



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**



**ТИИМСХ**  
Ташкентский Институт Инженеров  
Ирригации и Механизации Сельского Хозяйства

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ  
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**



## **СБОРНИК СТАТЕЙ**

**международной научно-практической конференции  
«Повышение эффективности, надежности и безопасности  
гидротехнических сооружений»**

**ТОМ - II**

**«Гидротехника иншоотларининг самарадорлиги, ишончлилиги  
ва хавфсизлигини ошириш» мавзусида халқаро илмий-амалий  
конференциянинг**

**МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ**

**II – ЖИЛД**

**Ташкент - 2018**



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**



**ТИИМСХ**  
Ташкентский Институт Инженеров  
Ирригации и Механизации Сельского Хозяйства

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ  
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

## **СБОРНИК СТАТЕЙ**

**международной научно-практической конференции  
«Повышение эффективности, надежности и безопасности  
гидротехнических сооружений»  
ТОМ - II**

**«Гидротехника иншоотларининг самарадорлиги, ишончлилиги  
ва хавфсизлигини ошириш» мавзусида халқаро илмий-амалий  
конференциянинг**

**МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ  
II – ЖИЛД**

**Ташкент - 2018**

## МУНДАРИЖА/СОДЕРЖАНИЕ/ CONTENTS

<b>3-Шўъба. Ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва ерлар мелиорацияси.</b>		
<b>Секция 3. Эффективное использование водно-земельных ресурсов и мелиорация земель.</b>		<b>19</b>
<b>Section 3. Efficient use of water and land resources, land reclamation.</b>		
1.	СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ <i>Кизяев Борис Михайлович, Исаева София Давидовна</i>	19
2.	GEOGREPHIC OBJECT BASED IMAGE ANALYSYS AND REMOTE SENSING IN ENVIRONMENT <i>Arifjanov A.M., Akmalov Sh.B.</i>	24
3.	GEOGREPHIC OBJECT BASED IMAGE ANALYSYS AND ALGORITHM DESCRIPTION BY USING ECOGNITION <i>Arifjanov A.M., Akmalov Sh.B.</i>	29
4.	REMOTE SENSING APPLIED TO WATER AND AGRICULTURAL MANAGEMENT OF CENTRAL ASIA AND UZBEKISTAN <i>Arifjanov A.M., Akmalov Sh.B.</i>	33
5.	CALCULATION OF CARRYING CAPACITY AND ECOLOGICALLY SUSTAINABLE STOCKING RATE IN PSKEM SUB-FORESTRY (BRUCHMULLO FORESTRY) ACCORDING TO LAST CADASTER INVENTORY <i>Alim Pulatov, Alikhanov Bokhir</i>	37
6.	ANALYSIS OF LAND COVER CHANGE OF BRUCHMULLA FORESTRY FROM 2009 TO 2016 USING NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX <i>Alim Pulatov, Alikhanov Bokhir</i>	44
7.	ЭКОЛОГО-ВОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДАХ НИЗОВЬЯ РЕКИ СЫРДАРЬИ <i>Мустафаев Жумахан Сулейменович, Козыкеева Алия Тобажановна, Абдывалиева Карлыгаи Сарыбаевна</i>	50
8.	ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ЖАЙЫК <i>Козыкеева Алия Тобажановна, Мустафаев Жумахан Сулейменович, Арыстанова Асель Бекбулатовна</i>	57
9.	ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДОСБОРНЫЕ	63

ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА РЕКИ КАРАТАЛ

*Мустафаев Жумахан Сулейменович, Козыкеева Алия Тобажановна,  
Жанымхан Курманбек*

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 10. | АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ<br><i>Жапаркулова Е.Д., Аманбаева Б.Ш., Калиева К.Е.</i>   | 70  |
| 11. | ТЕХНОЛОГИЯ ОСВОЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ<br><i>Мустафаев Жумахан Сулейменович, Козыкеева Алия Тобажановна,<br/>Жусупова Лиза Куанышовна</i>                               | 77  |
| 12. | ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА СТОКА БАССЕЙНА РЕКИ ЕСИЛЬ<br><i>Мустафаев Жумахан Сулейменович, Козыкеева Алия Тобажановна,<br/>Калмашова Айнур Нурлеспевна</i>                                      | 85  |
| 13. | РЕЖИМЫ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИНЫ ПОЛИВНОЙ БОРОЗДЫ<br><i>Исаев С.Х., Таджиев С.С., Гозиев Г.И.</i>   | 93  |
| 14. | КОМПЛЕКСЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ ДРЕНАЖНОГО СТОКА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ<br><i>Кирейчева Людмила Владимировна, Яшин Валерий Михайлович</i>   | 98  |
| 15. | ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА РЕКИ ШУ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОБУСТРОЙСТВЕ<br><i>Козыкеева Алия Тобажановна, Мустафаев Жумахан Сулейменович,<br/>Даулетбай Салтанат Даулетбайкызы</i> | 105 |
| 16. | ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТАЛАС ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОБУСТРОЙСТВЕ<br><i>Мустафаев Жумахан Сулейменович, Козыкеева Алия Тобажановна,<br/>Турсынбаев Нуржан Аманжолович</i>                | 112 |
| 17. | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ<br><i>Касимбетова Салтанат Абдуллаевна, Тоиров Дониёр Одилевич</i>   | 120 |
| 18. | ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН МОЛА-ТЕКИСЛАГИЧ ИШ ОРГАНИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ<br><i>Тўхтақўзиев Абдусалим, Барлибаев Шерзод Нақиббекович</i>  | 123 |
| 19. | СПОСОБЫ ОРОШЕНИЯ И ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР<br><i>Бегматов Илхом Абдураимович</i>   | 130 |
| 20. | РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛЮШ   | 135 |

*Алладустов У.Б., Жуманов О.*

21. СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИ МЕЛИОРАТИВ ХОЛАТИНИ  
БИОМЕЛИОРАЦИЯ УСУЛИНИ ҚЎЛЛАБ ЯХШИЛАШ **139**  
*Эгамбердиев Нўмон Бобоевич, Нигматий Сайфулла Хидоятovich,  
Исламова Гулнора Абдулхакимовна*
22. OPTIMAL SOLUTION LEACHING RATES WITH A DEFICIT OF  
IRRIGATION WATER **143**  
*Murodov Rustam Anvarovich. Khojiev Aliakbar Abdumannorovich*
23. СУВ РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШДА СУВ  
ТЕЖОВЧИ ТЕХНОЛОГИЯ ҚЎЛЛАШ **148**  
*Эгамбердиев Нўмон Бобоевич, Хакимова ПошшаАзима  
Абдухакимовна*
24. ЙИРИК МАСШТАБЛИ ТОПОГРАФИК КАРТАЛАРНИ ТУЗИШНИНГ  
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН АҲАМИЯТИ **153**  
*И.Мусаев, С.Абдурахмонов, Ҳ.Ҳайитов*
25. ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРНИ БИОМЕЛИОРАЦИЯЛАШ **157**  
*Касимбетова С.А., Ахмеджанова Г.Т., Ергашова Д.Т.*
26. БИОЛОГИК ЗОВУРНИНГ САМАРАДОРЛИГИ **160**  
*Касимбетова С.А., Ахмеджанова Г.Т., Ергашова Д.Т.*
27. ЕРЛАРНИ КИМЁВИЙ МЕЛИОРАЦИЯЛАШДА ФОСФОГИПСДАН  
ФОЙДАЛАНИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ МАҚСАДГА МУВОФИҚЛИГИ **163**  
*Комилов Қамариддин Ўринович, Матякубов Бахтияр Шамуратович,  
Ниёзов Ҳабибулла, Носирова Саодат Шавкат қизи*
28. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА САРФЛАНАЁТГАН СУВ РЕСУРСЛАРИНИ  
ТЕЖАШНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАСИ **166**  
*Ходжимухаммедова Шоҳида Ибрагимовна, Холиқулов Муҳаммад  
Абдурасул ўғли*
29. КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР **170**  
*Маматалиев А.Б.*
30. ЭКСКОВАТОРЛАРНИ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯ (TOPCON GPS  
X- 35) АВТОМАТИК БОШҚАРУВ НОВИГАТОРИ БИЛАН  
ЖИҲОЗЛАБ ЗОВУР ВА КОЛЛЕКТОРЛАРНИ ҚАЗИШ ВА  
ТОЗАЛАШДА ҚЎЛЛАШ **173**  
*Холёров Ё., Меликузиев С.*
31. ЕР РЕСУРСЛАРИДА ЙИРИК МАСШТАБЛИ ТОПОГРАФИК  
КАРТАЛАР **177**  
*Мусаев И.М., Мусаева Г.М, Хакимова К.*
32. ГИДРОГРАФИК ТАРМОҚЛАРНИ КАРТАГА ОЛИШДА ГАТ ВА  
МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ  
ҚЎЛЛАНИЛИШ АФЗАЛЛИКЛАРИ **181**

*С.Н.Абдурахмонов, В.Ахмадалиев, З.Ж., Маматкулов, Х.Хайитов*

33. СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ИЖТИМОЙ ВА ИҚТИСОДИЙ РАҒБАТЛАНТИРИШ ТАДБИРЛАРИ **185**  
*Ш.М.Муродов, Б.И. Абдурашулов*
34. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ **188**  
*Абдуллаев Зафар Сайфутдинович, Мирзаев Сайибджан Сабитович*
35. ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕХКАНСКИХ И ПРИУСАДЕБНЫХ ХОЗЯЙСТВ **192**  
*Ашуров Абдулло Файзуллоевич*
36. ГИДРОПОНИКА УСУЛИНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ **196**  
*Мардиев Ш.Х., Жумашев З.С.*
37. ПОВЫШЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИУСАДЕБНЫХ ЗЕМЕЛЬ **200**  
*Сангирова Умида Равшановна, Исакузиева Рушана*
38. ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ **205**  
*Вамболь Виола Владиславовна, Рашкевич Нина Владиславовна*
39. “АНДИЖОН–36” ҒЎЗА НАВИНИНГ СУҒОРИШ ТАРТИБИНИ ПАХТА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ **210**  
*Б.А.Хайдаров, С.Х.Исаев*
40. ХОРАЗМ ВОҲАСИ ТУПРОҚЛАРНИНГ СУВ ХОССАЛАРИ ВА СУҒОРИШ ТАРТИБОТИ **216**  
*Қурвонтоев Р., Файзиев К.И.*
41. ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ **222**  
*Шадманова Гулчехра, Каримова Х.Х.*
42. ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШНИНГ ОПТИМАЛ ВАРИАНТИНИ АНИҚЛАШГА ИҚТИСОДИЙ-МАТЕМАТИК ЁНДАШУВ **228**  
*Шодмонова Гулчехра, Раҳманкулова Барна Оқтамхановна*
43. ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИГА ОРГАНИК МИКРОБИОЛОГИК ВА БИОАЗОТ ЎҒИТЛАРИНИ ТАЪСИРИ **232**  
*Ташқулов Салимжон Маматназарович, Валентина Васильевна Бережнова*
44. ЭКИНЛАРНИ СУВ ТАНҚИСЛИГИГА ЧИДАМЛИГИНИ ОШИРИШ **235**  
*Салимжон Маматназарович Ташқулов*

45.	ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРОШАЕМОЙ ВОДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ <i>Абдураззакова Нафиса Махкамовна, Сманова Индира Сабыровна</i>	238
46.	ЖАНУБИЙ ҲИСОР ТОҒ ЁНБАҒРИ ТУПРОҚЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭРОЗИЯГА УЧРАГАНЛИГИ <i>Хакбердиев Обид Эшнӣёзович, Шоэргашева Шобегим</i>	241
47.	ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ <i>С.Н.Икрамова, Ш.Б.Қурбонов</i>	249
48.	ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ <i>Закирова Гўзал Сойибжон қизи, Исқандаров Ҳайтбой Хасанбой ўғли</i>	253
49.	ГИДРОГРАФИК ТАРМОҚЛАРНИ КАРТАГА ОЛИШДА ГАТ ВА МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ҚўЛЛАНИЛИШ АФЗАЛЛИКЛАРИ <i>С.Н.Абдурахмонов, З.Ж.Маматкулов, Х.Хайитов</i>	256
50.	ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ САҚЛАШ ВА ТИКЛАШДА МЕЛИОРАТИВ ТАДБИРЛАРНИ АМАЛГА ОШИРИШНИНГ МАВЖУД МУАММОЛАРИ ҲАМДА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ <i>А.Алтмишев, Юлчиев Д.Г.</i>	260
51.	СИРДАРЁ ВИЛОЯТИ ТУМАНЛАРИ ҲУДУДЛАРИДАГИ КОЛЛЕКТОР-ЗОВУР ТАРМОҚЛАРИНИ ТОЗАЛАШ, ТИКЛАШ ВА ТАЪМИРЛАШ ИШЛАРИНИНГ ЛОЙИҲАСИ ҲАМДА УЛАРНИНГ БАЖАРИЛИШИ БЎЙИЧА МАВЖУД МУАММОЛАР ВА ЕЧИМЛАР <i>А.Алтмишев, Юлчиев Д.Г.</i>	263
52.	СУВ ТЕЖАМКОР СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ <i>Б.У.Суванов, А.М.Хамидов</i>	266
53.	ЕР ТУЗИШ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИК КўРСАТКИЧЛАРИ <i>Абдиваитов Худойберди Аллаярович, Норбоева Дилшода Ғайрат қизи</i>	273
54.	СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИ ИҚТИСОДИЙ ЖИҲАТДАН САМАРАЛИ БОШҚАРИШ <i>Абдурахмонова Маҳлиё Нурмаматовна, Шохида Ходжимухамедова</i>	278
55.	СУВДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ - ТАРАҚҚИЁТ ГАРОВИДИР. <i>Икрамова Сурайё Асқаровна, Абдурахмонова Маҳлиё</i>	282
56.	КАРКИДОН СУВ ОМБОРИНИНГ ФАРҒОНА ВИЛОЯТИ ЕРЛАРИНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК-МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИГА ТАЪСИРИ <i>Турдиева Аъзамхон Эргашевна, Ҳамрокулов Жасуржон Сайли ўғли</i>	285

57.	СОЦИАЛЬНО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОСНОВАНИЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ МАССИВОВ ПРИАРАЛЬЯ <i>Хожанов Ниетбай Нуржанович, Турсунбаев Хамбар Исраилович, Масатбаев Муратбек Куатбекович</i>	290
58.	ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИ КОЛЛЕКТОР – ЗОВУР СУВЛАРИДАН Фойдаланиш асослари <i>Бўриев Салимжон Самеджанович, Каримова Малика Фурқат қизи</i>	297
59.	ОЧИСТКА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СЕТЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ. <i>Уразбаев Илхом Кенесбаевич, Комилов Улугбек Нодир ўгли, Мухамеджанова Гузаль Шухратовна</i>	303
60.	СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ В УЗБЕКИСТАНЕ. <i>Уразбаев Илхом Кенесбаевич, Комилов Улугбек Нодир ўгли, Мухамеджанова Гузаль Шухратовна</i>	306
61.	ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРНИНГ ШЎРИНИ ЮВИШ ТАДБИРЛАРИ <i>Ҳайитова М.С., Абдуқодирова С., Абдураимова Д.А</i>	309
62.	ЁПИҚ ГОРИЗОНТАЛ ДРЕНАЖЛАРНИНГ СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРДАН Фойдаланиш коэффициентини оширишдаги ўрни <i>Вифоев Рустам Сафо ўгли, Мирзаев Баҳодир Суюнович</i>	313
63.	ДАВЛАТ-ХУСУСИЙ ШЕРИКЧИЛИГИ ЛОЙИҲАЛАРИНИ АМАЛГА ОШИРИШДА ДАВЛАТ ВА БИЗНЕСНИНГ КАФОЛАТЛАРИ ВА РИСКЛАРИ <i>Дусмуратов Ғанийбай Давлетбаевич</i>	319
64.	“БУХОРО-102” ҒЎЗА НАВИНИ ЗИГ-ЗАГ УСУЛИДА СУҒОРИШНИНГ ПАХТА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ <i>Исаев Сабиржан Хусанбаевич, Ғозиев Ғиёсиддин</i>	324
65.	ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАРНИ ЮВИШДА ҚЎЛЛАНИЛГАН УСУЛЛАР САМАРАДОРЛИГИ <i>Мардиев Ш.Х., Хўжамуродова Н.Р.</i>	328
66.	СУҒОРИШНИНГ НОАНЪАНАВИЙ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ РЕСУРС ТЕЖАМКОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ТАДБИҚ ҚИЛИШ <i>М. Саримсаков, Чориева Зархол Қодировна</i>	332
67.	ВОДОБОРОТ ОСНОВНОЙ ФАКТОР ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАЛОВОДНЫЕ ГОДЫ <i>Серикбаев Бакир Серикбаевич, Чориева Зархол Кодировна, Тураева М., Аллаярова М.</i>	338
68.	ГИДРОТЕХНИК ИНШОАТЛАР УЧУН ЕР АЖРАТИШДА ЕР	342

ТУЗИШНИНГ ХАРАКАТЛАРИ

*Хафизова Зулфия Хафизовна, Мукумов Абдугани Муратович*

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 69. | ДЕФИЦИТ ВОДЫ В УЗБЕКИСТАНЕ.<br><i>Долідудко А.И., Жулиева Ф. Н.</i>   | 345 |
| 70. | TRANSDISCIPLINARY APPROACH IS ONLY THE EFFECTIVE WAY TO TACKLE CURRENT WICKED ENVIRONMENTAL PROBLEM<br><i>Dolidudko A.I., Umarova Sh.X.</i>   | 349 |
| 71. | БУЗИЛГАН ЕРЛАРНИНГ ТУРЛАРИ ВА УЛАРНИ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ АСОСИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ<br><i>Шарипов Сайфулдин Рахимович</i>   | 353 |
| 72. | ВЗГЛЯД НА ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ С ПОЗИЦИИ<br>«ПРОЕКТА ВЕНЕРА» И ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ.<br><i>Н.М.Абдуразакова, И.Ш.Акрамова</i>  | 358 |
| 73. | ТЎДАКЎЛ СУВ ОМБОРИДАГИ СУВНИНГ СИФАТИНИ БАҲОЛАШ<br><i>Ҳамроқулов Жасуржон Сайли ўғли, Ҳамроева Шохида Рамазоновна</i>   | 363 |
| 74. | ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРУВЧИ ЧУҚУР ЮМШАТГИЛАРНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР<br><i>Холова Сарвиноз Ориповна</i>   | 368 |
| 75. | БИР МАЙДОНДА ҲАМ СОЯ ҲАМ ПАХТА ЕТИШТИРИШ<br><i>Юлчиев Д.Г., Маликов Э.Н., Маликова О.Т.</i>   | 371 |
| 76. | ҒЎЗА+СОЯ БИРГА ЕТИШТИРИЛГАНДА<br><i>Саримсақов М.М., Юлчиев Д.Г., Маликов Э.Н., Маликова О.Т., Рўзматов А.Т.</i>  | 375 |
|     | <b>4-Шўъба. Гидротехника иншоотлари, гидроэлектростанциялар, насос станцияларини қуриш, реконструкция ва эксплуатация қилиш жараёнида машина-механизмлардан самарали фойдаланиш. Секция 4. Эффективное использование машин и механизмов в строительстве, реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений, гидроэлектростанций и насосных станций. Section 4. Efficient use of machines and mechanisms in construction.</b> | 381 |
| 1.  | РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАССЕЙНА СЫРДАРЬИ<br><i>Бакиев Машиариф Рузметович, Рахматов Норқобул, Жахонов Азизжон Абдужалил ўғли</i>   | 381 |
| 2.  | ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ<br><i>Мирсаидов Мирзиёд Мирсаидович, Султанов Тохир Зокирович, Ярашов Жавлонбек Адамбоевич</i>  | 385 |
| 3.  | ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ  | 394 |

ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ  
НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРИ СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ  
*Мирсаидов М.М., Султанов Т.З., Ярашов Ж.А., Тошматов Э.С.,  
Юлдошев Б.Ш., Д.Ф.Руми*

4. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН СОВМЕСТНО С ОСНОВАНИЕМ 404  
*Мирсаидов Мирзиёд Мирсаидович, Тошматов Элёр Собирович*
5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АВАНКАМЕР НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ 412  
*О.Я.Гловацкий, Б.Б.Хасанов, А.И.Азимов, С.З.Аллабердиев, А.И. Джурабеков*
6. СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ. 418  
*Б.М. Кизяев, Н.Б. Мартынова,*
7. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТУЯМУЮНСКОГО ГИДРОУЗЛА 423  
*Мухаммадиев Мурадулла Мухаммадиевич, Джураев Курбон Салихджанович*
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК 429  
*Мухаммадиев Мурадулла.Мухаммадиевич, Уришев Бобораим Уришевич*
9. ИШЧИ ҚИСМ АСОСИНИНГ КЎТАРИЛИШ БАЛАНДЛИГИНИ УНИНГ ЎЛЧАМЛАРИГА БОҒЛИҚЛИГИ 433  
*Худаяров Бердирасул Мирзаевич, Кузиев Улугбек Таджиевич*
10. НАСОС СТАНЦИЯЛАРНИНГ АВАНКАМЕРАСИНИ ГИДРАВЛИК ИШ ТАРТИБИ 437  
*Мамажонов Махмуджон, Шакиров Бахтияр Махмудович  
Мамажорова Назира Абдурасуловна*
11. БИР ЧЎМИЧЛИ ЭКСКАВАТОРЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ. 444  
*Юлдашев Шукурулла Убайдуллаевич, Турсунбадалова Робиябону,  
Қурбонов Бобуржон, Имомқулов Сардор*
12. OPERATING MODES AND REQUIREMENTS FOR THE MAIN ELECTRIC DRIVES OF THE EXCAVATOR 447  
*Katalov Tolyagan Sirajiddinovich, Toirov Olimjon Zuvurovich*
13. ОҚИЗИҚЛАРНИ ТОЗАЛАШ ҚУРИЛМАСИ ТУРИНИ ВА ЎЛЧАМЛАРИНИ АСОСЛАШ. 541  
*Мажидов Т.Ш., Эргашев Р.Р., Исмаилов Н. М*

14. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА С РАЗРЫВОМ СПЛОШНОСТИ ПОТОКА **455**  
*Мажидов Тахир Шадманович, Жонкобилов Собир Улмурадovich.*
15. ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИРУЮЩИХ ДОБАВОК К ЭМАЛИ ХС-759 ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЙ ОТ ВЛАЖНОЙ АТМОСФЕРЫ **459**  
*Мирзаахмедов Улугбек Равшанбекович, Тураев Бахтияр Товбаевич, Исмаилова Нафиса Анваровна,*
16. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВИБРОПРИВОДА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ **463**  
*Ибадуллаев Мухтархан Ибадуллаевич, Нуралиев Алмухан Калтакбаевич*
17. РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ ВИБРОПРИВОДА **466**  
*Ибадуллаев Мухтархан Ибадуллаевич, Нуралиев Алмухан Калтакбаевич,*
18. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ОДНО- И ДВУХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВИХРЕВЫХ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ **470**  
*Абдураманов А.А., Даулетбаев Б.У., Ли Алексей Эрикович*
19. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МНОГОСВЯЗНЫХ СТРУКТУРНО-НЕОДНОРОДНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИИ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ДЕФОРМИРУЕМЫМИ СРЕДАМИ **477**  
*Т.М.Мавланов, Э.С.Тошматов, Ж.А.Ярашов*
20. МАМЛАКАТИМИЗ СУВ МАНБАЛАРИНИНГ МИКРОГИДРОЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛИ **483**  
*Мажидов Тохир Шадманович, Тухтаева Назира Бердиевна, Нишонов Дадахон Мухтор ўгли*
21. К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ ПОВЫШЕНИЯ ПОДАЧИ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ С ПОГРУЖНЫМ ЭЛЕКТРОНАСОСОМ **488**  
*Яковлев Александр Александрович, Саркынов Ербол Саркынович, Ниеталиева Аида Алихановна,*
22. МОТОРСИЗ СУВ НАСОСНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ **496**  
*Н.С.Саидхўжаева, С.А.Саидхўжаев*
23. СЕЛСУВОМБОРЛАРИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ВА ИШОНЧЛИЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ БЎЙИЧА МУЛОҲАЗАЛАР **500**  
*Давранов Гуламжан Турабович*
24. КИЧИК ВА ЎРТА СИҒИМЛИ СУВ ОМБОРЛАРИДАН САМАРАЛИ ВА ХАВФСИЗ ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ **507**  
*Давранов Гуламжан Турабович, Хошимов Абдулла Абдуназарович*

25. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ШИРОКОЗАХВАТНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН. **512**  
*Турапин Сергей Сергеевич, Костоварова Ирина Александровна*
26. ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ **518**  
*Аскарходжаев Тулкун Ишанович, Асранов Шарабидин Махмудович*
27. МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ **521**  
*Б.Х.Норов, С.О.Имомкулов, Р.Т.Турсунбадалова.*
28. ОҒИР БЕТОНЛАРНИНГ МУСТАХКАМЛИГИГА ТАЪСИР ЭТАДИГАН АСОСИЙ ОМИЛЛАР **526**  
*Муслимов Тўравой Джўраевич, Рахимова Гуласал Сайфуддин қизи*
29. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЛОКА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ В НАСОСНЫХ И ТУРБИННЫХ РЕЖИМАХ **530**  
*Мусин Жасуланбай Аккаирович, Янина Юлия Вадимона, Ходанков Николай Александрович*
30. ГИДРОТЕХНИК-МУҲАНДИСЛАР УЧУН «ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ» ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРНИ ҚЎЛЛАШНИНГ САМАРАДОРЛИГИ **537**  
*Хожиев Алиакбар Абдуманноповия, Муртазаева Гулноза Рахмат қизи*
31. НЕФТ ХЎЖАЛИКЛАРИДА ЁНИЛҒИ ТОЗАЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ. **542**  
*Хакимов Баходир Бозорович, Джўраев Носир Тохирович*
32. PUMPING STATION MELIORATIVE PURPOSE **545**  
(New designs of hydro elevators)  
*Seitasanov I.S., Zhararkulova E.D., Nabiollina M.S., Amanbayeva B.Sh.*
33. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ СТРУЙНОГО ТЕПЛООВОГО МОДУЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА И ТЕПЛООБРАЗУЮЩИХ УСТРОЙСТВ **547**  
*Жанабаева Жаннат Каржаубаевна, Яковлев Александр Александрович, Саркынов Ербол Саркынович, Жакупова Жанар Зиядовна.*
34. “БОБОТОҒ” НАСОС СТАНЦИЯСИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИДА ҲОСИЛ БЎЛАДИГАН УЮРМАЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛЛАРИ **554**  
*А.И.Азимов*
35. ГРУНТЛАРНИ ЗИЧЛАШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ **559**  
*Вაфоева Озода Сафоевна, Хасанов Бахриддин Баратович*
36. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ ОСОБЕННО СВАРКИ ВЗРЫВОМ МЕДИ С ОДНОВРЕМЕННОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ **566**

*Х.П. Шермухаммедов, Ш.Х.Мирзаева*

37. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И СРАВНЕНИЯ ЕЕ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ КЛАПАНОМ **569**

*Матмуродов Фарход Маткурбонович; Собиров Бозорбой Шамуротович; Юсупов Пирнафас*

38. КАРТОШКА ЭКИШ МАШИНАСИ ТАЪМИНЛАГИЧНИНГ АСОСИЙ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ **574**

*Дускулов Абдусаттар Ахадович, Махмудов Хусанбой Султонхожаевич*

39. ДЕХҚОНОБОД СЕЛ СУВ ОМБОРИ ЭКСПЛУАТАЦИЯСИНИ ЯХШИЛАШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР **578**

*Қаҳҳоров Ўктам Абдурахимович, Тўлқинов Акрамжон Рустамжонович, Хақбердиева Муштарий Фахриддин қизи*

**5 -Шўъба. Гидротехника иншоотларини лойихалаш, қуриш ва хавфсиз эксплуатация қилиш жараёнида фаолият юритадиган малакали кадрларни тайёрлаш.**

**Секция 5. Подготовка квалифицированных специалистов по проектированию, строительству и безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений.**

**Section 5. Qualified cadres training for design, construction and safe operation of hydraulic structures.**

**583**

1. СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ КАДРЛАРИ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ВА ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШДА ЎҚИТИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТЎҒРИСИДА **583**

*Ахмедов Икромали*

2. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ **587**

*Доронкина Людмила Николаевна*

3. ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПО ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ **589**

*Хасанов Бахриддин Баратович, Кан Эдуард Климентиевич*

4. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН **595**

*Кучкарова Диларом Файзуллаевна, Ачилова Дилноза Ахматовна*

5. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЭКИНЛАРИ ҲОСИЛДОРЛИКЛАРИНИ РЕЖАЛАШТИРИШНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИ ХАҚИДА **599**

*Вахобов Валижон Вахобович*

- |     |  |      |
|-----|--|------|
| 6.  | ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ СЕКТОРА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ<br><i>Васьков Алексей Геннадьевич, Тягунов Михаил Георгиевич, Шестопалова Татьяна Александровна</i>                                      | 5602 |
| 7.  | УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРНИ УКИТИШДА ИНТЕРФАОЛ УСЛУБЛАР ВА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН УНУМЛИ ФОЙДАЛАНИШ<br><i>Муслимов Туравой Джураевич, Юнусова Фарида Рахмонбердиевна</i>                             | 608  |
| 8.  | “МУСТАҚИЛ СЎЗ ТУРКУМЛАРИ” МОДУЛИНИ ЎҚИТИШНИНГ УСТУВОР ЙЎНАЛИШЛАРИ<br><i>Рахимова Комила Напасовна, Юсупов Эркин Курбанбаевич</i>   | 613  |
| 9.  | НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ<br><i>Каримова Х.Х., Зияева Ш.К.</i>  | 618  |
| 10. | ИРРИГАЦИЯ СОҲАСИГА ОИД МАТНЛАР БИЛАН ИШЛАШ ТАЖРИБАСИДАН<br><i>Эркаев Э.Т., Зулхонов М.Ж.</i>   | 622  |
| 11. | ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ЖОРИЙ ЭТИШ<br><i>Майинов Шухрат Қўчқарович, Исломов Ўткир Пирметович, Сафаев Санжар Зафарбек ўгли</i> | 626  |
| 12. | МОНИТОРИНГ – КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ<br><i>Комилов Қамариддин Ўринович, Ахметова Клара</i>   | 630  |
| 13. | ГТИ ВА НСФ ЙЎНАЛИШИ ТАЛАБАЛАРИНИ МАХСУС ФАНЛАРНИ ЎЗЛАШТИРИШЛАРИДА КИМЁ ФАНИНИНГ РОЛИ<br><i>Комилов Қамариддин Ўринович, Ўразалиева Зарнигор</i>  | 636  |
| 14. | НУТҚ МАДАНИЯТИ ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ИЛҒОР ХОРИЖИЙ ТАЖРИБАЛАРНИНГ АХАМИЯТИ<br><i>Қурбанова Юлдузхон Илхомовна, Саипова Марямжон Тулкуновна</i>   | 639  |
| 15. | ИЛМИЙ-ПЕДАГОГИК КАДРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ.<br><i>Миралиева Д.Т.</i>   | 642  |
| 16. | МУТАХАССИСЛАРГА ХОРИЖ ТИЛЛАРИНИ ЎРГАТИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ТОМОНЛАРИ<br><i>Абдуллаева Р.М., Халикова Л.Ў., Йўлдошева М.Б.</i>   | 646  |
| 17. | ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ФАКТОР ОЦЕНКИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА<br><i>Киличева Феруза Бешимовна</i>   | 651  |

18. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ИГРОВОГО ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕНИЮ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ **654**  
*Киличева Феруза Бешимовна*
19. ЛОЙИҲАНИНГ БАҲОСИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА ОПТИМАЛЛАШТИРИШДА MICROSOFT PROJЕСТ 2013 ДАСТУРИДАН ФОЙДАЛАНИШ УСУЛЛАРИ **657**  
*Абдукадирова Динара Ташканбаевна*
20. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ РУССКОГО ЯЗЫКА. **662**  
*Алленова Ирина Владимировна, Ташева Умида Темуровна*
21. ПРИНЦИПЫ ЗАНИМАТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ **665**  
*Алленова Ирина Владимировна.*
22. МАТЕМАТИКАНИ ЎҚИТИШДА БАШОРАТЛАШ УСУЛИ **667**  
*Йўлдошев Нурилла Нигматович, Каримбаева Саида*
23. МУТАХАССИСЛАР ТАЙЁРЛАШДА КЕЙС ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ **670**  
*Халикова Л.Ў., Йўлдошева М.Б.*
24. БЎЛҒУСИ МУТАХАССИСЛАРНИНГ КАСБИЙ КОМПЕТЕНТЛИГИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШ ОМИЛЛАРИ **674**  
*Шомуротова Нигорахон Набижоновна*
25. ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН **678**  
*Файзуллаева Нилуфар Садуллаевна*
26. ОБУЧЕНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЯМ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ **682**  
*Нам Анжела Львовна*
27. ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШНИНГ ИЛМИЙ-МЕТОДИК АСОСЛАРИ **687**  
*Парманов Алибой Эргашевич, Байметов Мухамматали Мехриддинович, Тожибоев Бахтиёр Муқумжон ўғли*
28. ЭКСПЕРИМЕНТ НАТИЖАЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШДА СПЛАЙН ФУНКЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ **691**  
*Юсупов Маждид*
29. ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯ ФАНИДАН МЕТРИК ВА ПОЗИЦИОН МАСАЛАЛАР ЕЧИШДА ЭЛЕКТРОН ДАРСЛИКЛАР УЧУН POWER **696**

POINT ИМКОНИЯЛАРИ ХАҚИДА

*Пулатова Халима Аишафовна, Едылбоев Унарбек Джарылкасынович,  
Илхом Зокиров*

30. МАЪРУЗА МАШҒУЛОТИНИ ЎҚИТИШДА ЗАМОНАВИЙ ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АҲАМИЯТИ **700**  
*Матякубов Бахтияр Шамуратович*
31. “МУСТАҚИЛ СЎЗ ТУРКУМЛАРИ” МОДУЛИНИ ЎҚИТИШДА ИЛҒОР ХОРИЖИЙ ТАЖРИБАЛАР **705**  
*Рахимова Комила Напасовна*
32. НУРОТА ТОҒИ, ТОҒ ОЛДИ ТЕКИСЛИКЛАРИДА ТАРҚАЛГАН ҚУМЛИ САҲРО ЧЎЛ ТУПРОҚЛАРИ ХОССАЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ **710**  
*Т.Тураев*
33. МЕТОДИКА СОЗДАНИЕ 3-х МЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ **714**  
*Джумабаева Фотима Иркиновна, Едылбаев Унарбек Джарылкасынович, Илхом Зокиров*
34. КРАЕВАЯ ЗАДАЧА О ТЕЧЕНИЯХ ЖИДКОСТЕЙ ВНУТРИ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СИММЕТРИЧНОЙ СОПЛА ЛАВАЛЯ **717**  
*Абдуллаев Акмалжон Абдужалилович*
35. ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯ ФАНИНИ ЎҚИТИШДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВОСИТАЛАРИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ ТАЖРИБАЛАРИ **721**  
*Джумабаева Фотима Иркиновна, Едылбоев Унарбек Джарылкасынович*
36. ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ВТОРОГО РОДА. **725**  
*Абдуллаев Акмалжон Абдужалилович*
37. МУҲАНДИС-ГИДРОТЕХНИКЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА МУҲАНДИСЛИК ГРАФИКАСИ ТАЪЛИМИ ЖАРАЁНИДА МУҲАНДИСЛИК КОМПЕТЕНСИЯСИНИ ОШИРИШ **727**  
*Джумабаева Фотима, Рахимов Шерзод Араббой ўгли; Тожибоева Зебинисо Фозилжон кизи*
38. ҲИСОР ДАВЛАТ ҚЎРИҚХОНАСИ ҲУДУДИДАГИ ЎСИМЛИКЛАР ГЕНОФОНДИ ТАҲЛИЛИ. **732**  
*Зиядов Шукурулло Раҳматуллоевич*
39. SECRETS OF BEING A SUCCESSFUL COMPANY **736**  
*Ilkhatova Zarnigor*
40. АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ГИДРОПОННЫХ И ТЕПЛИЧНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ АРАЛЬСКОГО МОРЯ. **739**  
*Куандыков Азамат Ботирович, Юлдашева Назира, Уразбаев Илхом Кенесбаевич*

41. ТЕМИР ЙЎЛ ТИЗИМИДА ЗАМОНАВИЙ КАДРЛАРНИ  
ТАЙЁРЛАШНИНГ СТРАТЕГИК МАСАЛАСИ **742**  
*Чулпанова Хадича Тошбаевна, Назарова Нилуфар Жўраевна*
42. ГИДРОПОНИКА КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ  
РАСТЕНИЙ. **748**  
*Юлдашева Назира Иброхим кизи, Куандыков Азамат, Уразбаев  
Илхом Кенесбаевич*
43. АСИМПТОТИКИ СОБСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ ОПЕРАТОРА  
ШРЕДИНГЕРА СИСТЕМЫ ДВУХ ФЕРМИОНОВ НА РЕШЕТКЕ. **753**  
*Ш.С.Лакаев*
44. ПОДГОТОВКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ПО ПРОФИЛЮ  
«СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ,  
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИРОДООХРАННЫХ СООРУЖЕНИЙ» В  
НИУ МГСУ. **756**  
*Маркова Ирина Михайловна*
45. НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ СЕМАНТИЗАЦИИ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ  
ЕДИНИЦ. **759**  
*Ташева Умида Темуровна.*



*3-Шўба. Ер-сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва ерлар мелиорацияси.*

*Секция 3. Эффективное использование водно-земельных ресурсов и мелиорация земель.*

*Section 3. Efficient use of water and land resources, land reclamation.*

УДК 631.671

### **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

*Кизяев Борис Михайлович, д.т.н., академик РАН, научный руководитель Института;  
Исаева София Давидовна, д.т.н., зав.отделом экосистемного водопользования  
Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им.  
А.Н. Костякова*

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы использования водных ресурсов для сельскохозяйственного водоснабжения в условиях климатических изменений на территории России. Дефицит водных ресурсов на юге европейской части страны и Западной Сибири определяет необходимость повышения водообеспеченности регионов. Комплексное использование поверхностных и подземных вод и перераспределение речного стока могут стать источником дополнительных водных ресурсов. Определены основные требования к обоснованию перераспределения речного стока.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное водоснабжение, водообеспеченность, поверхностные воды, подземные воды, орошение, перераспределение речного стока

### **AGRICULTURAL WATER SUPPLY IN THE CONDITIONS OF WATER RESOURCE DEFICIENCY**

*Kizyaev B.M., Isaeva S.D.*

**Abstract.** The article considers the problems of using water resources for agricultural water supply in conditions of climatic changes in Russia. The deficit of water resources in the south of the European part of the country and in Western Siberia determines the need to increase the water availability of the regions. The integrated use of surface and groundwater and redistribution of river flow can become a source of additional water resources. The main requirements for the substantiation of rationale river flow redistribution are defined.

**Keywords:** agricultural water supply, water availability, surface water, groundwater, irrigation, redistribution of river flow.

**Введение.** Наличие водных ресурсов является одним из определяющих факторов экономического и социального развития стран. Неравномерное распределение водных

ресурсов по территории России при высокой антропогенной нагрузке обуславливает развитие водodefицита в регионах, в том числе и для развития сельскохозяйственного производства.

Средняя многолетняя величина речного стока в России составляет порядка 4,3 тыс. км<sup>3</sup>, что составляет 10% мирового речного стока и обеспечивает второе место в мире после Бразилии [1]. Однако, хорошо известно, что ресурсы поверхностных вод неравномерно распределены по территории РФ, а величина стока весьма динамична во времени. Для средних рек годовые расходы воды в многоводные годы в 2-4 раза больше, а в маловодные – в 6-20 раз меньше средних многолетних, а для малых рек эта разница возрастает. На протяжении десятилетий сохраняются проблемы, связанные с ухудшением качества поверхностных вод из-за поступающих загрязнений. В настоящее время большая часть рек относятся по оценке экологического состояния к категориям «загрязненные» и «сильно загрязненные» [2].

На территории страны разведаны месторождения подземных вод, которые могут быть использованы для хозяйственно-питьевого, производственного и сельскохозяйственного водоснабжения с суммарными эксплуатационными запасами 34км<sup>3</sup>/год [1]. Распределение подземных вод по территории России также неравномерно: более 72% приходится на Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный Федеральные округа.

На фоне обилия водных ресурсов водопользование в стране с 2000 по 2016 г. сократилось на 16,4 млрд. м<sup>3</sup> или на 19% [2]. Забор водных ресурсов для использования снизился с 75,9 км<sup>3</sup> до 61,9 км<sup>3</sup>, в том числе поверхностных вод с 65,7 до 52,4 км<sup>3</sup>, подземных с 10,2 до 9,5 км<sup>3</sup>. С 2000г. по 2015 г. в России отмечено снижение использования вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение с 13,6 до 7,9 км<sup>3</sup>, на производственные нужды с 38,8 до 31,2 км<sup>3</sup>, на орошение со 12,6 до 7,1 км<sup>3</sup>. Тренд снижения водоотбора времени связан не только с динамикой народонаселения, но также с состоянием водных объектов и водохозяйственного комплекса страны, экономическими особенностями развития и другими причинами. [2].

**Методика исследований:** Данная работа основана на анализе особенностей использования водных ресурсов для сельскохозяйственного водоснабжения в условиях климатических изменений на территории России. Как показали результаты анализа сложившейся в сельском хозяйстве ситуации, дефицит водных ресурсов на юге европейской части страны и Западной Сибири определяет необходимость повышения водообеспеченности регионов как для решения задач хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и для орошения земель. В этом случае можно выделить в качестве существенных дополнительных источников водных ресурсов комплексное использование поверхностных и подземных вод и перераспределение речного стока. Анализ опыта работ по переброске стока северных, сибирских рек, перераспределения части стока на юге европейской части России, а также в зарубежных странах позволили сформулировать основные требования к обоснованию перераспределения речного стока.

**Результаты исследований.** Сельское хозяйство является значительным потребителем водных ресурсов. Вода используется, прежде всего, на орошение и обводнение земель, в значительно меньших объемах – на сельскохозяйственное хозяйственно-питьевое водоснабжение, обеспечение перерабатывающих предприятий, животноводческих комплексов, птицеводческих и др. В настоящее время обеспеченность водными ресурсами и фактическое водопотребление в агропромышленном комплексе существенно ниже

требуемых [3]. При этом изменение климатических условий обуславливает необходимость увеличения использования водных ресурсов как в основных сельскохозяйственных регионах на юге страны, так, по мере закономерного снижения увлажненности территории, и в центральных.

Для обеспечения продовольственной безопасности страны очевидна необходимость повышения объемов производства продуктов питания, роста валового сбора зерновых и кормовых культур, в том числе за счет развития орошения [4]. Одновременно, большое значение приобретает успешное решение социальных задач в сельскохозяйственных регионах. Поэтому особое значение дефицит водных ресурсов имеет в сфере обеспечения не только потребностей сельского хозяйства, но хозяйственно-питьевого водоснабжения. Сельское население в большей мере, чем городское, использует питьевую воду из источников нецентрализованного водоснабжения. Доля сельского населения обеспеченного питьевой водой нормативного качества составляет 77,16% (городского 95,4%) [2]. При этом удельный вес населения, обеспеченного доброкачественной и условно доброкачественной водой в сельских населенных пунктах существенно варьирует по административным областям [2]. Например, в Краснодарском крае эта величина составляет 92,48 % (за счет преимущественного обеспечения подземными водами), в Московской и Ростовской областях – около 72% , в Саратовской 58,9%, Курганской -4 1,15, в Вологодской 20,1%.

Недостаточные объемы водных ресурсов и несоответствие их качества нормативным требованиям к питьевым водам, обусловили наличие вододифицита в ряде регионов России. К таким регионам, как известно, относятся Республика Калмыкия, Белгородская и Курская области, Ставропольский край, отдельные районы Южного Урала и юга Сибири, территории Саратовской и Астраханской областей, частично Волгоградская и Оренбургская области и территории на Северном Кавказе. Всего в районах возникновения локальных вододифицитов проживает порядка 6,3 млн. человек. Фактические объемы водных ресурсов меньше текущих социально-экономических потребностей в воде в Астраханской, Ростовской, Челябинской, Оренбургской областях, в Ставропольском и Краснодарском крае, в Республиках Крым, Калмыкия [3]. Проблема увеличивается в связи с климатическими изменениями, аридизацией климата на юге европейской части России и Западной Сибири.

Очевидно, что значительные объемы водных ресурсов могут быть получены за счет преодоления проблем водохозяйственного комплекса страны. Решение задачи совершенствованием систем управления водохозяйственным комплексом, экономического механизма обеспечения водопользования, улучшением состояния водных ресурсов, развитием нормативно-правовой и методической базы, улучшением технического состояния водохозяйственных систем и другие [3,4].

В то же время, для нормализации ситуации в вододифицитных районах необходим и поиск дополнительных источников водоснабжения. Прежде всего, в ряде регионов проблема водоснабжения может быть решена за счет использования поверхностных вод в комплексе с подземными. В настоящее время из всего объема запасов используется только 15,8%, что говорит о значительных перспективах использования подземных вод в народном хозяйстве, включая сельскохозяйственное водоснабжение как в хозяйственно-питьевых целях, так и орошении земель.

Важное значение для ликвидации вододифицита, прежде всего в Курганской, Челябинской, Оренбургской областях, на юге европейской части страны приобретает рациональное перераспределение речного стока. Общий объем существующих и

предлагаемых перебросок в мире составляет примерно 595 млрд. м<sup>3</sup>/год, и 1,1 млрд. м<sup>3</sup>/год в 35 странах мира. Например, в ФРГ 135 миллионов кубометров питьевой воды в год поступает по водопроводной сети из Боденского озера. Трубопроводы большого сечения из стали, полимерного литья или бетона диаметром до 2,25 метров транспортируют воду на расстояние более 1700 километров до северных границ ФРГ. Перераспределение стока успешно реализуется и в регионах нашей страны. Это основной источник пресных вод, например, в Республике Калмыкия. Однако, определение возможности перераспределения речного стока его обоснование предполагает выполнение определенных условий, на которых следует остановиться подробнее.

1. Необходимое условие – это обязательность всестороннего интегрального обоснования потребностей в водных ресурсах водопользователей в вододефицитных регионах с учетом их социально-экономического развития и глобальных изменений климата на перспективу до 2050г. и с предпочтением хозяйственно-питьевого водоснабжения.

2. Рассмотрение альтернативных вариантов обеспечения водными ресурсами вододефицитных регионов страны.

3. Обязательность экосистемного подхода при обосновании переброски стока, предполагающего обеспечение экологической устойчивости речного бассейна исходя из обоснования величины допустимого объема изъятия стока рек-доноров. При этом надо иметь в виду, что отнюдь не всегда, когда речь касается природной или социальной среды, затраты на компенсацию ущерба могут ликвидировать его последствия. Опыт показывает необратимость экологических катастроф. Для сохранения водных ресурсов, гидрологического режима, гидрохимических, гидробиологических условий реки-донора, необходимо определить баланс между водохозяйственными потребностями и природоохранными ограничениями. По экспертной оценке, водные ресурсы большинства рек Европейской зоны – Дона, Кубани, Самура, Волги, Урала – практически полностью исчерпаны, а остальных рек России: Печоры, Северной Двины, Невы, Сулака, Терека, Оби, Енисея, Амура, Лены – освоены на три четверти и более [2]. Конечно, эти выводы получены для условий современной технологии водопользования, которая характеризуется в значительной мере нерациональным и неэкономным использованием водных ресурсов.

Работы, выполненные во ВНИИГиМ показали, что экологически безопасным можно считать отбор поверхностных водных ресурсов в объеме, не превышающем 25- 30% от величины среднесуточного стока. С такой нагрузкой геосистема речного бассейна справится, в многолетнем (60-80-летнем) цикле колебаний сток, за счет многоводных лет, восстановится, и катастрофических изменений в речном бассейне не произойдет. При водоотборе сверх этой величины, происходит необратимое истощение поверхностных водных ресурсов

4. Обоснование перераспределения стока должно быть междисциплинарным. Необходимо оценить совокупную динамику природной среды под воздействием глобальных и циклических изменений климата в совокупности с влиянием антропогенных факторов. Рассматривается комплексное воздействие на гидрологические условия, биотические, геофильтрационные, инженерно-геологические (переработка береговой линии), на изменения ландшафтов, включая гидродинамические, гидрологические, гидрохимические, почвенные условия, динамику геобиоценозов на прилегающей территории, возможное развитие неблагоприятных процессов по трассе переброски. Прогнозы динамики природной среды, изменения экологических условий комплексуются с прогнозами социальных

подвижек, развития промышленности, лесного, сельского хозяйства, рыбоводства.

Прогнозные модели должны основываться на сценарных исследованиях, учитывающих различные варианты антропогенного воздействия и природных факторов, включать оценки возможных эколого-экономических и социальных рисков и давать основу для планирования мероприятий по предотвращению или снижению последствий их реализации.

5. При разработке проектной документации переброски части речного стока, исходя из предшествующего опыта, необходимо повысить надежность ее обоснования. Особое внимание необходимо уделить изысканиям, повышению их достоверности и надежности. Эти вопросы упираются в совершенствование нормативов по проектированию и изысканиям, прежде всего, то, что касается объемов изысканий, а также объемов финансирования всех видов работ.

6. Особое значение имеет обоснование технических решений, связанных с транспортировкой воды, обоснование и применение современных конструкций и технологий строительства при закладке трасс переброски.

7. Обязательность привлечения научной общественности на всех этапах определения путей решения проблем, связанных с перераспределением стока и сопряженных с этим задач охраны окружающей среды, социальных и экономических в зоне переброски.

8. Совершенствование состояния и управления водохозяйственными системами (хозяйственно-питьевого, промышленного водоснабжения, мелиоративных систем и пр.) для сокращения непроизводительных потерь и рационального водопользования в регионах-реципиентах.

9. Обоснование фактически требуемого (а не заведомо заниженного, как это принято) объема финансирования и последующее его обеспечение за счет как государственных средств, так и частных инвестиций на всех стадиях обоснования, проектирования, и реализации (при доказательстве целесообразности) переброски части стока рек.

**Выводы:** Таким образом, можно заключить, что проблемы обеспечения водными ресурсами регионов юга европейской территории России, Западной Сибири, других регионов в связи с существующим вододефицитом и аридизацией климата в ближайшей временной перспективе требуют комплексного и надежно обоснованного решения. Исследования и предварительные оценки показывают, что определенная часть стока северных рек может быть изъята для нормализации, прежде всего, хозяйственно-питьевого водоснабжения населения указанных регионов, а в ряде случаев и орошения сельскохозяйственных земель. Обоснование перераспределения части стока рек требует надежного междисциплинарного научно-методического обоснования в соответствии со сформулированными выше требованиями. При всех возможных решениях водохозяйственные системы (водопотребления, водоотведения, мелиоративные и пр.) южных регионов Европейской части России, Западной Сибири, должны отвечать современным техническим и технологическим требованиям на уровне лучших мировых достижений для сохранения дополнительно получаемых водных ресурсов и их эффективного использования.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов

Российской Федерации в 2015 г.». М.:НИА-ПРИРОДА, 2016.-270 с.

2. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в 2016 г. Информационный ресурс: [http://www.mnr.gov.ru/docs/o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy](http://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy)

3. Кизяев, Б.М. Водообеспеченность Российской Федерации в условиях глобального потепления климата. [Текст] /Б.М. Кизяев, С.Д. Исаева //Вестник Российской академии наук. –2016.- Т.85.-№ 10.- С.909-914

4. Кизяев, Б.М. Развитие гидромелиорации для обеспечения воспроизводства почвенного плодородия в современных условиях. [Текст] /Б.М.Кизяев, С.Д. Исаева //Плодородие. -2018.-№ 1.- С.27-31

## GEOGRAPHIC OBJECT BASED IMAGE ANALYSIS AND REMOTE SENSING IN ENVIRONMENT

*Arifjanov A.M.-professor of TIAME; Akmalov Sh.B.- assistant of TIAME*

**Annotation.** This article is based on theoretical review. In this article provides discussion about GEOBIA which started using in Remote Sensing image analysis. Provides review about its importance, development and other properties. Discussed possibilities of this method. Provided discussion about results and advantages in using it by scientists. This article gives information about GEOBIA and its possibilities and perspectives using it in science.

**Keywords:** Geographic Object Based Image Analyze (GEOBIA), Remote Sensing (RS), Image analyze, satellite, concepts, methods, tools.

## ГЕОГРАФИЧЕСКО-ОБЪЕКТООРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ СНИМКОВ ЗЕМЕЛЬ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

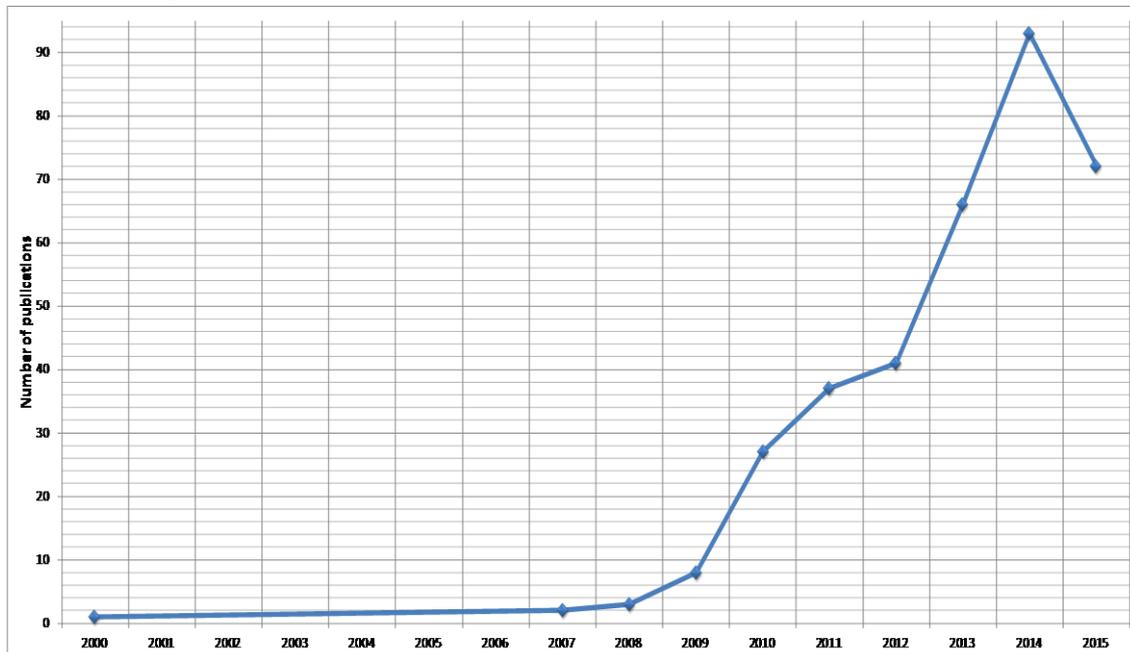
*Арифжанов А.М., Акмалов Ш.Б.*

**Аннотация.** Статья основано для теоретического обзора. В этой статье проводится анализ метода Географического Объекто-Ориентированный Анализ Снимков который новизна для сферы этого направления науки. Проводился анализ достоверности, недостаточности метода и возможности метода. Проводились результаты исследования ученых которые использовали этот метод. Эта статья даёт информацию и знание специалистам по использованию ГООАС.

**Ключевые слова:** ГООАС (Гео-Обекто Ориентированный Анализ Снимков), ДЗЗ (Дистанционное Зондирование Земли), анализ снимков, спутник, Концепция, Метод, Материалы.

**Introduction.** Geographic Object Based Image Analyze (GEOBIA) method came to Remote Sensing (RS) 40 years ago. The invention of this method caused many changes in RS analysis. It has developed from 2000 [2] and this method started to be widely implemented from that year. Because 2000 was the beginning of a new period of the RS satellite, this period is

characterized by the creation and launching of the Very High Resolution (VHR) satellites. Development in RS imagery and increasing the resolutions brought the necessity of creating programs and analyzing the image information more intelligently. Lang [9] explained the word “intelligently” in his image analysis, he said that the word contains many demands, which provides good results and qualified analysis. As a result, GEOBIA program and software have developed. This development can be seen in the share of published scientific articles on this subject by year in "Scopus" search (Figure 1):



**Figure 1.** Scopus review for theme "OBIA" and "GEOBIA" (Source: Scopus 18/01/2016).

According to Blaschke [2], from the second quarter of 2008, all around the world 12 GEOBIA conferences were held and published 5 directly articles about it, in 349 articles indirect identified GEOBIA and wrote 242 full unfinished articles and Internet, CD materials, Ram and books. Growing of this degree is increasing year by year, with a growing number of articles about GEOBIA in several prestigious scientific journals. Based on the arguments above, we can conclude that GEOBIA started to be important in RS and many scientists have paid attention to this analysis program for many years.

VHR image satellites were the cause of integrating GEOBIA to RS. VHR images’ pixels resolution is very high, and number of image pixels gave information about a part of the object. In other middle resolution images one pixel give information about one or many objects. VHR images analysis need to generate many pixels for the analyzing of objects. And this reason brings to make mistakes in pixel to pixel analysis. To solve those mistakes created object based image segmentation in pixel to pixel analysis software. And it developed step by step and separated from pixel to pixel method. And it called GEOBIA [2].

**Methods and materials.** As VHR imagery satellites started operating, a new GEOBIA method appeared among RS analyzing methods. This method based on analyse of image by the object. As mentioned above the size of the pixel is smaller than the size of the object in these images, so one object contains number of pixels. Therefore, pixel to pixel analyzing start to made much mistakes and take time. Generalizing the same pixels into one object and analyzing them is the most convenient way in this case. The name of this process is Segmentation, which is one of the stages of this method. GEOBIA method consist of several programs and software [9]. The main target is the use of adequate and automated methods in analyzing images’ according their spectral,

textural, spatial and topologic features. Another advantage of the use of GEOBIA in RS is accurate classification of the images and make it available format for GIS.

The main reason of creating modern analyzing programs is to increase the accuracy and decrease the extent of labor and time-spend. Creating rule-based classification based on knowledge by GEOBIA technologies helps us to solve the above mentioned problems. Creation of rule set is put in force based on scientific conclusions. It is possible to create not only simple rule sets by using these technologies, but also possible to create the most complicated and multi-staged rule sets with using this method. It exists automatic algorithms for calculations in GEOBIA. Besides, it is possible to do algorithms by literatures [1].

Scientists focused their main attention on GEOBIA classification in analyzing high-resolution images. Because, high-resolution satellites take images in 2-5 resolution, the visualization of each object will be noticeable. In this analysis plays important role not their pixel properties but other hundreds futures. Especially, the images of WV2 (WorldView2) multi spectral satellites have many bands and it helps to increase the clarity of results in analysis. Khin et. al. [7] had noted in his research, that the accuracy value of the results would be low, if the VHR images were analysed by pixel-based image analysing.

Using GEOBIA in high-resolution images increases the clarity of results and decreases the time and resource spend [3]. However, using it in middle and low-resolution images provides good results. According to Dao [4], using GEOBIA in MODIS image classifications for large-scale land cover mapping gives more accurate results. Here, we can determine the following objects: biomass, forest cover, rice crop, snow and etc. Dao [4] mapped the rice fields in Cambodia using MODIS NDVI images. The result was impressive, the average correlation was  $-0.675$ . This result is a better coefficient for rice management. Besides, he analysed the Landsat images for flood mapping of this area. He used eCognition program in his analysis. According to his conclusions, GEOBIA analysing the low-resolution images gives a positive result, as well. Using this analysis on a large scale in mapping speeds up the analysing process.

**Results.** We observed that GEOBIA analyzing methods has in all modern RS analyzing programs. The most significant analyzing process is creating an urban drainage system model for San Clement city, in California State by analyzing the VHR images, which was done by Khin [7]. As we mentioned above, he had used the GEOIBA method in this analysis. He used ERDAS IMAGE 2013 program for segmenting the images and used the ArcGIS program for classifications.

GEOBIA has started to be used in the water sector. It is commonly used for classification of images of agricultural lands and for extracting water bodies. Using GEOBIA for VHR images analysis spatially developed in water management to identify water sets and water bodies.

According to Blaschke [2] scientist used this method for solve such problems in water management:

- Forest detection;
- Land cover and land use classification;
- Urban landscape structure;
- Water extraction analyses.

Most of those researches had been done by classification of land surface and water objects extraction:

Chen et. al. [3] used GEOBIA analysis of VHR images for agricultural land change detection. The conclusion of their research is that change in land use is an intensive procedure and it is necessary to analyse it immediately. The present method is efficient and provides a quick

opportunity of getting data information. Minar and Evans [11] in his work by using this method determined the geomorphology of the surface of the earth. They created a simple segmentation based method. They did segmentation of the landscape of the earth by land surface morphology, compared the segmentation methods, and gave some suggestions about increasing the accuracy in their research.

Mathieu, Aryal and Chong [10] did object-based classification of ICONS imagery for mapping large-scale vegetation communities in urban areas of Dunedin city in the south island of New Zealand. Blaschke [1] GEOBIA analysed the RS image for a township close to Salzburg, Germany. Analysis was held in 2006, and a DN model was created by using this method. It was a segmentation analysis, scientists showed new possibilities of this method in their scientific works. As a result of analysis, new maps were created in GIS. Scientists used these maps as a manual in determining sewage and water collecting places, indicating watering parts. This research was one of the first steps in geomorphologic mapping.

Kokje and Gao [8] proved that using GEOBIA in integrated analysing of VHR images gives a positive result by creating an urban land cover classification model for Auckland city. This analysis was done by eCognition program, classified in details, the accuracy of results were very high-93%. B. M. J. Ribeiro [13] used a new program InterIMAGE v0.95 in urban land cover, mapping the Rodoanel Mario Covas Township, situated in Sao Paulo, Spain by WV2 images. But in this research was not mentioned that it was object or pixel based image-analyzing program. But the process consists of segmentation and classification as in GEOBIA.

Vieira et. al. [16] extracted sugar-cane fields in Brazil's agricultural fields by using GEOBIA and Data integrated analyzing the RS data. In their research, with using Definiens Developer program Landsat5-7 images had been segmented, and two classes of plant farms had been separated out by classifying. The accuracy of the results has been checked with field research, and it was 93%. According to conclusions of Vieira et. al., it is possible to get a decent result not only in VHR images, but also in HR images by this analysis. Son et. al. [15] dealt with using GEOBIA in analysing Landsat images for change detection mapping, they mentioned that using this method helps to get high-quality results for long-term change detection.

**Conclusion.** Ronczyk [14] used eCognition in modeling the urban land cover extraction object-based classification for Szekesfehervar city in Hungary, and classified Remote Sensing High Spatial Resolution images (WV2). According to his conclusion, the urban ecosystem expresses a wide structural diversity and consequently spectral variability. Thus, we cannot get better results by using only spectral information in classification processes. In his scientific work, he classified objects in images by their spectral, context and geometric information using GEOBIA's means. The opportunity to be able to use other information in GEOBIA analysis causes to increase the accuracy of results.

Phin [12] had used GEOBIA in arid zones in Australia. He created ecological and geomorphologic maps for Palau and Fiji regions of Australia, using QuickBird images. Other scientists who had worked in arid areas were G. Duveiller et al [6]. They analysed forest changes and desertification in Central African countries. They provided analysis of Landsat ETM of 10 years data and conducted statistical analysis.

Irina Dronova et. al. [5] used GEOBIA for Central Asia, she did vegetation covers change analysis around Poyang Lake in China for a low water level year. She made a classification of 32 m resolution RS images of the Poyang lake area (from literature review we know that GEOBIA is more used for VHR images). More attentive side of this research is: for vegetation cover change

analysis she created NDVI layer and by analysing of this layer changes she made statistical analysis of correlation between the water level of the river and vegetation development. We made the same analysis with much larger resolution MODIS (250 m) images NDVI layers. After this analysis, she created the MODIS NDVI layers data change for the last 13 years and compared it with different natural factors.

Gartner et. al. (2014) used GEOBIA, for identification of wood and riparian areas in Afghan forests which are situated in Xinjiang province of western China. In this research they made an analysis of Quickbird 2 and WorldView 2 images with eCognition software and reached accuracy results. During literature research, we have found three scientific works about using GEOBIA: 1 in Central Asia and 2 in China. We can conclude that GEOBIA analysis is a quite new method for Central Asia, especially for Uzbekistan. Application of GEOBIA in Uzbekistan will be an innovation. There are only two research articles globally including the west part of Uzbekistan.

### REFERENCES

1. Belgiu, Mariana, Lucian Drăguț, and Josef Strobl. 2014. "Quantitative Evaluation of Variations in Rule-Based Classifications of Land Cover in Urban Neighbourhoods Using WorldView-2 Imagery." *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 87: 205–215.
2. Blaschke, Thomas. 2010. "Object Based Image Analysis for Remote Sensing." *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 65 (1): 2–16.
3. Chen, Gang, Geoffrey J. Hay, Luis M. T. Carvalho, and Michael A. Wulder. 2012. "Object-Based Change Detection." *International Journal of Remote Sensing* 33 (14): 4434–57.
4. Dao, Phuong D., and Yuei-An Liou. 2015. "Object-Based Flood Mapping and Affected Rice Field Estimation with Landsat 8 OLI and MODIS Data." *Remote Sensing* 7 (5): 5077–5097.
5. Dronova, Iryna, Peng Gong, and Lin Wang. 2011. "Object-Based Analysis and Change Detection of Major Wetland Cover Types and Their Classification Uncertainty during the Low Water Period at Poyang Lake, China." *Remote Sensing of Environment* 115 (12): 3220–36.
6. Duveiller, G., P. Defourny, B. Desclée, and P. Mayaux. 2008. "Deforestation in Central Africa: Estimates at Regional, National and Landscape Levels by Advanced Processing of Systematically-Distributed Landsat Extracts." *Remote Sensing of Environment, Earth Observations for Terrestrial Biodiversity and Ecosystems Special Issue*, 112 (5): 1969–81.
7. Khin, et all. 2015. "The Use of WorldView-2 Satellite Imagery to Model Urban Drainage System with Low Impact Development (LID) Techniques." *Geocarto International*, no. just-accepted: 1–23.
8. Kokje, Amit A., and Jay Gao. 2013. "A Simplified Approach for Classifying Urban Land Cover Using Data Fusion." In *Proceedings of the SIRC NZ Conference*.
9. Lang, S. 2008. "Object-Based Image Analysis for Remote Sensing Applications: Modeling Reality—dealing with Complexity." In *Object-Based Image Analysis*, 3–27. Springer.
10. Mathieu, et all. 2007. "Object-Based Classification of Ikonos Imagery for Mapping Large-Scale Vegetation Communities in Urban Areas." *Sensors* 7 (11): 2860–2880.
11. Minár, Jozef, and Ian S. Evans. 2008. "Elementary Forms for Land Surface Segmentation: The Theoretical Basis of Terrain Analysis and Geomorphological Mapping." *Geomorphology* 95 (3): 236–259.

12. Phinn, Stuart R., Chris M. Roelfsema, and Peter J. Mumby. 2012. "Multi-Scale, Object-Based Image Analysis for Mapping Geomorphic and Ecological Zones on Coral Reefs." *International Journal of Remote Sensing* 33 (12): 3768–97.
13. Ribeiro, B. M. G., and L. M. G. Fonseca. 2012. "Evaluation of WorldView-2 Imagery for Urban Land Cover Mapping Using the InterIMAGE System." In *Proceedings of the 4th Conference on Geographic Object-Based Image Analysis GEOBIA*, Rio de Janeiro, Brasil, May 7-9, 206–210.
14. Ronczyk, Malgorzata Ver\Honé Wojtaszek-Levente. 2012. "Object-Based Classification of Urban Land Cover Extraction Using High Spatial Resolution Imagery."
15. Son, Nguyen-Thanh, Chi-Farn Chen, Ni-Bin Chang, Cheng-Ru Chen, Ly-Yu Chang, and Bui-Xuan Thanh. 2015. "Mangrove Mapping and Change Detection in Ca Mau Peninsula, Vietnam, Using Landsat Data and Object-Based Image Analysis." *Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, IEEE Journal of* 8 (2): 503–510.
16. Vieira, Matheus Alves, Antonio Roberto Formaggio, Camilo Daleles Rennó, Clement Atzberger, Daniel Alves Aguiar, and Marcio Pupin Mello. 2012. "Object Based Image Analysis and Data Mining Applied to a Remotely Sensed Landsat Time-Series to Map Sugarcane over Large Areas." *Remote Sensing of Environment* 123: 553–562.

## **GEOGRAPHIC OBJECT BASED IMAGE ANALYSIS AND ALGORITHM DESCRIPTION BY USING ECOGNITION**

*Arifjanov A.M.-professor of TIIAME; Akmalov Sh.B.- assistant of TIIAME*

**Annotation.** In this article provides discussion about eCognition software which based on GEOBIA method. Explained its advantages and possibilities according to literature. Step of the analyses and working principles of this method were lighted. GEOBIA compared with pixel to pixel methods. This article helps to reader as manual for choosing better one.

**Keywords:** GEOBIA, eCognition, Pixel, Segmentation, Classification, Remote Sensing, Image analyze, Satellite, Concepts, Methods, Tools.

## **ОПИСАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТА ОРИЕНТИРОВАНИЕ АНАЛИЗА МЕТОДОВ И ЕГО АЛГОРИТМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ECOGNITION**

*Арифжанов А.М.; Акмалов Ш.Б.*

**Аннотация.** В этой статье проводится анализ в программе eCognition включающий внутри метода Объекто-ориентированный анализ данных. Основной литературный обзор и анализ освещены возможности и достоверности программы и метода. Даны постепенность анализа и рабочий принцип программы. Анализ показал, что eCognition самая результативная программа в ДЗ. Эта статья используется как методическое пособие читателя для получения информации.

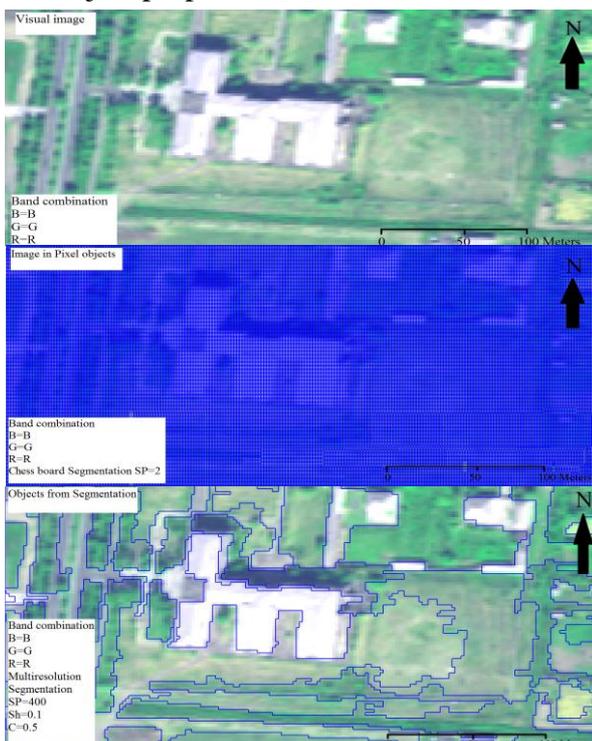
**Ключевые слово:** ГООАС, eCognition, Пиксель, Сегментация, Классификация, Дистанционное Зондирование Земель, анализ снимков, спутник, Концепция, Метод, Материалы.

**Introduction.** According to the literatures RS (Remote Sensing) data must be analyzed by a RS analysis program in order to convert images it to digital format and extract from them the necessary information. There are two methods in RS analysis programs: Pixel to Pixel Analysis and GEOBIA (Geographic Object Based Image Analysis). With launching of VHR (Very High Resolution) image satellites, the GEOBIA analysis method started to use widely in RS analysis. In this article we will review the advantages of this method with its systematic construction and analysis categories in contrast with pixel to pixel analyze method.

**Method and materials.** Until 2000, with the launching of VHR commercial satellites, pixel to pixel was main analysis method in scientific research. Middle and low resolution images also helped to develop this method. Because in these images each pixel contains an object or collection of objects (e.g. MODIS image spectral resolution is 250 m, ie 1 pixel covers 62500 m<sup>2</sup>). But spatial resolution of VHR images are very high (WV-2 multi 2.5m, pan 0.5 m) and the group of many pixels gives us one object information and analyzing it by pixel to pixel method started to wastes more time and made more mistakes. Scientists across with idea "Why we can't analyse VHR images by objects?" [1]. Thus, they started to use GEOBIA for images analysis. This new method shows its advantage in the analysis of VHR images and over time it has become an important analysis method and developed a number of software. And it had been started to be used for HR (High Resolution) and MR (Middle Resolution) image analysis. Many scientists analytically compared these two methods in their researches [1].

In Figure 1 describes the structure of analysis of these methods. In accordance with the scientists' conclusion, GEOBIA has big advantages for VHR images analysis [1].

Because of pixel heterogeneity, mixing of pixels, spectral similarity and object pattern variability of images the traditional pixel to pixel analysis method has low accuracy. GEOBIA found the solution for this problem, with this method it is possible to analyze according to pixels and object properties [9].



**Figure 1.** Difference between pixels and object (Source: WV2 image of Yangiobod college, 2012).

**Results.** First image which called “Visual image” in Figure 1 represents visual information of the object. The visualization was clearly demonstrated in the boundaries of the object. We did segmentation this image with “Chess Board Segmentation” algorithm in the second image which named “Image in pixel objects”. Now the visualization of the object disappeared and it is divided into a thousand of pixels. The boundaries of the object are uncertain and the visualization of image is poor. But now this image has partly visual and full pixel information. When we did "Multi Resolution Segmentation" of this image in the third figure, the visual information of the object restored. The pixel information is not separated now, it is formed into a pixel group which is specific to one particular object. As a result we have some homogeneous pixel groups of the object. Moreover, our segment objects acquired geometric textural and many other information like that (for example: geometric information — roads are lines, buildings are squared form, crop fields are in round form).

It gives more and more analyze possibilities. It should be noted that with eCognition it is possible to analyze images in both methods. With GEOBIA method and this software it is possible to analyze images not only by their pixel features, there are also a number of properties such as texture or geometric properties which one can use for analysis [7]. According to Blaschke's [1] conclusion, the eCognition software has the following advantages: it is fast, it is accurate, it is possible to analyze objects according to the different properties of these objects, it is possible to analyze images without changing the coordinates and it is possible to export the analysed data to GIS. Because of these advantages it becomes an obligatory utilizable method in RS analysis.

In VHR images together with pixel features, textural, geometric and other features are also very important. In figure 1 one may note the geometric peculiarities of the construction (straight lines, the smallest object, etc.). These features help to point out the lines of the objects and to classify them.

The other advantage of eCognition is the possibility to classify different objects into their own classes, in order to classify it into one class by their similarity at the end of the research [5]. And it is a cyclic analysing method helping pre-analyse the results [4].

Xiaohe [10] compared pixel-based analysis and object-based analysis on the basis of extended scientific research and noted that using object-based image analysis is more effective for high-resolution images. He emphasized, “The object-oriented classification is the main method of high spatial resolute remote sensing”. So, the number of articles which used GEOBIA analyses of low and middle resolution images is few.

**Conclusion.** In eCognition has Object oriented image Classification. This method of classification was successfully applied to high resolution remote sensing images by many scientists [6]. Using spatial and spectral information of the images, and analysing these images by objects (not by pixels) are the main advantages of this method. An Object based hierarchical Classification was created by using this method. In this hierarchy an algorithm of classification has been found from water to urban area. This classification was conducted using eCognition 9 software (<http://www.ecognition.com>). This commercial software was developed by Definiens ([www.definiens.com](http://www.definiens.com)) in Munich, Germany [7]. Advantages of this software in comparison with other software in GEOBIA analysis, have been proven by many scientists. In their scientific research, they compared Erdas Imagine, ENVI and eCognition software according to their capabilities. From these programs eCognition software was recommended as a program with minimum errors and high accuracy [3]. It is also confirmed in Ozdemir's doctoral work. In his work he compared eCognition and Erdas Imagine programs, and gave facts about the advantages and

disadvantages of this software, as a result of his scientific work he had decided to use eCognition in his analysis [8]. The advantage of using this program is an opportunity to apply over thousand properties for analysis. These properties are textural, geometric, areal, etc. According to Gianinetto [2] 50% of RS GEOBIA analysis in the scientific research has been carried out using the eCognition software. This value represents a big number of scientific works within widely used programs. Object based image classification involves three steps: (1) Determination of appropriate segmentation parameters; (2) Feature selection for the classification based on objects; (3) Creation of classification rule sets or the application of a classification algorithm [11]. Those advantages made us use GEOBIA in our analysis.

## REFERENCE

1. Blaschke, Thomas, Geoffrey J. Hay, Maggi Kelly, Stefan Lang, Peter Hofmann, Elisabeth Addink, Raul Queiroz Feitosa, et al. 2014. "Geographic Object-Based Image Analysis – Towards a New Paradigm." *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 87 (January): 180–91.
2. Gianinetto, Marco, Marco Rusmini, Gabriele Candiani, Giorgio Dalla Via, Federico Frassy, Pieralberto Maianti, Andrea Marchesi, Francesco Rota Nodari, and Luigi Dini. 2014. "Hierarchical Classification of Complex Landscape with VHR Pan-Sharpended Satellite Data and OBIA Techniques." *European Journal of Remote Sensing* 47: 229–50.
3. Jiaa, Y., H. T. Lib, H. Y. Gub, and Y. S. Hanb. 2013. "Study on the Technology and Method of Land Cover Classification for Geographic National Conditions Surveying." *ISPRS-International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 1 (1): 61–66.
4. Lang, S. 2008. "Object-Based Image Analysis for Remote Sensing Applications: Modeling Reality–dealing with Complexity." In *Object-Based Image Analysis*, 3–27.
5. Leonhard, Gustavo, and Nicola Ferrè. 2015. "Master in Space Applications for Early Warning and Response to Emergencies Final Report." Accessed June 8.
6. Lucieer, V. L. 2008. "Object oriented Classification of Sidescan Sonar Data for Mapping Benthic Marine Habitats." *International Journal of Remote Sensing* 29 (3): 905–21.
7. Navulur, Kumar. 2006. *Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm*. CRC Press.
8. Özdemir, Mehmet. 2013. "Uydu Görüntülerinden Nesne Yönelimli Yöntemlerle özellik çıkarımı." Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
9. Peña-Barragán, José M., Moffatt K. Ngugi, Richard E. Plant, and Johan Six. 2011. "Object-Based Crop Identification Using Multiple Vegetation Indices, Textural Features and Crop Phenology." *Remote Sensing of Environment* 115 (6): 1301–16.
10. Xiaohe, Zhang, Zhai Liang, Zhang Jixian, and Sang Huiyong. 2014. "An Object-Oriented Classification Method of High Resolution Imagery Based on Improved AdaTree." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 17:012212.
11. Zhou et all. 2012. "Urban Land Cover Mapping Based on Object Oriented Classification Using WorldView 2 Satellite Remote Sensing Images." In *International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint*, 26–27.

## REMOTE SENSING APPLIED TO WATER AND AGRICULTURAL MANAGEMENT OF CENTRAL ASIA AND UZBEKISTAN

*Arifjanov A.M.-professor of TIAME; Akmalov Sh.B.- assistant of TIAME*

**Annotation.** In article analyzed futures, prespectives and resent conditions of using Remote Sensing (RS) in water and agricultural management of Uzbekistan and Asia. With reading this article, reader will choose for themselves future research plan for using RS for different sphere of water and agriculture. According conclusion of this article on can say RS in Uzbekistan started to develop step by step. And it helps to solve different problems of different branches with using satellite images.

**Keywords:** Uzbekistan, Space researches, Syrdarya, Landsat, Remote Sensing, Water management, Water basin, Irrigation, Agriculture.

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ В ВОДНОМ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И УЗБЕКИСТАНА

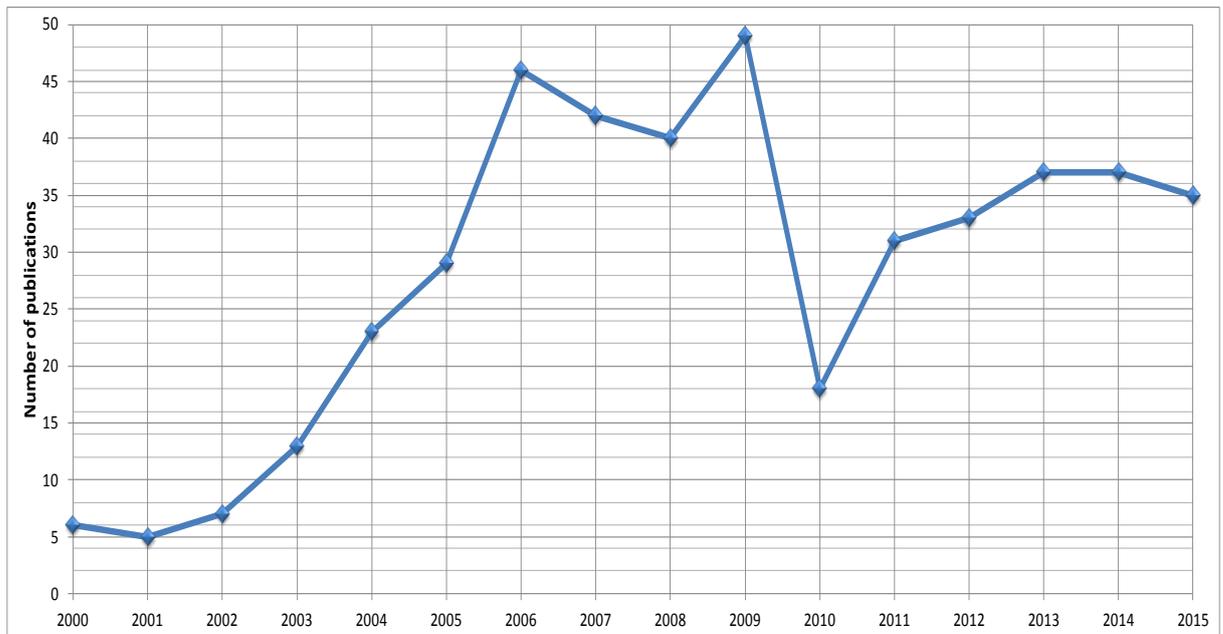
*Арифжанов А.М.; Акмалов Ш.Б.*

**Аннотация.** В этой статье проводится анализ состояния и перспективы использования космических данных в водном и сельском хозяйстве Узбекистана. Используя эту статью, читатель определяет себе задачи по космическим исследованиям. Анализ показал, что космические исследования в Узбекистане развиваются постепенно. Космические данные помогают отраслям решить разные проблемы.

**Ключевые слова:** Узбекистан, космические исследования, Сырдарья, Landsat, дистанционное зондирование земель, водное хозяйство, бассейн, ирригация, сельское хозяйство.

**Introduction.** In Central Asia, including Uzbekistan the use of RS (Remote Sensing) imagery in water management is passive compared to developed countries. Only low and middle resolution RS images are generally used in the water management. Widely used software for analyzing them is: Erdas Imagine [1]. In the images with such resolutions it is impossible to identify water bodies if their width is less than 250 m. For this reason, their usage in water resource management is not common. But over the last 10 years this sphere has been developing gradually. Nowadays the use of high and very high resolution images and new software for their analysis are very attractive for scientists in Central Asia [2]. Totally there are 468 scientific works on water management in Central Asia using RS, 58 of them were done in Uzbekistan ("Scopus") (Figure 1).

**Methods and materials.** Until 2011 among scientific works which were done in Uzbekistan, 20 have used MODIS images, 7 of them used Landsat images, 3 of them used SPOT images and the rest used various low and middle resolution images (Table 1). 80% of the present work is carried out in the Kharezem, Ferghana region and Karakalpakstan. One scientific work is carried out in the territory of the Syr Darya region: "Land use classification" mapping of two farming areas.



**Figure 1.** Scopus review for theme "Remote sensing in Central Asia" (Source: Scopus 18/01/2016).

Description of carried scientific works in water management using RS in Central Asia: Platonov et. al. [7] created Water Productivity Mapping (WPM) for "G'alaba" farm located in the Syr Darya basin in Central Asia, using satellite imagery Landsat ETM (Landsat 7) thermal images. Nezhlin [6] created a model of inter-connectedness between rain and NDVI degrees for the Aral Sea basin. Here he used RS images from July 1981 to September 2001 of Normalized Difference Vegetation Index (AVHRR NDVI). Conrad [1] created SEBAL model for Khorezm region by using RS (MODIS images), GIS and hydrologic models [1].

Edlinger et. al. [3] analyzed the changes of land use in Kashkadarya agricultural fields of Uzbekistan. Analyze provided by integrating HR and MR images. They used Landsat MSS and TM data in 1972/73, 1977, 1987, 1998 and 2009 , and MODIS NVI images.

During the vegetation period of 1987-2005-2006-2007, scientists analyzed Landsat TM and MSS images by ArcGIS software, for study the change of biomass and thriving of special plants of Tim village mountainous area in Karnabschol area, Uzbekistan and created change diagram. Here, they created a NDVI from Landsat images layers and analyzed the thriving degree of plants by this layer [8]. Nikanorova (2015) created a "Water distribution" model for the Fergana region by RS MODIS images and GIS program. Navratil and Wilps (2008) studied the degree of soil erosion by wind from the Aral Sea area with using RS SPOT-5 images.

No	Region	Publications	Studied areas	Used images	RS	Model/Map	Used software
1	Karakalpakistan	10	Aral sea, Amudarya delta,	NOA AVHRR, MODIS, ENVI, Landsat, SPOT,	SAT,	Map (water value, water class, LU/LC, soil erosion)	Erdas Imagine, GIS
2	Kharezsm	8	WUAS, whole area	MODIS (NDVI), ASTER, Landsat, SPOT5		DN, SEBAL, HYDRUS 1D models, Vegetation maps	Erdas Imagine, GIS
3	Samarkand	1	Whole	Landsat		DEM NDVI	
4	Djizakh	1	Desert	Rusian satilit		Classification	GIS

				3 band		
5	Syr Darya	3	Whole area, G'alaba farm	MODIS, Landsat ETM+thermal, IRS, Quikbird	Map of crop productivity, use and water productivity, vegetation map	Erdas Imagine, GIS
6	Tashkent	1	Chirchik River	ASTER ALOS AVNIR2	DEM Classification	GIS
7	Fergana	5	Whole valley	NOA AVHRR, MODIS, Rapid Eye Snensor (rus), Landsat, LGI, DIScover, GlobCover	SEBAL, Evapotranspiration (ET), Hydrus-1D, DN models LU/LC maps	Erdas Imagine, GIS
8	Uzbekistan	4	Whole republic	MODIS, Rapid Eye, SPOT5, Landsat 7, MSU-E 01 (russ)	ET model, LU/LC maps	Erdas Imagine, GIS, Atcor3, eCognition 8

**Table 1.** Scientific work in WRM using RS (Source: Akmalov 2014).

**Results.** Table 4 shows that there has been found a research work which the eCognition program was used in Uzbekistan. The article is devoted to the analysis of crop degradation by implementing Landsat TM for Kharezmi region. The analysis was conducted by Dubovyk and others [2]. They conducted segmentation analysis with the help of eCognition 8.1 software. Therefore, the research work does not contain any information about classification in that program. Moreover, classification accuracy consists of 80 percent [2]. In 2013 they introduced their scientific work to the public more completely and widely. In their research work they used the same area, same program and the same segmentation algorithms. Here they conducted object based change classification and mentioned the advantages of spectral mixture analysis [2].

In Central Asia, the research with RS images were conducted in mapping of irrigation system, determining and predicting the different catastrophes in the environment. Ramesh Sivanpillai and Alexandre V. Latchininskiy (2008) had studied the migration of grasshoppers in the Amudarya delta and mapped it with Landsat images. As a result, the direction of grasshopper migration and their places of laying eggs were mapped. These maps are suggested for the Agency of protecting agricultural products as a manual.

Ruecker et. al. [10] created information sets for Khorezm region by integrating and analysing field information in RS data. Karanova et. al. [5] researched the determining rate of saltiness of soil in arid areas, especially in the Jizzakh area, Uzbekistan, with RS data by graphic features in spectral layers of chemical elements in soil. According to their conclusions, spectral characteristics of soil in arid areas and spectral characteristics of salt flats are very alike, and we can find 5 categories of saltiness rates in this area. They used Russian satellite images in their research. Dr. R. Ressler et. al. [9] created a land cover change detection map for 1998, for the Aral Sea area, integrating RS and GIS. Here they used visual classification and Erdas Imagine software and Landsat MSS SPOT 4 vegetation data.

**Conclusion.** If we give our attention to all these research, we can see that the developed models and maps assist in the management of water resources. Many models are mainly developed

by using MODIS images. In many analyses only MODIS images were used as it has NDVI layer and it is easily accessible. But now it is possible to easily create NDVI layer for all satellite images by using RS analyzing software. It can be done in a few seconds [11]. Another issue is that because of the low resolution of MODIS images it is difficult to classify small water lines. We know that each water line is very important for SEBAL and ET models to take into account the transpiration that occurs in them. In this kind of cases scientists generally use a method to draw water bodies through the GPS points. But in this method very small water bodies are not taken into consideration either [1]. For the correlation and checking the accuracy, the classification of irrigation networks must be done via VHR images. Hence, the main obstacle for using RS images in Central Asia is that it is low effective. It is a result of using mainly low and middle resolution images. They are used, because they are free. Even their analyses were carried out by using old programs which had not been updated for a long time. The second issue to take into consideration is that in these researches there were not conducted analyses by using Landsat OLI TRIS images. According to Ressler [9] Landsat images are the most optimal method for LU and LC analyses. As it is known, this satellite is a new for all RS. Landsat OLI TIRS started to send images to earth since 2013. Its capabilities are much higher than previous Landsat satellites. New modern programs must be used in its analyses as these programs have large possibilities and help the user to save time and efforts and conduct accurate analysis [4].

#### REFERENCES

1. Conrad, C., Fritsch, S., Zeidler, J., Rucker, G. & Dech, S. (2010). Per-Field Irrigated Crop Classification in Arid Central Asia Using SPOT and ASTER Data. *Remote Sensing*, 2 (4) : 1035–1056.
2. Dubovyk, O., Menz, G., Conrad, C., Thonfeld, F. & Khamzina, A. (2013). Object-Based Identification of Vegetation Cover Decline in Irrigated Agro-Ecosystems in Uzbekistan. *Quaternary International, Hydrological and Ecological Responses to Climatic Change and*
3. Edlinger, J., Conrad, C., Lamers, J., Khasankhanova, G. & Koellner, T. (2012). Reconstructing the Spatio-Temporal Development of Irrigation Systems in Uzbekistan Using Landsat Time Series. *Remote Sensing*, 4 (12) : 3972–3994.
4. Hay, G.J., & Castilla, G. (2008). Geographic Object-Based Image Analysis (GEOBIA) : A new name for a new discipline. In *Object-based image analysis*, Springer Berlin. DOI:10.1007/978-3-540-77058-9\_4
5. Karavanova, E.I., Shrestha, D.P. & Orlov, D.S. (2001). Application of Remote Sensing Techniques for the Study of Soil Salinity in Semi-Arid Uzbekistan. *Responses to Land Degradation*. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, Oxford, 261–273.
6. Nezhlin, N.P., Kostianoy, A.G. & Li, B.L. (2005). Inter-Annual Variability and Interaction of Remote-Sensed Vegetation Index and Atmospheric Precipitation in the Aral Sea Region. *Journal of Arid Environments*, 62 (4) : 677–700.
7. Platonov, A., Thenkabail, P.S., Biradar, C.M., Cai, X., Gumma, M., Dheeravath, V., Cohen, Y., Alchanatis, V., Goldshlager, N., Ben-Dor, E., Vithanage, J., Manthrithilake, H., Kendjabaev, S., & Isaev, S. (2008). Water Productivity Mapping (WPM) Using Landsat ETM+ Data for the Irrigated Croplands of the Syrdarya River Basin in Central Asia. *Sensors*, 8 (12) : 8156–8180.

8. Rajabov, T. (2013). Ecological assessment of spatio-temporal changes of vegetation in response to piosphere effects in semi-arid rangelands of Uzbekistan. Programme de formation Restauration de terrain, Reykjavík, Islande, 109-144.
9. Ressler, R.A., Ptichnikov, A., Novikova, N., Reimov, P., Kapustin, G., & Forstman, D. (2015). Disturbed Ecosystems Dynamics In The Aral Sea Region By Remote Sensing And Gis Methods. <http://www.spot-vegetation.com/pages/vgtprep/gt2000/ressl.pdf>, Dernier accès : 23 juin 2015.
10. Ruecker, G.R., Wehrmann, T., Schettler, I., Conrad, C., Landmann, T., Klein, D., Fritsch, S., Schorch, G., Mund, J.P., Kuenzer, C., Keil, M., Mehl, H. & Dech, S. (2009). Integration of Remote Sensing Products in Regional Information Systems to Support Decision Making in Land and Water Management in Central Asia. Proceedings of the GISCA'09 Conference, 27-28 août, Bichkek, Kirghizistan.
11. Xiaohe, Z., Liang, Z., Jixian, Z., & Huiyong, S. (2014). An object-oriented classification method of high resolution imagery based on improved AdaTree. IOP Conference Series : Earth and Environmental Science. DOI :10.1088/1755-1315/17/1/012212.

## CALCULATION OF CARRYING CAPACITY AND ECOLOGICALLY SUSTAINABLE STOCKING RATE IN PSKEM SUB-FORESTRY (BRUCHMULLO FORESTRY) ACCORDING TO LAST CADASTER INVENTORY

*Associated professor Alim Pulatov, Alikhanov Bokhir(MEs)  
Tashkent Institute of irrigation and agricultural mechanization engineers*

**Abstract.** The concept of carrying capacity is widely used for pasture monitoring. Its determines how many livestock can be grazed on a certain pasture without causing deterioration of vegetation. The main purpose of this research is to apply authors formula for estimating carrying capacity of a pasture areas. Moreover, the term “Ecologically sustainable stocking rate” , that is used in USA pasture managers was firstly calculated for the pastures. For study area the pasture plots of Pskem sub-forestry, that is the part of Bruchmullo forestry, have been take. The cadaster data was taken from Main Forestry Department during the internship was used for article. The total CC for the whole forestry made up 5922 Animal Unit per Month for year 2008(when the last pasture inventory was conducted), while the average ESSR equaled to 0,88 AUM ha<sup>-1</sup>.

**Key words:** carrying capacity, land degradation, overgrazing, pastures

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕМКОСТИ ПАСТБИЩ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО ПОГОЛОВЬЯ СКОТА В ПСКЕМСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ПОСЛЕДНЕГО КАДАСТРОВЫХ ДАННЫХ

*Алим Пулатов, Алиханов Бохир*

**Аннотация.** Концепция емкости пастбищ широко применяется для мониторинга пастбищ и предотвращения деградации земли. Оно определяет как много скота может пастись на определённом пастбище без вызова деградации. Главной задачей исследования является применение авторской методики для определения емкости пастбищ. Более того

термин «Экологически устойчивое количество скота» было использовано и вычислено в ходе этой работы. Для определения емкости пастбищ было взято Пскемское лесничество, которое является частью Бручмуллинского лесхоза. Для анализа были использованы кадастровые данные 2008 года, проведенные Главным управлением лесного хозяйства. Емкость лесничества составило 5922 КРС. Тогда как «Экологическое устойчивое количество скота» составило 0,88 КРС на гектар.

**Ключевые слова:** емкость пастбищ, деградация земли, перевыпас, пастбища

**Introduction.** Carrying capacity is very important concept for rangeland management. FAO (1988) defined CC as the maximum rate of livestock that rangeland can support on a sustainable basis. By Meehan et al. (2016) carrying capacity is measurement of how much forage the rangeland piece can produce annually, while for population ecologists the carrying capacity is the level of population under which it will not grow (Mysterud,2004). Usually, CC assessment is based on the idea that livestock needs from 2,5 to 3 % of total dry matter of their bodyweight every day(De Leeuw et al, 1990).Therefore, a tropical cow with 250 kg of bodyweight will need from 6,25 kg to 7,5 daily, 187 kg to 225 kg monthly and from 2244 to 2700 kg annually of dry matter. Additionally, De Leeuw (1990) claims that to estimate the relationships between fodder supply and demand three points should be taken into account:

- 1) Grazing efficiency
- 2) Loss of biomass(due to trampling, fouling, decomposition)
- 3) Maximum proportion of forage that can be grazed without rangeland degradation.

Often, CC is considered as a static value, however different ecosites of pastures vary in CC during space and time and during different seasons (De Leeuw et al, 1990; Meehan et al.,2016). Moreover, it is difficult to estimate properly the carrying capacity of pastures, because various factors influence to it (Mulonda, 2011).

By Hocking et al.(2009) main technique for determining CC is to calculate the amount of biomass at the end of the growing season or before the grazing period and multiply it to correction factor and divide all these to the amount of dry matter forage that demand livestock.

$$CC = \frac{AGB * CF}{DMD}$$

Where: AGB-is aboveground biomass of pasture; CF-correction factor; DMD- amount of dry matter forage by livestock.

In Uzbekistan Research Institute of Karakul develops the concept of carrying capacity. Following to their methodology the carrying capacity of pastures are assessed according to next formula (НИИ Узбекистана Каракулеводства и Пустынь,2016):

$$CC = \frac{AGB * NV * CU * A}{D * AFI}$$

Where: AGB-aboveground biomass of pasture; NV-nutritional value of forage; CU-maximum allowable coefficient of use of biomass; A-area; D- grazing days; AFI- average forage intake by one animal unit per day.

Range health expresses the pastures ability to perform certain ecosystem functions. It can be defined as healthy, unhealthy or healthy, but with certain problems. Ecosystem functions include net primary productivity, soil stability, plant diversity, carbon storage, nutrient cycling and evapotranspiration (Alberta Sustainable Resource Development, 2004). Several data are required to estimate CC: range surveys, ecosystems, grazing studies, forage growth and etc..

Meehan et al. (2016) gives next definitions to stocking rate and carrying capacity “Stocking rate is forage demand, while carrying capacity is forage supply”. However, both concepts are expressed in Animal Units per Month (AUMs), the stocking rate characterizes the actual livestock number and type, while carrying capacity describes theoretical stocking number that certain rangeland can support on a sustainable basis.

Carrying capacity and stocking rate are usually expressed in AUMs- Animal Unit Months. AUM is based on age, class, type of a livestock and estimates how much forage livestock demand for one month (Meehan et al., 2016). There are several types of AUMs varying between countries. For example in USA, one AUM is equivalent to 1000-pound (455 kg) mature cow with 6-month calf. Though livestock is not always mature cows with calf and can contain bulls, horses, sheep, goat etc., each of them is expressed in Animal Unit Equivalent (AUE) through AUMs. In arid and semi-arid regions animal unit equivalent is expressed in Tropical Livestock Unit (TLU), which equals to one cow weighing 250 kg and taking 6,5 kg of dry matter each day.

Term “Ecologically sustainable stocking rate” is a concept close to carrying capacity. According to Alberta Sustainable Resource Development (2004) ESSR shows the maximum safe number of animal units per month for a certain type of plant species that pasture plot can support on a sustainable basis. There are several indicators that ESSR takes into account: biophysical constraints, grazing potential and goals. It is usually expressed in AUM/area unit or area unit/AUM.

Main goal of this research article is estimating carrying capacity of Pskem sub-forestry pasture areas according to last inventory.

## **Methodology**

### *Study area*

Bruchmulla forestry within Ugam Chatkal is situated on the territory of Bostanlik district, Tashkent region, the major territory of which the forestry covers, belongs to subtropical climatic zone of Northern Hemisphere. The major element of continental subtropical climate of the northern hemisphere- the prevalence of dry clear weather during the summer with average temperature 25 C, not stable weather during winter with precipitation rate and drastic temperature change.

The duration of vegetation period is 210-230 days. In physico-geographical terms, the location of the forestry is included in the mountain system. Mean annual precipitation varies from 700mm to 900 mm. Temperature during winter -9;-6 and during summer from +12 to +22. Altitude varies from 900 m to 4000 meters.

Pskem sub-forestry is situated in northern part of Bruchmulla sub-forestry. It is divided into 9 quarters (23-31) with a total territory of 19435 hectares according to Main Forestry Department. The total pasture territory of Pskem sub-forestry according to cadaster data equals to 8600 hectares, which is approximately 40 % of total sub-forestry area.

Each pasture is divided into plots (*videls*) which has its own taxonomic classification. Plots also vary in territory: from ten to hundred hectares. Pasture plots have been identified within each quarter. Cadaster data for estimating carrying capacity was obtained from Main Forestry Department. The last inventory of pastures according to cadaster data was conducted in 2008.

### *Methods*

To estimate carrying capacity of each pasture plot and quarter next formula have been used:

$$CC = \frac{AGB * CU * TDM * A * BL}{AFI * SD}$$

*Formula 1.*

Where: *ABG*-aboveground biomass of pasture plots per hectare; *CU*- coefficient of use of pastures (65 % in Uzbekistan for mountainous pastures); *TDM*- the biomass loss according to drying out (averagely 30 % of biomass according to several experts); *A*- area of pasture(in hectares); *AFI*- average forage intake of dry matter of one animal unit every day in kg's (2,5-3 % of animal weight); *BL*- biomass loss due to trampling, urinating and croaking (usually 20 %); *SD*- stocking days (30 days).

Average aboveground biomass for quarters (AAGB) were calculated according to next formula:

$$AAGB = (\sum_{i=1}^n p_i * AGB_i) / \sum_{i=1}^n p_i$$

Formula 2.

Where: *p<sub>i</sub>*-the area of pasture plot *I*; *AGB<sub>i</sub>*- the aboveground biomass of pasture plot *I*; *n*- number of pasture plots within a quarter.

The total pasture biomass for quarters were calculated using the following formula:

$$TPB = \sum_{i=1}^n AGB_i * p_i$$

Formula 3.

Ecologically sustainable stocking rate (ESSR) was calculated according to next formula:

$$ESSR = \frac{\text{Carrying capacity}}{\text{Area}}$$

All cadaster data was analyzed in Microsoft Excel program.

## Results

Generally 98 pasture plots have been identified with a total pasture area 7260 hectares, which is for 1400 hectares less than stated by Main Forestry Department. This can be due to missing or incorrect data within cadaster information, provided by department.

Foremost, average aboveground biomass for each quarter have been calculated using formula 2. The results are shown in Table 2:

Table 2. Average AGB for each quarter

QUARTER	Average AGB(kg per hectare)
23	790
24	650
25	680
26	315
27	460
28	460
29	435
30	474
31	530
<b>Average</b>	<b>452</b>

Next step was calculating the total pasture area within one quarter. For this purpose first of all all pasture plots for a certain quarter were identified and then summed the area of each plot within a quarter:

Table 3. Total pasture area

QUARTER	TOTAL PASTURE AREA(ha)
23	144
24	46

25	506
26	817
27	1440
28	403
29	1371
30	1387
31	1145
<b>Total</b>	<b>7259</b>

According to information regarding to average aboveground biomass and pasture areas total pasture biomass for each pasture quarter was calculated summing the total pasture biomass of all pasture plots within a quarter:

*Table 4. Total pasture biomass for each quarter*

<b>QUARTER</b>	<b>TOTAL PASTURE BIOMASS(KG)</b>
<b>23</b>	113760
<b>24</b>	299000
<b>25</b>	308385
<b>26</b>	257390
<b>27</b>	663200
<b>28</b>	185710
<b>29</b>	598000
<b>30</b>	657000
<b>31</b>	605000
<b>TOTAL</b>	<b>3419000</b>

The main purpose of this research is calculating carrying capacity of Pskem sub-forestry according to cadaster data. In order to estimate carrying capacity for each quarter of Pskem sub-forestry the formula 1 mentioned in methodology part was taken. For AUM we took tropical livestock animal equivalent which demand 6.25 kg of dry matter per day. For a biomass loss 65 % was taken. According to calculation, each quarter has the following carrying capacity value:

*Table 5. Carrying capacity of each quarter*

<b>Quarter</b>	<b>Carrying capacity(AUM)</b>
23	197
24	52
25	534
26	446
27	1150
28	322
29	1036
30	1139
31	1049
<b>Total</b>	<b>5925</b>

The next important indicator that was estimated is ESSR, the concept that is close to carrying capacity. It is usually calculate just simply dividing carrying capacity into pasture area. The results are shown in Table 5:

*Table 6. Ecologically sustainable stocking rate of a quarter*

<b>Quarter</b>	<b>ESSR(AUM ha<sup>-1</sup>)</b>
23	1,3
24	1,1
25	1
26	0,54
27	0,8
28	0,8
29	0,75
30	0,8
31	0,9
<b>Average</b>	<b>0,88</b>

#### *Statistical analysis*

To analyze statistical properties Microsoft Excel software was applied. To find out the mathematical relationship between indicators regression and correlational analysis were conducted.

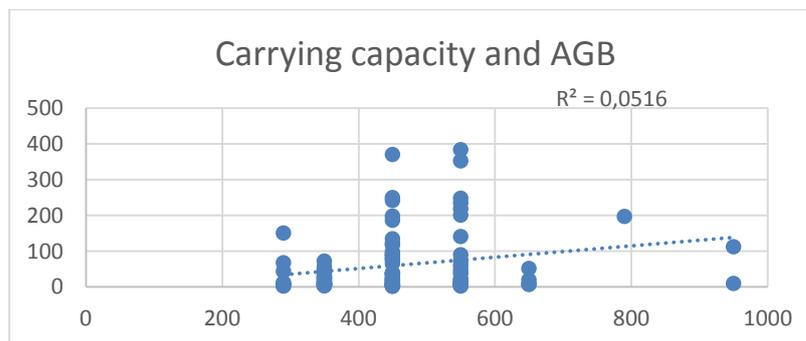
The statistical relationship between carrying capacity and pasture area is shown in Scatterplot 1. As it can be seen from the graph, carrying capacity has very high positive correlation with pasture area.

#### *Scatterplot 1*

The relationship between carrying capacity and total pasture biomass shows perfect correlation and has linear trend, as it can be seen from Scatterplot 2:

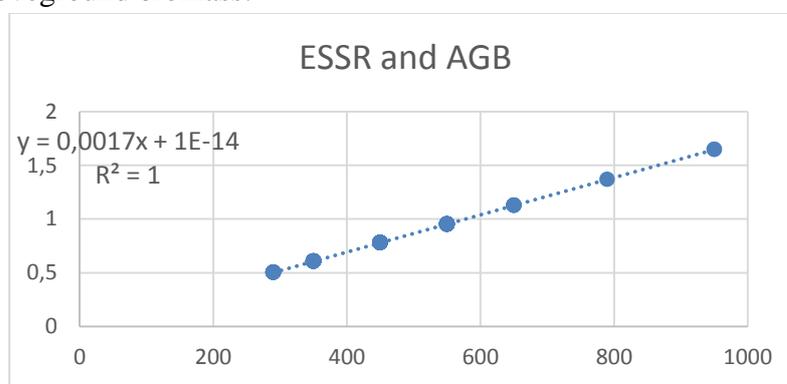
#### *Scatterplot 2*

At the time according to Scatterplot 3 the relationship between carrying capacity and aboveground biomass of pasture is very low, due to this cannot, and does not have any trend patterns:



Scatterplot 3

At the same time ecologically sustainable stocking rate of a pasture have a perfect correlation with its aboveground biomass:



Scatterplot 4

### Conclusions and discussions

During these research Pskem sub-forestry, which is the part of Bruchmullo forestry, have been analyzed. Total territory of sub-forestry equals to 19435 hectares according to Main Forestry Department. The total pasture territory within Pskem equals to 8600 hectares according to cadaster data. There is a significant difference between official estimates and a number calculated in this research. Overall 98 pasture plots within 9 quarters were found with a summed territory 7259 hectares. Average AGB of all queries 452 kg per hectare. Total pasture biomass of Pskem in 2008 was 3419 tons according to calculations. The carrying capacity equaled to 5925 AUM's, where 1 AUM=1 TLU (250 kg cow). The average ESSR for all quarters generally made up 0,88 AUM ha<sup>-1</sup>. However, the actual carrying capacity and average ESSR should be smaller than estimated, because the CC formula does not take into account the access factor and percent of palatable species, which reduce total allowable forage.

### REFERENCES

1. FAO, 2006. Country Pasture/Forage Resource profiles
2. Flombaum P., Sala O.E.. *A non-destructive and rapid method to estimate biomass and aboveground net primary production in arid environments*. . Ecology and evolutionary biology, Brown University. Journal of Arid Environments 69(2007) 352-358
3. Gaitan J., Oliva G., Buono G., Maestra F.T, 2017. *Aridity and overgrazing have convergent effects on ecosystem structure and functioning in Patagonian rangelands*

4. Azarnivand H., Farajollahi A., Bandak E., Pouzesh H. 2011, Vol.1. *Assessment of the effect of overgrazing on the soil physical characteristics and vegetation cover changes in Rangelands of Hosainabad in Kurdistan province, Iran.* Journal of Rangeland science,
5. Khan M., Hussein F. 2012. *Palatability and animal preferences of plants in Tehsil Takhte-e-Nasrati, District Karak, Pakistan.* Department of botany, University of Peshawar, Pakistan.
6. Lavorel S., McIntyre G, Williams N., Garden D., Dorrough Sandra J., B., Quetier F., Aurielle Thebolt, Anne Bonis. 2008. *Assessing functional diversity in the field –methodology matters.* Functional ecology, 22
7. Azarnivand H., Farajollahi A., Bandak E., Pouzesh. *Assessment of the effects of overgrazing on the soil physical characteristics and vegetation cover changes in rangelands of Hosainabad in Kurdistan Province, Iran.*
8. Alberta sustainable resource development. 2010. *Methodology for calculating carrying and grazing capacity on public rangelands.*
9. Mitchell J. E.. 2010. *Criteria and indicators of sustainable rangeland management.* University of Wyoming and Society for Range Management.
10. НИИ Каракулеводства и пустынь. 2014. *Пустынно-пастбищное животноводство Узбекистана и рациональное использование кормовых ресурсов.*

## **ANALYSIS OF LAND COVER CHANGE OF BRUCHMULLA FORESTRY FROM 2009 TO 2016 USING NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX**

*Associated professor Alim Pulatov, Alikhanov Bokhir (MEs)  
Tashkent Institute of irrigation and agricultural mechanization engineers*

**Abstract.** Land degradation is a broad concept because it has various definitions and types. Land degradation, defined as “the temporary or permanent lowering of the productive capacity of land as a result of human activities”. Remote sensing is a powerful tool of monitoring of land degradation. It has various advantages comparing to traditional field measurements: its cheap, fast, large scale and easy applicable. Normalized difference vegetation index is mostly widely used VI of assessing vegetation cover. For this research 6 Landsat satellite images were downloaded from usgs.com starting year 2009 and ending 2016. Results showed that there is a significant land cover change in Bruchmullo forestry during these years. According to RS analysis, the total cover of glaciers reduced from 75000 hectares to 50000 hectares, while the forest area (high-density vegetation) almost doubled- from 25000 hectares to 50000 hectares.

**Key words:** land degradation, land cover change, climate change, water desiccations

## **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА БРИЧМУЛЛА С 2009 ПО 2016 ГГ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОРМАЛИЗОВАННОГО РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

*Алим Пулатов, Алиханов Бохир*

**Аннотация.** Деградация земли считается большим понятием. Оно имеет несколько определений. Деградация земли означает временное или постоянное уменьшение продуктивности земли как результат человеческой деятельности. Дистанционное зондирование –это мощное средство для мониторинга деградации земли. Оно имеет несколько превосходств по сравнению с традиционными наземными исследованиями: оно дешевое, быстрое и легко применимое. NDVI –это самое распространённый и широко применяемый индекс для определения деградации земли. Для определения деградации 6 Landsat снимков были скачаны с сайта usgs.com начиная с 2009 кончая 2016. Результаты показали, что есть значительные изменения покрытия земли в течении этих лет. Согласно данным ДЗЗ, ледниковое покрытие уменьшилось с 75000 до 50000 гектар, а покрытие лесов увеличилось вдвое.

**Ключевые слова:** деградация земли, изменение поверхности земли, изменение климата, опустынивание

**Introduction.** Land degradation is a broad concept because it has various definitions and types. Land degradation, defined as “the temporary or permanent lowering of the productive capacity of land as a result of human activities” (UNEP, 1992), has been recognized as a global problem. Another definition by FAO is “degraded land is land which due to natural processes or human activity is not able to sustain properly an economic function and/or the original ecological function(ISO,1996)”. At the UN Conference on Sustainable Development political leaders agreed, that land degradation, desertification and droughts are major problems, that deadlocks sustainable development and impose to stability of regions (Reeves, 2016). Land degradation starts with some characteristics and develops into measurable features. Therefore, land degradation is hardly to recognize at early stages. Many attempts are undertaken to mitigate or overcome land degradation, however many of them are failed (Omuto et al., 2011). These obstacles explain why degradation is became a global challenge.

RS is a powerful tool for estimating aboveground biomass. The advantage of remote sensing over fieldwork is that it is not time consuming and financially cheaper. RS can be used both in small and large areas of grazing land for monitoring and assessment. Various studies show that RS has high correlation with actual field measurements. Moreover, most satellite RS images have revisit time not more than two weeks and some of them use hyperspectral sensors to gather information from land surface.

By Ghorbani et al. (2012) remote sensing has evolved into a powerful tool in climatic and environmental monitoring and researches, both in local and global scale. Moreover, it can be empirically related to field measurements. Additional advantages of remote sensing is that it can be calibrated, repeated and cost-effective (Ghorbani et al, 2012).

The application of remote sensing via rangeland monitoring and assessment of biomass is very long and starts from the launch of first satellites (Reeves et al, 2016). Though the remote sensing is widely applied in rangeland monitoring during many decades, there is a still mismatch between the information the rangeland experts need and the information the remote sensing images provide. Satellite images can provide the information on a large scale about the leaf area index, water conditions and chlorophyll, while rangeland managers require foremost the information about the successional status of the species presence (Hunt et al., 2003). However, the situation is changing in recent years.

The major goal and advantage of remote sensing monitoring of rangelands is observation of vegetation conditions over a large area and within long period. In this case remote sensing can be applied for both regional and global scales. It can be useful for assessing above ground biomass of pastures or for monitoring general conditions of vegetation cover of world rangelands for predicting of climate change. Reeves et al. (2016) asserts that remote sensing approach is truly objective, critical and synoptic for assessing changes in our environment: terrestrial, aquatic, oceanic and atmospheric.

Hunt et al. (2003) mentions several examples when hyperspectral remote sensing is applied in identifying noxious plant species on rangelands. He states that the best approach for identifying noxious species is aerial photography during the specific phenological phase (flowering). For example, in one research conducted in Texas rangelands, demonstrated the use of SPOT satellite in detecting the false stands of broom weed (Hunt et al.,2003). In another research accomplished by Williams and Hunt (2002) illustrated that AVIRIS satellite images with conjunction of other analysis tools for hyper spectral images can map the cover of leafy spurge on a research area(Hunt et al.,2003).

The goal of this research is to estimate land cover change of Bruchmullo sub-forestry area from 2009 to 2016 using Normalized Difference Vegetation Index.

**Methodology.** For remote sensing analysis, 6 Landsat images (path 153/row 31) were downloaded from usgs.com. Though the last inventory of Bruchmullo pastures were conducted in 2008. However, there was no high quality image for period May-June for the study area, consequently image analysis starts from 2009. For remote sensing analysis, next satellite data's were used:

*Table 1. Landsat images*

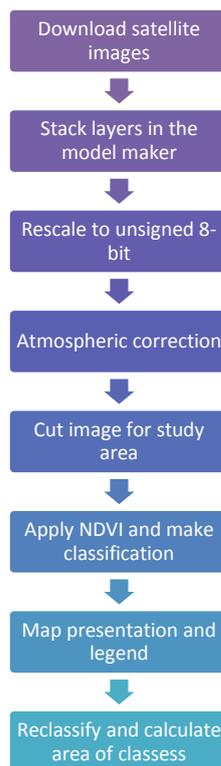
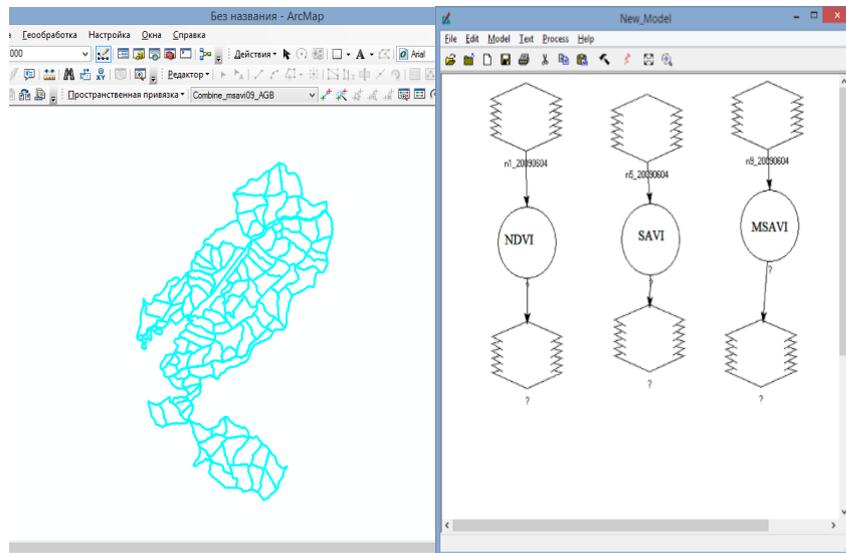
Year	Day	Sensor
2008	No high quality data	Landsat 5
2009	4 <sup>th</sup> of June	Landsat 5
2010	7 <sup>th</sup> of June	Landsat 5
2013	14 <sup>th</sup> of May	Landsat 8
2014	17 <sup>th</sup> of May	Landsat 8
2015	20 <sup>th</sup> of May	Landsat 8
2016	22 <sup>th</sup> of May	Landsat 8

For analysis of remote sensing images Normalized Difference Vegetation Index(NDVI) was chose. The formula for NDVI is the following:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

**Results.** In order to research the vegetation and biomass cover of surface three vegetation indices were applied in Erdas Imagine: NDVI(simple intrinsic index), SAVI(soil adjusted index), MSAVI(modified SAVI).the purpose of estimating these three indices was to test various types of

models to find out which type shows more correct results and better correlation with cadaster data. ARVI index (Atmospherically Resistance VI) was also planned to apply during this research, however due to few researches using this index and no value relationship with NDVI it was decided to no to use ARVI. Data-action model for remote sensing and GIS-analysis are shown in data action model below:



Using several literature sources that made a research combining field work and remote sensing data analysis with these VI (Masselink,2016; Huete, 1989; Qi et al,1994 ;Bratkov and Ataev,2017; gis-lab.ru) following classification values for NDVI and their equivalent values for SAVI and MSAVI were used(Table 4):

*Table 2. VI classification values*

Land cover	NDVI
Water or glaciers	-#-0
Bare soil	0-0,3
Light pastures	0,3-0,4
Heavy pastures	0,4-0,55
Forests	>0,55

For NDVI index following results for years 2009, 2010, 2013, 2014, 2015, 2016:

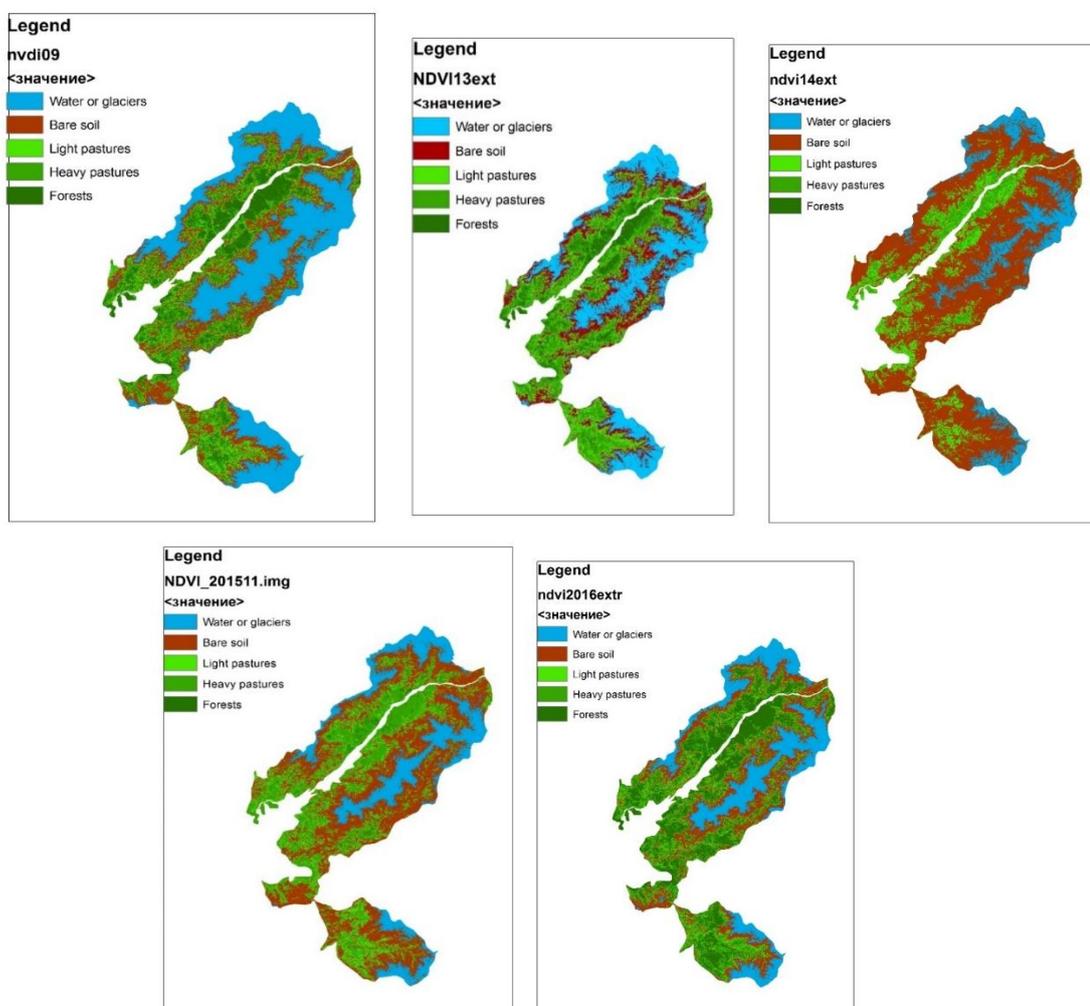


Figure 3. NDVI land cover classification 2009-2016

Using Reclassify tool in ArcGIS total area of all classes for each year were calculated in hectares. The land cover tend is shown in Diagram 1:

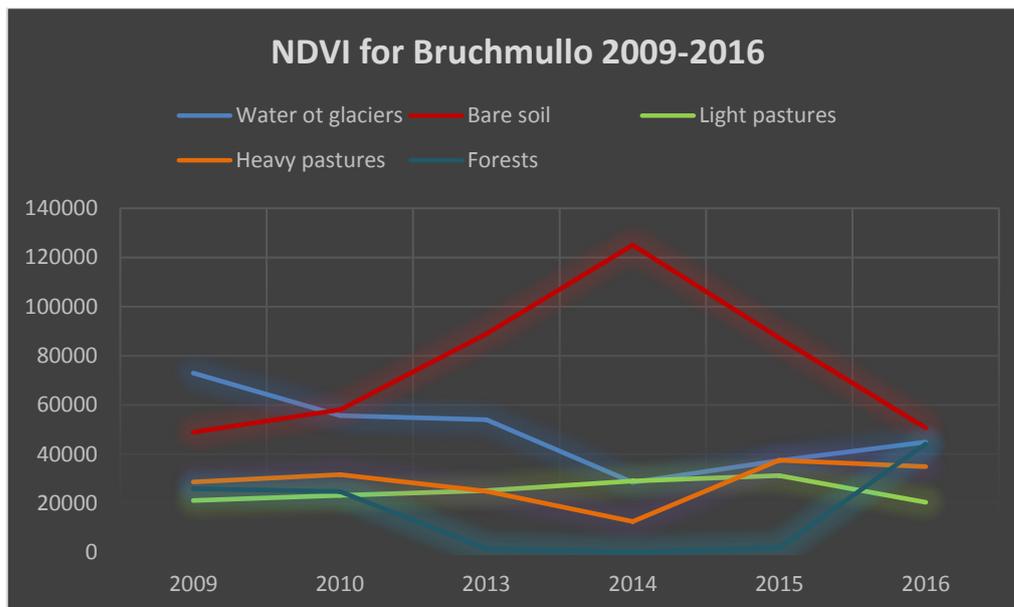


Diagram 1. NDVI classification of land cover

### CONCLUSION

According to this diagram, it is clearly that water or glaciers cover almost twice reduced within 8 years: from 75000 hectares in 2009 to 45000 hectares in 2016. The bare soil cover have fluctuations during this period: from 2009 to 2014 it sharply increases from 50000 hectares to more than 120000 hectares in 2015. Afterwards, begins to sharply reduce to the same level as in 2009. This can be due to fluctuations in precipitation and temperature change within these years.

While the area covered by light and heavy pastures stays stable during these years, the forestlands have fluctuations: from 2010 to 2013, it significantly reduces to almost zero levels, afterwards starting 2015 it again to increase and reaches 40000 hectares in 2016.

The NDVI can be a good indicator for land cover classification and land management and monitoring. Frequent remote sensing monitoring can help to prevent, mitigate or overcome land degradation for land managers. Though, for verification of satellite data field measurements are necessary.

### REFERENCE

1. Hesbon Ochejo, 2nd FIG Regional Conference, Marakesh, Marocco, 2003. Application of remote sensing in deforestation monitoring: a case study of the Aberdares (Kenya)
2. Kheiry Manal Award, Mahmoud Tarig Elsheikh, Mofadel Hassan Ibrahim. N.d. Applying Remote Sensing tools for assessing desertification process within the agrosivopastoral system, North Kordofan-Sudan
3. H. Azarnivand, A. Farajollahi, E. Bandak, H. Pouzesh. Journal of Rangeland science, 2011, Vol.1. Assessment of the effect of overgrazing on the soil physical characteristics and vegetation cover changes in Rangelands of Hosainabad in Kurdistan province, Iran
4. -Elgah A.M.H, Abubaker Adam, A.R. Elsheikh. University of Bahri, Sudan. 2014. *Desertification assessment, using Remote Sensing, GIS and other techniques. Case study: Wadi Al Kanger, Sudan*
5. A. Bizuwerk, G. Taddese, Y. Gehatum. *Application of GIS for Modelling Soil loss rate in Awash River Basin, Ethiopia*
6. Loes Massalink, 2014. Wageningen University. *Detecting Vegetation Trends from NDVI trend analyses in Syrdarya Province, Uzbekistan*

7. -J.A.Halbrook, G.J.Tudor.1993. Vol.2, No.3. The use of Remote Sensing and GIS methods for mapping Land Cover Change in Scotland
8. United States Agency for International Development. 2005. Uzbekistans land reform assessment.Final report

УДК 502.656

## **ЭКОЛОГО-ВОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДАХ НИЗОВЬЯ РЕКИ СЫРДАРЬИ**

*Мустафаев Жумахан Сулейменович, д.т.н., профессор; Козыкеева Алия  
Тобажановна, д.т.н., доцент; Абдывалиева Карлыгаи Сарыбаевна, научный сотрудник  
Казахский национальный аграрный университет  
Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. Ы.Жакаева*

**Аннотация.** На основе систематизации и системного анализа многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» по загрязнению воды в низовьях реки Сырдарьи произведена оценка качества воды и их экологического состояния, которые позволяют определить интенсивность и направленность трансформации загрязняющих веществ в пространственно-временном масштабе в условиях антропогенной деятельности.

**Ключевые слова:** анализ, оценка, система, систематизация, вода, вещество, экология, состояние, антропогенная, природа, методика, трансформация.

## **ECOLOGICAL-WATER-ECONOMIC EVALUATION OF TRANSFORMATION OF CONCENTRATION OF POLLUTANTS IN WATERS OF LOWNS OF THE SYRDARYA RIVER**

*Mustafayev Zh. S., Kozykeyeva A. T., Abdyvalieva K. S.*

**Abstract.** On the basis of ordering and system analysis information and perennial analyzes RGP «Kazhydromet» water pollution downstream river Syr evaluated water quality and environmental conditions that can determine the intensity and direction of transformation polluting substances in the space-time scales in terms of human activities.

**Keywords:** analysis, estimation, system, systematization, water, substances, ecology, state, anthropogenic, nature, technique, transformation.

**Введение.** Рациональное использование и охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения в бассейне Аральского моря были и остаются одной из важнейших гидроэкологических проблем в системе природопользования и обустройства речных бассейнов. Все более актуальной становится проблема загрязнения водных ресурсов Амударьи и Сырдарьи, являющихся основными водными объектов для бассейна Аральского

моря в конце XX и в начале XXI века, поскольку непрерывно увеличивается антропогенная нагрузка и темпы использования водных ресурсов в несколько раз превышает допустимого предела природной системы. При очень высоком темпе антропогенного воздействия и чрезмерной техногенной нагрузки природной системы бассейна Аральского моря происходили изменение качества воды и нарушение существующих биоценозов бассейнов рек Амударья и Сырдарья.

Таким образом, реки бассейна Аральского моря, Амударья и Сырдарья находятся под многофакторным антропогенным воздействием, которое воздействует на биотические и абиотические их характеристики, что для эффективного управления их гидроэкологическим состоянием необходимо иметь многолетние информационно-аналитические данные, характеризующие о состоянии управляемой системы, которые получают при проведении гидрологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений за водными объектами, а также данные обо всех существенных факторах влияния на это состояние с использованием методов всесторонней оценки состояния природных систем, позволяющих сделать оценку качества воды.

**Цель исследования** - провести оценку экологического состояния нижнего течения реки Сырдарья на основе многолетних наблюдений с помощью гидрохимических и гидробиологических показателей, а также определения индекса Шеннона для выявления факторов негативно влияющие на ее экологическое состояние.

**Материалы и методы исследований.** Информационной базой для оценки качества воды и экологического состояния водных объектов в бассейне реки Сырдарья использовались «Ежегодные данные о качестве поверхностных вод» Республики Казахстан» РГП «Казгидромет» МОСВР РК [1] и исследования, многолетние фондовые и литературные источники по гидрохимическим показателям [2; 3; 4], включающих биохимическое потребление кислорода ( $BPK_5$ ), азот аммонийный ( $NH_4$ ), азот нитритный ( $NO_2$ ), азот нитратный ( $NO_3$ ), хлориды ( $Cl$ ), сульфаты ( $SO_4$ ), медь ( $Cu$ ), цинк ( $Zn$ ), натрий ( $Na$ ) и нефтепродукты (таблица 1).

Таблица 1 – Концентрации загрязняющих веществ в речной воде низовья реки Сырдарья в пространственно-временном масштабе

Загрязняющие вещества	Годы				
	1985	1990	2000	2005	2010
1	2	3	4	5	6
Кокбулак					
$BPK_5, мг/л$					1.130
$NH_4, мг/л$	0.09	0.05	0.040	0.040	0.045
$NO_2, мг/л$	0.21	0.07	0.050	0.060	0.078
$NO_3, мг/л$	3.19	4.33	3.650	2.660	8.55
$Cl, мг/л$	83.44	117.70	268.960	78.520	135.0
$Cu, мг/л$	0.85	6.01	3.480	3.530	2.250
$Zn, мг/л$	2.25	3.84	6.560	5.210	5.683
$Na, мг/л$	199.35	161.91	50.220	114.93	335.0
$SO_4, мг/л$	451.63	462.43	424.31	518.22	941.0
<i>Нефть, мг/л</i>	0.09	0.100	0.050	0.110	0.097
Шардара					

<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>					1.710
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.120	0.050	0.050	0.050	0.053
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.100	0.040	0.030	0.040	0.032
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	2.580	2.950	2.420	1.850	9.34
<i>Cl, мг/л</i>	115.74	84.97	78.08	88.01	156.0
<i>Сu, мг/л</i>	0.140	3.170	3.040	3.130	2.500
<i>Zn, мг/л</i>	1.080	2.600	3.370	6.010	6.967
<i>Na, мг/л</i>	180.34	102.70	96.06	120.14	285.0
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	514.70	526.34	487.47	526.19	845.0
<i>Нефть, мг/л</i>	0.09	0.080	0.080	0.090	0.052
<b>Кызылорда</b>					
<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>				3.140	2.325
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.090	0.060	0.050	0.070	0.105
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.030	0.030	0.020	0.010	0.010
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	2.180	2.690	2.410	1.060	3.47
<i>Cl, мг/л</i>	124.82	84.19	85.01	121.80	214.7
<i>Сu, мг/л</i>	1.100	2.740	3.850	2.80	2.500
<i>Zn, мг/л</i>	2.470	1.740	7.10	3.40	5.20
<i>Na, мг/л</i>	188.98	126.00	111.92	188.14	603.0
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	471.73	513.75	525.06	388.19	620.0
<i>Нефть, мг/л</i>	0.08	0.120	0.120	0.061	0.30
<b>Казалинск</b>					
<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>				3.530	2.606
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.090	0.080	0.050	0.080	0.138
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.020	0.030	0.020	0.020	0.012
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	1.720	2.550	2.150	1.240	5.10
<i>Cl, мг/л</i>	156.06	92.73	123.37	123.23	298.0
<i>Сu, мг/л</i>	1.090	0.340	4.08	3.10	7.80
<i>Zn, мг/л</i>	2.71	0.030	5.47	4.590	8.80
<i>Na, мг/л</i>	208.08	172.33	147.03	176.95	630.3
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	650.81	643.33	566.98	398.38	1383.0
<i>Нефть, мг/л</i>	0.240	0.100	0.030	0.102	0.102

В теоретическом и методологическом отношении основывается на современных представлениях в географической науке о системоформирующей роли речного стока, структуре и функциях водосборов, определяющих условия жизни людей и функционирование экологических систем.

Для оценки качества водных ресурсов и экологического состояния водных экосистем в практике водного хозяйства широко используются методы, основанные на использовании комплексных показателей, то есть определения пределов допустимых изменений (ПДИ)[5], порога критического действия (ПДВВ) [6], предельно допустимой концентрации (ПДК) [6], гидрохимического индекса загрязнения (ГЗВ) [6], а также методологического обеспечения Н.Г. Булгакова [7], В.П. Емельяновой [8], Т.Н. Моисеенко [9], В.В. Шабанова [10] и М.Ж. Бурлибаева [11].

При этом для оценки качества воды и экологического состояния водных объектов в бассейне реки Сырдарьи оценивается по методике В.В. Шабанова, с помощью коэффициента предельной загрязненности ( $K_{пз}$ )[10; 12]:

$$K_{пз} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{ПДК_i} - 1,$$

где  $i$  – номер загрязняющего воду вещества;  $N$  - количество учитываемых веществ;  $ПДК_i$ - предельно-допустимая концентрация учитываемых веществ;  $C_i$ - фактическая концентрация учитываемых веществ;  $K_{пз}$ - коэффициент предельной загрязненности, характеризующий качество воды, состояние водного объекта рек и его водохозяйственное значение, который оценивается в соответствии классификации приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация качества воды по показателю коэффициента предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) [12]

Очень чистая	Чистая	Умеренно чистая	Загрязненная	Грязная	Очень грязная
<-0.80	-0.80-0.0	0.0-1.0	1.0-3.0	3.0-5.0	>5.0

**Результаты исследования.** Интенсивное использование водных ресурсов реки Сырдарьи резкое изменении их качественных гидрохимических параметров в результате сброса в воду самых разнообразных загрязнителей антропогенного происхождения, способствует разрушению естественных экосистем, что требовало необходимость оценки качества воды и экологического состояния водных объектов на территории Кызылординской области, являющейся одной из зоны маганизирования поверхностного стока в бассейне Аральского моря. Оценки качества воды и экологического состояния водных объектов в низовьях реки Сырдарьи проводились в пространственно-временном масштабе с интервалом пять лет для выявления направленности и интенсивности гидрохимического процесса в экосистемах Кызылординской области, как среды обитания человека (таблица 3).

Таблица 3- Оценка загрязненности воды в низовьях реки Сырдарьи в пространственно-временном масштабе по коэффициенту предельной загрязненности

Загрязняющие вещества	Предельно-допустимая концентрация, мг/л	Годы				
		1985	1990	2000	2005	2010
1	2	3	4	5	6	7
<b>Кокбулак</b>						
<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>	3					-0.623
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.5	-0.820	-0.900	-0.920	-0.920	- 0.910
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.08	1.625	-0.125	-0.375	-0.250	-0.025
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	9.1	-0.650	-0.524	-0.599	-0.707	-0.060
<i>Cl, мг/л</i>	300.0	-0.722	- 0.608	-0.103	-0.738	-0.550
<i>Сu, мг/л</i>	1.0	-0.150	5.010	1.480	2.350	1.250
<i>Zn, мг/л</i>	1.0	1.250	1.840	5.560	4.210	4.683
<i>Na, мг/л</i>	120.0	0.661	0.349	-0.581	-0.042	1.792
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	100.0	3.519	3.624	3.243	4.182	8.410
<i>Нефть, мг/л</i>	0.10	-0.100	0.000	-0.500	0.100	-0.030

<i>K<sub>пз</sub></i>		0.512	0.963	0.800	0.909	1.394
<b>Шардара</b>						
<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>	3					-0.430
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.5	-0.760	-0.900	-0.900	-0.900	-0.894
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.08	0.250	-0.500	-0.625	-0.500	-0.600
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	9.1	-0.716	-0.576	-0.731	-0.796	-0.026
<i>Cl, мг/л</i>	300.0	-0.614	-0.716	-0.740	-0.707	-0.480
<i>Cu, мг/л</i>	1.0	0.400	2.170	2.040	2.130	1.500
<i>Zn, мг/л</i>	1.0	0.080	1.600	2.370	5.010	5.967
<i>Na, мг/л</i>	120.0	0.503	-0.144	-0.199	0.001	1.375
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	100.0	4.147	4.263	3.875	4.262	7.450
<i>Нефть, мг/л</i>	0.10	-0.100	-0.200	-0.200	-0.100	-0.480
<i>K<sub>пз</sub></i>		0.354	0.555	0.543	0.933	1.338
<b>Кызылорда</b>						
<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>	3				0.047	-0.225
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.5	-0.820	-0.880	-0.900	-0.860	-0.790
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.08	-0.625	-0.625	-0.750	-0.875	-0.875
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	9.1	-0.760	-0.704	-0.735	-0.884	-0.618
<i>Cl, мг/л</i>	300.0	-0.584	-0.719	-0.716	-0.594	-0.284
<i>Cu, мг/л</i>	1.0	0.100	1.740	2.850	1.800	1.500
<i>Zn, мг/л</i>	1.0	1.470	0.740	6.100	2.400	4.200
<i>Na, мг/л</i>	120.0	0.575	0.050	- 0.067	0.568	4.038
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	100.0	3.717	4.137	4.251	2.882	5.200
<i>Нефть, мг/л</i>	0.10	-0.200	0.200	0.200	-0.390	2.000
<i>K<sub>пз</sub></i>		0.319	0.415	1.137	0.409	1.415
<b>Казалинск</b>						
<i>БПК<sub>5</sub>, мг/л</i>	3				0.177	-0.131
<i>NH<sub>4</sub>, мг/л</i>	0.5	-0.820	-0.840	-0.900	-0.840	-0.724
<i>NO<sub>2</sub>, мг/л</i>	0.08	-0.750	-0.625	-0.725	-0.725	-0.850
<i>NO<sub>3</sub>, мг/л</i>	9.1	-0.811	0.719	-0.764	-0.864	-0.439
<i>Cl, мг/л</i>	300.0	-0.480	-0.691	-0.589	-0.589	-0.007
<i>Cu, мг/л</i>	1.0	0.090	-0.660	3.080	2.100	6.800
<i>Zn, мг/л</i>	1.0	1.710	-0.970	4.470	3.590	7.800
<i>Na, мг/л</i>	120.0	0.734	0.436	0.225	0.474	4.250
<i>SO<sub>4</sub>, мг/л</i>	100.0	5.508	5.433	4.669	2.984	12.830
<i>Нефть, мг/л</i>	0.10	1.400	0.000	-0.700	0.020	0.020
<i>K<sub>пз</sub></i>		0.731	0.311	0.974	0.633	2.955

Таким образом, оценка качества воды в низовьях реки Сырдарьи проведенной в пространно-временном масштабе, начиная с границы Республики Узбекистан (гидрологический пост Кокбулак) до устья реки (гидрологический пост Казалинск) позволило определить направленность и интенсивность их загрязнения главными ионами

( $Cl, Na, SO_4$ ), биогенными элементами ( $NH_4, NO_2, NO_3$ ) и тяжелыми металлами ( $Cu, Zn$ ). Как видно из таблицы 3 воды в низовьях реки Сырдарьи в основном загрязнена тяжелыми металлами ( $Cu, Zn$ ), сульфатами ( $SO_4$ ) и нефтепродуктами, что необходимо учитывать при разработке природоохранных мероприятий в низовьях реки Сырдарьи. При этом следует отметить, что коэффициент предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) в низовьях реки Сырдарьи во временном масштабе от гидрологического поста Кокбулак до Казалинска увеличивается и по степени загрязненности в основном относится к загрязненным (рисунок 1), где загрязненность воды представлена в виде трофического статуса Е.С. Шеннона [13].



**Рис. 1:** Изменения качества воды по коэффициенту предельной загрязненности в низовьях реки Сырдарьи в пространственно-временном масштабе: 1 – очень чистая (олиготрофные); 2- чистая (мезотрофные); 3- умеренно-загрязненная (мезоэвтрофные); 4- загрязненная (эвтрофные).

Как видно из рисунка 1, оценка качества воды по коэффициенту загрязненности проводилась в многолетнем разрезе (1985-2010 годы) и пространственном масштабе, которые позволили получить характеристики качества воды для лет разной обеспеченности и различных гидрологических постов, расположенных вдоль в низовья реки Сырдарьи.

Таким образом, на основе систематизации и системного анализа, а также прогнозных расчетов по определению коэффициента предельной загрязненности и индекса Шеннона позволило производить оценки качества воды и экологического состояния водной экосистемы в низовьях реки Сырдарьи в пространственно-временном масштабе, то есть качество воды по всех рассматриваемых гидрологических постах оценивается на уровне «умеренно-загрязненная (мезоэвтрофные)» и «загрязненная (эвтрофные)».

Система оценки качества воды и экологического состояния водной экосистемы в низовьях реки Сырдарьи с использованием коэффициента предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) и индекса Шеннона ( $H$ ) определить степень, интенсивность, направленность и характер загрязнения водных объектов в пространственно-временном масштабе позволило получить

зависимость коэффициента предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) и индекса Шеннона ( $H$ ) в расчетной обеспеченности ( $P$ ), которая дает возможность разработать систему мероприятий по рациональному природопользованию и предотвращению возможных чрезвычайных ситуаций на основе количественной характеристики процессов естественного самоочищения природных систем [14; 15].

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Аналитический отчет «Качество воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья».- (РЭЦ ЦА).- Ташкент. -2011.- 31 с.
2. Бурлибаев М.Ж., Амиргалиев Н.А., Шенбергер И.В., Сокальский В.А., Бурлибаева Д.М., Уваров Д.В., Симернова Д.А., Ефимонко А.В., Милуков Д.Ю. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана.- Алматы: Канагат, 2014.- том 1. – 742 с.
3. Бурлибаев М.Ж., Муртазин Е.Ж., Искаков Н.А., Кудеков Т.К., Базарбаев С.К. Биогенные вещества в основных водотоках Казахстана.-Алматы: Канагат, 2003.- 723 с.
4. Базарбаев С.К., Бурлибаев М.Ж., Кудеков Т.К., Муртазин Е.Ж. Современное состояние загрязнения основных водотоков Казахстана ионами тяжелых металлов. - Алматы: Канагат, 2002.- 196 с.
5. Калихман А.Д., Педерсен А.Д., Савенкова Т.П., Сукнев А.Я. Методика «пределов допустимых изменений» на Байкале – участке Всемирного наследия ЮНЕСКО. Иркутск: Оттиск, 1999.
6. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.- М.: Минздрав СССР.-1988.- 74 с.
7. Булгаков Н.Г. Экологически допустимые уровни абиотических факторов в водоемах России и сопредельных стран. Зависимость от географических и климатических особенностей // Водные ресурсы, 2004.- №2. – том 31.- С. 193-198.
8. Емельянова В.П., Данилова Г.Н., Родзиллер И.Д. Способ обобщения показателей для оценки качества поверхностных вод // Гидрохимические материалы, 1980. - Т. 77.- С. 88-96.
9. Моисеенко Т.И. Методические подходы к нормированию антропогенных нагрузок на водоемы Субарктики (на примере Кольского севера) // Проблемы химического и биологического мониторинга экологического состояния водных объектов Кольского севера. – Апатиты: Кольский научный центр , 1995. С. 7-23.
10. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Метод оценки качества вод и состояния водных экосистем.- М: МГУП, 2009.- 154 с.
11. Бурлибаев М.Ж., Фашевский Б.В., Опп К., Бурлибаева Д.Ж., Кайдарова Р.К., Вагапова А.Р. Научные основы нормирования экологического стока рек Казахстана.- Алматы, 2014.- 408 с.
12. Вершинская М.Е., Шабанова В.В., Маркин В.Н. Эколого-водохозяйственная оценка водосбора и водных объектов в бассейне Иртыша// Природообустройство, 2008. - №2. - С.50-57.
13. Shannon, C.E., Warren Weaver. The mathematical theory of communication. Urbana: the University of Illinois Press. 1949. -117 r.
14. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Маймеков З.К., Абдывалиева К.С. Геоэкологическая оценка трансформации концентрации загрязняющих веществ в воде в

низовьях реки Сырдарьи в условиях антропогенной деятельности // Международный технико-экономический журнал.- М. 2016.- № 5.- С. 41-47.

15. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Абдывалиева К.С. Геоэкологическая оценка трансформации концентрации загрязняющих веществ в воде в низовьях реки Сырдарьи // Гидрометеорология и экология, 2017.- №1.- С.160-169.

УДК 502.656

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ЖАЙЫК

*Козыкеева Алия Тобажановна, д.т.н., доцент; Мустафаев Жумахан Сулейменович,  
д.т.н., профессор; Арыстанова Асель Бекбулатовна, докторант PhD  
Казахский национальный аграрный университет*

**Аннотация.** На основе информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» и Государственного гидрологического института Российской Федерации определены особенности формирования и функционирования водосбора бассейна трансграничной реки Жайык в условиях антропогенной деятельности.

**Ключевые слова:** трансграничная река, гидрология, гидрогеохимия, формирование, функционирование, оценка, режим, водный объект, экосистема.

## PECULIARITIES OF FORMATION OF THE HYDROLOGICAL DRAIN OF THE WATER CHAMBER OF THE BASIN OF THE RIVER ZHAYYK

*Mustafayev Zh. S., Kozykeyeva A. T., Arystanova A.B.*

**Abstract.** Based on the information and analytical materials of the RSE "Kazgidromet" and the State Hydrological Institute of the Russian Federation, the specifics of the formation and functioning of the catchment area of the basin of the transboundary river Zhayyk in conditions of anthropogenic activity were determined.

**Key words:** transgranichnaya river, hydrology, hydrogeochemistry, formation, functioning, assessment, regime, water body, ecosystem.

**Введение:** Одним из приоритетных направлений рационального использования водных ресурсов трансграничных рек является совершенствование действующих и развитие новых принципов и методов оценки состояния водных объектов и экологического нормирования всех видов антропогенных воздействий с целью сохранения экологической продуктивности и устойчивости природной системы.

Естественный количественный состав и структура речных экологических систем взаимосвязаны с естественной межгодовой и внутригодовой гидрологической изменчивостью, поскольку формируют основные экологические условия для среды обитания биологической среды. При этом гидрологический режим речного стока поддерживает

экологическую целостность речных экосистем, а также косвенно определяет качество воды, то есть гидрогеохимического режима речных бассейнов. Антропогенная деятельность на водосборной территории речных бассейнов, в том числе регулирование речного стока, приводит к количественному истощению водных ресурсов, экологической деградации речной экосистемы и потере биологического разнообразия, что приводит к потере экологической устойчивости, особенно в низовьях рек.

Количественное истощение водных ресурсов наносит природным и хозяйственным комплексам большой экологический и экономический ущерб, нарушает устойчивость речных экосистем, затрудняет водопользование и ухудшает условия жизнедеятельности человека. В связи с этим изучение влияния антропогенной деятельности человека на формирования гидрологического и гидрогеохимического режима водосбора бассейна трансграничных водных объектов являются весьма актуальным.

**Цель исследования** комплексная оценка изменения гидрологического и режима трансграничной реки Жайык в результате антропогенной деятельности.

**Объекты исследования:** Река Жайык - третья по длине река Европы (общая протяженность 2428 км, из них 1084 км - на территории Казахстана) с площадью бассейна (включая бессточные районы) около 380 тыс. км<sup>2</sup>. Верховья реки находятся в Республике Башкортостан и Челябинской области, средний участок расположен в Оренбургской области, а нижний - в Западно-Казахстанской и Атырауской областях Республики Казахстан. Самыми крупными левобережными притоками являются реки Орь (площадь водосбора 18,5 тыс. км<sup>2</sup>) и Илек (41,3 тыс. км<sup>2</sup>, истоки находятся в Казахстане), правобережным - река Сакмара (30,2 тыс. км<sup>2</sup>, исток находится в Башкортостане). Территория трансграничного бассейна река Жайык относится к важнейшим индустриально-аграрным регионам Российской Федерации и Республики Казахстан [1; 2].

Река Жайык является единственной крупной рекой в Европе с незарегулированными средним и нижним течениями [3]. Крупнейшие водохранилища были построены в верховьях реки в 30-50 годах XX века и их строительство отвечало задачам гарантированного водообеспечения для нужд промышленности и сельского хозяйства региона Российской Федерации и Республики Казахстан.

**Методы и материалы исследования:** При решении поставленных в работе задач использовались многочисленные информационно-аналитические материалы РГП «Казгидромет» и другие научные литературы по исследуемому вопросу. Методы исследования основаны на теоретическом анализе, имитационном и оптимизационном моделировании, анализе и обобщении результатов модельных экспериментов, сопоставлении экспериментальных и натурных данных.

**Результаты исследования:** Степень воздействия регулирования стока как фактора трансформации гидрологического режима реки Жайык определяется не только количеством и объемом гидротехнических сооружений, но и ландшафтно-гидрологическими особенностями водосборных территорий в пределах бассейна (таблица 1) [1; 2; 4].

Таблица 1- Параметры среднегодового стока в створах водосбора бассейна трансграничной реки Жайык

Река-пункт	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Среднее значение стока, м <sup>3</sup> /с	Модуль стока, л/(с.км <sup>2</sup> )	Регион

1	2	3	4	5
река Жайык - село Кизильское	17200	27,5	1,60	Челябинская область
река Жайык- город Орск	46100	27,9	1,29	Оренбургская область
река Жайык - город Оренбург	82300	97,5	1,13	Оренбургская область
река Жайык - село Кушум	190000	320,0	-	Западно-Казахстанская область
река Сакмара - поселок Акьюлово	5640	12,3	2,79	Республика Башкортостан
река Сакмара - село Татарская Каргала	29600	110,0	3,71	Оренбургская область
река Илек – поселок Веселый	17200	22,1	1,28	Оренбургская область
река Орь – поселок Бугетисай	7480	4,32	0,56	Актюбинская область

Как видно из таблицы 1, количественное среднее значение стока водосбора бассейна трансграничной реки Жайык от села Кизильское до села Кушум постепенно увеличивается, что связано с одной стороны, притокам рек Сакмара, Илек и Орь и с другой, верховья бассейна находятся в лесной и лесостепной зонах, среднее течение совпадает со степными провинциями, а нижнее – с полупустынной и пустынной зонами. Ландшафтная специфика формирования и функционирования водосборных участков бассейна реки Жайык определяет чрезвычайную неравномерность внутригодовых и многолетних показателей стока.

Сооружение плотин и водохранилищ в верхнем течении рек имеет как положительное, так и отрицательное значение для нижних бьефов и нижних участков рек, в том числе относящихся и к другим странам. Из положительных сторон воздействия можно отметить снижение риска наводнений в нижнем течении рек, а из отрицательных – уменьшение объемов годового стока, снижение биопродуктивности, нарушение термического и ледового режимов и другие [5].

Степень воздействия регулирования стока как фактора трансформации гидрологического режима реки Жайык определяется не только количеством и объемом гидротехнических сооружений, но и ландшафтно-гидрологическими особенностями водосборных территорий в пределах бассейна. Верховья бассейна находятся в лесной и лесостепной зонах, среднее течение совпадает со степными провинциями, а нижнее – с полупустынной и пустынной зонами. Ландшафтная специфика водосборных участков определяет чрезвычайную неравномерность внутригодовых и многолетних показателей стока.

Распределение нормы стока соответствует в основном изменению климатических факторов и характеризуется общим убыванием его объема с севера на юг в связи с уменьшением количества осадков и увеличением испаряемости. Для реки характерны резкие колебания стока – амплитуда колебаний показателей годового стока достигает 20 раз на фоне крайне неравномерного распределения в течение одного года. Весь поверхностный сток реки формируется в верхней и средней части бассейна на территории России. На территории Казахстана ниже г. Уральска река не принимает ни одного притока, теряя на пути к Каспийскому морю около 20% суммарного стока [3]. Средний многолетний расход реки Жайык (в разных частях бассейна) и его основных притоков представлен в таблице 2.

Кроме естественных факторов, определяющих изменчивость речного стока в пределах трансграничного бассейна реки Жайык, большое значение имеет интенсивная антропогенная деятельность (водозабор, регулирование стока, лиманное орошение и другие). Актуальность данной проблемы проявилась в последние годы, когда период интенсивного хозяйственного использования ресурсов речного бассейна совпал с маловодным циклом.

Таблица 2 – Расход воды различной обеспеченности в створах водосбора бассейна трансграничной реки Жайык

Река -пункт	Средний расход, м <sup>3</sup> /с	Коэффициенты		Расход различной обеспеченности, м <sup>3</sup> /с						
		$C_V$	$C_S$	10%	25%	50%	75%	90%	95%	97%
Сакмара - село Каргала	143	0,42	0,84	224	177	135	99,1	73,4	61,1	53,0
Жайык - город Оренбург	127	0,59	1,18	227	166	112	71,6	45,7	33,6	26,8
Большая Узень - город Новоузенск	9,41	0,61	1,22	17,1	12,4	8,30	5,17	3,24	2,33	1,84
Малая Узень - село Узень	5,27	0,61	1,22	9,58	6,93	4,65	2,89	1,81	1,31	1,03
Жайык - село Кушум	372	0,49	0,98	618	373	342	238	167	130	111
Жайык – село Махамбет	294	0,68	1,36	427	353	282	222	175	152	137
Орь - поселок Бугетисай	4,32	0,84	1,68	9,76	6,29	3,55	1,76	0,83	0,46	0,31

Положение усугубляется еще и тем, что Западно-Казахстанская и Атырауская области Республики Казахстан, не имеющие альтернативных источников водообеспечения, находятся в прямой зависимости от использования стока Урала в сопредельных областях Российской Федерации (таблица 3) [1].

Таблица 3 – Сравнительный анализ водообеспеченности в водосборе бассейна трансграничной реки Жайык

Регион	Общие ресурсы речного стока, км <sup>3</sup> /год	Доля площади региона, занимаемая бассейном реки Жайык	Средне-годовой сток реки Жайык, км <sup>3</sup> /год	Сток, формирующийся в пределах региона, км <sup>3</sup> /год	Доля стока реки Жайык в общих ресурсах речного стока, %
Российская Федерация					
Челябинская область	7,4	15,0	1,2	0,64	16,0
Республика Башкортостан	34,2	20,0	4,4	4,4	13,0
Оренбургская область	12,6	62,0	9,2	5,7	73,0
Республика Казахстан					
Актюбинская область	3,2	15,0	1,4	1,4	44,0
Западно-Казахстанская область	10,3	34,0	9,7	1,5	94,0

Атырауская область	6,5	21,0	5,0	0,019	77,0
--------------------	-----	------	-----	-------	------

Различные показатели водообеспеченности (таблица 3) привели к тому, что в бассейне реки Жайык для промышленных и сельскохозяйственных нужд были построены и введены в эксплуатацию гидротехнические сооружения (ГТС) различной мощности в различных меридиональных участках [1; 2].

Верхний меридиональный участок реки Жайык, характеризуется достаточно разветвленной гидрографической сетью, представленной многочисленными притоками (реки Большой. Кизил, Гумбейка, Зингейка, Большой Караганка и другие). В пределах данного участка расположены три крупнейших гидроузла трансграничного бассейна – Верхнеуральское, Магнитогорское и Ириклинское водохранилища, которые решают комплексные задачи водообеспечения промышленности и коммунального хозяйства [1; 2].

Средний широтный участок представлен главной рекой и крупными притоками (реки Сакмара, Большой Ик, Салмыш, Иртек, Орь, Илек и другие). Здесь расположены основные промышленные узлы региона – Орско-Новотроицкий и Оренбургский, а также в верховьях река Илек – Актюбинский промузел. Сток река Жайык не зарегулирован, к наиболее крупным водохранилищам на притоках относятся - Сакмарское на река Сакмара, Южно-Башкирское на река Большой Юшатырь, Акъярское на река Ташла, Верхнекумакское на река Большой Кумак, Красночabanское на река Мендыбай, Актюбинское на река Илек и другие [1; 2].

Нижний меридиональный участок характеризуется слабым развитием гидрографической сети, немногочисленные притоки (реки Чаган, Деркул, Солянка, Утва) – маловодны. Отдельная роль в дополнительном водоснабжении региона принадлежит Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системе – межхозяйственной системе каналов, протяженностью 1231,9 км с водозабором из реки Жайык. Как уже отмечалось, отличительной чертой строительства ГТС в бассейне реки Жайык является расположение крупнейших водохранилищ (Верхнеуральское, Магнитогорское и Ириклинское) в верховьях главной реки. Полные объемы данных гидротехнических сооружений, расположенных в лесостепной зоне и на стыке лесостепной и степной зон, составляют 0,60, 0,19 и 3,26 км<sup>3</sup> соответственно, что равно 96% общего объема водоемов всего бассейна река жайык. Для сравнения – в бассейне река Белой (крупнейшая река Республики Башкортостан) наиболее крупные водохранилища размещены на притоках (Павловское – на река Уфа, объем – 1410,0 м<sup>3</sup>, Нугушское – на река Нугуш, объем – 400,0 м<sup>3</sup> и др.), и только в 2008 году крупным водохранилищем (Юмагузинское, объемом 300,0 м<sup>3</sup>) был зарегулирован сток самой река Белой [2].

Степень воздействия регулирования стока как фактора трансформации гидрологического режима река Жайык зависит от эксплуатационных характеристик водохранилищ и от физико-географических параметров водосборной территории. В частности, средние и малые водохранилища, в зоне повышенной увлажненности (модуль стока 5 л/с/1 км<sup>2</sup> и более) даже сравнительно густая сеть искусственных водоемов оказывает незначительное воздействие на внутригодовые показатели стока [9].

Отдельный интерес представляет изучение особенностей гидрологического режима нижнего течения река Жайык и определение роли регулирования стока в верхнем течении на эколого-географическое состояние реки на нижних участках. Несмотря на интенсивный забор воды из реки Жайык в пределах Республики Казахстан, значительную трансформацию

стока связывают, в том числе и с эксплуатацией в верхнем течении Ириклинского водохранилища [10; 11; 12]. Особую актуальность проблемы внутригодового перераспределения стока в трансграничном бассейне реки Жайык приобрела в последние десятилетия, когда период интенсивного зарегулирования совпал с определенными климатическими изменениями [10]. Положение усугубляется еще и тем, что Западно-Казахстанская и Атырауская области Республики Казахстан, не имеющие альтернативных источников водообеспечения, находятся в серьезной зависимости от переданных объемов стока р. Урал из Оренбургской области.

**Выводы:** Согласно проведенному анализу, регулирование стока серьезно осложняет современную эколого-гидрологическую обстановку в трансграничном бассейне реки Жайык, особенно на отдельных участках. Степень воздействия определяется различными факторами - эксплуатационными характеристиками водохранилищ, площадью и ландшафтно-географическими особенностями речного водосбора, удаленностью от нижнего бьефа и другими. В связи с этим, максимальный контроль необходимо уделить тем притокам и водосборным территориям, которые дают значительный сток для реки Жайык и располагаются в зоне незначительного увлажнения.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Сивохип Ж. Т., Чибилёв А. А. Эколого-гидрологические проблемы трансграничного бассейна реки Урал и перспективы институционального сотрудничества // География и природные ресурсы, 2014.- № 1.- С. 36-44.
2. Сивохип Ж.Т. Анализ эколого-гидрологической специфики трансграничного бассейна р. Урал в связи с регулированием стока // Вестник ВГУ, серия: география и геоэкология, 2014.- № 3.- С.87-94.
3. Чибилев А. А. Бассейн Урала: история, география, экология / А. А. Чибилев. – Екатеринбург : УрО РАН, 2008. – 312 с.
4. Гальперин Р. И., Колча Т. В., Авезова А. Река Жайык (Урал): угроза наводнений в нижнем течении в современных условиях // Гидрометеорология и экология.- Алматы, 2008.- №4.- С.155-165.
5. Корытный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании / Л. М. Корытный. – Иркутск : Издательство Института географии СО РАН, 2001. – 162 с.
8. Чибилев А. А., Сивохип Ж. Т., Падалко Ю. А.. Современные тенденции изменений гидрологического режима реки Урал / // Региональные эффекты глобальных изменений климата (причины, последствия, прогнозы): материалы международной конференции (г. Воронеж, 26-27 июня 2012 г.). – Воронеж : Научная книга, 2012. – С. 267-270.
9. Цыценко К. В., Владимирова Т. И. Водные ресурсы бассейна р. Урал и их изменения // Гидрометеорология и экология. – Алматы, 2011. — № 1. — С. 75–82.
10. Курмангалиев Р. М, Онаев М. К., Байшиган Е. Б. Гидрологический режим реки Урал и его экологические проблемы // Наука и образование : науч.-практ. журн. Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. – 2006. – № 1. – С. 92-97.
11. Арыстанова А., Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С. Особенности формирования гидрогеохимического режима водосбора бассейна реки Жайык // Исследования, результаты, 2017.-№4.- С. 243-251.

12. Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Арыстанова А. Особенности формирования гидрологического режима водосбора бассейна реки Жайык // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству».- Барнаул, 2018.- книга 2.- С.49-51.

**УДК 504.4.062.2**

## **ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДОСБОРНЫЕ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА РЕКИ КАРАТАЛ**

*Мустафаев Жумахан Сулейменович, д.т.н., профессор; Козыкеева Алия  
Тобажановна, д.т.н., доцент; Жанымхан Курманбек, докторант PhD  
Казахский национальный аграрный университет*

**Аннотация.** На основе систематизации и системного анализа многолетних информационно-аналитических и статистических материалов, характеризующих реальный сектор экономики Алматинской области Республики Казахстан произведена оценка природно-техногенной нагрузки с учетом геоморфологической систематизации водосборной территории бассейна реки Каратал в результате антропогенной деятельности.

**Ключевые слова:** система, систематизация, бассейн, водосбор, природа, оценка, нагрузка, геоморфология, схематизация, интенсивность, река, плотность, промышленность.

## **ASSESSMENT OF ANTHROPOGENOUS LOADING IN THE WATER RESERVOIR TERRITORIES OF THE KARATAL RIVER BASIN**

*Mustafayev Zh. S., Kozykeyeva A. T., Zhanykhan Kurmanbek*

**Abstract.** Based on the systematization and system analysis of long-term information and analytical and statistical materials describing the real sector of the economy of the Almaty region of the Republic of Kazakhstan, an assessment of the natural and man-caused load was made taking into account the geomorphological systematization of the catchment area of the Karatal River basin as a result of anthropogenic activities.

**Key words:** system, systematization, basin, catchment, nature, assessment, load, geomorphology, schematization, intensity, river, density, industry.

**Введение.** В настоящее время развитие народного хозяйства в бассейне реки Каратал характеризуется прогрессивным вовлечением и освоением ресурсного потенциала природных ландшафтов, современные темпы использования которого в значительной степени усиливают антропогенное воздействие на природную среду. Существенное влияние на формирование экологической среды природных ландшафтов оказывают сельское и водное хозяйства, а также промышленных объектов в связанных с обработкой и добычи полезных ископаемых. При этом хозяйственная деятельность человека водосборов бассейна реки с одной стороны, дают определенный положительный эффект, а с другой

стороны, сопровождается неизбежным комплексом негативных экологических последствий, осложняющих экологические ситуации в различных рангах природных систем. Такой негативный природно-техногенный процесс в деятельности человека происходит в результате недостаточности знаний о закономерностях взаимодействия природных и антропогенных факторов, о процессах, развивающихся в природной среде при комплексном обустройстве водосборов, что является одним из препятствий на пути к созданию экологически устойчивых и экономически эффективных систем функционирования водосборов.

Научный интерес к оценке экологического состояния водосборов рек и проблеме их комплексного обустройства возник сравнительно недавно [1; 2; 3], что объясняется повышением в современных условиях антропогенной нагрузки на водосборы, необходимостью оценки степени воздействия таких нагрузок на экологическую устойчивость водосборов и возникновением проблемы обеспечения устойчивого функционирования водосборов

**Цель исследований** – на основе многолетних информационно-аналитических материалов (статистических) реального сектора экономики Алматинской области Республики оценка природно-техногенной нагрузки с учетом геоморфологической систематизации водосборной территории бассейна реки Каратал в результате антропогенной деятельности.

**Методы и материалы исследования:** При оценке антропогенной нагрузки учитывались две группы показателей: прямого (непосредственного) и косвенного (опосредованного) воздействия на водоемы и водотоки [4].

Косвенное, площадное, воздействие на водные объекты проявляется в виде антропогенных нагрузок на водосборе, связанных с засолением территории, хозяйственной деятельностью жителей, промышленной или сельскохозяйственной специализацией экономики. Показатели, характеризующие указанные факторы, использованы для зонирования (ранжирования) территории бассейна реки Каратал по степени антропогенной нагрузки.

В качестве основных (базовых) применялись: плотность населения на водосборной территории, плотность промышленного производства (объем производимой в регионе промышленной продукции в тысячи долларов, приходящийся на 1 км<sup>2</sup>) и сельскохозяйственная освоенность, включающая распаханность (%) и животноводческую нагрузку (количество условных голов на 1 км<sup>2</sup>).

Используемые показатели группировались по видам антропогенных воздействий - демографических, промышленных и сельскохозяйственных. Сельскохозяйственная нагрузка получена как среднеарифметическое значение балльных оценок интенсивности земледельческой (распаханность) и животноводческой нагрузок. Совокупная антропогенная нагрузка определялась как среднеарифметическое значение баллов демографической, промышленной и сельскохозяйственной нагрузки, в основе которой положена методика А.Г. Исаченко [5].

На основе показателей антропогенных воздействий, то есть демографических, промышленных и сельскохозяйственных, характеризующих хозяйственную деятельность, оценку техногенной нагрузки на водосборную территорию бассейна реки [6; 7], можно использовать обобщенный показатель ( $K_{тн}$ ), который определяется по формуле [7]:

$$K_{km} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i^i},$$

где  $K_i^i = \exp(-K_i)$  - относительные значения уровня техногенных нагрузок на водосборные территории речных бассейнов или коэффициент антропогенной деятельности [8].

Для оценки уровня техногенной нагрузки на водосборный бассейн трансграничных рек использован показатель А.Г. Исаченко, приставив их в виде коэффициента ( $K_i$ ), характеризующего отношение отдельной фактической техногенной нагрузки к их оптимальному значению, который принят как уровень средней нагрузки, то есть [7]:

- коэффициент ( $K_i^{nl}$ ), характеризующий плотность населения:  $K_i^{nl} = P_{onm} / P_{фак}$ ,

где  $P_{фак}$  - фактическая плотность населения, чел/км<sup>2</sup>;  $P_{onm}$  - оптимальная плотность населения, которая соответствует уровню средней нагрузки, чел/км<sup>2</sup>;

- коэффициент ( $K_i^{np}$ ), характеризующий плотность промышленного производства:

$K_i^{np} = PP_{onm} / PP_{фак}$ , где  $PP_{фак}$  - фактическая плотность промышленного производства, тыс. доллар/км<sup>2</sup>;  $PP_{onm}$  - оптимальная плотность промышленного производства, которая соответствует уровню средней нагрузки, тыс. доллар/км<sup>2</sup>;

- коэффициент ( $K_i^{pa}$ ), характеризующий распаханность естественных ландшафтов:

$K_i^{pa} = F_{рас}^{onm} / F_{рас}^{фак}$ , где  $F_{рас}^{фак}$  - фактическая распаханность естественных ландшафтов, % ;  $F_{рас}^{onm}$  - оптимальная распаханность естественных ландшафтов, которая соответствует уровню средней нагрузки, % ;

- коэффициент ( $K_i^{жив}$ ), характеризующий плотность животноводческой нагрузки:

$K_i^{жив} = N_{onm}^{жив} / N_{фак}^{жив}$ , где  $N_{фак}^{жив}$  - фактическая плотность животноводческой нагрузки, условные головы/км<sup>2</sup>;  $N_{onm}^{жив}$  - оптимальная плотность животноводческой нагрузки, которая соответствует уровню средней нагрузки, усл. гол/км<sup>2</sup>.

При этом совокупная техногенная нагрузка на водосборные территории речных бассейнов определялась, как квадратный корень произведения относительных значений уровня отдельных видов техногенных нагрузок, в результате чего можно получить обобщенный интегральный показатель ( $K_{mn}$ ) характеризующий результат антропогенной деятельности (таблица 1) [7].

**Таблица 1 - Интегральный показатель ( $K_{mn}$ ), характеризующий количественное значение техногенных нагрузок природно-техногенных объектов**

Интенсивность нагрузки, балы	Показатели				$K_{mn}$
	Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	Плотность промышленного производства, тыс. дол./км <sup>2</sup>	Распаханность, %	Животноводческая нагрузка, усл. гол/км <sup>2</sup>	
Незначительная	0,00	0,00	0,00	0,00	>1,000

или отсутствует (1)					
Очень низкая (2)	<0.10	<0.35	<0.10	<0.10	0,000
Низкая (3)	0,20-1,00	0,36-3,50	0,2-1,0	0,2-1,0	0,002
Пониженная (4)	1,10-1,50	3,60-35,00	1,1-5,0	1,1-2,0	0,089
Средняя (5)	5,10-10,00	36,0-105,0	5,1-15,0	2,1-3,00	0,135
Повышенная (6)	1,10-25,00	106,0-140,0	15,1-40	3,10-6,0	0,383
Высокая (7)	25,10-50,0	141,0-170,0	40,1-60	6,1-10,0	0,556
Очень высокая (8)	>50.0	>170.00	>60.0	>10.0	>0,556

**Результаты исследования:** В водосборном бассейне реки Каратал расположены четыре района Алматинской области, то есть Ескельдинский, Кербулакский, Коксуский и Караталский с общей площадью 4669056га и населением 191279 человек (таблица 2) [9].

**Таблица 2 – Общая земельная площадь и распределение сельскохозяйственных угодий в бассейне реки Каратал**

Административные районы	Население, чел.	Общая земельная площадь, га	Сельскохозяйственные угодья, га	в том числе		
				пашня	сенокосы	пастбища
Ескельдинский	50436	803730	580002	55968	16035	506276
Кербулакский	51894	1116575	922628	130549	19988	761351
Коксуский	40286	697704	650657	31549	9308	599039
Караталский	48663	2051047	1792228	19964	14342	1753855
Всего	191279	4669056	11723515	238030	59673	3620521

В бассейне реки Каратал, с учетом природно-климатических условий ландшафтных систем возделываются основные сельскохозяйственных культуры для обеспечения потребности населений (таблица 3) [9].

**Таблица 3 – Посевная площадь и структура сельскохозяйственных культур возделываемых в бассейне реки Каратал**

Культуры	Административные районы, расположенные в бассейне реки Каратал, га				
	Ескельдинский	Кербулакский	Коксуский	Караталский	Бассейн реки Каратал
Пшеница	12000	28400	7600	3700	51700
Ячмень	13500	47100	5200	1100	66900
Кукуруза на зерно	800	300	300	700	2100
Рис	-	-	-	4100	4100
Подсолнечник	900	100	300	200	1500
Соя	10400	-	7700	1000	19100
Сахарная свекла	1000	-	2700	400	4100
Картофель	2200	2400	900	1100	6600
Овощи	900	500	800	1500	3700
Всего	40890	78800	25500	13800	158990

Как видно из таблицы 3, основные площади сельскохозяйственных земель занимают пшеница и ячмень с общей площадью 118600 га, из них около 101000 га богарные земли

расположены в предгорных зонах Ескельдинского и Кербулакского районов Алматинской области. В орошаемых землях преобладает площадь сои, которая в бассейне реки Каратал составляет около 19100 га, а также овощных культур с общей площадью 9700 га. При этом, одной из водоемких культур - рис, возделывается на территории Караталского района с площадью 4100 га, которая показывает определенную сбалансированность структуры сельскохозяйственных угодий бассейна реки Каратал.

Однако, продуктивности сельскохозяйственных культур относительно невысокие, что требует необходимости совершенствования технологии возделывания сельскохозяйственных культур (таблица 4) [9].

**Таблица 4 – Продуктивности сельскохозяйственных культур в бассейне реки Каратал**

Культуры	Административные районы, расположенные в бассейне реки Каратал, га				
	Ескельдинский	Кербулакский	Коксуский	Караталский	Бассейн реки Каратал
Пшеница	24.0	17.8	24.7	17.0	20.875
Ячмень	23.1	18.3	23.7	15.3	20.100
Кукуруза на зерно	57.4	37.0	60.8	52.0	51.800
Рис	-	-	-	38.5	38.500
Подсолнечник	11.2	12.3	13.0	17.3	13.450
Соя	19.2	-	21.3	13.2	17.900
Сахарная свекла	329.4	-	267.1	267.1	237.866
Картофель	164.4	193.6	193.0	187.0	184.500
Овощи	184.2	241.2	318.0	285.0	257.10

В бассейне реки Каратал получило широкое развитие животноводство, которая имеет определенные природные ресурсы, то есть в этих регионах имеются сенокосы и пастбища, обеспечивающих их жизнедеятельность (таблица 5) [9].

**Таблица 5 - Поголовье животных в бассейне реки Каратал**

Виды животных	Административные районы, расположенные в бассейне реки Каратал, голов				
	Ескельдинский	Кербулакский	Коксуский	Караталский	Бассейна реки Каратал
Крупнорогатый скот	26700	22800	30800	44600	124900
Коровы	13800	21600	11800	12000	59200
Свиньи	4600	1200	4200	9100	19100
Овцы и козы	112500	200000	128900	81500	522900
Лошади	7100	13500	8600	6600	35800
Всего	164700	259100	184300	153800	761900

Как видно из таблицы 5, нагрузка животноводства в основном распределена по территории районов неравномерно, то есть, несмотря на достаточно большую занимаемую общую площадь и в том числе пастбищных угодий, наименьшее количество животных наблюдается в Караталском районе.

В связи со сложившимися системами природопользования с преимущественным развитием горнодобывающих, которые в основном формируют объем промышленной производства в бассейне реки Каратал (таблица 6) [9].

**Таблица 6- Объем промышленного и сельскохозяйственного производства по основным видам деятельности в бассейне реки Каратал**

Показатели	Административные районы, расположенные в бассейне реки Каратал, млн. тенге				
	Ескельдинский	Кербулакский	Коксуский	Караталский	Бассейн реки Каратал
Валовая продукция сельского хозяйства:	11893.1	14099.3	9249.2	10265.0	45506.6
- растениеводства	7362.8	8039.3	5549.7	6667.5	27619.3
- животноводства	4608.4	6073.2	3703.2	3706.6	18091.4
Горнодобывающая промышленность	15.5	656.7	23.7	34.8	730.7
Обрабатывающая промышленность	4455.9	407.4	3510.8	1708.9	10083.0
Производства продукции	4387.8	6.2	3061.7	1394.8	8850.5
Всего	32723.5	29282.1	25098.3	23777.6	110881.5

На основе данных приведенных в таблицах 2-6 проведены расчеты в бассейне реки Каратал, которые позволили выявить следующую дифференциацию природно-техногенной нагрузки (таблица 7).

**Таблица 9- Показатели антропогенной нагрузки в водосборном бассейне реки Каратал**

Показатели	Административные районы, расположенные в бассейне реки Каратал, млн. тенге				
	Ескельдинский	Кербулакский	Коксуский	Караталский	Бассейн реки Каратал
Общая площадь, км <sup>2</sup>	80373	111657.5	69770.4	205104.7	466905.6
Население, чел.	50436	51894	40286	48663	191279
Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	0.530	0.460	0.577	0.237	0.410
Площадь орошаемых земель, га	40890	78800	25500	13800	158990
Распаханность, %	0.050	0.070	0.036	0.007	0.034
Животноводческая нагрузка, усл. гол/км <sup>2</sup>	2.050	2.320	2.542	0.750	1.532
Плотность промышленного производства, тыс. дол/км <sup>2</sup>	1.192	0.767	1.064	0.342	0.703
Располагаемые водные ресурсы, км <sup>3</sup>	0.381	0.363	1.166	0.380	2.29
Удельная водообеспеченность на одного жителя, тыс. м <sup>3</sup> /чел	7.566	6.395	23.943	7.308	11.972

На основе обобщенного показателя антропогенной нагрузки в водосборном бассейне реки Каратал (таблица 7) и интегрального показателя ( $K_{тн}$ ) характеризующий техногенную нагрузку природной системы в результате антропогенной деятельности, выполнен оценочный расчет уровня техногенных нагрузок на водосборные территории бассейна реки Каратал (таблица 8).

**Таблица 8 - Интегральный показатель ( $K_{тн}$ ), характеризующий техногенную нагрузку природной системы в результате антропогенной деятельности на водосборные территории бассейна реки Каратал**

Показатели	Интегральный показатель ( $K_{тн}$ ) характеризующий техногенную нагрузку природной системы в результате антропогенной деятельности				
	Ескельдинский	Кербулакский	Коксуский	Караталский	Бассейн реки Каратал
Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	0.530	0.460	0.577	0.237	0.410
$K_i^{nl} = P_{онт} / P_{фак}$	2,075	2,390	1,306	4,541	2,582
$K_i^i = \exp(-K_i^{nl})$	0,1255	0,0916	0,2709	0,0107	0,0756
Распаханность, %	0.50	0.70	0.36	0.07	0.34
$K_i^{pa} = F_{рас}^{онт} / F_{рас}^{фак}$	2,200	1,571	3,060	15,710	3,235
$K_i^i = \exp(-K_i^{pa})$	0,1110	0,2080	0,0470	0,00001	0,0390
Животноводческая нагрузка, усл. гол/км <sup>2</sup>	2.050	2.320	2.542	0.750	1.532
$K_i^{жив} = N_{онт}^{жив} / N_{фак}^{жив}$	0,756	0,568	0,509	2,067	1,012
$K_i^i = \exp(-K_i^{жив})$	0,5850	0,6230	0,6480	0,2308	0,4877
Плотность промышленного производства, тыс. доллар/км <sup>2</sup>	1.192	0.767	1.064	0.342	0.703
$K_i^{np} = PP_{онт} / PP_{фак}$	3,020	4,594	3,383	10,52	5,121
$K_i^i = \exp(-K_i^{np})$	0,0488	0,0101	0,0339	0,000045	0,00597
Интегральный показатель ( $K_{тн}$ )	0,020	0,011	0,017	0,000001	0,0029
Интенсивность нагрузки, баллы	4	4	4	2	3

На основе системного анализа данных, приведенных в таблице 8 по уровню совокупной антропогенной нагрузки на территории бассейна реки Каратал выделено две группы интенсивности - от очень низкой (2 балла) до пониженная (4 баллов).

**Очень низкая антропогенная нагрузка** (2 балла) наблюдается на территории Караталского района Алматинской области, где плотность населения равно 0.237 чел./км<sup>2</sup>, плотность промышленного производства – 0.342 тыс. доллар/км<sup>2</sup>. Территория характеризуется наименьшей для рассматриваемого бассейна с сельскохозяйственной освоенностью с уровнем распахки 0.007% и животноводческой нагрузкой около 0.750 условных голов /км<sup>2</sup>.

**Пониженная антропогенная нагрузка** (4 баллов) характерна для самой многочисленной группы, в которую вошли Ескельдинский, Кербулакский и Коксуский

районы, где плотность населения составляет 0.460-0.577 чел./км<sup>2</sup>, плотность промышленного производства изменяется от 0.767-1.192тыс. доллар/км<sup>2</sup>, уровень распашки - от 0.005 до 0,034 %, животноводческая нагрузка - от 2.050 до 2.542 условных голов/км<sup>2</sup>.

В целом по геоэкологической нагрузке в результате антропогенной деятельности бассейна реки Каратал - не высокая, то есть бассейн относится к региону с не высокой техногенной нагрузкой.

**Выводы:** Проведенные на основе многолетних информационно-аналитических (статистических) материалов реального сектора экономики Алматинской области Республики Казахстан с использованием интегрального показателя ( $K_{тн}$ ) характеризующего техногенную нагрузку природной системы в результате антропогенной деятельности природной системы, показали по уровню совокупной антропогенной нагрузки на территорию бассейна реки Каратал можно выделить две группы интенсивности - от очень низкой (2 балла) до пониженная (4 баллов), а в целом бассейн реки относится к зоне с низкими техногенными нагрузками.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Голованов А. И., Сухарев Ю. И., Шабанов В. В. Комплексное обустройство территорий - дальнейший этап мелиорации земель // Мелиорация и водное хозяйство.- 2006. -№2.-С.25-31.
2. Айдаров, И. П. Комплексное обустройство земель. -М.: МГУП, 2007.-208 с.
3. Хафизов А.Р., Хазипова А.Ф., Шакиров А.В. Геоморфологический анализ равнинных водосборов Западного Башкортостана при их комплексном обустройстве // Проблемы региональной экологии.- М., 2009.-№5.- С. 125-129.
4. Стоящева Н.В., Рыбкина И.Д. Минеральных и болотных земель. -М.:Сельхозгиз, 1934. - 433 с. Трансграничные проблемы природопользования в бассейне Иртыша // География и природные ресурсы, 2013.- №1.- С. 26-32.
5. Исаченко А.Г. Экологическая география России.- СПб. Издательский дом СПбГУ, 2001.- 328 с.
6. Жанымхан К., Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т. Оценка природно-техногенной нагрузки на водосборной территории бассейна реки Каратал // Исследования, результат, 2017.-№01(073).- С. 119-127.
7. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Иванова Н.И., Ешмаханов М.К., Турсынбаев Н.А. Оценка техногенной нагрузки на водосборной территории бассейна трансграничной реки Талас на основе интегральных показателей антропогенной деятельности // Известия НАН РК, серия аграрных наук, 2017.-№2.- С. 48-56.
8. Джени К. Средние величины.- М.: Статистика, 1990.- 341 с.
10. Статистический ежегодник Алматинской области (2011 год): Реальный сектор экономики.- Алматы, 2012.- С. 199-332.

**УДК 631.52(574.52)**

#### **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Жапаркулова Е.Д., к.с-х.н., профессор,  
Аманбаева Б.Ш., магистр соц-х наук, Калиева К.Е. PhD докторант  
Казахский национальный аграрный университет*

**Аннотация.** В статье рассматриваются агроэкологические приемы для повышения продуктивности зернобобовых и крупяных культур в Жамбылской области. Приведены результаты исследований на ОПУ «Бесагаш» в Жамбылской области, изучены 4-варианта.

**Ключевые слова:** Повышение продуктивности, агроэкологические приемы, соя, сорго, глубокое рыхление.

## **AGROECOLOGICAL METHODS FOR INCREASE PRODUCTIVITY OF GRAINED AND CROP CROPS IN THE ZHAMBYL REGION**

*Zhaparkulova ED, Ph.D., Amanbaeva B.Sh., Kaliyeva K.E.*

**Abstract.** The article considers agroecological methods for increasing the productivity of leguminous and cereal crops in the Zhambyl region. The results of investigations at the Besagash OPU in Zhambyl oblast are presented, and 4 variants are studied.

**Key words:** Increase in productivity, agroecological methods, soybean, sorghum, deep loosening.

**Введение.** В Послании Президента Республики Казахстан Стратегия Казахстана 2050 дефицит водных ресурсов рассматривается как глобальная угроза. В то же время перед Правительством стоят цели по обеспечению стабильным водоснабжением населения (к 2020 году) и сельского хозяйства (к 2040 году), к 2050 году намечено решить все проблемы с водными ресурсами. Эта ситуация является основной предпосылкой к разработке повышения продуктивности зернобобовых и крупяных культур путем разработки ресурсосберегающих агроэкологических методов улучшения плодородия деградированных почв.

В Казахстане соя выращивается, в основном, на юге и юго-востоке. Ее площади за период с 2009 по 2012 годы увеличились с 52,4 до 84,3 тыс. га, или на 60,9 %. В Жамбылской области, площадь возделывания сои изменяется в пределах 0,1- 0,7 тыс.га, а ее урожайность составляет 6,7-8,5 ц/га[1].

Таким образом, высокие урожаи зернобобовых и крупяных культур достигаются путем учета формирующейся новой агротехнологической политики в агроландшафтах, основанной, в том числе, на разработке и освоении экономически эффективных, экологически безопасных приемов регулирования водно-физических и химических свойств почв.

Объект исследований – агроэкологические приемы повышения продуктивности зернобобовых и крупяных культур в Жамбылской области.

Цель исследования – разработка и адаптация мелиоративных приемов по улучшению водно-физических и химических свойств почв, повышению урожайности зернобобовых (сои) и крупяных (сорго) культур и экологической устойчивости агроландшафтов Жамбылской области.

**Методика исследований.** Было подготовлено 2 опытных участка на орошаемых землях ОПУ «Бесагаш» в Жамбылский районе Жамбылской области, расположенного в бассейне рек Талас-Аса, в непосредственной близости с одноименным поселком. ОПУ «Бесагаш» расположен в зоне предгорных полупустынь, по увлажненности – это сухая зона, с  $K_y=0,20$  [2]. Климат района полевых исследований относится к континентальному, со сравнительно мягкой зимой и, как правило, влажной весной, жарким летом, теплой и сухой осенью. Среднегодовая температура воздуха по метеостанции Жамбыл составляет  $+6,9 - +9,5^{\circ}\text{C}$ . Сумма положительных температур с температурой выше  $10^{\circ}\text{C}$  достигает  $3300-3400^{\circ}\text{C}$  за год. Среднегодовое количество осадков составляет 250-330 мм, из них за теплый период (IV-IX) выпадает 128-172 мм. Продолжительность безморозного периода достигает 150-180 дней. Весенние заморозки в среднем прекращаются в третьей декаде апреля, осенние наступают в третьей декаде сентября или первой декаде октября.

Метеорологические данные в период проведения исследований показывают, что сумма температур за вегетацию была выше среднемноголетней, а количество осадков намного ниже, исходя из этого, 2015 год исследований по климатическим показателям можно отнести к средне сухому году [3].

Как было указано выше для выполнения исследовательских работ в текущем году подготовлено 2 опытных участка. На первом участке заложенном 2015 году исследованы последствия рыхления почв и внесения фосфогипса на агроэкологические процессы и их влияние на урожайность сорго и сои. На втором участке, организованном в 2016 году, исследованы агроэкологические процессы с включением и прошлогодних вариантов. Таким образом, на 2-х опытных участках и в лизиметрах, проведены исследования агроэкологических процессов при выращивании сои и сорго по следующим вариантам [5].

1 Контроль (обычная обработка почвы – без внесения в нее мелиоранта и без рыхления) 4-сінү

2 Внесение в почву расчетную норму фосфогипса (5-7 т/га);

3 Рыхление почвы на глубину 40-60 см;

4 Внесение в почву расчетную норму фосфогипса (5-7 т/га) и ее рыхление на глубину 40-60 см (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Внесение в почву фосфогипса и глубокое рыхление почвы**

В исследованиях в качестве зернобобовой культуры изучалась соя сорт (Ласточка), а в качестве крупяных – сорго сорт (Казахстанский 16). Посев сорго проводился 15 мая, а сои – 22 мая.

Поливы по бороздам этих культур в полевых опытах осуществлялись нормами по 800 и  $1000 \text{ м}^3/\text{га}$  при пороге предполивной влажности почв 70-75% от НВ, а в лизиметрах – 500 и  $1000 \text{ м}^3/\text{га}$ .

На опытных участках и в лизиметрах исследовано и установлено влияние глубины рыхления и внесения мелиоранта (фосфогипса) при орошении на изменение агроэкологических процессов в корнеобитаемом слое почв. Площадь для каждого варианта имели размеры 0,05 га 20x25м. Площадь каждого из 2-х опытных участков составляла по 0,40 га для сои и для сорго.

Установлены фазы развития растений – это определенные периоды вегетации, для которых характерны внешние морфологические изменения, связанные с процессом их развития. Для установления характерной фенологической фазы на опытных участках проводился подсчет растений с адекватными для них признаками.

Надежность результатов полевых исследований подкреплялась опытами в лизиметрах, в которых также выращивались соя и сор[4].

**Определение площади листьев.** Площадь листьев возделываемых культур в период их роста и развития предопределяет величину урожая. Поэтому постоянно велись замеры площади листьев зернобобовых и крупяных культур. Для этой цели использовался метод вырезания листьев. Данный метод основан на взвешивании отдельно вырезанных и всей массы листьев. Площадь вырезанных листьев устанавливалась с помощью палеток и на технических весах определялась масса данного вырезанного листа. В дальнейшем при известной площади и масса, определялась общая площадь листьев растений .

Взятие проб на влажность производился в трехкратной повторности почвенным буром до уровня грунтовых вод по горизонтам: 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см и глубже. Отобранные почвенные образцы взвешивались на электронных весах с точностью до 0,01 г и помещались в сушильный шкаф. Пробы просушиваются в течение 6 - 8 часов до постоянной массы при температуре 105°C – 110°C, а затем высушенные образцы снова взвешиваются.

При химическом анализе воды (оросительной, грунтовой, коллекторно-дренажной) определены: общее содержание солей, анионы и катионы, нитраты, фосфор, гумус и рН. Анализы почвы и воды выполнены в химической лаборатории КазНИИВХ .

Для установления химизма и степени засоления, солонцеватости, отбор проб почв проводился по горизонтам: 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 см. При определении степени и химизма засоления, в водной вытяжке определяются сухой остаток, т.е. общую сумму воднорастворимых веществ, а также состав анионов -  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ + $\text{K}^+$ .

**Результаты исследования.** Результаты исследований показали, что рыхление и внесение в почву фосфогипса улучшает водно-физические и химические свойства почв. Например, рыхление обеспечивает снижение плотности и повышение пористости корнеобитаемой толщи почв (таблица 1).

**Таблица 1 – Влияние рыхления почв на их плотность и пористость**

Горизонт, см	Плотность			Пористость		
	до рых- ления, т/м <sup>3</sup>	после рыхления		до рых- ления, %	после рыхления	
		т/м <sup>3</sup>	от плотности почв до рыхления		%	от плотности почв до рыхления
0-20	1,36	1,24	0,91	50,5	54,4	1,08
20-40	1,69	1,37	0,81	38,1	49,8	1,31
40-60	1,61	1,43	0,89	41,2	47,8	1,16
0-60	1,55	1,35	0,87	43,3	50,7	1,17

Анализ приведенных данных показывают, что в результате глубокого рыхления, плотность почв в 0-60 см слое составляет 1,24-1,43 т/м<sup>3</sup>, или 0,81-0,91 от плотности до рыхления почв. При этом, снижение плотности почв составляет 0,20 т/м<sup>3</sup> или 13% от плотности до рыхления почв [6]

Уменьшение плотности почв предопределяет повышение пористости, параметры которых в 0-60 см слое изменяются в пределах 47,8-54,4%, т.е. увеличивается в 1,08-1,31 раза по сравнению с показателями рыхления почв. При этом максимальное повышение пористости почв происходит в подпахотном (20-40 см) слое с 38,1% до 49,8% или на 31% от пористости почв до рыхления.

Результаты лизиметрических исследований показывают, что внесение в почву фосфогипс усиливает интенсивность вымыва токсичных солей. Это подтверждается минерализацией инфильтрационных вод (таблица 5). Например, в контрольном варианте, минерализация катиона Mg<sup>2+</sup> составляет 0,294 г/л, а в варианте с внесением фосфогипса - 0,503 г/л. Высокая минерализация вымытого Mg<sup>2+</sup> также получена в варианте, где проводится глубокое рыхление и вносится фосфогипс. В данном варианте концентрация Mg<sup>2+</sup> составляет 0,449 г/л. В варианте, где проводится только глубокое рыхление, минерализация данного катиона составляет 0,376 г/л [7]. Эффективность фосфогипса и глубокого рыхления подтверждается минерализацией катионов Na<sup>+</sup> и анионов Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

**Таблица 2 – Минерализация вымытых солей при поливах, г/л**

Варианты	Анионы				Катионы			Сум- ма солей	рН
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>		
контроль	след	0,259	0,207	2,119	0,124	0,294	0,548	3,551	8,2
внесение фосфогипса	0,024	0,507	0,247	2,738	0,064	0,503	0,656	4,739	8,5
рыхление	0,028	0,512	0,216	2,396	0,140	0,376	0,629	4,297	8,5
рыхление и внесение фосфогипса	0,034	0,551	0,244	2,357	0,120	0,449	1,292	5,053	8,5

Интенсивный вымыв катионов натрия, магния, а также анионов Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> при внесении фосфогипса и рыхлении почв указывает на то, что в корнеобитаемом слое протекают не только процессы рассоления, но и рассолонцевания и расщелачивания. Это подтверждается катионным составом почвенно-поглощающего комплекса и показателями рН.

Значения рН в 2-ом и 4-ом вариантах, где вносится фосфогипс, изменяются в пределах 7,6-7,85, а в 1-ом и 3-ем вариантах – 8,5-8,75. Эти данные свидетельствуют о том, что внесение в почву фосфогипса нормой 5 т/га обеспечил расщелачивание корнеобитаемой толщи почв до предельно допустимого порога. Поэтому в этих вариантах показатели роста и развития растений, по сравнению с контрольным вариантом гораздо выше (рисунок 2 [7]).



а)



б)

**Рисунок 2 – Рост и развитие растений сои в контрольном (а) и 4-ом вариантах опыта**

Результаты исследований показали, что довольно высокие показатели роста и развития изучаемых культур - сои и сорго получены в вариантах с внесением фосфогипса. Например, в контрольном варианте высота сорго изменялась в пределах 117-245 см, а во 2-ом варианте – 156-255 см (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Наблюдения за рост и развитием сорго на опытном участке**

Наиболее высокие показатели роста и развития сои и сорго (4-й вариант) обеспечивают максимальную урожайность и низкие затраты оросительной воды на единицу продукции. Например, в контрольном варианте урожайность сои составила 23,4-24,5 ц/га, а в 4-ом варианте – 33, 33,7 ц/га. Аналогичные показатели урожайности получены и при возделывании сорго (таблица 3) [9].

**Таблица 3 – Урожайность сои и сорго на опытных участках и затраты воды на единицу продукции их**

Культура	Годы	Варианты	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Урожайность, ц/га	Затраты воды на 1 ц урожая,	
					м <sup>3</sup> /ц	от контрольного варианта
Соя	2015 г	контроль	4600	23,4	196,6	1,0
		фосфогипс	4600	30,5	150,8	0,77
		рыхление	4600	26,8	171,6	0,87
		рыхление и фосфогипс	4600	33,1	138,9	0,71

	2016 г	контроль	4600	24,5	187,8	1,0
		фосфогипс	4600	29,0	158,6	0,85
		рыхление	4600	28,2	163,1	0,87
		рыхление и фосфогипс	4600	33,7	136,5	0,73
Сорго	2015 г	контроль	4600	349,0	13,20	1,0
		фосфогипс	4600	385,0	11,94	0,90
		рыхление	4600	353,5	13,02	0,98
		рыхление и фосфогипс	4600	472,5	9,73	0,74
	2016 г	контроль	4600	390,4	11,78	1,0
		фосфогипс	4600	441,5	10,42	0,88
		рыхление	4600	395,0	11,64	0,99
		рыхление и фосфогипс	4600	498,5	9,22	0,78

### Обсуждение

Сравнительный анализ приведенных данных показывает, наименьшие затраты на единицу продукции сои и сорго отмечаются, при совместном использовании фосфогипса и применении глубокого рыхления варианте 4. Снижение затрат воды на создание 1 ц. зерна сои составляет на 27-29% относительно контрольного варианта, а на 1 ц. массы сорго – 22-26%.

Результаты исследований, проведенных в течение 2-х лет (2015-2016 г.г.) позволили разработать приемы повышения продуктивности зернобобовых (соя) и крупяных (сорго) культур.

Разработанные приемы включают, внесение в почву фосфогипса нормой 5-7 т/га и проведение рыхления почвы на глубину 40-60 см. В результате применения этих двух приемов обеспечивается снижение плотности и повышение пористости почв, а также уменьшение степени солонцеватости и щелочности, рост подвижных форм фосфора на 120-150 кг/га.

### Выводы:

1 В условиях деградированных орошаемых почв Жамбылской области, основным фактором снижения урожайности зернобобовых и крупяных культур является их магниевое осолонцевание и ощелачивание.

2. Доступным и наиболее эффективным химическим мелиорантом являются фосфогипс, запасы которого как отхода химической промышленности области составляет более 6 млн.тонн.

3. Разработанные агроэкологические приемы включают в себя, внесение в почву фосфогипса нормой 5-7 т/га и глубокое (на 40-60 см) рыхление корнеобитаемой толщи.

4. Применения этих двух приемов в отдельности, а лучше совместно обеспечивает снижение плотности и увеличение пористости почв, а также – уменьшение степени солонцеватости и щелочности, рост подвижных форм фосфора на 120-150 кг/га.

5. Совместное использование фосфогипса и глубокого рыхления снижает затраты воды на создание 1 ц зерна сои на 27-29%, а на создание 1 ц массы сорго – 22-26% относительно контрольного варианта – без проведения каких-либо мелиоративных мероприятий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ковда В.А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. – М.: Колос, 1984, – 302 с.
2. Боровский В.М. Геохимия засоленных почв Казахстана. – М.: Наука. –1978. - 192 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1979. -416 с.
4. Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении. – Тараз, 2005, – 162 с
5. Рекомендации по совершенствованию технологии применения фос-фогипса и орошения сельскохозяйственных культур. –Тараз, 2007. -15 с.
6. Можейко А.М. О генезисе магниевых солонцов и проекте их окультуривания. Сб. Мелиорация солонцов. М., 1967, – С 14-25
7. Магай С.Д. Балансовые исследования на хлопковых полях в условиях дефицита водных ресурсов. Гидрометеорология и экология. – 2014. – №. 2. – С123-129.
8. Vishpolski F., Qadir M., Karimov A., Mukhamedjanov H., Bekbaev U., Paroda R., Aw-Hassan A., Rarajeh F. Enhancing the productivity of high-magnesium soil and water resources in central asia through the application of phosphogypsum. –Land Degradation Development, 19.45-56 (2008) Doi: 10.1002/fdr.814.
9. F. Vyshpolsky, K. Mukhamedjanov, U. Bekbayev, S. Ibatullin, T. Yuldashev, A.D. Noble, A. Mirzabaev, A. Aw-Hassan, M. Qadir. Optimizing the rate and timing of phosphogypsum application to magnesium-affected soils for crop yield and water productivity enhancement. Agricultural Water Management 97 (2010) 1277-1286.

УДК631.6; 626.87

## ТЕХНОЛОГИЯ ОСВОЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

*Мустафаев Жумахан Сулейменович, д.т.н., профессор; Козыкеева Алия  
Тобажановна, д.т.н., доцент; Жусупова Лиза Куанышовна, докторант PhD  
Казахский национальный аграрный университет  
Кызылординский государственный университет имени Коркыт-Ата*

**Аннотация.** Разработан способ освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур во временном масштабе в годовых интервалах с рассолением засоленных почв до определенного допустимого уровня с подачей промывной нормы, с учетом экологических требований природообустройства с использованием классификации засоленных почв и солеустойчивости растений.

**Ключевые слова:** способ, промывка, освоение, засоление, почва, рассоление, солеустойчивость, растение, экология, требование, норма.

## TECHNOLOGY OF THE DEVELOPMENT OF SOLID LANDSCAPE SYSTEMS WITH THE ACCOUNT OF ECOLOGICAL LIMITATIONS

*Mustafayev Zh. S., Kozykeyeva A. T., Zhusupova L. K.*

**Abstract/** A method has been developed for the development of saline lands for cultivating agricultural crops on a time scale in annual intervals with desalinization of saline soils to a certain permissible level with the supply of a washing norm, taking into account the environmental requirements of environmental engineering, using the classification of saline soils and salt tolerance of plants.

**Key words:** method, washing, development, salinity, soil, desalinization, salt tolerance, plant, ecology, requirement, norm.

**Введение.** В современных условиях в аридных зонах Казахстана земельные угодья, пригодных для сельскохозяйственного использования, относятся к засоленным почвам, требующих для освоения агротехнических и мелиоративных мероприятий. В связи с этим в настоящее время одной из актуальных задач в области сельскохозяйственного использования является освоение засоленных и подверженных к засолению почв аридных зон Казахстана с учетом геоэкологических ограничений, обеспечивающих сохранение и восстановление устойчивости ландшафтных систем в условиях антропогенной деятельности [1].

**Цель исследования** - Разработка технологии экологически чистого способа освоения засоленных земель для возделывания сельскохозяйственных культур, который позволит уменьшить количество соли из почвы до определенного уровня соответственно степени засоления поэтапно во временном масштабе в годовых интервалах, с подачей соответствующей промывной нормой, с последующим возделыванием сельскохозяйственных культур соответствующей солеустойчивости, которые постоянно обеспечивают уменьшение объема коллекторно-дренажных вод в естественные водоприемники.

Предлагаемый новый концептуальный подход к освоению засоленных земель заключается в ориентации мелиоративной деятельности на строгий учет закономерных природных процессов и их ритмических колебаний, влияниям изменяющихся климатических факторов и рассмотрение природы как единого организма, присущих ей циклических движений потоков веществ в большом и малом круговоротах.

**Материалы и методика исследования:** Для реализации предлагаемого способа освоения засоленных земель разработан его алгоритм технологического процесса, обеспечивающий последовательность их выполнения, который необходимо принять для конкретных технических решений. В качестве интегрального критерия для составления технологических схем освоения засоленных земель используется классификация засоленных почв, предложенная Н. И. Базилевич и Е. Н. Пановой [2], для определения последовательности действия, то есть они не характеризуют в явном виде предлагаемый способ освоения засоленных земель, только определяют продолжительность последовательности действия при освоении засоленных почв.

**Результаты исследования:** На основе основных принципов и законов природопользования разработан новый способ освоения засоленных земель, который осуществляется на основе двух симметричных и параллельно-последовательных действий по времени в годовых интервалах с рассолением засоленных почв до определенного допустимого уровня, с подачей промывной нормы и с учетом экологических ограничений природообустройства и классификации засоленных почв и солеустойчивости

сельскохозяйственных культур, обеспечивающий экологическую устойчивость ландшафтных систем.

На основе предложенной технологической схемы освоения засоленных земель должно проводиться поэтапно во временном масштабе в годовых интервалах с использованием классификации засоленных почв и солеустойчивости сельскохозяйственных культур, от очень сильнозасоленных до сильнозасоленных, от сильнозасоленных до средnezасоленных, от средnezасоленных до слабозасоленных и от слабозасоленных до незасоленных с возделыванием сельскохозяйственных культур.

На каждом этапе освоения засоленных земель, во-первых, необходимо определить степень засоления почвы ( $S_i$ ) и во-вторых, уровень ожидаемой продуктивности сельскохозяйственных культур с учетом солеустойчивости ( $\bar{Y}_i = Y_i / Y_{\max}$ , где  $Y_i$  – урожайность сельскохозяйственных культур при данной степени засоления почвы, ц/га;  $Y_{\max}$  – максимальная урожайность сельскохозяйственных культур при допустимой степени засоления почв, ц/га).

Нормы промывки засоленных земель при каждом этапе освоения определяется на основе системы следующих уравнений:

$$Y_i = Y_{\max} \cdot \exp\left[-k(S_i / S_{\text{доп}} - 1)^b\right];$$

$$N = (\alpha / \beta) \cdot \lg(S_i / S_{\text{доп}}),$$

где  $\alpha$  – коэффициент солеотдачи;  $\beta$  – параметр, который зависит от скорости перемешивания;  $S_{\text{доп}}$  – допустимой содержание солей почвы при этапе освоения засоленных земель, т/га;  $k$  – коэффициент солеустойчивости сельскохозяйственных культур;  $b$  – параметр уравнения [3].

Предлагаемый способ освоения засоленных земель, где промывки осуществляются строго дозированной нормой поэтапно во временном масштабе с учетом классификации степени засоления и солеустойчивости возделываемых культур, обеспечивающих экологическую устойчивость ландшафтных систем, минимизацию объема коллекторно-дренажных вод, сбрасываемых в естественные водоприемники и дополнительно получить зеленую массу на корм скоту.

Для реализации предлагаемого способа освоения засоленных земель разработан его алгоритм технологического процесса, обеспечивающий последовательность их выполнения, которые необходимо принять для конкретных технических решений в следующем порядке:

1. Для конкретных засоленных землях, предназначенных для создания регулируемых и управляемых гидроагроландшафтных систем на основе агрохимических исследований, определяется содержание солей в почвенном слое ( $S_H$ ) в начале, а также в каждом этапе по формуле [2]:  $S_H = 100 \cdot H \cdot d \cdot \gamma$ , где  $H$  – мощность расчетного слоя, м;  $d$  – объемная масса почвы, т/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  – содержание солей в почве, в % от веса сухой почвы.

2. По количественное содержание солей ( $S_H$ ) в расчетном слое почвы ( $H$ ) на основе классификации засоленных земель по Н.И. Базилевича и Е.И. Панковой определяется степень засоления почвы, то есть незасоленные, слабозасоленные, средnezасоленные, сильнозасоленные или очень сильнозасоленные (солончаки) [2].

3. Количественное значение почвенного раствора на засоленных почвах ( $C_p^n$ ) соответствующее наименьшей влагоемкости ( $\beta_{нв}$ ) можно определить по формуле:  $C_p^n = S_n / (100 \cdot H \cdot d \cdot \beta_{нв})$ , где  $\beta_{нв}$  – влажность почвы, соответствующая наименьшей влагоемкости, в % от веса сухой почвы [2].

4. По данным специальных гидрохимических служб определяется среднегодовая минерализация речных вод ( $C_o$ ), используемая для промывки и орошения гидроагроландшафтных систем.

5. Для оценки степени пригодности речных вод, используемых для промывки засоленных почв применяется соотношение концентрации почвенного раствора ( $C_p^n$ ) к минерализации речных вод ( $C_o$ ), то есть коэффициент пригодности речных вод для промывки засоленных почв:  $K_n^6 = C_o / C_p^n$ .

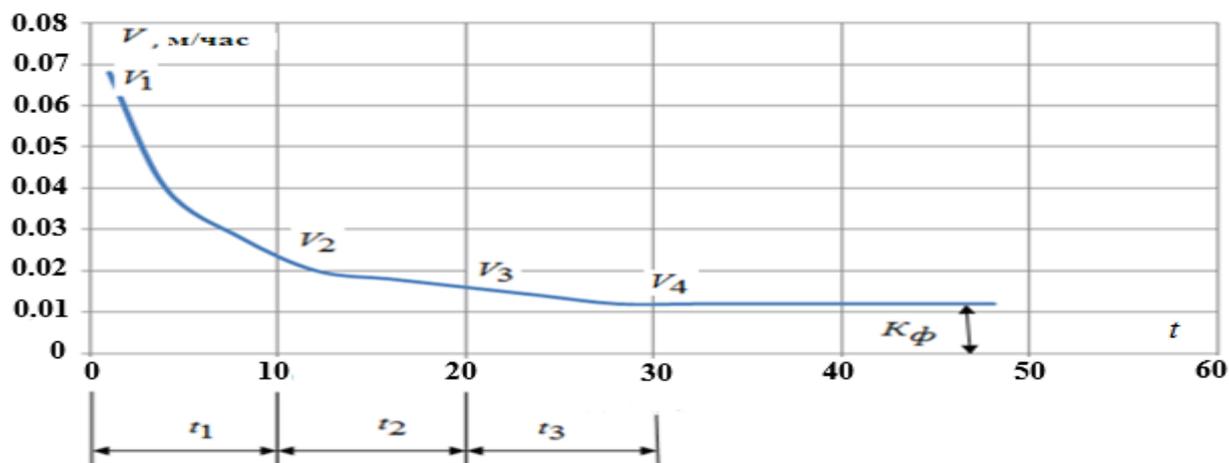
6. На основе содержания солей засоленных земель перед освоением ( $S_n$ ), то есть количественного значения почвенного раствора ( $C_p^n$ ), соответствующей степени засоления почвы перед освоением и среднегодовой минерализации речных вод ( $C_o$ ) определяется предельно возможный уровень рассоления почвы используя следующую формулу:  $S_p^{нв} = S_n \cdot K_n^6$  или возможное количество солей ( $\Delta S_i$ ), которое может быть удалено в процессе промывки и возделывания солеустойчивых культур:  $\Delta S_i = S_n - S_p^{нв}$ .

7. В зависимости от степени засоления почвы с учетом классификации засоленных почв определяются количества этапов освоения засоленных почв для создания регулируемых и управляемых гидроагроландшафтных систем [1; 3; 4; 5; 6; 7].

8. Норма промывки засоленных земель при каждом этапе освоения засоленных земель определяется на основе следующего уравнения [8]:  $N_i^n = (\alpha / \beta) \cdot \lg(S_n^i / S_{i+1}^i)$ , где  $N_i^n$  – норма промывки для рассоления почвы принятого этапа освоения засоленных земель, м<sup>3</sup>/га;  $S_n^i$  – содержание солей в почве конце предыдущего этапа освоения засоленных земель, т/га;  $S_{i+1}^i$  – содержание солей в почве в конце принятого этапа освоения засоленных земель, т/га;  $\alpha$  – коэффициент солеотдачи засоленных почв;  $\beta$  – параметр, который зависит от скорости перемешивания промываемых вод в почвенных слоях, то есть зависимость коэффициента  $\beta$  от скорости инфильтрационного потока  $V_t^6$  аппроксимировалось выражением:  $\beta = 2.02 \cdot \exp(-9.57 \cdot V_t^6)$  [8].

9. Промывки засоленных земель выполняются с учетом скорости впитывания воды в почву промываемого поля и для этого на основе экспериментальных данных или уравнения:  $V_t^6 = (V_o - K_{\phi}) \cdot \exp(-K_{\epsilon} \cdot t) - K_{\phi}$  (где  $V_o$  – скорость впитывания в почву конце первого часа, м/час;  $K_{\phi}$  – коэффициент фильтрации, м/час;  $t$  – продолжительность промывки, час;  $K_{\epsilon}$  – коэффициент пропорциональности, который зависит от свойства

почвы), можно построить график зависимости  $V_t = f(t)$ , характеризующего скорость впитывания воды в почву (рисунок 1) [1; 3; 4; 5; 6; 7].



**Рис. 1: Скорость впитывания воды в почву**

10. Расчетная норма промывки засоленных земель осуществляется с переменными нормами соответственно скорости впитывания воды в почву ( $V_t^6$ ) промываемых полей и для этого определяется норма водоподачи по следующей формуле для определенного промежутка времени ( $t_i$ ):  $N_{ti} = 10000 \cdot [(V_{i1} + V_{i2}) / 2] \cdot t_i$ , где  $N_{ti}$  – норма промывки засоленных почв в каждом промежутке времени ( $t_i$ ), предусмотренных в технологической схеме, осуществляющего с переменной водоподачей соответствующими скоростями впитывания воды в почву ( $V_t^6$ ), м<sup>3</sup>/га;  $V_{i1}$  и  $V_{i2}$  – скорость впитывания воды в почву соответственно в начале и конце промежутков времени ( $t_i$ ), м/час;

11. Удельный расход воды подаваемый на промываемое поле ( $q_{ti}$ ) в промежутке времени ( $t_i$ ) с промывной нормой ( $N_{ti}$ ) предусмотренной в технологической схеме промывки определяется по формуле:  $q_{ti} = [(1000 \cdot N_{ti}) / (3600 \cdot T_{ti} \cdot t_{ti})] = N_{ti} / (3.6 \cdot T_{ti} \cdot t_{ti})$ , где  $T_{ti}$  – суточная продолжительность промывки, час.

12. На основе продолжительности промывки ( $t_i$ ) засоленных почв и климатических условий осваиваемых территорий можно разработать календарный график промывки почвы и орошения возделываемых сельскохозяйственных культур, то есть для этого необходимо построить график среднемесячных температур воздуха (рисунок 2) [1; 3; 4; 5; 6; 7].



**Рис.2 : График среднемесячных температур воздуха для определения периода проведения промывки и орошения (по данным метеостанции Кзылорда)**

При этом период промывки засоленных земель определяется датой перехода температуры воздуха через  $+5^{\circ}\text{C}$  и период проведения орошения сельскохозяйственных культур – датой перехода температуры воздуха через  $+10^{\circ}\text{C}$ , которые позволяют целенаправленно планировать сроки проведения промывки и возделывания сельскохозяйственных культур.

13. Содержание солей в почвенном слое после промывки может быть определено по формуле [11]:  $S_{ni} = S_{tn} \cdot \exp[-(\beta/\alpha) \cdot N_{ti}]$  и количество содержание вынесенной солей из почвенного слоя в процессе промывки, то есть:  $\Delta S_i = S_{tn} - S_{ni}$ .

14. По степени засоления почвы гидроаглоландшафтов производить выбор состав солеустойчивых культур, возделываемых в каждом этапе освоения засоленных земель.

15. С учетом природно-климатических условий, то есть по естественному коэффициенту увлажнения ( $K_y = O_c / E_o$ , где  $O_c$  – атмосферные осадки, мм;  $E_o$  – испаряемость по Н. Н. Иванову, то есть:  $E_o = 0.0018(t + 25)^2(100 - a)$ , здесь  $t$  – среднемесячная температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $a$  – среднемесячная относительная влажность воздуха, %, определяется биологический дефицит водопотребности сельскохозяйственных культур ( $\Delta E_v$ ) или оросительная норма ( $O_p$ ), по рекомендации Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства [9].

16. Среднедекадный дефицит водопотребности сельскохозяйственных культур ( $\Delta E_{vi}$ ) определяется на основе дефицита водопотребности сельскохозяйственных культур ( $\Delta E_v$ ) с помощью коэффициента ( $a_i$ ), характеризующего распределение их внутри вегетационного периода с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур:  $\Delta E_{vi} = a_i \cdot \Delta E_v$ .

17. Норма полива определяется на основе формулы А.Н. Костякова с учетом минерализации речных вод ( $C_o$ ) [10]:  $m = 100 \cdot H \cdot d \cdot (\beta_{нв} - \beta_o) / d_{H_2O}$ , где  $H$  – мощность увлажняемого слоя почвы, м;  $d$  – плотность почвы, г/см<sup>2</sup>;  $d_{H_2O}$  – плотность воды, которая зависит от минерализации речных вод, г/л;  $\beta_{нв}$  – наименьшая влагоемкость, % от массы

абсолютно сухой почвы;  $\beta_0$  -предполивная влажность почвы, % от массы абсолютно сухой почвы.

18. Режим орошения сельскохозяйственных культур определяется от сроков и количества полива с помощью построения интегральной кривой дефицита водопотребности сельскохозяйственных культур ( $\sum \Delta E_v$ ) и нормы разового полива ( $m$ ), то есть

$$\sum \Delta E_v = \sum_{i=1}^n \Delta E_{vi}, \text{ где } i - \text{ номер декады в вегетационном периоде сельскохозяйственных}$$

культур;  $n$  - количество декад в вегетационном периоде сельскохозяйственных культур.

19. На основе фактической урожайности сельскохозяйственных культур определяется максимально возможное количество выноса солей с урожаем растений с одного гектара гидроагроландшафтных систем ( $\Delta S_{pi}$ ):  $\Delta S_{pi} = Y_{pi} \cdot K_{pb}$ , где  $Y_{pi}$  – урожайность  $n$ -й сельскохозяйственной культуры, т/га;  $K_{pb}$  - коэффициент, характеризующий вынос солей с почвенного слоя с единичной урожайности сельскохозяйственных культур, т/ц;

20. Максимально-возможный вынос солей с расчетного слоя почвы в процессе промывки засоленных земель в гидроагроландшафтных системах:

21. Количество солей в расчетном слое почвы в конце вегетационного периода определяется с помощью уравнения солевого баланса засоленных земель гидроагроландшафтных систем:  $S_{tk} = S_{tn} - (\Delta S_{ni} + \Delta S_{pi})$ , где  $S_{tn}$  – содержание солей в почвенном слое в начале каждого этапа или внутри этапа освоения засоленных земель, т/га;  $S_{tk}$  - содержание солей в почвенном слое в начале каждого этапа или внутри этапа освоения засоленных земель, т/га.

22. На основе содержания солей в расчетном слое почвы в конце вегетационного периода определяется степень засоления почвы и в таком порядке определяются параметры технологического процесса освоения засоленных земель внутри данного этапа и в следующем этапе.

На основе предложенного способа освоения засоленных земель произведены опытно-производственные исследования в средnezасоленных почвах Токускенского массива орошения (Жанакурганский район) и сильнозасоленных почвах Казалинского массива орошения (Казалинский район) Кызылординской области в период 2013-2016 годах (таблица 1) [11; 12].

**Таблица 1 – Результаты опытно-производственного исследования по освоению засоленных земель в районах и массивах орошения Кызылординской области**

№	Показатели	Годы проведения опытно-производственного исследования			
		2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6
Казалинский массив орошения (сильнозасоленные почвы)					
1	Содержание солей в слое почвы 0-100 см на начало вегетационного периода, т/га	241,00	183,20	148,60	121,9
2	Норма промывки, м <sup>3</sup> /га	8000	6000	6000	6000
3	Содержание солей в слое почвы 0-100	186,50	151,5	122,89	96,19

	см после промывки				
4	Вид возделываемых солеустойчивых сельскохозяйственных культур	рожь	ячмень	ячмень	ячмень
5	Норма орошения, м <sup>3</sup> /га	6210	6330	6290	6450
6	Урожайность, т/га	3,4	3,0	3,2	3,5
7	Вынос солей с урожаем, т/га	1,02	0,90	0,96	1,05
8	Содержание солей в слое 0-100 см в конце вегетационного периода, т/га	185,48	150,6	121,9	95,14
9	Тип засоления почвы по классификации Н.И. Базилевич и Е.Н. Пановой	сильнозасоленные			слабо-засоленные
Тогускенский массив (среднезасоленные почвы)					
1	Содержание солей в слое почвы 0-100 см на начало вегетационного периода, т/га	125,00	109,60	86,70	70,35
2	Норма промывки, м <sup>3</sup> /га	6000	6000	6000	6000
3	Содержание солей в слое почвы 0-100 см после промывки	103,38	90,64	71,70	55,35
4	Вид возделываемых солеустойчивых сельскохозяйственных культур	овес	пшеница	пшеница	пшеница
5	Норма орошения, м <sup>3</sup> /га	4960	5270	7027	5960
6	Урожайность, т/га	4,00	4,20	4,50	4,8
7	Вынос солей с урожаем, т/га	1,20	1,26	1,35	1,44
8	Содержание солей в слое 0-100 см в конце вегетационного периода, т/га	102,18	89,38	70,35	53,91
9	Тип засоления почвы по классификации Н.И. Базилевич и Е.Н. Пановой	среднезасоленные		слабозасоленные	

Предлагаемый способ освоения засоленных земель на основе параллельно-последовательного действия, то есть промывки и возделывания сельскохозяйственных культур, выполняющих роль устройства для выноса солей из корнеобитаемого слоя почвы, не только ограничиваются рассоляющим действием, а также обеспечивают формирования высокой и качественной биологической продукции сельскохозяйственных культур с учетом их солеустойчивости, что увеличивает возможность возделывания различных сельскохозяйственных культур для обеспечения потребности сельского хозяйства (кормовой базы) и продовольственной безопасности, а также экологической устойчивости экосистемы региона.

**Выводы:** Разработанный способ освоения засоленных земель на основе параллельно-последовательного действия, то есть промывки и возделывания сельскохозяйственных культур, выполняющих роль устройства для выноса солей из корнеобитаемого слоя почвы, не только ограничиваются рассоляющим действием, а также обеспечивают формирование высокой и качественной биологической продукции сельскохозяйственных культур с учетом их солеустойчивости, что увеличивает возможность возделывания различных сельскохозяйственных культур для обеспечения потребности сельского хозяйства (кормовой базы) и продовольственной безопасности, а также экологической устойчивости экосистемы региона.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Мустафаев Ж.С. Способ освоения засоленных земель (Патент РК, № 31836) [Текст] / Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Карлыханов Т.К., Жусупова Л.К. // Электронный бюллетень, 2017.-№3.- 3 с.
2. Базилевич Н.И. Методические указания по учету засоленных почв (проект) [Текст] /Базилевич Н.И., Панкова Е.И.. - М.: Гипроводхоз, 1968. - 92 с.
3. Мустафаев Ж.С. Экосистемное обоснование способов освоения засоленных земель[Текст] / Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Кирейчева Л.В., Жусупова Л.К. // Агрэкология, 2015.-№2(4).- С. 4-9.
4. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Кирейчева Л.В., Жусупова Л.К. Экосистемное обоснование способов освоения засоленных земель // Агрэкология, 2015. - №2(4).-С.-3-9.
5. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Жусупова Л.К. Экологическое обоснование способов освоения засоленных земель //Механика и технологии, 2015.-№3.- С.
6. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Жусупова Л.К. Эколога-биологическое обоснование технологии реконструкций засоленных земель // Гидрометеорология и экология, 2015.- №3.- С.137-150
7. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Карлыханов Т.К., Жусупова Л.К. Технология комплексного освоения засоленных земель // Материалы Международного форума «Проблемы управления водными и земельными ресурсами», Москва, 2015.-часть 2.- С.23-30.
8. Мустафаев Ж.С. Физико-математическое моделирование процесса выщелачивания солей из почвы // Плодородие почв Казахстана.- Алматы: Наука, 1986.- вып.2.- С. 64-72.
9. Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара //Известия АН СССР. Серия: географические и геофизические науки, 1941.- №3.-С.261-288.
10. Костяков А.Н. Основы мелиорации.- М.: Сельхозгиз, 1960.- 622 с.
11. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Жусупова Л.К. Производственное исследование нового способа освоения засоленных земель в гидроландшафтных системах // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству».- Барнаул, 2018.- книга 2.- С. 81-82.
12. Мустафаев Ж. С., Козыкеева А. Т. , Жусупова Л.К. Технология освоения засоленных ландшафтных систем с учетом геоэкологических ограничений // Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции «Экологической проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности».- Краснодар: Куб ГАУ, 2018.- С. 314-316.

УДК 502.656

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА СТОКА БАСЕЙНА РЕКИ ЕСИЛЬ

*Мустафаев Жумахан Сулейменович, д.т.н., профессор; Козыкеева Алия  
Тобажановна, д.т.н., доцент; Калмашова Айнуур Нурлеспесовна, докторант PhD  
Казахский национальный аграрный университет*

**Аннотация.** На основе системного анализа многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» по загрязнению воды в бассейне реки Есиль и с использованием коэффициента предельной загрязненности В.В. Шабанова произведена

оценка качества воды по гидрохимическим показателям в пространственно-временном масштабе в условиях антропогенной деятельности.

**Ключевые слова:** анализ, оценка, система, систематизация, вода, вещество, экология, состояние, антропогенная, природа, методика, трансформация.

## FEATURES OF THE FORMATION OF THE HYDROCHEMICAL REGIME OF THE RIVER BASIN ON THE EULAND

*Mustafayev Zh. S., Kozykeyeva A. T., Kalmashova A. N.*

**Abstract.** Based on the system analysis of long-term information and analytical materials of the RSE «Kazgidromet» on water pollution in the lower reaches of the Yesil River and using the marginal contamination coefficient V.V. Shabanov made an assessment of water quality by hydrochemical indicators in space-time scales under anthropogenic activity.

**Keywords:** analysis, assessment, system, systematization, water, substances, ecology, condition, anthropogenic, nature, technique, transformation

**Введение.** В настоящее время в водосборе бассейна реки Есиль сложилась сложная водно-экологическая обстановка, что объясняется, прежде всего, его трансграничным положением, а также приуроченностью верхней и средней частей бассейна к засушливым внутриконтинентальным районам Северного Казахстана, где река почти не принимает притоков. Усугубляет ситуацию то, что именно на этих участках в пределах Казахстана и Российской Федерации река Есиль является основной водной артерией и источником водообеспечения населения и различных отраслей хозяйства, к его долине тяготеют основные ареалы заселённости, а также промышленной и сельскохозяйственной освоенности. Нерациональная хозяйственная деятельность на водосборе, включая использование водных ресурсов, также оказывает большое влияние на экологическое состояние водосбора бассейна реки Есиль.

**Цель исследования** – на основе многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» по загрязнению водных ресурсов реки Есиль определить особенности формирования их гидрохимического режима в условиях антропогенной деятельности.

**Объект исследования.** Река Есиль берёт начало в невысоком горном массиве Нияз Казахского мелкосопочника и на протяжении 775 км течёт с востока на запад, принимая ряд крупных притоков, стекающих с Кокшетауской возвышенности с отрогов гор Улытау. В верховьях течёт преимущественно на северо-запад и запад, в основном в узкой долине, в скалистых берегах.

Ниже Астаны долина расширяется, за Атбасаром направление на юго-запад. На 1578 км у города Державинска (условная граница верхнего течения Есиль) русло реки резко меняет своё направление на меридианное - с юга на север. Ниже Сергеевки река выходит на Западно-Сибирскую равнину и течёт по плоской Есильской равнине в широкой пойме с многочисленными старицами, в низовьях протекает среди болот и впадает в Иртыш у села Усть-Есиль [2].

Площадь водосборного бассейна реки Есиль составляет 177 000 км<sup>2</sup>, из них на территорию России приходится около 20 % площади, в пределах которых формируется около 30 % стока.

**Материалы и методы исследования.** При решении поставленных в работе задач использовались многолетние информационно-аналитические материалы РГП «Казгидромет» и другие научные литературы по исследуемому вопросу. Методы исследования основаны на систематизации, системном анализе и обобщении результатов мониторинга (таблица 1) [1].

**Таблица 1 – Концентрации загрязняющих веществ в водосборе бассейна реки Есиль пространственно-временном масштабе**

Показатель	Средние концентрации загрязняющих веществ за период			
	1988-1990 гг	1991-2000 гг	2001-2005 гг	2006-2012 гг
1	2	3	4	5
<b>Река Есиль – село Тургеневка</b>				
Расход воды ( $Q$ ), м <sup>3</sup> /с	5,02	3,71	4,63	2,97
Взвешенные вещества, мг/л	-	6,05	16,89	19,72
Магний ( $Mg$ ), мг/л	22,28	27,90	34,47	39,75
Хлориды ( $Cl$ ), мг/л	152,43	157,57	179,62	209,63
Сульфаты ( $SO_4$ ), мг/л	113,41	152,39	151,17	191,16
Кальций ( $Ca$ ), мг/л	72,08	62,43	76,97	77,29
Летучие фенолы, мг/л	0,0012	0,0008	0,0009	0,0001
Нефтепродукты, мг/л	0,12	0,10	0,07	0,03
СПАВ, мг/л	0,03	0,03	0,02	0,02
Азот аммонийный ( $NH_4$ ), мг/л	0,01	0,02	0,05	0,08
Азот нитратный ( $NO_2$ ), мг/л	0,04	0,02	0,01	0,00
Азот нитратный ( $NO_3$ ), мг/л	0,26	0,50	0,30	0,29
Фосфаты ( $PO_4$ ), мг/л	0,06	0,04	0,01	0,01
Железо общее ( $Fe$ ), мг/л	-	0,07	0,26	0,18
Медь ( $Cu$ ), мкг/л	0,71	0,71	0,91	1,82
Цинк ( $Zn$ ), мкг/л	0,61	1,05	3,02	3,81
Хром общий ( $Cr$ ), мкг/л	-	3,56	1,48	0,93
Фториды ( $F$ ), мкг/л	-	0,46	0,52	0,50
<b>Река Есиль – город Астана</b>				
Расход воды ( $Q$ ), м <sup>3</sup> /с	6,23	3,51	3,06	1,54
Взвешенная вещества, мг/л	-	3,19	16,79	17,25
Магний ( $Mg$ ), мг/л	16,42	19,14	26,36	41,27
Хлориды ( $Cl$ ), мг/л	74,84	109,24	132,54	208,63
Сульфаты ( $SO_4$ ), мг/л	86,18	105,51	133,05	252,78
Кальций ( $Ca$ ), мг/л	56,93	56,60	65,68	82,76
Летучие фенолы, мг/л	0,0011	0,0004	0,0014	0,0002
Нефтепродукты, мг/л	0,10	0,07	0,09	0,03
СПАВ, мг/л	0,03	0,03	0,03	0,03
Азот аммонийный ( $NH_4$ ), мг/л	0,04	0,02	0,06	0,12
Азот нитратный ( $NO_2$ ), мг/л	0,01	0,02	0,01	0,01
Азот нитратный ( $NO_3$ ), мг/л	0,96	0,38	0,40	0,47
Фосфаты ( $PO_4$ ), мг/л	0,02	0,03	0,03	0,01

Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л	-	0,08	0,25	0,25
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	0,44	0,77	1,22	2,01
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	0,33	1,07	4,38	5,76
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	0,00	2,59	1,35	1,41
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,33	0,38	0,49	0,43
Река Есиль – поселка Каменный карьер				
Расход воды ( <i>Q</i> ), м <sup>3</sup> /с	7,66	31,60	22,14	23,35
Взвешенные вещества, мг/л	-	16,89	16,22	15,66
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	30,67	35,03	40,80	41,25
Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	195,47	222,99	239,44	263,90
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	187,55	199,47	212,48	226,47
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	79,80	96,75	98,12	92,65
Летучие фенолы, мг/л	0,0002	0,0000	0,0019	0,0000
Нефтепродукты, мг/л	0,16	0,30	0,06	0,03
СПАВ, мг/л	0,03	0,02	0,03	0,03
Азот аммонийный ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,14	0,08	0,09	0,13
Азот нитратный ( <i>NO<sub>2</sub></i> ), мг/л	0,01	0,01	0,01	0,00
Азот нитратный ( <i>NO<sub>3</sub></i> ), мг/л	0,34	0,23	0,33	0,30
Фосфаты ( <i>PO<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,04	0,06	0,02	0,04
Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л	-	0,19	0,20	0,24
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	0,56	0,59	0,95	3,32
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	1,62	3,97	5,09	6,00
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	-	-	1,00	1,29
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	-	0,00	0,33	0,52
Река Есиль – город Сергеевка				
Расход воды ( <i>Q</i> ), м <sup>3</sup> /с	70,64	44,74	56,07	26,28
Взвешенные вещества, мг/л	-	20,08	10,88	7,00
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	21,27	21,19	19,93	19,98
Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	119,55	111,40	110,16	107,08
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	120,53	118,73	75,98	77,09
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	62,50	60,77	52,45	58,66
Летучие фенолы, мг/л	0,0000	0,0000	-	0,0010
Нефтепродукты, мг/л	0,32	0,22	0,07	0,04
СПАВ, мг/л	0,02	0,03	0,02	0,02
Азот аммонийный ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,15	0,09	0,10	0,04
Азот нитратный ( <i>NO<sub>2</sub></i> ), мг/л	0,01	0,01	0,01	0,00
Азот нитратный ( <i>NO<sub>3</sub></i> ), мг/л	0,37	0,21	0,08	0,11
Фосфаты ( <i>PO<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,06	0,04	0,02	0,02
Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л	-	0,20	0,19	0,20
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	0,54	2,01	0,53	0,05
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	2,05	5,76	23,16	10,70
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	-	0,00	0,00	0,00
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,35	0,31	0,32	0,35
Река Есиль – город Петропавловск				
Расход воды ( <i>Q</i> ), м <sup>3</sup> /с	70,64	44,74	56,07	24,07
Взвешенные вещества, мг/л		16,24	19,16	8,82
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	19,24	24,62	25,66	29,79

Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	114,41	135,88	137,50	172,50
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	134,59	115,64	87,24	111,93
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	67,83	67,41	64,28	69,96
Летучие фенолы, мг/л	0,0002	0,0000	0,0000	0,0003
Нефтепродукты, мг/л	0,21	0,23	0,05	0,03
СПАВ, мг/л	0,02	0,02	0,03	0,01
Азот аммонийный ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,11	0,10	0,10	0,10
Азот нитратный ( <i>NO<sub>2</sub></i> ), мг/л	0,01	0,01	0,01	0,00
Азот нитратный ( <i>NO<sub>3</sub></i> ), мг/л	0,30	0,16	0,10	0,07
Фосфаты ( <i>PO<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,05	0,03	0,01	0,01
Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л		0,09	0,15	0,09
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	1,09	2,30	0,67	0,82
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	2,50	3,01	17,49	5,17
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	0,00	0,43	0,00	9,00
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,37	0,29	0,29	0,29
Река Есиль – село Доламатыво				
Расход воды ( <i>Q</i> ), м <sup>3</sup> /с	88,87	62,15	102,84	35,61
Взвешенные вещества, мг/л	-	17,39	16,07	9,45
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	20,29	26,65	25,40	30,88
Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	131,36	151,76	144,37	186,89
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	142,40	128,88	91,60	116,45
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	72,19	69,39	65,00	71,41
Летучие фенолы, мг/л	0,001	0,0000		0,041
Нефтепродукты, мг/л	0,32	0,17	0,06	0,05
СПАВ, мг/л	0,03	0,03	0,03	0,02
Азот аммонийный ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,12	0,06	0,08	0,08
Азот нитратный ( <i>NO<sub>2</sub></i> ), мг/л	0,01	0,01	0,00	0,00
Азот нитратный ( <i>NO<sub>3</sub></i> ), мг/л	0,32	0,13	0,08	0,07
Фосфаты ( <i>PO<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,06	0,05	0,03	0,03
Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л	-	0,23	0,31	0,18
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	0,73	1,91	1,96	2,13
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	3,96	4,96	26,85	8,83
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	0,00	0,00	0,00	3,50
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,38	0,53	0,30	0,29

В настоящее время существует множество методик для оценки качественного состояния водных экосистем с применением гидрохимических и гидробиологических показателей. Анализ показывает, что они должны основываться на синтезе подходов в области, как в гидрохимии, так и гидробиологии, поскольку только в этом случае получается действительно интегральная оценка, удовлетворяющая требованиям различных водопотребителей и водопользователей, а также проводится целостная оценка качества воды отдельных водных объектов.

Для оценки качества водных ресурсов и экологического состояния водных экосистем в практике водного хозяйства широко используются методы, основанные на использовании комплексных показателей, то есть предельно-допустимой концентрации (ПДК) [1; 2].

При этом для оценки качества воды и экологического состояния водных объектов в бассейне реки Есиль применяется методика В.В. Шабанова, с помощью коэффициента предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) [2]:

$$K_{пз} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{ПДК_i} - 1,$$

где  $i$  – номер загрязняющего воду вещества;  $N$  – количество учитываемых веществ;  $ПДК_i$  – предельно-допустимая концентрация учитываемых веществ;  $C_i$  – фактическая концентрация учитываемых веществ;  $K_{пз}$  – коэффициент предельной загрязненности, характеризующий качество воды, состояние водного объекта рек и его водохозяйственное значение, который оцениваются в соответствии классификации, приведенный в таблице 2.

**Таблица 2 – Классификация качества воды по показателю коэффициента предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) [2]**

Очень чистая	Чистая	Умеренно чистая	Загрязненная	Грязная	Очень грязная
<-0.80	-0.80-0.0	0.0-1.0	1.0-3.0	3.0-5.0	>5.0

**Результаты исследования:** На основе методологического подхода В.В. Шабанова базирующихся на коэффициенте предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) [2] с использованием многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» по загрязнению воды в бассейне реки Есиль и интегральных критериев предельно допустимой концентрации (ПДК) для рыбохозяйственного водопользования [1] выполнена оценка качества воды по гидрохимическим показателям (таблица 3).

**Таблица 3- Оценка качества воды в бассейне реки Есиль по гидрохимическим показателям пространственно-временном масштабе**

Показатель	ПДК <sub>рх</sub>	Средние концентрации загрязняющих веществ за период (годы)			
		1988-1990	1991-2000	2001-2005	2006-2012
1	2	3	4	5	6
Река Есиль – село Тургеневка					
Магний ( $Mg$ ), мг/л	40,0	-0,443	0,303	-0,138	-0,006
Хлориды ( $Cl$ ), мг/л	300,0	-0,492	-0,474	-0,401	-0,301
Сульфаты ( $SO_4$ ), мг/л	100,0	0,13	0,524	0,512	-0,088
Кальций ( $Ca$ ), мг/л	180,0	-0,600	-0,553	-0,572	-0,571
Летучие фенолы, мг/л	0,001	0,20	-0,20	-0,10	-0,90
Нефтепродукты, мг/л	0,05	1,40	1,00	0,40	-0,40
СПАВ, мг/л	0,1	-0,70	-0,70	-0,80	-0,80
Азот аммоний ( $NH_4$ ), мг/л	0,39	-0,974	-0,949	-0,872	-0,795
Азот нитратный ( $NO_2$ ), мг/л	0,02	1,00	0,00	-0,50	0,00
Азот нитратный ( $NO_3$ ), мг/л	9,00	-0,971	-0,944	-0,967	-0,968
Фосфаты ( $PO_4$ ), мг/л	0,25	-0,76	-0,84	-0,96	-0,96
Железо общее ( $Fe$ ), мг/л	0,03	-	1,333	7,566	5,00
Медь ( $Cu$ ), мкг/л	1,0	-0,29	-0,29	-0,09	0,82
Цинк ( $Zn$ ), мкг/л	10,0	-0,939	-0,895	-0,698	-0,619
Хром общий ( $Cr$ ), мкг/л	20,0	-	-0,822	-0,926	-0,953

Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,75	-	-0,387	-0,306	-0,333
<i>K<sub>пз</sub></i>		-0,264	-0,243	0,072	-0,117
Река Есиль – город Астана					
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	40,0	-0,589	-0,522	-0,341	0,032
Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	300,0	-0,750	-0,536	-0,558	-0,304
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	100,0	-0,138	0,055	0,330	1,578
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	180,0	-0,583	-0,586	-0,535	-0,540
Летучие фенолы, мг/л	0,001	0,100	-0,600	0,400	-0,800
Нефтепродукты, мг/л	0,05	1,000	0,400	0,800	-0,400
СПАВ, мг/л	0,1	-0,700	-0,700	-0,700	-0,700
Азот аммоний ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,39	-0,897	-0,949	-0,846	-0,692
Азот нитратный ( <i>NO<sub>2</sub></i> ), мг/л	0,02	-0,500	0,000	-0,500	-0,500
Азот нитратный ( <i>NO<sub>3</sub></i> ), мг/л	9,00	-0,993	-0,926	-0,956	-0,948
Фосфаты ( <i>PO<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,25	-0,920	-0,880	-0,880	-0,960
Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л	0,03	-	1,567	7,333	7,333
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	1,0	-0,560	-0,230	0,220	1,010
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	10,0	-0,967	-0,893	-0,562	-0,424
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	20,0	0,00	-0,871	-0,933	-0,930
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,75	-0,560	-0,493	-0,347	-0,427
<i>K<sub>пз</sub></i>		-0,470	-0,385	0,120	0,146
Река Есиль – поселка Каменный карьер					
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	40,0	-0,233	-0,124	0,020	0,031
Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	300,0	-0,449	-0,257	-0,202	-0,120
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	100,0	0,876	0,994	1,125	1,265
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	180,0	-0,557	-0,463	-0,455	-0,485
Летучие фенолы, мг/л	0,001	-0,800	-1,000	0,900	-1,000
Нефтепродукты, мг/л	0,05	2,200	5,000	0,200	-0,400
СПАВ, мг/л	0,1	-0,700	-0,800	-0,700	-0,700
Азот аммоний ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,39	-0,541	-0,794	-0,769	-0,667
Азот нитратный ( <i>NO<sub>2</sub></i> ), мг/л	0,02	-0,500	-0,500	-0,500	-1,000
Азот нитратный ( <i>NO<sub>3</sub></i> ), мг/л	9,00	-0,962	-0,974	-0,963	-0,967
Фосфаты ( <i>PO<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,25	-0,840	-0,760	-0,920	-0,840
Железо общее ( <i>Fe</i> ), мг/л	0,03	-	5,333	5,567	7,000
Медь ( <i>Cu</i> ), мкг/л	1,0	-0,440	-0,410	-0,050	2,320
Цинк ( <i>Zn</i> ), мкг/л	10,0	-0,838	-0,603	-0,491	-0,400
Хром общий ( <i>Cr</i> ), мкг/л	20,0	-	-	-0,950	-0,936
Фториды ( <i>F</i> ), мкг/л	0,75	-	-1,00	-0,560	-0,407
<i>K<sub>пз</sub></i>		-0,291	0,309	0,078	0,168
Река Есиль – город Сергеевка					
Магний ( <i>Mg</i> ), мг/л	40,0	-0,468	-0,470	-0,502	-0,501
Хлориды ( <i>Cl</i> ), мг/л	300,0	-0,602	-0,629	-0,623	-0,642
Сульфаты ( <i>SO<sub>4</sub></i> ), мг/л	100,0	0,205	0,187	-0,240	-0,229
Кальций ( <i>Ca</i> ), мг/л	180,0	-0,652	-0,662	-0,708	-0,674
Летучие фенолы, мг/л	0,001	-1,000	-1,000		0,000
Нефтепродукты, мг/л	0,05	5,400	3,400	0,400	-0,200
СПАВ, мг/л	0,1	-0,800	-0,700	-0,800	-0,800
Азот аммоний ( <i>NH<sub>4</sub></i> ), мг/л	0,39	-0,615	-0,691	-0,743	-0,897

Азот нитратный ( $NO_2$ ), мг/л	0,02	-0,500	-0,500	-0,500	-1,000
Азот нитратный ( $NO_3$ ), мг/л	9,00	-0,959	-0,977	-0,992	-0,988
Фосфаты ( $PO_4$ ), мг/л	0,25	-0,760	-0,840	-0,920	-0,920
Железо общее ( $Fe$ ), мг/л	0,03	-	5,567	5,333	5,567
Медь ( $Cu$ ), мкг/л	1,0	-0,460	1,01	-0,470	-0,950
Цинк ( $Zn$ ), мкг/л	10,0	-0,795	-0,424	1,316	0,070
Хром общий ( $Cr$ ), мкг/л	20,0	-	0,00	0,00	0,00
Фториды ( $F$ ), мкг/л	0,75	-0,533	-0,587	-0,573	-0,533
$K_{пз}$		-0,181	0,168	-0,002	-0,169
Река Есиль – город Петропавловск					
Магний ( $Mg$ ), мг/л	40,0	-0,519	-0,385	-0,359	-0,255
Хлориды ( $Cl$ ), мг/л	300,0	-0,618	-0,547	-0,542	-0,425
Сульфаты ( $SO_4$ ), мг/л	100,0	0,346	0,156	-0,128	0,119
Кальций ( $Ca$ ), мг/л	180,0	-0,523	-0,626	-0,543	-0,511
Летучие фенолы, мг/л	0,001	-0,800	-1,000	-1,000	-0,700
Нефтепродукты, мг/л	0,05	3,200	3,600	0,000	-0,400
СПАВ, мг/л	0,1	-0,800	-0,800	-0,700	-0,900
Азот аммоний ( $NH_4$ ), мг/л	0,39	-0,718	-0,743	-0,743	-0,743
Азот нитратный ( $NO_2$ ), мг/л	0,02	-0,500	-0,500	-0,500	-1,000
Азот нитратный ( $NO_3$ ), мг/л	9,00	-0,937	-0,982	-0,988	-0,992
Фосфаты ( $PO_4$ ), мг/л	0,25	-0,800	-0,880	-0,960	-0,960
Железо общее ( $Fe$ ), мг/л	0,03	-	2,000	4,000	2,000
Медь ( $Cu$ ), мкг/л	1,0	0,090	1,300	-0,290	-0,180
Цинк ( $Zn$ ), мкг/л	10,0	0,750	-0,699	0,749	-0,483
Хром общий ( $Cr$ ), мкг/л	20,0	-1,000	-0,979	-1,000	-0,550
Фториды ( $F$ ), мкг/л	0,75	-0,507	-0,513	-0,513	-0,513
$K_{пз}$		-0,222	-0,100	-0,220	-0,406
Река Есиль – село Доламатыво					
Магний ( $Mg$ ), мг/л	40,0	-0,493	-0,334	-0,365	-0,228
Хлориды ( $Cl$ ), мг/л	300,0	-0,562	-0,494	-0,519	-0,377
Сульфаты ( $SO_4$ ), мг/л	100,0	0,424	0,289	-0,084	0,165
Кальций ( $Ca$ ), мг/л	180,0	-0,599	-0,615	-0,638	-0,503
Летучие фенолы, мг/л	0,001	0,000	-1,000	-	3,100
Нефтепродукты, мг/л	0,05	5,400	2,400	0,200	0,000
СПАВ, мг/л	0,1	-0,700	-0,700	-0,700	-0,800
Азот аммоний ( $NH_4$ ), мг/л	0,39	-0,692	-0,846	-0,795	-0,795
Азот нитратный ( $NO_2$ ), мг/л	0,02	-0,500	-0,500	-1,000	-1,000
Азот нитратный ( $NO_3$ ), мг/л	9,00	-0,964	-0,985	-0,991	-0,992
Фосфаты ( $PO_4$ ), мг/л	0,25	-0,760	-0,800	-0,880	-0,880
Железо общее ( $Fe$ ), мг/л	0,03	-	6,566	9,333	5,000
Медь ( $Cu$ ), мкг/л	1,0	-0,270	0,910	0,960	1,130
Цинк ( $Zn$ ), мкг/л	10,0	-0,604	-0,504	1,685	-0,117
Хром общий ( $Cr$ ), мкг/л	20,0	-1,000	-1,000	-1,000	-0,825
Фториды ( $F$ ), мкг/л	0,75	-0,493	-0,293	-0,600	-0,613
$K_{пз}$		-0,120	0,131	0,288	0,146

**Выводы:** Качество воды водосбора бассейна реки Есиль по коэффициенту предельной загрязненности ( $K_{пз}$ ) В.В. Шабанова относится к «умеренно чистой» и в пространственно – временном масштабе наблюдается их ухудшение.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурлибаев М.Ж., Амиргалиев Н.А., Шенбергер И.В., Сокальский В.А., Бурлибаева Д.М., Уваров Д.В., Симернова Д.А., Ефимонко А.В., Милюков Д.Ю. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана.- Алматы: Канагат, 2014.- том 1. – 742 с.
2. Вершинская М.Е., Шабанова В.В., Маркин В.Н. Эколого-водохозяйственная оценка водосбора и водных объектов в бассейне Иртыша// Природообустройство, 2008. - №2. - С.50-57.

УДК:635.1/636.4.47

### РЕЖИМЫ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИНЫ ПОЛИВНОЙ БОРОЗДЫ

*Исаев С.Х – д.с.х.н, Таджиев С.С – ассистент, Гозиев Г.И – магистрант.  
ТИИИМСХ*

**Аннотация.** В условиях Сырдарьинской области данной скорости и глубины потоков самый высокий урожай хлопка-сырца получен при длине поливных борозд 200 м и скорости подачи оросительной воды 0,3 л/с. В этом варианте первые сборы были больше, чем в других вариантах. При первом сборе по всем вариантам собрали хлопок отборного сорта масса 1000 шт. семян 114–120 г, выход волокна 35,2–34,6 %, длина волокна 32,0–28,3 мм, разрывная нагрузка 5,0–4,9 г.с., линейная плотность 190–189 м/текс, коэффициент зрелости волокна 2,1.

**Ключевые слова:** ирригационное эрозия, скорость полива, длины поливных борозды, урожай хлопка-сырца.

### SOIL REGIMES AND COTTON YIELD DEPENDING ON THE LENGTH OF FURROW

*Isaev. S.Kh., Tadjiev.S.S., Goziev.G.I. TIAME*

**Abstract.** In the conditions of the Syrdarya region of current speed and depth of streams, the highest yield of raw cotton was obtained at a length of irrigation furrows of 200 m and an irrigation water delivery rate of 0.3 l / s. In this version, the first fees were more than in other cases. At the first gathering on all variants the cotton of the selected grade was collected in 1000 pieces. seeds 114-120 g, fiber yield 35.2-34.6%, fiber length 32,0-28,3 mm, breaking load 5,0-4,9 g, linear density 190-189 m / tex, coefficient of maturity of fiber 2.1.

**Key words:** irrigation erosion, irrigation speed, length of irrigation sulcus, yield of raw cotton

Как известно, в Узбекистане посевы сельскохозяйственных культур, главным образом проводятся через поливные борозды. Водообеспеченность, питательный режим, мелиоративное состояние и другие процессы, происходящие в почве, связаны с поливом сельскохозяйственных культур. Однако, вопросы установления длины борозды в зависимости от уклона местности, механического состава содержания гумуса, агригированности почвы, залегания уровня грунтовых вод, особенно минерализованных вод, степени засоления изучены крайне недостаточно, хотя имеются солидные работы Н.Ф.Беспалова [1], Н.Т.Лактаев [2], К.М.Мирзажанова [3], Т.Мирхашимов [4], А.Е.Нерозин [5], С.Х.Исаев [6], С.О.Абдурахмонов [7], в соавторстве и др.

Эти ученые, проводя исследования по вопросу орошения хлопчатника и других культур в различных климатических условиях, пришли к определенным выводам и рекомендациям. Высоко оценивая, приведенные исследовательские работы, следует отметить, что они не всегда давали оптимальные длины борозды в зависимости от рельефа, почвенно-гидрогеологических условиях.

При определении длины борозды одни основывались на уклон, другие на механический состав или совместных этих факторов, третий еще на какой-то фактор, исключая комплексный фактор.

Почему мы возвращаемся к этому вопросу еще раз. Да потому, что в отдельных хозяйствах (особенно в Сырдарьинском, Джизакском и др. вилоятах, Каракалпакской Республике и на волнистых рельефах Ташкентского вилоята (пояс типичных сероземов) длину поливной борозды допускают от 150 м (где развита ирригационная эрозия) до 250–300 м, что крайне нежелательно. Там, где волнистый рельеф происходит ирригационная эрозия, смывая за вегетационный период с каждого гектара от 20 до 100 и более тонн почвы и с ними питательные элементы. На «ровных» рельефах поливная вода до конца борозды доходит в малом количестве не намокает корнеобитаемый слой, а в начале борозды влага проникает до не корнеобитаемых слоев, унося с собой питательные элементы. Все это приводит, в пределах одной поливной карты, к разновозрастному развитию растений, урожайность падает, качество его ухудшается.

В условиях Сырдарьинской области, на территории экспериментальной базы Сырдарьинского филиала Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ), где сформировались сероземно-луговые почвы, среднесуглинистые, слабозасоленные по указанному вопросу проводили исследовательские работы, ниже излагается схема опытов (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема опыта**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
Длина поливной борозды, м	100	150	200	250	300
Струя подаваемой оросительной воды, л/с	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Площадь деланки, м <sup>2</sup>	720	1080	1440	1800	2160

Повторность опыта четырехкратная.

Зяблевую вспашку проводили в конце ноября, промывной полив в середине декабря, ранневесеннее боронование в первой декаде апреля, посев хлопчатника с одновременным внесением каторана против сорных растений в середине апреля, удобряли по таблице 2, первый полив проводился 28 июня, второй в августе. Проводили 4 раза междурядные обработки.

**Таблица 2 – Сроки и нормы внесения удобрений В кг/га (д. в.)**

Годовая норма			Под вспашку		Подкормки в фазе:					
					При 2–3-х настоящих листьев		В бутонизации		Цветение	
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
250	175	125	120	70	70	35	100	55	80	20

Среди физических свойств почвы определенное значение приобретает объемная масса, потому что от нее зависит водопроницаемость, гидротермические, микробиологические, воздушные свойства и наконец питательный режим растений. Так, после посева хлопчатника более рыхлым оказался слой 0–10 см – 1,36 г/см<sup>3</sup>. С углублением до 40 см плотность почвы увеличивается – 1,43–1,55 см<sup>3</sup>. В слое 40–60 см, постепенно уменьшается (1,33 см<sup>3</sup>). Эти данные свидетельствуют о том, что: а) почвенный горизонт слоистый и б) объемная масса опытного участка не совсем благоприятная для роста и развития хлопчатника, т. к. хлопчатник хорошо растет и развивается при объемной массе 1,15–1,2 (1,3) см<sup>3</sup>.

О водопроницаемости почв Голодной степи М. А. Панков писал, что сероземы отличаются высокой водопроницаемостью на целинных землях и солончаках, перелогах, которая резко уменьшается при орошении, и что водопроницаемость сероземов колеблется в очень широких пределах. Он же пишет, что в разные годы водопроницаемость на посевах хлопчатника от первого полива до конца вегетации закономерно снижается. На нашем опыте до первого полива в 1-й год водопроницаемость составила 1,15, после второго полива 0,35, а в конце вегетации – 0,2 мм/с. На второй год соответственно поливаем – 0,87; 0,40 и 0,21 мм/с.

Водопроницаемость почвы нашего опыта в течении 1 ч составила 793 м<sup>3</sup>/га; 2 ч – 508; 3 ч – 407; 5 ч – 337 и 6 ч – 420 м<sup>3</sup>/га.

Как видно из этих данных, водопроницаемость почвы опытного участка по Нестерову средняя, после второго часа и дальше она ухудшается. Это свидетельствует о том, что: а) для промачивания средней и нижней части борозды требуется много времени и длительность срока полива;

- б) а оно приводит к неравномерному увлажнению по всей длине борозды;
- в) сброс поливной воды увеличивается, пополняя и поднимая уровень грунтовых вод;
- г) а на склоновых землях увеличиваются эрозионные процессы.

Однако, на равных полях, где уклон в порядке 0,001 и меньше и грунтовая вода близкая, вышеуказанные закономерности изменяются: на указанные точки (таблица 3) по всей длине борозды влажность почвы после полива почти была одинаковая, т. е. на уровне НВ, НВ на глубине 0,70 м равнялась 22,6 %, а после полива на указанных точках, 20,9–21,7 %, лишь на расстоянии 225 м и дальше она уменьшилась в порядке 2,5–3,0%.

**Таблица 3 – Точки взятых образцов для определения влажности**

Длина поливных борозды, м	Часть борозды, м		
	Верхняя	Средняя	Нижняя
100 м	25	50	75
150 м	37	75	113
200 м	50	100	150
250 м	62	125	188
300 м	75	150	225

Мы выше отметили, что глубина грунтовых вод опытного участка в порядке 1,5–2,0 м.

Водоподъемность (капиллярность) по профилю светлых сероземов в Голодной степи составляет 3,4-3,8 м. Таким образом, на нашем опыте, хотя длина борозды была разная на влажность почвы сильно повлияла грунтовая вода и поэтому влажность в них оказалась почти в равномерной, с разницей по точкам 1,0–1,5 %. Тот же автор указывает, что в среднесуглинистых орошаемых светлых сероземах для верхнего метрового слоя запасы физиологически доступной (активной, продуктивной) влаги составляет 2100–2500 м<sup>3</sup>/га, что соответствует нашим данным.

Однако, следует отметить, длинные борозды требуют длительного полива и часть поливной воды уходит для пополнения грунтовых вод и там, где минерализованные воды образуют вторичное засоление почв. В наших условиях данные скорости и глубины потоков в начале борозды течение составило 0,014 мм/с, а глубину промачивания – 0,061 м. В таких условиях, при длительном орошении хлопчатника, часть поливной воды в условиях гидроморфных и полугидроморфных почв израсходуется для пополнения грунтовых вод, что после каждого полива она поднялась на 30–35 см. При «спокойном» рельефе ирригационная эрозия происходит в пределах годового почвообразовательного процесса (3,5 т/га) за два полива, т.е. за вегетационный период там, где длина борозды составила 100 м, но смыв почвы составил 1154; 150 м – 902,2; 260 м – 1298; 250 м – 1232 и 300 м – 1154 кг/га при первом поливе и соответственно бороздам 1021; 1098; 1110; 1054 и 1098 кг/га во втором поливе.

Следует отметить, что при длине борозды 300 м длительность полива в сравнении 0–200 м увеличивается на 25–30 %.

После полива на 5-й день влага по всем длинам борозды хорошо сохранилась лишь там, где длина ее равнялась 100 м наблюдалось перенасыщение влаги, на остальных бороздах происходило быстрое высыхание почвы в указанный период, там, где длина борозды 100 м всходы на 1 пог. м 25.IV в среднем 0,73; 28.IV – 1,24; 30.IV – 2,77; 3.V – 5,88 и 5.V – 8,18 шт. 150 метровом борозды соответственно дням: 0,90; 2,35; 3,43; 4,55; 7,98; 200 м – 1,13; 2,80; 3,98; 6,25; 7,91; 250 м – 1,03; 1,56; 2,66; 3,19; 7,61; 300 м – 1,76; 2,31; 2,59; 5,40 и 8,20. Как видно по темпу всходов хлопчатника некоторые запаздывания наблюдались там, где борозды были 100 и 150 м, а в начале мая на всех вариантах получили удовлетворительные всходы.

Густота стояния хлопчатника перед сбором на стометровой борозде 109; 150 м – 118; 200 м – 120; 250 м – 150 и 300 – 99 тыс./га. Не останавливаясь на росте и развитии хлопчатника приводим урожайность хлопчатника (таблица 4).

Самый высокий урожай хлопка-сырца получен при длине поливных борозд 200 м и скорости подачи оросительной воды 0,3 л/с. В этом варианте первые сборы были больше, чем на других вариантах. При первом сборе по всем вариантам собрали хлопок отборного сорта (масса 1000 шт. семян 114–120 г, выход волокна 35,2–34,6 %, длина волокна 32,0–28,3 мм, разрывная нагрузка 5,0–4,9 г.с., линейная плотность 190–189 м/текс, коэффициент зрелости волокна 2,1). При втором сборе получен 3-й пром. сорт хлопка.

**Таблица 4 – Урожай хлопка-сырца В ц/га**

Длина поливных борозды, м	1-й год			2-й год		
	1-й сбор	2-й сбор	∑ за 2 сбора	1-й сбор	2-й сбор	∑ за 2 сбора
100	19,6	7,2	26,8	21,1	7,3	28,4
150	21,0	7,7	28,7	21,4	8,2	29,8

200	22,?	11,5	34,2	34,6	13,1	37,7
250	22,5	7,5	30,0	23,1	11,4	34,5
300	20,0	7,0	27,0	21,4	7,3	28,7

Для условий Голодной степи, где сформированы сероземно-луговые почвы средне- и тяжелосуглинистые, слабого засоления с залеганием уровня грунтовых вод 1,5–2,0 м длину поливной борозды нужно допускать до 200 м с подачей воды в каждую борозду порядка 0,3 л/с.

В которой авторы настоящей статьи являются соавторами, в рекомендуемые расходы воды в поливные борозды (л/с) и их длина (м) в зависимости от уклона, механического состава и влажности почв были следующие (таблица 5).

**Таблица 5 – Расходы воды в поливных борозды**

Механический состав почвы	Средние уклоны поливных борозды				
	0,04	0,01	0,005	0,002	0,0005
Воздушно-сухая почва					
Легкосуглинистый	<u>0,03</u>	<u>0,13</u>	<u>0,24</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>
	40	50	115	250	250
Среднесуглинистый	<u>0,03</u>	<u>0,13</u>	<u>0,24</u>	<u>0,26</u>	<u>0,26</u>
	70	145	225	250	250
Тяжелосуглинистый	<u>0,03</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>
	115	200	250	250	250
Предварительно увлажненная почва					
Легкосуглинистый	<u>0,05</u>	<u>0,15</u>	<u>0,33</u>	<u>0,75</u>	<u>0,75</u>
	55	95	180	250	250
Среднесуглинистый	<u>0,06</u>	<u>0,25</u>	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>
	95	200	250	250	250
Тяжелосуглинистый	<u>0,05</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>
	150	200	250	250	250
<i>Примечание – в числителе – рекомендуемый расход воды, л/с; в знаменателе – длина борозды, м.</i>					

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. *Беспалов Н.Ф.* – Гидромодульные районы и режим орошения хлопчатника на почвах Голодной степи. Журнал Почвоведение, Ташкент, 1974, № 6., стр.27.
2. *Лактаев Н.Т.* – Теоретическое обоснование технологии полива с-х культур по бороздам. В кн. Техника полива с-х культур. М. Колос, 1972., стр. 145.
3. *Мирзажанов К.М.* с соавторами – Методические указания по защите земель от эрозии. Госагропромный комитет Узбекистана, Ташкент, 1988. стр. 123.
4. *Мирхашимов Т.* – Режим орошения хлопчатника на вновь освоенных целинных землях Голодной степи. Автореф. дисс. кандидата техн. наук. Ташкент, 1974., стр. 111.
5. *Нерозин А.Е.* – Поливы хлопчатника. В кн. Хлопководство. М. Колос, 1983., стр. 142.
6. *С.Х.Исаев, Б.Хайдаров* – Андижон ғўза навини суғориш тартибларининг пахта хосилдорлиги таъсири. журнал Ирригация ва мелиорация №1(11).2018., стр.9
7. *С.О.Абдурахмонов, И.И. Абдуллаев* – Кузги буғдойнинг суғориш меъёрига бентонит лойқасининг таъсири. журнал Ирригация ва мелиорация №1(11).2018., стр.31

## КОМПЛЕКСЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ ДРЕНАЖНОГО СТОКА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Кирейчева Людмила Владимировна, д.т.н., профессор, научный руководитель  
по направлению мелиорация; Яшин Валерий Михайлович, к.т.н., ведущий научный  
сотрудник.*

*Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации  
имени А.Н. Костякова*

**Аннотация.** Развитие орошения неизбежно приводит к необходимости регулирования грунтовых вод путем строительства мелиоративного дренажа, результатом чего становится значительный объем дренажного стока, который оказывает негативное воздействие на природную систему и, в частности на водные объекты. В статье на основе анализа природных условий бассейна реки Волга предложены мероприятия по утилизации дренажных вод и представлена карта районирования территории по способам утилизации, что определяет стратегические пути использования дренажного стока.

**Ключевые слова:** орошаемые земли, грунтовые воды, дренажный сток, утилизация, мероприятия.

## MEASURES FOR THE DISPOSAL OF DRAINAGE EFFLUENT IN IRRIGATED LANDS OF THE LOWER VOLGA REGION

*Kireycheva L.V.; Yashin V.M.*

**Abstract.** Irrigation development inevitably results in need of regulation of ground waters by construction of ameliorative drainage, the results is a considerable volume of a drainage drain which makes negative impact on natural system and, in particular on water objects. In article on the basis of the analysis of an environment of a river basin Volga actions for utilization of drainage waters are offered and the zoning map of the territory on ways of utilization is submitted that defines strategic ways of use of a drainage drain.

**Keywords:** irrigated land, groundwater, drainage flow, utilization, activities.

**Введение:** Опыт эксплуатации оросительных систем в различных регионах мира показывает, что развитие орошения вызывает подъем грунтовых вод и для поддержания благоприятного мелиоративного режима требуется строительство искусственного дренажа. При этом на орошаемых массивах формируются значительные объемы коллекторно-дренажных вод, характеризующихся повышенной минерализацией и наличием антропогенных загрязнителей. Значительная часть стоков попадает в гидрографическую сеть, ухудшая экологическое состояние агроландшафтов. Снижение нагрузки на природные водные системы возможно 2 путями - за счет очистки сточных и дренажных вод до нормативных показателей и путем локализации и утилизации сточных вод вблизи мест их формирования.

**Методика исследований:** В процессе исследований использовались следующие методические подходы:

- анализ природных условий региона развития орошения в Нижнем Поволжье;
- анализ природно-мелиоративных процессов формирования качества дренажного стока на орошаемых землях Поволжья;
- разработка технических решений по утилизации дренажного стока и их зонирование по природным областям Нижнего Поволжья.

**Результаты исследований:** Коллекторно-дренажные воды (КДВ) с орошаемых земель являются одним из потенциальных источников загрязнения природных водных объектов. Дренажные воды с орошаемых земель – это антропогенно измененные грунтовые воды за счет инфильтрации оросительной воды. Минерализация и тип химического состава дренажных вод, как правило, соответствует региональным закономерностям галогеохимических процессов, в то же время качественный состав загрязнителей (пестицидов, биогенных веществ, тяжелых металлов и др.) определяется направленностью сельскохозяйственного использования земель.

Широкомасштабное ирригационное строительство в Поволжье в целом и в Саратовской, Волгоградской и Астраханской областях началось с 1966 года в результате осуществления долговременной государственной Программы мелиорации земель, основной целью которой было создание на орошаемых землях в степных регионах России, в первую очередь на Северном Кавказе и в Поволжье, зоны гарантированного производства зерна и кормов для животноводства при условии обязательного осуществления комплексной механизации, электрификации и химизации сельскохозяйственного производства. С 1965 г по 2090 г. был период наиболее интенсивного мелиоративного строительства в Поволжье. Была создана крупнейшая в стране индустриальная база мелиорации, ежегодный прирост орошаемых земель составлял 50 тыс. га, было построено около 1,5 млн га новых орошаемых земель на инженерной основе с энергетическими и дорожно-транспортными коммуникациями, ремонтно-строительной базой эксплуатации, оснащенных современной поливной техникой. В короткие сроки была создана устойчивая кормовая база для животноводства. Сады и овощные плантации позволили полностью обеспечить своей продукцией население крупных городов Поволжья [1].

Основным способом орошения является дождевание с применением высокопроизводительных широкозахватных дождевальных машин на закрытой оросительной сети. Поверхностный полив используется преимущественно в Астраханской и на небольших площадях в Волгоградской и Саратовской областях. В последние годы активно развивается капельное орошение. На орошаемых землях возделываются сельскохозяйственные культуры – зерновые, кормовые, технические, овощные и бахчевые культуры. В Саратовской и Волгоградской областях возделываются зерновые и кормовые культуры, в пригородных зонах – овощные культуры. В Астраханской области преимущественно овощные, рис, кормовые и бахчевые культуры. В последние годы на орошаемых землях расширяются площади с капельным орошением овощных, бахчевых и садовых культур, что приводит к значительному сокращению водоподачи на орошаемые земли и, тем самым способствует снижению антропогенной нагрузки на орошаемые земли. В связи с сокращением финансирования на содержание и развитие мелиоративных систем из всех источников с 1990 года произошло сокращение площадей орошаемых земель, что привело к некоторому снижению мелиоративной нагрузки на компоненты гидросферы.

Однако необходимость решения вопросов, связанных с утилизацией дренажного стока остаются актуальными, в особенности для условий Астраханской области, где по данным ФГБУ «Управление «Астраханьмелиоводхоз» наблюдается тенденция роста годовых объемов дренажного стока, а на площади более 100 тыс. га «требуется строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети».

Объемы и качество дренажного стока с оросительных систем определяется свойствами дренируемой зоны (химический состав и минерализация грунтовых вод, засоленность и загрязненность зоны аэрации); применяемыми технологиями орошения (объемы, режим водопоступления и качество оросительной воды), применением удобрений и агрохимикатов в процессе реализации агротехнологий и характеристики фоновых концентраций загрязнителей на мелиорируемом массиве. Воздействие дренажного стока на компоненты ландшафтов может быть как позитивным, так и иметь негативное значение, в том числе на состояние технических компонентов мелиоративной системы и условий проживания человека. В первую очередь негативное влияние дренажные воды оказывают на качество поверхностных вод при их непосредственном сбросе в водотоки и водоприемники – загрязнение поверхностных вод продуктами агротехнологий, изменение минерализации и химического состава, увеличение объемов стока, ухудшение условий обитания водной фауны и флоры и др. При сбросе дренажных вод в понижения рельефа происходит образование устойчивых искусственных водоемов с широким спектром влияния на все компоненты мелиорируемых агроландшафтов, включая условия обитания биотической компоненты природной среды и проживания человека.

Основным фактором формирования дренажного стока на орошаемых землях является подача оросительной воды в дополнение к атмосферным осадкам и ее частичное поступление на уровень грунтовых вод (ирригационное питание). Современный уровень развития технических возможностей оросительных систем не исключает потерь оросительной воды в процессе их эксплуатации. В любом случае подача оросительной воды на определенную территорию вызывает увеличение инфильтрационного питания грунтовых вод и их подъем [2,3]. При орошении засоленных почв требуется дополнительное количество оросительной воды для создания промывного режима [4]. Натурные исследования в различных регионах показали, что максимальная величина ирригационного питания формируется при поверхностных способах полива (200-400 мм/год). В условиях дождевания на закрытой сети величина инфильтрационного питания значительно снижается до 50-100мм/год и стремится к минимуму при капельном способе орошения, которое в последние годы находит все более широкое применение [2,3].

Орошаемые земли на территории Нижневолжского бассейна располагаются в широком диапазоне природных зон от лесостепей на севере территории до полупустынной – на юге и юго-востоке. С севера на юг почвенные зоны сменяются от черноземов и темно-каштановых до бурых полупустынных почв. Изменение факторов, определяющих необходимость и интенсивность орошения, происходит также в этом направлении. В соответствии с картой геоморфологических регионов Поволжья, принятой при обосновании развития орошения, основные орошаемые площади в Нижневолжском бассейне располагаются на террасах Волги, в Сыртовом Заволжье и Прикаспийской низменности. Ниже дается краткое описание особенностей природных условий выделенных регионов и характеристика природно-мелиоративных процессов, определяющих формирование дренажного стока при эксплуатации оросительных систем.

*Долина р. Волга.* Орошаемые земли в долине Волги приурочены к надпойменным террасам, протягивающимся в левобережье в пределах преимущественно в Саратовской области. Долина р. Волги характеризуется наиболее благоприятными почвенными и гидрогеологическими условиями для развития орошаемого земледелия, поэтому здесь размещались первоочередные объекты орошения. К настоящему времени опыт наиболее длительной эксплуатации (с 1965 г.) имеет Энгельсская оросительно-обводнительная система. В естественных условиях сформировались плодородные автоморфные почвы каштанового типа. Грунтовые воды, как правило, пресные, реже слабоминерализованные, характеризуются повышенной щелочностью и вскрываются на глубинах до 10 и более метров. Зона аэрации имеет двучленное строение с верхним слабопроницаемым слоем (суглинки), подстилаемым хорошо проницаемыми песчаными (или супесчаными) отложениями. Мощная толща аллювиальных отложений (до 40-60 м) содержит водоносный горизонт пресных подземных вод. Орошение привело к подъему грунтовых вод и подтоплению орошаемых земель и земель в зоне влияния оросительных систем. В первую очередь подтопление происходит на более низких надпойменных террасах как за счет повышенного фильтрационного питания непосредственно на орошаемой территории террас, так и за счет увеличения бокового притока с более высоких террас и водораздельных территорий. Скорость подъема грунтовых вод при поливе дождеванием агрегатами ДДА-100М составил 0,5-1,0 м/год [2,3]. Исследования показали, что по величине вклада в приходные статьи баланса грунтовых вод, ведущих к подъему их уровня и формированию дренажного стока выделяются следующие источники: фильтрационные потери из постоянно действующих и временных оросительных каналов, инфильтрации оросительной воды на полях и осадков холодного периода в понижениях рельефа, а также боковой притока с вышерасположенных массивов. На Энгельсской системе эксплуатировался вертикальный дренаж с откачкой преимущественно пресных вод с минерализацией 0,7-1,3 г/л.

*Сыртовое Заволжье.* Орошение развито в пределах Самарской и Саратовской областей. Сыртовое Заволжье представляет собой денудационно-аккумулятивную равнину с наличием пологоволнистого рельефа водораздельных пространств, расчлененных достаточно глубокими врезами овражно-балочной и речной сети, и мощной (до 65м) толщи сыртовых глин и суглинков, повсеместно подстилаемых подсыртовыми песками, мощностью 10-20м. Грунтовые воды залегают в зависимости от рельефа на глубине от 5-6 до 20-25 м и более.

Основными очагами инфильтрационного питания грунтовых вод являются понижения в рельефе, лесополосы, искусственные выемки, пруды и оросительные системы. Минерализация грунтовых вод изменяется в широких пределах от 1-3 г/л до 10-15 г/л и выше. В условиях орошения Сыртового Заволжья скорость подъема грунтовых вод достигает 0,7-1,0 м в год, вблизи каналов – до 3,0 м в год.

Минерализация формирующихся грунтовых вод при орошении в слоях глубже 8-10 м составляет 13-22 г/л, в верхних слоях (3-7 м) – 3-12 г/л. Характерна купольная структура грунтовых вод, связанная с источниками питания под каналами, водоемами, в понижениях рельефа. На орошаемых участках, расположенных в долинах малых рек Сыртового Заволжья, за счет увеличения бокового притока происходит подъем грунтовых вод, формирование дренажного стока повышенной минерализации.

*Прикаспийская низменность.* По степени естественной дренированности эта область относится к полностью бессточной зоне. Прикаспийская низменность представляет собой плоскую равнину, постепенно снижающуюся с севера на юг к Каспийскому морю. Регионы

распространения морских хвалынских отложений занимают значительную территорию в Волгоградской и Астраханской областях и характеризуются весьма сложными гидрогеологическими условиями. Это обусловлено практически полной бессточностью, реликтовым морским засолением почв, пород зоны аэрации и грунтовых вод и, как правило, относительно неглубоким их залеганием, а также наличием соляных куполов и солянокупольной тектоники. Почвы и породы зоны аэрации представлены различными суглинками и обычно содержат высокие концентрации солей. Характерной особенностью почв Прикаспийской низменности является их комплексность, обусловленная выраженной пространственной неоднородностью по засоленности, агрофизическим и другим свойствам, а также наличие в комплексах солонцов [5,6]. Грунтовые воды залегают в четвертичных отложениях на глубинах от 3-5 до 10 м. Минерализация их изменяется в широких пределах (2-25 г/л и более) и характеризуется значительной изменчивостью, обусловленной приуроченностью к определенному типу почв. В качестве самостоятельных региональных геоструктурных единиц выделяются Приволжская песчаная гряда, комплексная хвалынская равнина, Волго-Ахтубинская пойма, дельта р. Волги и Западные подстепные ильмени.

*Приволжская песчаная гряда* простирается в виде полосы вдоль Волгоградского водохранилища. Характерен гребистый рельеф – чередование гребней и ложин между ними. Сформировались светло-каштановые почвы, глубина грунтовых вод в естественных условиях составляет 10-20 м. Грунтовые воды песчаной гряды в естественных условиях пресные с преобладанием гидрокарбонатов и сульфатов [2,6,7,8].

Повышение уровня грунтовых вод на песчаной гряде произошло под влиянием подпора Волгоградского водохранилища и ирригационного питания на орошаемых землях. В результате подъема сформировались преимущественно пресные грунтовые воды, но в то же время в верхних горизонтах наблюдается повышенная минерализация, пространственно приуроченная к наличию солонцов. Дренажный сток (вертикальный дренаж) характеризуется минерализацией 0,5-1,25 мг/л и гидрокарбонатно-натриевый тип химического состава. В западной части комплексной хвалынской морской равнины формируется слабоминерализованный (0,6-4,1 г/л) дренажный сток (вертикальный дренаж) преимущественно сульфатно-натриевого и гидрокарбонатно-натриевого химического состава. В восточной части дренажный сток горизонтального дрена характеризуется высокой (10-25 г/л) минерализацией и сульфатно-натриевым типом химического состава [9].

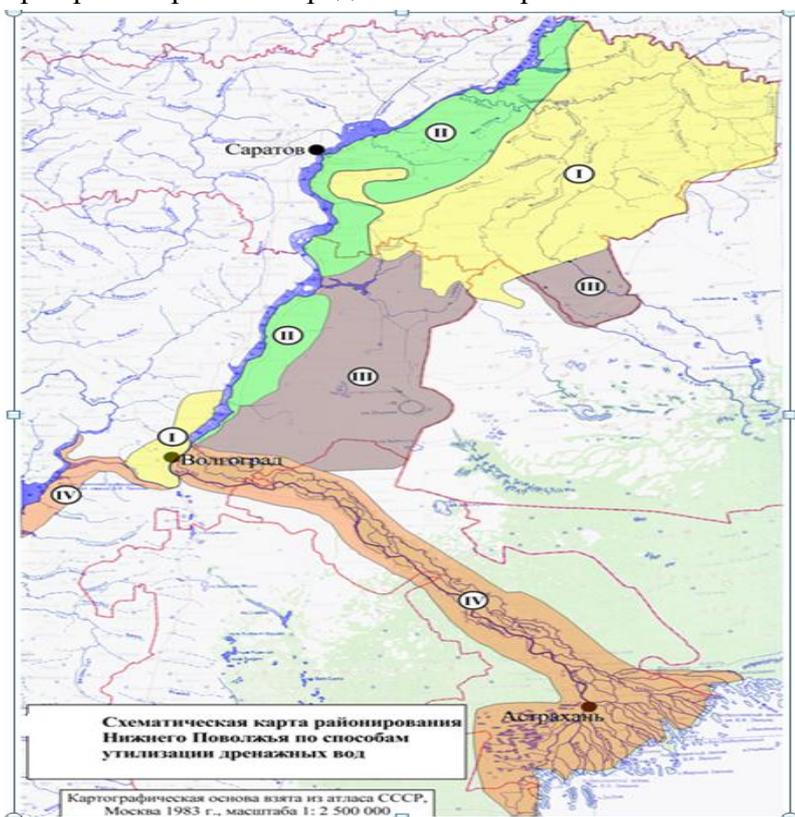
*Волго-Ахтубинская пойма*, протягивающаяся широкой (12-40 км) полосой, характеризуется неровным рельефом и наличием множества протоков и стариц. На пойме сформировались пойменные луговые и ильменно-луговые плодородные почвы с повышенным содержанием гумуса. На землях с близким залеганием минерализованных грунтовых вод почвы имеют хлоридно-сульфатное засоление [10]. На территории Волго-Ахтубинской поймы грунтовые воды залегают на глубине 0,4-4,2 м. По степени минерализации грунтовые воды обычно пресные, реже солоноватые с минерализацией до 5 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-хлоридные, натриево-магниевые, натриево-кальциевые [11].

С началом поливов на всех орошаемых землях наблюдается подъем УГВ, на рисовых системах УГВ изменяется в зависимости от величины зоны аэрации и составляет 2,7-3,4 м. Там, где полив сельскохозяйственных культур осуществлялся дождеванием, величина подъема УГВ составляет 0,1-0,9 м. После окончания поливов наблюдается повсеместное снижение УГВ практически до исходных глубин.

Дельта р. Волги представляет собой огромный, расширенный к югу треугольник, состоящий из множества островов, разделенных многочисленными речками, протоками и ериками. В почвенном покрове пашни преобладают пойменные и бурые полупустынные почвы Бэровских бугров. Грунтовые воды залегают на глубине 1,5-2,5 м и под буграми Бэра – 3,5 м и более. Минерализация их изменяется от 0,5 до 20,4 г/л. По химическому составу преобладают грунтовые воды сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные и натриево-кальциевые, вблизи водоемов гидрокарбонатно-сульфатные, магниевно-натриевые [11].

На полях, занятых рисом, грунтовые воды в рисовых чеках, смыкаются с поверхностными (оросительными) водами. После прекращения поливов (сентябрь) и сброса воды с рисовых чеков (август) на орошаемых землях происходит снижение УГВ. На системах, оборудованных коллекторно-дренажной и сбросной сетью уровень грунтовых вод опускается практически до глубины, наблюдавшейся на предполивной период.

Западные подстепные ильмени – остаточно-дельтовая, эрозионно-аккумулятивная равнина, характеризующаяся широким распространением бугров Бэра, между которыми располагаются ильмени. На буграх сформировались бурые почвы с пятнами солонцов на южных склонах. Грунтовые воды имеют повышенную минерализацию (более 10 г/л), хлоридно-натриевый и сульфатно-хлоридный химический состав. Глубина их изменяется от 1-2 до 10-11 м. Режим относится к ирригационной группе. При орошении наблюдается подъем грунтовых вод и засоление почв. На основе анализа природных условий по основным геоморфологическим регионам Поволжья, схемы размещения оросительных систем и орошаемых участков в Нижне-Волжском регионе, объемов и химического состава дренажных вод, а также анализа природно-мелиоративных процессов на орошаемых землях, выполнено схематическое мелкомасштабное районирование территории по способам утилизации дренажных вод с целью предотвращения загрязнения р. Волги. Схематическая карта районирования представлена на рис. 1.



**Рис. 1: - Схематическая карта районирования по утилизации дренажных вод в бассейне р. Волга**

Выделено 4 области с разными типами технических решений по утилизации дренажных вод с орошаемых земель.

Сброс дренажных вод на рельеф (и) или в грунтовые воды с предварительной их очисткой от антропогенных загрязнителей. В качестве технических решений предлагаются фильтрующие колодцы и фильтрующие дамбы.

Внутрисистемное использование дренажных вод на орошение и другие хозяйственные нужды. Для водоподготовки, очистки и обессоливания дренажных вод рекомендуется использование локальных сооружений: прудов-накопителей, разбавления и водоподготовки дренажного стока; деминерализационной галереи; комплекса сооружений по обессоливанию дренажных вод методом вымораживания; другие локальные сооружения.

Сброс дренажной воды за пределы оросительных систем в естественные водные объекты, понижения рельефа, балки и др. Инженерным техническим решением в этой области являются пруды-испарители. Основное направление исследований – поиск экологически безопасных водоприемников дренажных вод

Сброс дренажных вод в р. Волгу (Дон) с предварительной очисткой путем фильтрации через фильтрующую дамбу.

#### **Выводы:**

1. Анализ природных условий Нижне-Волжского региона показал, что устойчивое развитие сельскохозяйственного производства невозможно без орошения. Развитие орошения предопределяет необходимость строительства дренажных систем. В настоящее время остро нуждается в дренаже более 100 тыс. га. Для создания благоприятных почвенно-мелиоративных условий дренаж потребуется не менее чем на 25% орошаемых площадей. А это приведет к образованию значительных объемов дренажных вод.

2. Для утилизации дренажного стока, в зависимости от его объема и качества предложены технические решения, позволяющие использовать дренажные воды на орошение, сбрасывать за пределы системы и в речную сеть, не нанося ущерба природным объектам. Ресурсосберегающим и экологически безопасным методом является внутрисистемное использование дренажного стока на орошение. Экологически приемлемыми могут стать технологии локальной очистки и обессоливанием дренажного стока с последующим его сбросом в грунтовые воды и/или на рельеф. Могут найти применение создание прудов-испарителей и сброс дренажных вод в естественные водные объекты или понижения рельефа. В отдельных случаях, когда невозможно применить вышеупомянутые технические решения, предлагается сбрасывать дренажные воды в речную сеть, предварительно защищая их от антропогенных загрязнителей.

3. Выполнено районирование по способам утилизации дренажного стока и составлена мелкомасштабная карта для Нижнего Поволжья (Саратовская, Волгоградская и Астраханская обл.). На карте выделены 4 района по техническим решениям:

- сброс дренажных вод на рельеф и (или) в грунтовые воды после предварительной очистки от антропогенных загрязнителей.

- внутрисистемное использование дренажных вод на орошение или хозяйственные нужды

- сброс дренажных вод за пределы оросительной системы в соответствующие водоприемники, понижения рельефа или в специально созданные пруды-испарители.

- сброс дренажных вод в Волгу с предварительной водоподготовкой.

4. Предложенное районирование определяет стратегические пути использования дренажного стока. Окончательный выбор технического решения будет сделан для конкретного объекта в процессе проектирования. Применение предлагаемых технических решений позволит снизить антропогенную нагрузку на бассейн р. Волги и улучшить экологическую ситуацию в Нижне-Волжском регионе.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Щербаков В.А. Наука и практика мелиорации земель Поволжья: от прошлого к будущему // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 1(29), 2018.С.208–232
2. Яшин В.М. Обоснование экологически допустимых норм инфильтрационных потерь оросительной воды // Мелиорация и водное хозяйство. №4. 1998 С.22-25
3. Кирейчева Л.В. Дренажные системы на орошаемых землях: прошлое, настоящее, будущее. – М., 1999 - 202 с
4. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. – М: Агропроимиздат, 1985 – 304с.
5. Ковда В.А. Почвы Прикаспийской низменности (северо-западной части). М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1950. – 255 с.
6. Зимовец Б.А. Экология и мелиорация почв сухостепной зоны. М., 1991.
7. Кац Д.М. Влияние орошения на грунтовые воды. – М., Колос. 1976. – 272 с.
8. Парфенова Н.И., Решеткина Н.М, Макарычева Е.А и др. Оценка экологического состояния Прикаспийского региона при мелиоративном воздействии М.,1997
9. Конторович И.И. Утилизация дренажного стока с орошаемых земель. Монография, - LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2018. – 201 с.
10. Козловский Ф.И., Корнблюм Э.А. Мелиоративные проблемы освоения пойм степной зоны. Изд-во «Наука» М., 1972 – 220 с.
11. Научно-технический отчет за 1997 г по теме «Создание в Астраханской области учета фитомелиорационного освоения дестабилизированных земель в дельте Волги на основе применения мезогалофита – солодки. Ответственный исполнитель- Буравцев В.Н.- 33 с.

**УДК 630:551.5**

#### **ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА РЕКИ ШУ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОБУСТРОЙСТВЕ**

*Козыкеева Алия Тобажановна, д.т.н., доцент; Мустафаев Жумахан Сулейменович,  
д.т.н., профессор; Даулетбай Салтанат Даулетбайкызы, магистр, преподаватель  
Казахский национальный аграрный университет  
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати*

**Аннотация.** На основе геоморфологической схематизации водосбора бассейна реки Шу с учетом тепло- и влагообеспеченности их ландшафтной системы и с использованием геоэкологических и географических принципов районирования природной системы

выполнены физико-географическое и ландшафтное районирования территории бассейна реки Шу для комплексного обустройства.

**Ключевые слова:** география, геоэкология, водосбор, бассейн, река, районирование, тепло, влага, обеспеченность, температура, атмосферные осадки, испаряемость, радиация.

## PHYSICO-GEOGRAPHICAL AND LANDSCAPE DISTRICT OF THE TERRITORY OF THE SHU SWIMMING BASIN WITH INTEGRATED DEVICES

*Kozykeyeva A. T., Mustafayev Zh. S., Dauletbai S. D.*

**Abstract.** Based on the geomorphological schematization of the catchment area of the Shu River basin, taking into account the heat and moisture availability of their landscape system and using geocological and geographical principles, the zoning of the natural system was carried out physio-geographical and landscape zoning of the Shu River basin for integrated development.

**Keywords:** geography, geocology, catchment area, basin, river, zoning, heat, moisture, security, temperature, atmospheric precipitation, volatility, radiation.

**Введение.** Общая современная ситуация территорий Центральной Азии, в том числе бассейна трансграничной реки Шу Кыргызской Республики и Республики Казахстан, характеризуется достаточно напряженным экологическим состоянием. Такое положение вызвано прогрессивным вовлечением и освоением ресурсного потенциала обширных территорий (в нашем случае водосборов), усилением на них техногенного воздействия и нарушением взаимосвязей между природными компонентами в геосистемах и в системе «человек-природа».

Поэтому для решения экологических проблем важно: рассматривать и изучать водосборы в виде геосистем определенного ранга, включающих взаимообусловленный набор компонентов и развивающихся как единое целое; разрабатывать модели, описывающие основные процессы функционирования водосборов с возможно большим набором параметров, учитывающих изменения компонентов геосистем водосборов.

В настоящее время актуально расширение предметной области исследований мелиорации: рассмотрение комплексной мелиорации, как базисного элемента комплексного обустройства; применение мелиоративных мероприятий для повышения экологической устойчивости водосборов; учет при орошении почвообразовательного процесса; разработка способов расчета водообмена и обоснования мелиораций.

**Цель исследований** - на основе геоморфологической схематизации водосбора бассейна реки Шу с учетом тепло- и влагообеспеченности их ландшафтной системы и с использованием геоэкологических и географических принципов районирования природной системы разработка физико-географического и ландшафтного районирования территории бассейна реки Шу для целостной системы комплексного обустройства.

**Методика исследований:** Системное изучение комплексной природоохранной деятельности по обустройству территорий выполнено с использованием всей совокупности методологических подходов, применяемых в мелиорации. В качестве приоритетной методологической основы использованы геосистемный подход, для описания природных процессов - математические модели, опирающиеся на геосистемный (ландшафтный) подход.

**Результаты исследования:** В основе природно-климатического или физико-географического районирования Земли лежит разделение территории на пояса, зоны и области с более и менее однородными условиями. Районирование может проводиться по собственно климатическим признакам, по характеру географических ландшафтов, определяемого классификацией Л.С. Берга [1], по особенностям общей климатической характеристики.

В работах ландшафтно-экологического районирования природной системы [2] и ландшафтно-экологического районирования бассейна реки Шу [3; 4], как правило, привязаны к природным зонам, но они не связаны с водосборами. Для обоснования водных мелиораций водосборов необходимо установить системную связь между природно-климатическими районами и тепло- и влагообеспеченностью фаций водосборов.

На территории водосборов бассейна реки Шу выделяются горная, предгорная, предгорная равнинная и равнинная ландшафтные зоны. В каждом из зон, в зависимости от природных (рельефа, залесенности и освоенности местности, эродированности территории) и от климатических (сумма биологически активных температур ( $\sum t, ^\circ C$ ), сумма осадков ( $O_c$ ), испаряемость ( $E_o$ ) и фотосинтетически активная радиация ( $R$ )) показателей произведено физико-географическое районирование территории бассейна реки Шу (таблица 1) [5; 6].

Горные зоны бассейна реки Шу обладают относительно низкой теплообеспеченностью ( $\sum t = 514-834^\circ C$ ), невысокими теплоэнергетическими ресурсами ( $R = 88.2-100.5$  кДж/см<sup>2</sup>) и высокой влагообеспеченностью ( $O_c = 362-698$  мм).

Предгорные зоны бассейна реки Шу обладают относительно средней теплообеспеченностью ( $\sum t = 1513-2015^\circ C$ ), невысокими теплоэнергетическими ресурсами ( $R = 126.9-146.0$  кДж/см<sup>2</sup>) и высокой влагообеспеченностью ( $O_c = 378-513$  мм).

Предгорные равнинные зоны бассейна реки Шу обладают относительно высокой теплообеспеченностью ( $\sum t = 2060-3300^\circ C$ ), достаточными теплоэнергетическими ресурсами ( $R = 148.0-200.0$  кДж/см<sup>2</sup>) и низкой влагообеспеченностью ( $O_c = 200-426$  мм).

Равнинные зоны бассейна реки Шу обладают относительно очень высокой теплообеспеченностью ( $\sum t = 3500-3900^\circ C$ ), высокими теплоэнергетическими ресурсами ( $R = 200.0-219.0$  кДж/см<sup>2</sup>) и очень низкой влагообеспеченностью ( $O_c = 100-139$  мм).

**1.1. Таблица 1- Физико-географическое районирование бассейна реки Шу**

Метеостанция	Абсолютная высота местности ( $H$ ), м	Природно-климатический район по фациям водосборов рек	Показатели физико-географического районирования			
			$O_c$ , мм	$\sum t, ^\circ C$	$E_o$ , мм	$R$ , кДж/см <sup>2</sup>
Горный класс ландшафтов или элювиальная фация (Кыргызская Республика)						
Тюя-Ашу	3090	Кеменский, Чуй-Токмаский, Кордайский (Республика Казахстан)	698	514	200	88.2
Алаарча	2945		552	718	392	96.0
Каракуджар	2800		362	834	410	100.5
Предгорный подкласс ландшафтов или трансэлювиальная фация						

(Кыргызская Республика)						
Байтык	1579	Чуй-Токмаский, Иссык-Атинский, Кордайский (Республика Казахстан)	513	1513	600	126.9
Шамси	1556		393	1930	766	143.1
Кегеты	1400		378	2015	806	146.0
Орто-Арык	1190		368	2060	825	148.0
Кордай	1145		264	2900	880	182.8
Чон-арык	1110		576	2730	710	174.0
Предгорный равнинный подкласс ландшафтов или трансаккумулятивная фация (Кыргызская Республика)						
Токмак	818	Чуй-Токмаский, Аламудунский, Сокулукский, Московский, Жайылский, Панфиловский, Меркенский (Республика Казахстан)	426	2900	906	182.8
Бишкек	756		393	3400	990	200.0
Мерке	703		270	3200	960	192.1
Кулан	683		200	3300	990	196.0
Равнинный класс ландшафтов или супераквальная фация (Республика Казахстан)						
Толеби	456	Мойынкумский, Сарысуский	132	3700	1020	207.6
Мойынкум	351		132	3400	1020	200.0
Байкадам	338		135	3700	1110	211.5
Созак	317		105	3700	1150	211.4
Субаквальная фация						
Уланбель	266	Сарысуский	105	3500	1050	203.7
Камкалы-кол	207		139	3900	1180	219.2

Природно-климатические показатели водосборов характеризуются: гидротермическим коэффициентом Г.Т. Селянинова ( $ГТК = 10 \cdot O_c / \sum t$ ), коэффициентом естественного увлажнения Н.Н. Иванова ( $K_y = O_c / E_o$ ), «индексом сухости» М.И. Будыко ( $\bar{R} = R / LO_c$ ). Для территории бассейна реки Шу вычислены их значения и построены соответствующие изолиний, то есть, произведено природно-климатическое районирование. Полученные изолинии наложены на карту водосборов, определены значения соответствующих параметров тепло- и влагообеспеченности применительно к ландшафтными зонам бассейна реки Шу.

Результаты исследований системного анализа между природно-климатическим районированием и тепло- и влагообеспеченности фаций водосборов сведены в таблицу 2 [7; 8].

Анализ таблицы 2 показывает, что водосборы бассейна реки Шу располагаются на территориях с разными условиями тепло- и влагообеспеченности и в разных природно-климатических районах. При этом, «индексом сухости» ( $\bar{R}$ ) М. И. Будыко, характеризующий баланс энергии и вещества определяет интенсивность протекания биохимических и геохимических процессов на Земле и может быть положен в экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель при комплексном обустройстве бассейна реки Шу.

При этом следует отметить, что природно-климатические зоны в бассейне реки Шу формируются под действием теплоэнергетических ресурсов и атмосферных осадков и их соотношений, то есть сбалансированность соотношений тепла и влаги наблюдается только в горных и предгорных, а в предгорных равнинных и равнинных зонах равновесное их состояние, в связи с низкой влагообеспеченностью, не соблюдается.

Приведенная количественная характеристика естественных условий тепло- и влагообеспеченности бассейна реки Шу, достаточно убедительно говорит о том, что в горных и предгорных зонах ландшафтной системы может быть относительно высокая продуктивность в естественных условиях за счет полной соразмерности тепловых и водных ресурсов, то есть природная система не требует реконструкции.

Системный анализ показателей, характеризующих степень естественной тепло – и влагообеспеченности предгорных равнинных и равнинных зон бассейна реки Шу, позволяет сделать вывод о том, что наблюдаемое количественное изменение их в зависимости от вертикальной поясности, требует необходимости проведения комплексной реконструкции природной системы, для повышения продуктивности ландшафтов.

Однако в процессе преобразований или реконструкции ландшафтов речных бассейнов на месте естественных приходится создавать агроландшафты или природно-технические системы, где путем антропогенной деятельности обеспечивается сбалансированность тепла и влаги, с учетом их природного режима.

Формирование исходных данных, для обоснования мелиорации сельскохозяйственных земель исходя из принадлежности водосборов бассейна реки Шу к соответствующим условиям тепло – и влагообеспеченности и природно-климатическим особенностям, будет давать, даже при выполнении расчета по фациям, усредненные параметры мелиоративных режимов.

**Таблица 2 – Классификация водосборов бассейна реки Шу по тепло- и влагообеспеченности и природно-климатическому зонированию**

Метеостанция	$H, м$	Природно-климатические зоны			Показатели тепло- и влагообеспеченности			Природно-климатический район
		Класс ландшафтов	Фация	Зоны увлажнения	$\bar{R}$	$ГТК$	$K_y$	
Тюя-Ашу	3090	Горная	Элювиальная	Умеренно-засушливая и влажная горная	0.52	13.60	3.49	Кеменский, Чуй-Токмаский, Кордайский
Алаарча	2945				0.73	7.69	1.41	
Каракуджа р	2800				1.16	4.34	0.88	

Байтык	1579	Предгорная	Транс-элювиальная	Засушливая горная	1.03	3.39	0.86	Чуй-Токмаский, Иссык-Атинский, Кордайский
Шамси	1556				1.52	2.04	0.51	
Кегеты	1400				1.61	1.87	0.47	
Орто-Арык	1190				1.70	1.78	0.45	
Кордай	1145				3.30	0.89	0.30	
Чон-арык	1110				1.26	2.11	0.81	
Токмак	818	Предгорная равнинная	Транс-аккумулятивная	Сухая предгорная	3.10	1.47	0.47	Чуй-Токмаский, Аламудунский, Сокулукский, Московский, Жайылский, Панфиловский, Меркенский
Бишкек	756				2.10	1.16	0.40	
Мерке	703				3.40	0.84	0.29	
Кулан	683				4.80	0.60	0.21	
Толеби	456	Равнинная	Супераккумулятивная	Очень сухая	7.10	0.36	0.13	Мойынкумский, Сарысуский
Мойынкум	351				7.70	0.39	0.13	
Байкадам	338				9.10	0.36	0.12	
Созак	317		Субаккумулятивная		10.5	0.28	0.09	Сарысуский
Уланбель	266				10.0	0.30	0.10	
Камкалыкол	207				11.0	0.36	0.12	

Поэтому расчеты по обоснованию мелиорации сельскохозяйственных земель необходимо проводить в границах фаций водосборов бассейна реки Шу, формируя исходные данные исходя из принадлежности рассчитанных фаций к соответствующим природно-климатическим условиям и по их тепло – и влагообеспеченности.

Таким образом, учет тепло- и влагообеспеченности и природно-климатических условий бассейна реки Шу в границах фаций водосборов при формировании исходных данных для расчетов по обоснованию необходимости мелиорации сельскохозяйственных земель водосборов позволяет более объективно дифференцировать мелиоративные режимы и выбрать их оптимальные параметры по фациям водосборов.

Анализ и классификация водосборов бассейна реки Шу по физико-географическим показателям осуществлены по особенностям их рельефа, почв, климатических условий, гидрогеологических условий и типов растительности (таблица 3) [5; 6; 7; 8; 9].

**Таблица 3 – Классификация водосборов бассейна реки Шу по физико-географическим показателям**

<b>Физико-географическое районирование</b>			
<b>зона</b>	<b>фация</b>	<b>пояс</b>	<b>район</b>
Кыргызская экологическая система (Чуйская область)			
Горная	Элювиальная	Среднегорная	Кеменский, Чуй-Токмакский
Предгорная	Трансэлювиальная	Среднегорная	Чуй-Токмакский, Иссык-Атинский
Предгорная равнинная	Трансаккумулятивная	Долина-предгорная	Чуй-Токмакский, Аламудунский, Сокулукский, Московский, Жайылский, Панфиловский
Казахстанская экологическая система (Жамбылская область)			
Горная	Элювиальная	Среднегорная	Кордайский
Предгорная	Трансэлювиальная	Среднегорная	Кордайский
Предгорная равнинная	Трансаккумулятивная	Долина-предгорная	Меркенский
Равнинная	Супераквальная	Пустынная	Мойынкумский, Сарысуский
	Субаквальная		Сарысуский

Приведенные классификации водосборов бассейна реки Шу в целом совпадают с природно-климатическим и ландшафтным районированием. Но первая классификация опирается на относительные значения (например: степень увлажнения), а вторая – на абсолютные значения (например: рельефа местности). В силу этого наблюдаются небольшие несоответствия между классификациями, и необходимо определиться с основной классификацией.

Для комплексного обустройства больше подходит классификация по природно-климатическим показателям, объединяющая водосборы и их катены в однотипные ландшафтные группы по наиболее значимым показателям по тепловлагообеспеченности. Согласно этой классификации необходимо выполнить обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель и оптимизацию инфраструктуры водосборов при их комплексном обустройстве бассейна реки Шу.

Классификация по физико-географическим показателям необходимо применить для схематизации природных условий водосборов при разработке моделей их функционирования. С учетом этой классификации необходимо разработать структуру водосбора, где границы катен, как простейших и неделимых частей водосбора, совмещаются с границами физико-географических районов в пределах соответствующих водосборов.

**Выводы:** Водосборы бассейна реки Шу располагаются на территориях с разными условиями тепло- и влагообеспеченности и в разных природно-климатических районах, которые формируются под действием теплоэнергетических ресурсов и атмосферных осадков и их соотношений, то есть сбалансированность соотношений тепла и влаги наблюдается только в горных и предгорных, а в предгорных равнинных и равнинных зонах равновесное их состояние, в связи с низкой влагообеспеченностью, не соблюдается.

На основе оценки взаимодействия между природно-климатическим районированием и тепло- и влагообеспеченности фаций водосборов бассейна реки Шу, а также с учетом физико-географических показателей осуществлена классификация водосборов по особенностям их рельефа, почв, климатических условий, гидрогеологических условий и типов растительности, где элювиальная, трансэлювиальная, трансаккумулятивная, супераквальная и субаквальная фации катен привязаны к природной зоне и административным областям и районам Кыргызской Республики и Республики Казахстан.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Берг, Л. С. Географические зоны Советского Союза текст. / Л. С. Берг. М.: Географгиз, 1947. -397 с.
2. Мустафаев Ж.С., Умирзаков С.И., Козыкеева А.Т. Методологические основы ландшафтно-экологического районирования природной системы // Гидрометеорология и экология, 2000.-№3-4.-С.146-159.
3. Мустафаев Ж.С., Адильбектеги Г.А. Ландшафтно-экологическое районирование бассейна реки Шу // Гидрометеорология и экология, 2004.-№4.-С.17-34.
4. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. Адильбектеги Г.А. Методологические основы оценки устойчивости и стабильности ландшафтов. – Тараз, 2007.- 218 с.
5. Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Оценка антропогенной нагрузки в бассейне реки Шу //Евразийский Союз Ученых (ЕСУ).-Москва, 2014.- №8.-часть 5.- С. 72-75.
6. A.T. Kozykееva, Zh.S. Mustafayev and S.D. Dauletbai. Ecological Feasibility of the Arrangement of River Watersheds in the Reclamation of Agricultural Lands. World Applied Sciences Journal 29 (1): 62-67, 2014. ISSN 1818-4952: © IDOSI Publications, 2014. DOI: 0.5829/idosi.wasj.2014.29.01.13808
7. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Обоснование необходимости обустройства водосборов бассейна реки Шу //Вестник КНУ: «Устойчивое развитие Центральной Азии». – Алматы, 2014. №2(4) 2014.С.26-34.
8. Кирейчева Л.В., А.Т.Козыкеева, С.Д. Даулетбай. Оценка антропогенной нагрузки в бассейне реки Шу //Материалы VIII международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований» - Москва, 2014, С.72-75.
9. Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Оценка экологической устойчивости водосборов в бассейне реки Шу при их комплексном обустройстве //Международный научно-исследовательский журнал. - Екатеринбург, 2015.- № 9 (40).- часть 3.- С. 23-26.

**УДК 551.58:631.551.4**

### **ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДОСБОРА БАСЕЙНА РЕКИ ТАЛАС ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОБУСТРОЙСТВЕ**

*Мустафаев Жумахан Сулейменович, д.т.н., профессор; Козыкеева Алия  
Тобажановна, д.т.н., доцент; Турсынбаев Нуржан Аманжолович, магистр, преподаватель  
Казахский национальный аграрный университет*

**Аннотация.** На основе климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов Д.И. Шашко, произведена оценка биоклиматического потенциала водосбора бассейна трансграничной реки Талас, что позволила в рамках геоморфологической схематизации их ландшафтной системы показать возможность повышения «естественного природного капитала» (*ЕПК*) до «потенциального природного капитала» (*ППК*), то есть  $\Delta ППК = ППК - ЕПК$  за счет экологических услуг водных ресурсов речных бассейнов.

**Ключевые слова:** климатический индекс, биологическая продуктивность, геоморфологическая схематизация, природный капитал, ландшафт, система, водные ресурсы, экологические услуги.

### **EVALUATION OF THE BIOCLIMATIC POTENTIAL OF THE WATER CHAMBER OF THE TALAS RIVER BASIN WITH INTEGRATED OVERSEAS**

*Mustafayev Zh. S., Kozykeyeva A. T., Tursynbayev N. A.*

**Abstract.** Based on the climatic index of the biological productivity of landscapes, D.I. Shashko, assessments of the bioclimatic potential of the catchment area of the basin of the transboundary Talas River have been made, which enabled, within the framework of the geomorphological schematization of their landscape system, the possibilities for increasing «natural natural capital» (NNC) to «potential natural capital» (PNC) i.e.  $\Delta PNC = PNC - NNC$ , through environmental services of river basin water resources.

**Keywords:** climatic index, biological productivity, geomorphological schematization, natural capital, landscape, systems, water resources, ecological services

**Ведение.** В связи с угрозой «водного кризиса» в последние годы в мире уделяется повышенное внимание сохранению количества и качества водных ресурсов, внедрению методов рационального их использования и охраны. Начиная с первой конференции ООН по Природным ресурсам, которая проходила на озере Сассеке в 1949 году, затем – в Мардель-Палата в 1977 году, в Дублине, Рио-де-Жанейро и Хельсинке в 1992 году и в Гааге в 2000 году, вода всегда является объектом широкого круга обсуждения, доказательством чего является документ, принятый в Рио, «Повестка дня на XXI век».

В принятой в Рио документе «Повестка дня на XXI век» об устойчивом развитии зафиксировано, что «укрепление водными ресурсами осуществляется таким образом, чтобы потребности нынешнего поколения удовлетворились без ущерба для возможностей будущего поколения удовлетворить свои собственные потребности», а также в Хельсинских правилах пользования водами международных рек, гласит, что «каждое государство бассейна имеет право в пределах своей территории на разумное, равноправное и справедливое участие в полезном использовании воды международного водосборного бассейна» [1].

При этом в Повестке дня на XXI век отмечено, что количественное обоснование экологических услуг в речных бассейнах в системе природопользования является одним из

интегральных критериев, обеспечивающих рациональное и эффективное использование природно-ресурсных потенциалов трансграничных рек на межгосударственном уровне. Поэтому, оценка биоклиматического потенциала водосбора бассейна трансграничных элементов, характеризующих их «природный капитал» является одним из важных интегральных показателей при оценке уровня экологических услуг в системе природопользования [2].

**Цель исследования** – на основе оценки биоклиматического потенциала природной системы водосбора трансграничной реки Талас обоснование уровня природных экологических услуг, то есть услуг мелиорации сельскохозяйственных земель для рационального и эффективного использования их природно-ресурсного потенциала и выявления их региональных различий.

Для оценки биоклиматического потенциала природной системы водосбора трансграничной реки Талас использованы многолетние информационно-аналитические материалы «Казгидромет» Республики Казахстан и «Кыргызгидромет» Кыргызской Республики. Кроме того, использованы материалы статистической отчетности об урожайности сельскохозяйственных культур по административным районам области Республики Казахстан и Кыргызской Республики [3; 4; 5; 6; 7].

**Методика исследований:** Методологией комплексного обустройства водосборов бассейна рек, учитывая многоаспектность проблемы, принята вся совокупность существующих в природопользовании методологических подходов, то есть, приоритетными выбраны геосистемный и катенарный подходы.

Поэтому при схематизации природных условий бассейна реки Талас было принято, что каждый ландшафтный район представлен набором катен из характерных фаций с разным высотным взаиморасположением, определяемым глубиной расчленения рельефа (таблица 1) [8; 9].

Для определения ресурсного потенциала водосборной территории бассейна реки Талас, в качестве потенциально важных предикторов, в базу данных вводили и анализировали следующие природно-климатические показатели: сумму биологически активных температур ( $\sum t, ^\circ C$ ), сумму осадков ( $O_c$ , мм), испаряемость ( $E_o$ , мм), фотосинтетически активную радиацию ( $R$ , кДж/см<sup>2</sup>), сумму средних суточных значений дефицита влажности воздуха ( $\sum d$ , мб), среднегодовую температуру воздуха ( $T^o C$ ) [5; 6; 7; 10; 11;].

**Таблица 1 - Геоморфологическая схема катен бассейна реки Талас**

Катена	Физико-географическое районирование		Административное деление	
	природные зоны	зоны увлажнения	республика, область	районы
Элювиальная	Горные степи	умеренно-засушливая и влажная горная	Кыргызская Республика, Таласская область	Таласский
Таранслювиальная	Предгорная степь	Засушливая горная		Карабууринский, Бакайатинский, Манасский
Супераквизальная	Предгорная полупустыня	Сухая предгорная	Республика Казахстан, Жамбылская область	Жамбылский, Байзакский
Аквиальная	Пустыня	Очень сухая		Сарысууский,

	южная			Таласский
--	-------	--	--	-----------

Влияние на биологическую продуктивность ландшафтов тепла и влаги выражается относительными величинами биоклиматического потенциала природной системы, то есть через климатический индекс биологической продуктивности ландшафтов Д.И. Шашко [12]:

$$B_K = K_{p(кy)} \left[ 100 \cdot \frac{\sum t > 10^{\circ} C}{\sum t > 10^{\circ} C_o} \right],$$

где  $B_K$  - климатический индекс биологической продуктивности;  $\sum t > 10^{\circ} C$  - сумма средних суточных температур воздуха выше  $+10^{\circ}C$ , отражающая поступление солнечной энергии и теплообеспеченности ландшафтов;  $\sum t > 10^{\circ} C_o$  - сумма средних суточных температур воздуха выше  $+10^{\circ}C$ , равных начальной зоне формирования стока речных бассейнов, равная  $1000^{\circ}C$ ;  $K_{p(кy)}$  - коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения, представляющий собой отношение продуктивности при данных условиях влагообеспеченности к максимальной продуктивности в условиях оптимальной влагообеспеченности и определяется по формуле [12]:

$$K_{p(кy)} = 1.15 \cdot \lg(20 \cdot Md) - 0.21 + 0.63 \cdot Md - Md^2.$$

**Результаты исследований:** На основе связи с продуктивностью растений, а также с географической зональностью водосборов речных бассейнов для средней оценки биологической продуктивности ландшафтов определен климатический индекс биологической продуктивности земли по Д.И. Шашко (таблица 2) [8; 9].

Анализ результатов расчета биоклиматического потенциала и климатического индекса биологической продуктивности свидетельствует (таблица 2), что почвенно-климатические условия водосбора бассейна реки Талас изменяется в зависимости от типа ландшафтов или фации.

Как видно из таблицы 2, коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения ( $K_{p(кy)}$ ) уменьшается от горного класса ландшафтов (элювиальная фация) до равнинного класса ландшафтов (аквальная фация) в бассейне реки Талас и, следовательно, климатический индекс биологической продуктивности ( $B_K$ ) тоже снижается в три раза, то есть от 187.5 до 69.7 в баллах.

**Таблица 2 - Биоклиматический потенциал (БКИП) и климатический индекс биологической продуктивности ( $B_K$ ) по геоморфологической схематизации водосбора бассейна реки Талас [8; 9]**

Метеостанции	Абсолютная высота местности (H), м	Показатели биоклиматического потенциала			
		$Md$	$K_{p(кy)}$	$\frac{\sum t > 10^{\circ} C}{\sum t > 10^{\circ} C_o}$	$B_K$
Горный класс ландшафтов (элювиальная фация)					
Акташ	2000	0.28	0.75	2.500	187.5
Предгорный подкласс ландшафтов (трансэлювиальная фация)					
Талас	1200	0.18	0.51	2.775	141.5
Предгорный равнинный подкласс ландшафтов (супераквальная фация)					
Тараз	642	0.15	0.41	3.400	139.4

Равнинный класс ландшафтов (аквальная фация)					
Биликкол	366	0.14	0.40	3.727	149.1
Байкадам	336	0.12	0.29	3.700	107.3
Камкалыкол	317	0.10	0.19	3.670	69.7

При этом следует отметить, что по шкала климатической продуктивности Д.И. Шашко [102] в бассейне реки Талас, только горный класс ландшафтов (элювиальная фация) относится к зоне повышенной продуктивности ( $B_K = 150 - 200$ ), а предгорный подкласс ландшафтов (трансэлювиальная фация) и предгорный равнинный подкласс ландшафтов (супераквальная фация) – зона средней продуктивности ( $B_K = 115 - 150$ ) и равнинный класс ландшафтов (аквальная фация) – зоны низкой продуктивности ( $B_K = 55 - 85$ ).

Для оценки окупаемости одного балла климатического индекса биологической продуктивностью ( $B_K$ ) использованы среднемноголетние урожайности сельскохозяйственных культур на административной территории водосбора бассейна трансграничной реки Талас (таблица 3) [5; 6; 7].

Как видно из таблицы 3 урожайности сельскохозяйственных культур возделываемых на водосборе бассейна реки Талас в сравнение с трансэлювиальной и супераквальной фаций в элювиальных и аквальных фациях низкая, что связана с уровнем теплообеспеченности природной системы, которые строго подчиняются закону географической зональности природной системы.

На основании соотношения показателей урожайности и климатического индекса биологической продуктивности определили окупаемость одного балла (таблица 30), которая позволяет оценить эффективность использования почвенно-климатического потенциала при производстве сельскохозяйственной продукции.

Наибольшая окупаемость почвенно-климатического ресурса водосбора бассейна трансграничной реки Талас отмечена в трансэлювиальных фациях на территории Кыргызской Республики и супераквальных фациях на территории Республики Казахстан, практически по всем возделываемым культурам, наименьшая – в элювиальных и аквальных фациях.

**Таблица 3 - Среднемноголетние урожайности сельскохозяйственных культур на административной территории водосбора бассейна трансграничной реки Талас**

Культуры	Геоморфологическая схематизация ландшафтов или фация			
	элювиальная	трансэлювиальная	супераквальная	аквальная
Озимая пшеница	21.1	24.5	25.3	15.2
Ячмень	16.4	17.7	16.0	13.3
Зернобобовые	-	17.1	18.0	13.3
Овес	-	17.1	12.2	10.5
Просо	21.4	-	24.5	18.6
Гречиха	-	-	1.7	1.3
Кукуруза	50.6	63.4	53.8	46.1
Сахарная свекла	-	225.0	210.0	192.0
Подсолнечник	-	-	14.4	10.3
Картофель	141.3	173.0	185.0	170.0
Овощи	117.4	192.4	185.0	175.0

**Таблица 4 - Окупаемость одного балла климатического индекса биологической продуктивностью ( $B_k$ ), ц [8; 9]**

Культуры	Геоморфологическая схематизация ландшафтов			
	элювиальная	трансэлювиальная	супераквальная	аквальная
Озимая пшеница	0.112	0.173	0.181	0.140
Ячмень	0.087	0.125	0.115	0.122
Зернобобовые	-	0.125	0.129	0.122
Овес	-	0.125	0.088	0.097
Просо	0.114	-	0.176	0.171
Гречиха	-	-	0.012	0.012
Кукуруза	0.270	0.448	0.386	0.365
Сахарная свекла	-	1.590	1.506	1.768
Подсолнечник	-	-	0.103	0.094
Картофель	0.754	1.223	1.219	1.564
Овощи	0.526	1.360	1.255	1.510

При этом следует отметить, что элювиальная и трансэлювиальная фации, характеризующиеся лучшими параметрами биоклиматического потенциала, уступают по окупаемости балла климатического индекса биологической продуктивностью в супераквальных и аквальных фациях водосбора бассейна реки Талас. В этой связи необходимо скорректировать и усилить антропогенный ресурс, придать большую наукоемкость агротехнологиям в супераквальных и аквальных фациях водосбора бассейна реки Талас.

При этом, когда количественное значение показателя увлажнения будет равно в пределах  $Md = 0.50 \div 0.60$ , величина коэффициента роста  $K_{p(ку)} = 1.0$  (рисунок 1) [12].

Биоклиматический потенциал, выраженный в баллах, является интегральным показателем и служит основным показателем для оценки агроклиматической значимости климата и приблизительно отображает биологическую продуктивность зональных типов почв, так как урожайность зависит от плодородия почвы и характеризует благоприятность климата [102], что дает возможность определить потенциальное значение климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов речных бассейнов при  $K_{p(ку)} = 1.0$ :

$$B_{кп} = \left[ 100 \cdot (\sum t > 10^{\circ} C / \sum t > 10^{\circ} C_o) \right].$$

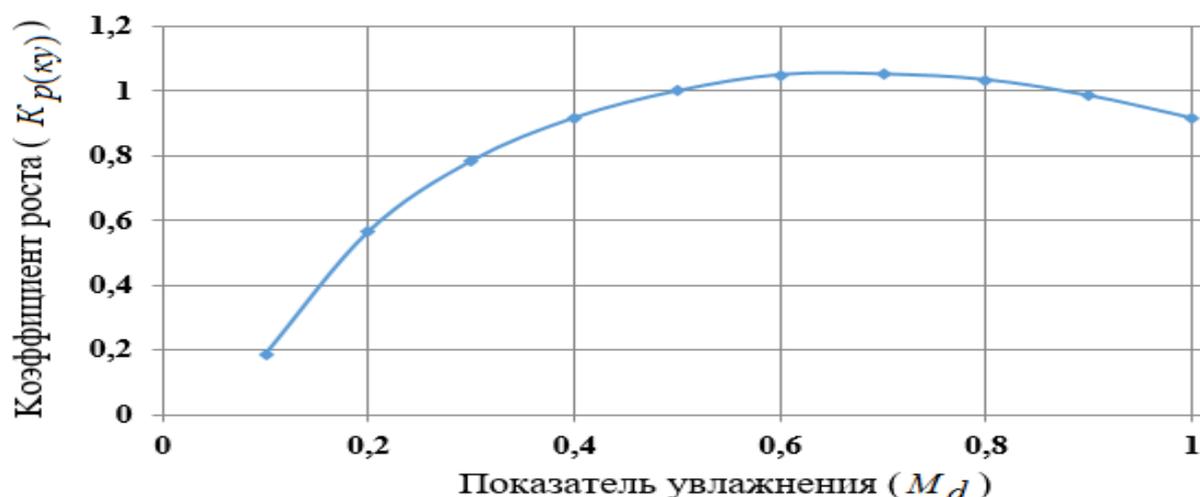


Рис.1: Зависимость коэффициента роста ( $K_{p(ky)}$ ) от показателя увлажнения ( $M_d$ )

При этом, разница потенциального значения климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов ( $B_{кп}$ ) и естественного значения климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов ( $B_k$ ) дает предельный возможный рост климатической продуктивности природной системы речных бассейнов за счет оказания антропогенных услуг, которые определяются по следующему выражению:  $\Delta B_k = B_{кп} - B_k$  (таблица 5) [8; 9].

Как видно из таблицы 5, потенциальная возможность повышения климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов бассейна трансграничной реки Талас за счет использования антропогенной экологической услуги достаточно очень высокая, особенно в предгорном равнинном подклассе ландшафтов (супераквильная фация) ( $\Delta B_k = 200.6$ ) и равнинном классе ландшафтов (аквильная фация) ( $\Delta B_k = 2223.6 - 297.3$ ). При этом, следует отметить, что естественный климатический индекс биологической продуктивности ландшафтов ( $B_k$ ) бассейна трансграничной реки Талас формируется за счет теплообеспеченности, который относится к не управляемой и не регулируемой части природных ресурсов, где биологическое сообщество приспосабливается, то есть за счет природных экологических услуг.

**Таблица 5 – Потенциальная возможность повышения климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов ( $\Delta B_{кп}$ ) бассейна трансграничной реки Талас за счет антропогенной экологической услуги**

Метеостанции	Абсолютная высота местности ( $H$ ), м	Показатели биоклиматического потенциала		
		$B_{кп}$	$B_k$	$\Delta B_k$
Горный класс ландшафтов (элювиальная фация)				
Акташ	2000	250.0	187.5	62.5
Предгорный подкласс ландшафтов (трансэлювиальная фация)				
Талас	1200	277.5	141.5	136.0
Предгорный равнинный подкласс ландшафтов (супераквильная фация)				
Тараз	642	340.0	139.4	200.6
Равнинный класс ландшафтов (аквильная фация)				
Биликол	366	372.7	149.1	223.6

Байкадам	336	370.0	107.3	262.7
Камкалыкол	317	367.0	69.7	297.3

Следовательно, тормозящим рост климатического индекса продуктивности ландшафтов бассейна трансграничной реки Талас является естественная влагообеспеченность, которая требует для их повышения антропогенной экологической услуги, то есть услуги мелиорации ландшафтов. Для определения уровня эколого-мелиоративных услуг можно использовать интегральный показатель затраты воды одного балла климатического индекса биологической продуктивностью ( $B_K$ ) [8; 9]:

$$\Delta e_{\bar{b}n} = O_c / B_K; \Delta E_{\bar{b}n} = \Delta e_{\bar{b}n} \cdot \Delta B_K,$$

где  $\Delta e_{\bar{b}n}$  - затраты воды одного балла климатического индекса биологической продуктивностью ( $B_K$ );  $\Delta E_{\bar{b}n}$  - предельно-допустимый или экологически водопотребности для повышения климатического индекса биологической продуктивностью ландшафтов ( $B_K$ ) за счет использования эколого-мелиоративных услуг при антропогенной деятельности, мм.

**Выводы:** На основе предложенного методологического подхода можно определить предельно-допустимые или экологические водопотребности для повышения климатического индекса биологической продуктивностью ландшафтов ( $B_K$ ), за счет использования эколого-мелиоративных услуг в условиях антропогенной деятельности в пределах геоморфологической фации водосбора бассейна трансграничной реки Талас [8; 9].

При этом, повышение «естественного природного капитала» ( $ЕПК$ ) до «потенциального природного капитала» ( $ППК$ ), то есть  $\Delta ППК = ППК - ЕПК$  может быть осуществлено за счет экологических услуг водных ресурсов речных бассейнов, которые относятся к регулируемому и управляемому фактору, а свето- и теплообеспеченности не регулируются и не управляются, к этим факторам человечество адаптируется или приспосабливается. Поэтому для перераспределения экологических услуг водных ресурсов водосбора речных бассейнов требуется методологическое обоснование интегральных критериев, позволяющих разумно, равноправно и справедливо использовать «естественный природный капитал» ( $ЕПК$ ).

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ибатуллин С.Р., Мустафаев Ж.С., Койбагарова К.Б. Сбалансированное использование водных ресурсов трансграничных рек.- Тараз, 2005.- 111 с.
2. Мустафаев К.Ж., Маймекоев З.К. Экологические услуги в речных бассейнах.- Тараз: «Формат-Принт», 2015.- 146 с.
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 13, Многолетние данные. Ч. 1-6, вып. 18. КазССР. Книга 2.- Л.: Гидрометеиздат, 1989.- с.
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 13, Многолетние данные. Ч. 1-6, вып. 32. Киргизская ССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1989.- с.
5. Сельское хозяйство Кыргызской Республики.- Бишкек, 2016.- 89 с.
6. Сельское, лесное и рыбное хозяйство Казахстана (Статистический сборник). - Астана, 2009.- 232 с.
7. Сельское хозяйство Жамбылской области в годы независимости (Справочник).- Тараз: «Сенім», 2016- 424 с.

8. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Турсынбаев Н. А. Оценка биоклиматического потенциала водосбора бассейна трансграничной реки Талас при комплексном обустройстве // Гидрометеорология и экология, 2017.-№2. - С. 163-175.

9. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Турсынбаев Н.А. Обоснование экологических услуг водосбора бассейна трансграничной реки Талас на основе оценки биоклиматического потенциала ландшафтных систем// Известия НАН РК, серия аграрных наук, 2017.-№4.- С.57-66.

10. Кирейчева Л.В., Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Турсынбаев Н.А. Экосистемный подход при комплексном обустройстве водосбора трансграничных рек (на примере реки Талас) // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2015.-№5(143).- С.3-11.

11. Мустафаев К.Ж., Козыкеева А.Т., Турсынбаев Н.А. Формирование и функционирование экосистемы реки Талас при комплексном обустройстве// Гидрометеорология и экология. – Алматы, 2016. - №2. – С. 134-151.

12. Шашко Д.И. Учитывать биоклиматический потенциал // Земледелие, 1985. - №4. - С. 19-26.

УДК 631.67:626.844(575.141)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

*Касимбетова Салтанат Абдуллаевна, д.т.н. доцент; Тоиров Дониёр Одилевич,  
магистрант*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье дается разъяснение по использованию коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных угодий. Использование коллекторно-дренажных вод возможно без нанесения ущерба экологии и почвенным условиям при соблюдении ряда требований, которые выдвигает Мелиоративная служба Пастаргомского района Самаркандской области. Дается так же краткое описание мелиоративного состояния орошаемых земель.

**Ключевые слова:** ирригационная пригодность, мелиоративное состояние, коллекторно-дренажная сеть, сельскохозяйственные угодья, орошаемые земли.

## THE USE OF DRAINAGE WATER FOR IRRIGATION OF AGRICULTURAL LAND

*Kasimbetova S.A.; Toirov D.O.*

**Abstract.** Drainage water treatment for irrigation of agricultural lands in Samarkand region Pstdargom fog. The article gives an explanation on of the drainage water treatment for irrigation of agricultural land. There is a possibility of usage drainage water without harming the environment and soil following certain requirements, which are required by reclamation Services of Samarkand region. There is also a brief description of the irrigated lands.

**Key words:** irrigation suitability, ameliorative condition, drainage network, farmlands, the irrigated land.

**Актуальность темы:** нехватка оросительной воды в вегетационный период, возможность использования коллекторно-дренажной воды, поддержание мелиоративного состояния орошаемых земель в хорошем состоянии.

**Цель исследования:** недопущение ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель при использовании коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных угодий.

**Задачи:** разработка научно-практические рекомендации о использовании коллекторно-дренажной воды до земледельцев и АВП.

В связи с дефицитом оросительной воды в Пастдаргомского района, особенно в ее северо-западной части, вопрос об использовании коллекторно-дренажных вод (КДС) для орошения имеет важное хозяйственное значение.

Согласно по данным мелиоративного кадастра, в Самаркандской области площадь орошаемых сельскохозяйственных угодий, составляет – 379672 га.

Из них в хорошем состоянии – 252430 га, в удовлетворительном 111400 га, в неудовлетворительном - 11840 га, в том числе по причине близкого залегания УГВ (уровень грунтовых вод) - 11450 га из за засоления почв – 386 га [1].

Для более подробного выявления поставленного вопроса, рассмотрим ситуацию в Пастдаргомском районе, где в силу природных условий и антропогенной нагрузки на орошаемые земли, больше чем в других регионах мелиоративно-неблагополучных земель.

По данным Мелиоративной гидрогеологической экспедиции в Пастдаргомского района ( на 01.01.2017 г ) из 53896 га орошаемых земель обеспечены с дренажом 15870 га, где действует 191,1 км межхозяйственный коллектор, из них 13,3 км 7 % находится в неудовлетворительном состоянии. Также существует 258,29 км внутрихозяйственный КДС, из которой 74,9 км 29% находится также в неудовлетворительном состоянии, в том числе 102,53 км открытой и 56,24 км закрытой сети.

В Пастдаргомском районе сельскохозяйственных культур занимает 53,9 тысяч га, из них – 41,7 тысяч га находится в хорошем мелиоративном состоянии, 11,4 тысяч га в удовлетворительном и 11,1 тысяч га в неудовлетворительном, из них 870 га из за близкого залегание УГВ [1].

Контроль за стоком коллекторно-дренажных вод ведется по гидрометрическим постам. Где определяется сток, минерализация и химический состав коллекторно-дренажных вод [1].

В последние годы по ряду обстоятельств, становится все больше не водообеспеченных земель и все чаще возникают моменты, когда нерационально и неграмотно используется для орошения коллекторно-дренажная вода.

В маловодные годы коллекторно-дренажная вода использовалась для орошения практически во всех районах области без согласования с мелиоративной службой [1].

Использование коллекторно-дренажных вод на орошение без научно обеспеченных рекомендаций со стороны специалистов Мелиоративной гидрогеологической экспедиции (МГЭ) может привести к ухудшению мелиоративного состояния земель.

На участках орошения с различными гидрогеологическими условиями формируются

соответствующие по ирригационным показателям коллекторно-дренажные воды.

Использование минерализованных коллекторно-дренажных вод для орошения без проверки их состав и согласования с мелиоративной службой, зачастую приводит к отрицательным последствиям, таким как: осолонцевание, содообразование, засоление почв [3].

Все это способствует ухудшению водно-физических свойств почвогрунтов, ухудшению мелиоративной обстановки и в конечном итоге приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Что бы восстановить плодородие почв, улучшить мелиоративную обстановку, потребуется время, дополнительные затраты материальных и трудовых ресурсов.

По словам специалистов мелиоративной экспедиции, комплексный подход к проблеме использования коллекторно-дренажных вод для нужд орошения позволит свести к минимуму отрицательные последствия. Суть такого подхода заключается в следующем:

- обеспечение оптимального режима почво-грунтов на мелиоративно-неблагополучных землях;
- соблюдение правил технической эксплуатации на коллекторно-дренажной сети;
- определение и оценка пригодности коллекторно-дренажной воды в каждом конкретном случае.

За последние 15 лет в процессе проведения земельной реформы в сельском хозяйстве решались главным образом вопросы перераспределения земель, в то же время работы, связанные с улучшением мелиоративной обстановки оставались без внимания, а средств на эти цели выделяется крайне недостаточно [2].

Из-за снижения финансовых вложений и отсутствия комплексного ремонта оросительной и КД сети в Пастдаргомском районе не происходит значительного улучшения мелиоративной обстановки [1].

Ухудшение мелиоративной обстановки происходит также и в результате проявления других негативных антропогенных факторов: использование минерализованных коллекторно-дренажных вод, устройство перемычек на КДС, сбросов сточных вод, превышение поливных и оросительных норм, несоблюдение севооборотов, низкий уровень внедрения водосберегающей техники поливов и т.д.

Все эти негативные факторы ускоряют процессы опустынивания и деградации почв и снижения урожайности сельскохозяйственных культур.

**Вывод :** Для коренного изменения работы по оценке и прогнозированию состояния орошаемых земель, получения достоверной информации для выполнения в дальнейшем необходимых мелиоративных мероприятий для повышения продуктивности сельхозпроизводства необходимо в достаточном объеме финансирование мелиоративных мероприятий, а также обеспечение вновь созданной мелиоративной службы необходимыми людскими, материальными и техническими ресурсами.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Отчет БУИС за 2002-2017 гг по Самаркандской области. - Самарканд, МГЭ-105 с
2. Производственно-технический отчет МГЭ за 2002-2017 годы. Самарканд МГЭ-96с
3. Инструкция о составлении мелиоративного кадастра, Самарканд 2002- 2017 гг. 28 с

## ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН МОЛА-ТЕКИСЛАГИЧ ИШ ОРГАНИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

*Тўхтақўзиев Абдусалим, т.ф.д., профессор; Барлибаев Шерзод Нақиббекович, таянч докторант.*

*ТИҚХММИ қошидаги Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти*

**Аннотация.** Мақолада такомиллаштирилган мола-текислагич иш органининг параметрлари (текисловчи ва зичловчи қисмларнинг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, зичловчи қисм ишчи сиртининг узунлиги, иш органининг баландлиги ва унга бериладиган тик юкланиш)нинг рационал қийматларини аниқлаш имконини берадиган аналитик ифодалар олинган ва улар бўйича ўтказилган ҳисоблашларнинг натижалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** мола-текислагич, иш органи, текисловчи қисм, зичловчи қисм, текисловчи ва зичловчи қисмларни горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, зичловчи қисм ишчи сиртининг узунлиги, иш органининг баландлиги ва унга бериладиган тик юкланиш.

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО МАЛЫ-ВЫРАВНИВАТЕЛЯ

*Тухтакузиев Абдусалим; Барлибаев Шерзод Нақиббекович*

**Аннотация.** В статье получены аналитические зависимости, позволяющие определить рациональные значения параметров рабочего органа (углов установки к горизонту выравнивающей и уплотняющей частей, длины рабочей поверхности уплотняющей части, высоты рабочего органа и вертикальной нагрузки на него), и приведены результаты расчетов проведенные по ним.

**Ключевые слова:** Мала-выравнитель, рабочий орган, выравнивающая часть,уплотняющая часть, углы установки к горизонту выравнивающей и уплотняющей частей, длина рабочей поверхности уплотняющей части, высота рабочего органа и вертикальная нагрузка на него.

## THE SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING BODY OF THE IMPROVED MALA-LEVELER

*Tukhtakuzyev Abdusalim; Barlibaev Sherzod Naqibbekovich*

**Abstract.** In the article, analytical dependencies are obtained, which allow to determine the rational values of the parameters of the working organ (alignment angles to the horizon and sealing parts, the length of the working surface of the sealing part, the height of the working member and the vertical load on it), and the results are shown to be obtained from them.

**Key words:** Mala-leveler, working body, aligning part, sealing part, the installation angles to the horizon of the leveling and sealing parts, length of the working surface of the sealing part. The height of the working element and the vertical load on it.

**Кириш:** Замоनावий агротехнологияларни жорий этиш ва фермер хўжаликларини юқори унумли қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлаш ҳисобига қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида интенсив усулларга ўтиш ушбу соҳани барқарор ва самарали ривожлантиришда энг муҳим йўналиш ҳисобланади.

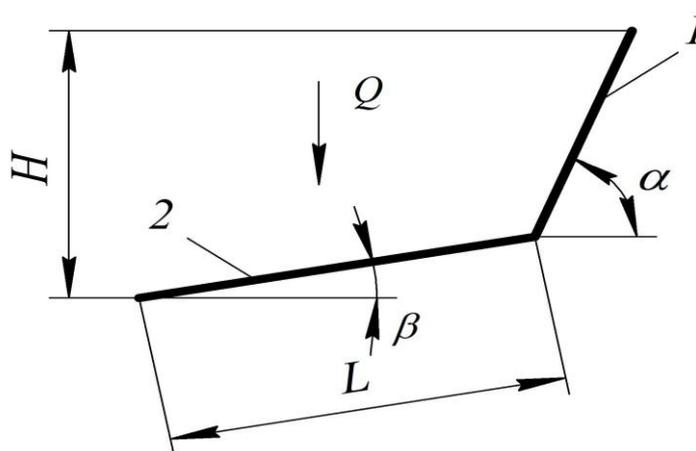
Қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ҳосил етиштиришда экиш олдидан ерларга сифатли ишлов бериш муҳим аҳамиятга эга. Чунки акс ҳолда, яъни экиш олдидан ерларга сифатли ишлов берилмаса, қишлоқ хўжалиги экинларининг уруғларини агротехника талаблари даражасида сифатли экиб бўлмайди, экилган уруғлар қийғос униб чиқмайди ва ҳар бир гектардан керакли бўлган кўчат олинмайди. Бу ўз навбатида экинлар ҳосилдорлигини пасайишига олиб келади.

Маълумки, ерларга экиш олдидан ишлов беришдаги асосий вазифа далалар юзасини текислаш, талаб даражасида зичлаш ва ундаги йирик кесакларни майдалаб, майин тупроқ қатламини ҳосил қилишдан иборат [1]. Ҳозирги пайтда мамлакатимизда бу мақсадда МВ-6,0, МВ-6,5 ҳамда хўжаликларда мавжуд бўлган бошқа мола-текислагичлардан кенг фойдаланилади [2,3]. Аммо бу мола-текислагичлар қўлланилганда ерларга талаб даражасида ишлов бериш учун улар бир жойдан икки-уч марталаб ўтиши талаб этилади. Бу эса ерларни экишга тайёрлаш учун меҳнат сарфи ва бошқа харажатларни, шу жумладан ёнилғи сарфини ортишига, тупроқни ортиқча зичланиши ва ундаги намни йўқотилишига, иш унумини пасайиши ҳамда қишлоқ хўжалиги экинларининг экилиш муддатларини чўзилиб кетишига олиб келади. Бундан ташқари мавжуд мола-текислагичлар маънавий ўта эскирган, ерларга минимал ва тежомкорлик билан ишлов бериш каби замоनावий талабларга жавоб бермайди. Шулардан келиб чиққан ҳолда институтимизда такомиллаштирилган мола-текислагич ишлаб чиқилиб, унинг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда.

**Тадқиқот услубиёти:** Мазкур мақолада такомиллаштирилган мола-текислагич иш органининг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Тадқиқотлар деҳқончилик механикасининг пона назариясидан ҳамда назарий механика ва олий математиканинг фундаментал қонун ва қоидаларидан фойдаланиб ўтказилди.

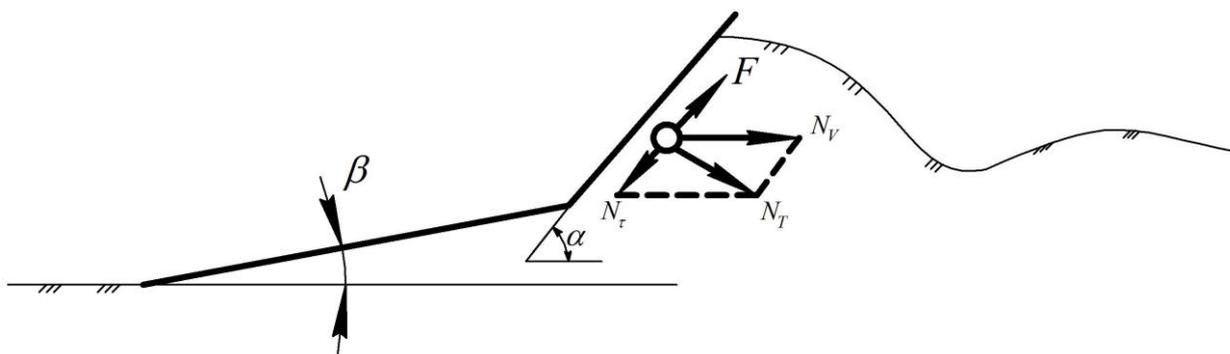
**Тадқиқот натижалари:** Такومиллаштирилган мола-текислагичнинг иш органи текисловчи ва зичловчи қисмлардан ташкил топган бўлиб (1-расм), қуйидагилар унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи асосий параметрлари ҳисобланади.

$\alpha$ ,  $\beta$  - мос равишда иш органи текисловчи ва зичловчи қисмларини горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаклари;  $L$  - иш органи зичловчи қисмининг узунлиги;  $H$  - иш органининг баландлиги;  $Q$  - иш органига бериладиган тик юкланиш.



**1-расм. Такмиллаштирилган мола-текислагичнинг иш органи: 1,2-мос равишда текисловчи ва зичловчи қисмлар**

Иш органи текисловчи қисмининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагини аниқлаш учун у томонидан тупроқ бўлақларига таъсир этувчи кучларни кўриб чиқамиз (2-расм).



**2-расм. Иш органи текисловчи қисмининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагини аниқлашга доир схема.**

Иш жараёнида текисловчи қисм томонидан тупроқ бўлақларига нормал  $N$  ва ишқаланиш  $F$  кучлари таъсир этади. Тупроқ бўлагига таъсир этувчи  $N$  кучни ҳаракат йўналиши ва текисловчи қисм ишчи сирти бўйлаб йўналган  $N_v$  ва  $N_\tau$  кучларга ажратамиз ва 2-расмдаги схемага асосан қуйидаги натижаларга эга бўламиз

$$N_v = \frac{N}{\sin \alpha} \quad (1) \quad \text{ва} \quad N_\tau = N \operatorname{ctg} \alpha . \quad (2)$$

Бу ерда  $N_v$  куч тупроқ бўлақларини олдинга,  $N_\tau$  куч эса пастга қараб ҳаракатлантиради. Дала юзаси сифатли текисланишини таъминлаш учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$N_\tau < F . \quad (3)$$

Акс ҳолда, яъни  $N_\tau > F$  бўлса тупроқ бўлақлари олдинга етарли даражада сурилмасдан тупроққа ботириб юборилади. Бунинг натижасида дала юзаси етарли даражада сифатли текисланмайди.

(2) ифода ва  $F = N \operatorname{tg} \varphi$  (бунда  $\varphi$ - тупроқни иш органи текисловчи қисмининг ишчи сиртига ишқаланиш бурчаги), эканлигини ҳисобга олганда (3) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$\operatorname{ctg} \alpha < \operatorname{tg} \varphi. \quad (4)$$

Бу ифодани  $\alpha$  га нисбатан ечиб қуйидаги натижага эга бўламиз

$$\alpha > 90 - \varphi. \quad (5)$$

Бу ифодага  $\varphi$  ни адабиётлардан маълум бўлган ( $30-35^\circ$ ) қийматларини қўйиб [4], иш органи текисловчи қисмининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги камида  $60^\circ$  бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

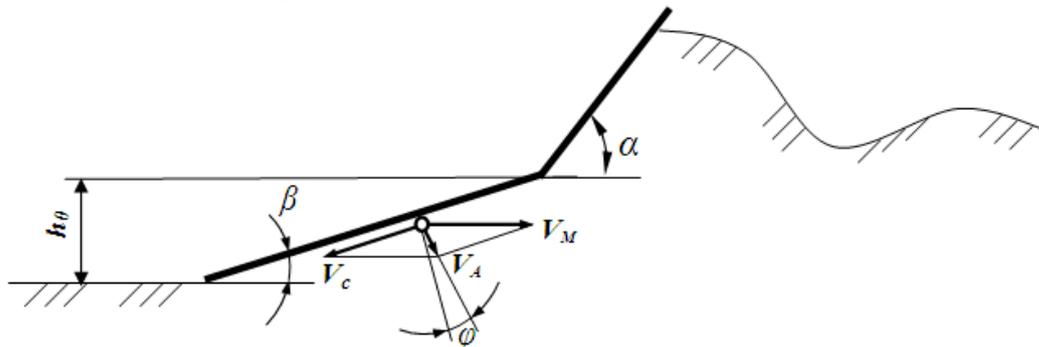
Иш органи зичловчи қисмининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагини  $\alpha$  билан тупроқ бўлақларини ўзаро таъсирлашиш вақти минимал бўлишлиги шартидан келиб чиққан ҳолда аниқлаймиз [5]. Чунки бунда биринчидан тупроқни иш органининг зичловчи қисми

ишчи сиртига ёпишиши ва уни иш органи олдида уюлиб қолишининг олди олинади, иккинчидан эса технологик жараён минимал энергия сарфланган ҳолда бажарилади.

3-расмда келтирилган схемага биноан иш органи зичловчи қисмининг тупроқ бўлақлари билан таъсирлашиш вақтини аниқлаймиз

$$t = \frac{h_o}{V_c \sin \beta} = \frac{h_o}{V_m (\cos \beta - f \sin \beta) \sin \beta}, \quad (6)$$

бунда  $h_o$  – иш органи зичловчи қисмининг тупроққа ботиш чуқурлиги, м;  $V_c$  – тупроқ бўлагини иш органи зичловчи қисмининг ишчи сиртида сирпаниш тезлиги, м/с.  $V_m$  – иш органининг илгариланма ҳаракатдаги тезлиги, м/с;



**3-расм. Иш органи зичловчи қисмини горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги аниқлашга доир схема**

Иш органи зичловчи қисмининг тупроққа ботиш чуқурлигини қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз [5]

$$h_o = h \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right), \quad (7)$$

бунда  $h$  – тупроқ зичланадиган қатламнинг қалинлиги, яъни такомиллаштирилган мола-текислагич ўтишидан олдин тупроқни юмшатилиш (чизеллаш ёки шудгорлаш) чуқурлиги, м;  $\rho_0$  – тупроқ ишлов берилган қатламнинг такомиллаштирилган мола-текислагич ўтмасдан олдинги зичлиги,  $\text{г/см}^3$ ;  $\rho$  – тупроқнинг такомиллаштирилган мола-текислагич ўтгандан кейинги зичлиги,  $\text{г/см}^3$ .

(7) ифодани ҳисобга олганда (6) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$t = \frac{h(\rho - \rho_0)}{\rho V_m (\cos \beta - f \sin \beta) \sin \beta} . \quad (8)$$

Бу ифодани  $\beta$  бурчак бўйича экстремумга тадқиқ этиб, қуйидаги шарт бажарилганда  $t$  минимал қийматга эга бўлишлигини аниқлаймиз

$$\beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} . \quad (9)$$

Бу ифодага  $\varphi$  ни юқорида келтирилган маълум қийматларини қўйсак,  $t$  минимал қийматга эга бўлиши учун  $\beta$  бурчак  $27^\circ$ - $30^\circ$  оралиғида бўлиши лозимлиги келиб чиқади.

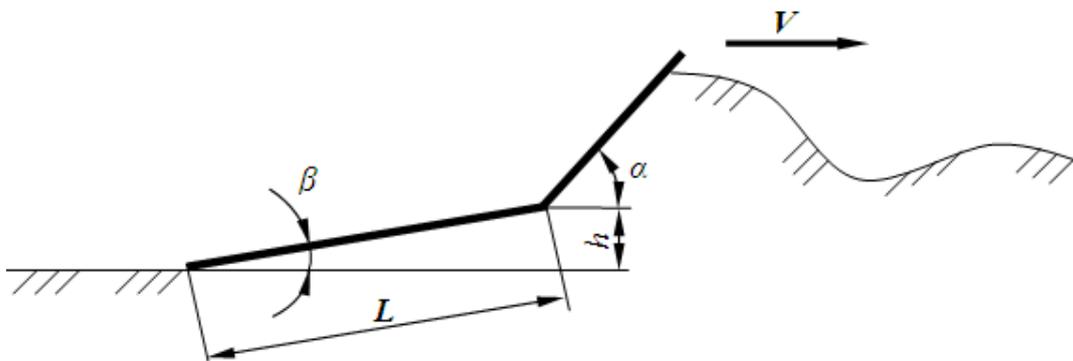
Иш органи зичловчи қисми ишчи сиртининг узунлигини 4-расмда келтирилган схемага биноан аниқлаймиз. Унга биноан

$$L \geq \frac{h_0}{\sin \beta} \quad (10)$$

ёки (7) ифодани ҳисобга олганда

$$L \geq \frac{h(1 - \frac{\rho_0}{\rho})}{\sin \beta} . \quad (11)$$

$h=20$  см,  $\rho_0=0,9$  г/см<sup>3</sup>,  $\rho=1,2$  г/см<sup>3</sup> қабул қилиб ҳамда  $\beta$  ни юқорида келтирилган қийматини (11) ифодага қўйиб, иш органи зичловчи қисми ишчи сиртининг узунлиги камида 11 см бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.



**4-расм. Иш органи зичловчи қисми ишчи сиртининг узунлигини аниқлаш доир схема**

Иш органининг баландлиги. Бу параметрни иш органининг олдида уюладиган тупроқ унинг устидан ошиб кетмаслиги шартидан келтириб чиқарилган қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$H_T \geq \sqrt{\frac{4Z_n l_n}{\pi [ctg \mu - ctg (\alpha + \beta)]}} + h(1 - \frac{\rho_0}{\rho}), \quad (12)$$

бунда  $Z_n, l_n$ —дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги ва узунлиги, м;

$\mu$ —текислагич олдида уюлган тупроқнинг қиялик бурчаги (ҳаракат йўналиши бўйича),

град. $Z_n=5$  см;  $h=20$  см;  $\rho_0=0,9$  г/см<sup>3</sup>;  $\rho=1,2$  г/см<sup>3</sup>;  $l_n=45$  см;  $\beta=30^\circ$ ;  $\alpha=60^\circ$  ва  $\mu=30^\circ$  қабул

килиниб, (12) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар иш органининг баландлиги камида 19,1 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Иш органига берадиган тик юкланишни тупроқ унинг таъсири остида талаб даражасида зичланишини таъминлаш шартидан келиб чиққан ҳолда аниқлаймиз (5-расм). Бунда тупроқни иш органи зичловчи қисмининг ишчи сиртига солиштирма босимининг тик ташкил этувчиси унинг деформациясига тўғри пропорционал деб қабул қилиб оламиз [6], яъни

$$\sigma_T = q_0 \Delta h, \quad (13)$$

бунда  $q_0$ –тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини;

$\Delta h$ –тупроқни иш органи зичловчи қисми таъсири остида тик йўналишдаги деформацияси (эзилиши).

(13) ифодани ҳисобга олган ҳолда 5-расмда келтирилган схемадан қуйидагига эга бўламиз

$$Q = q_0 B \frac{h_0^2}{2 \sin \beta}, \quad (14)$$

бунда  $B$  – иш органи (мола-текислагичнинг) қамраш кенглиги, м.

Адабиётлардан маълумки [7] тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини унинг деформацияланиш (эзилиш) тезлигига боғлиқ, яъни

$$q_0 = q'_0 (1 + \kappa_V V_\Delta), \quad (15)$$

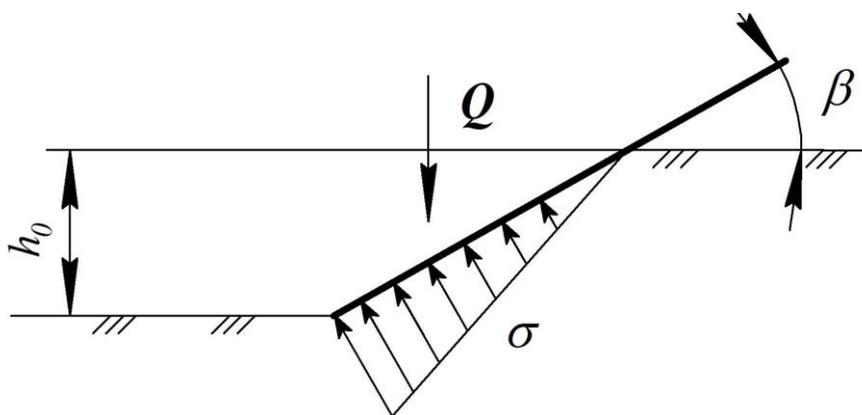
бунда  $q'_0$  – тупроқни статик синовларда, яъни уни деформацияланиш тезлиги нолга яқин тезликларда олинган ҳажмий эзилиш коэффициентини;

$\kappa_V$  – тупроқ ҳажмий эзилиш коэффициентини унинг эзилиш тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент;

$V_\Delta$  – тупроқни зичловчи қисм томонидан тик йўналишда эзилиш тезлиги, м/с.

3-расмда келтирилган схемага биноан тупроқни зичловчи қисм томонидан эзилиш тезлиги

$$V_\Delta = V_c \cos(90 - \beta) = V_M (\cos \beta - \sin \beta \operatorname{tg} \varphi) \sin \beta. \quad (16)$$



**5-расм. Иш органига берадиган тик юкланишни аниқлашга доир схема**

(15) ва (16) ифодаларни ҳисобга олганда (14) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$Q = q'_0 [1 + \kappa_V V_M (\cos \beta - \sin \beta \operatorname{tg} \varphi) \sin \beta] B h_0^2 \quad (17)$$

ёки (7) ифодани ҳисобга олган ҳолда

$$Q = q'_0 \left[ 1 + \kappa_V V_M (\cos \beta - \sin \beta \operatorname{tg} \varphi) \sin \beta \right] B h^2 \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right)^2. \quad (18)$$

Бу ифодани ҳар иккала томонини иш органининг қамраш кенглигига бўлиб, унинг бир бирлик қамраш кенглигига тўғри келадиган солиштирма тик юкланишни аниқлаймиз

$$Q^c = q'_0 \left[ 1 + \kappa_V V_M (\cos \beta - \sin \beta \operatorname{tg} \varphi) \sin \beta \right] h_0^2 \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right)^2 \quad (19)$$

Бу ифода таҳлилидан кўриниб турибдики иш органига бериладиган тик юкланиш тупроқнинг физик-механик хоссалари ( $q'_0, \varphi, \rho_0$ ), унинг зичланиш даражаси, агрегат ҳаракат тезлиги ( $V_M$ ), ишлов бериш чуқурлиги ( $h$ ) ҳамда иш органи зичловчи қисмининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқ.

$q'_0 = 1 \cdot 10^6$  Н/м<sup>3</sup>,  $\kappa_V = 0,1$  с/м,  $\beta = 30^\circ$ ,  $\varphi = 30^\circ$ ,  $h = 0,20$  м,  $\rho_0 = 0,9$  г/м<sup>3</sup> ва  $\rho = 1,2$  г/м<sup>3</sup> қабул қилиниб, (19) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар бўйича тупроқни талаб даражасида зичланишини таъминлаш учун 6-8 км/соат тезликларда иш органига бериладиган тик юкланиш 2,62-2,65 кН/м бўлиши лозим.

**Хулосалар:** Тақомиллаштирилган мола-текислагич кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлаши учун у иш органи текисловчи ва зичловчи қисмларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиши бурчаклари мос равишда камида  $60^\circ$  ва  $27-30^\circ$  оралиғида, зичловчи қисми ишчи сиртининг узунлиги камида 11 см, иш органининг баландлиги камида 19,1 см ва унга бериладиган тик юкланиш 2,62-2,65 кН/м оралиғида бўлиши лозим.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. – Ташкент: Фан, 1977.-224с.
2. Қишлоқ хўжалик экинларини парваришlash ва маҳсулот етиштириш бўйича намунавий технологик карталар. 2011-2015 йиллар учун (Қисм). ЎзРҚСХВ - Тошкент: “HILOL MEDIA”, 2011.-43б.
3. Пахтачилик ва ғаллачилик машиналарини ростлаш ва самарали ишлатиш. – Тошкент: Фан, 2012.- 192 б.
4. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978-112б.
5. Утепбергенов Б.К. Обоснование параметров выравнивающего рабочего органа рыхлителя-выравнивателя: Дис ... канд.тех.наук. -Янгиюль,2001-147 с.
6. Кленин Н.И., Сақун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 2005-671 б.
7. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение. 1977-328 б.

## СПОСОБЫ ОРОШЕНИЯ И ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

*Бегматов Илхом Абдураимович, к.т.н, профессор.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты анализа различных способов орошения и водосберегающих технологий полива сельскохозяйственных культур. Рациональное использование и эффективность применяемых технологий показывают насколько удается поддерживать водный баланс в активном слое почвогрунта. Рассматриваются различные технологии поверхностного полива по тупым бороздам, проточным бороздам постоянной и переменной поливной струей, дискретной подачей воды в борозды. Дано обоснование использования поливных устройств с достаточно высокой равномерностью распределения поливных струй и специальных технических устройств. Представлены перспективные технологии распределения воды по полю при поверхностном способе полива с использованием современных средств механизации и автоматизации полива. Так же описаны получившие широкое применение такие способы орошения как система капельного орошения и импульсное дождевание.

**Ключевые слова:** капельное орошения; способ дождевания, полив по бороздам, система орошения.

## METHODS OF IRRIGATION AND WATER SAVING TECHNOLOGIES FOR WATERING OF AGRICULTURAL CROPS

*Begmatov I.A.*

**Abstract:** This article presents the results of analysis of various methods of irrigation and water-saving technologies for irrigation of crops. Rational use and efficiency of the applied technologies show how well it is possible to maintain the water balance in the active layer of the soil. Various technologies of surface irrigation over blunt grooves, flow grooves with a constant and variable irrigation jet, discrete water supply to furrows are considered. The rationale for using irrigation devices with a sufficiently high uniform distribution of irrigation jets and special technical devices is given. Perspective technologies of water distribution over the field are presented with the surface method of irrigation using modern means of mechanization and automation of irrigation. Also described are widely used such methods of irrigation as a system of drip irrigation and impulse sprinkler irrigation.

**Key words:** drip irrigation; method of irrigation, irrigation on furrows, irrigation system.

**Введение:** Водообеспеченность хозяйственных процессов в сельскохозяйственном производстве в настоящее время является актуальной проблемой. Во многих странах мира уже достигнут предельный уровень потребления воды человеком, а в некоторых он превышает имеющиеся запасы водных ресурсов, что ограничивает производство

продовольствия, снижая тем самым продовольственную безопасность. Сельское хозяйство в целом на свои нужды потребляет до 70% общего объема забираемой воды.

**Методика исследований:** Совершенствование методов потребления воды в сельскохозяйственном производстве связано с решением вопросов управления водными ресурсами. Применение современных водосберегающих технологий орошения и технических средств полива, обеспечивающих такие технологии, а также реконструкция существующих гидротехнических сооружений являются основными направлениями для водосбережения и экономии водных ресурсов.

**Результаты исследований:** Эффективность применяемой технологии зависит от того, насколько близко к оптимуму с её помощью удастся поддерживать водные и другие почвенные условия и, естественно, технология орошения при этом должна быть ресурсосберегающей.

Наиболее распространенным способом полива сельскохозяйственных культур в настоящее время все еще является поверхностное орошение, при котором распределение воды по полю осуществляется с небольшими затратами энергии и которому присущи известные недостатки, приводящие к ухудшению мелиоративного состояния земель [2].



**Рис. 1. Поверхностный способ орошения полив по бороздам.**

Для осуществления поверхностного полива применяют ряд принципиально отличных друг от друга технологий водоподачи в поливные элементы. Это поливы по тупым бороздам, проточным бороздам постоянной поливной струей с добеганием, поливы переменной поливной струей [2].

Однако наиболее перспективной является технология поверхностного полива рассредоточенным поливным током с дискретной (прерывистой) подачей воды в борозды. Основным преимуществом такой технологии является достижение высокой равномерности увлажнения почвы по длине борозд, значительное сокращение и даже полное исключение непроизводительных поверхностных сбросов.

Преимущества этой технологии полностью реализуются на поливных участках, спланированных под наклонную плоскость с одинаковым уклоном по длине гона при использовании поливных устройств с достаточно высокой равномерностью распределения поливных струй по фронту полива и специальных технических устройств, обеспечивающих по программе переключения расходов, подаваемых в устройство.

Механизации дискретной технологии полива наиболее полностью отвечают гибкие и жесткие трубопроводы. Дискретная водоподача обеспечивает попеременное поступление воды в два поливных трубопровода равной длины, расположенных вдоль участка. Регулирующее устройство устанавливается между ними, при этом уклон вдоль трассы укладки должен быть близким к нулю.

Одним из перспективных решений является технология полива через борозду, позволяющая уменьшить норму водоподачи за счёт снижения объёмов сброса поливной воды, сокращение потерь на фильтрацию и испарение.



**Рис. 2. Технология полива сельскохозяйственных культур через борозду.**

Применение технологии полива через борозду улучшает использование оросительных вод. При первом поливе из поданного объёма воды на насыщение почв расходуется 56,7-72,0%, на фильтрацию во временной оросительной сети – 4,4-4,7%, сброс с орошаемых земель – 11,3-17,8%. Уменьшение площади затопления водой и сохранение разрыхленного слоя почв на большей части орошаемой площади замедляют темпы денитрификации органических веществ и их вынос фильтрационными водами. Урожайность сельскохозяйственных культур повышается даже при снижении норм внесения удобрений. Условия труда поливальщиков улучшаются за счёт возможности их передвижения по сухим бороздам.

Перспективной технологией поверхностного полива является также полив переменной струей. Уменьшение поливных струй в борозды позволяет достичь экономии поливной воды по сравнению с поливом постоянной струей и обеспечить равномерное распределение влаги по длине борозд.

При поливе переменной струей регулировка расхода воды в борозду проводится с учётом обеспечения минимального сброса из поливных борозд.

На примере орошения полей в первые 8-10 часов полива расходы в бороздах колеблются от 0,7 до 0,9 л/с, затем снижаются до 0,5-0,7 л/с. Через 15-17 часов они вновь уменьшаются до 0,3-0,5 л/с. Продолжительность полива 24-28 часов. Равномерность потока воды на орошаемом поле достигается корректировкой расхода воды в бороздах после 5-7 часов полива указанными расходами. Расход воды в бороздах повышают, если струя не достигла конца поля, или снижают там, где формируется сброс. При такой технологии водоподачи на насыщение почв расходуется 67,7-81,1%, на фильтрацию - 10,3-21,0%, на испарение с водной поверхности - 4,9-12,4% от водоподачи.

Применение перспективных технологий распределения воды по полю при поверхностном способе полива с использованием современных средств механизации и автоматизации полива, средств малой механизации позволяют обеспечить экономию поливной воды до 30%, повысить равномерность полива по площади участка на 15-20%, уменьшить эрозионные процессы при поливе и практически исключить вымыв питательных веществ из почвы, то есть способствовать в целом улучшению мелиоративного режима земель.

Технология капельного орошения является лидером водосберегающих технологий и позволяет экономить оросительную воду на 30% и более.



**Рис. 3. Технология системы капельного орошения.**

Эта технология создает возможность непрерывного снабжения растений водой и элементами питания, что позволяет поддерживать в течение вегетации оптимальный водный, питательный и воздушный режимы в корнеобитаемой зоне почвы и увеличить урожайность культур. Наибольшая экономия воды достигается при капельном орошении в плодовых насаждениях широкорядной насадки, где затраты воды можно снизить по сравнению с поверхностным поливом в 3-4 раза.

Технология капельного орошения получила распространение практически на всех континентах Земли, а наибольшие площади такого орошения сосредоточены в США, Индии, Китае, России, Бразилии, Испании, Италии, Франции и Южной Африке.

Несомненно, эффективной технологией полива является и дождевание, которое в условиях высоких температур воздуха в вегетационный период сельскохозяйственных культур оказывает положительное влияние на продуктивность растений за счет создания

благоприятного микроклимата в зоне их развития. Применяемая для полива дождевальная техника представлена широким рядом машин и установок, как позиционного действия, так и в движении.

В настоящее время общая площадь микроорошения и дождевания по странам мира согласно данным Международной комиссии по ирригации и дренажу (ICID) составляет 21% от общей орошаемой площади. При этом под микроорошение отведено 10,239209 млн. га, а под дождевание – 35,609370 млн. га [1]. Эти технологии находят все большее распространение на всех континентах мира, что свидетельствует о перспективности их использования в орошаемом земледелии в условиях возрастающего дефицита качественной оросительной воды.

В настоящее время общая площадь микроорошения и дождевания по странам мира согласно данным Международной комиссии по ирригации и дренажу (ICID) составляет 21% от общей орошаемой площади. При этом под микроорошение отведено 10,239209 млн. га, а под дождевание – 35,609370 млн. га [1]. Эти технологии находят все большее распространение на всех континентах мира, что свидетельствует о перспективности их использования в орошаемом земледелии в условиях возрастающего дефицита качественной оросительной воды.



**Рис. 4. Полив сельскохозяйственных культур способом дождевания.**

Одним из прогрессивных направлений в дождевании является импульсное дождевание. Такой технологией на протяжении всей вегетации растений осуществляется подача воды на орошаемый участок в соответствии с текущим водопотреблением сельскохозяйственных культур, постоянно поддерживается на оптимальном уровне влажность активного слоя почвы и приземного воздуха. Импульсные аппараты работают одновременно на всей площади в режиме непрерывно чередующихся пауз накопления воды в гидроаккумуляторах и периодов ее выплеска под действием сжатого воздуха [2].

Импульсное дождевание используют для полива сельскохозяйственных культур, прежде всего на крутых склонах и расчлененном рельефе, а также на маломощных почвах,

подстилаемых сильнофильтрующими или практически не фильтрующими грунтами, то есть в условиях, где другие технологии полива находят ограниченное применение.

Общеизвестным фактором является отрицательное влияние высоких температур воздуха на развитие многих сельскохозяйственных культур в летний период их вегетации. Повышение температуры листа выше определенной величины вызывает депрессию фотосинтеза и является причиной понижения их физиологической активности.

Продуктивность фотосинтеза снижается для пшеницы при температуре воздуха 20<sup>0</sup>С, для кукурузы – 25<sup>0</sup>С, хлопка – свыше 28<sup>0</sup>С.

Нормализовать процесс фотосинтеза при температуре, превышающей оптимальную, можно только охлаждением листового покрова, например, с помощью мелкодисперсного дождевания.

С целью экономии оросительной воды в основной период вегетации и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, выращиваемых в условиях высоких температур воздуха и низкой его влажности, разработана технология импульсного капельно-дождевального орошения. Такая технология позволяет обеспечить подачу воды к растениям при оптимальных для развития растений температурах воздуха капельным поливом, а в период повышенных температур в режиме дождевания.

При этом технические средства полива позволяют при необходимости проводить раздельно капельный полив и дождевание, а также их сочетание с различной нормой водоподдачи.

**Выводы:** Таким образом, на современном этапе развития сельскохозяйственного производства к основным перспективным направлениям в области технологий орошений можно отнести капельное орошение. Усовершенствованная система орошения обеспечивает улучшение условий для роста и развития растений, что оказывает положительное влияние на решение вопросов продовольственной безопасности населения при экономии водных ресурсов.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Annual Report 2011-12 ICID. –New Delhi (INDIA): International Commission on Irrigation and Drainage, 2012. -67 p.
2. Штепа Б.Г., Носенко В.Ф., Винникова Н.В. и др. Механизация полива: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. -336 с.

**УДК 628.16**

#### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛЮШ**

*Алладустов У.Б., Жуманов О.*

*Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт*

**Аннотация.** В статье приведены результаты научно-исследовательских работ выполненных в рамках инновационной содружестве по разработке технологические схемы рационального использования воды и определение расходов воды при производстве ворсовой ткани плюш. Вода в производстве плюш будет использоваться на шлихтовки

ацетатных нитей, замочки, отварки, крашения, промывки, тепловой обработки и увлажнения материала. Приведены требования к качеству технологической воды при производстве плюш.

**Ключевые слова:** Водоснабжение, источник водоснабжения, водопотребители, норма водопотребления, хозяйственно-питьевые нужды, производственные нужды, артезианская скважина, безвозвратные потери воды, водоотведение, норма водоотведения.

## RATIONAL USE OF WATER FOR MANUFACTURE OF PLUSH

*Alladustov U.B., Zhumanov O.*

**Annotation.** The article presents the results of research works carried out within the framework of the innovation cooperation for the development of technological schemes for the rational use of water and the determination of water costs in the production of pile fabric plush. Water in the production of plush will be used for the grinding of acetate threads, locks, brewing, dyeing, washing, heat treatment and moistening of the material. The requirements for the quality of process water in the production of plush are given.

**Key words:** Water supply, water supply source, water consumers, water consumption norm, household and drinking needs, production needs, artesian well, irrevocable water losses, water disposal, drainage rate.

**Введение.** За годы независимости в республике создан благоприятный инвестиционный климат, широкая система правовых гарантий в льгот для частных предпринимателей и фермерских хозяйств, разработана целостная система мер по стимулированию деятельности предприятий с частными предпринимателями и фермерами. Стратегия экономических реформ в этой области способствует и обеспечивает взаимовыгодное сотрудничество. В основе лежат два фундаментальных фактора: политическая стабильность и взвешенная макроэкономическая политика. Фермерское хозяйство «Сиёб Шавкат Орзу» является наглядным примером результата новых условий хозяйствования, обеспечивающих расширение и увеличения негосударственного сектора экономики, создание новых рабочих мест.

Целью данной работы является разработки технологические схемы рационального использования воды и определение расходов воды при производстве ворсовой ткани плюш на производственном участке фермерского хозяйства «Сиёб Шавкат Орзу» расположенного в Тайлякском района Самаркандской области. Проектная мощность проектируемого цеха составляет производства 264 тыс.п.м. в год ворсовой ткани плюш на одной технологической линии при двухсменном режиме работы. На производственном цехе будут работать 75 человек, из них 65 – рабочие, 10 – ИТР.

Производственный цех будут состоять из следующих основных подразделений:

- подготовительно-крутильное отделение;
- ткацкое отделение;
- красильное отделение;
- склад готовых продукции.

Согласно технологическому регламенту [1], в качестве исходных материалов при производстве ворсовых ткани плюш используют пряжи хлопчатобумажные, ацетатные нити из синтетических волокон. А также для отварки и крашения ткани используются прямые (для крашения коренной основы) и дисперсные (для крашения ворсовой основы из ацетатных нитей) красители, кальцинированная сода, соль поваренная, уксусная кислота, смягчитель и артезианская вода.

Технологический процесс производства ворсовой ткани плюш осуществляется следующим образом: подготовка материала в подготовительном отделении, выработки полотна на ткацком отделении и крашения материала в красильном отделении. В красильном отделении производственного цеха устанавливаются жгутовые барки, центрифуги и станки для замочки, отварки, крашения и термические обработки материала.

Водоснабжение рассматриваемого участка осуществляется из заводской водопроводной сети. Вода будет использоваться на хозяйственно – питьевые и производственные нужды. Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды включает в себя следующие водопотребителей: питьевые нужды рабочих и служащих; душевые сетки; столовая и благоустройства. Всего на хозяйственно – питьевые нужды будет израсходовано – 6,04 м<sup>3</sup>/сутки или 1804,56 м<sup>3</sup>/год;

Расход воды на производственные нужды включает в себя водопотребление на шлихтовки ацетатных нитей, замочки, отварки, крашения, промывки, тепловой обработки и увлажнения материала. Требования, предъявляемые к качеству технологической воды, представлены в таблице 1. Система водоснабжения – оборотная.

1. Шлихтовка ацетатных нитей. Согласно технологическому регламенту на шлихтовки ацетатных нитей расходуется 100 л воды на одной партии, т.е. за 6000 п.м. ворсовой ткани. При годовой производительности цеха 264000 п.м. ткани плюш расход воды составит  $264000 : 6000 \times 100 = 4,4$  м<sup>3</sup>/год или 0,014 м<sup>3</sup> в сутки. Расход воды на шлихтовку ацетатных нитей относится к безвозвратным потерям.

2. Замочка материала. Согласно технологическому регламенту на замочки материала расходуется 1800 л воды на одной партии, т.е. за 865,6 п.м. материала. При годовой производительности цеха 264000 п.м. ткани плюш расход воды составит  $264000 : 865,6 \times 1800 = 549$  м<sup>3</sup>/год или 1,80 м<sup>3</sup> в сутки. 10% объёмов использованной воды относится к безвозвратным потерям. Загрязненная вода в количестве 494,1 м<sup>3</sup>/год или 1,62 м<sup>3</sup> в сутки, отводится к очистным сооружениям.

3. Отварка материала в жгутовой барке. Согласно технологическому регламенту на отварки материала расходуется 1800 л воды на одной партии, т.е. за 150 п.м. материала. При годовой производительности цеха 264000 п.м. ткани плюш расход воды составит  $264000 : 150 \times 1800 = 3168$  м<sup>3</sup>/год или 10,39 м<sup>3</sup> в сутки. 90% объёмов использованной воды относится к безвозвратным потерям. Загрязненная вода в количестве 316,8 м<sup>3</sup>/год или 1,039 м<sup>3</sup> в сутки, отводится к очистным сооружениям.

4. Первичная промывка материала. Согласно технологическому регламенту на первичную промывку материала расходуется 500-600 л воды на одной партии, т.е. за 150 п.м. материала. При годовой производительности цеха 264000 п.м. ткани плюш расход воды составит  $264000 : 150 \times 600 = 1056$  м<sup>3</sup>/год или 3,46 м<sup>3</sup> в сутки. 10% объёмов использованной воды относится к безвозвратным потерям. Загрязненная вода в количестве 950,4 м<sup>3</sup>/год или 3,114 м<sup>3</sup> в сутки, отводится к очистным сооружениям.

5. Вторичная промывка материала. Согласно технологическому регламенту на вторичную промывку материала расходуется 700-800 л воды на одной партии, т.е. за 150 п.м. материала. При годовой производительности цеха 264000 п.м. ткани плюш расход воды составит  $264000 : 150 \times 800 = 1408$  м<sup>3</sup>/год или 4,62 м<sup>3</sup> в сутки. 5% объёмов использованной воды относится к безвозвратным потерям. Загрязненная вода в количестве 1337,6 м<sup>3</sup>/год или 4,389 м<sup>3</sup> в сутки, отводится к очистным сооружениям.

6. Тепловая обработка и увлажнения материала. Для тепловой обработки и увлажнения материала используется пар, вырабатываемый в котельной. Расход воды на собственные нужды котла (1- котел, производительностью 1,0т пара в час) включает в себя подпитку и продувки котла, регенерацию и промывку фильтров.

6.1. Подпитка котла. На подпитку котла будет расходоваться примерно 10% от общего объема воды находящейся в системе. Суточная норма водопотребления составит:  $1000 \times 10 / 100 \times 1000 = 0,10$  м<sup>3</sup>/сутки, годовая:  $0,1 \times 305 = 30,5$  м<sup>3</sup>/год. Расход воды на подпитку котла относится к безвозвратным потерям.

6.2. Продувка котла. Продувка котла производится 3 раза в сутки. На одну продувку расходуется около 10 л воды. Суточная норма водопотребления составит:  $1 \times 0,01 \times 3 = 0,03$  м<sup>3</sup>, годовая:  $0,03 \times 305 = 9,15$  м<sup>3</sup>. Норма водоотведения равна норме водопотребления.

6.3. Регенерация и промывка фильтров. Регенерация и промывка фильтров производится 1 раз в 2 суток. Расход воды на 1 регенерацию с промывкой составляет около 100 л. Суточный расход составит:  $1 \times 100 / 2 = 100$  л или 0,1 м<sup>3</sup>, годовой:  $0,1 \times 305 = 30,5$  м<sup>3</sup>/год. Норма водоотведения равна норме водопотребления.

Согласно, вышеприведенным расчетам свежая вода расходуется на шлихтовки ацетатных нитей (0,014 м<sup>3</sup> в сутки), замочки материала (1,80 м<sup>3</sup> в сутки), отварки и крашения материала (10,39 м<sup>3</sup> в сутки), промывки материала (8,08 м<sup>3</sup> в сутки), тепловой обработки и увлажнения материала (0,23 м<sup>3</sup> в сутки). Всего на производственные нужды будет израсходовано 20,514 м<sup>3</sup>/сутки или 6255,55 м<sup>3</sup>/год. Общий расход воды составит около 26,554 м<sup>3</sup>/сутки или 8060,11 м<sup>3</sup>/год.

Расчет норм водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды рассматриваемого цеха производился в соответствии с КМК 2.04.01-98 [2]. Нормы водопотребления на технологические процессы производства определялись на основании технологического регламента [1].

Требования к качеству технологической воды, используемой в производстве ворсовой ткани плюш.

Таблица 1.

Показатели	Единица измерения	Вода, вступающая в контакт с продуктом
Температура	°С	30-40
Взвешенная вещества:		
- для отварки;	г/л	0,01
-для промывки материала;	г/л	0,01
-для крашения	г/л	0,01
Эфирорастворимые	мг/л	5
рН	-	8
Щелочность общая	мг-экв/л	50

Сухой остаток	мг/л	1000
Ca <sup>2+</sup>	мг/л	70-150
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/л	200-500
K <sup>+</sup>	мг/л	100
Na <sup>+</sup>	мг/л	200
Cr <sup>6+</sup>	мг/л	1
Гумусовые	мг/л	Не допускаются

Источником водоснабжения рассматриваемого цеха является подземная вода. Артезианские скважины расположены на территории производственных участков завода и оборудованы глубинными погружными насосами марки ЭЦВ 10-63-80, производительностью 63 м<sup>3</sup>/час.

В районе расположения предприятия эксплуатируются грунтовые воды первого от поверхности водоносного горизонта среднечетвертичных пролювиальных отложений. Водовмещающими породами являются крупнозернистые пески. Скважина расположена на глубине 60-70 м. Подземная вода является пресной и минерализацией до 500 мг/л, по составу гидрокарбонатная натриево-кальциевая.

**Выводы.** В результате выполненных работ изучены технологические процессы производства и потребителей воды. Определены расходы воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды предприятия, а также изучены требования к качеству технологической воды используемой в производстве плюш. Рекомендована технологическая схема рационального использования воды в производстве с применением оборотной системы водоснабжения. Дальнейшие исследования по данной тематике будут разработкой эффективной технологической схемы очистки крашенных сточных вод с учетом местных условий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Технологический регламент на выработку ворсовой ткани плюш в условиях дочернего предприятия «Тайлок бахмали» г.Самарканда. Маргилан-2012г.
2. КМК 2.04.01-98 Внутренний водопровод и канализация зданий. Госкомитет РУз по архитектуре и строительству. Ташкент, 1998.
3. Проект ЗЭП «Экологические последствия производства ворсовой ткани плюш на производственном участке фермерского хозяйства Сиёб Шавкат Орзу» в Тайлякском районе Самаркандской области. Самарканд-2014.

УДК 633.88.581.5

#### СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИ МЕЛИОРАТИВ ХОЛАТИНИ БИМЕЛИОРАЦИЯ УСУЛИНИ ҚЎЛЛАБ ЯХШИЛАШ

*Эгамбердиев Нўмон Бобоевич, т.ф.д, профессор; Нигматий Сайфулла Хидоятovich,  
б.ф.н, доцент; Исламова Гулнора Абдулхакимовна, 1-курс магистрант.  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш институти*

**Аннотация.** Мақолада, суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини биомелиорация усулини қўллаб яхшилаш учун биомелиорант ўсимликлардан мойчечак, наъматак, ширинмияларни қўллаш натижалари берилган.

**Калит сўзлар:** суғориладиган ерлар, биомелиорация, мелиорация, биомелиорант ўсимликлар, тупроқ шўрланиши, фенология, биометрия, агротехнология.

## **УЛУЧШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛИВНЫХ ЗЕМЕЛЬ СПОСОБОМ БИОМЕЛИОРАЦИЯ**

*Эгамбердиев Нумон Бобоевич, Нигматий Сайфулла Хидоятovich, Исламова Гулнора Абдулхакимовна,*

**Аннотация.** В статье приводятся научные результаты по улучшению мелиоративного состояния поливных земель путём применение биомелиоративных растений, таких как ромашка, шиповник и солодки.

**Ключевые слова:** орошаемая земля, биомелиорация, мелиорация, биомелиорантные растения, засоление почвы, фенология, биометрия, агротехнология.

## **IMPROVEMENT OF THE MELIORATIVE STATE OF IRRIGATED LANDS BY BIOMELIORATION METHOD**

*Egamberdiev N.B.; Nigmatiy S.H.; Islamova G.A.*

**Abstract.** The article gives scientific results on improvement of meliorative state of irrigated lands by applying biomeliorative plants such as chamomile, dog rose and licorice.

**Key words:** irrigated land, bio-melioration, melioration, biomeliorant plants, salinity soil, phenology, biometrics, agro-technology.

**Кириш.** Ўзбекистонниг суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича қатор агрокимёвий ва агротехнологик тадқиқотлар олиб борилган. Аммо тупроқ шўрланишини камайтириш соҳасида биомелиорация ишлари кам олиб борилган [1-2].

Ушбу мақолада биомелиоратив усул қўллаб мойчечак, тирноқгул наъматак, ширинмия экинларини шўрланган ерларга экиб, ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш, шўрланишни камайтириш соҳасида олинган илмий тадқиқот натижалари таҳлил қилинган.

### **Тадқиқотлар услубияти ва объекти**

Тажриба Тошкент вилоятининг турли туманларидан Паркент зонасида олиб борилди. Фенология, биометрия кузатувлари ЎзФА Ботаника институтида, Ўзбекистон Пахтачилик институти усулларида фойдаланиб тажрибалар олиб борилди [3-4].

### **Олинган натижалар ва уларнинг илмий таҳлили**

Мойчечак, тирноқгул, ширинмия ва наъматакни ўртача ва кучли шўрланган тупроқлардаги биоэкологик мелиорация хусусиятлари ўрганилди.

Биомелиорант ўсимликлар бир йил мобайнида мелиоратив фаоллиги паст ҳолатда бўлди, аммо юқори даражада шўрланган тупроқларда ўсимликларнинг биомелиоратив таъсири иккинчи йилдан бошлаб активлашди.

Ўртача ва кучли шўрланган ерларда тупроқ шўрини ювиб ва ювмасдан мойчечак, тирноқгул, ширинмия ва наъматак ўсимлигини биомелиоратив хусусиятлари ўрганилди.

Биомелиоратив фаоллиги бўйича эса қуйидаги қатор аниқланди.

ширинмия; 2. тирноқгул; 3. мойчечак; 4. наъматак.

Биомелиоратив ўсимликлар тупроқ шўрига чидамлилиги бўйича қуйидагича тақсимланди.

Иқтисодий самарадорлик бўйича эса энг самарадор ўсимлик ширинмия бўлиб чиқди. Иккинчи ўринда мойчечак, учинчи ўринда тирноқгул, тўртинчи ўринда наъматак эканлиги аниқланди.

Тупроқ ювилиши таъсирини ўрганиш учун тупроқ ювилишидан олдин ва ювилишидан сўнг тупроқ намуналаридан “конверт” схемаси бўйича намуналар олинди. Биомелиорантлардан тирноқгул ва мойчечак илдизлари асосан юқоридаги 20 смлик қатламда тарқалиши кузатилди. Чўл шароитида наъматак илдизларининг асосий кўпчилиги 1 м, ширинмия илдизлари 1,5 м чуқурликда тарқалади. Шунинг учун тупроқ намуналари 150 см чуқурликкача олинди. Мойчечак ва наъматакни ҳисобга олиб энг юқори 20 см лик чуқурликда намуналар хар 10 см дан олинди. Бундай тупроқнинг юқори қатламларида туз йиғилишини ҳам ҳисобга олинди. Натижада тупроқ намуналарини 0 - 10 - 20 - 50 см чуқурликда олинди.

Тупроқларни энг юқори концентрация 0 - 10 см қатламда бўлиб у 0,010 % га етди. 10 - 20 см қатламда 0,008 % гача, ундан пастки қатламларда 0,005 % миқдорида аниқланди

Хлорид ионлари бўлган тупроқларда тупроқ шўрини ювмасдан биомелиоратив экинлар экиш мумкинлиги аниқланди. Иқтисодий самарадорлик бўйича энг самарадорлик ўсимлик ширинмия бўлиб чиқди. Иккинчи ўринда мойчечак, учинчи ўринда тирноқгул, тўртинчи ўринда эса наъматак эканлиги аниқланди.

Сульфат ионлари, хлорид ионларидан сўнг, иккинчи даражали ҳисобланиб, унинг ўртача миқдори 1,091 % га тенг бўлди. Тажриба олиб борилаётган “ўртача шўрланган” деб қабул қилинган участкамиздаги хлор иони меъёрдан юқори бўлган бўлса, сульфатлар миқдори ўртача шўрланган тупроққа тўғри келади.

Қатламлар бўйича тарқалишда ҳам сульфатларда фарқ бўлди. 0-10 смлик тупроқнинг энг юқори қатламида сульфатлар концентрацияси ўртача кўрсаткичдан 1,3 баробар ошди ва 1,311 % га етди. 10-20 см лик қатламда эса 1,202 % гача тушди. Илдизлар массаси энг кўп тўпланган 0-50 см лик чуқурликда сульфатлар миқдори 1,171 % ни ташкил қилди.

Тупроқнинг 100 см лик қатламида бу  $\text{Na}^+$  ва  $\text{K}^+$  йиғиндиси 0,122 % ни ташкил қилди ва ўртача шўрланган тупроқларга хос бўлди, 150 см да у 0,129 % га тенг бўлди. Бу ионлар ҳам жуда эрувчан ва ҳаракатчан бўлганлиги учун тупроқ устига кўпгина йиғилган бўлиб, 0-10 см лик қатламда унинг концентрацияси 0,214 % дан 1,75% гача 10-20 см лик чуқурликда эса  $\text{Na}^+$  ва  $\text{K}^+$  йиғиндиси миқдори 0,186 % га етди.

Икки валентлик магнийнинг абсолют кўрсаткичлари унча юқори бўлмасада, у - анчагина захарли бўлиб, унинг миқдори 0,023 % етди. Магний тупроқ қатламлари орасида бир валентликларга қараганда секинрок силжийди. Шунинг учун рақамлар орасида фарқ унча катта эмас; энг катта кўрсаткич 0- 10 см лик қатламда кузатилди ва 0,028 % га етди. Энг кичик кўрсаткич 100-150 см чуқурликда аниқланди, у ердага магний миқдори 0,020 % га тушди.

Икки валентлик кальцийда ҳам шунга ўхшаш кўрсаткичлар олинди. Фарқи шуки, тупроқ намуналарида кальций миқдори 7-9 баробар кўпроқ бўлди. Кальцийнинг ўртача

миқдори 1,83 %, 1,5 метрликда эса 0,178 % аниқланди. Энг паст кўрсаткич хам 100-150 см қатламда кузатилди. Ўрганилган биомелиоратив хусусиятли ўсимликлар ичида шўрни ўзига кўпроқ сингдира оладиган ўсимлик ширинмия эканлиги аниқланди. Шунинг учун хам бу ўсимликни турли хил концентрациядаги тузлардан NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>да лаборатория шароитида ўстириб ўрганилди. Олинган илмий натижа куйидаги дадвалда берилган.

**Ширинмия ўсимлиги уруғининг турли концентрациядаги тузларда ривожланиши T=25<sup>0</sup> C (%) (лаборатория шароитида).**

**Жадвал-1**

Тузлар	Туз концентрациялари, М	Ўсиши %да
	<b>Намуна</b>	<b>М±m</b>
NaCl	0,15	48,0±0,5
	0,30	41,5±2,32
	0,45	31,2±1,1
	0,60	17,5±0,6
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,15	36,0±0,6
	0,30	20,4±0,8
	0,45	14,0±0,3
	0,60	12,7±0,1
MgCl <sub>2</sub>	0,15	40,0±0,9
	0,30	24,2±0,7
	0,45	14,2±0,5
	0,60	11,0±0,3
MgSO <sub>4</sub>	0,15	35,2±0,7
	0,30	25,4±0,3
	0,45	24,4±0,3
	0,60	14,0±0,4
CaSO <sub>4</sub>	0,15	51,0±1,1
	0,30	50,2±0,7
	0,45	38,7±0,4
	0,60	27,4±1,0

Ўрганилаётган тузларнинг концентрациялари таъсири ширинмия уруғини ўсиб чиқишига куйидагича тасир қилди. Энг кўп тузга таъсирчан CaSO<sub>4</sub> бўлиб бу тузнинг концентрацияси 0.15M бўлганида 51% ташкил этди. Кейинги ўринлардаги тузларнинг таъсири куйидагича тақсимланди NaCl (41.5%), MgCl<sub>2</sub>(40%), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(36%), MgSO<sub>4</sub>(35.2%). Умуман олганда ширинмия ўсимлиги турли тузларга чидамлилиги исботланди. Демак уларни шўр ерларга эксак хам туз миқдори камайиб шўрланиш камаяди, хамда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилади, чунки ширинмия илдизи тупроқнинг чуқур қатламларига тарқалиб ерни кислород ва гумус билан бойитади.

#### **Хулосалар**

1. Биомелиоратив ўсимликлардан: мойчечак, тирноқгул, ширинмия ва наъматакни ўртача ва кучли шўрланган тупроқларда ўстирилса улар турли миқдордаги тупроқдаги тузларни сингдириш ҳисобига шўрланишни камайтиришга ижобий таъсир этадилар.

2. Тупроқ шўрланишига чидамлилиги бўйича ўсимликлар куйидагича тақсимланганлиги аниқланди: мойчечак, тирноқгул, ширинмия ва наъматак.

3. Биомелиоратив усул қўлланилган ерларнинг физик, механик, кимёвий хоссалари, ҳамда тупроқнинг сув ўтказиш ва сув сингдириш хусусиятлари яхшиланади.

#### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:**

1. Л.Е.Паузнер, Н.З.Коваленко, С.Х.Нигматов. «Некоторые данные о солеустойчивости семян солодок голой и уральской». Тошкент 1970й. 35-60.

2. С.Х.Нигматов. О ботанической мелиорации засоленных земель. Вопросы ботанических исследований в Узбекистане. Изд. «Фан». Ташкент, 1977. С.12-15.

3. И.Н.Путырский, В.Н.Прохоров. «Универсальная энциклопедия лекарственных растений» 2000 й. 12-20

4. С.Х.Нигматий. Глава 2.1-Х. «Мелиорация засоленных земель и лакрица». Тошкент 2015й. 5-45.

**УДК 658.25.315**

### **OPTIMAL SOLUTION LEACHING RATES WITH A DEFICIT OF IRRIGATION WATER**

*Murodov Rustam Anvarovich. - doctor of technical sciences, Khojiev Aliakbar Abdumannopovich. - assistant professor, Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers*

**Abstract.** In this regard, the participation of the years of irrigation water shortage, to make effective use of water resources for irrigation, one of the most pressing problems in the water sector becomes a science-based approach ways to wash saline land, the efficiency of washing work. In carrying out this work, the importance of determining the degree of soil salinity, cultivar and plant name, the composition of salts and saline lands yield changes after washing. A topical issue is the choice of optimal solutions for improving the efficiency of washing operations and for saving irrigation water, sowing plant varieties in washing areas, water flow for washing and incomes from harvested crops

**Keywords:** salinity level, irrigation, water shortage, washing operations, mechanical composition of soil, hydromodule areas.

### **ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОМЫВНЫХ НОРМ ПРИ ДЕФИЦИТЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ.**

*Муродов Р. А., д.т.н. Хожиев А.А. доцент.*

**Аннотация.** В связи участвующими годами дефицита оросительной воды, с целью эффективного использования водных ресурсов на орошение, одним из актуальных проблем в водном хозяйстве становится научно-обоснованный подход способов промывки засоленных земель, эффективности промывных работ. При выполнении этих работ, важное значение имеет определение степень засоления земель, сорт и название растений, состав солей и изменения урожайности засоленных земель после промывки.

**Ключевые слова:** уровень солености, орошение, дефицита воды, промывных работ, механический состав почвы, гидромодульные районы.

**Introduction.** Taking into account the zonal soil-climatic features of our Republic, special attention should be paid to the implementation of autumn-winter measures to improve the meliorative state of lands. To this end, it is necessary to carry out the following agrotechnical measures: plowing, washing of saline lands, operational land planning, cutting of ridges and deep tillage.

In order to increase the efficiency of irrigated lands and to obtain the planned harvest of agricultural crops in the Republic, 690 thousand of saline land should be washed annually using palovas (checks), including 141 000 hectares in the Republic of Karakalpakstan, 181 thousand hectares in the Bukhara region and in the Kharezem region is 134 thousand hectares, etc.

According to the data, 45% of the lands on the territory of Uzbekistan are saline to some extent. 34% of them are saline, which is 8%. The remaining lands are saline and highly saline. Usually in 100 grams of soil contains 0.3% chlorine of the ion, if the salts are not used 0,01 means the land is not saline, if the salt concentration exceeds 1%, chlorine ion 0.1-0.15% is considered highly saline. From previous experiments it is known that when salinization of the land the yield decreases by 10-15% for slightly saline soils, 30-35% for saline lands, 65-75% for highly saline soils, and further the yield decreases. Accordingly, the quality of agricultural products also decreases

**Main part.** Without reducing salinity in the root zone of the soil, a good harvest of cotton and other crops can not be achieved. This can be achieved by washing the land. The rate of irrigation is not continuous, if it is supplied in part, then the effectiveness of reducing the degree of salinization of land will increase. Therefore, when flushing land, especially if washed with large norms, after each water supply, it is necessary to take a break. The duration of the break varies from the connection of the soil texture and the filtration rate, respectively, in light soils water permeability is 2-3 days, medium soils 5-6 days and heavy soils 7-8 days[1].

It is possible to choose ways of washing according to the degree of soil salinity, the physical properties of the soil and the relief of the field: by flooding, by furrows, by strips. The main method of land washing is flooding with water, washing is carried out by not passing water from one floor to another. At the present time, in the period of irrigation water shortage, the scientific justification of land washing and ways of washing to improve the efficiency of reducing the salinization of irrigated land becomes an urgent task. To do this, it is important to determine the degree of soil salinity in the wash area, the name and grade of the plant, the composition of the salts and the change in crop yields after washing operations. As a consequence, analyzing the change in crop yields, the optimal solution for land washing is selected. The optimal solution for land washing is determined by the formula of Volobuyev [2].

$$N = \frac{lgC_0}{lgC_r} + \frac{\alpha}{\mu} h \quad (1)$$

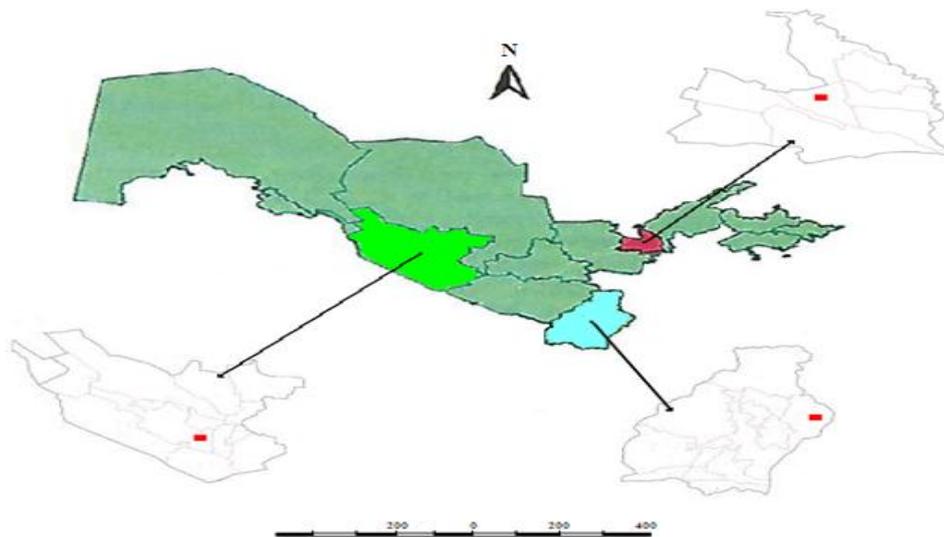
Here:

$c_0, c_r$  -content of salts before washing and permissible norms, relative to gravity in% ratio.

$\alpha$  -coefficient of free salt supply.

$h$  -depth of the washed soil layer, m

$\mu$  -coefficient associated with the rate of removal of saline water.



**Figure 1. Location of pilot sites in the regions.**

To solve the best decisions, experiments were conducted in the Syrdarya, Surkhandarya and Bukhara regions in farms specializing in cotton growing (Fig.1). The soils in the experimental plots are mainly of a much more moderate degree of asoldity, medium and light loam, mainly soils contain Cl, K, Na, and Mg salts. The middle-silt soils are 0.01-0.04 percent chlorine, the light loam is 0.04-0.0 , 10 percent chlorine ion.

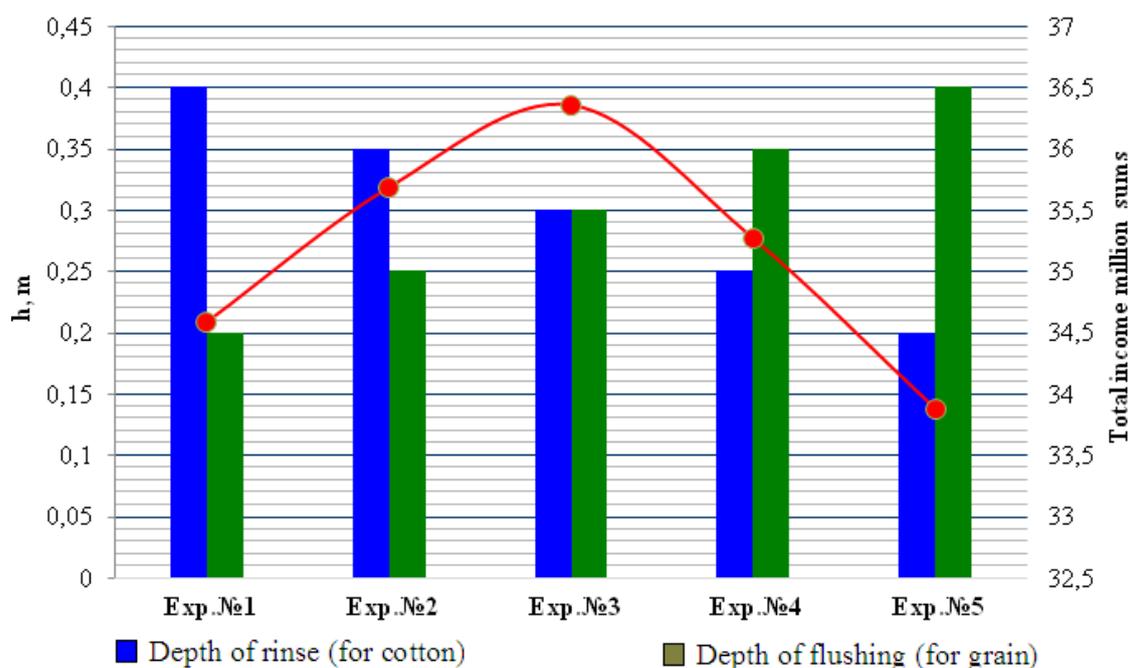
Here, according to Volobuyev's formula, areas with the same fertility and area are selected, but with different degrees of salinity.

To carry out the experiment, the mechanical composition of the soil, the relief, the meliorative state, the types of soil and the hydromodule areas in these areas should be appropriate. At the same time, a soil map with a scale of 1: 10000 should be used to correctly evaluate the experimental plot. In the absence of a soil map, 2-3 pits are excavated for the morphological determination of the genetic layer. Together with this, a simultaneous 5-fold analysis of nitrogen, phosphorus, potassium and humus at a depth of 100-150 m

Here, the wash area of the degree of salinity (S) is determined before and after washing using the Progress-1T device. The degree of salinity before flushing is determined by (S) FAO-16 Ese, dS / m, the depth of washing (h) is 1 m, the salt supply index (a) is 0.97 ga, the indicator of used washing water is assumed to be constant ( $H_{wat}$ ).

The first experiment was conducted in the Syrdarya region of Mirzaabad district in the farm "Azamat tajribakor". For the experiment, fields with a sowing area of cotton 5.2 hectares and maize of 2.7 hectares were chosen, mostly the fields consist of soil with light loam.

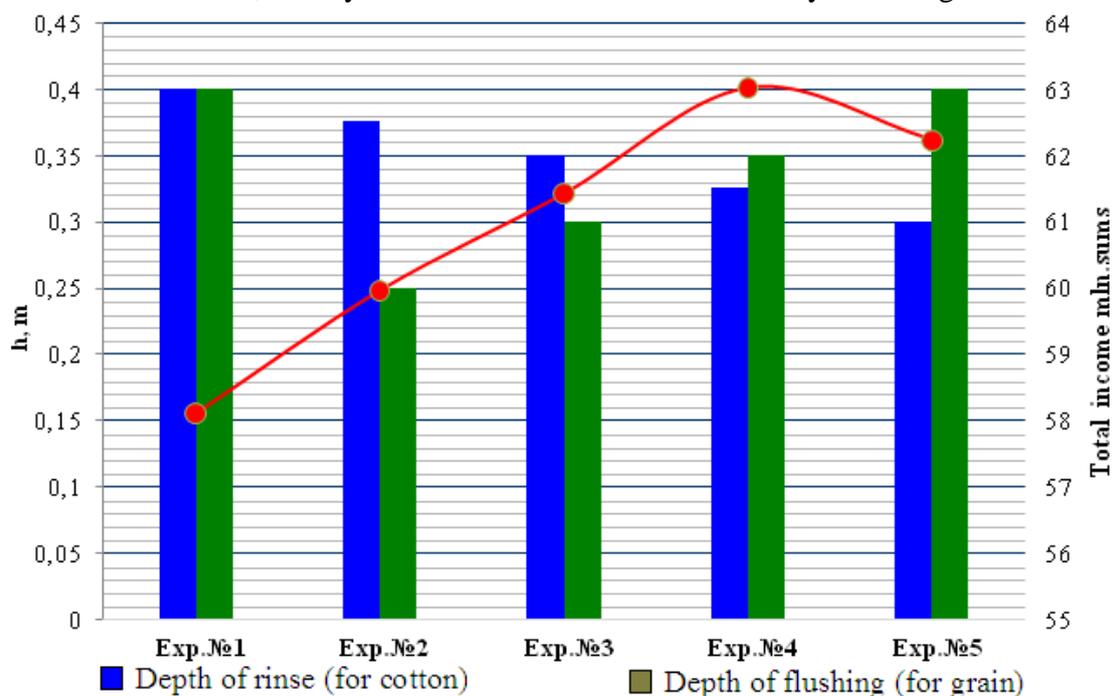
The results of land fertility, salinity degree, plant species during the washing of the experimental plot are shown in Fig. 2.



**Figure 2. The effect of washing land with light loam on the degree of salinity and land fertility**

It can be seen from Fig. 2 that if the washing norm is used taking into account the plant species, i.e. For the sowing of cotton, the flow of water is  $4000 \text{ m}^3 / \text{ha}$  and for maize  $2000 \text{ m}^3 / \text{ha}$ , in this case the yield of crops is not high. But, if you do not change the water consumption for land washing in these areas, i.e. For the field with cotton planting to use  $3000 \text{ m}^3 / \text{ha}$  and for maize  $3000 \text{ m}^3 / \text{ha}$ , the relatively average crop yields increase.

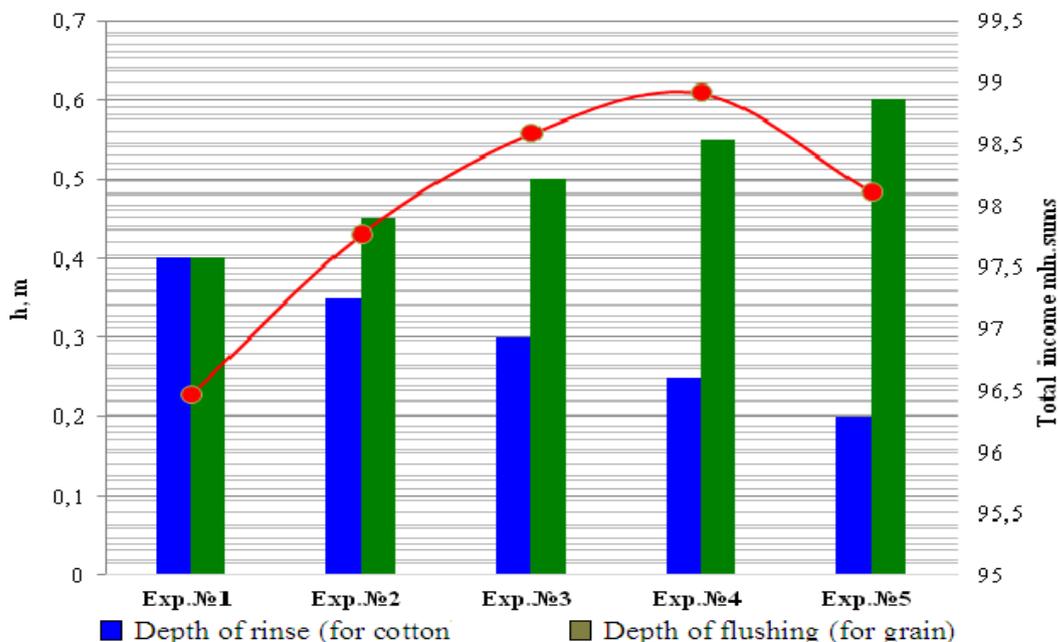
The second experiment was conducted in the Surkhandarya region of the Kumkurgan district in the farm "Saodat". Here fields were chosen with a sowing area of cotton 10.8 hectares and maize in 13.2 hectares, mainly the fields consist of soil with heavy loam. Fig.3.



**Figure 3. Impact of washing land with heavy loam on the degree of salinity and land fertility**

Here, too, if we analyze the results, when using the washing norm, taking into account the plant species, i.e. For the sowing of cotton, the water discharge is 4000 m<sup>3</sup> / ha and for maize 2000 m<sup>3</sup> / ha, then the yield of crops is not high. But, if you do not change the water consumption for land washing in these areas, i.e. For the field with cotton planting to use 3250 m<sup>3</sup> / ha and for corn 3500 m<sup>3</sup> / ha, it is possible to achieve relatively positive crop yields.

The third experimental site was located in the Bukhara region in the Karakul district in the farm Chashma. Here the selected plot consisted of loam, the area of irrigated land for cotton is 8.8 hectares, for corn 3.6 hectares. Fig.3.



**Figure 3. Impact of washing land with loam on the degree of salinity and land fertility**

It can be seen from Fig. 4 that if the washing norm is used taking into account the plant species, i.e. For the sowing of cotton, the flow of water is 4000 m<sup>3</sup> / ha and for maize 2000 m<sup>3</sup> / ha, in this case the yield of crops is not high. But, if you do not change the water consumption for land washing in these areas, i.e. For the field with cotton planting to use 2500 m<sup>3</sup> / ha and for maize 5500 m<sup>3</sup> / ha, the relatively average crop yields increase.

Table 1 shows the influence of a variety of soils during washing operations on yield and an increase in total income.

Table-1

**Influence of the change in washing norm on the yield of agricultural cultures.**

An experience	Type of soil	Irrigated area, ha		The optimum washing rate, m <sup>3</sup> /ha		Yield, centner/ha				Total revenue thousand
		cotton	corn			Calculated		actual		
						cotton	corn	cotton	corn	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Syrdarya region Mirzaabad district farm «Azamat tajribakor»										
Recommended method	Light loam	5,2	2,7	3000	3000	29,4	47,5	27,2	43,4	36354
Control		5,2	5,2	4000	2000	30	27,8	27,2	43,4	34587
Surkhandarya region of the Kumkurgan district farm «Saodat»										

Recommended method	Heavy loam	10,8	13,2	3250	3750	30	70,5	28,5	61,6	63028
Control		10,8	13,2	4000	4000	30	53,3	28,5	61,6	58113
Bukhara region Karakul district farm «Chashma»										
Recommended method	Loam	8,8	3,6	2500	5500	30	63,1	28,8	56,3	98912
Control		8,8	3,6	4000	2000	30	42,8	28,8	56,3	96460

Together with this, the washing starts from the central strip of the reservoir, the tomondagylargaon is approached, together with this the washing begins from the beginning of the field part and ends in a decrease.

**Conclusion.** In addition, when calculating the technology of the washing regime and the technology of their conduct, it is necessary to take into account the unevenness of the relief of saline lands. Such land should be washed with a high washing rate.

In conclusion, the following can be cited:

- in the future, washing on saline lands should be carried out taking into account the variety and name of plants;
- in order to reduce the volume of water during washing operations, temporarily design and use drainage systems;
- uniform use of irrigation water from water intake facilities, supply of measuring devices, prevention and use of water-saving technologies in the AWS and in farms.
- use strictly according to agrotechnical rules in the permissible periods of plowing and deep loosening of the soil, washing the land, watering and moistening the soil.

#### **BIBLIOGRAPHY.**

1. M. Khamidov, H. Shukullaev, A. Mamataliev. Agricultural hydraulic reclamation. Shark 2009, pg 56-59.
2. A.N. Kostyakov, Fundamentals of Land Reclamation. Moscow: Sel'khozgiz, 1960, pg 212-214.

**УДК: 631.568.(41)**

#### **СУВ РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШДА СУВ ТЕЖОВЧИ ТЕХНОЛОГИЯ ҚЎЛЛАШ**

*Эгамбердиев Нўмон Бобоевич, т.ф.д, профессор; Хакимова Поиша Азима  
Абдухакимовна.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш институти*

**Аннотация.** Мақолада, сув ресурсларидан самарали фойдаланишда, суғоришга кетадиган сув миқдорини маҳаллий сув тежовчи гидрогел қўллашнинг суғориладиган

ерларда сув тежалиши, ғўза ўсимлигининг ўсиши, ривожланиши ва пахта хосилдорлигига таъсири ўрганилган.

**Калит сўзлар:** сув тежовчи гидрогел, суғориладиган ерлар, гидротехник инжиоотлар, мелиорация, фенология, биометрия, агротехнология.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

*Эгамбердиев Нумон Бобоевич, Хакимова Поиша Азима Абдухакимовна.*

**Аннотация.** В статье анализируется влияние местной водосберегающей и гидрогелевой воды на орошаемые земли, рост и развитие хлопчатника, влияние на урожайность хлопка при использовании водных ресурсов.

**Ключевые слова:** водосберегающий гидрогель, орошаемые земли, гидротехнические сооружения, мелиорация земель, фенология, биометрия, агротехника.

## APPLICATION OF WATER SUPPLY TECHNOLOGY IN EFFECTIVE UTILIZATION OF WATER RESOURCES

*Egamberdiev N.B.; Hakimova P.A.*

**Abstract.** The article analyzes the influence of local water-saving hydrogel water on irrigated soil, growth and improvement of cotton, productivity of cotton in the utilization of water resources

**Key words:** water-saving hydrogel, irrigated soil, hydraulic engineering structures, soil reclamation, phenology, biometrics, agricultural engineering.

**Кириш.** Республикамизда сув ресурсларидан рационал фойдаланиш ва сув тежамкорлиги мухум ахамиятга эга. Бунинг учун гидротехник инжиоотларини самарадорлигини ошириш ва сув ресурсларидан оқилана фойдаланиш мухум хисобланади. Бу бурада Республикамизнинг 2017-2021 йилларга мўжаларган харакатлар стратегияси дасурида ҳам конкрет вазибалар кўрилган [1].

### **Тадқиқотлар услубияти ва объекти**

Тошкент ирригация ва мелиорация институти ўқув илмий маркази суғориладиган гидроморф тупроқлари ҳамда кучли шишувчан гидрогеллар асосидаги сув тежамкор технология урганилди. Махаллий хом ашёлардан синтез қилинган кучли шишувчан гидрогеллар асосидаги сув тежамкор суғориш технологиясининг ерларни милиоратив холатини яхшилаш ғўза ўсимлигининг ўсиши ва ривожланишига ҳамда хосилдорлиги тасири хисобланади [3-4].

Ушбу мақолада кучли шишувчан гидрогел асосидаги сув ресурсларидан оқилана фойдаланишда гидрогел ер мелиорациясига ҳамда ғўза хосилдорлига таъсири ўрганилган.

Пахтачилик илмий текшириш институти ва Тупроқшунослик агрохимё институтлари қабул қилинган фенологик усуларидан фойдаланди [2].

### **Олинган натижалар ва уларнинг илмий тахлили**

Ўзани вегетация даври давомида экспериментал на назорат далаларида 3 марта суғориш амалга оширилган. Бир мартали суғориш меъёри 1050-1200 м<sup>3</sup>/га, мавсумий суғориш меъёри эса

1200 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этди. Мазкур берилган сув миқдори тупроқдаги намлик миқдорини 24% гача (тупроқнинг чегаравий нам сифимининг 70%и) етказишни таъминлади. Суғоришлар орасидаги муддат мос равишда 23 ва 28 кунларни ташки этди.(жадвал №1).

### Ўза ўсимлигининг бир мартали ва мавсумий суғориш меъёрлари

жадвал-1.

Вариантлар	Вегетацион суғоришлар рақамлари	2016		
		Суғориш муддатлари	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	Суғоришлар орасидаги вақт (кунлар)
Назорат 1	I суғориш	14 июн	1050	
	II суғориш	8 июл	1200	23
	III суғориш	6 август	1200	28
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га		3450	
Назорат 2	I суғориш	14 июн	1050	
	II суғориш	8 июл	1200	23
	III суғориш	6 август	1200	28
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га		3450	
Тажриба даласи	I суғориш	14 июн	1050	
	II суғориш	8 июл	1200	23
	III суғориш	6 август	1200	28
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га		3450	

Биринчи суғоришдан сўнг тажриба ва назорат далаларида тупроқ намлиги унинг чегаравий дала нам сифмигача ёки тупроқнинг хажмий оғирлигига нисбатан 24 % га етганлигини кўриш мумкин. Бироқ ундан кейинги даврда транспирациянинг турлича кечиши оқибатида тажриба даласида намнинг кўпроқ  $14 - 12,2 / 12,2 * 100 = 14,7\%$  сақланганлигини кўриш мумкин.

14 июн куни тажриба ва назорат далаларида биринчи суғориш амалга оширилди. Суғоришда 3 кун ўтиб, яъни 17 июн куни тажриба ва назорат далаларининг тупроқ намлиги аниқланди. Шу кунга келиб ҳам назорат ҳам тажриба далаларида тупроқ намлиги 24 % ташкил этди. Кунларнинг исиши ҳисобига далалардаги тупроқ намлиги интенсив равишда пасайиб, 7 июл кунги ҳолат бўйича назорат далаларида тупроқ намлиги 12,2% ни, тажриба даласида эса 14% ташкил этди.

8 июл санасида тажриба ва назорат далаларида иккинчи суғориш амалга оширилди. Иккинчи суғориш ўтказилгандан 4 кун ўтиб яъни 12 июлда назорат ва тажриба далаларида тупроқ намлиги аниқланди. Шу кунги ҳолат бўйича назорат далаларидаги тупроқ намлиги 24% ни, тажрибада эса намлик 23,8% ни ташкил этди. 5 август куни ўтказилган

тажриба натижалари шуни кўрсатдики, назорат далаларидаги мавжуд намлик 11,6% ни, тажрибада 14% лиги аниқланди.

6 августда назорат ва тажриба далаларида учинчи суғориш ўтказилди.

14 август куни ўтказилган тажриба натижалари назорат даласида тупроқ намлиги 21%, тажриба даласидаги эса 22% эканлигини кўрсатди. Вегетация даври давомида тажриба ва назорат далаларига 3 марта суғориш орқали тупроқ намлигини таъминлаш учун берилган қўшимча сув миқдорининг аниқланган кўрсаткичлари (2.2-жадвалда) келтирилган. Вегетация даври давомида экспериментал ва назорат далаларида 3 марта суғориш амалга оширилади. Бир мартали суғориш меъёри 1050-1200 м<sup>3</sup>/га, мавсумий суғориш меъёри эса 1200 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этди. Мазкур берилган сув миқдори тупроқдаги намлик миқдорини 24% гача (тупроқнинг чегаравий нам сиғимининг 70%) етказишни таъминлади. Суғоришлар орасидаги муддат мос равишда 23 ва 28 кунларни ташки этди.

**Вза ўсимлигининг бир мартали ва мавсумий суғориш меъёрлари**  
2-жадвал.

Вариантлар	Вегетацион суғоришлар рақамлари	2016		
		Суғориш муддатлари	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	Суғоришлар орасидаги вақт (кунлар)
Назорат 1	I суғориш	14 июн	1050	
	II суғориш	8 июл	1200	23
	III суғориш	6 август	1200	28
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га		3450	
Назорат 2	I суғориш	14 июн	1050	
	II суғориш	8 июл	1200	23
	III суғориш	6 август	1200	28
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га		3450	
Тажриба даласи	I суғориш	14 июн	1050	
	II суғориш	8 июл	1200	23
	III суғориш	6 август	1200	28
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га		3450	

Демак, 21 кунлик муддатда бир хил шароитда тажриба далаларида намлик 14 % ортиқроқ сақланган. Ўсимлик учун етарли бўлган намликни сақланиш муддати эса биринчи ва иккинчи суғоришлар орасида 6 кунга узайтирилиши имконияти аниқланган. Учинчи суғориш эса назорат даласида тупроқ намлиги 12 % га тушганда яъни 6 август куни амалга оширилган. Учинчи суғориш амалга оширилгач 3 кун ўтиб, олинган намуналарда хар икки далада хам тупроқ намлигининг 22% атрофида ташкил этган. Учинчи суғоришдан сўнг тупроқ намлиги хосил пишиб, ўриб олингунга қадар ўсимлик учун етарли миқдорда сақланган.

Юкоридаги тахлилларни умумлаштириб айтиш мумкинки, кучли шишувчан гидрогелларнинг таъсири туфайли пахта етиштирилаётган гидроморф тупроқларда уларнинг сув физик хоссалари назорат даласидагига нисбатан яхшиланган. Тажрибалар хар бир суғоришлар орасидаги даврда тупроқ намлигининг 15-19% кўпроқ ва ўсимлик учун қониқарли миқдорларда сақланиш муддатини 12-15 кунга узоқроқ бўлишини таъминлайди. Олиб борилган тажрибалар натижаларига кўра тажриба ва назорат далаларида 3 мартта суғориш учун жами  $1050+1200+1200=3450$  м<sup>3</sup>/га миқдорда сув берилган. Тажрибалар натижасига кўра, тупроқдаги сақланган намлик назорат даласидагига нисбатан ўртача 16% ортиқча эканлигини инобатга олсак, маҳаллий хом ашёлардан синтез қилинган кучли шишувчан гидрогеллар асосидаги сув тежамкор технологияси қўлланган далаларда суғориш учун берилаётган сувлардан 1 йилга 1 гектарда ўртача  $3450*0,16=550$  м<sup>3</sup> сув тежаб қолиниши имконияти яратилади. Тажриба ва назорат далаларида қабул қилинган услубият асосида битта кўчатдаги 1 п.м. эгат узунлигидаги ўсимликлар, шоналар ҳамда битта ўсимликдаги кўсақлар сонининг 20 августга бўлган кўрсаткичлари аниқланди. Фенологик натижаралга кура тажриба далаларида : 1 п.м. ўсимлик сони, дона-16, 1 п.м. даги шоналар сони-78, 1 та ўсимликдаги кўсақларнинг сони, дона-13. Назорат далаларида эса мос равишда 14,63,11 узгариш кузатилди.

Тадқиқот услубиятига асосан 20 августдан бошлаб тажриба ва назорат далаларида ўртача 11.7 м узунликдаги эгат бўйлаб очилган чаноқларнинг сонини ўзгариб бориши кузатилди. Шунингдек, хар бир чаноқнинг ўртача оғирлиги аниқланиб, пахтанинг биологик хосилдорлиги бахоланди. Хосил йиғиладиган кунга келиб, тажриба даласидаги хар бир кўчатдаги кўсақлар сони ўртача 13 тани ташкил этган бўлса, бу кўрсаткич назорат даласида 9 тани ташкил этди. Айнан шу кунга келиб очилган чаноқлар сони мос равишда 11 та ва 8 тани ташкил этди. Кўчатлардаги очилмай қолган кўсақлар сони эса 25 сентябрга келиб, тажриба даласида 3 тани ва мос равишда назорат даласида 2 тани ташкил этди. Умумий ҳолда тажриба даласидаги ўртача битта кўчатдаги кўрақлар сони 19-21 ва мос равишда назорат даласидаги ушбу кўрсаткич 18-19 тани ташкил этди.

### Тажриба ва назорат далаларидаги хосилдорлик кўрсаткичлари

Жадвал-3.

Бир кўчатдаги кўрақлар сони	Тажриба	Назорат
		19-21
<b>Хосилдорлик</b>	35,3	28,3ц/га

Кузатувлар натижасига кўра бажарилган ҳисоблар асосида тажриба даласидаги пахтанинг биологик хосилдорлиги 35,2 ц/га, назорат даласида эса 28 ц/га ташкил этди.

### Хулоса

1. Суғоришга кетадиган сув миқдори гидрогел қўлланилган далаларида 30-40% тежалди.

2. Тажриба далаларида тупроқда сақланган қўшимча намлик ҳисобига назоратга нисбатан ғўза ўсимлигининг ўсиши 25% ва 30 % ривожланиши ҳамда 17% хосилдорлиги юқориқроқ бўлиши кузатилди.

3. Гидрогел қўлланилган далаларда ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланди шунинг учун пахта хосилдорлиги назоратга нисбатан 17 % га ошди.

## Фойдаланган адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. “Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Харакатлар стратегияси”. Тошкент. Ўзбекистон. 2017 й. «Газета.uz»
2. Рамазанов А.Р., В. Насонов “Ўзбекистонда ғўзани суғориш тартиби хусусида”//Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Т.№4 (18), 2004
3. Тимирова М.Н., Ганиев К.Г. “Использование супернабухающих полимерных гидрогелей для экономии воды при поливах” Ташкент, 2006, С. 134-138.
- 4.Тимирова М.Н. Салохиддинов А.Т. “Non-traditional method of water conservation in irrigated agricultur” // Международный семинар «Conservation Agriculture for Sustainable Wheat in Rotation with cotton in Limited Water Resource Areas», Ташкент, 2002, С.23-31.

## ЙИРИК МАСШТАБЛИ ТОПОГРАФИК КАРТАЛАРНИ ТУЗИШНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН АҲАМИЯТИ

*И.Мусаев - т.ф.н. доцен, С.Абдурахмонов -катт ўқитувчи, Ҳ.Ҳайитов-талаба  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Йирик масштабли топографик карталарни тузиш, янгилаш шу куннинг долзарб муаммолари ҳисобланиб, қишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштабли топографик карталарни тузиш ва уларни соҳалар бўйича қўллаш зарурлиги эътироф этилмоқда. Илмий изланишлар натижасида муаллифлар томонидан қишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштабли топографик карта тузилди.

## ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СОСТАВЛЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ КРУПНОГО МАСШТАБА

*И.Мусаев, С.Абдурахмонов, Ҳ.Ҳайитов*

**Аннотация.** Создание специализированных топографических карт сельскохозяйственного назначения на основе крупномасштабных топографических карт является актуальными задачи перед специалистами в этой области. В ходе научных исследований авторами создана крупномасштабная специализированная топографическая карта сельскохозяйственного назначения.

## THE IMPORTANCE OF CREATING LARGE SCALE TOPOGRAPHICAL MAPS FOR AGRICULTURE

*И.Мусаев, С.Абдурахмонов, Ҳ.Ҳайитов*

**Annotation.** Creation of large-scale topographic maps and modernizing of them are urgent tasks. Specialized large-scaled topographic maps, which are created in the purpose of agricultural sector and using of them in the other fields, are recognized as very crucial. Through numerical scientific researches, the authors created a large-scale topographic map of agricultural purpose.

Маълумки, топографик карталарни қўлланилиш доираси нихоятда кенг бўлиб, инсон фаолияти ҳамда табиий жараёнлар натижасида ер юзасининг кўриниши узлуксиз ўзгариб бориши натижасида топографик карталарни янгиланиши уларнинг мазмунини жойларнинг замонавий ҳолатига тўғрилаш ва қабул қилинган координаталар тизимида ва амалдаги шартли белгиларда нашр этилиши эътироф этилади[1].

Топографик карталарни яратиш ва уларни ҳалқ хўжалигининг барча соҳаларида қўлланилиши ҳамда янгиланиши уларнинг мазмунини жойларнинг ҳолати бўйича мониторинг қилишда, йирик масштабли махсус карталарни тузишга олиб келмоқда.

Карта тузиш жараёнлари икки босқичда, дала ва камерал ҳолатларда амалга оширилиши ҳаммамизга маълумдир. Камерал ҳолатда карта тузиш жараёнлари бир неча мушкул босқичларни ўз ичига олади. шулардан бири карта тузишда тайёргарлик ишларидир. Биз илмий, таҳлилий изланишлар натижасида энг самарали ишлар сифатидаги қўйидагиларни эътироф этишимиз мумкин:

Карта янгиланишига зарур бўладиган аэрофотосъёмка, геодезик, картографик ва адабий-ахборот материалларни йиғиш ва тизимлаштириш ҳамда уларнинг даражасини ва фойдаланиш тартибини аниқлаш.

Йиғилган материаллар асосида янгиланаётган картани аниқлиги текширилади ва жойдаги ўзгаришлар миқдори ва характери, янгилаш керак бўлмаган ва рельефи ўзгарган участкаларининг варақлари аниқланади. ўзгаришлар таҳлили асосида картани янгилаш усули бўйича қарор қабул қилинади.

Карта аниқлигини таҳлили кейинроқ олинган съёмка материаллари билан таққослаш асосида ёки картага янгиланаётган картани нашр этилгандан сўнг олинган геодезик пунктларни киритиш йўли билан амалга оширилади.

Бундан ташқари аниқликни текшириш фотограмметрик тармоқ кўриш йўли билан амалга ошириш мумкин.

Техник лойиҳани, камерал ишларининг лойиҳасини ва картани янгилаш бўйича таҳририй кўрсатмаларни ишлаб чиқиш.

Камерал ишларининг лойиҳаси техник лойиҳасига мувофиқ ва ўзгаришлар характери ва миқдорини таҳлил қилиш ва картани аниқлигини инобатга олган ҳолда тузилади.

Лойиҳада ишлар технологияси аниқланади, зичланиш усуллари, сақланган контурлардан фойдаланиш, идоровий материаллардан фойдаланиш бўйича кўрсатмалар берилади. Таҳририй кўрсатмалар тузилади [2].

Маълумки, лойиҳа ишлари технологиясида суратларга фотограмметрик усули билан ишлов бериш катта аҳамиятга эгадир. унинг ичига қўйидагилар киради:

Асос тармоғини зичланиши.

Зичланиш усули ўзгаришлар миқдorigа ва мавжуд асос тармоғининг сифатига боғлиқ. асос нуқталари сифатида зичланиш планларига мўлжалланган эски трансформатсион нуқталаридан ёки картадаги сақланган контур нуқталаридан фойдаланиш мумкин. баландлик зичланишида асос нуқталари сифатида картадаги сақланган баландлик нуқталаридан фойдаланиш мумкин.

Аэрофотосуратларнинг трансформациясини планвий зичланиш нуқталари ёки сақланган контур нуқталари бўйича бажарилади. фотопланни тайёрлаш стандарт схемаси

бўйича бажарилади. Рельеф ўзгарганда ва тоғли раёнларнинг карталари янгиланаётганда моделни тузиш ва ўлчаш универсал асбобларда бажарилади.

Жойни моделини тузиш ва ўлчаш. ўзаро ориентирланиш фотограмметрик ишлар бўйича ёлланмасига мувофиқ бажарилади. Ташқи ориентирланиш учун асос тармоғининг зичланиш нуқталаридан ёки картада сақланган нуқталаридан фойдаланиш мумкин.

Фотопланлар таёрлаш. Дастлабки ишлар жараёнида ўзгаришларни карта нусхасига ёки ўймакорлик (графировка қилинган) асосга киритилар эди. Аммо шу кунларда графирока ишлар ўрнига замонавий усуллар қўланилмоқда ва улар карта нусхасига киритилади.

Дала ишларидан энг масъулиятлиси бу аэросуратларга ишлов беришдан аввал, аэросуратларни дешифровка қилишдир [3].

Суратларни дешифровка қилиш, дешифровка қоида бўйича, камерал йўли билан кейинги дала ўрганиш ишларини бажарган ҳолда амалга оширилади. Дала ўрганиш ишларини юқори малакали топографларга топширилади. Улар одатга кўра, кейинги тузатилган карталар асл нусхаларининг ҳам дала ўрганиш ишларини бажаришади.

Жойдаги объектларни ишончли аниқлаш мақсадида аэросуратлар дешифровка вақтида стереоскопик усулда назорат қилиниб, жой билан солиштириш, махсус эталонлар орқали кўрилиши тавсия этилади.

Дешифровка кўйидаги босқичларни ўзига олади:

Аэрофотосуратлар ва ҳудуд бўйича йиғилган материаллар асосида ўзгаришларни аниқлаш.

Ўзгаришларни дешифровка қилиш.

Ноаниқ дешифровка қилинган ҳамда қўшимча характеристикалар талаб этилаётган объектларни шаффоф қоғозда белгилаш.

Агар янгилаш учун янги фотопландан фойдаланилса, унда дешифровка натижалар шартли белгиларда чизилган фотопланда бажарилади.

Агар картанинг шаффоф нусхаси янгиланса, унда дешифровка аэросуратда соддарок чизиш йўли билан бажарилади, яъни суратда аниқ ўқиладиган чизиқли объектлар чизилмайди, фақат тушунтириш ёзувлари берилади. Шартли белгилар контурларини ҳам тўлдирмасдан тушунтириш ёзувлари берилади. Контур чегараларини сариқ рангдаги узликсиз чизиқ билан белгилаш мумкин.

Агар камерал дешифровка учун материал тўлиқ бўлмаса, унда аввал берилган йўналишлар бўйича дала ўрганишлар олиб борилади ёки агар керак бўлса, аэровизуал, кейин эса камерал дешифровка ўтказилади.

Карта тузиш жараёнида яна бир муҳим босқич бу мавжуд карталарга янги маълумотлар киритиш, мунтазам равишда маълумотларни ёритиб бориш, қишлоқ хўжалигида ерларни мониторинг қилиш жараёнида ўзгаришларни белгилашдан иборат бўлади [1].

Картанинг асл нусхасидаги мазмунини ўзгартириш усули ўзгартиришлар киритиладиган картографик асос турига, жойдаги ўзгаришлар миқдорига, янгиланаётган картанинг сифатига ва рельеф характерига боғлиқ.

Картанинг шаффоф нусхасидан фойдаланилса, унда ўзгаришларни аэросуратдан трансформация йўли билан нусха олинади, ёки оддий картани масштабига келтиради.

Картанинг қаттиқ асосдаги нусхасидан фойдаланилса, ўзгаришларни универсал асбоблар ёрдамида киритилади, кейин эса шартли белгиларда чизилади.

Янги фотопландан фойдаланилса, барча карта мазмунининг элементлари шартли белгиларда эски картадан горизонтал чизиклардаги рельеф кўчирилган фотопланда чизилади.

Кейинги босқич бу далада ерлар ҳолатини ўрганишдир. бунда камерал усулида тузатилган карталар бўйича дала ишлари уларнинг мазмуни керакли миқдорий ва сифатли характеристикалар, ўз номлар ҳамда аэросуратларда акс эттирилмаган ушбу жойдаги объектлар билан тўлдириш мақсадида қилинади. Улар қоида бўйича камерал ишлари тугатилганда бажарилади. алоҳида ҳолларда жойлардаги шароитларга кўра бу иктисодий мувофиқликка асосланса аэросуратларни дешифровкаси далада карталарни камерал тузатишдан аввал бажарилишига руҳсат берилади[1].

Дала текширувининг иш ҳажми картанинг ҳар бир варағи учун камерал тузатиш натижалари асосида ўрнатилади, бу эса жойлардаги ўзгаришлар миқдорига ҳамда қабул қилинган картанинг янгиланиш технологиясига боғлиқ ва тасдиқланган ишчи лойиҳаси асосида аниқланади.

Дала текшируви ичига қўйидагиларни қамраб олади:

Картанинг тузатилган асл нусхасини текириш.

Суратларда кўринмаган объектларни киритиш.

Картани аниқлигини аниқла, агар бундай маълумот бўлмаса.

Мавжуд ва етарли бўлмаган географик номлар ва характеристикаларни йиғиш.

Давлат геодезик тизими пунктларини текшириш.

Текширув тўлиқ ёки қисман бўлиши мумкин. карта аниқлигини текшириш асбоблар билан планвий ёки баландлик асос нуқталаридан ўтказилади.

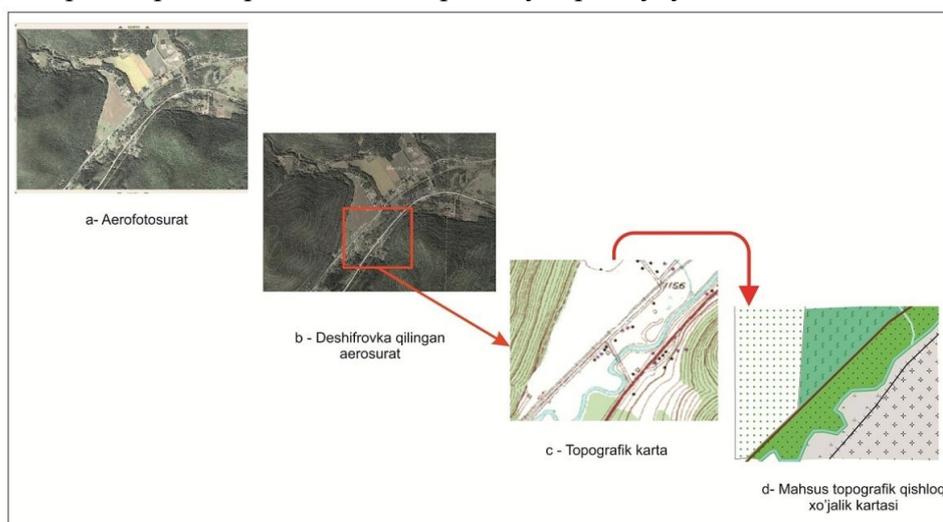
Дала текшируви асосида картанинг сифати ва уни нашрга тайёрлаш яроқлиги тўғрисида хулоса қилинади.

Тузилган карталарни, муаллифлик нусхани, асл нусха нашрини тайёрлаш усули янгилаш вақтида қабул қилинган асосга боғлиқ [1].

Бунда қуйидаги усуллар фойдаланиш мумкин:

Икки томонлама нусха кўчириш усули.

Ўзгаришларни тираж оттискаларига кўчириш усули.



### 1-шакл. Аэросуратдан махсус топографик қишлоқ хўжалик картасини яратиш

Янги съёмка ёки янгилаш натижасида йирик масштабдаги топографик съёмкалар, картографик материаллар асосида карталарни тузиш шу кунларда қўйидаги бир неча босқичларда олиб борилиши мумкин:

Янгиланишга мўлжалланган карталар варақларини аниқлаш, саралаш.

Йирик масштабдаги янгиланган карталар билан тўлиқ қопланмаган карталар варақларини аниқлаш.

Координата тизими ёки шартли белгилар бошқатдан расмийлаштириш учун амалдагига мувофиқ бўлмаган карталарни аниқлаш.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаш зарурки, йирик масштаби топографик карталарни тузиш, янгилаш шу куннинг долзарб муаммолари ҳисобламоқда. жумладан қишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштаби топографик карталарни тузиш ва уларни соҳалар бўйича қўллаш вақти етиб келди. бу усулда тузилган карталар оддий, анъанавий усулларда тузилган топографик карталардан бир неча маротаба афзал ва арзон бўлиши амалиётда исботланди. муаллифлар томонидан қишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштаби топографик карта тузилди.

#### **АДАБИЁТЛАР:**

1. Мирзалиев Т., Мусаев И. Картография, Т., Илм Зиё, 2007, -160 б.
2. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. - м: мгу, 1988. -254 с.
3. Берлянт А.М. Геоинформационные картографирование. -м: 1997.-64 с.

**УДК: 631.674.4**

#### **ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРНИ БИОМЕЛИОРАЦИЯЛАШ**

*Касимбетова С.А- т.ф.н.,доц., Ахмеджанова Г.Т- ассистент, Ергашова Д.Т- мустақил тадқиқотчи.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада саёрамизда, шу жумладан Ўзбекистонда шўрланган ерларнинг майдони, шўрланиш даражаси ва қишлоқ-хўжалиги экинлари махсулдорлигининг камайиб кетиши ва бундай ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда биомелиорация усулидан фойдаланиш мумкинлиги кўрсатилган. Бу ерларда шўрга чидамли - галофит ўсимликларни биомелиоратив тадбир сифатида қўллаш, галофитларнинг турлари, шўрга чидамлилиги ва уларнинг шўр тупроқларда ўсиб-ривожланиш хусусиятлари ёритилган.

**Калит сўзлар:** биомелиорация, ксерофит, гидрофит, мезофитлар, гликофитлар, галофитлар, евгалофитлар, криногалофитлар, транспирация.

#### **БИОМЕЛИОРАЦИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ**

*Касымбетова С.А., Ахмеджанова Г.Т., Ергашова Д.Т.*

**Аннотация.** В статье приводятся данные о засоленных площадях планеты, в том числе Узбекистане, степень их засоления, следовательно, снижения продуктивности сельскохозяйственных культур и возможности использования способа биомелиорации при улучшении мелиоративного состояния этих земель. Изложены, также использование

солеустойчивых - галофитных растений в качестве биомелиоративных мер, виды галофитов, свойства их при росте и развитие на засоленных почвах.

**Ключевые слова:** биомелиорация, ксерофит, гидрофит, мезофиты, гликофиты, галофиты, евгалофиты, криногалофиты, транспирация.

## BIOMELIORATION OF SALINE SOILS

*Kasimbetova S.A., Akhmedjanova G.T., Ergashova D.T.*

**Abstract.** The article contains data on saline areas of the planet, including Uzbekistan, the degree of their salinization, and consequently, the decrease in the productivity of agricultural crops and the possibility of using biomelioration in the improvement of the meliorative state of these lands. The use of salt-resistant - halophyte plants as biomeliorative measures, halophyte species, their properties during growth and development on saline soils, are also described.

**Key words:** biomelioration, xerophyte, hydrophite, mesophytes, glycophytes, galophytes, evgalophytes, krinogalophytes, transpiration.

Маълумки, сайёрамизда экилаётган тупроқларнинг умумий майдони 1500 млн. га ташкил этади. Марказий Осиенинг суғориладиган ерларнинг 36%-и шўрланган ҳисобланади, шу жумладан Ўзбекистонда суғориладиган майдонларнинг 1,4 млн. гектари ўрта ва кучли шўрланган ерлардан иборат [2]. Тупроқларнинг шўрланиши тупроқ структурасини, тупроқ микрофлораси бузади, ўсимликларнинг ўсишини секинлаштиради, тупроқ унумдорлик даражасини ва биомахсулдорлигини пасайтиради. Узоқ вақт давомида шўрланиш билан кураш олиб борилмоқда, бунда агротехник, гидротехник тадбирлар қўлланилиб келган ва хозирги кунда биомелиоратив ўсимликлардан фойдалинмоқда.

Қишлоқ хўжалигида ҳосилнинг бир қисми ерларнинг шўрланиши туфайли йўқолади, яъни кам шўрланган тупроқларда ғўза ҳосилдорлиги 15% пасаяди, ўрта шўрланган тупроқларда 40%, жуда шўр тупроқларда то 60% гача камаёди [2]. Шўр ерлар мелиорацияси - тупроқнинг ўсимлик илдизи тарқалган қатламидан (фаол қатлам) қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосили ва сифатини пасайтирувчи сувда эрийдиган ортикча зарарли тузларни чиқариб ташлаш жараёнидан иборат. Суғорма деҳқончилик минтақаларида шўр ерлар мелиорацияси жуда катта хўжалик аҳамиятга эга, чунки қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерларнинг қарийб 45-50% у ёки бу даражада шўрланган.

Шўр ерлар мелиорацияси гидротехник мелиорация ва агротехника тадбирлари мажмуи орқали амалга оширилади. Мелиоратив тадбирлар мажмуи шўр ювишда сувни жуда кам сарфлаган ҳолда тупроқдаги ўсимлик учун зарур озик моддалар ва уларнинг ривожланиши учун қулай тупроқ сув физик хоссаларини сақлашда энг юқори самарани таъминлаши керак. Биологик мелиорация (biological reclamation) - биологик усуллар билан табиий муҳитнинг фойдали сифатларини ва биологик махсулдорликни яхшилаш бўйича тадбирлар мажмуаси бўлиб, бузилган, қашшоқлашган, шўрланган ерларнинг унумдорлигини тиклашда асосий босқич сифатида фойдаланилади.

Ўсимликлар ҳар-хил муҳит таъсирида ўсади ва улар сувга бўлган талабига қараб: ксерофитларга-қурғоқчиликка чидамли (саксавул ёнтоқ); гидрофитларга- сувни кўп талаб қиладиган (қамиш, сув ўтлари,шоли); мезофитларга-сувни нисбатан кам талаб қиладиган

турларга бўлинади. Мезофитлар асосан ўртача иқлим шароитда тарқалган бўлиб, айримлари сувни кўпроқ, айримлари камроқ истемол қилади [1]. Шоли иссиқсевар гидрофит ўсимликлар туркумига мансуб бўлиб, у ёзги мусбат харорат йиғиндиси  $2000^{\circ}\text{C}$  дан юқори бўладиган худудларда етиштирилади. Ерларнинг мелиоратив ҳолати бўйича кучли шўрланган (умумий тузлар миқдори 2% дан ортиқ) ва сув сизилиш қиймати 0,5 см/кун дан кичик шўрланган тупроқларда шolini доимий бостириб суғориш тавсия этилади [1].

Ерларнинг шўрланишига қарши биологик тадбирларга органик ўғитлар киритиш, шўрга чидамли ўсимликларни экиш киради. Бу орқали пастки қатламга ювилган озуқа элементларини юқорига кўтариш жараёни кузатилади.

Тупроқ таркибидаги енгил эрувчан тузларга бўлган муносабатларига кўра, ўсимликлар дунёси ҳозирги кунда 2 та алоҳида гуруҳга бўлинади. Бу гуруҳлар *гликофитлар* ва *галофитлар* деб аталади. Номланишларидан маълумки, гликофитлар (грекча глисо-ширин ва фитон-ўсимлик, гало-туз), яъни гликофитлар-шўрланмаган ва галофитлар шўрланган тўпроқларда ривожланадиган ўсимликлар [2].

Галофитлар ёки шўрсевар ўсимликлар юқори даражали шўрланган тупроқларда ўсиш қобилиятига эга, улар денгиз соҳилларида, қуруқ иқлим шароитида чўл, яримчўлларда, адирларда ва алоҳида тупроқ турлари шўртоб, шўрхоқ ерларда кенг тарқалган. Улар кўпинча семиз пояли шишган барглари билан ажралиб туради. Бу эса қийин қабул қилинган намликнинг узоқ муддат сақланишини таъминлайди.

Ўсимлик организмнинг асосий хусусиятларидан бири уларнинг ноқулай муҳит шароитларига мослашиши ҳисобланади.

Галофитларнинг хилма-хиллиги жуда катта, дунё бўйича 2000–2500 тури мавжуд. Марказий Осиёда 700 тури аниқланган. Улар таркибига озиқабоп, ем - хашак, ёғли ва доривор ўсимликлар ҳам киради. Галофитлар кўпгина ўсимликлар ўсмайдиган жойларда тарқалиши мумкин.

Галофитлар жуда ҳам шўрликка сезгир бўлади. Ўсимликлар онтогенези мобайнида тузларнинг юқори миқдорига мослашадилар ва бу ирсий табиати билан боғлиқ бўлади [3].

Тупроқнинг шўрланиш даражаси ва тузларнинг турли - туман бўлишига ва бундай шароитларда ўсиб ривожланишига қараб галофит ўсимликлар учта гуруҳга бўлинади [2]:

1) ҳақиқий галофитлар (евгалофитлар) - шўрликка энг чидамли ўсимликлар. Бу гуруҳга кирувчи ўсимликларнинг протоплазмаси кўп миқдорда туз тўпланишига чидамликлик кўрсатади. Бу типга кирадиган галофитлар шўр тупроқларда ўсадилар (солерос). Бу ўсимликлар шунчалик шўрликка мослашганки, тузлар нормал миқдорда бўлса хлорли натрий кўпайганда уларнинг ўсиши мўтадиллашади.

2) тузларни ажратувчи галофитлар (криногалофитлар) – бу ўсимликлар тузларни ютиб, тўқималарнинг ички қисмида захира қилмайди, лекин баргларида жойлашган секретор тукчалар ёрдамида хужайралардан ажратади. Криногалофитларга жийда ва тамариск киради.

3) тузларни ўтказмайдиган ўсимликлар – гликогалофитлар. Уларнинг хужайраларида фотосинтез маҳсулоти органик моддалар тўпланиши билан боғланиб, тузларни юқори концентрацияси билан боғланмаган.

Табиатда тузларни ўз сатҳида жойлаштирган ўсимликлар мавжуд. Бу ўсимликлар баргларининг устки ва пастки томонларида томчили тукчалар жойлашади. Ушбу структуралар шўр тупроқларда ўсимликларда ҳосил бўлади, масалан лебеда татарская ўсимлигида.

Галофитлар гуруҳига «псевдогалофитлар» киради, улар шўрликдан қочадилар. Уларда чуқур илдиз системаси ҳосил бўлади ва улар тупроқнинг пастки шўр бўлмаган қатламларидан сувни шимиб оладилар.

Аксарият ҳолатларда, галофит ўсимликлар хужайралари суяқлигининг осмотик босими жуда юқори бўлганлиги сабабли, кучли шўрланган муҳитдан ҳам ўзига керакли сувни сўриб олиш хусусиятига эга бўлади[3]. Галофитларнинг яна бир хусусияти транспирация, яъни сув буғлатишларининг жуда кам бўлишидир. Транспирация жараёни ўсимликларда баргларида жойлашган махсус оғизчалар орқали амалга оширилади.

**Хулоса:** Галофит ўсимликларда кўпчилик ҳолларда барглари қалин тукчалар билан қопланган бўлади ва сув буғлатиши ўсимликнинг бутун танаси орқали ҳам амалга оширилади. Юқорида қайд этиб ўтилган хусусиятларга кўра, галофит ўсимликлар кучли шўрланган тупроқларда ҳам бемалол яшаш ва ривожланиш хусусиятига эга бўладилар ва қурғоқчил минтақалардаги шўрланган тупроқларни маданийлаштиришда, махсулдорлигини оширишда шунунгдек мелиоратив ҳолатини яхшилашда муҳим аҳамиятга эга.

### ФОЙДАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Хамидов М.Х., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б. Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси., Тошкент Шарқ нашриёти., 2008. -402б

2. Султанова Д.К. Ўсимликлар шўрликка чидамлигининг морфофизиологик асослари.БМИ., Самарқанд 2012. -53б

3. Козюкина Ж.Т. Устойчивость растений к отрицательным факторам среды. Учебное пособие. Днепропетровск ДГУ 1980. -104б

УДК: 631.674.4

### БИОЛОГИК ЗОВУРНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

*Касимбетова С.А- т.ф.н., доц, Ахмеджанова Г.Т- ассистент, Ергашова Д.Т- мустақил тадқиқотчи.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада суғориш тармоқлари буйлаб барпо қилинган дарахтзорлар ва далалардаги ўсимликлар яъни биологик зовурларнинг сизот сувлар сатҳини пасайтириши, гидротехник зовурлардек депрессия эгри чизиғига эга бўлиши, иктисодий самарадорлиги ёритилган. Бундан ташқари, уларнинг суғориш далаларининг микроклиминини яхшилаши, ғўза ва бошқа хил экинларни гармсел шамолларнинг зарарли таъсиридан ҳимоялаши, шунингдек каналлар устига соя солиб сув сатҳидан буғланишни камайтириши, ер устида шамолнинг тезлигини сусайтира олиш каби афзалликларга эга эканлиги баён қилинган.

**Калит сўзлар:** биологик зовур, депрессия эгри чизиғи, дарахтзорлар, илдиз тизими, сизот сувлари, суғориш тармоқлари, найсимон бушлиқлар.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДРЕНАЖА

**Аннотация.** В статье приводятся сведения о экономической эффективности биологического дренажа. Ряд преимуществ при его применении: снижают уровень грунтовых вод, улучшает микроклимат орошаемых земель, защищает сельскохозяйственных культур и поверхности почвы от ветровой эрозии и снижает испарения из водной поверхности оросительных сетей.

**Ключевые слова:** биологический дренаж, линия кривой депрессии, лесные посадки, корневая система, грунтовые воды, оросительная сеть, устицы.

## **EFFICIENCY OF BIOLOGICAL DRAINAGE**

*Kasimbetova S.A., Akhmedjanova G.T., Ergashova D.T.*

**Abstract.** The article provides information on the economic effectiveness of biological drainage. A number of advantages in its application: reduce the level of groundwater, improve the microclimate of irrigated land, protect agricultural crops and soil surfaces from wind erosion and reduce evaporation from the water surface of irrigation networks.

**Key words:** biological drowsiness, lateral wall of depression, herbaceous roots, root system, loose water, etching nets, tuberous nodes.

Дарахтзорлар барпо қилиш, илдиз тизими чуқур (3-4 м) жойлашадиган кўп йиллик ўтлар экиш натижасида сизот сувлари сатҳи пасаяди ва бу биологик зовур деб аталади. Суғориш тармоқлари бўйлаб экилган дарахтлар, ўсимликлар сизот сувларини илдизлари билан сўриб олади ва барглари, таънаси сатҳидан мунтазам равишда буғлатиб туради. Бу жараён транспирация деб аталади.

Сувнинг тупроқ-ўсимлик-ҳаво (атмосфера) тизимидаги ҳаракати тупроқ, ўсимлик танаси ва атмосферада ҳосил бўладиган молекуляр, капилляр ва гравитацион кучлар таъсирида вужудга келади. Бу кучлар тупроқ, ўсимлик ҳужайрасидаги эритмада босим ҳосил қилади. Босим юқори жойдан босим паст жойга ҳаракат бошланади. Натижада жуда майда найсимон бўшлиқлар орқали сув тупроқдан ўсимлик танасига ўтади, барглари орқали буғланади. Ғўза ўсиш даврида (1 туп ўсимлик) 100-150 кг сув буғлатади [2]. Барглари орқали сув буғланиши махсус биологик мослама – устица орқали содир бўлади. Буғланиш ҳаво хароратига, намлигига, шамолнинг йўналиши ва тезлигига, тупроқнинг капилляр хоссаларига боғлиқ бўлади. Натижада сизот сувлари сатҳи пасаяди. Бу жараён тупроқнинг фаол қатламида туз тўпланишини сезиларли даражада камайтиради.

Малыгин В.С. маълумотларига кўра, яхши ётиқ зовурнинг ҳар бир метри йилига 10-54 м<sup>3</sup> сизот сувини кетказар экан, бир тўп дарахт эса шу давр ичида 50-90 м<sup>3</sup> сувни буғлантиради. Демак, эни 5-10 м келадиган ва ҳар метрида 5-10 тўп дарахтга эга бўлган дарахтзорлар тупроқдан сизот сувларини зовурга нисбатан кўпроқ чиқариб юбора олади (1).

Канал бўйлаб экилган дарахтзорлар ҳам зовурлардек депрессия эгри чизиғига эга бўлади. Дарахтзорлар барпо қилиш учун юқори ҳаво хароратига, ҳавонинг куруқлигига, шамоллар ва бошқа табиатнинг ноқулай шароитларига бардош берадиган маҳаллий дарахт

навлари танлаб олинади. Бундай талабларга жавоб берадиган дарахтларга: тут, терак, қайрағоч, жийда, тол, шумтоллар киради. Энг баланд бўйли ва узоқ яшайдиган дарахтлардан - ёнғок, чинор; мевали дарахтлардан - ўрик, олча, гилос ва бошқалар ҳам шу мақсад учун яроқлидир.

1-жадвал. Турли даврларда ўртача кундалик умумий ва ўртача бўғланиш миқдорлари, л  
(Л.В. Елисейев маълумотлари)

Дарахт жинси	IV-VIII		IX-X		IV-X
	ўртача кундалик бўғланиш	умумий бўғланиш	ўртача кундалик бўғланиш	умумий бўғланиш	жами бўғланиш
Тол	548,1	833359	123,5	7583	840942
Терак	509,1	77892	82,9	5057	82949
Тут	411,4	62944	46,0	2806	65750
Ўрик	190,2	29100	61,7	3746	32846
Жийда	137,3	21007	49,1	2995	24002
Ҳар хил баргли терак(туранғил)	68,9	10541	27,1	1653	12194

Иҳота дарахт қаторлари бош, хўжалик, хўжаликчи ва шох ариқлари бўйлаб шамолларнинг асосий эсиш йўналишига перпендикуляр қилиб барпо қилинади. Улар суғориш ва зах қочириш тармоқларининг туби ва ён қияликларини тозалаш вақтида қишлоқ хўжалик машиналари ҳамда механизмларнинг ҳаракатланишига тўсқинлик қилмаслиги керак.

Биологик зовурнинг самарадорлигини кўйдаги маълумотлардан кўриш мумкин: дарахт ўтқазилган сизот сувлар умумий депрессиясининг узунлиги 150-200 м чегарасида ўзгариб туради, дарахтлар кўп қаторли қилиб ўтқазилганда ундан ҳам ошади. Агар дарахтлар икки томонлама қилиб ўтқазилган бўлса, депрессия ўмумий узунлиги 400 м-гача бўлади. Узунлиги 500 м канал буйига икки томонлама экилган дарахт кўчатлари сизот сувлар сатҳига таъсир ўтказадиган майдон 20 га бўлади. Бир гектар дарахт кўчатлари 10-20 минг м<sup>3</sup> сизот сувларини буғлата олади, натижада сув балансида 300 минг м<sup>3</sup> миқдордаги сув атмосферага қайтмас бўлиб чиқиб кетади. Ҳар гектар ерда сизот сувлар сатҳи ўрта ҳисобда 1,5 м пасаяди [1].

**Хулоса:** Биологик зовур гидротехник зовур қуришга нисбатан капитал маблағларни камроқ талаб этади. Улар суғориш далаларининг микроклимининг юмшатиб, ғўза ва бошқа хил экинларни гармсел шамолларнинг зарарли таъсиридан ҳимоя қилади. Шунингдек, улар каналлар устига соя солиб сув сатҳидан буғланишни камайтиради, ер устида шамолнинг тезлигини сусайтиради.

Суғориш тармоқлари бўйларида ўсиб турган мевали дарахтлар ҳар йили даромад келтиради, мевасиз дарахт жинслари эса қурилиш материали ва дурадгорлик учун керакли ёғоч манбаи ҳисобланади.

### Фойданилган адабиётлар:

- 1.Ахмедов Х.А. Зах қочириш мелиорацияси.,Тошкент.Ўқитувчи нашр., 1975. -222б
- 2.Хамидов М.Х.,Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б. Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси.,Тошкент. Шарқ нашриёти., 2008. -222б

## ЕРЛАРНИ КИМЁВИЙ МЕЛИОРАЦИЯЛАШДА ФОСФОГИПСДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ МАҚСАДГА МУВОФИҚЛИГИ

*Комилов Қамариддин Ўринович, т.ф.н., катта ўқитувчи, Матякубов Бахтияр Шамуратович, қ/х.ф.н., доцент, Ниёзов Ҳабибулла, магистрант, Носирова Саодат Шавкат қизи, талаба,  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти  
Ўзбекистон Миллий Университети*

**Аннотация.** Мақолада турли тупроқ-иқлимли худудларда бошоқли, сабзавот, техник ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари экиладиган экин майдонларига фосфогипси ўғит сифатида қўллаш самарадорлиги, бу пахтанинг ҳосилдорлигини ва унинг толасининг технологик сифатини ошишига олиб келиши ҳақида сўз борган.

**Калит сўзлар:** фосфогипс, кимёвий мелиорант, кимёвий мелиорация

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОГИПСА В ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

*Комилов Қ.Ў., Матякубов Б.Ш., Ниязов Х., Носирова С.Ш*

**Аннотация.** В статье речь идёт о применении фосфогипса для эффективного подкормки в различных почвенно-климатических зонах для зерновых, овощных, технических и других сельскохозяйственных культур, для увеличения урожайности хлопчатника и технологического качества его волокна. Что применение фосфогипса в качестве химического мелиоранта улучшает химические, физические и водно-физические свойства почвы.

**Ключевые слова:** фосфогипс, химический мелиорант, химическая мелиорация.

## EXPEDIENCE USING ECONOMICAL PHOSPHOGYPS LAND MELARATON IN CHEMISTRY

*Komilov Q.U., Matyakubov B.Sh., Niyazov H., Nosirova S.Sh.*

**Abstract.** In article speech goes about using phosphogyps' for efficient in different soil-climatic zone for corn, vegetable, technical and other agricultural cultures, for increase productivity of the cotton plant and technological quality its filament. That using phosphogyps as chemical ameliorator perfects chemical, physical and water-physical characteristic of ground.

**Keywords:** phosphogyps, chemical melarator, chemical melaration

**Кириш.** Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни ошириш ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича бирмунча вазифаларни бажарилишини талаб этмоқда.

Кейинги ўн йилликда олиб борилган кузатувлар натижаси шуни кўрсатмоқдаки, йилдан - йилга ерларнинг шўрланиш ва кислоталик даражаси ортиб бормоқда ва бу ўз навбатида суғориладиган ерларнинг ҳосилдорлигига салбий таъсир кўрсатмоқда.

Шу сабабли, худудларда гидроэкологик муаммолар аста-секин пайдо бўлиб, ўз худудини кенгайтирмоқда. Агарда биз ўз ўрнида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун чора-тадбирлар қўлламаслик, унда бу гидроэкологик салбий оқибатларга олиб келиши мумкин. Шунинг учун суғориладиган ерлардан фойдаланишда гидрокимёвий мелиорация усулларида кенг фойдаланиш кераклигини тақозо қилади.

Шўрланиш даражаси юқори бўлган суғориладиган ерларнинг шўрланишини камайтириш, кислоталиги юқори бўлган ерларни нейтралланишига эришиш тадбирларини ўтказиш ҳамда далага бериладиган мавсумий суғориш нормаси миқдорини камайтириш, озуқа қатламидаги сув-туз, ҳаво ва иссиқлик тартиботини меъёрлаштиришдан иборат.

Бунда суғориладиган ерларнинг шўрланиш даражаси 50 фоизга камайтирилади, кислоталик муҳити меъёрий ҳолатга келади ва табиий гидроэкокимёвий мувозанат меъёрлаштирилади, пахта ҳосилдорлиги 3,5 - 4,0 центнерга ортади, тола сифати яхшиланади[2,3].

Ушбу кимёвий мелиорантларни қўллаш билан олиб бориладиган кимёвий мелиорациялаш усулида шўрланганлиги юқори бўлган суғориладиган ерларнинг шўрланганлик даражаси 1 йилда 50% га камайтирилади, кислоталиги меъёрлашади, суғориш сувларидан самарали фойдаланилади. Ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши мувофиқлашади, ҳосилдорлиги ошади.

Бунда ерларнинг шўрланиш даражасини камайтириш учун кимёвий мелиорант(фосфогипс + ИПК)лардан фойдаланилди. Фосфогипс – бу фосфатли ўғитлар ишлаб чиқаришда ажраладиган ва амалда ишлатилмайдиган маҳсулот бўлиб, ҳозирги вақтда Олмалик шаҳридаги “Аммофос-Максам” АЖ захираларида 80 млн. тоннадан ортиқ тўпланиб қолган. Унинг таркибига куйидаги бир қатор зарур унсурлар – кальций ва кремний, темир, титан, магний, алюминий и марганец киради. Фосфогипс нисбатан арзон топиш осон бўлган кимёвий мелиорант ҳисобланиб, уни таркибида магнийнинг миқдори юқори бўлган тупроқнинг ҳосилдорлигини оширишда ишлатилса, яхши самара беради.

Қишлоқ хўжалигида фосфогипсдан фойдаланиш бўйича олиб борилган кўп йиллик тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, тупроқни кимёвий мелиорациялаш мақсадида, фосфогипсни ишлатилиши зарур тадбирлардан бири ҳисобланади. Магнийнинг миқдори юқори бўлган тупроқни кимёвий мелиорациясида, бугдойнинг ва пахтанинг маҳсулотдорлигини оширишда Республикамиз вилоятларининг деградациялашган ерларида бир неча йиллар мобайнида дала-тажрибалари Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти (ТИҚХММИ), Ўзбекистон Миллий Университети (ЎЗМУ) ва Чирчиқ Давлат Педагогика институти олимлари томонидан олиб борилди. Бунда фосфогипсни 5-9 т/га миқдорида киритилишида пахтанинг ҳосилдорлигини баъзи бир ҳолатларда 10 ц/га дан 15-20 ц/га гача оширишни таъминлади. Аниқландики, фосфогипс ерга киритилгандан кейин, унинг таъсир самарадорлиги 3-4 йилда кўринади ва аста-секин ортиб боради. Иқтисодий самара 1260 минг сўм/га ни ташкил этади[1].

**Тадқиқот усуллари.** Ушбу илмий куйидаги муаммоларни кетма-кет ечилишини таъминлайди:

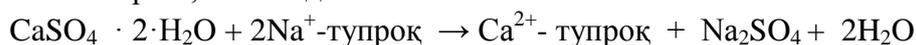
- дала рельефини етарлича текис эмаслиги ва сувни тўпланиб қолиши;
- амалиётда тупроқ шароитига мос келмайдиган агротехник тадбирларни қўлланилиши;
- фермер хўжаликларида шўрланган ерларга ишлов беришнинг кимёвий мелиорациялаш усуллари тўлиқ етказилмаганлиги.

Бугунги кунга келиб қуйидаги кимёвий мелиорациялаш усуллари қўлланилиши натижасида ерларнинг структурасини яхшилаш мумкин:

- шўрланган ерларни кимёвий мелиорантлар (КМ) билан кимёвий мелиорациялаш тадбирларини олиб бориш;
- нордон тупроқларда КМ ва оҳак аралашмаси билан кимёвий мелиорациялаш тадбирларини ўтказиш;
- шўрни камайтириш билан биргаликда ўғитлаштирилган мелиорант сифатида КМ дан фойдаланиш ( КМ нинг 1 т си таркибида 10 кг ча фосфоритлар сақланади).
- биовоситалар ва органик ўғитлар билан КМ нинг компостирлаш ва қўллаш.

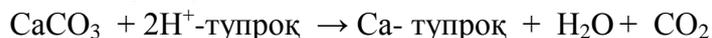
**Тадқиқот натижалари.** Қуйидаги кимёвий мелиорациялаш ишларни бажарилиши мақсадга мувофиқ деб ўйлаймиз:

- шўрланган ва шўрланиш даражаси юқори бўлган ерларга кимёвий мелиорантлар билан ишлов бериш, натижада



жарён содир бўлади ва тупроқга сувни кириши билан шўрнинг камайишига эришилади;

- тақирлашган ерларга кимёвий мелиорантни киритилиш билан магний-кальций балансини камайтиради ва ернинг кесакланишни камайишига олиб келди;
- кислоталик даражаси юқори бўлган ерларга кимёвий мелиорантларнинг оҳак билан киритилиши ундаги кислоталик миқдорини кескин камайтиради ва ердаги туз-сув мувозаатини бир маромга олиб келади:



Кимёвий мелиорантлар комплекслардан шўрланган, тақирлашган ва кислоталик даражаси юқори бўлган ерларни мелиоратив холатини яхшилашда кимёвий мелиорант сифатида фойдаланиш (йўналишига қараб босқичма-босқич 3-5 йилгача олиб борилиши мақсадга мувофиқдир).

Кимёвий мелиорант кузги шудгорлаш вақтида ёғингарчиликлардан олдин ерларга 4,5 - 8 т/га киритилса, унинг самарадорлиги юқори бўлиб, ғўза ҳосилдорлиги гектарига 0,5-1,5 т/га ошишига олиб келади. Кимёвий мелиорант ўғит самарадорлигига ҳам эга бўлиб, ерларга 3-5 т/га киритилганда фосфорнинг захираси ҳар бир кг тупроқда 10-15 мг га ортади ва 0,3...0,5 т/га суперфосфат киритилган даражага тўғри келади. Кимёвий мелиорант таркибида кремний (IV) оксидининг мавжудлиги ўсимлик томонидан азот ва фосфорни бир текисда ўзлаштирилишига олиб келади[4].

**Хулоса.** Кам даражада шўрланган, ўртача ва кучли шўрланган ерларининг шўрланиш даражасини камайтириш ёки йўқотишга эришиш ва бундай ерларда экиладиган ерларнинг ҳосилдорлигини ошириш учун қуйидагиларни амалга ошириш тавсия қилинади:

- шўрланган ва шўрланиши юқори бўлган дала участкаларига шудгорлашдан олдин ёки экишдан олдин КМ киритилиши билан экинларнинг униб чиқиши, ўсиши ва ривожланишида мутаносиблик пайдо бўлиши кузатилади;

- КМнинг кам даражада ҳамда ўртача ва кучли шўрланган майдонларга киритилишининг ўртача меъёри 2 т/га – 4 т/га – 6 т/га ни ташкил қилиш талаб қилинади. Бу ҳар 3-5 йилда бир марта такрорланиши кўзда тутилиши тавсия этилади;

- пахта, ғалла экиладиган шўрланган тупроқларга КМ билан бундай ишлов берилиши биринчи йилдаёқ кетказилган харажатни 65-70% ини қоплайди ва экинларнинг ҳосилдорлигини 2-3 йилларда харажатни тўлиқ қоплаши мумкинлиги исботланган;

- КМ қўллаш натижасида 2-3 йилда тупроқ унумдорлигини ошиши ва мелиоратив ҳолатини яхшиланиши кузатилади;

- КМ киритилган ерларни баҳор фаслида экишдан олдин суғорилса (хар бир гектарига 50 м<sup>3</sup>), Na ва Mg катионларини ерларни намлантириб ювиш осонлашади, экин ҳосилдорлигида юқори натижаларга эришилади;

- кимёвий мелиорациялаш усули қодаларига риоя қилиб шўрланган ерларга ишлов берилса, пахта ҳосилдорлиги 14 ц/га, буғдой ҳосилини эса 19 ц/га оширади;

- кимёвий мелиорант кузги шудгорлашдан ва ёғингарчиликлардан олдин ерларларнинг шўрланиш даражасига қараб, 4,5 дан 8 т/га. гача киритилиши натижасида экин ҳосилдорлик юқори бўлиб, ғўза ва бошқа экинларда гектарига 5 ц. дан 14 ц. Ошади;

- кимёвий мелиорант ўғит самарадорлигига ҳам эга бўлиб, ерларга 3-5 т/га киритилганда фосфорнинг захираси ҳар бир кг тупроқда 10-15 мг. га ортади ва 0,3...0,5 т/га суперфосфат ўғити киритилган даражагача етишилади.

Кимёвий мелиорант таркибида кремний (IV) оксидининг мавжудлиги ўсимлик томонидан азот ва фосфорни бир текисда ўзлаштирилишида муҳим ўрин эгалайди.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Комилов К.У. Нестехиометричные интерполимерные комплексы на основе мочевино - формальдегидной смолы и дисперсных наполнителей: Техника. фанлари номзоди дисс. – Тошкент: 2005 й.

2. Рекомендации по мелиорации солонцовых земель. - М.: Колос, 2003. - 46 с.

3. Иваницкий В.В., Классен П.В., Новиков А.А. Фосфогипс и его использование. – М.: Химия, 2000. - 224 с.

4. 23/2017 – сонли «Сув танқис ҳудудларда суғоришда сув сарфини ва ерларнинг шўрланиш даражасини камайтиришда гидрокимёвий мелиорантлардан фойдаланилган ҳолда кимёвий мелиорация усуллари жорий этиш» (Хоразим вилояти мисолида) мавзусидаги 2017 йилга мўлжалланган хўжалик шартномаси ҳисоботи. ТИҚХММИ. Тошкент, 2017й.

**УДК 631.6:631.8:628.179 (575.1)**

### **Қишлоқ хўжалигида сарфланаётган сув ресурсларини тежашнинг иқтисодий самараси**

*Ходжимухаммедова Шоҳида Ибрагимовна, доцент; Холиқулов Муҳаммад Абдурашул ўғли, талаба.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада бугунги кунда қишлоқ хўжалигидаги долзарб муаммолардан бирига айланаётган сув ресурсларининг тақчиллиги, бу бўйича амалга оширилаётган ишлар ҳамда муаммони бартараф этиш бўйича амалий ечим ва таклифлар бериб ўтилган.

**Калитли сўзлар:** Табиий ресурс, оби-хаёт, қишлоқ хўжалиги, сув тақчиллиги, истеъмолчи, суғориш технологиялари, агротехнология, вегетацион давр, ўғит, иқтисодий самара.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЕ МАЛО ЗАТРАТНЫХ ТЕХНОЛОГИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Ходжимухаммедова Ш.; Холиқулов М.*

**Аннотация.** В этой статье рассматривается Одно из самых актуальных проблем сельского хозяйства нехватка ресурсов питьевой воды в этой статье даны практические методы решения проблем даны специальные предложения по поводу разрешения этих проблем.

**Ключевые слова:** природные ресурсы, климат, сельское хозяйство, нехватка питьевой воды, потребитель, орошительные технологии, агротехнологии, вегетационный период, удобрение, экономическое доход.

## **ECONOMIC PERSPECTIVES APPLICATION ECONOMIZE WATER WASTEFUL TECHNOLOGIES OF WATER RESOURCE IN AGRICULTURE**

*Xodjimuxammedova Sh; XoliqulovM.*

**Abstract.** In this article review one of the most current problems of agriculture a lack of resources of drinking water this article is considered practical methods of the solution of problems in special offers concerning permission of these problems.

**Key words:** Natural resource, water, agriculture, water shortage, consumer, irrigation technologies, agro technologies, vegetative period, fertilizer, economic profits.

**Кириш қисми:** Дунёнинг кўпгина қисмида, қолаверса, минтақамизда, жумладан, мамлакатимизда ҳам сув ресурсларига бўлган талаб ортаётганлиги билан бирга, сувнинг тақчиллиги ҳам йилдан йилга ортиб бормоқда. 200 йилгача кам сувли мавсум ҳар 6-8 йилда бир марта кузатилган бўлса, охириги йилларда бу жараён ҳар 3-4 йилда такрорланмоқда. Бунда сув тақчиллигини, айниқса, дарёларининг қуйи қисмида ҳамда канал ва бошқа сув манбаларидан узоқда жойлашган истеъмолчилари чуқур ҳис этмоқдалар[1].

Республикамизда сув ресурсларидан тежамли ва самарали фойдаланиш асосида суғориладиган майдонлардан олинадиган ҳосил миқдорини ошириш, бу борада озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кенгайтириш, сифатини яхшилаш ҳамда ички бозорни тўлдириш орқали мамлакат аҳолисининг турмуш даражасини янада яхшилаш борасида самарали ишлар амалга оширилмоқда.

**Тадқиқот услубиёти:** Мамлакатимиз иқтисодиётини барқарор ривожлантиришда сув

ресурслари муҳим аҳамиятга эга. Иқтисодий тармоқлари орасида қишлоқ хўжалиги энг йирик сув истеъмолчиси саналади. Ушбу тармоқда сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ҳамда янги, замонавий сув тежамкор технологияларни амалиётга татбиқ этиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Айниқса, аҳолининг озиқ-овқат маҳсулотларига эҳтиёжини тўлароқ қондириш ҳамда тоза ичимлик суви билан таъминлаш борасидаги амалий ишларни кўпайтириш асосий вазифалардан биридир.

Суғориладиган ҳар бир майдонда суғориш муддатлари ва меъёрларини сув билан таъминланганлик, тупроқ хусусиятлари ва сизот сувлар чуқурлигини катъий ҳисобга олиб белгилаш лозим. Шунингдек, ғўза нави, эгат кенглиги, сувчилар ҳамда суғориш ашёлари билан таъминланганлик даражаси ва бошқа омиллар ҳам муҳим аҳамиятга эга[2].

Маълумки, бу жараёндаги энг асосий агротехник тадбирлардан бири маҳаллий ва компост ўғитлардан самарали фойдаланишдир. Ерга солинган маҳаллий ўғитлар микроорганизмлар ёрдамида парчаланиши натижасида ҳосил бўлган карбонат ангидрид тупроқдаги фосфорга таъсир кўрсатиб, унинг эрувчанлигини кучайтиради. Тупроққа канча кўп маҳаллий ўғит солинса, шунча кўп углевод ажралиб чиқиб, ўсимликнинг ҳаводан озиқланиш (фотосинтез) жараёнини қулай ҳолатга келтиради. Натижада ўсимликнинг сувсизликка чидамлилиги ошади.

**Натижалар:** Наманган туманидаги “Абдурахим ота” фермер хўжалиги экин майдонининг 7 гектарига маҳаллий ўғитни навбатлаб, гектарига 14-15 тоннадан бериб, ишлов ўтказилди. Натижада одатдаги парваришдаги ғўзага нисбатан суғоришлар сони бир мартага камайиб, гектаридан 800-900 м<sup>3</sup> сув иқтисод қилинди. Энг муҳими, ғўза қатор ораларига ишлов бериш сони ҳам 2 мартага камайди, гектарига 5 центнер қўшимча ҳосил олинди.

Таъкидлаш жоизки, биринчи суғоришда ҳар гектар майдонга ўртача 700-800 м<sup>3</sup> сув қатор оралатиб берилади. Сув сарфи энгил тупроқли майдонларда гектарига 600-700 м<sup>3</sup>, ўрта таркибли тупроқли ерларда 700-800, оғир тупроқли далаларда 800-900 м<sup>3</sup> бўлиши керак. Гуллаш даврида 200-300 м<sup>3</sup> сув кўп сарфланади. Гектарига бундан ортиқча берилган сув илдиз қатламидан пастга ортиқча сингишига, ғўзанинг бўкишига олиб келиши мумкин.

Фермерларга ва бошқа сувдан фойдаланувчиларга обиҳаётни навбатлаб беришни ташкил этиш мақсадга мувофиқ. Гуллашгача бўлган даврда тупроқнинг 50-70 сантиметригачанам борса, етади.

Суғориладиган майдоннинг бир текис намланиши ва обиҳаётни тежамлитараш учун эга тузунлигига алоҳида эътибор бериш талаб этилади. Бу ишни тупроқ хилига, ернинг нишаблигига ва ғўза қаторораларига боғлиқ ҳолда мувофиқлаштириш лозим.

Шуни ҳисобга олиб, бу йилги шароитда сувни яхши ўтказадиган ўтлок ва энгил қумоқ тупроқларда ғўза қатор ораларига 60 сантиметр бўлган далаларда узунлиги 60-70 метрдан, сувни сустшимадиган оғир тупроқ липайкалларда эса тегишли равишда 80-90 ва 90-100 метрдан ошмаслиги керак. Булар билан бир қаторда сувдан тежамли фойдаланишда Чуст тумани хўжалиқларининг суғоришни қисқа эгатлар (40-50 метр) орқали “Чустусули”да ўтказиш тажрибаси диққатга сазовордир.

Шунингдек, ғўзани фосфор ва калий унсурлари билан етарли даражада таъминлаш ва тупроқнинг сув шимиш қобилятини яхшилаш мақсадида ноанъанавий агрорудалар (бентонит, глауконит лойқалари) ва бошқа захиралардан фойдаланиш мумкин. Бунда ғўзани озиқлантиришда гектарига 250-300 килограмм меъёрда уч марта – экишдан олдин, шоналашда ва гуллаш даври бошида маҳаллий ўғитлар ва ноанъанавий агрорудалар асосида

тайёрланган компостларни гектарига 20-25 тонна қўллаш фойда беради. Шу усул орқали 1-1,5 марта суғориш сони қисқариб, 800-1200 м<sup>3</sup> оби-ҳаёт тежалади. Чиритилган гўнг шарбат усулида қўлланилганда ҳам сув буғланиши камаяди, сув тупроқда яхшисингади, намлик сақланади.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, айрим хўжаликларда гўнгочик, ва сочилган ҳолда сақланади. Бундай сақланган гўнгда озиқ ва озуқа элементларининг камайиши кузатилади. Илмий-тадқиқот институтларининг маълумотларига қараганда, очик ҳолда сочма равишда сақланган гўнгнинг ҳар бир тоннасидан 23-24 фоиз қуруқмодда ва 44 фоизгача умумий азот йўқолади.

Маҳаллий ўғитлар (гўнг, компост) таркибидаги озиқмоддаларнинг беҳуда йўқотилишига йўл кўймаслик учун устига 10-15 сантиметр тупроқ бостирилиб, вақти- вақти билан сув сепиб туриш лозим.

Ўза гуллаган пайтида вегетацион суғоришни ҳар бир эгат орқали ўтказиш керак, қолган пайтда бир эгат ташлаб суғорса ҳам бўлади. Бир эгат ташлаб суғориш юқори ҳосил етиштириш ва сувни 25 фоизгача тежаш имконини беради.

Сувдан унумли фойдаланиш учун хўжаликчи ва хўжаликлараросув тақсимоотида аниқ ҳисоб-китоб жорий этилиши даркор. Кенгмайдонларни (10-15 гектар) суғориш учун бир неча кишидан иборат сувчилар гуруҳи ишлашилозим.

Шуни унутмаслик керакки, юзаси ишлов берилганда текисчиққан майда кесакли даладано текис, йирик кесакли юзага қараган данамнинг буғланиши 25-35 фоизкам бўлади. Ҳар биртадбирни ўз вақтида, кўнгилдагиде кўтказиш мўл ҳосилгазамин кўйиш демакдир.

**Хулоса:** АҚШда ҳам сувни тежаб-тергаб, экинларни қондириб суғориш аксарият фермерларнинг доимий ташвишидир. Бу ерда энг кўп тарқалган суғориш усули биздагидек эгатлаб суғоришдир. Бунда сув тупроқ шароитига қараб, ҳар бир эгатга ёки эга торалатиб таралади. Тупроқ рельефидан келиб чиқиб томчилатиб суғориш усуллари ҳам ривожланиб бормоқда. Шундай бўлсада, у ерда сув биздагига қараганда икки баробар кам сарфланади. Негаки, уларда ариқ ва ўқариқлар йўқ. Шунингдек, оқава бўлмайди. Яъни обиҳаёт тўплагичлардан 1,5-1,8 метр чуқурликда кўмилган қувурлар орқали ўза экилган далаларга боради ва алюминий қувурларгауланади. Сув қувурларидаги тешикчалардан эгатларга оқиди, эга тохирига етиб бориши билан суғориш тўхтатилади.

Греция ва Болгария фермерларининг кўпчилиги сувни тежаш учун энгил тупроқларга экилган ўзаларни ёмғирлатиб суғоришга эътибор қаратадилар. Албатта хориж агротехнологияларини ўрганиш, уларнинг афзал жиҳатларини амалга татбиқ этиш ютуқ ва муваффақиятларимизнинг янада ошишига омил бўлади. Мамлакатимизда сув тежовчи технологияларни кенг жорий қилиниши, бунинг учун давлат томонидан яратилаётган қулайликлардан фойдаланиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва халқимиз турмуш фаровонлигини янада юксалтиришга хизмат қилади.

Хулоса қилиб айтганда, юқорида келтирилган таклиф ва тавсияларни амалда қўллаш қишлоқ хўжалигига сарфланаётган сувни тежаш, суғоришнинг замонавий технология ва усуллари жорий этиш орқали биз сув ресурсларини тежашга, иқтисодий самарага ҳамда келгуси авлод учун табиий ресурсларни асраб-авайлашга эришамиз.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. Умурзоқов Ў.П., Абдурахимов И.Л. Сув хўжалиги менежменти. 2 – жилд. – Т.: Иқтисод ва молия

2. Хамидов М.Х., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б. Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси. – Т.: Шарқ, 2008.

УДК 633.85: 631.674: 631.675

## КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

*Маматалиев А.Б., доцент*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье приведены материалы по применению водосберегающих технологий полива с целью экономии водных ресурсов при условиях дефицита воды. С этой целью в Сурхан-Шерабадском оазисе в условиях пустынно-песчаных почв после высвобождения площадей из под озимой пшеницы были высеяны в качестве повторных культур масличные культуры - были изучены режимы орошения сои и подсолнечника. При поливе использовались низконапорная технология капельного орошения. Приведены результаты проведённых научных исследований и даны выводы по внедрению режима орошения масличных культур и технологии полива.

**Ключевые слова:** капельное орошения; режим орошения; поливная норма.

## DRIP IRRIGATION OF OIL CROPS

*Mamataliev A.B.*

**Abstract.** This article contains materials on use of water-saving irrigation technologies in order to save water resources under water shortage conditions. For this purpose, in the Surkhan-Sherabad oasis in conditions of desert-sandy soils, after cultivation winter wheat areas, oil crops were sown as re-cultures, the soybean and sunflower irrigation regimes were studied. At irrigation low-pressure technology of drip irrigation was used. The results of the conducted scientific researches are given and conclusions are given on introduction of the irrigation regime of oil crops and irrigation technology.

**Key words:** drip irrigation; irrigation regime; irrigation rate.

**Введение:** Проблема дефицита воды и её более сильная ощутимость в Центральной Азии в том числе Узбекистане и всё это приводит к выявлению серьёзных проблем в отношениях водораспределения между республиками в этих регионах. Основной причиной дефицита воды является объём водных ресурсов не превышающий 70% от среднемноголетних величин формировавшийся в основных водоисточниках рек Амударьи и Сырдарьи. В будущем с приростом дефицита воды эта проблема всё ещё остаётся острым и приводит к применению водосберегающих технологии орошения в сельском хозяйстве являющийся основным водопользователем.

По данным Э.Ж.Махмудова общая потребность к воде (по всему отрасли) Узбекистана при сохранении современного состояния водохозяйственных систем и

оросительной сети составляет 69,4 млрд. м<sup>3</sup>, из них 59,9 млрд. м<sup>3</sup> приходится для сельского хозяйства. Если дефицит воды в зависимости от естественной водообеспеченности при 80% - й лимите воды составил 14,3 млрд. м<sup>3</sup>, то при 100% водообеспеченности дефицит воды составляет 10,1 млрд. м<sup>3</sup> и это показывает уменьшения величины объёма воды расходуемые для орошения сельскохозяйственных культур [1].

Известно, что в республике почти ежегодно наблюдается дефицита воды, поэтому на большей части площади более одного миллиона гектара освободившийся от озимой пшеницы не засеваются повторные культуры. Фактически, возделывание на этих площадях в качестве повторных культур, которые считаются масличными культурами такие как подсолнечник, соя и других культур имеет особое значение при удовлетворении потребности населения к растительным маслом.

В условиях дефицита воды только при использовании водосберегающих технологии можно выращивать эти культуры и получать высокий урожай.

С этой целью при пустынно-песчаных почвенных условиях Сурхан-Шерабадской долине были изучены режим орошения сои и подсолнечника выращиваемых на площадях освободившийся от осенних зерновых культур. Поливы производились капельным способом орошения с применением низконапорной капельной системы разработанной Ташкентским институтом инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИИМСХ).

Технология полива при низконапорном капельном способе ТИИИМСХ на 3-5 раза дешевле чем технологии других систем капельного орошения, несложно изготовления его части и арматуры также удобно и легко его монтаж и эксплуатация в полевых условиях.

Совершенствование и внедрение низконапорной капельной системы орошения разработанной в Узбекистане могут привести к сбережению минеральных удобрений, горючи-смазочных материалов и трудовых ресурсов, повышению урожайности, улучшению мелиоративного состояния земель и самое главное экономии водных ресурсов на 40-50% [2].

**Методика исследований:** Опыты проводились по режиму орошения относительно предельно-полевой влагоемкости (ППВ) в вариантах 70-70-60% и 70-80-60% при бороздковым и капельном способе орошения

Почвы опытного участка относятся к типу пустынно-песчаных почв, эти почвы широко распространены в нижней части Бабатага, в массиве Каттакум и по берегам Амударьи. Общая площадь этих почв в Сурхан-Шерабадском пустынях составляет 130 тыс. га. Из них 10 тыс. гектар орошаемые земли.

Новоосвоенные эти почвы по механическому составу относятся к легким суглинкам (0-30 см), песчаным (30-90 см) и связанным пескам (90-130 см), объёмная масса составляет 1,40-1,47 г/см, пористость 44-47%, водопроницаемость 202,7-205,0 мм/час, предельно-полевая влагоемкость почвы (0-100 см слое) – 15,8%, количество гумуса в пахотном слое 0,46%, малообеспечены фосфором и калием.

На опытном участке динамика уровня грунтовых вод и минерализация свойственна к ирригационному типу, в течении вегетационного периода средняя глубина залегания составляет 302 см и слабоминерализованы (2-3 г/л).

**Результаты исследований:** Агротехнические мероприятия проводились соответственно рекомендациям по возделыванию культур подсолнечника и сои. При вышеприведенных почвенных и гидрогеологических условиях изучения режима орошения сои и подсолнечника в течении 3-х лет при различных способах орошения показывают, что при бороздковом способы полива, когда предполивные влажности почвы составили 70-80-

60% от ППВ потребовались поливать сою 9 раз, а подсолнечника 7 раз, величины поливных норм при степени влажности 70% от ППВ составил 510-600 м<sup>3</sup>/га, а при 80% – 500-550 м<sup>3</sup>/га. При капельном способе орошения количества поливов соответственно составили 10 и 7 раз, величины поливных норм при степени влажности 70% от ППВ составил 205-245 м<sup>3</sup>/га, а при степени влажности 80% – 200-235 м<sup>3</sup>/га [3].

Капельном способе орошения при подачи поливных на орошаемое поле необходимо определить расход воды капельниц. С этой целью на основе полевых и лабораторных опытов были определены расход воды капельниц в низконапорном полиэтиленовом шланге. По данным полученные в результате опытов построен график показывающий зависимости расхода воды капельницы к напору (рис. 1)

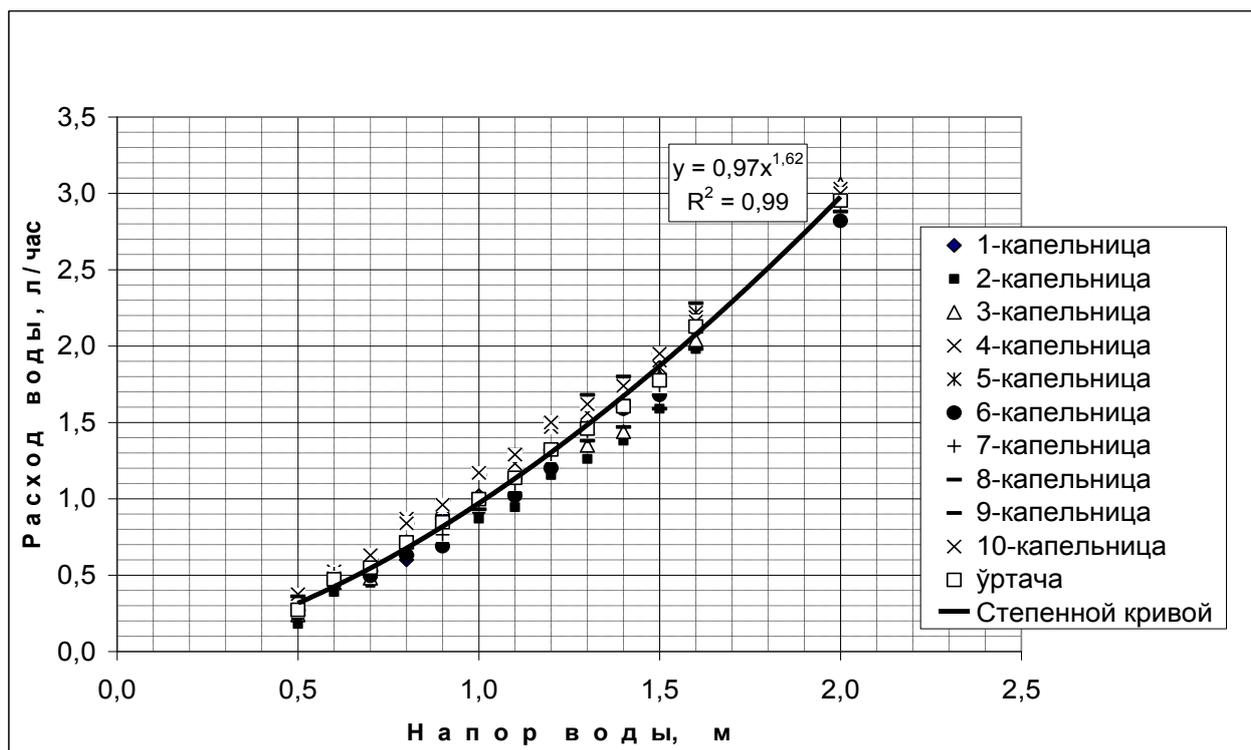


Рис. 1. График зависимости расхода капельницы к напору –  $Q = f(H)$

Полученный график, т.е. кривой линию можно сформулировать по следующим уравнением:

$$Q = f(H) = 0,97 \cdot H^{1,62}, \quad \text{л/час.}$$

Данные полученные в результате исследований показывают, что при расположении капельниц в поливном трубопроводе каждом 10 см –м расстоянии и при расходе капельницы 1 л/час почва увлажнялась полностью (выше ППВ) по ширине 70-80 см и по глубине 100 см, при расположении капельницы каждой 20 см расстоянии почва увлажнялась и по ширине и глубине 65-70 см, а при расположении 30 см –м расстояний каждая капельница увлажняла почву по ширине 25-30 см, по глубине 60-70 см.

Основываясь вышеприведенным результатам опытов при капельном орошении сои и подсолнечника в состояниях при расположении в поливном трубопроводе по одной

капельницы каждом 20 см расстоянии был обеспечен расход воды в каждой капельницы 1,5 л/час ( $\pm 5-7$  мин).

**Выводы:** По данным полученные лабораторных условиях для обеспечения расход воды в капельницах 1,5 л/час, в системе поддерживалась 1,3 м водного напора. На основе результатов научно-исследовательских работ проведенные в орошаемых пустынно-песчаных почвенных условиях Сурхан-Шерабадской долине по изучению орошения с применением низконапорного капельного способа орошения на повторно засеянных культур сои и подсолнечника можно сделать следующие выводы:

1. При бороздковым способы полива при составлении предполивной влажности почвы 70-80-60% от ППВ величина оросительной нормы у сои составила 4800-4900 м<sup>3</sup>/га, а у подсолнечника 3750-3900 м<sup>3</sup>/га. При капельном способе эти показатели составляли соответственно у сои 2475-2625 м<sup>3</sup>/га, а у подсолнечника - 2040-2180 м<sup>3</sup>/га.

2. При капельном орошении культур сои и подсолнечника, по сравнению с бороздковым поливом в варианте при предполивной влажности почвы 70-70-60%, экономия воды составила 39,4-43,8%, а в варианте 70-80-60% экономия воды составила 42,5-49,2%.

3. При возделывании культур сои и подсолнечника с низконапорным капельным способом орошения необходим принимать поливную норму 200-250 м<sup>3</sup>/га, режим полива 70-80-60%, поливать сою всего 10 раз, а подсолнечника 8 раз, при этом будут обеспечены получении урожая сои и подсолнечника до 25 ц/га.

4. Для обеспечения оптимального расхода воды капельницы 1,5 л/час в системе низконапорного капельного орошения необходимо поддерживать 1,3 м –ого водяного напора.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Махмудов Э.Ж. Вода и миграция населения. Материалы международной научно-технической конференции по теме: Современные проблемы развития мелиорации и водного хозяйства Республики Узбекистан. 27-29 ноября 2008 г -Ташкент, 2008

2. Изучение и внедрение получение высокого урожая масличных культур при использовании низконапорной капельной технологии ТИИМ. НТО, ТИИМ -Ташкент, 2011. – 115 стр.

3. Хамидов М.Х., Маматалиев А.Б. Мойли экинларни томчилатиб суғориш. Монография. «MERIYUS» ХМНК. Тошкент: 2015 й. -120 бет.

УДК 621.879:626.862.7

#### **ЭКСКОВАТОРЛАРНИ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯ (TOPCON GPS X- 35) АВТОМАТИК БОШҚАРУВ НОВИГАТОРИ БИЛАН ЖИҲОЗЛАБ ЗОВУР ВА КОЛЛЕКТОРЛАРНИ ҚАЗИШ ВА ТОЗАЛАШДА ҚЎЛЛАШ**

*Холёров Ё т.ф.н., доцент; Меликузиев С магистрант.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада зовур ва коллекторларни қазиш ёки тозалашда юқори иш унумдорлигини кафолатлашдаги ҳамда лойихавий кўрсаткичларини, лойихада

кўрсатилгандек аниқликда бажаришдаги муаммолар ва уларни замонавий инновацион технологиялар ёрдамида бартараф этиш чора-тадбирлари келтирилган.

**Калит сўзлар:** TOPCON GPS X-35, ер ости сизот сувлари, зовур ва коллекторлар, бошқарув тизими, суъний йўлдош, маълумотларни қабул қилувчи антенна, бошқарувчи курилма.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОЧИСТКЕ ДРЕНАЖНЫХ И КОЛЛЕКТОРНЫХ СИСТЕМ ЭКСКАВАТОРОВ, ОБОРУДОВАННЫХ ИННОВАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ - АВТОМАТИЧЕСКИ УПРАВЛЯЕМЫМИ НАВИГАТОРАМИ ( TOPCON GPS X-35)**

*Холёров Ё к.т.н., доцент; Меликузиев С магистрант.*

**Аннотация.** В данной статье показаны проблемы, возникающие при строительстве и очистке дренажных и коллекторных систем и меры для их решения с помощью современных инновационных технологий, обеспечивающих высокую эффективность путем сохранения проектных параметров этих систем.

**Ключевые слова:** TOPCON GPS X-35, грунтовые воды, дренаж и коллекторы, система управления, спутник, антенна, принимающая информацию, система управления.

## **EXCAVATORS BASED ON INNOVATION TECHNOLOGY THAT (TOPSON GPS X-35) SETTLED WITH AUTOMATIC MANAGING NAVIGATOR USING FOR DIGGING ANOL CLEANING DITCH AND DRAINAGE DITCHES**

*Xolyorov Y; Melikuziyev S.*

**Annotation.** In this article is illustrated during digging and cleaning ditch, drainage ditches to guarantee highly results, also projectical parameters, as well given in project tackling problems and on the condition of modern innovation technologies.

**Key words:** TOPCON GPS X-35, underground water, ditch, drainage ditches, managing system, satellite, antenna to accept data, managing device.

**Кириш.** Бизга маълумки мамлакатимизда 2018-йил “Фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб қувватлаш йили” деб эълон қилинди. Бунинг натижасида барча соҳаларда замонавий инновацион технологиялар юртимизга олиб кирилмоқда. Ерлардан унумли ва самарали фойдаланиш мақсадида давлатимиз раҳбари томонидан кластерларни ташкил этиш жараёнини изчил равишда олиб борилмоқда. Шу жумладан ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш юқори ҳосилни кафолатлаш масалалари очик коллектор тизимларини мунтазам ва яхши ишлашига боғлиқдир. Ер ости сизот сувларини сатҳини белгиланган чуқурликда ушлаб туриш коллекторларнинг доимий ишлашини талаб этади.

Бугунги кунда мамлакатимизда 4,3 млн гектар суғориладиган, ҳосилдор ерлар мавжуд бўлиб уларнинг сизот сувлари очик ва ёпиқ коллекторлар билан доимий ( $4 \text{ м} \leq h$ ) сатҳдан кўтарилиб кетмаслиги таъминланиб келмоқда. Лекин очик коллекторларнинг лойқа босиши

ва ҳар хил бегона ўсимликлар билан тўлиши жуда кўп кузатилмоқда. Бу эса ер ости сизот сувларининг коллекторларга тушганида нишаблик бўйича ҳаракатланишини чегаралайди [1].

Коллекторларни лойқа ва бегона зарарли ўсимликлар босишига қуйидаги омиллар сабаб бўлади.

- Зовур ва коллекторларни лойиҳалашдаги лойиҳавий хатолар.

- Зовур ва коллекторларни тозалаш даврида фойдаланиладиган экскаваторлар бошқарувчилари (операторлар) коллекторларнинг лойиҳавий кўрсаткичларини ўзгартириб юбориши. Бу эса ўз навбатида сизот сувларининг бир жойда тўпланиб қолишига, чўкиндиларнинг чўкишига ва бегона ўсимликларнинг ўсишига қулай шароитдир.

Бунинг оқибатида қуйидаги муаммолар юзага келади:

- Ер ости сизот сувларининг ер усти унумдор қатламига илгарилаши.
- Ҳосилдорликнинг сезиларли даражада пасайиши.
- Ерларнинг шўрланиш кўрсаткичлари ортиши.
- Бегона ўсимликлар коллектор юзасини буткул қоплаши.

Юқорида келтирилган муаммоларни бартараф этиш мақсадида экскаваторлардан фойдаланилади.

**Тадқиқот услубиёти.** Бизга маълумки экскаваторлар ишчи жиҳозига ҳаракатни икки хил усул билан узатади.

1. Механик (трос)
2. Гидравлик (суюқлик)

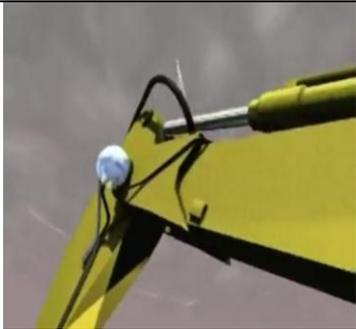
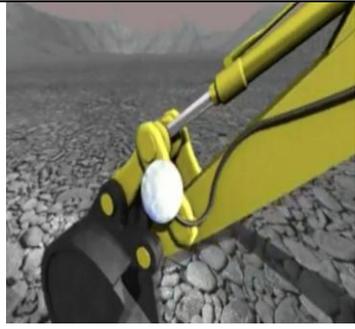
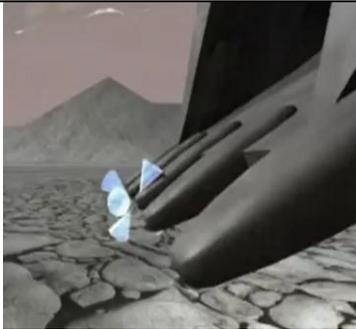
Механик бошқарув тизимига эга экскаваторлар (драглайн) иш унумдорлиги паст, ёнилғи сарфи юқори ва зовур ва коллекторларни қазिश ҳамда тозалашда унинг гидравлик параметрларни таъминлай олиш қобилияти паст.

Гидравлик бошқарув тизимига эга экскаваторлар эса иш унумдорлиги юқори, иш давомийлиги  $t$  (18-22) сонияни ташкил этади, ёнилғи сарфи кам. Лекин бу икки тизимнинг ҳам камчилиги зовур ва коллекторларни қазिश ёки тозалашда юқори сифат ҳамда аниқликни таъминлаб беролмайди. Биз бундан атрофлича ўрганиб экскаваторнинг гидравлик тизимини мустақил назорат қиладиган махсус TOPCON GPS X-35 ускунасини қўллашни тавсия этамиз.

Унинг ишлаш принципи содда кўринишга эга бўлиб дастлаб қазиладиган ёки тозаланадиган зовур ва коллекторларнинг компьютерда уч ўлчамли модели яратилади, кейин эса экскаваторнинг гидравлик тизимини мустақил назорат қиладиган махсус TOPCON GPS X-35 ускуналари билан жиҳозланади. Шундай қилиб экскаватор кабинага ўрнатилган сенсорли мониторда акс эттирилган соҳадагина грунт ишларини бажаради. Бунинг учун махсус экскаваторлар талаб этилмайди.

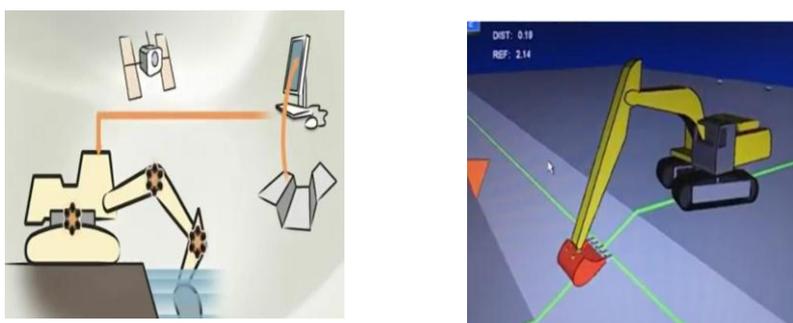
TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат навигатори қуйидаги жиҳозлар таркибига эга (1-расм).



а-Маълумотларни қабул қилувчи антенна	б-Бошқарувни доимий кўрсатувчи монитор.	в-Хартумни ҳаракатини бошқарувчи қурилма
		
г-Тирсакнинг ҳаракатини бошқарувчи қурилма	д-Чўмичнинг ҳаракатини бошқарувчи қурилма	е-Чўмичнинг ҳаракат аниқлигини таъминлаш

1-расм. TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат навигатори куйидаги жиҳозлар таркиби [3].

**Натижалар.** TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат навигатори грунт ишларини бажариш даврида бир циклда 1-2 см хатоликка йўл қўйиши мумкин. Бундан маълум бўладики цикл даврида 30 см қатлам кесиб олинса қурилма 28-32 см қатламни қирқади (2-расм). Инсон омили билан эса бу кўрсаткичлар 6-9 см ташкил этади [3].



2-расм. TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат навигатори ишлаш кетма кетлиги.

Ушбу восита ёрдамида экскаваторчи бевосита лойиҳада белгиланган объектдан қанча ҳажмдаги тупроқ ишлари белгиланган бўлса, шунча ҳажмдаги тупроқ ишини бажаради. Ундан ортиқ ҳам кам бажармайди. Бундан кўринадики тупроқ ишлари ҳажмининг камайиши, ёнилғи-мойлаш материалларидан иқтисод қилиш имкониятини яратади [2].

Мамлакатимиздаги “Довсулмаҳсуспудрат” давлат унитар корхоналари ёки бошқа шу каби ташкилотлар экскаваторларига канал, зовур ёки коллекторни қазиб ҳамда тозалашда юқори аниқлик ва сифатга эришмоқчи бўлсак албатта TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат навигатори билан жиҳозлашни таклиф этаман [3].

**Хулоса.** TOPCON GPS X-35 маркали бошқарув тизимини автоматик назорат навигатори аниқлик даражаси юқори бўлиб бизнинг “кейинчалик қилинадиган” янги (коллекторларни тозалаш, нишаблагининг бузилишини) олдини олишга имкон беради. Бу таклиф юқоридаги муаммоларни бартараф этишнинг замонавий инновацион технологик ечими дейиш мумкин.

Провард мақсадда зовур ва коллекторлар талаб даражасида ишлайди, ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланади, ҳосилдорлик ортади ва қўшимча тупроқ ишлари ҳажмининг камайиши ҳисобига иқтисодий самарадорлик юқори кўрсаткичларга кўтарилади.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Шедрин В.Н. Современные проблемы мелиорации и пути их решения // Мелиорация и водное хозяйство. – 2006. -№ 6.
2. Хамраев Ш.Р. ва бошқалар. Водное хозяйство Узбекистан. Ташкент. НИЦМКВК. 2011. 84 с.
3. <http://www.topconhassastarim.com/>

УДК: 528.631.

## ЕР РЕСУРСЛАРИДА ЙИРИК МАСШТАБЛИ ТОПОГРАФИК КАРТАЛАР

*Мусаев И.М.-ТИҚХММИ, Мусаева Г.М-АҚХИ, Хакимова К.-ФарПИ*

**Аннотация.** Йирик масштабли топографик карталарни тузиш, янгилаш шу куннинг долзарб муаммолари хисобланиб, кишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштабли топографик карталарни(ер ресурслари учун) тузиш ва уларни сохалар бўйича қўллаш зарурлиги эътироф этилмоқда. Илмий изланишлар натижасида муаллифлар томонидан кишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштабли топографик карта тузилди.

## КРУПНОМАСШТАБНЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ В ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ

*Мусаев И.М., Мусаева Г.М., Хакимова К.*

**Аннотация.** Создание специализированных топографических карт сельскохозяйственного назначения(для земельных ресурсов) на основе крупномасштабных топографических карт является актуальными задачи перед специалистами в этой области. В ходе научных исследований авторами создана крупномасштабная специализированная топографическая карта сельскохозяйственного назначения.

## LARGE SCALE TOPOGRAPHIC MAPS FOR LAND RESOURCES

*Musaev I.M., Musaev G.M., Khakimova K.*

**Annotation.** Creation of large-scale topographic maps and modernizing of them are urgent tasks. Specialized large-scaled topographic maps(for land using), which are created in the purpose of agricultural sector and using of them in the other fields, are recognized as very crucial. Through numerical scientific researches, the authors created a large-scale topographic map of agricultural purpose.

Маълумки, топографик карталарни қўлланилиш доираси нихоятда кенг бўлиб, инсон фаолияти ҳамда табиий жараёнлар натижасида ер юзасининг кўриниши узлуксиз ўзгариб

бориши натижасида топографик карталарни янгиланиши уларнинг мазмунини жойларнинг замонавий ҳолатига тўғрилаш ва қабул қилинган координаталар тизимида ва амалдаги шартли белгиларда нашр этилиши эътироф этилади[1].

Топографик карталарни яратиш ва уларни ҳалқ хўжалигининг барча соҳаларида қўлланилиши ҳамда янгиланиши уларнинг мазмунини жойларнинг ҳолати бўйича мониторинг қилишда, йирик масштабни махсус карталарни тузишга олиб келмоқда.

Карта тузиш жараёнлари икки босқичда, дала ва камерал ҳолатларда амалга оширилиши ҳаммаизга маълумдир. Камерал ҳолатда карта тузиш жараёнлари бир неча мушкул босқичларни ўз ичига олади. Шулардан бири карта тузишда тайёргарлик ишларидир. Биз илмий, таҳлилий изланишлар натижасида энг самарали ишлар сифатидаги куйидагиларни эътироф этишимиз мумкин:

1. Карта янгиланишига зарур бўладиган аэрофотосъёмка, геодезик, картографик ва адабий-ахборот материалларни йиғиш ва тизимлаштириш ҳамда уларнинг даражасини ва фойдаланиш тартибини аниқлаш.

2. Йиғилган материаллар асосида янгиланаётган картани аниқлиги текширилади ва жойдаги ўзгаришлар миқдори ва характери, янгилаш керак бўлмаган ва рельефи ўзгарган участкаларининг варақлари аниқланади. Ўзгаришлар таҳлили асосида картани янгилаш усули бўйича қарор қабул қилинади.

Карта аниқлигини таҳлили кейинроқ олинган съёмка материаллари билан таққослаш асосида ёки картага янгиланаётган картани нашр этилгандан сўнг олинган геодезик пунктларни киритиш йўли билан амалга оширилади.

Бундан ташқари аниқликни текшириш фотограмметрик тармоқ қўриш йўли билан амалга ошириш мумкин.

3. Техник лойиҳани, камерал ишларининг лойиҳасини ва картани янгилаш бўйича таҳририй кўрсатмаларни ишлаб чиқиш.

Камерал ишларининг лойиҳаси техник лойиҳасига мувофиқ ва ўзгаришлар характери ва миқдорини таҳлил қилиш ва картани аниқлигини инобатга олган ҳолда тузилади.

Лойиҳада ишлар технологияси аниқланади, зичланиш усуллари, сақланган контурлардан фойдаланиш, идоровий материаллардан фойдаланиш бўйича кўрсатмалар берилди. Таҳририй кўрсатмалар тузилади[2].

Маълумки, лойиҳа ишлари технологиясида суратларга фотограмметрик усули билан ишлов бериш катта аҳамиятга эгадир. Унинг ичига куйидагилар киради:

1. Асос тармоғини зичланиши.

Зичланиш усули ўзгаришлар миқдорига ва мавжуд асос тармоғининг сифатига боғлиқ. Асос нуқталари сифатида зичланиш планларига мўлжалланган эски трансформацион нуқталаридан ёки картадаги сақланган контур нуқталаридан фойдаланиш мумкин. Баландлик зичланишида асос нуқталари сифатида картадаги сақланган баландлик нуқталаридан фойдаланиш мумкин.

2. Аэрофотосуратларнинг трансформациясини планвий зичланиш нуқталари ёки сақланган контур нуқталари бўйича бажарилади. Фотопланни тайерлаш стандарт схемаси бўйича бажарилади. Рельеф ўзгарганда ва тоғли районларнинг карталари янгиланаётганда моделни тузиш ва ўлчаш универсал асбобларда бажарилади.

3. Жойни моделини тузиш ва ўлчаш. Ўзаро ориентирланиш фотограмметрик ишлар бўйича йўлланмасига мувофиқ бажарилади. Ташқи ориентирланиш учун асос тармоғининг зичланиш нуқталаридан ёки картада сақланган нуқталаридан фойдаланиш мумкин.

4. Фотопланлар тайерлаш. Дастлабки ишлар жараёнида ўзгаришларни карта нусҳасига ёки уймакорлик (графировка қилинган) асосга киритилар эди. Аммо шу кунларда гравирока ишлар ўрнига замонавий усуллар қўланилмоқда ва улар карта нусҳасига киритилади.

Дала ишларидан энг масъулиятлиси бу аэросуратларга ишлов беришдан аввал, аэросуратларни дешифровка қилишдир[3].

Суратларни дешифровка қилиш, дешифровка қоида бўйича, камерал йўли билан кейинги дала ўрганиш ишларини бажарган ҳолда амалга оширилади. Дала ўрганиш ишларини юқори малакали топографларга топширилади. Улар одатга кўра, кейинги тузатилган карталар асл нусҳаларининг ҳам дала ўрганиш ишларини бажаришади.

Жойдаги объектларни ишончли аниқлаш мақсадида аэросуратлар дешифровка вақтида стереоскопик усулда назорат қилиниб, жой билан солиштириш, махсус эталонлар орқали кўрилиши тавсия этилади.

Дешифровка қўйидаги босқичларни ўзига олади:

1. Аэрофотосуратлар ва худуд бўйича йиғилган материаллар асосида ўзгаришларни аниқлаш.

2. Ўзгаришларни дешифровка қилиш.

3. Ноаниқ дешифровка қилинган ҳамда кўшимча характеристикалар талаб этилаётган объектларни шаффоф қоғозда белгилаш.

Агар янгилаш учун янги фотопландан фойдаланилса, унда дешифровка натижалар шартли белгиларда чизилган фотопланда бажарилади.

Агар картанинг шаффоф нусҳаси янгиланса, унда дешифровка аэросуратда соддарок чизиш йўли билан бажарилади, яъни суратда аниқ ўқиладиган чизиқли объектлар чизилмайди, фақат тушунтириш ёзувлари берилади. Шартли белгилар контурларини ҳам тўлдирмасдан тушунтириш ёзувлари берилади; контур чегараларини сариқ рангдаги узликсиз чизиқ билан белгилаш мумкин.

Агар камерал дешифровка учун материал тўлиқ бўлмаса, унда аввал берилган йўналишлар бўйича дала ўрганишлар олиб борилади, ёки, агар керак бўлса, аэровизуал, кейин эса камерал дешифровка ўтказилади.

Карта тузиш жараёнида яна бир муҳим босқич бу мавжуд карталарга янги маълумотлар киритиш, мунтазам равишда маълумотларни ёритиб бориш, қишлоқ хўжалигида ерларни мониторинг қилиш жараёнида ўзгаришларни белгилашдан иборат бўлади[1].

Картанинг асл нусҳасидаги мазмунини ўзгартириш усули ўзгартиришлар киритиладиган картографик асос турига, жойдаги ўзгаришлар миқдориغا, янгиланаётган картанинг сифатига ва рельеф характериغا боғлиқ.

Картанинг шаффоф нусҳасидан фойдаланилса, унда ўзгаришларни аэросуратдан трансформация йўли билан нусҳа олинади, ёки оддий картани масштабига келтиради.

Картанинг қаттиқ асосдаги нусҳасидан фойдаланилса, ўзгаришларни универсал асбоблар ёрдамида киритилади, кейин эса шартли белгиларда чизилади.

Янги фотопландан фойдаланилса, барча карта мазмунининг элементлари шартли белгиларда эски картадан горизонтал чизиқлардаги рельеф кўчирилган фотопланда чизилади.

Кейинги босқич бу далада ерлар ҳолатини ўрганишдир. Бунда камерал усулида тузатилган карталар бўйича дала ишлари уларнинг мазмуни керакли миқдорий ва сифатли

характеристикалар, ўз номлар ҳамда аэросуратларда акс эттирилмаган ушбу жойдаги объектлар билан тўлдириш мақсадида қилинади. Улар қоида бўйича камерал ишлари тугатилганда бажарилади. Алоҳида ҳолларда жойлардаги шароитларга кўра бу иқтисодий мувофиқликка асосланса аэросуратларни дешифровкаси далада карталарни камерал тузатишдан аввал бажарилишига руҳсат берилади[1].

Дала текширувининг иш ҳажми картанинг ҳар бир варағи учун камерал тузатиш натижалари асосида ўрнатилади, бу эса жойлардаги ўзгаришлар миқдорига ҳамда қабул қилинган картанинг янгиланиш технологиясига боғлиқ ва тасдиқланган ишчи лойиҳаси асосида аниқланади.

Дала текшируви ичига қўйидагиларни қамраб олади:

1. Картанинг тузатилган асл нусхасини текшириш.
2. Суратларда кўринмаган объектларни киритиш.
3. Картани аниқлигини аниқла, агар бундай маълумот бўлмаса.
4. Мавжуд ва етарли бўлмаган географик номлар ва характеристикаларни йиғиш.
5. Давлат геодезик тизими пунктларини текшириш.

Текширув тўлиқ еки қисман бўлиши мумкин. Карта аниқлигини текшириш асбоблар билан планвий еки баландлик асос нуқталаридан ўтказилади.

Дала текшируви асосида картанинг сифати ва уни нашрга тайерлаш яроқлиги тўғрисида ҳулоса қилинади.

Тузилган карталарни, муаллифлик нусхани, асл нусха нашрини тайерлаш усули янгилаш вақтида қабул қилинган асосга боғлиқ[1]. Бунда куйидаги усуллар фойдаланиш мумкин:

1. Икки томонлама нусха кўчириш усули.
2. Ўзгаришларни тираж оттискаларига кўчириш усули.

Янги съёмка ёки янгилаш натижасида йирик масштабдаги топографик съёмкалар, картографик материаллар асосида карталарни тузиш шу кунларда қўйидаги бир неча босқичларда олиб борилиши мумкин:

1. Янгиланишга мўлжалланган карталар варақларини аниқлаш, саралаш.
2. Йирик масштабдаги янгиланган карталар билан тўлиқ қопланмаган карталар варақларини аниқлаш.
3. Координата тизими ёки шартли белгилар янгидан расмийлаштириш учун амалдагига мувофиқ бўлмаган карталарни аниқлаш.

Ҳулоса қилиб шуни таъкидлаш зарурки, йирик масштабли топографик карталарни тузиш, янгилаш шу куннинг долзарб муаммолари ҳисобламоқда. Жумладан қишлоқ хўжалиги, ер ресурслари учун махсус йирик масштабли топографик карталарни тузиш ва уларни соҳалар бўйича қўллаш вақти етиб келди. Бу усулда тузилган карталар оддий, анъанавий усулларда тузилган топографик карталардан бир неча мартаба афзал ва арзон бўлиши амалиётда исботланди. Муаллифлар томонидан қишлоқ хўжалиги учун махсус йирик масштабли топографик карта тузилди.

#### **АДАБИЁТЛАР:**

1. Mirzaliyev T., Musaev I. Kartografiya, T., Ilm Ziyoy, 2007, -160 b.
2. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. - М: МГУ, 1988. -254 с.
3. Берлянт А.М. Геоинформационные картографирование. -М: 1997.-64 с.

## ГИДРОГРАФИК ТАРМОҚЛАРНИ КАРТАГА ОЛИШДА ГАТ ВА МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШ АФЗАЛЛИКЛАРИ

*С.Н.Абдурахмонов- катта ўқитувчи, З.Ж.Маматкулов- ассистент, Х.Хайитов-  
талаба*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Ушбу мақолада гидрографик тармоқларни карталаштириш мақсадида бугунги куннинг замонавий методлари саналган Геоахборот тизими ва масофадан зондлаш технологияларини қўллаш афзалликлари ва улар орқали гидрографик тармоқлар ҳақида маълумотларини олиш ва фазовий таҳлиллар натижаларидан фойдаланиш масалалари ёритилган.

## ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СОСТАВЛЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ КРУПНОГО МАСШТАБА

*С.Н.Абдурахмонов, З.Ж.Маматкулов, Х.Хайитов*

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы картографирования гидрографических сетей с применением ГИС и по материалам дистанционного зондирования.

## THE IMPORTANCE OF CREATING LARGE SCALE TOPOGRAPHICAL MAPS FOR AGRICULTURE

*С.Н.Абдурахмонов, З.Ж.Маматкулов, Х.Хайитов*

**Annotation.** This paper consists of advantages of applying modern GIS and RS technologies in the purpose of mapping hydrographic networks and using them in collecting data about hydrographic networks and spatial analyses results.

Мамлакатимиз худуди табиий шароитига боғлиқ ҳолда ер усти сувлари нотекис тақсимланган. Жуда катта майдонларни эгаллаган текисликларда бирорта дарё ёки табиий кўллар учрамайди. Аксинча, тоғолди ва тоғли жойлар эса жуда кўп сойлар ҳамда дарёлар ўзанлари билан парчаланган.

Жами республика бўйича 17 мингдан ортиқ табиий сув оқими мавжуд. Амударё хавзасида улар 9,9, Сирдарё хавзасида 4,9 ва шу дарёлар оралиғида 2,9 мингта. Бироқ уларнинг асосий қисми унча катта бўлмаган кичик сойлар -10 км дан ортмаган узунликдаги сув оқимларидир, булар айиқса Амударё ва Сирдарё оралиғига тааллуқли, улар асосан, мавсумий дарёлардир, хатто 10 км дан узунликда бўлган сув оқимларида ҳам ҳар йили оқим бўлавермайди [1].

Мамлакатимизда сув объектлари ва ресурсларини ҳисобга олиш учун ер усти сувлари карталари тузилади. Бу каби карталар кўпинча майда масштабларда амалга оширилиб, махсус карталар ва атласлар таркибида нашр этилади. Ер усти сувлари карталари қуйидаги гуруҳларга ажратилади: гидрографик, сув, қор қоплами ва музликлар режими, алоҳида гидрологик ҳодисалар, сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари, сув ресурсларини баҳолаш, гидроэкологик ва бошқалар.

Дарёлар ва кўлларни тасвирлайдиган карталар гидрографик карталар дейилади. Ушбу карталар, мазмунига қараб, деталлашган тасвирли ва маълумотномали гидрологик карталарга ажратилади. Бундай карталарнинг бугунги кундаги аҳамияти ҳудудларнинг ер усти сувлари ва сув билан таъминланганлик даражасини баҳолаш ишларини олиб борилаётганлиги билан янада ошиб бормоқда. Карталарни тузишда мамлакат ҳудудидаги барча дарёлар тармоқларини тасвирлашга ҳаракат қилинади, уларнинг жой рельефи билан боғлиқлиги кўрсатилади, бош дарё оқими ва унга қўшиладиган ирмоқлар, ирмоқларнинг шакилланиши ва ўзанлар хусусиятлари берилади.

Маълумотномали гидрографик карталарда дарёлар ва кўллар тизими табиий шакли умумлаштирилиб берилади, лекин уларнинг мазмуни дарёлар узунлиги, кўллар ва сув омборлари эгаллаган майдонлари, дарёлар эгрилиги кўрсаткичлари, узан иишаблиги, шаршаралар мавжудлиги ва бошқалар билан тўлдирилади. Бундай кўрсаткичларни танлаш жойнинг табиий-географик хусусиятлари ва картага олиш мақсади билан боғлиқ ҳолда олиб борилади. Картада бериладиган маълумотларни танлашда уларнинг гидрологик моҳиятига эътибор қаратилади.

Мамлакатдаги мавжуд сув ресурсларини картага олишда асосан аниқ маълумотлар ва матиреаллар асосида амалга оширилади. Сув ресурслари карталарни тузуш ва фойдаланишда асосий манба сифатида топографик карталар, сув кадастри ва Гидрометеорология хизмати материалларидан фойдаланиш тавсия этилади. Жумладан, Кўллар ва сув омборларида кузатиш, Ер усти сувлари ресурслари маълумотлари, ер усти сувларининг гидрологик кўрсаткичлари, дарё, кўл ва сув омборлари режими ҳақидаги гидрологик кузатиш пунктлари ахборотлари, ҳамда ҳудудлардаги тупроқлар таркиби ва ҳолати, муҳитнинг иқлим кўрсаткичлари ҳамда бундай маълумотларни ҳисоблашда махсус илмий-услубий кўрсатмалари ва ҳ.к. манба сифатида олиниши мумкин. Бундан ташқари, карта тузишда ҳудуддаги дарё канал, сув омборлари ва кўллар тизими ва уларнинг режими ҳамда динамик хусусиятлари каби маълумотларни умумлаштир билан бир қаторда жуда деталлаштирилган ҳолда тасвирлашга асосий эътибор берилади [2].

Шунингдек, бугунинг энг долзарб ва замонавий методлардан бири ҳисобланган масофадан туриб олинган материаллардан ҳам кенг қўламда фойдаланилади.

Масофадан зондлаш матириаллари ёрдамида сув ресурсларини бошқариш ва мониторингини олиб боришда қуйидаги натижалар ва мақсадларда қўлланилади:

- сув ресурсларини карталаштириш ва кузатиш;
- сувнинг сифатини мониторинг қилиш;
- тупроқлардаги сув ва намлик миқдорини аниқлашда;
- қорлар ва бошқа ёғингарчиликларни кузатиш;
- қор қалинлигини ўлчаш;
- қорланнинг сувга айланиш ҳажми ва миқдорини аниқлаш;
- дарё ва кўлларнинг мониторингини олиб бориш;
- сув тошқинини картага олиш ва мониторингини олиб бориш;

- музликларда бўлаётган ўзгаришларни кузатиб бориш (силжиши ва эришини);
- дарё қирғоқларининг ўзгаришини аниқлаш;
- дренажларни карталаштириш ва сув хавзаларини моделлаштириш;
- ирригация каналларидан сувнинг олиб чиқиб кетиш йўллари топиш;
- суғориш режим ва миқдорларини жадвалларини тузиш.

Масофадан туриб олинган аэросурат, космик сурат ва рақамли маълумотларнинг энг катта афзалликларидан бири, уларни бир вақтнинг ўзида бир хил табиий шароитда жуда катта майдонларни камраб олишидир [2].

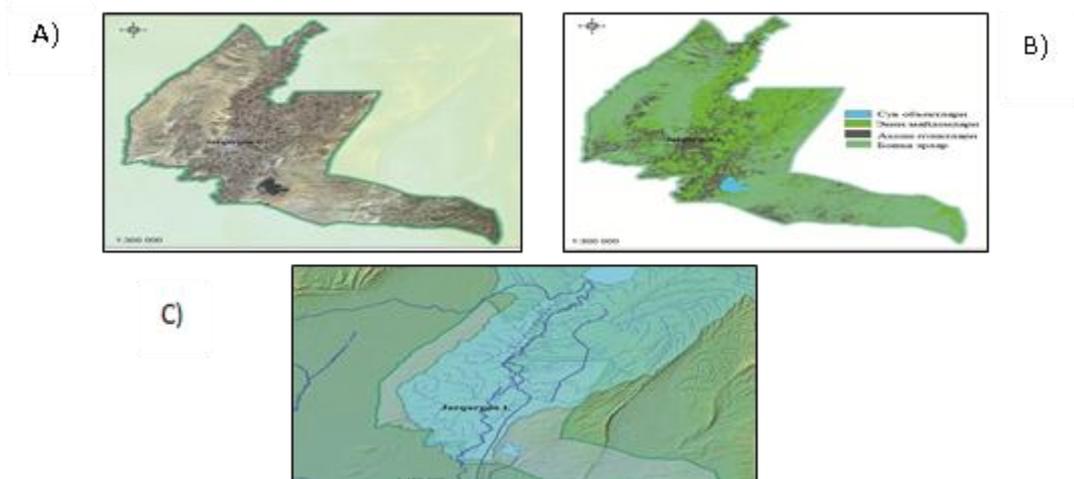
Мамлакатдаги мавжуд сув ресурсларини картага олиш ва уларнинг мониторингини олиб боришда муҳим услуб ҳисобланган масофадан зондлаш орқали олинган маълумотлар ва космик суратлар таҳлили йўли билан Республикамизда гидрографик объектларни рўйхатга олиш, ҳолатини ўрганиш ва карталаштиришда асосий топографик асос бўлиб хизмат қилиши муҳим омиллар қаторидан жой олади. Чунки бу маълумотлар ва космик суратлар орқали реал ҳолатдаги ер юзидаги оқётган сув, муз, қор ёки тупроқ таркибида сақланаётган намлик ва сув таркибини ўрганади. Масофадан зондлаш орқали олинган манбалар орқали сув ресурслари билан бир қаторда ўрмончилик, қишлоқ хўжалиги ва бошқа ер қопламаларининг табиий боғлиқлик ҳолатлари ҳам таҳлили олиб борилади. Чунки, бу каби маълумотлар орқали жараёнларнинг нафақат йиллар балки мавсум давомида ўзгарувчан, шунинг учун у тез-тез такрорланувчи кузатувчиларни талаб қилади. Масофадан зондлаш материаллари гидрографик объектларнинг фазовий тақсимланиши ва ўзгаришларнинг синоптик кўринишини таъминлайди [3](1-расм).

Сув ресурслари карталарини ГАТ дастурлари асосида яратиш эса бугунги кунда картографиянинг энг замонавий методи ҳисобланади. Бугунги кунга келиб замонавий ГАТ технологиялари асосида автоматлаштирилган электрон сув хўжалиги карталарини яратиш имкони вужудга келди ва уларнинг анъанавий карталардан фарқли тамонларини куйидагилар деб қараш мумкин:

- оддий қоғоздаги карталардан фарқли равишда ГАТ технологиялари ёрдамида яратилган карталар ихтиёрий масштабда катталаштириш ҳар бир вилоятлар гидрокартасини худудлар кесимида мавзули қатламлар турига қараб туркумли рашда алоҳида визуаллаштириш имконини беради;

- сув объектлари ва суғориш тизимлари ҳақида батафсил маълумотларни тўплаш ва таҳлил қилиш имконияти мавжуд;

- худудда сув хўжалигини бошқаришда автоматлашган тизимини яратилади;
- сув хўжалигини мониторингини юритиш ва уни мақсадли йўлга қўйиш;
- сув ресурслари ҳажмини прогноз қилиш ва модели тизимини яратиш;
- сув объектларининг динамик (аниматсион) ҳолатини кўрсатиш;
- таълим соҳасида энциклопедик манбаи ва қўлланмаси сифатида фойдаланиш;
- географик ахборот маълумотлар базаси сифатида фойдаланиш каби бир қатор имкониятларни беради.



**1- расм. Жарқўрғон туманидаги мавжуд сув объектларининг жойлашувини масофадан зондлаш орқали визуал таҳлили. А) тумanning космик сурати, В) тумanning ер қопламалари бўйича таснифланиши, С) тумандаги гидрографик объектларининг жойлашуви**

ГАТ технологиялари орқали сув ҳўжалиги карталар асосан икки хил тасвирлаш мумкин: икки ўлчамли (2D) ва уч ўлчамли (3D). Иккала тасвирлаш усулларининг ҳам ўз афзаллик ва устунлик томонлари мавжуд. Улар қуйидагича ифодаланилади:

- икки ўлчамли тасвирлаш усулида - сув тизими объектларини қоғоздаги карталарга ўхшаб тасвирланиб, томонлари – содда, сув захиралари карталарини яратишда кам меҳнат талаб қилинади. Дастур ўрнатилган компьютердан юқори даражадаги конфигурация талаб қилмайди.

- уч ўлчамли тасвирлаш усулида – сув тизими объектларини асосида кенглик ва узокликдаги характеристикасидан ташқари, денгиз сатҳига нисбатан баландлиги ҳам инобатга олинади. Уч ўлчамли сув захиралари икки ўлчамли сув захиралари картасига нисбатан анча тўлиқ маълумотларни ўзига қамраб олади ва сув захираларини бошқариш географик ахборот тизимида яхши маълумотлар базаси бўлиб хизмат қилади. Бундан ташқари сув тизими объектларининг бир-бирига таъсирини ўрганишда ҳам уч ўлчамли модул хақиқий модулга жуда яқинлаштирилади.

Тадқиқ қилинаётган ҳудудлар бўйича, сув ресурсларининг ҳолати ва миқдори ҳақида батафсил маълумотларни акс эттирувчи маълумотлар базаси яратилади. Айни пайтда мамлакатимизнинг гидрографиясини яратишда бугунги куннинг энг замонавий ГАТ оиласининг дастурий тамилотларидан бири ArcGIS дастуридан фойдаланилади. ArcGIS дастури орқали гидрография объектларининг уч ўлчамли моделини яратган ҳолда сувнинг ерга нисбатан сатҳий сиртини ва йўналиш оқимини визуаллаштириш орқали географик ахборот тизимининг маълумотлар базаси яратилади[4].

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, мамлакатимиздаги мавжуд сув ресурслари карталарини тузиш ишларида ГАТ технологиялари ҳамда масофадан зондлаш орқали олинган маълумотлар ва космик суратлар таҳлили йўли билан Республикамизда гидрографик объектларни рўйхатга олиш, ҳолатини ўрганиш ва мониторингини олиб боришда муҳим омилларлар қаторидан жой олмоқда. Бу эса республикамизда сув ресурсларини бошқариш ва сув билан боғлиқ бошқа масалаларни ечишда ижобий натижаларга эришиш имконини беради.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Қишлоқ ва сув ҳўжалиги вазирлигининг 2017 йил ҳисобот матириаллари.

2. Э.Сафаров, Ш.Принов “Табиий карталарни лойihalаш ва тузиш” ЎзМУ, 2010 й - 132б.
3. Ш.Шокиров, И.Мусаев, М.Акбаров “Масофадан зондлаш” ТИМИ, 2016й – 112б.
4. Esri.com

УДК626.81:631.674.6:338.43

## СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ИЖТИМОЙ ВА ИҚТИСОДИЙ РАҒБАТЛАНТИРИШ ТАДБИРЛАРИ

*катта ўқитувчи Ш.М.Муродов; талаба Б.И. Абдурасулов*  
*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари*  
*институту*

**Аннотация.** Ушбу мақолада республикамізда мавжуд сув ресурсларидан фойдаланишда қўлланиладиган ижтимоий ва иқтисодий рағбатлантириш тадбирлари келтирилган. Ушбу тадбирларни қўллаш натижасида сув ресурсларидан фойдаланишда қўлга киритилаётган ютуқлар, мавжуд муаммолар ва уларни ҳал этиш йўллари ҳақида баён этилган

**Калит сўзлар:** бозор иқтисодиёти; кўп укладли иқтисодиёт; СИУ; сув ресурслари танқислиги; коллектор-дренаж тармоқлари

## СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СТИМУЛЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

*Ш.М.Муродов; Б.И. Абдурасулов*

**Аннотация.** В этой статье изложены социальные и экономические стимулы используемые для использования существующих водных ресурсов в нашей стране. А также достижения в использовании водных ресурсов в результате применения данных мер, существующих проблем и путей их решения.

**Ключевые слова:** рыночная экономика; многосторонняя экономика; Ассоциация водопотребителей (АВП); дефицит водных ресурсов; коллекторно-дренажные сети.

## THE SOCIAL AND ECONOMIC STIMULATING METHODS IN THE IMPROVEMENT OF THE EFFICIENCY OF WATER RESOURCES USAGE

*Sh.M.Murodov; B.I. Abdurasulov*

**Abstract.** In this article, it was presented the social and economic stimulating methods in applying current water resources in our republic. Also, there was pointed out handling achievements in emerging as a result of those encouraging approaches present issues and solving ways of them in water resources usage.

**Keywords:** market economy; multifunctional economy; Water Consumers Association (WCA); the deficiency of water resources; collector-drainage systems

Бозор иқтисодиёти шароитида сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш тадбирларини ижтимоий иқтисодий рағбатлантириш учун давлатнинг олдида турган асосий вазифа ташкилий-ҳуқуқий асослар яратилиши зарурати пайдо бўлади.

Марказий Осиё давлатлари мустақилликка эришган йилларнинг дастлабки кунларидан бошлаб сув хўжалиги тизимини бошқариш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича ўзига хос ва танланган агроиқтисодий сиёсатларга мос ислохотларни амалга ошира бошладилар. Масалан, Қозоғистон Республикаси Марказий Осиё худудида кишлоқ ва сув хўжалиги бўйича бозор иқтисодиётига биринчилардан бўлиб ўтган давлат ҳисобланади.

Умуман олганда Марказий Осиё давлатларида сув хўжалиги тизимини бошқариш ва сув ресурсларидан фойдаланиш масалалари бозор иқтисодиёти қонуниятларига асосланган ҳолда ташкил этилди. Яъни кишлоқ ва сув хўжалиги тизимида кўп укладли иқтисодиётни шакллантиришда кенг кўламдаги таркибий ўзгаришлар амалга оширилди. Бироқ, ушбу тадбирлар билангина чекланиб қолмасдан, сув танқислиги кутилаётган бугунги кунда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича илғор жаҳон тажрибаларини кенгроқ ўрганиш ва уларни ҳудудимизга ва урф-одатларимизга мос келадиган ютуқларини амалиётга жорий қилиш имкониятларини кўллаш мақсадга мувофиқдир.

“Суғориладиган ерларнинг унумдорлигини ошириш” Давлат дастурида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича 2017-2021 йилларга мўлжалланган мақсадли комплекс чора-тадбирларини амалга ошириш орқали тупроқнинг унумдорлигини тубдан яхшилаш масаласига алоҳида эътибор қаратилди.[1]

Ушбу Дастурда кўзда тутилган чора-тадбирлар тизимини изчил амалга оширилишига – яъни, экин майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, фаолият кўрсатаётган ирригация-мелиорация объектларининг тегишли техник ҳолатини таъминлаш, ихтисослашган сув хўжалиги, қурилиш ва эксплуатация ташкилотларининг моддий-техник базасини мустаҳкамлаш, уларни замонавий техника билан жиҳозлаш масалаларига алоҳида эътибор қаратилиши лозимлиги таъкидлаб ўтилди.

Шунингдек, ҳисобот йилида мазкур Давлат дастури доирасида жами 102,9 млрд. сўмлик (123,8%) маблағ мақсадли ўзлаштирилди. Жумладан, реконструкция қилиш ва қуриш бўйича 47 та лойиҳа (22,4 млрд. сўм) ҳамда 429 та ўрнига амалда 243 та объект бўйича (38,6 млрд. сўм) таъмирлаш-тиклаш ишлари амалга оширилди ва 31,9 млрд. сўмлик мелиоратив техникалар харид қилинди. Суғориладиган ерларнинг мелоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида 266,5 километр масофадаги коллектор-дренаж тармоқлари реконструкция қилинди ва қурилди, узунлиги 11052,7 километр магистрал, туманлараро ва хўжаликлараро коллекторлар тозаланди, жами 896,2 километр масофада ёпиқ-ётиқ зовур тармоқлари таъмирланди ҳамда лизинг асосида 144 дона гидравик занжирли экскаваторлар келтирилиб, шундан 112 таси янги ташкил этилган Давлат унитар корхоналарига етказиб берилди.[2]

Бугунги кунда мамлакатимизда сув ресурсларидан фойдаланишнинг иқтисодий муаммоларини ҳал этиш имконини берувчи илмий-амалий чора-тадбирларни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Ушбу чора-тадбирларни қуйидагича келтирамыз:

- дренаж ва зовур сувларидан фойдаланиш технологиясини аниқлаш ва улардан кўп марта шўрга чидамли экин навларини экиш ва уларни суғориш, қолаверса, шўр ювишда фойдаланиш йўллари аниқлаш;

- вилоят туманларининг табиий шароитларидан келиб чиққан ҳолда ҳар бир қишлоқ хўжалик экинларининг оптимал суғориш режимини аниқлаш ва белгилаб бериш;
- ўта юқори даражада шўрланган сув ҳавзаларидан биокимё воситалар манбалари сифатида фойдаланиш имкониятларини мукамал ва атрофлича ўрганиб чиқиш;
- сув ресурсларини халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлатилиши даражаси ва эҳтиёжлари инобатга олинган ҳолда уларни таснифлаб чиқиш;
- шўрланган ерларни тиклаш лойиҳалари бўйича тўлақонли илмий-амалий дастурлар ишлаб чиқиш ва улар устида иш олиб бориш;
- мавжуд суғориладиган ерлар унумдорлигини ошириш юзасидан кенг миқёсида амалий тадбирларни бажариш;
- ишлаб турган мавжуд суғориш тармоқларини тадқиқ этиш ва мавжуд шароитлардан келиб чиққан ҳолда ҳозирги замон илғор технологияларини ва сув ресурслари баҳо қийматини ҳосил қилиш усуллари бўйича тадқиқотлар олиб бориш ва бошқалар. [3]

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш жамғармаси маблағларидан самарали фойдаланиш, мелиорация ва бошқа сув хўжалиги ишларини бажаришга ихтисослаштирилган пудрат ташкилотларини ривожлантириш, уларнинг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш ва рақобатбардошлигини ошириш мақсадида сув хўжалиги ишларини бажаришга ихтисослаштирилган давлат унитар корхоналари ташкил этилди. Ушбу давлат унитар корхоналари томонидан қуйидаги ишлар амалга оширилди:

- 550,1 километрдан кўпроқ зовур-дренаж тармоқлари тизимли тозаланди;
- 67,2 километрдан ортиқ ёпиқ-ётиқ дренажларда ювиш ишлари амалга оширилди ва зовурлардаги 55 га яқин қувурли ўтиш жойлари таъмирланди;
- 125 та сувўлчаш (гидропостлар) иншоотлари, 244 та мелиоратив тик қудуқлар, 127 та мелиоратив насос станциялар (агрегатлар) таъмирланди. Демак, вилоятимизда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича бир қанча ишлар амалга оширилмоқда ва бу ишлар ўз натижасини бермоқда.

Бунинг учун СИУларга махсус бино ва компьютерлар тизими зарурдир. Ушбу бошқарув усули биринчидан, ҳар бир фермер даласига ўрнатилган сув ўлчаш асбоблари ёрдамида сувнинг график асосида бир текисда тақсимланиши кузатилса, иккинчидан, қайси фермер сувдан самарасиз фойдаланаётганлиги ҳамда лимитдан ортиқча сув олаётганлигини компьютер орқали кузатиш мумкин бўлади. Шунингдек, ҳар бир СИУга қарашли бўлган фермерларнинг ер майдонлари, экин турлари, гидротехник иншоотлари, зовур-дренажтармоқлари, ёпиқ-ётиқ дренажларнинг ишлаши ва сув ўлчаш асбобларининг ишчи ҳолатлари компьютерга киритилган маълумотлар асосида кузатиб борилади.

Ушбу бошқарув структурасининг афзаллиги шундан иборатки, сувнинг пуллик тўловига ўтилгандан сўнг ҳар бир фермер хўжалиги ўз ҳисобидан ёки СИУлар томонидан қисқа муддатли кредитлар асосида сув ўлчаш асбобларини ўрнатишга мажбур бўлади. Бунда СИУларда хизмат кўрсатувчи ходимлар сони бита ёки икки кишидан иборат бўлиши кифоядир. СИУлар томонидан сув ресурсларини тақсимлашнинг компьютерлаштирилган бошқарув тизимига ўтилиши, суғориладиган экин майдонларини сув ресурслари билан мунтазам ва ишончли таъминлаш, улардан унумли фойдаланиш ва келажакда долзарб бўлган муаммони ечимини топишда ҳар томонлама мукамал ёндашишни тақозо этади.[4]

Лекин айтиш пайтда барча СИУлар бу тизимни яратиши учун етарлича маблағ йўқ. Бизнинг фикримизча, СИУга қарашли бўлган фермер хўжаликлари ҳисса қўшиш йўли билан компьютерлаштирилган тизимни жорий этишса, бу тизим нафақат сув тақсимлашишларини

бажариши балки ҳисоб-китоб ва турли маслаҳат хизматларини олиб бориши ҳам мумкин бўлади. Сув танқислигини юмшатиш бўйича вилоятимиз суғориладиган ерларида амалга оширилиши лозим бўлган чора-тадбирларни таклиф этамиз:

-манбаларнинг сув таъминотига қараб сув лимитини белгилаш ва унинг асосида сув ресурсларини оператив бошқариш;

-каналлар бўйича сувнинг айланма графикларини ишлаб чиқиш ва шу асосида сув тақсимотини амалга ошириш, ҳамда коллектор-дренаж, ер ости, сой ва булоқлардан қўшимча сув олиш чораларини кўриш;

-сувдан фойдаланиш бўйича назоратни кучайтириш, сувнинг беҳуда сарфига йўл кўйганларга нисбатан жазо чораларини кучайтириш;

-сувни иқтисод қилиш ва фойдаланиш бўйича СИУ ва фермер хўжаликлари мутахассислари иштирокида амалий семинарлар ташкил этиш ва ОАВ орқали тарғибот-ташвиқот ишларини олиб бориш;

- тунги суғориш ишларини ташкил этиш ва сувчиларга керакли шароитларни яратиш, шунингдек, сувни ташлама ва зовурларга беҳуда ташлаб қўйишга, кўллатиб ва захлатиб суғоришга йўл қўймаслик;

-суғоришни экинлар талабидан келиб чиқиб ташкил этиш, шунингдек, сувдан фойдаланишда бозор принципларини жорий қилиш ва бошқалар. [5]

### **Хулоса**

Хулоса қилиб айтганда, бозор иқтисодиёти шароитида сув ресурслари танқислиги мамлакатимиз иқтисодий ўсишига тўсқинлик қилувчи жиддий омил бўлиб ҳисобланади. Худуднинг турли табиий-иқлим шароитлари ва рельефи сув таъминотининг ҳар хил даражада бўлишига олиб келган сабаблардан биридир. Сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича тадбирлар тизими сув танқислигини ресурс сифатида камайтиришга имкон яратиб, иқтисодий баҳосини аниқлашни талаб қилади.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2021 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари” тўғрисида ПҚ-1958-сонли қарори.
2. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги маълумотлари - 2016 йил
3. Умурзоқов Ў.П., Абдурахимов И.Л. Сув хўжалиги менежменти. Ўқув кўлланма. 1-жилд. –Т.: “Иқтисод-молия”, 2008й. –607 б.
4. А.С.Султонов “Сувдан фойдаланувчилар уюшмалари иқтисодиёти” Тошкент, ТИМИ 2009й.
5. [www.agro.uz](http://www.agro.uz), [www.lex.uz](http://www.lex.uz)

**УДК 502.6:681.3.06**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ**

*Абдуллаев Зафар Сайфутдинович, к.физ-м.н., доцент; Мирзаев Сайибджан  
Сабитович, к.т.н., доцент*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В работе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и совместного анализа пригодности и экологической безопасности растениеводства осуществляется сопоставление путем построения некоторых моделей оптимального размещения отраслей сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, геоинформационные системы (ГИС), земельные ресурсы, оценка земель, качество земли, почва, экология, географические характеристики, компьютерные программы, модель, оптимизация, алгоритм, математическое моделирование, факторы.

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN LAND ADMINISTRATION

*Abdullaev Z.S., Mirzaev S.S.*

**Abstract.** In this paper, using the modern information and communication technologies and joint analysis of suitability and ecological safety of crop mapping carry out investigations by building some models of optimal placement agricultural industries.

**Keywords:** information and communication technologies, geographic information systems (GIS), land, land valuation, land quality, soil, ecology, geography, computer programs, model, optimization, mathematical modeling, algorithm, factors.

**Введение.** Современное использование информационно-коммуникационных технологий при агроэкологической оценке земель базируется на информации о состоянии и свойствах компонентов агроландшафтов и учитывает экологические особенности возделываемых сельскохозяйственных культур, которые должны быть адаптированы к реальным географическим и природно-климатическим условиям местности. Этот подход актуален при определении специализации отраслей сельского хозяйства на ландшафтно-экологической основе.

Его реализация требует качественно новой картографической основы, развития методов компьютерного моделирования и внедрения геоинформационных систем (ГИС), разработки и развития методов почвенно-агроэкологического мониторинга, освоения компьютерных программ и моделей экологических рисков возделывания сельскохозяйственных культур, реализации гибких проектных решений с учетом разнообразия социально-экономических условий и ситуаций общества и рыночной конъюнктуры.

**Методика исследований:** Анализ состояния и оценки земельных ресурсов того или иного региона является сложной комплексной задачей, при решении которой необходимо учитывать большое число факторов в их взаимосвязи и взаимовлиянии. В последнее десятилетие для этой цели более широко используются технологии географических информационных систем (ГИС). Важным преимуществом ГИС является возможность проведения совместного анализа большого числа отдельных слоев информации на основе законов географии, математического моделирования и экспертных оценок. В рамках технологии ГИС при анализе земельных ресурсов создается компьютерная база данных (БД), содержащая фактическую информацию о состоянии земельных ресурсов территории

исследований. Затем разрабатываются алгоритмы анализа информации БД. Реализация алгоритмов анализа и картографическое представление полученных результатов осуществляется с использованием специального программного обеспечения - пакетов прикладных программ ГИС.

**Результаты исследований.** В результате исследований по совершенствованию агроэкологической оценки земель определена стратегия оценки пригодности земельных ресурсов. На первом этапе построения оценочных моделей был проведен анализ и отбор свойств земель, которые потенциально могут оказывать влияние на рост сельскохозяйственных культур в пределах региона исследований. Отбор свойств осуществлялся в рамках трех основных блоков: климатические, рельефные и почвенные потенциально лимитирующие свойства. Набор свойств, отобранных для оцениваемых типов использования земель, не был постоянным и варьировал в зависимости от экологических требований возделываемой культуры.

В своем естественном развитии любая система землепользования отражает так или иначе ресурсный потенциал почв и ландшафтов, который показывает насколько эффективно можно использовать, например, почвы, в экологически целесообразном направлении. Ресурсный потенциал почв является одним из основных экологических показателей их качества и стоимости. При полном соответствии ресурсному потенциалу земель конкретный тип землепользования будет наименее затратен, наиболее продуктивен и максимально экологически безопасен. Если тип землепользования соответствует ресурсному потенциалу земли, но используется он не полностью, то результат будет такой: низкая по сравнению с потенциально возможной продуктивность угодий. В случае, как несоответствия, так и неполного использования, наблюдается снижение качества, деградация земель, или же увеличение экономических затрат на поддержание природного равновесия агроэкосистем.

Развитие землепользования Узбекистана в известной мере опиралось на централизованное, административно-плановое управление. Несоответствие внедряемых систем землепользования ресурсному потенциалу земель здесь компенсировалось дополнительными (дотационными) государственными вложениями для поддержания их устойчивости. В условиях дополнительных вложений проблема детального учета ресурсного потенциала и качества земель не была столь актуальной как сейчас. Со значительным сокращением подобных вложений в последние годы устойчивость систем землепользования, не соответствующих ресурсному потенциалу земель и значительному ухудшению их качества. Местами почвы из-за эрозии, засоления и других причин деградированы и утрачивают свои жизненно важные экологические функции. Восстановление же бонитета почв - процесс очень дорогостоящий и длительный, а иногда даже и невозможный. К существенным типам деградации почв относятся: водная и ветровая эрозия и дефляция; вторичное засоление почво-грунтов; опустынивание; подтопление; переуплотнение; локальный гермокарст; солифлюкция в горах; нарушение органогенных горизонтов почв; химическое загрязнение тяжелыми металлами и иными поллютантами. Типы деградации почв, которые потенциально могут встречаться в конкретном районе, определяются спецификой использования земель и природно-климатическими условиями.

Анализ и моделирование пригодности земель для конкретных культур позволяет получить представление о ресурсном потенциале земель. При этом необходимо учитывать требования возделываемых сельскохозяйственных культур и технологии их выращивания. Возможные экологические последствия, которые в принципе могут возникнуть при

внедрении тех или иных систем землепользования, до сих пор специалистами не рассматривались. Совместный анализ как пригодности земель под конкретный тип землепользования, так и возможности возникновения при этом неблагоприятных экологических последствий, дает возможность разработать определенные практические рекомендации по коррекции существующей системе землепользования изучаемого региона и приведения ее к оптимальному варианту, более полно соответствующему ресурсному потенциалу земель и наиболее рациональному использованию. После коррекции системы использования земель в этом направлении, она будет становиться более экологически безопасной, менее затратной и максимально продуктивной в данных ландшафтных условиях.

Совместный анализ пригодности и экологической безопасности растениеводства осуществим путем построения ряда моделей оптимального размещения отраслей сельского хозяйства. **По первой оптимальной модели** можно выделить земельные участки, которые максимально приемлемы для возделывания какой-либо из анализируемых культур. К подобным участкам относятся земли, охарактеризованные самым высоким классом пригодности и минимальными экологическими рисками. Эти земли можно рассматривать как наилучшие. Результаты почвенных изысканий позволили получить дополнительные сведения о качестве земель и коррекции специализации землепользования. Модель размещения отраслей сельского хозяйства является наименее затратной и наиболее продуктивной одновременно.

**Вторая модель** определения наилучшего типа использования земель посвящена построению карты размещения возделываемых культур. Она основана на принципах поиска наиболее экологически безопасного и наименее затратного сценария системы землепользования. С этой целью были определены максимально пригодные и одновременно минимально экологически рискованные отрасли. В отличие от первой модели, где выделялись лишь оптимальные земли, во второй идентифицировался наилучший, но не обязательно оптимальный, тип землепользования.

**Третья модель** экологической безопасности размещения традиционных отраслей отражает такое размещение сельскохозяйственных культур, при котором достигается максимальная экологическая безопасность, и только в этих условиях - максимальная пригодность; это наиболее экологически оптимальный вариант, но не наиболее продуктивный. Такое моделирование дает представление о размещении сельскохозяйственных отраслей как наиболее экологически безопасном, но экономическая эффективность модели при этом может быть достаточно низкой. Сопоставление полученных карт с фактическим размещением культур позволяет унифицировать специализации разных типов хозяйств при отсутствии достаточных капитальных вложений.

Таким образом, такая информационная технология в землепользовании может быть использована для решения следующих агроэкологических задач:

моделирования с формированием вероятностных сценариев рационального размещения орошаемых сельскохозяйственных культур в зависимости от изменения экологической и социально-экономической обстановки как на уровне конкретных фермерских и дехканских и иных типов хозяйств, так и на уровне административных районов, природно-климатических зон орошаемого земледелия;

оценки агроэкологического потенциала земель; принятия эколого-экономических решений при осуществлении коррекции исторически сложившейся системы землепользования и оценки качества земельных ресурсов;

поиска и оценки экологически эффективных ландшафтов при соблюдении научно обоснованных пропорций площадей между основными видами сельскохозяйственных угодий, что будет способствовать защите используемых типов земель от их активной деградации, засолению и даже опустыниванию.

Решение этих проблем позволит с наименьшими затратами выявлять как положительные, так и негативные аспекты воздействия антропогенеза на природно-территориальные комплексы и успешно осуществлять агроландшафтный мониторинг. Совместное использование картографических материалов повысит экологическую информативность результатов изысканий с охватом огромных территорий и позволит в будущем изучать межландшафтные связи по потокам веществ и энергии.

**Выводы.** Расширение компьютерной базы данных и составление карт экологических условий и рисков является одним из рациональных направлений использования ГИС и оценки природных ресурсов в реальных объектах Земли, что чрезвычайно актуально при получении или обновлении имеющихся сведений о почвах, растительности, природных водах на уровне государств и континентов Земного шара. Полученные на базе эффективной технологии, почвенно-экологические материалы могут стать основой для дальнейшего экономического обоснования типов землепользования и уточнения рационального функционирования тех или иных агроландшафтов Узбекистана.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Abdullaev Z.S. Regulatory issues and improvement of information support in valuation of land resources. International Journal of Economics, Commerce and Management, Vol.V, Issue 2, February 2017, pp.502-512.
2. Abdullaev Z.S. Major aspects of information base for land assessment. Journal of Management Value&Ethics, Jan.-March 17, Vol 7, №1, 89-95 с.
3. Абдуллаев З.С., Мирзаев С.С. Оценка информационной базы в условиях орошаемого земледелия фермерских хозяйств // «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истикболлари» мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. Тошкент, 2017 йил 11-12 апрель.
4. Абдуллаев З.С. Қишлоқ хўжалиги ерларини баҳолаш асосида уларнинг самарадорлигини ошириш. Ўзбекистон иқтисодий ахборотномаси, 2017 йил 1-сон, 46-48 б.

**УДК 631.1.017(575,1)**

### **ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕХКАНСКИХ И ПРИУСАДЕБНЫХ ХОЗЯЙСТВ**

*Ашуров Абдулло Файзуллоевич старший преподаватель.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье изложены вопросы снижения плодородия почв в результате выращивания сельскохозяйственных культур в землях дехканских и приусадебных хозяйствах, пути предотвращения этого процесса, способы восстановления и повышение плодородия почв.

**Ключевые слова:** плодородия, бонитировка, севооборот, гумус, полу акриламид, картограмма, горообразование, миноранты, пестициды, породность.

## **RESTORING SOIL PRODUCTIVITY AS THE BASE OF STABLE LAND USE OF DEHKAN AND BACKYARD FARMS.**

*AshurovA. F.*

**Abstract.** In the article the questions of decrease in fertility of soils as a result of cultivation of agricultural crops in the lands of dehqan and homestead (backyard) farms, ways to prevent this process, ways to restore the increasing in soil fertility

**Keywords:** productivity, appraisal, crop rate, humus, pole acrylic, cartogram, crust forming, meliorate, pesticide, soil, porosity.

**Введение:** При выращивании сельскохозяйственных культур в землях дехканских и приусадебных хозяйствах снижения плодородия почвы является объективным закономерным процессом, если не соблюдать, соответствующих приводимых научно обоснованных правил. Земля при правильном использовании восстанавливает свои производительные свойства. Рекомендуются широко применяемые в районах Сурхандарьинской области посевы люцерны и на землях дехканских хозяйствах способствующей значительному обогащению почв гумусом и улучшению их структуры обеспечению животных кормами.

**Методика исследований:** Данная работа посвящена решению следующих вопросов:

- разработке организационно-экономических основ повышения эффективности землепользования приусадебных и дехканских хозяйств;
- установлению балл бонитета почв по земельным участкам дехканских приусадебных хозяйств, так как они не определялись;
- управления плодородием почвы при землепользовании дехканских и приусадебных хозяйствах;
- определение научно обоснованных правил по повышению плодородию почв;

Для установления состояний плодородности почв земель дехканских и приусадебных хозяйств использованы материалы агрохимических картограмм составленных в 1991 по 2017 г.г. Сурхандарьинской зональной агрохимической лаборатории.

**Результаты исследований:** Проведенные опыты в Сурхандарьинской агрохимической лабораторией в 1991 по 2001 г.г. показывают, что при бессменном посеве одних и тех же растений содержание гумуса уменьшилось почти до 1 %. Широко применяемые в районах Сурхандарьинской области посевы люцерны и на землях дехканских и приусадебных хозяйствах способствуют значительному обогащению почв гумусом и улучшению их структуры обеспечению животных кормами. Эффективным приёмом повышения плодородия слабоструктуренных орошаемых серозёмов является искусственное оструктурирование их внесение полимеров – полуакриламида. В небольших дозах (15-30 кг на 0,1 га.) эти препараты значительно улучшают структуру (на 15 – 20 % от прежнего уровня), способствуют созданию рыхлого, хорошо водопроницаемого и воздухопроницаемого пахотного слоя, уменьшают потери воды на испарение и устраняет коркообразование.

Урожаи растений при искусственном структурировании почв повышаются на 15 – 20 %, причём ускоряется рост и развитие растений.

1.) Процесс снижения плодородия почв при выращивании сельскохозяйственных культур и в землях дехканских и приусадебных хозяйствах является объективным закономерным процессом. Уровень плодородия не является чем-то неизменным, он динамично меняется в процессе производства вследствие потребления его растениями. Поэтому возникает необходимость управления плодородием почвы земельных участков приусадебных и дехканских хозяйств в конкретных условиях их использования. Специализированной классификацией почв по их продуктивности, построенная на объективных свойствах самих почв, является их бонитировка. То есть, бонитировка является уточнённой агрономической группировкой почв, где учёт качества по естественному плодородию выражается в баллах при сопоставлении и уточнении их по средней многолетней урожайности основных сельскохозяйственных культур. Этот показатель в орошаемых почвах Сурхандарьинской области в среднем составлял в 1991 году 68 баллов, и а по результатам повторно проведенных работ в 1999 году, снизился на 8 баллов и составил по орошаемым землям 60 баллов эти показатели в основном определены в целом по землям сельскохозяйственного назначения, так как по земельным участкам дехканских приусадебных хозяйствах не определялись балл бонитета почв. Поскольку на сегодняшний день качества почв земельных участков дехканских приусадебных хозяйств (приусадебных земельных участков) при налогообложении и оценки за их качественный показатель принимается сравнительно близлежащей территории сельскохозяйственных земель приводили вышеуказанных показателей, на самом деле качества почвы намного лучше в дехканских приусадебных хозяйствах, чем других территориях и несколько выше балл бонитет у них. Тем не менее? в процессе сельскохозяйственного производства уменьшается плодородие почвы при регулярной использовании, если не соблюдать, ниже приводимых научно обоснованных правил и соответствующих требований.

2.) Плодородие почвы восстанавливается на основе рациональной системы земледелия, внедрения почвозащитных технологий, сохранения гумуса. Земля при правильном использовании восстанавливает свои производительные свойства. Воспроизводство плодородия почвы в современном земледелии осуществляют двумя способами. Первый предполагает применение минеральных удобрений, мелиорантов, пестицидов и т. д., второй - севообороты, промежуточные культуры, различные приёмы обработки почвы и способы посева и др., эти пути направлены на достижение единой цели, хотя механизм воздействия их различен.

Первый способ воспроизводства оказывают в дехканских хозяйствах наиболее сильное воздействие на продуктивность земли. Это воздействие не в состоянии компенсировать потери почвенного плодородия; его эффект основан на мобилизации вещественных ресурсов почвы и краткосрочен. В итоге это приводит к снижению постоянных источников почвенного плодородия, хотя и обеспечивает кратковременный успех в повышении урожаев сельскохозяйственных культур.

Естественная основа воспроизводства плодородия почвы как проявление всеобщего закона сохранения вещества и энергии обеспечивается, эффективным использованием органических удобрений, специализированных севооборотов, современных ресурсосберегающих технологий обработки почвы, водных мелиораций, средств защиты растений. 3.) Наиболее высоким эффективным плодородием почвы характеризуют почвы,

которые наряду с достаточным количеством влаги имеют хорошую аэрацию. А так же при правильном использовании почв их плодородие не только не снижается, но и постоянно увеличивается.

В состав Сурхандарьинского округа входит южная подзона пустыни, серозёмный пояс, пояс коричневых (преимущественно слабывыщелочных) почв средневысотных гор и высокогорный пояс светлобурыхлуго - степных почв. Серозёмы в системе почвенных зон занимают особое место. Они распространены в виде сравнительно неширокой извилистой полосы по подгорным и покатым равнинам и заходят довольно высоко на склоны предгорий и низких гор.

Серозёмы по биоклиматическим условиям располагаются в пределах двух почвенно-климатических провинций: Центрально Казахстанской и Среднеазиатской, или Туранской. В соответствии с этим они подразделяются на серозёмы северные, или казахстанские, и серозёмы южные, или Туранские. Те и другие, входя в систему вертикальных зон, в зависимости от высотного положения и связанных с этим изменений климата и растительности, подразделяются на подтипы: серозёмы северные светлые и типичные и серозёмы южные светлые, типичные и тёмные.

Серозёмы всех подтипов, изменённые длительным воздействием орошения, выделяются под названием серозёмов орошаемых.

Светлые серозёмы бедны гумусом-до 2,17% в дернине\*, к низу наблюдается резкое уменьшение. Общие запасы гумуса в светлых серозёмах колеблется от 50 до 60 т/га. Бедность их гумусом объясняется высокой биологической активностью почв. В верхнем слое светлых серозёмов содержится 0,1-0,8 % азота. Содержание наиболее подвижного гидролизующего азота в серозёмах достигает 70 % от общего количества. Содержание фосфора в серозёмах колеблется в довольно широких пределах - от 0,1 до 0,24 %. Проведенные опыты в Сурхандарьинской агрохимической лабораторией в 1991 по 2001 г.г. показывают, что при бессменном посеве одних и тех же растений содержание гумуса уменьшилось почти до 1 %. Широко применяемые в районах Сурхандарьинской области посеvy люцерны и на землях дехканских хозяйствах способствуют значительному обогащению почв гумусом и улучшению их структуры обеспечению животных кормами. Кроме этого внесение навоза на землях дехканских и приусадебных хозяйствах способствует обогащению почв гумусом. Эффективным приёмом повышения плодородия слабооструктуренных орошаемых серозёмов является искусственное оструктурирование их внесение полимеров – полуакриламида. В небольших дозах (15-30 кг на 0,1 га.) эти препараты значительно улучшают структуру (на 15 – 20 % от прежнего уровня), способствуют созданию рыхлого, хорошо водопроницаемого и воздухопроницаемого пахотного слоя, уменьшают потери воды на испарение и устраняет коркообразование.

Урожай растений при искусственно оструктурировании почв повышаются на 15 – 20 %, причём ускоряется рост и развитие растений. Внесение органических удобрений повышает биологическую активность почв, в частности переход слабоподвижных соединений фосфора в подвижные, доступные для растений формы. Кроме того, посеvy люцерны, улучшая структуру почв, способствуют более экономному расходованию воды растениями и уменьшают бесполезные потери ее из почвы на испарение. На оструктуренных почвах, богатых гумусом, эффективность удобрений повышается. Это позволяет получать высокую прибавку урожая и на землях дехканских хозяйствах на каждый килограмм дорогостоящих минеральных удобрений.

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на староорошаемых почвах необходимо внесение, помимо азотных и фосфорных удобрений, и калия, что подтверждается имеющимися опытными данными, указывающими на эффективность калийных удобрений.

Обогащение почв органическим веществом внесением навоза улучшает структуру почв, что благоприятно сказывается на их водно-воздушном режиме, резко усиливает деятельность микробов.

Большое влияние на улучшение почв оказывает их обработка. При глубокой обработке по всему профилю почвы улучшается, то есть понижается плотность (объёмный вес) и увеличивается порозность.

---

\*Приподготовки статьи использованы материалы агрохимических картограмм составленных в 1991 по 2017 г.г. Сурхандарьинской зональной агрохимической лаборатории

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 26.04.2018 г. N ПП-36800 дополнительных мерах по совершенствованию деятельности фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель, Национальная база данных законодательства ([www.lex.uz](http://www.lex.uz)), 27 апреля 2018 г. "Народное слово", 27 апреля 2018 г.
2. Круглова Е.К., Алиева М.М. и др. Микроэлементы в орошаемых почвах Узбекистана и применение микроудобрений. Т. 1994.
3. Почвоведение. И.С. Под редакцией Кауричева Москва: ВО «Агропромиздат», 1989, 564-574.
4. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. Москва: Вкшшая школа, 1989, 238 - 241.

УДК: 631.67:631.589.2

### ГИДРОПОНИКА УСУЛИНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ

*Мардиев Ш.Х.-кичик илмий ходим, Жумашев З.С.- талаба*  
*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада бугунги кунда қишлоқ ва сув хўжалигида замонавий техника ва технологиялар жадаллик билан ривожланиб бораётган бир вақтда ер ва сув ресурсларининг тақчиллигини олдини олиш, сув тежамкор технологияларни муносиб равишда қўллаш керак. Бундай вазиятда гидропоника усулидан фойдаланиб озиқ-овқат танқислиги ва аҳолининг талаб- эҳтиёжларининг кондирилишидаги аҳамияти ёритиб берилди.

**Калит сўзлар:** гидропоника, ўсимлик илдизи, суғориш усули, иссиқхона.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ГИДРОПОННЫХ МЕТОДОВ

*Мардиев Ш.Х., Жумашев З.С.,*

**Аннотация.** В настоящее время необходимо использовать водосберегающие технологии достойным образом, чтобы предотвратить нехватку земельных и водных ресурсов в тот момент, когда разрабатываются современные технологии и технологии в сельском хозяйстве и управлении водными ресурсами. В этих условиях гидропоника может использоваться, чтобы помочь произвести нехватку продовольствия и удовлетворить потребности населения.

**Ключевые слова:** гидропоника, корень растения, метод орошения, теплица

## ADVANTAGES OF THE METHOD OF HYDROPONICS

*Mardiyev Sh.H., Jumashev Z.S.*

**Abstract.** The article emphasizes that in modern times, modern technologies and technologies in agriculture and water resources management should be used to prevent scarcity of land and water resources and use water-efficient technologies in an appropriate way. Under these conditions, hydroponics can be used to help produce food shortages and meet the needs of the population.

**Key words:** hydroponics, plant root, irrigation method, greenhouse

**Кириш:** Юртимизда қабул қилинаётган қонун ва Ҳукумат қарорлари қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан янада самарали фойдаланишга, суғориладиган ернинг маҳсулдорлигини оширишга имкон бермоқда. Шулар қаторида Ўзбекистон республикаси Президентининг 2003 йил 24- мартдаги «Қишлоқ хўжалигида ислохотларни чуқурлаштиришнинг энг муҳим йўналишлари тўғрисида»ги Фармони муҳим ўрин тутди.[1]Шунингдек,«2004 - 2006 йилларда фермер хўжалиқларини ривожлантириш концепцияси тўғрисида»ги (2003 йил 27- октабр) Фармони қабул қилинди .[2] «Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш тўғрисида»ги Президентимиз Фармони (2007 йил 29- октабр) 2008-2012 йиллар давомида ирригация ва мелиорация соҳаларида бажариладиган ишлар туркуми ва кўламини белгилаб берди [3]. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан 2008 йил 15- апрелда «2008 - йилнинг суғориш мавсумида кузатилаётган сув танқислигини юмшатиш бўйича белгиланган чора-тадбирларнинг бажарилиши ва кечиктириб бўлмайдиган вазифалар ҳақида», 2009 - йил 30- январда «Сув ресурсларини оқилона бошқариш ва самарали фойдаланишни ташкил қилиш бўйича кўшимча чора - тадбирлар тўғрисида» ва бошқа қатор қарорлар қабул қилинди. [4, 5] Буларнинг барчаси деҳқон ва фермер хўжалиқларининг ер ва сув ресурсларига бўлган муносабатларини ижобий шаклланишига кенг йўл очиб бермоқда.

Инсон фаолиятининг барча соҳаларида замонавий техника ва технология қанчалик тараққий этмасин халқнинг сиёсий, иқтисодий, маънавий ва маданий-маиший ҳаётини қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Ўзбекистонда жаҳон андозалари талабларига жавоб берадиган қишлоқ хўжалиқ маҳсулотларини етиштириш йўлга қўйилган. Аҳолининг аксарият қисми қишлоқларда истиқомат қилади ва уларнинг кўпчилиги зарур бўлган малака, кўникмага ва тажрибага эга. Мамлакатда тармоққа инвестицияларни жалб қилиш, имтиёзли кредитлар ажратиш бюджетдан молиявий таъминлашни кенгайтириш ва бошқа иқтисодий тадбирлари амалга оширишга катта эътибор

берилмоқда. Қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштириш борасида бозор иқтисодиёти талабларига жавоб берадиган ҳуқуқий асос яратилди, жамоа, ижара ва хусусий мулк тамойилларига асосланган ширкат, фермер ва деҳқон хўжаликлари шаклланди. Ўзбекистонда иқтисодий ислохотлар чуқурлашаётган ҳозирги даврда хўжалик ташкилотчиси қишлоқ хўжалигининг қайси тармоғида, қандай вазифада ишламасин ишлаб чиқариш тараққиёти қонуниятларини, корхонанинг иш лаб чиқариш ва ташкилий тузилиши асослар ва усулларини, хўжаликни юритиш тизимининг шакли, мавжуд ресурслардан самарали фойдаланишга қаратилган тамойилларини, ўсимлик ва чорва маҳсулотлари ишлаб чиқариш техникаси ва технологиясини, меҳнатни ташкил этиш билан моддий рағбатлантириш шакллари яхши билиши зарур. Чунки мамлакатимиз аҳолисининг турмуш даражасининг ўсиши, озиқ-овқат маҳсулотлари сифатига бўлган талаби, йилдавомида уларни сабзавот ва кўкатларга, гулларга, кўчатларга бўлган ўсиб бораётган эҳтиёжларини қондиришда иссиқхоналарнинг роли тобора ўсиб бормоқда.[6]

**Услуглар ва материаллар.** Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 - йил 21 - июндаги "Томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ва молиялаштиришни самарали ташкил этиш чоратадбирлари тўғрисида"ги 176-сонли қарори тасдиқланди.[7]

Бугунги кунда Юртимизда ушбу қарор ижросини тامينлаган ҳолда, ривожланган давлатлар тажрибасидан кенг фойдаланиш йўлга қўйилди. Қишлоқ ва сув хўжалигида замонавий, илғор технологиялардан бири бу, Гидропоника - тупроқдан фойдаланмаган ҳолда ўсимликларни ўстириш технологиясидир. Гидропоника (гидро... ва юн. понос — меҳнат, ишлаш) — ўсимликни тупроқсиз, сунъий муҳитда ўстириш. Гидропониканинг бир неча усули бор; ўсимликни майда шағал ёки қумда ўстириш усули кўпроқ қўлланилади. Шағал ёки қум солиш учун чуқурлиги 25—30 см, эни 80 см ва уз. 240 см ли ясси охур тайёрланади, ичига озиқ моддалар аралаштирилган сув келиб туриши учун тешикли қувурчалар ўрнатилади. Қувурчаларнинг тешиклари беркилиб қолмаслиги учун усти сим тўр билан қопланади. Охур шағал ёки тоза қум билан тўлдирилади. Уруғ қумга экилади. Кейин йилнинг фаслига, ўсимликнинг ёши ва хилига, эритманинг хусусиятига қараб кунига 1—5 марта озиқ аралашмаси берилади. Аралашмани бериш 30—50 дақиқа давом этади. Аралашма концентрацияси вақт-вақти билан текширилиб, янгилаб турилади. Шағал ва қум бир неча йилгача алмаштирилмайди. Гидропоника усулида, асосан, сабзавот, гул, резавор мева, чорва моллари ва паррандалар учун сервитамин ко‘катлар ўстирилади. Бу йўл билан йилига 4—5 марта ҳосил олиш мумкин. Озиқ аралашмасида ўсимлик учун зарур ҳамма моддалар (азот, фосфор, калий, калций, магний, олтингугурт, темир, марганес, бор, мис, рух, молибден, кобальт ва б.) бўлиши шарт. Уларнинг нисбати йилнинг фаслига, ўсимлик хили ва ёшига қараб о‘згартириб турилади.[8]

Ўсимликларни гидропон сифатида ўстириш учун ҳар хил озиқлантирувчи кимёвий материаллардан фойдаланилади. Гидропон тизимида озуқа қоришмасини ҳар хил усулда қўшиш мумкин. Суғориш - томчилатиб суғоришни кенг қўлланадиган усулларидан бири. Шунингдек пуркагич, сув оқиш йўлаклари ва ўсимлик тагидан суғориш ва бошқа тизимлардан фойдаланиш мумкин. Гидропон тизимида ўсимлик илдизи ва бандини ўсишида қўлланадиган материаллар: Торф, керамзит, перлит ва бошқалар. Субстрат пластик қопга жойлаштирилади. Иссиқхона тагига пластик контейнери, шиша пахтаси, метан, полиэтилен плёнка ётқизилади. Суғоришда сув юқоридан туширилади (томчилатгич, пуркагичлар) ёки қоришма пастдан берилади (тагидан суғориш, йўлақлардан сув бериш). Бундай усул билан

помидор, бодринг, кулупнай, хризантема ва бошқалар ўстирилади. Минералопахта. Бу материал ўсимлик илдизини ўсиши учун ҳаво ва намлик балансини сақлайди. У ҳар хил кубик тарзига келтирилган ёки тола туридаги идишда жойлаштирилади. Суғоришда ҳар бир ўсимлик жойлашган кубикда алоҳида томчилатгич ўрнатиш усули кенг тарқалган. Жаҳон сабзавотчилигида «Градон» субстратини афзаллиги шундан иборатки, бунда юқори сифатли маҳсулотга кафолат бериледи, яъни ўсимликни соғлом ва илдиз тизими зараркунандасиз рлвожланиши, соғлом бандли, вегетатив ўсишининг яхши йўлга кўйилиши, ўсимликни енгил дастурий бошқариш ва дастурий ҳосил олиш учун кафолат беради. Айниқса бундай усулда помидор, бодринг, баклажон, мурч, кулупнай, гербера, атиргул ва бошқа ўсимликлар етиштириш мумкин. Озуқа қоришмаси. Ўсимлик илдизига озуқа бериб турадиган туйнуги бор ингичка пластик канал жойлаштирилади. Бу каналдан қоришма сув йиғадиган қувурга тушади ва ундан сув йиғиладиган идишга йиғилади.

Идишдан насос ёрдамида қувурга тушиб ўсирликларни суғориш каналига қайта тақсимланади. Бу усул кўкатлар етиштиришда сарнаралидир. Гидропон тизими учун ускуналар. Сув тушадиган гидропониклар учун каналлар ҳар хил диаметрда бир-бирига қарарма-қарши ёки шахмат тарзида жойлашган тешиги бор пластик материалдан ишланади. Гидропоник усулда озуқа берадиган ва сув оқадиган қувурлар:

- тагидан суғориш тизими учун пластик мослама;
- токча ёки таянч тиргаклар;
- томчилатгичлар (субстрат, керамзит, торф, минералопахтадан фойдаланишда
- назоратчи асбоб.

Гидропон ускуналари билан жиҳозланган иссиқхонада ўсирликларни йил даворнида ўстириб юқори ҳосил (йилига 15 дан-18 мартагача ҳосил олинади) олиш мумкин. [6]

Жанубий Кореянинг халқаро ҳамкорлик агентлиги (КОИКА) Ўзбекистонда гидропоника усули асосида помидор етиштиришга оид лойиҳани амалга оширишда кўмаклашмоқда.

Лойиҳа Зангиота, Қибрай, Юқори Чирчиқ туманларида ҳамда Тошкент Давлат Аграр университети илмий-тадқиқот ва ўқув тажриба станциясида амалга оширилади. Лойиҳа қиймати 4 млн. АҚШ долларини ташкил қилмоқда.

**Хулоса, тақлиф ва тавсиялар.** "Правда востока" газетасининг ёзишича, намунавий иссиқхонани қуриш жараёнида қуёшнинг ҳаракатланиши эътиборга олинди ва қурилма тўлиқ автоматлаштирилган. Оператор биргина тугмачани босиб, деразаларни очиши ва ёпиши, ҳароратни ошириши, сув қуйишни бошқариши мумкин. Гидропоника сабзавот етиштириш бўйича бутун дунёда муваффақият қозонган усул ҳисобланди, - дейди ТДАУ илмий ишлар бўйича проректори Мақсад Одилов - Бундай иссиқхоналарда етиштирилаётган ўсимликлар ўғитларга муҳтож эмас, улар шундоқ ҳам касалликларга чидамли ва юқори ҳосил беради. Мисол учун бир туп помидор ўсимлигидан 10-15 кг ҳосил олиш мумкин. Унинг таъми табиий шароитда етилган помидордан асло қолишмайди.

Гидропониканинг асосий афзалликлари:

- тупроқ ва гўнган умуман фойдаланилмайди;
- минерал ўғитларнинг самарадорлиги юқори бўлади;
- сув 60-70% гача иқтисод қилинади;
- иссиқлик оддий иссиқхоналарга нисбатан 25-30% гача тежаллади;
- сабзавот экинларини пишиб етилиш даври 20-30 кунгача қисқаради, ҳосил бериш даври эса 50-60 кунгача узаяди;

- ҳосилдорлик оддий иссиқхоналардагига нисбатан 2-2,5 баробар кўп;
- ерни экишга тайёрлаш талаб қилинмайди;
- умумий экологик муҳитга салбий таъсири йўқ

Иссиқхона каркас типигаги ярим айлана метал конструкцияли бўлиб, тепа қисми, ён томонлари ва ер юзаси махсус полеетилен плёнка билан қопланган. Ўсимликни қуёш иссиқлиги таъсиридан ҳимоя қилувчи, алюминли пардалар, иссиқликни сақловчи ўнг, чап, орқа ва тепа пардалар мавжуд. Шунингдек, ўнг, чап ва орқа ён томонларидаги тўрлар бор. Иссиқхонада ҳаво намлигини тартибга соливчи туманлатгич ускунаси, шамоллатиш тизими, ҳаво харорати, намлиги ва иссиқликни ўлчовчи датчиклар ўрантилган.

Демак, хулоса қилиб айтадиган бўлсак бугунги кунда юртимиз қишлоқ хўжалигида замонавий технологиялардан кенг фойдаланиш йўлга қўйилмоқда. Кўп тармоқли фермер хўжалкларида айнан Гидропоника усулида иссиқхонлар ташкил этилиб, бу борада тадбиркор ва фермерларга имтиёзлар берилмоқда. Натижада юртимизда мавжуд лалми ерлардан унумли фойдаланаиб, сувдан оқилона фойдаланиш йўлга қўйилмоқда.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1.«Қишлоқ хўжалигида ислохотларни чуқурлаштиришнинг энг муҳим йўналишлари тўғрисида». ЎзР Президентининг 2003 - йил 24- мартдаги Фармони.

2.«2004 - 2006 йилларда фермер хўжаликларини ривожлантириш контсепцияси тўғрисида». ЎзР Президентининг 2003 - йил 27- октябрдаги Фармони.

3.«Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш тўғрисида». ЎзР Президентининг 2007 - йил 29- октябрдаги Фармони.

4.«Сув ресурсларини оқилона бошқариш ва самарали фойдаланишни ташкил қилиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида». ЎзР Вазирлар Маҳкамасининг 2009 - йил 30- январдаги қарори.

5.«2008 - йилнинг суғориш мавсумида кузатилатилган сув танқислигини юмшатиш бўйича белгиланган чора-тадбирларнинг бажарилиши ва кечиктириб бўлмайдиган вазифалар ҳақида». ЎзР. В.М. нинг 2008 - йил қарори.

6. Саматов Ғ.А., Ёдгоров Ж.Й., Сиддиқов З.Т.“ Иссиқхона хўжаликларини ташкил қилиш ва юритиш “

7.Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 - йил 21 - июндаги "Томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ва молиялаштиришни самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида" ги 176-сонли қарори.

8.Wikipediya.uz

9.www.uza.uz

**УДК 635.018:332.2(575.1)**

### **ПОВЫШЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИУСАДЕБНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

*Сангирова Умида Равшановна, к.э.н, доцент; Исакузиева Рушана, студентка.  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Рассмотрено современное состояние и оценка фактической эффективности использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве. В частности проанализировано состояние использования приусадебных земель и пути повышения эффективности их использования.

**Ключевые слова:** урожайность, многопрофильная сельскохозяйственная деятельность, предприятие «Томорка хизмати», высокоприбыльные культуры, трехкратный земельный налог, месячник по посадке культур.

## CAPACITY INCREASING FOR GARDEN PLOTS USE

*Sangirova U.R.; Isakuzieva R.R.*

**Abstract.** Following article provides a current status review and evaluation of actual land resource management in agriculture. In particular, it is analyzed the status of garden plots use and the ways of enhancement of their efficiency.

**Keywords:** productivity of land, multi-type agricultural activity, enterprise “Tomorka hizmati”, high profitable (lucrative) crops, triple land-tax, month of crop’s planting.

**Введение:** Никто не придет к нам извне и не решит наши проблемы. Иждивенчество и, безразличие – самый большой порок. Ведь ни одна страна в мире не разбогатела, ничего не делая! Наш народ также может достичь благополучия только своим трудом, собственными усилиями. В наших селах есть приусадебные участки. Их эффективное использование позволит обеспечить благосостояние людей.

**Методика исследований:** Данная работа посвящена решению следующих вопросов:

- увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции;
- вовлечение владельцев приусадебных участков в процесс повышения эффективности использования земли;
- создание и дальнейшая деятельность государственных предприятий «Томорка хизмати».

За последние годы в республике реализован ряд мер, направленных на организацию рационального и эффективного использования земельных ресурсов, обеспечение действенного контроля и комплексного регулирования отношений в области земельных ресурсов, геодезии, картографии и государственного кадастра. Хотя в стране проводятся широкомасштабные реформы, остается на низком уровне эффективность использования более 480 тысяч гектаров приусадебных посевных площадей, принадлежащих населению. Несмотря на то, что некоторыми владельцами земель данные площади не используются долгие годы, оставлены без присмотра, не проводится системная работа по изменению их отношения к земле [3.3].

В одном из своих выступлений Президент Ш. Мирзиёев, затронув вопрос эффективного использования приусадебных земель, отметил, что приусадебные земли – это готовое рабочее место, а также источник дохода. У нас есть плодородная земля, трудолюбивый народ. Однако приусадебные земли – такой большой резерв – не используется. У многих людей имеются 8-10 соток приусадебных участков, однако на них

ничего не выращивается. Напротив есть и такие, которые и от малого участка получают высокий урожай и большой доход, тем самым обеспечивая благосостояние своей семьи. Этот вопрос рассматривался на одном из видео селекторных совещаний, состоявшимся 23 марта, входе которого главой государства было поручено создать сеть государственных предприятий «Томорка хизмати», которые займется развитием приусадебных участков. Они будут отвечать за создание системы обеспечения приусадебных участков саженцами, минеральными удобрениями, химическими препаратами, оказания им механизированных и других услуг. Эти же предприятия будут заниматься закупкой, переработкой, хранением и экспортом урожая. На сегодняшний день были отданы распоряжения по превращению Самарканда в базовый регион по развитию приусадебного хозяйства, раздачи саженцев и семян населению, обеспечению средствами химической защиты растений [3.2].

Ранее в постановление Кабинета Министров РУз от 18.03.2018 г. № 205 «Об организационных мерах по эффективному пользованию земельными участками дехканских хозяйств и приусадебных земель» определен порядок проведения мониторинга размещения сельскохозяйственных культур на земельных участках дехканских хозяйств и приусадебных земель, системной организации посева фруктовых и декоративных деревьев, а также эффективного использования приусадебными земельными участками. Данное постановление включает в себя несколько этапов:

- на первом этапе разрабатываются предложения по эффективному использованию приусадебных земель, в частности решением хокима района создается рабочая группа под руководством председателя районного совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель. Рабочая группа ежегодно совершает подомовой обход. Исходя из площади земельного участка, почвенно-климатических условий и обеспечения водой изучаются виды посевов, виды и количества фруктовых деревьев, количество скота и птицы, а также виды производимой за год на приусадебном земельном участке продукции и объемы продаж, а также желание создавать теплицу. По результатам изучения рабочая группа составляет справку, которая передается до 10 февраля на рассмотрение хокиму.

- на втором этапе хоким до 15 февраля изучает информацию и принимает решение об утверждении в разрезе приусадебных участков прогнозных показателей. Данное решение вносится в районный кенгаш народных депутатов (утверждается до 30 февраля).

- на третьем этапе проводится мониторинг исполнения прогнозных показателей. Как правило, мониторинг назначается на время посадки (март-апрель, август-сентябрь, ноябрь-декабрь) и периоды сбора урожая. По отношению к тем владельцам приусадебных участков, использующих землю эффективно и по целевому назначению, полностью посадивших виды культур, указанные утвержденных хокимом района в прогнозных показателях, своевременно и качественно проводивших агротехнические мероприятия, получивших 2-3 высоких урожая в год, а также благоустроивших приусадебную часть участка, сохранивших и увеличивших поголовье скота и птицы, применяются льготы в виде понижающего коэффициента к установленным ставкам земельного налога. В случае если по результатам мониторинга обнаружится, что указанные в прогнозных параметрах действия не были соблюдены, рабочей группой на месте готовится письмо с предупреждением, которое вручается владельцу приусадебного участка. При этом ему дается недельный срок на устранение недостатков. Если они не будут исправлены, то в конечном итоге к данному владельцу в текущем году будет применен 3-кратный земельный налог [1].

Постановлением Президента Республики Узбекистан от 10.10.2017 г. № ПП – 3318 определены меры, применяемые к землевладельцам, нарушающим порядок использования приусадебных участков:

- 3-кратный земельный налог – при необоснованном неосуществлении посева сельскохозяйственных культур или благоустройства на приусадебной части земельных участков, которые предоставлены для индивидуального жилищного строительства и благоустройства жилого дома;
- Прекращение права на земельный участок – в отношении землевладельцев, не осуществляющих посев сельскохозяйственных культур на земельных участках, предоставленных для ведения дехканского хозяйства без права постройки жилища.

Очевидно, что основная цель принятия данных постановлений – обеспечение эффективности использования приусадебных земель [2].

**Результаты исследований:** Советом фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель Узбекистана совместно с Министерством занятости и трудовых отношений и Государственным налоговым комитетом проведен учебно-практический семинар по эффективному использованию населением приусадебных участков. На семинаре было отмечено, что в нашей стране создаются широкие возможности для развития малого бизнеса и семейного предпринимательства, эффективного использования приусадебных участков. Благодаря этому не только увеличивается объемы заготовки продовольственной продукции, но и повышается благосостояние народа и растут доходы семей [3.1].

К примеру, в Кашкадарьинской области 462,606 тыс. семей располагают приусадебными участками общей площадью 55,964 тыс. гектар. Согласно постановлению Каб.МиномРУз от 18.03.2018 г. № 205, в Нишанском районе члены рабочей группы посещают дома и изучают порядок пользования населением своими приусадебными землями. По результатам их наблюдения, эффективно используют приусадебные земли жители схода граждан районной махалли «Навбахор». В частности, житель дома №25 по улице Ёшлар Ш. Бекниёзовна своих приусадебных землях построил мини-теплицу и выращивает саженцы помидоров, болгарского перца, баклажанов. Красоту двору придают японская софора, другие декоративные и фруктовые деревья. Или другой житель улицы Кадрият 91-летний У.Ражабов тоже выращивает саженцы помидоров, баклажанов на своих 3 сотках земли. Во дворе содержит крупный рогатый скот, овец, коз, кроликов, птицу. Все это говорит о том, что на этой территории становится больше семей, эффективно использующих приусадебные земли. Изучения в ходе посещения домов показали, что у населения полностью изменилось отношение к земле. Сегодня приусадебные участки считаются важным источником дополнительного дохода. Для эффективного использования земель строят теплицы, выращивают овощи, зелень, цитрусовые культуры, что приносит немалый доход. Есть семьи, которые даже с 2-3 сотк в год получают доход в размере 10-15 миллионов сумов. Таким образом, каждая семья обеспечивает свое благосостояние и вносит вклад в обеспечение изобилия на рынках.

К сожалению, в ходе изучения Нишанского района выяснилось, что есть семьи, не использующие свои земли. Членами рабочей группы проведена разъяснительная работа с отдельными семьями, не использующие свои земли эффективно.

В целях обеспечения исполнения намеченных в постановлении задач по оказанию практической помощи владельцам приусадебных земель рабочая группа вносит предложения и рекомендации в соответствующие органы государственного и хозяйственного управления.

Эта группа, не ограничиваясь внесением предложений и рекомендаций по развитию приусадебных земель, оказывает и практическую помощь. Совместно с соответствующими организациями проводится практическая работа по обеспечению средствами защиты посевов от вредителей, оптовой продажи выращенной продукции, строительству предприятий, увеличению пунктов искусственного осеменения крупного рогатого скота [3.2].

Теперь за полным и качественным посевом сельскохозяйственных культур, своевременным осуществлением агротехнических мероприятий будет вестись постоянный мониторинг с использованием современных измерительных средств, в том числе беспилотных летающих аппаратов (дронов). Такие права определены принятым 10 октября 2017 года постановлением президента Узбекистана от № ПП-3318 «Об организационных мерах по дальнейшему развитию деятельности фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель». Ярким примером может стать Амударьинский район Каракалпакстана. В этом районе дроны помогают контролировать состояние приусадебных земель граждан. С их помощью было выявлено, что большая часть населения уже в начале апреля завершила посев культур. Однако некоторые приусадебные участки все еще остаются пустыми. Есть семьи, которые, прикрываясь различными причинами, оставляют участки неухоженными, а продукты питания покупают на рынке. Таким гражданам вручаются предупредительные письма районного совета фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель и Государственного налогового комитета [2].

Еще одним объектом исследования стал сад Наврузхон Алановой, представляющий собой плодородный приусадебный участок, на котором выращиваются фрукты и овощи для ее семьи. Этот сад пример той работы, которая осуществляется в рамках проекта «Достижение устойчивости экосистем на деградированных землях в Каракалпакстане и пустыне Кызылкум», направленного на повышение плодородности малоплодородных земельных угодий и, тем самым, улучшение условий жизни местного населения. Казахдарья. Где живет Наврузхон, является одним из многих бывших рыболовецких поселков, пострадавших от последствий высыхания Аральского моря. Падение уровня воды в море обнажило тысячи гектаров песка, который разносится ветром, а частицы пыли и песка угрожают здоровью людей и самому существованию таких поселков. Проект совместно с местными сообществами стремится достичь стабильности экосистем, зафиксировать подвижные пески, сохранить биологическое разнообразие и обеспечить социально-экономические выгоды для местного населения на устойчивой основе.

Работа по повышению осведомленности и обучению жителей поселка навыкам садоводства, активно проводимая экспертами проекта, в прямом смысле приносит свои плоды. Стоит взглянуть на картину экономического подъема. Если всего несколько лет назад на 580 приусадебных участков приходилось всего 3-4 зеленых двора, то теперь их количество перевалило за 40. С помощью полезных советов экспертов люди учатся выращивать яблоны, персики, абрикосы, помидоры, свеклу и многие другие фрукты и овощи. Раньше садоводством не занимались по причине отсутствия традиционных сельскохозяйственных знаний и нехватки воды. В свою очередь на сегодняшний день проект оказал колоссальную помощь в решении этих проблем, организовав практические тренинги, на которых жители поселка смогли получить необходимые навыки. Водные насосы, приобретенные при поддержке проекта, сделали возможным орошение. Насосы качают воду из Казахдарья на земельные участки, которые стали давать обильные урожаи [3.2].

Внедрение садоводства позволило получить многочисленные выгоды. Выращивание зеленых насаждений во дворах помогает обеспечить жителей поселка продуктами питания, разнообразить их рацион, создает новые источники доходов, при всем этом с выделением кислорода улучшает микроклимат. В результате всего этого, поднялся уровень экономического благосостояния, а также улучшилось здоровье людей.

Так если же жители районов с песчаной почвой и засушливым климатом смогли воплотить такой проект в реальность, то почему бы владельцам плодородных приусадебных земель не задуматься об экономической эффективности своих пустующих участков. Такого рода проекты имеют место быть в каждом регионе нашей страны.

**Выводы:** В результате осуществляемых в стране последовательных реформ фермеры стали не только самодостаточными, но и основной движущей силой экономики. Актуальная задача – вовлечение в этот процесс и владельцев приусадебных участков, повышение эффективности использования земельных площадей. В Узбекистане осуществляют деятельность 160 тысяч фермерских хозяйств, а количество владельцев приусадебных земель – 4,5 миллиона человек. Приоритетной задачей является расширение сотрудничества между первыми и вторыми, обмен опытом, внедрение передовых технологий и достижений науки, увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что сегодня у людей меняется отношение к земле. Население понимает, что приусадебные земли – это источник достатка в семье.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Постановление Кабинета Министров РУз № 205 «Об организационных мерах по эффективному пользованию земельными участками дехканских хозяйств и приусадебных земель», от 18.03.2018 г.
2. Постановление Президента Узбекистана № ПП-3318 «Об организационных мерах по дальнейшему развитию деятельности фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель», от 10.10.2017 г.
3. Интернет источники:
  - 3.1. Баротов У. Меняется отношение к приусадебным землям // [www.uza.uz](http://www.uza.uz) – национальное информационное агентство Узбекитсана.
  - 3.2. Садывпустыне // [www.uz.undp.org](http://www.uz.undp.org) – United Nations Development Program
  - 3.3. [www.nuz.uz](http://www.nuz.uz) – новости Узбекистана.

**УДК 504.054**

#### **ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ**

*Вамболь Виола Владиславовна, д.т.н, доцент; Рашкевич Нина Владиславовна,  
аспирант.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

**Аннотация.** В статье проанализированы воздействия продуктов разложения твердых бытовых отходов в виде фильтрата и свалочного газа на водно-земельные ресурсы.

Обосновано применение эффективных методов выявления источников экологической опасности вследствие возникновения несанкционированных свалок.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, несанкционированные свалки, загрязнение, фильтрат, свалочный газ, дистанционные методы наблюдения и контроля.

## MUNICIPAL SOLID WASTE AS A SOURCE OF FORMATION OF ZONES OF ENVIRONMENTAL EMERGENCY SITUATION

*Vambol V. V.; Rashkevich N. V.*

**Abstract.** The article analyzes the effects of decomposition products of solid domestic waste such as filtrate and landfill gas for water and land resources. The justified application of effective methods for identifying sources of environmental hazard due to the occurrence of unauthorized landfills.

**Keywords:** municipal solid waste, occurrence of unauthorized landfills, pollution, filtrate, landfill gas, remote monitoring and control.

**Введение:** Твердые бытовые отходы (ТБО), как правило, подлежат депонированию на полигонах, или накапливаются на мусорных свалках, что приводит к отчуждению земель, загрязнению атмосферы, почв, поверхностных и подземных вод. Помимо специально отведенных и оборудованных мест под захоронения отходов, существует огромное количество несанкционированных свалок. Отсутствие инженерно-экологических исследований, не соблюдение технических и санитарных норм размещения ТБО приводит к формированию экологической опасности в местах их накопления. Опасные отходы стихийно накапливаются не только вдоль обочины дорог, лесных массивов, а и вдоль гидротехнических сооружений. ТБО препятствуют безопасному использованию водно-земельных ресурсов.

Важной особенностью несанкционированных свалок, как источника опасности для окружающей среды, является непостоянства объема и состава отходов во времени и пространстве. Обнаружение подобных мест скопления отходов происходит случайно либо при специальном наземном контроле, что требует значительного времени, финансовых и человеческих ресурсов.

**Методика исследований:** Данные теоретические исследования заключаются в проведении анализа воздействия продуктов разложения ТБО на водно-земельные ресурсы, а также применения эффективных методов выявления и определения характеристик источников формирования экологической опасности.

**Результаты исследований:** Безопасное использование водно-земельных ресурсов предусматривает систему наблюдения и контроля технического состояния гидротехнических сооружений и экологического состояния компонентов экосистемы. Среди факторов формирования экологической опасности в большинстве регионов существенное значение имеют отходы [1], а, следовательно, проблема обеспечения экологической безопасности водно-земельных ресурсов вследствие воздействия ТБО так же является актуальной.

Эффективное решение безопасного использования водно-земельных ресурсов заключается в системном подходе к управлению экологической безопасностью [2]. При этом

целесообразным является системный подход к разработке организационно-технологических решений выявления и утилизации ТБО, который позволяет рационально формулировать и решать сложные проблемы, путем структурирования и выделения их отдельных задач как относительно самостоятельных частей.

ТБО подвергаются сложным физико-химическим и биохимическим процессам взаимодействия с образованием экологически-опасных веществ, в том числе токсичных соединений. Деградация отходов осуществляется как в аэробных условиях с образованием диоксида углерода ( $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{микробная биомасса} + \text{теплота}$ ), так и в анаэробных с дополнительным образованием метана ( $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2 + \text{микробная биомасса} + \text{теплота}$ ).

Фильтрат и свалочный газ (биогаз) выступают основными факторами негативного воздействия на окружающую среду в местах накопления отходов. Под этим воздействием в почве накапливаются токсические вещества, развивается паразитическая фауна, патогенная микрофлора, нарушается кислотно-щелочной баланс, водный, воздушный режимы. Загрязненная почва при этом выступает мощным и долговременным источником вторичного загрязнения подземных вод даже после ликвидации отходов с поверхностного слоя земли.

Существует ряд методов расчета объема образования фильтрата, которые имеют свои различия по сложности проводимых расчетов, учету факторов формирования водного баланса и др. Атмосферные осадки, отжимная влага, которая выделяется при разложении отходов, являются основными составляющими фильтрата. Потеря влаги происходит в результате поверхностного стока, испарения с поверхности, а также использования воды в реакциях разложения отходов.

Важными особенностями фильтрата ТБО являются:

- сложный химический состав, который изменяется на каждом этапе жизненного цикла отходов;
- высокое содержание токсичных компонентов;
- присутствие в воде различных групп микроорганизмов, в том числе патогенных [3].

Процессы миграции загрязняющих веществ из отходов ухудшают качество водных ресурсов, а именно повышают минерализацию, жесткость, увеличивают количество тяжелых металлов, изменяют ХПК.

Оказываемое воздействие несанкционированных свалок на водно-земельные ресурсы является комплексным. В условиях со сменными климатическими параметрами происходят процессы термоокислительного разложения синтетических материалов, которые сопровождаются выделением токсичных веществ в атмосферу. При этом в условиях значительной высоты массива отходов доступ кислорода сильно ограничен или отсутствует, что приводит к неполному окислению газов. Происходит образование полиароматических углеводородов, метанола, альдегидов с преобладанием формальдегида, различных карбоновых кислот, аминокислот и т. п. Поскольку эти процессы происходят на некоторой глубине массива отходов, выявить их невооруженным глазом не невозможно, при этом они развиваются в ограниченные промежутки времени на территориях с конечными размерами. В связи с этим наблюдается высокая интенсивность образования опасных молекулярных соединений в атмосфере [4, 5] и возникновение непреднамеренных пожаров [6, 7]. Образующий свалочный газ, оседает на почву с атмосферными осадками и повышает ее токсичность. Химические вещества в зависимости от молекулярного состава, концентрации, синергетического эффекта определяют уровень опасности загрязнения окружающей среды.

Для оценки распределения примесей в приземном слое атмосферного воздуха существует ряд моделей (Гаусса, Монте-Карло, Навье-Стокса, А.С. Гаврилова, ОНД-86 и др.), многообразие которых связано с особенностями практического применения. Отдельно взятые модели не учитывают весь набор значимых параметров, определяющих рассеивание примесей, например характеристики источников, метеорологические и физико-географические параметры [8].

Оценка загрязнения атмосферы от мест накопления ТБО включает расчеты эмиссии биогаза, газоэнергетического потенциала. К настоящему времени разработано значительное количество математических моделей определения эмиссии биогаза (метана) в зависимости от различных исходных параметров (Табасарана – Реттенбергера, LandGEM, Scholl Canyon, АКХ им. К. Д. Памфилова, А.М. Шаимовой и др.). Однако они в полной мере не отражают всех сложностей многостадийного процесса метанообразования или описывают отдельные его стадии в небольшом интервале времени.

Для отбора проб и их анализа организуют посты наблюдений за состоянием загрязнения атмосферного воздуха (стационарные, маршрутные и передвижные). Идентификация загрязняющих веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, является весьма трудной задачей для аналитической химии из-за наличия сотни токсичных соединений разных классов. Это объясняется тем, что концентрации токсичных веществ, попадающих из разных источников в атмосферу, находятся на уровне следов или микропримесей [9]. Следовательно, необходимо учитывать систематические погрешности, обусловленные несовершенством каждого из звеньев многозвенной цепочки метода пробоотбора. В полученных результатах погрешность определения концентрации веществ может достигать 25 %, а определение некоторых веществ может продолжаться несколько суток.

Дистанционные методы наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха позволяют выявить наличие экологически опасных веществ и идентифицировать. Самые распространенные из них ГИС-технологии и лидары. В настоящее время подавляющее большинство научных работ, в которых предложены определенные подходы к модернизации существующей системы мониторинга атмосферы Украины, с использованием ГИС-технологий. В частности, ученые предлагают применять ГИС-технологии для модернизации сети постов наблюдения по состоянию загрязнения атмосферного воздуха [10, 11]. Также с использованием ГИС-технологий исследуют загрязнения земель выбросами, которые поступают в атмосферу, оценивают состояние компонентов окружающей среды и влияние экологического состояния окружающей среды на здоровье населения и т.д. [12, 13].

В работе [14] автор предлагает надежно идентифицировать источник вредных выбросов с помощью молекулярных газовых лазеров, которые имеют дискретный спектр очень узких линий генерации при достаточной интенсивности и стабильности излучения. Это является безусловным их преимуществом перед другими видами лазеров в дистанционном мониторинге атмосферы. Суть лазерного метода идентификации опасных примесей в воздухе заключается в том, что молекулы газов, загрязняющих и аэрозолей, поглощают и рассеивают лазерное излучение. Поскольку загрязненная атмосфера содержит присущие ей газы (диоксид серы –  $\text{SO}_2$ , оксиды азота –  $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$ , углеводороды –  $\text{HC}$  и другие), продукты их реакции типа кислот и окислителей, а также твердые пылинки с размерами от  $10^{-8}$  до  $10^{-3}$  м (аэрозоли), то эффект учета лазерным лучом состава и концентраций загрязняющих веществ по множеству точек на нескольких трассах

обеспечивает выполнение требований мониторинга достоверности результатов полноты данных [15]. На практике зондирования атмосферы с использованием метода дифференциального поглощения реализуется двумя способами: лидарного и трассового.

Таким образом, разработки в сфере дистанционного зондирования позволяют на качественно новом уровне оперативно, объективно, надежно, без привязки к государственным и территориальным границам через общедоступную сеть Интернет, компьютерное программное обеспечение проводить наблюдения и контроль обеспечения экологической безопасности, прогнозировать и своевременно выявлять опасность.

**Выводы:** Несанкционированные свалки в районах размещения гидротехнических сооружений несут повышенную экологическую опасность. Последствия негативного воздействия фильтраата, свалочного газа на водно-земельные ресурсы заключаются в выпадении загрязняющих осадков, ограничении водопользования, уничтожении, мутации, сокращении почвенной, водной биоты, росте числа инфекционных заболеваний, а также вероятность выхода из строя инженерных сооружений, возникновения чрезвычайных ситуаций (подтопление территорий).

Дистанционные средства зондирования с применением геоинформационных технологий в сочетании с выборочными контактными методами исследования служат эффективным инструментом выявления и определения характеристик зон чрезвычайной экологической ситуации вследствие возникновения несанкционированных свалок.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Шмандий В. М., Клименко Н. А., Голик Ю. С. Экологическая безопасность: учебник. – Херсон.: Олді-плюс, 2013. – 364 с.
2. Шмандий В. М., Вамболь В. В. Системный подход к решению задачи управления экологической безопасностью при утилизации отходов жизнедеятельности // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. – 2015. – С. 680-685.
3. Жаппарова Ж. М. Сбор фильтрационных вод полигонов захоронения твердых бытовых отходов // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – 2009. – №1 – С. 132–136.
4. Vambol V., Rashkevich N. Analysis of methods of identification of ecologically danger substances in atmospheric air // Техногенно-екологічна безпека. – 2017. – № 2. – С. 73–78. – <http://doi.org/10.5281/zenodo.1182894>.
5. Колосков В. Ю. Визначення значущих показників критерію екологічного резерву територій, прилеглих до місць зберігання відходів // Техногенно-екологічна безпека. – 2018. – № 3(1/2018). – С. 44–51. – <http://doi.org/10.5281/zenodo.1182841>.
6. Вамболь С. А., Колосков В. Ю., Вамболь В. В., Деркач Ю. Ф. Прогнозування рівня безпеки несанкціонованого сміттєзвалища з використанням імітаційного моделювання // Екологічна безпека. – 2016. – Вип. 2/2016(22). – С. 21–28.
7. Демків А. М., Сидоренко В. Л., Азаров С. І. Лабораторні дослідження викидів токсичних сполук в процесі згоряння твердих побутових відходів // Техногенно-екологічна безпека. – 2018, Вип. 3(1/2018), 85–90. – <http://doi.org/10.5281/zenodo.1182862>.
8. Григорьева И. Г., Тунакова Ю. А., Шагидуллина Р. А. Области применения моделей для расчета распределения примесей в приземном слое атмосферного воздуха // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. - Т. 17. - № 20. - С.163-166.

9. Особенности и методы анализа воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anastasia-myskina.ru/ekologiya/metodyanaliza/55/4772-osobennosti-i-metody-analiza-vozduxa.htm>. – 12.05.2013.

10. Артемчук В. О. Математичні та комп'ютерні засоби для вирішення задачі розміщення пунктів спостережень мережі моніторингу стану атмосферного повітря: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02 / В. О. Артемчук; НАН України, Ін-т пробл. моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова. – К., 2011. – 20 с.

11. Каменева І. П., Яцишин Я. В., Полішко Д. О., Попов О. О. Комплексний аналіз екологічної безпеки міста на основі сучасних ГІС-технологій // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2008. – № 5. – С. 41–46.

12. Красовський Г. Я., Трофимчук О. М. Картографічні моделі забруднення земель викидами в атмосферу // Аерокосмічні спостереження в інтересах сталого розвитку та безпеки: перша Всеукр. конф. – К.: Наукова думка, 2008. – С. 159–162.

13. Крета Д. Л. Оцінка стану складових довкілля з використанням технологій дистанційного зондування землі та геоінформаційних систем: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 21.06.01 / Д. Л. Крета; Київський національний університет будівництва і архітектури. – К., 2017. – 20 с.

14. Яковлев С. В. Дистанционный газоанализ атмосферы с использованием многоволновых ик-лазеров: автореф. дис. канд. физ.-мат. наук: 01.04.05 / С. В. Яковлев; Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева. – Томск, 2013. – 22 с.

15. Вамболь В. В., Рашкевич А. С., Рашкевич Н. В. Анализ особенностей экологического мониторинга атмосферного воздуха в зоне чрезвычайных ситуаций техногенного характера // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2016. – № 49 (1221). – С. 85–89.

**УДК: 631.5/645.1**

## **“АНДИЖОН–36” ҒЎЗА НАВИНИНГ СУҒОРИШ ТАРТИБИНИ ПАХТА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ**

*Б.А.Ҳайдаров-мустақил тадқиқотчи, С.Х.Исаев-қ.х.ф.д.  
ТҚҚХММИ*

**Аннотация:** Мақолада Фарғона вилоятининг Қўқон гуруҳи худудининг ўтлоқи соз тупроқлари шароитида, сизот сувлари сатҳи 1,5 метр атрофида, шўрланишга мойил бўлган тупроқлари шароитида ғўзанинг “Андижон–36” навининг маъдан ўғитларининг йиллик меъёри N-200, P-140, K-100 кг/га қўллаб, ғўзанинг мақбул суғориш тартибининг чекланган дала нам сиғимига нисбатан 60–70–60, 65–75–65 ва 70–75–70 фоиз бўлганда суғориш тартибини тупроқнинг намликка бўлган талабини ўрганишда пахта ҳосилдорлигига таъсири ҳақида маълумотлар тўлиқ баён этилган.

**Калит сўзлар:** ЧДНСга нисбатан, сизот сувлари сатҳи, тупроқ намлиги, ўсиши, ривожланиши, пахта ҳосилдорлиги.

## ВЛИЯНИЕ ПОЛИВА ХЛОПЧАТНИКА СОРТА “АНДИЖАН–36” НА ЕГО УРОЖАЙНОСТЬ

*Хайдаров Б.А., Исаев С.Х.*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований хлопчатника сорта “Андижан–36” в Кокандской группе районов Ферганской области в условиях луговых почв склонных к засолению, при глубине грунтовых вод около 1,5 метра с применением минеральных удобрений с годовой нормой N–200; P–140; K–100 кг/га с ограниченным объёмом влажности почвы, составляющего 60–70–60, 65–75–65 и 70–75–70 процентов, с изучением требований к влажности почвы во время поливов и об их влиянии на урожайность хлопка.

**Ключевые слова:** по отношению к ППВ, уровень грунтовых вод, влажность почвы, рост и развитие, урожайность хлопка.

## THE INFLUENCE OF IRRIGATION ORDER OF COTTON OF “ANDIJON–36” SORT ON ITS PRODUCTIVITY

*Haydarov B.A., Isaev S.Kh.*

**Abstract:** The full information about cotton of “Andijon–36” sort growing in the conditions of meadow soils in the territory of Kokand district of Fergana region with sewage waters depth approximately 1.5 meter, on the soil inclined to salinization with application of mineral fertilizers annual norm of which N-200, P-140, K-100 kg/ha optimal irrigation order of cotton as regards to the fields with limited volume of humidity making 60–70–60, 65–75–65 and 70–75–70 percent, study of requirements to soil humidity in irrigation order and their influence on cotton productivity is given in this article

**Key words:** according to BFD the depth of sewage waters, ground water level, growth, development, cotton productivity.

**Кириш:** Қишлоқ хўжалигининг асосий вазифаларидан бири мавжуд суғориладиган майдонлардан самарали фойдаланиш ва юқори сифатли, керакли миқдорда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришдан иборат. Бу ўринда мелиорацияланган майдонларнинг унумдорлигини ошириш, мелиоратив ҳолатини сақлаш ва яхшилаш, ерларнинг мелиоратив ҳолати билан уларга қўлланиладиган агротехнологияларни мувофиқлаштириш, янгиларини яратиш, қўллаш катта назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Сўнгги йилларда қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришни юритиш тубдан ўзгариб, соҳада бозор муносабатларига ўтилмоқда, ер–сув захираларидан фойдаланишнинг замонавий шакллари вужудга келмоқда. Шу нуқтаи назардан ер ости, коллектор–зовур ва ташландик сувлардан қишлоқ хўжалигида қайта фойдаланилганда ҳосил миқдори, сифати ва худуднинг экологик–мелиоратив ҳолатига салбий таъсир қилмайдиган технологиясини қўллашни тақозо этади.

Ш.Ч.Ботиров кўрсатмаси бўйича сахро–чўл минтақаси тақир тупроқларида “Наманган–77” ғўза навининг сув, озика меъёрлари ва суғориш тартибини ўрганган ҳолда

куйидаги хулосага келган: Ер ости сувлари сатҳи 1,0–2,2 м бўлган тақир тупроқларда ўрта толали ғўзанинг V типга мансуб “Наманган –77” навини суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 70–70–65% бўлганда 4–5 маротаба 1–2–1, 1–2–2 тизимларида суғорилиб, амал–ўсув суви гуллашгача 770–890 м<sup>3</sup>/га, гуллаш–ҳосил тўплашда 1225–1304 м<sup>3</sup>/га ва пишиш даврида 765–861 м<sup>3</sup>/га, мавсумий суғориш меъёрлари 4720–4359 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил этган энг мақбул вариантлардаги ҳосилдорлик 33,3–36,4 ц/га етган. Бу кўрсаткич 65–65–65 фоиздагига нисбатан 1,6–4,7 ц/га қўшимча ҳосил олишни таъминлаган [1].

Тошкент вилоятининг типик бўз тупроқлари шароитида “Оқдарё–6” ғўза навининг намликка бўлган талабини ўрганиш мақсадида А.С.Шамсиев ўтказган дала тажрибалари натижаларига асосланиб, ушбу ғўза навидан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун уни тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 65–70–60 фоизда сақлаб, 1–3–1 тизимида 680–1000 м<sup>3</sup>/га меъёрда суғориш тавсия этилган [2].

“Оқдарё–6” ғўза навини мақбул суғориш тартибини аниқлаш мақсадида олиб борган тажриба натижаларига қараганда тажриба даласида тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 65–65–60% тартибда ғўза 5 марта суғорилиб, суғориш меъёри 518–1274 м<sup>3</sup>/га, мавсумий сув сарфи эса 5264 м<sup>3</sup>/га, тупроқдаги намлик 70–70–60% бўлганда ғўза 6 марта суғорилиб, суғориш меъёри 476–1174 м<sup>3</sup>/га мавсумий сув сарфи 5746 м<sup>3</sup>/га, тупроқдаги намлик 75–75–60% бўлганда ғўза 7 марта суғорилиб, суғориш меъёри 436–998 м<sup>3</sup>/га, мавсумий сув сарфи 5996 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил этган. 65–65–60% суғоришда 28,6 ц/га, 70–70–60 фоизда 30,6 ц/га, 75–75–60 фоизда 32,7 ц/га ҳосил олинган. М.М.Саримсақов “Оқдарё–6” ғўза навидан юқори ҳосил олиш учун уни ЧДНСга нисбатан 70–70–60% тартибда 1–3–1 ёки 0–4–1 тизимда суғоришни тавсия этган [3].

ПСУЕАИТИнинг Сурхондарё вилояти шароитида “Бухоро–6” ва “Денов” навларининг мақбул суғориш меъёрларини аниқлаш мақсадида А.Янгиев олиб борган тажриба натижаларига қараганда, “Бухоро–6” ғўза навидан юқори ҳосил олиш учун 65–70–60 намлигида 1–2–1 тартиб билан 5–марта 4577 м<sup>3</sup>/га сув сарфлаб мавсумий суғориш талаб этилиши аниқланди. Бундай шароитда ғўзанинг бўйи 95,7 см, ҳосил шохлари 17,4 та, кўсақлар сони 13,9 дона, кўрак сони 83,7 туп бўлиб, уч йилдаги ўртача ҳосил 39,8 ц/га тенг бўлди [4].

А.Э.Авлиякулов республикамизнинг асосий сув таъминоти Орол денгизи сув ресурслари бўлмиш Амударё ва Сирдарё сув ҳавзалари ва шу жумладан, 55 та сув омборлари ҳисобидан қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш амалга оширилиб, сув ресурслари миллий бойлигини 500 та табиий қўл ҳамда 1448 та булоқлар ташкил этади, [5].

А.С.Шамсиев мавжуд сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, экинларни суғоришда сувни тежаш, суғориш сифатини ошириш, тупроқнинг эгат бўйлаб бир текис намланишини таъминлаш ва сувнинг оқовага беҳуда исроф бўлишини камайтириш бўйича кенг камровли агротадбирлар амалга оширилмоқда [6].

Бундан қарийб 85 йил аввал О.W.Israelsen томонидан “сувдан фойдаланиш самарадорлиги” фанига киритилганлиги сув ресурсларидан нечоғлик тежаб фойдаланиш зарурати ўша даврларда ҳам долзарб вазифа бўлганлигини кўрсатади [7].

Илмий маълумотларда келтирилишича, кўплаб суғориш технологияларида далага берилган сувнинг фақатгина 45 фоизи ўсимликка етиб боради. De Pascale Maggionинг аниқлашича ҳар хил суғориш технологияларида сув исрофгарчилиги кўрсаткичлари ҳам аниқланган бўлиб, бунда томчилатиб суғориш ўтказилганда 10–20%, ёмғирлатиб

суғорилганда 30–50% ва эгатлаб суғорилганда эса энг кўп 50–60% сув ўсимлик томонидан ўзлаштирилмасдан беҳуда исроф бўлади, [8].

Адабиётлар таҳлилидан шундай хулосага келиш мумкинки, ғўзанинг “Андижон–36” навининг мақбул сув истеъмоли, суғориш тартибларининг таъсири, юқори ва сифатли ҳосил олиш омиллари Фарғона вилоятининг Қўқон гуруҳи туманлари шароитида, ҳозирга қадар ўрганилмаган ва шу асосда илмий тадқиқот тажрибаларимизни олиб бордик.

Илмий изланишлар Данғара тумани, Сирдарё СИУ ҳудудидаги “Ҳайдаров Сатторали” фермер хўжалиги даласида ўтлоқи соз, шўрланишга мойил тупроқлари шароитида ғўзанинг “Андижон–36” навида тадқиқотлар олиб борилди.

Ғўзанинг «Андижон–36» навида маъдан ўғитларни N–200, P–140, K–100 кг/га меъёрда қўллаб, суғориш тартиби чекланган дала нам сиғими 60–70–60, 65–75–65 ва 70–75–70 фоиз бўлганда ундан энг юқори пахта ҳосили олишни таъминлаш, шунингдек, қўлланилган агротехника тадбирлари асосида қўшимча пахта ҳосилини ошириш ва сақлаб қолиш ҳамда илмий асосда олинган натижаларнинг иқтисодий самарадорлигини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тажриба ўтказиш услублари:** Дала тажрибалари ПСУЕАИТИда қабул қилинган “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах” (ПСУЕАИТИ, 1963 й.), “Методика полевых опытов с хлопчатником” (ПСУЕАИТИ, 1981 й. ва Дала тажрибаларини ўтказиш, (Тошкент, 2007 й.) услубий қўлланмалари асосида олиб борилди.

**Тадқиқотдан олинган натижалар:** Ғўзанинг истиқболли “Андижон–36” нави 2015 йил 18 апрелда экилганлиги туфайли атмосфера ёғинларидан қисман, суғориш ва сизот сувларидан самарали фойдаланилди. Баҳор ойларида тушадиган атмосфера ёғинлари тупроқда табиий намлик захирасини вужудга келтириб, ўсимликнинг униб чиқишида сувга бўлган эҳтиёжини қондиради, шоналаш, гуллаш ва пишиб етилиш фазаларида эса унинг сувга бўлган талаби суғориш ҳисобига таъминланади.

Ғўзанинг ўсиб–ривожланиш даврида сизот сувлардан фойдаланиш миқдори кўп жиҳатдан сизот сувларнинг жойлашган чуқурлигига, тупроқнинг литологик тузилишига, механик таркибига ва сув–физик хоссаларига ҳамда ғўза навининг биологик хусусиятларига, жумладан, илдиз тизимининг тарқалиш чуқурлигига боғлиқ бўлади.

Тажриба даласида ғўзанинг “Андижон–36” навини сувга бўлган умумий талабини аниқлашда тупроқнинг бир метрлик қатламида чигитни экишдан ғўзанинг тўлиқ пишиб етилгунча бўлган даврда намликнинг ўзлаштирилиши, ўсув даврида суғориш учун берилган умумий сув миқдори, шу даврда тушган атмосфера ёғинлари миқдори ҳисобга олинди. Сизот сувлар чуқур жойлашмаганлиги учун ҳисобга олинди, (тажриба ўтказилган далада сизот сувлари сатҳи 1,5 м чуқурликда жойлашган).

Тажриба даласида парваришланган ғўзанинг “Андижон–36” навини режалаштирилган тупроқ намлигида суғориб борилди. Ғўзанинг амал даврида ҳар бир вариантда берилган сув меъёрлари, суғориш муддатлари, жами берилган сув меъёрлари орасида тегишли фарқ мавжудлиги аниқланди.

Ғўзанинг “Андижон–36” навини суғориш тартиби, муддатлари, берилган сув меъёрлари, тупроқ намлиги, пахта ҳосилдорлиги ва 1 центнерга сарфланган сув миқдори аниқланган.

Ҳар бир суғориш олдидан тупроқнинг гуллашгача 0–70, гуллаш ва ҳосил тўплашда 0–100 ва пишиб даврида 0–70 см.ли қатламидаги намлик аниқланиб, суғориш меъёрлари белгилаб олинди. Шунга мувофиқ ҳар бир суғориш тартиби чекланган дала нам сиғими

бўйича суғорилди. Назарий жиҳатдан тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 60–70–60% режалаштирилган вариантда ҳақиқий намлик 60,2 фоизга тенг бўлиб, берилган биринчи сув меъёри 1062 м<sup>3</sup>/га. ни ташкил этди, ғўзанинг гуллаш фазасида (30.06.15 й) амалга оширилди. Иккинчи суғориш ҳосил туғиш фазасида (27.07.15 й.) орадан 26 кун ўтгандан кейин тупроқ намлиги 69,9 фоизга тўғри келди. Ғўзага берилган сув меъёри гектарига 1092 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этди. Орадан 22 кун ўтгандан кейин тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 60,3 фоизга тўғри келганлиги учун учинчи сув берилди ва сув меъёри 1186 м<sup>3</sup>/га.ни ташкил қилди. Бунда суғориш тартиби 1–1–1 бўлиб, уч суғоришда жами 3340 м<sup>3</sup>/га сув берилди (1–жадвал).

### 1–жадвал

**“Андижон–36” ғўза навини суғориш тартиби, муддатлари, меъёрлари, пахта ҳосили ва 1 центнер пахтага сарфланган сув миқдори**

Суғориш олди тупроқ намлиги, ЧДНСга нисбатан, %	Кўрсаткичлар	Суғориш сони			Суғориш тизими	Мавсумий сув меъёри, м <sup>3</sup> /га	Пахта ҳосили, ц/га	1 центнер пахтага сарф бўлган сув, м <sup>3</sup> /га
		1	2	3				
60–70–60	Суғориш муддати	30.06	27.07	18.08	1–1–1	3340	29,9	111,7
	Суғориш оралиғи, кун	–	26	22				
	Берилган сув, м <sup>3</sup> /га	1062	1092	1186				
	ЧДНСга нисбатан, %	60,2	69,9	60,3				
65–75–65	Суғориш муддати	25.06	24.07	18.08	1–1–1	3200	31,4	101,9
	Суғориш оралиғи, кун	–	30	25				
	Берилган сув, м <sup>3</sup> /га	1014	1017	1169				
	ЧДНСга нисбатан, %	64,9	75,1	64,9				
70–75–70	Суғориш муддати	21.06	17.07	14.08	1–1–1	2874	30,3	94,8
	Суғориш оралиғи, кун	–	26	27				
	Берилган сув, м <sup>3</sup> /га	904	951	1019				
	ЧДНСга нисбатан, %	69,7	74,9	69,1				

Тажрибанинг ғўза ниҳоллари ЧДНСга нисбатан 65–75–65% намликда, 0–2–1 тартибда уч марта суғорилди, тупроқ намлиги амалий жиҳатдан ЧДНСга нисбатан 64,9 фоизни ташкил этди. Берилган сув меъёри 1014 м<sup>3</sup>/га эканлиги аниқланди. Суғориш олдида тупроқ намлиги амалий жиҳатдан 75,1 фоизлиги қайд этилиб, берилган сув миқдори 1017 м<sup>3</sup>/га.ни ташкил этди. Ғўзанинг ҳосил пишиш фазасида учинчи суғориш 25 кун ўтгандан кейин тўғри келди. Бу муддатда суғориш олдида тупроқ намлиги амалий жиҳатдан ЧДНСга нисбатан 64,9 фоизда–1169 м<sup>3</sup>/га сув берилди. Суғориш тартиби 1–1–1 бўлиб, уч суғоришда жами мавсумий сув меъёри 3200 м<sup>3</sup>/га.ни ташкил этди.

Тажриба даласининг ғўза ниҳоллари ЧДНСга нисбатан 70–75–70% намликда, 1–1–1 тартибда уч марта суғориш амалга оширилди, тупроқ намлиги амалий жиҳатдан ЧДНСга нисбатан 69,7 фоизни ташкил этди ёки берилган сув меъёри 904 м<sup>3</sup>/га эканлиги аниқланди. Суғориш олдида тупроқ намлиги амалий жиҳатдан 74,9 фоизлиги қайд этилиб, берилган сув миқдори 951 м<sup>3</sup>/га.ни ташкил этди. Ғўзанинг ҳосил пишиш фазасида учинчи суғориш 27 кун ўтгандан кейин тўғри келди. Бу муддатда суғориш олдида тупроқ намлиги амалий

жиҳатдан ЧДНСга нисбатан 69,1 фоизлиги аниқланди ва жами 1019 м<sup>3</sup>/га сув берилди. Бунда суғориш тартиби 0–2–1 тизимида орқали суғоришда жами 2874 м<sup>3</sup>/га сув берилганлиги кузатилди.

“Андижон–36” ғўза нави 70–75–70% намликда 1–1–1 тартибда суғорилиб, 3 сувда берилган мавсумий сув миқдори 2874 м<sup>3</sup>/га.ни ташкил этди ёки 60–70–60% намликда 1–1–1 тартибда суғорилиб, 3 марта суғорилганга нисбатан сув сарфи 466 м<sup>3</sup>/га кам бўлганлиги кузатилди.

Ўртача уч теримда энг юқори ҳосил тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 65–75–65 фоизда–31,4 ц/га, энг кам ҳосил тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 60–70–60 фоизда–29,9 ц/га ёки ЧДНСга нисбатан 65–75–65 фоиздан, 1,5 ц/га кам ҳосил териб олинганлиги аниқланди.

Бир центнер пахта ҳосили учун сарфланган сув миқдори, энг кам кўрсаткич тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 70–75–70 фоизда 94,8 м<sup>3</sup>/га сарфланган, тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 65–75–65 фоизда 101,9 м<sup>3</sup>/га, тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 60–70–60 фоизда 111,7 м<sup>3</sup>/га сув сарфланганлиги кузатилди.

**Хулоса** Фарғона вилояти Қўқон гуруҳининг ўтлоқи соз, сизот сувлар сатҳи 1,5 метр, шўрланишга мойил, енгил тупроқлари шароитида ғўзанинг “Андижон–36” навидан юқори ҳосил олиш учун уни ЧДНСга нисбатан тупроқ намлиги 65–75–65 % сақланган ҳолда гектарига N–200; P–140; K–100 кг/га маъдан ўғитлар билан 1–1–1 тартибда мавсумий суғориш 2874 м<sup>3</sup>/га меъёردа ўтказилганда пахтадан 2 ц/га. гача қўшимча ҳосил олишга эришиш мумкин.

#### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. Ш.Ч.Ботиров–Сахро–чўл минтақаси тақир тупроқларида “Наманган–77” ғўза навининг сув–озиқа меъёрлари, истеъмоли ва суғориш тартиби–//”Ғўза ва кузги буғдойнинг парваришlash агротехнологияларини такомиллаштириш” мавзусидаги халқаро илмий–амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент. 2003 й. 74–76 бетлар.

2. А.С.Шамсиев–“Режим орошения и водопотребление новых районированных и перспективных сортов хлопчатника на типичных сероземах”–//”Пахтачилик ва дончиликни ривожлантириш муаммолари” мавзусидаги халқаро илмий–амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент. 2004 й. 197–199 бетлар.

3. М.М.Саримсоқов –“Сувдан оқилона фойдаланиш омиллари”//”Фермер хўжаликларида пахтачилик ва ғаллачиликни ривожлантиришнинг илмий асослари” мавзусидаги халқаро илмий–амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент. 2006 й 121–122–бетлар.

4. А.Янгибоев –“Сувни тежаб суғориш пахта ҳосилдорлигини оширади”–//”Агро илм журнали” 2009,1(9) сон. 11–12 бетлар.

5. А.Э.Авлиёқулов –“Мамлакатимиз деҳқончилик тизими истикболлари” //Монография.Тошкент. “NISHON NOSHIR” нашриёти., 2015., 600 б.

6. А.С.Шамсиев –Қатор орасини мульчалаб суғориш орқали ғўзанинг сув истеъмолини макбуллаштириш. //Докторлик диссертацияси автореферати. – Тошкент. 2015., 22 б.

7. O.W.Israelsen Irrigation Principles and Practices. John Wiley, New York. 1932. (1st Edition).

8. Levidow, Les, et al.–“Improving water-efficient irrigation: Prospects and difficulties of innovative practices”–Agricultural Water Management 146 (2014): 84–94 p.

УДК 631.43

## ХОРАЗМ ВОҲАСИ ТУПРОҚЛАРНИНГ СУВ ХОССАЛАРИ ВА СУҒОРИШ ТАРТИБОТИ

*Қурвонтоев Р., Файзиев К.И.*

*Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада Хоразм воҳаси суғориладиган тупроқларининг сув хассаларидан максимал гигроскопиклик, сўлиш намлиги, сув ўказувчанлига ва суғориш тартиботи изоҳланган бўлиб, уларнинг миқдорлари тупроқнинг механик таркибига, тузлар миқдори ва зичлигига узвий боғликлиги исботланган

**Калит сўзлар:** сув тартиботи, тупроқ унумдорлиги, сув хоссалари, механик тартиб, сув ўтказувчанлик, максимал гигроскопиклик, сувда эрувчи тузлар.

**Аннотация.** В статье излагаются содержание максимально - гигроскопические влаги, влажность завядания, водопроницаемость и режим орошения орошаемых почв Хорезмского оазиса, доказано их количество взаимосвязаны их механическим составом, содержанием солей и плотностью сложения.

**Ключевые слова:** водный режим, плодородие почв, водные свойства, механический состав, водопроницаемость, максимальная гигроскопичность, водно-растворимых соли.

**Abstract.** In article are stated contents greatly – maximum hygrosopes moisture, permeable to water, moisture stick and mode of the irrigation of irrigated ground Horezm oasis, is proved their amount interconnected with her(its) mechanical composition, contents of the salts and density of the adding.

**Keyword:** water mode, fertility of ground, water characteristic, mechanical composition, permeable to water, maximum hygrosopes moisture, water-soluble to salts.

**Кириш:** Суғориладиган ерларда ғалла-пахта эинларидан мўл ҳосил етиштиришда тупроққа тўғри ишлов бериш, нам тўплаш ва бу намликдан ўсимликлар самарали фойдаланиши ҳисобига амалга оширилади. Дехқончиликда бу тадбирлардан фойдаланилганда уларнинг унумдорлик даражаси ошиб, гидрофизикавий хоссалари яхшилангандагина ўсимликлардан юқори ҳосил олиш мумкин. Шу муаммони амалга ошириш учун тупроқ гидрофизикавий хоссаларини ўрганиш ва уларни самарадорлигини ошириш шу куннинг энг долзарб вазифалари ҳисобланади. Жадал дехқончилик тизимида табиий ресурслар айниқса ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш долзарб масаладир.

Л.Т.Турсунов 1969-1978 йиллари [5] Хоразм вилоятида комплекс изланишлар олиб борди. Бунинг натижасида тупроқларнинг физикавий ва мелиоратив хоссаларига қадимдан

суғориш ва маданий ҳолати таъсир қилиши аниқланди. Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти олимлари 1992 йилдан бошлаб қуйи Амударё тупроқларини 1:25000 масштабда комплекс ўргана бошлашди. Жумладан, тупроқ физикаси бўлими олимлари ҳам бу комплекс ўрганишда иштирок этиб, олдиға қўйилган мақсадни амалға оширишда чуқур изланишлар олиб борилди [3]. Чўл ҳудудига кирувчи қуйи Амударёнинг Хоразм воҳаси суғориладиган тупроқларининг унумдорлик қобилятини кўтариш уларнинг мақбул мелиоратив ҳолатини, суғориш меъёрлари ва тартиботини яратиш учун, тупроқнинг сув - физикавий хоссаларини чуқур ўрганиш зарур.

**Тадқиқот объекти:** Тадқиқотлар Хоразм вилояти суғориладиган районларида кенг тарқалган ўтлоқи тупроқларда олиб борилди.

**Тадқиқот усуллари:** Тупроқ кесмаларида дала шароитида сув ўтказувчанлик С.И. Долгов усулида, намлик лаборатория шароитида 105°C қуритиш орқали, максимал гигроскопик намлигини ҳамма таянч нуқталарда Николаев усулида сўлиш намлиги ҳисоблаш йўли билан аниқланди.

**Олинган натижалар:** Максимал гигроскопик намлик (МГ). Тупроқларнинг максимал гигроскопик намлиги уларнинг механик таркибига, сингдириш сифмига, минерологик таркибига, улардаги органик моддалар, сувда эрувчи тузлар миқдорига ва таркибига, ниҳоят тупроқарнинг зичлигига боғлиқ. Олинган маълумотлар кўрсатишича, максимал гигроскопик намлик тупроқларда ва кесма чуқурликлари бўйича кенг миқёсда ўзгаради (1-жадвал). Бунинг асосий сабаби тупроқларнинг механик таркиби ва кимёвий хоссаси бўлса, бу ерда энг муҳими ил ва туз миқдоридир. Тупроқларнинг кум қатламларида МГ намлик энг кам кўрсаткичлари Янгибозор туманининг “Боғолон” массивида кузатилган бўлиб, унинг кўрсаткичлари кесма бўйлаб 1,20 дан 3,62 % гача, МГ юқори миқдори Шовот туманининг “Хоразм” массивида аниқланди (3,20-4,89%). Боғот туманининг “Тошкент” массивида МГ намлик кўрсаткичи бирмуча кенг ораликда бўлиб, 2,45-4,85%ни ташкил этса, унинг энг кам миқдори 0,35-3,38% Хонқа туманининг “Ғалаба” массивида аниқланди. МГ намликни бундай ўзгаришига бир томондан механик таркиб сабаб бўлса, иккинчи томондан сувда эрувчи тузлар миқдори сабабчидир. Маълумки, айрим сувда эрувчи ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ) ва таркибида кристаллизацияланган сув сақловчи ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ва бошқа) тузлар юқори гигроскопиклик хусусиятига эга. Бу тузлар тупроқлар ювилган тақдирда ҳам таркибида доимо у ёки бу миқдорда бўлади.

Ўсимликларнинг сўлиш намлиги (СН). Сўлиш намлигини ўрганиш ўсимликларга керакли намликни қуйи чегарасини аниқлаш фаол намлик чегараларини белгилаш ва тупроқларда намлик миқдорини СН ҳолатигача олиб келишга йўл қўймаслик учун зарур. Ўсимликлар СН чегарасидан ўтганда намлик етишмаслигидан зарар кўради, шу сабабли тупроқда намлик миқдорини СН дан пастга туширмасликка ҳаракат қилиш зарур.

Боғот туманининг “Тошкент массивида” текширилган ҳамма тупроқларга нисбатан ҳайдов катамида энг юқори. Шовот туманининг “Хоразм” массивида эса катламларнинг СН кўрсаткичларини юқорилиги билан тавсифланади. Бунга сабаб гумус миқдори ва сувда эрувчи тузларнинг бўлишидир (1-жадвал). СН кўрсаткичларининг пастки катламларда ўзгариши механик таркибни, зичликни ва тузлар миқдорини бир хил эмаслиги билан боғлиқ. Шуни таъкидлаш зарурки, эскидан суғориладиган тупроқларда СН юқори бўлиб, бунинг боиси механик таркибни оғирлашишидир.

Ўсимликларни сўлиш намлигини тупроқ, зичлиги билан боғлиқлиги И.Б. Ревут, В.Г.Лебедева, И.А.Абрамова [4], Л.Турсунов [5], Р.Қурвантаевларнинг [2] маълумотлари бўйича, тупроқ қанча зич бўлса, ўсимлик намликни шу даражада қийин ўзлаштиради.

Тупроқларнинг сув ўтказувчанлиги. Сув ўтказувчанлик тупроқларнинг энг муҳим сув физик хоссаларидан ҳисобланади. Сув ўтказувчанлик тупроқларнинг агрономик ва мелиоратив ҳолатини аниқлашда жуда катта аҳамиятга эга бўлиб, сув тартиботи, суғориш техникаси, шўр ювиш, эрозия пайдо бўлиши ва бошқа жараёнлар шу хоссага боғлиқдир.

Суғориладиган деҳқончиликда суғориш сувидан унумли фойдаланиш учун, тупроқлар сув ўтказувчанлигини ўрганиш ва бошқариш муҳим аҳамиятга эга. Биз изланиш олиб борган воҳа тупроқлари ўзига хос хоссалари ва турли туманлиги билан ажралиб туради, уларнинг сув ўтказувчанлиги ҳам турличадир. Улар ичида янгидан суғориладиган кучсиз, ўртача шўрланган қумлоқ, енгил қумоқ механик таркибли ўтлоқи тупроқлар яхши сув ўтказувчанлик хоссасига эга.

1- жадвал

Хоразм воҳаси суғориладиган тупроқларнинг максимал гигроскопик ва сўлиш намлиги, %

Кесма №	Кесма чуқурлиги, см	Максимал гигроскопиклик (МГ)	Сўлиш намлик (СН)	Кесма №	Кесма чуқурлиги, см	Максимал гигроскопиклик (МГ)	Сўлиш намлик (СН)
Боғот тумани “Тошкент” массиви				Хонқа тумани “Ғаллаба” массиви			
1	0-33	4,85	7,27	11	0-32	2,65	3,97
	33-52	3,58	5,37		32-53	3,32	4,98
	52-79	3,32	4,98		53-80	3,38	5,07
	79-107	3,94	5,91		80-103	4,05	6,04
	107-150	2,45	3,67		103-145	1,56	2,34
7	0-31	2,62	3,93	12	0-40	2,34	3,51
	31-47	2,94	4,41		40-60	3,01	4,51
	47-77	2,90	4,35		60-90	2,24	3,36
	77-99	2,67	4,00		90-110	1,50	2,25
	99-140	3,05	4,57		0-30	2,19	3,28
Янгибозор тумани “Боғолон” массиви				17	30-45	1,62	2,43
24	0-30	2,70	4,05		45-72	1,69	2,53
	30-48	2,17	3,25		72-105	1,12	1,68
	48-70	2,29	3,43		105-150	0,63	0,94
	70-102	1,20	1,80		150-180	0,35	0,52
	102-147	3,36	5,04	Шовот тумани “Хоразм” массиви			
25	0-30	3,27	4,90	39	0-30	3,74	5,61
	30-49	3,23	4,84		30-53	3,48	5,22
	49-80	3,12	4,68		53-82	3,20	4,80
	80-110	3,06	4,59		82-110	4,89	7,33
	110-155	3,07	4,60		110-140	4,02	6,03
26	0-27	2,76	4,14	50	0-32	3,60	5,40
	27-43	3,54	5,31		32-60	3,52	5,28
	43-80	3,62	5,43		60-100	4,14	6,21
	80-116	3,25	4,87		100-140	3,79	5,68
	116-149	3,45	5,17		140-170	3,56	5,34

Қониқарли сув ўтказувчанлик хоссаси билан янгидан суғориладиган кучсиз, ўрта шўрланган, ўрта, оғир механик таркибли ўтлоқи **тупроқлар** ажралиб туради, (100 - 200 мм)

бунга уларнинг ёмон структуралиги, зичлашганлиги ҳамда сизот сувларининг яқин жойлашганлиги сабабдир. Суғориладиган ўтлоқи тупроқларнинг донадор структурали ҳолатининг бузилиши уларнинг сув ўтказувчанлигини ёмонлаштиради. Бундай жойларда сувнинг пастки қатламига шимилиши қийинлашади. Шунингдек, қадимдан суғорилаётган ўтлоқи тупроқларда ҳайдалма қатлам остидаги зич қатлам ва сингдириш мажмуасида натрий катиони кўп бўлган ўтлоқи шўртоблашган тупроқларда ҳам сув ўтказувчанлик ёмон бўлиши аниқланди

Тупроқларнинг ўзлаштирилган вақти ва деҳқончиликда қўлланилаётган агротехник тадбирлар сифатига боғлиқ ҳолатларда ҳам тупроқ қатламларида сув ўтказувчанлик ҳолати ўзгаради. Тупроқларнинг маданий ҳолатига кўра бир турда бўлишига қарамай сув ўтказувчанлик ҳар хил бўлиши аниқланди. Сув ўтказувчанлиги яхши бўлган ўтлоқи тупроқ қатламларида ёгин сочин ва суғориш пайтидаги нам пастга томон тез силжиши натижасида етарли миқдорда сув билан таъминланади. Сув ўтказувчанлик жуда юқори бўлган ерларда канал ва суғориш ариқларидаги бир қисм сув пастки қатламга шимилиши натижасида сизот сувининг сатҳи кўтарилади ҳамда тупроқ шўрланиши, ботқоқланиши содир бўлади. Текширилаётган тупроқларнинг сув ўтказувчанлигини яхшилашнинг энг муҳим тадбирларидан алмашлаб экиш, органик ўғитлар солиш, чуқур ҳайдаш, оғир механик таркибли тупроқларни ҳайдалма қатламини енгиллаштириш, енгилларини эса ўрта механик таркибгача оғирлаштириш ҳисобланади. Бу тадбирлар амалга оширилганда шубҳасиз тупроқларнинг шўрини ювиш ва суғориш самарадорлиги ошади, ўсимликларни минерал ўғитлар билан таъминланиши яхшиланади, натижада эса улардан юқори ҳосил етиштирилади.

Ўтлоқи тупроқларда юқори сув ўтказувчанлик қумлоқ ва қум устида ҳосил бўлган қумлоқ (кесма - 24) тупроқларида бўлиб, 6 соат давомида 22920 мл сув шимилади, шимилиш тезлиги 0,36 мм/суткани ташкил қилади. Енгил қумоқли (кесма - 5,11) тупроқларда 6 соат давомида 2320 ва 2530 мл, ўрта (кесма-49) қумоқларда 4170 мл сув шимилади.

Олинган маълумотлар (2-жадвал) асосида, вилоятда суғориладиган ўтлоқи тупроқларни сув ўтказувчанлиги бўйича қуйидаги гуруҳларга ажратилди (шимилган сув миқдори мм ҳисобида, 10 соат давомида) :

2-жадвал

Хоразм воҳаси суғориладиган тупроқларнинг сув ўтказувчанлиги

Кесма №	Вақт оралиғи								Жами сарфланган сув литр	Шимилиш коэф	
	10 мин	30 Мин	60 мин	2 соат	3 соат	4 Соат	5 соат	6 соат		мм / сутка	м <sup>3</sup> /га
Боғот тумани “Тошкент” массиви											
7	5,49	0,084	0,031	0,026	0,088	0,0066	0,0053	0,0035	2320	0,0095	3,96
Хонқа тумани “Ғаллаба” массиви											
11	4,63	0,073	0,042	0,078	0,044	0,014	0,012	0,0079	2530	0,017	7,21
Янгибозор тумани “Боғлон” массиви											
24	11,16	0,84	0,90	1,19	0,86	0,25	0,19	0,15	22920	0,36	150
Шовот тумани “Хоразм” массиви											
39	9,46	0,13	0,055	0,051	0,014	0,0092	0,0063	0,0053	4170	0,020	8,42

1. Сув ўтказувчанлик жуда юқори - 400 мм дан кўп. Бу гуруҳга қум ва

қумлоқлар устида ташкил

топган қум - қумлоқи механик таркибли, зичлиги 1,1 - 1,3 г/см<sup>3</sup> бўлган тупроқлар киради. Вилоят бўйича бундай тупроқларнинг майдони 444123 гектар, яъни умумий майдонни 13,7 % ни ташкил қилади.

2. Юқори сув ўтказувчанлик 300 - 400 мм. Бу гуруҳга энгил қумоқли - қумлоқи, зичлиги 1,2 - 1,4 г/см<sup>3</sup> бўлган тупроқлар киради. Вилоят бўйича майдони 81332 гектар, яъни умумий майдонни 18,1 % ни ташкил қилади.

3. Яхши сув ўтказувчанлик 200 - 300 мм. Буига энгил қумоқ, қумлоқи ва қум устида ҳосил бўлган энгил, ўрта қумоқ механик таркибли зичлиги 1,30 - 1,40 г/см<sup>3</sup> бўлган тупроқлар киради. Вилоят бўйича бу тупроқларнинг майдони 69520 гектарни ташкил қилиб, умумий майдонга нисбатан 15,4 % га тенг.

4. Қониқарли сув ўтказувчанлик 100 - 200 мм. Бу гуруҳга энгил қумоқ, қумлоқи ва қумлар устида ҳосил бўлган ўрта ва оғир қумоқ механик таркибли, зичлиги 1,40 - 1,50 г/см<sup>3</sup> бўлган тупроқлар киради. Уларнинг майдони 87664 гектарни ёки умумий майдоннинг 19,5 % ни ташкил қилади.

5. Қонқарсиз сув ўтказувчанлик 50—100 мм. Бу **гуруҳга** турли қаватли ўрта ва оғир қумоқ ва лой ётқизикларида ҳосил бўлган, кўзга яққол ташланадиган қаттиқ зичлашган (1,50—1,60 г/см<sup>3</sup>) қатламли ўрта ва оғир механик таркибли тупроқлар киради. Вилоят бўйича бу ерларнинг майдони 79240 га ёки умумий майдонга нисбатан 17,6 % ни ташкил қилади.

6. Ўта қониқарсиз сув ўтказувчанлик 50 мм дан кам. Бунга ҳаддан ташқари зичлашган (зичлиги 1,6 г/см<sup>3</sup> ва ундан юқори) кучли шўрланган, шўртоблашган оғир қумоқли ва лойли механик таркибли тупроқлар киради. Буларнинг майдони вилоят бўйича 1783 гектарни ёки умумий майдонни 5,20 % ни ташкил қилади.

Олинган маълумотлар вилоятда суғориладиган ўтлоқи тупроқларни гуруҳларга ажратиш, тупроқ сув ўтказувчанлик харитасини тузиш имконини яратади. Шулар асосида 41 % ер майдони қониқарли ва қониқарсиз сув ўтказувчанлик гуруҳларида эканлиги аниқланди.

Вилоят умумий майдонининг 142868 гектари жуда юқори ва юқори сув ўтказувчанлик гуруҳдари ташкил қилиб, уларнинг вилоят бўйича тақсимланиши бир хил эмас. Алоҳида туманларда уларнинг майдони фоиз ҳисобида қуйидагича: Боғотда -56; Янгибозорда -21; ва Шовотда -10.

Вилоят бўйича яхши ва қониқарли сув ўтказувчанлик 157184 гектарни ёки 35 % ни ташкил қилади. Туманлар тупроқ қопламида уларнинг улуши қуйидагича: Шовот, Янгибозор ва Хонқада —40,0; 41,0; 40 % ни ташкил қилади. Вилоят туман хўжаликларида ҳам турли гуруҳдаги сув ўтказувчанликка эга бўлган тупроқлар тарқалганлиги аниқланди (6.4. жадвал). Масалан, Янгибозор туманида қониқарли сув ўтказувчанликка «Боғалон» массивининг 30,0 % ер майдони киради. Юқори сув ўтказувчанликка эга ерлар қумлар ва қумлоқли тупроқларни ташкил қилади. Бу ерларни суғоришда кам меъёрда тез-тез суғориш талаб қилинади. Юқори меъёрда органик ва маъданли ўғитлар билан таъминланганда қишлоқ хўжалик экинларидан кўзланган ҳосил олиш мумкин. Ҳамма хўжаликлардаги сув ўтказувчанлиги қониқарсиз ва ўта қониқарсиз тупроқлар учун ўзига хос агрофизик хоссаларни яхшиловчи тадбирларни ишлаб чиқишни талаб қилади.

Вилоятнинг турли иқлим шароитлари учун ишлаб чиқилган ва районлаштирилган гидромодул тизимлари бўйича суғориш меъёрлари 400 - 500 дан 700 - 800 ва 900-1100 м<sup>3</sup>

гача бўлишига қарамасдан Икромов, Қосимов, [1] кўпгина хўжаликларда суғориш меъёрларидан 2-3 баробар кўп, яъни 1600-1800 дан 2500 м<sup>3</sup> гача сув миқдори билан суғориш кузатилмоқда. Шу билан биргаликда тупроқларнинг сув физик хоссалари, таркиби ва тузилиши, сизот суви чуқурлиги, ўсимликларнинг ўсиш даври, сувга талаби ва бошқалар тўлалигича ҳисобга олинмайди.

Натижада катта миқдордаги сув тупроқ ҳаддан ташқари кимёвий моддалар ва газлар тўпланишига олиб келади. Бундай бузилишлар нафақат суғоришда сарфланадиган сув миқдорини беҳуда сарфланишига сабаб бўлади, балки тупроқларнинг сув ҳаво тартиботини ёмонлаштиради, ўсимликларни ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир қилади. Кўпинча, бундай ҳолларда суғориш даври узайтирилиб юборилади ва суғориш орасидаги вақтда ўсимликларнинг сувга бўлган талаби қондирилмайди. Хатто тупроқдаги намлик миқдори ўсимликларнинг сўлиш намлигига тўғри келиб қолган ҳоллар кузатилади. Натижада ўсимлик ҳосилдорлиги (ғўза) 5-6 ц/га камаяди ва сифати ёмонлашади.

Дала нам сиғимининг 65 - 70% ҳисобида ғўза (ўсиш даврига қараб) 700 дан 900-1100 м<sup>3</sup>/га миқдор сув билан суғорилганда тупроқ зичлиги бўйича умумий ғоваклиги, ҳаво алмашиши, ҳаво таркиби, оксидланиши қайтарилиши потенциали, ҳаракатчан темир миқдори, тупроқ намлиги тартиботи ва сув сарфланиши бўйича энг яхши шароит яратилади Икромов, Қосимов, [1]

Юқоридаги айтилган фикрлардан келиб чиқиб биз олган маълумотлар асосида қуйидагиларни тавсия этиш мумкин:

Тупроқда нам етишмаслигини ҳисобга олган ҳолда суғориш тупроқ, дала нам сиғими 65 - 70% дан кам бўлмаган ҳолатларда амалга оширилиши керак.

Тупроқ шароитлари ва ўсимликларнинг ўсиш даврини ҳисобга олган ҳолда суғориш меъёрлари қуйидагича тартибга солинади. Суғориладиган ўтлоқи - ботқоқ тупроқларда биринчи суғориш ўсимлик гуллагунга қадар (0 - 50 см тупроқ қатлами ҳисобида) 700 - 750 м<sup>3</sup>/га сув миқдорида амалга оширилади. Ғўза ўсиш даврининг дастлабки давларида ҳисобли қатлам 0 - 70 см дан ошмаслиги ҳамда суғориш меъёри 850 — 900 м<sup>3</sup>/га ни ташкил қилиши керак.

Суғориладиган ўтлоқи тупроқлар учун суғориш гуллагунга қадар 700-750 м<sup>3</sup>/га 0-50 (60) см тупроқ қатлами, гуллаш бошланиши даврида 850 - 900 м<sup>3</sup>/га 0 - 70 (80) см қатлам ва ундан кейинги даврларда 1000-1200 м<sup>3</sup>/га 0-100 қатлам учун сарфланиши зарур.

Суғориладиган тупроқлар учун биринчи сув 700 - 750 м<sup>3</sup>/га 0 - 70 см қатламни, гуллаш даврида 900 - 950 м<sup>3</sup>/га ва ундан кейинги даврларда 1100-1200 м<sup>3</sup>/га сув 0-100 см ли тупроқ қатламини намлаши керак.

Яхши структурали, сув ўтказувчанлиги юқори ва сизот сувлари яқин жойлашган ерларда суғориш эгат оралатиб (ўртада бир эгат қолдириб) амалга оширилиши зарур.

Суғориш сувларидан унумли фойдаланиш ва тежаш мақсадида ҳамда тупроқда энг қулай физик, сув, ҳаво шароитлари ва озикланиш тартиботини ҳосил қилиш учун аллювиал ўтлоқи тупроқлар мисолида қуйидаги суғориш меъёрларини (ғўза учун) тавсия қиламиз:

- кум, кумлоқ, енгил кумоқ тупроқлар, кум ва енгил кумок, қатламлардан иборат 0-70 см қатлам учун суғориш меъёри 300 — 450 м<sup>3</sup>/га, майдони 85,386 минг гектар.

- енгил кумокли тагида кумлоқ, енгил, ўрта ва оғир кумокли қатламлардан иборат ҳамда енгил, ўрта, оғир кумок ва кумлардан иборат қатламчали тупроқларда суғориш меъёри 0-70-100 см қатлам учун 500 — 900 м<sup>3</sup>/га, майдони 117,117 минг гектар.

- ўрта кумоқли тагида енгил, ўрта ва оғир кумоқли қатламлардан иборат енгил, ўрта ва оғиркумоқли, лойли ва кум қатламчаларидан иборат 0-70-100 см қатламли тупроқлар учун суғориш меъёрлари 650 — 950 м<sup>3</sup>/га, майдони 120,209 минг гектар.

- Оғир кумоқли тагида кумлоқ ва кум ўрта ва оғир кумоқлилардан иборат кум, енгил, ўрта ва оғир кумоқли қатламчалари бўлган тупроқларда 0-70-100 см қатлам учун суғориш меъёри 700— 1000 м<sup>3</sup>/га, майдони 56,019 минг гектар.

- оғир кумоқли ва лойлилар тагида оғир кумоқлар ва лойлар бўлган оғир, ўрта ва енгил кумоқлар, кумлоқ ва лойли қатламчалардан иборат тупроқларда 0 – 70 - 100 см қатлам учун суғориш меъёри 800— 1100 м<sup>3</sup>/га, майдони 6,343 минг гектар.

Тупроқларнинг нам етишмаслик шароитини ҳисобга олган ҳолда, суғоришда эгат узунлиги ўтлоқи - ботқоқ, тупроқларда 130 м дан, суғориш муддати 20 соатдан ошмаслиги, суғориладиган ўтлоқи тупроқларда эса эгат узунлиги 150 м дан, суғориш муддати 24 соатдан ошмаслиги керак. Ҳар қатор орқали сув оқими миқдори 0,4-0,5 л/с ва қатор оралатиб суғорилганда эса 0,5 - 0,6 л/с бўлиши керак.

**Хулоса** қилиб айтганда тупроқда сувда эрувчи тузларнинг иштироки ўлик сув захирасини ва тупроқ нам сифими оширади, унинг зичлигини ошиши эса нам сифими захирасини камайтиради, сув шимилиш тезлигига қараб тупроқ, қатламларининг бундай бўлиниши унинг хоссаларини нафақат агрономик нуктаи назаридан баҳолашда амалий аҳамияти бўлибгина қолмай, балким тупроқларнинг бонитет баллини ҳисоблашда ҳамда уларнинг мелиоратив ҳолатини белгилашда ҳам аҳамияти жуда каттадир.

### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Икрамов.Ж, Касимов.И.Д. Почвенные условия и урожайность хлопчатника при различных нормах орошения «ФАН». Ташкент 1992., 72 с.
2. Курвантаев Р. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана. Авт. докт. дисс. Т 2000. С. 45.
3. Курвантаев Р., Солиева Н., Корабеков О. Физические свойства орошаемых почв Хорезмской области. // Почвоведение- продовольственной и экологической безопасности страны VII съезд общества почвоведов имю В.В. Докучаева. Материалы докладов. Часть 1. Москва-Белгород, 2016. С.360-361.
4. Ревут И.Б., Лебедева В.Г., Абрамов И.А. Плотность почвы и её плодородие. // Сб. тр. По агрономической физики. Вып.10. Л. 1962.
5. Турсунов Л.Т. «Почвенные условия орошаемых земель западной части Узбекистана». Т. «ФАН» 1981 г. С. 4-194.

**УДК: 330.115:332.21**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ**

*Шадманова Гулчехра, к.э.н., профессор, Каримова Х.Х., к.э.н., доцент  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной работе предлагаются концептуальные положения территориального развития фермерских хозяйств, которые включают в себя ряд задач связанных с оценкой и выбором оптимальных вариантов землепользования фермерских хозяйств. прогнозом их территориального развития на среднесрочную и долгосрочную перспективу, включая прогнозов размещения производства, переработки и реализации продукции, а также объектов инфраструктуры.

**Ключевые слова:** развития, оптимальный вариант, землепользования, фермерских хозяйств, прогноз, размещения, производства, объект, специализация, экономика, математический модель, критерия.

## INVESTIGATION OF THE MATHEMATICAL MODEL OF CHOICE OF THE OPTIMAL VARIANT OF THE LAND USE OF FARM

*Shadmanova G., Karimova X.X.*

**Annotation.** In this paper offers the conceptual provisions of the territorial development of farms, which include a number of tasks related to the assessment and selection of optimal farm land-use options, prognosis of their territorial development in the medium and long term, including forecasts of the location of production, processing and sales, as well as objects infrastructure.

**Keywords:** development, optimal version, land use, farms, forecast, disposition, production, object, speciality, economy, mathematical model, criterion.

**Введение.** В Узбекистане развитию фермерских хозяйств как наиболее эффективной формы организации сельскохозяйственного производства, отводится особое внимание. Развитие фермерских хозяйств во многом определяются климатическими, земельно-водными, экономическими и другими условиями регионов, а также положениями аграрной политики государства. Это на наш взгляд является наиболее значимой научно-практической задачей, решение которой зависит от множества факторов и условий, а также от возможностей адаптации их к рыночным отношениям. В сельском хозяйстве размещение (уровень концентрации) производства характеризуется сосредоточением земельных ресурсов, средств производства (капитал), труда объемов производства в территории, определяющим уровень социально-экономической эффективности. Повышение уровня концентрации осуществляется на основе специализации и комбинирования производства в хозяйствах.

Исходя из этого, нами предлагаются концептуальные положения территориального развития фермерских хозяйств, которые включают в себя ряд задач связанных с оценкой и выбором оптимальных вариантов землепользования фермерских хозяйств. Критерием выбора оптимальных вариантов решений должен выступать общий доход (или прибыль), получаемый от производственной деятельности фермерских хозяйств, от величины которых зависит уровень жизни населения региона и отдельной семьи[1].

**Основная часть.** В экономико-математической литературе наряду с математическими моделями выбора оптимального варианта землепользования

предлагается несколько подходов к их реализации на различных уровнях. В работе [2] предлагается одна из таких подходов к реализации задачи.

С помощью моделей выбора оптимального варианта землепользования осуществляется итеративный процесс развития сельского хозяйства, базирующийся на разработанных вариантах. В результате этого определяются изменения в выборе оптимального варианта землепользования всего сельскохозяйственного производства и окончательные варианты развития производства на перспективу. Предлагается следующая схема реализации задачи. Предварительно определяются оптимальные производственные программы по типам сельскохозяйственных предприятий для каждой почвенно-климатической зоны, затем все полученные результаты по каждому производственному типу обобщаются. В результате решаются задачи по оптимальному размещению и специализации сельскохозяйственного производства, где каждый производственный тип будет одной переменной, которая характеризуется следующими показателями: количеством сельскохозяйственных земель и их структурой, оптимальной для данного производственного типа предприятий; количеством товарной продукции, получаемой от предприятий и др.

**Методика исследований.** Исходя из этого, в рамках этой схемы можно предложить иную схему реализации задачи размещения и специализации сельскохозяйственного производства фермерских хозяйств на уровне отдельных территорий (административного района). Так, экономико-математическая задача размещения и специализации производства фермерского хозяйства практического характера на перспективу может быть реализована в следующей последовательности.

На первом этапе определяются оптимальные варианты развития производства фермерских хозяйств при возможном производственном изменении специализации и объемов использования внутренних и дополнительно поступающих производственных ресурсов.

На следующем – втором этапе из полученных вариантов развития производства выбирается такой вариант, который включает в себе оптимальную производственную структуру каждого фермерского хозяйства и оптимальное размещение сельскохозяйственного производства в данной территории (внутри района).

Допустимость такого подхода вытекает из того, что, во-первых, каждое фермерское хозяйство имеет свои отличительные особенности, поэтому только при полном учете этих особенностей развития производства осуществляется в потенциально возможных условиях. За счет сжатия задачи (информации) пришлось бы исключить многие условия, которые непосредственно влияют на специализацию хозяйств и эффективности производства, и наконец, из множества вариантов выбирается такой вариант развития фермерского хозяйства, который отвечает условиям экономического развития страны, каждого конкретного региона.

В моделируемом процессе первого этапа задачи основные переменные следующие: размеры посевных площадей культур на поливной и богарной пашни; площади садов, виноградников и других многолетних насаждений и др.

Основные ограничения, вводимые в модель, должны способствовать расчету вариантов развития фермерских хозяйств при изменении ее параметров. Основными из них являются: ограничения по использованию сельскохозяйственных угодий фермерского

хозяйства; ограничения по структуре посевов в соответствии с требованиями севооборота; ограничения по производству и использованию кормов и др.

Переменными величинами на втором этапе задачи являются дискретные варианты развития каждого фермерского хозяйства, которые определяются с реализацией модели первого этапа. В качестве основных ограничений на втором этапе выступают размеры сельскохозяйственных угодий и трудовые ресурсы. Как правило, эти ресурсы ограничиваются наличием внутри района (отдельной территории).

В качестве критерия оптимальности модели, как на первом этапе, так и на втором, можно использовать различные показатели, достаточно полно отражающие условия расширенного воспроизводства. К ним относятся доход, прибыль, рентабельность производства и другие показатели фермерского хозяйства.

Предложенный метод моделирования оптимизации размещения и специализации производства фермерского хозяйства обеспечивает: разделение общей задачи на ряд задач, сравнительно небольших по размерам, сбалансированности показателей и оптимизации важнейших факторов производства, выбору наилучшего варианта развития производства для каждого фермерского хозяйства.

Вышеизложенная постановка позволяет осуществить математическую формализацию модели первого и второго этапа. Для записи математической модели первого этапа введем следующие обозначения:

$j$  - номер переменных, обозначающий отрасли растениеводства и животноводства;  
 $N$  - множество переменных отраслей растениеводства и животноводства, в том числе;  
 $N_1$  - множество отраслей растениеводства;  $N_2$  - подмножество товарных отраслей растениеводства и животноводства;  $i$  - номер ограничений;  $J_1$  - множество видов земельных угодий;  $J_2$  - множество ограничений по производственным ресурсам;  $\alpha$  - вид продукции.

Заданные исходные данные:

$B_\ell$  - площадь поливной, богарной пашни, пастбищи и сенокосов ( $\ell = \overline{1,4}$ );  $a_{rs}$  - удельный вес  $r$ -ой культуры в  $s$ -й схеме севооборота или повторного посева ( $s \in S$ );  $a_{ij}$  - затраты труда и других ресурсов на единицу  $j$ -ой отрасли ( $i \in N$ );  $A_i$  - наличие производственных ресурсов  $i$ -го вида ( $i \in J_2$ );  $g_j$  - размер дохода (прибыли) от  $j$ -го вида отрасли растениеводства и животноводства;  $c_j$  - размер затрат на 1 га (или на одну голову скота)  $j$ -й отрасли;  $U_{\alpha j}$  - коэффициент выхода  $\alpha$ -го вида продукции с единицы  $j$ -отрасли (в земледелии - урожайность культур, в животноводстве - продуктивность одной структурной головы);  $Q_\alpha$  - объем потребности производства на  $\alpha$ -го вида продукцию;  $w_j$  - валовая или товарная продукция в стоимостном выражении с 1 га посева или поголовье  $j$ -й отрасли ( $j \in N_1 N_2$ ). Неизвестными величинами являются:  $x_j$  - искомый размер посевной площади или поголовье  $j$ -ой отрасли ( $j \in N$ );  $x_s$  - площадь посева по  $s$ -й схеме севооборота или повторного посева ( $s \in S$ );  $y$  - стоимость валовой или товарной продукции.

На основе принятых обозначений математическая модель развития фермерского хозяйства примет следующий вид.

Требуется найти максимальное (или минимальное) значение функции:

$$\max F_1 = \sum_{j \in N} g_j x_j \quad \text{или} \quad \min F_2 = \sum_{j \in N} c_j x_j$$

при выполнении следующих ограничений:

1) по использованию орошаемой и богарной пашни

$$\sum_{j \in N} x_j \leq B_\ell;$$

2) по выполнению требований севооборота и повторного посева

$$\sum_{j \in N} x_j^k - \sum_{s \in S} a_{rs} x_s \leq 0;$$

3) по использованию трудовых (в целом за год и в напряженном периоде) и других производственных ресурсов

$$\sum_{j \in N} a_{ij} x_j - x_j \leq A_i; \quad (i \in J_2);$$

4) по определению суммарных значений результативных показателей

$$\sum_{j \in N} w_{ij} x_j - y_i = 0; \quad (i \in J_2)$$

5) производство основных видов продукции фермерского хозяйства не должно быть меньше, чем потребности на них:

$$\sum_{j \in N} U_{\alpha j} x_j \geq Q_\alpha;$$

б) по неотрицательности переменных

$$\{x_j, x_s, y_i\} \geq 0.$$

При формировании ограничений модели основными агро-зооэкономическими условиями служили: ограниченность наличия сельскохозяйственных угодий и трудовых ресурсов фермерского хозяйства; необходимость равномерного использования трудовых ресурсов и др. Для записи второго этапа модели введём обозначения:

$t$  - номер фермерского хозяйства;  $r$  - варианты развития  $t$ -го фермерского хозяйства в территории (тумане) ( $r=1,2,\dots,R_t$ );  $i$  - номер ограничений ( $i \in J$  - множество ограничений);  $j$  - номер переменных ( $j \in J$  - множество переменных);  $B_{lt}^r$  - площадь используемого  $l$ -го вида сельскохозяйственных угодий по  $r$ -му варианту развития  $t$ -го фермерского хозяйства;  $B_\ell$  - наличие земельных угодий  $\ell$ -го вида в целом по территории;  $T_{it}^r$  - размер используемых имеющихся трудовых ресурсов по  $t$ -му фермерскому хозяйству в  $r$ -ом варианте его развития;  $T$  - наличие трудовых ресурсов по территории;  $A_t^r$  - использование имеющихся материальных и производственных ресурсов по  $r$ -му варианту развития  $t$ -го фермерского хозяйства;  $A_1$  - наличие материальных и других ресурсов по территории;  $P_t^r$  - дополнительно привлекаемые ресурсы (ГСМ, удобрения и т.п.) по  $r$ -му варианту развития  $t$ -го фермерского хозяйства;  $Q_{\alpha jt}^r$  - объем производства  $\alpha$ -го вида сельскохозяйственной продукции по  $r$ -ому варианту развития  $t$ -го фермерского хозяйства;  $Q_\alpha^0$  - объем потребности на продукции в

целом территории с учетом госзаказов и поставок по договорам;  $C_t^r$  - размер дохода (прибыли) по  $r$ -ому варианту развития  $t$ -го фермерского хозяйства;  $\gamma$  - дополнительная потребность в материальных и производственных ресурсах;  $x_t^r$  - искомый вариант развития производства  $t$ -го фермерского хозяйства.

На основе принятых обозначений математическая модель выбора оптимального варианта землепользования фермерских хозяйств примет следующий вид:

Требуется определить значения  $\Pi_t^r = \{B_{it}^r, T_{it}^r, A_i^r, Q_{ajt}^r, C_t^r\}$ , которые максимизировали бы целевую функцию

$$\max F_2 = \sum_r \sum_t C_t^r x_t^r$$

при условиях:

1) сумма значений коэффициентов  $x_t^r$  должна составлять оптимальный план:

$$\sum_r x_t^r = 1 \quad (r = \overline{1, R_t});$$

2) площадь, используемая  $\ell$ -ого вида угодий, не должна превышать их наличия ( $B_\ell$ ) по территории (туману):

$$\sum_r \sum_t B_{it}^r x_t^r \leq B_\ell;$$

3) по рабочей силе предусматривается возможность ее перераспределение внутри территории (туману), а по территории вводятся ограничения сверху:

$$\sum_r \sum_t T_{it}^r x_t^r + \sum_r \sum_t T_{it}''^r x_t^r \leq T;$$

4) по определению потребностей в материальных и производственных ресурсах вводятся балансовые ограничения вида:

$$\sum_r \sum_t A_i^r x_t^r + \sum_r \sum_t P_i^r x_t^r - \gamma = A_i;$$

5) в целом по территории (туману) вводятся ограничения по производству основных видов продукции в виде:

$$\sum_r \sum_t Q_{ajt}^r x_t^r = Q_\alpha^0;$$

6) по не отрицательности переменных  $x_t^r \geq 0$ .

**Результаты исследований:** Задача, составленная на основе данной модели, может быть рассмотрена как блочная, где каждый блок представляет группу фермерских хозяйств и т.д. Решение задачи по этой модели методами линейного программирования позволяет определить значения  $\Pi_t^r$ , т.е. возможные оптимальные варианты развития фермерского хозяйства, размещение и специализация их производств по туману (территории). Предложенная двухуровневая экономико-математическая модель выбора оптимального варианта землепользования фермерских хозяйств позволяет определить оптимальное размещение производства внутри территории, углубление специализации и сочетание отраслей в каждом фермерском хозяйстве, отраслевую структуру животноводства в

территории, структуру кормопроизводства по территории и по фермерским хозяйствам и др.

**Выводы:** Проведение исследований с помощью данных моделей дает целый ряд преимуществ. Например, комплексный анализ специалистами управления сельского и водного хозяйства тумана развития отраслей фермерского производства с учетом выбора из всех допустимых вариантов наилучшего оптимального решения, выбора оптимального варианта землепользования, что позволяет получить множество различных оптимальных вариантов выбора оптимального варианта землепользования, соответствующих различным исходным предпосылкам решения задачи. При составлении математической модели по предложенной модели, учтены конкретные особенности условий фермерского производства Узбекистана.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шадманова Г., Мирзаев С.С. Экономико-математические методы и модели. Т.2011г.
- 2.Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве.- Москва.: Колос, 1992.

УДК 330.115

### ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШНИНГ ОПТИМАЛ ВАРИАНТИНИ АНИҚЛАШГА ИҚТИСОДИЙ- МАТЕМАТИК ЁНДАШУВ

*Шодмонова Гулчехра, и.ф.н., профессор; Рахманкулова Барна Октамановна,  
и.ф.н., доцент*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада охирги йилларда ишлаб чиқариш кучларининг ривожланиши ва ишлаб чиқариш муносабатларининг ўзгариши билан қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши ривожланаётган замонавий шароитни ҳисобга олиб ер ресурсларидан самарали фойдаланишнинг оптимал вариантларини аниқлашга иқтисодий-математик ёндашувлар бўйича таҳлиллар амалга оширилган.

**Калит сўзлар:** Ер, ердан фойдаланиш, иқтисодий, экологик, иқтисодий-математик ёндашув, математик моделлаштириш, ортималлаштириш, омиллар, оптимал ўлчам, оптималлаштиришга ёндашув.

### ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

*Шодмонова Гулчехра; Рахманкулова Барна Октамановна.*

**Аннотация.** В статье последние годы с развитием производительных сил и изменением производственных отношений с учетом современных условий развития сельскохозяйственного производства осуществлена анализы экономико-математического подхода для определения оптимальных вариантов эффективного использование земельных ресурсов.

**Ключевые слова:** Земля, землепользования, экономический, экологический, экономико-математические подходы, математическое моделирование, оптимизации, факторы, оптимальные размеры, оптимизационный подход.

## **ECONOMIK-MATHEMATICAL APROACH FOR DETERMINING OPTIMAL OPTIONS FOR EFFICIENT USE OF LAND RESOURS**

*Shadmanova G.; Raxmankulova B.O.*

**Abstract.** In this article considered with the development of the productive forces and the changing production relations in recent years and taking into account the current conditions for the development of agricultural production and analyzes of the economics of the mathematical approach have been carried out to for determine the optimal options for the efficient use of land resources.

**Keywords:** Land, land use, economic, ecological, ekonomik-mathematical approach, mathematical modeling, optimization, factors, optimization dimensions, optimization approach.

**Кириш.** Иқтисодий либераллаштириш шароитида рақобатбардош маҳсулотларни етиштириш учун ердан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш муҳим аҳамиятга эга. Айнан шу муносабат билан фермер хўжаликларнинг ташкил топиши ва ерларнинг фермерларга ижара асосида берилиши ерга бўлган муносабатни янада ўзгартирди. Бундан ташқари, фермер хўжаликларида хўжалик юритишнинг бошқа турларига нисбатан асосий ишлаб чиқариш воситаси бўлган ердан фойдаланиш самараси юқори бўлмоқда [1].

Ердан фойдаланишда қишлоқ хўжалик маҳсулотларига бўлган талабни қондириш учун ресурслардан фойдаланишни ташкиллаштирадиган тизимлар яратиш иқтисодий математик моделлаштиришнинг асосини ташкил этади. Иқтисодий, ижтимоий, экологик боғланишларни ўрганиш учун ердан фойдаланишни лойиҳалашда асосий иқтисодий қонуниятларни ва жараёнларни тенглама ёки тенгсизликлар кўринишида ифодаловчи иқтисодий математик моделлаштиришлар қўлланилади. Иқтисодий-математик ёндашувни ердан фойдаланишнинг энг муқобил ўлчамини, қишлоқ хўжалик қорхоналарининг оптимал ўлчамини аниқлашда кенг фойдаланиш мумкин.

**Тадқиқот методи:** Ер тузишни таҳлил қилиш пайтида моделлаштирилаётган ҳодисаларни мумкин қадар тўлиқ акс эттирувчи асосий омиллар аниқланади.

Кейинги вақтларда қишлоқ хўжалик қорхоналарининг оптимал ўлчамини аниқлашда турли хил усуллардан фойдаланилган. Ишлаб чиқариш қушларининг ривожланиши ва ишлаб чиқариш муносабатларининг ўзгариши билан охириги йилларда қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши ривожиланаётган замонавий шароитни ҳисобга олиб бир қатор услубий ёндашувлар айрим қайта мулоҳаза қилишларни талаб қилади.

Ҳозирги шароитда турли мулкчилик шаклларида корхонанинг ўлчамини ўзгаришини ҳисобга олиб, бу ҳолатни элементар математик ҳисоблар билан амалга ошириб бўлмайди. Шунинг учун шундай усулни ишлаб чиқиш керакки, унинг ёрдамида берилган критериялар вариантлари асосида энг оптималини танлаш мумкин бўлсин. Бу ҳолда қуйидаги омилларга таяниш керак бўлади.

Биринчидан, ҳозирда шаклланган қишлоқ хўжалик корхонасининг ўлчами билан. Иккинчидан, қишлоқ хўжалик корхоналарининг ихтисослашуви тўсатдан пайдо бўлмаганлиги, бу ишлаб чиқаришнинг аниқ табиий ва ижтимоий–иқтисодий шароитлардаги узоқ йиллик ривожини натижаси эканлиги. Учинчидан, қишлоқ хўжалик корхонасининг ўлчами ҳар хил кўрсаткичлар билан ифодаланши. Шунинг учун қишлоқ-хўжалигини самарали юритишда ҳайдаладиган ер асосий ролни ўйнаганлиги учун, территориянинг барқарорлиги ва бутунлиги муҳим шароит ҳисобланишини ҳисобга олиб, кўп ўлчамли ёндашувдан фойдаланиш мумкин. Тўртинчидан, ишлаб чиқаришнинг иқтисодий натижалари, қоидага биноан, чизиқли эмас ва шунинг учун ҳам тадқиқот натижаларини умумлаштириш жудаям мураккаб. Хўжаликлар сони кўп бўлганда чизиқли бўлмаган алоқа ва боғланишларни ишлаб чиқишда бир йиллик натижалар билан чекланса бўлади, ишлаб чиқариш тузилмасини оптималлаш учун эса, энг камида беш йиллик давр таҳлили зарур бўлади. Олтинчидан, қишлоқ хўжалик корхонасини оптималлаштиришнинг иккита ёндашуви мавжуд: аввало корхонани бир бутун ўлчамини аниқлаб, ундан кейин хўжалик ичи ва бўлимлари ишлаб чиқариши ўлчамларини аниқлаб, олинган натижалар асосида бутун хўжалик бўйича хулоса қилиш мумкин бўлади. Тадқиқотлар биринчи ёндашувнинг яхшироқ эканлигини кўрсатди. Еттинчидан, хўжалик ўлчамига турли хилдаги ва қарама-қарши кўплаб омиллар таъсир қилади. Улардан бири бошқарилувчанлик. Корхона ишларининг самарадорлиги хўжаликнинг бошлиғи ва унинг мутахассисларидан боғлиқ, лекин бу омилни миқдорий жиҳатдан ҳисобга олиб бўлмайди. Шунинг учун ҳам қаралаётган оптималлаштириш ёндашувида унинг таъсири охириги натижавий қарор қабул қилишда ҳисобга олинади. Демак, оптималлаштиришга ёндашув бир неча босқичларни ўз ичига олади. Биринчи босқичда кўп ўлчовли таҳлил усули орқали еттита кўрсаткич орқали хўжаликнинг муқобил ўлчами ўрнатилади: хўжаликнинг умумий ер майдони, бир ишчига тўғри келадиган қишлоқ хўжалик ер майдони, 1 га ҳайдаладиган ер учун асосий ишлаб чиқариш фонди, 1 га ҳайдаладиган ердан пул тушуми, 1 га ҳайдаладиган ердан олинadиган фойда. Бу ерда шундан келиб чиқиш керакки, хўжаликда умумий майдон(қишлоқ хўжалик ери) ва унинг битта ишчига юки корхона ўлчамининг асосий кўрсаткичларидан бири ҳисобланиб, ишлаб чиқариш фондлари билан биргаликда охириги натижа- товар маҳсулоти ва фойдани таъминлайди. Тадқиқот олиб борилаётган объект бўйича маълумотларни компьютерда махсус дастурга киритиб, ҳар хил вариантдаги натижаларни олиш мумкин бўлиб, бу вариантлар ичидан бошқа тенг шартларда 1 га ҳайдаладиган ердан энг катта пул тушуми ва фойда олинadиганини танлаш мумкин бўлади. Юқори натижага эришиш учун асосий ишлаб чиқариш фондлари билан зарурий таъминланганлик аниқланади.

**Тадқиқот натижаси:** Оптималлаштириш кўп ўлчовли фазода оптималлаштири- лаётган омилли функционални тузиш орқали олиб борилади. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини кўпайтириш учун мавжуд ер майдонлари ва бу майдонларга фойда келтирадиган экинларни экиш муҳим омил бўлиб ҳисобланади. Шу мақсадда экин майдонлари тузилмасини, пул тушумини, чорва молларининг оптимал зичлигини, минерал ва органик ўғитларга бўлган талабни, механизация ишларининг ҳажмини, меҳнат

ресурсларига бўлган талабни ва тузилмага оид харажатлар натижаларни таҳлил қилиш, суғориладиган майдонларнинг сув билан таъминланганлигини ҳисоблаш ва тупроқнинг тўйимлилиги, газлилик, тузлилиги ва бошқа унумдорликни ошириш режимларини прогноз қилиш мақсадга мувофиқдир. Хўжаликнинг табиий, иқтисодий, ижтимоий ва экологик шароитлари ўрганилиб, қуйидаги иқтисодий математик модели тузилади [2]. Белгилашлар:

$j$  - тармоқлар тартиб рақами.  $i$ -чекланишлар сони;  $k$  – ишлаб чиқариш бўлинмалари тартиб рақами;  $n$  - тармоқлар сони.

$J=1, \dots, l$ - дехқончиликдаги фаолият турлари;  $J=l+1, \dots, n$ -чорвачиликдаги фаолият турлари;  $X_{jk}$  - кидирилаётган  $k$ -бўлинмадаги  $j$ - тармоқ ер ўлчами;  $X_{ik}$ -  $k$ -бўлинмадаги кидирилаётган  $i$ - ресурс тури;  $\bar{x}_{ik}$ -  $k$ - бўлинмадаги  $i$ -турдаги товар маҳсулотини режадан ортиқ ишлаб чиқариш ҳажми;

$c_{jk}$ -  $k$ - бўлинмадаги  $j$ -тармоқ бирлик ишлаб чиқариш ҳажмининг пулдаги ифодаси;

$a_{ijk}$ - $j$ -турдаги ердан ёки қишлоқ хўжалик экинидан  $k$ - бўлинмадаги  $i$ -турдаги озуқа миқдори;

$v_{ijk}$  –  $k$ - бўлинмадаги  $j$ -турдаги 1 бош мол учун  $i$ -турдаги сарф қилинган озуқа;

$d_{ijk}$  -  $k$ - бўлинмадаги бирлик  $j$ -тармоқ учун  $i$ -турдаги ресурснинг сарф қилиниши;

$S_{ijk}$  -  $k$ - бўлинмадаги бирлик  $j$ -тармоқда етиштирилган  $i$ -турдаги товар маҳсулоти;

$q_{ijk}$  -  $k$ - бўлинмадаги бирлик  $j$ -тармоқда етиштирилган  $i$ -турдаги товар маҳсулоти;

$A_{ik}$  -  $k$ - бўлинмадаги  $i$ - озуқанинг ўтган йилги захираси;

$D_{ik}$  -  $k$ - бўлинмадаги  $i$ -даврдаги меҳнат ресурслари ҳажми;

$S_{ik}$  -  $k$ - бўлинмадаги  $i$ -турдаги ресурс тури;

$Q_i$  -  $i$ - товар маҳсулотини ишлаб чиқариш ҳажми;

$M_1$  - қишлоқ хўжалик ер турлари тўплами;  $M_2$  – озуқатурлари тўплами;  $M_3$  - йил давомида меҳнат ресурсларидан фойдаланиш даврлари тўплами;  $M_4$  - ишлаб чиқариш ресурслари тўплами;  $M_5$  - ишлаб чиқариш ресурсларининг лимитланган тўплами;  $M_6$  –товар маҳсулотлари турлари тўплами.

У ҳолда масаланинг математик модели қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Z = \sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^n C_{jk} X_{jk} \rightarrow \max$$

Чекланиш шартлари эса қуйидагича бўлади:

1) Ишлаб чиқариш бўлинмаси ер майдони:

$$\sum_{i=1}^l x_{jk} \leq x_{ik}, \quad i \in M_1; \quad k \in K;$$

2) ишлаб чиқариш бўлинмалари бўйича озуқа етиштириш ва фойдаланиш:

$$\sum_{i=1}^l a_{ijk} x_{jk} + \sum_{j=l+1}^n v_{ijk} x_{jk} \leq A_{ik} \pm x_{ik}, \quad i \in M_2; \quad k \in K;$$

3) бўлинмалардаги йилнинг даврлари бўйича меҳнат ресурсларидан фойдаланиш бўйича:

$$\sum_{j=1}^n d_{ijk} x_{jk} \leq D_{ik} + x_{ik}, \quad i \in M_3; \quad k \in K;$$

4). бўлинмадаги ишлаб чиқариш ресурсларидан(механизация воситалари, пул-буюм, минерал ўғитлар) фойдаланиш:

$$\sum_{j=1}^n s_{ijk} x_{jk} \leq S_{ik} + x_{ik}, \quad i \in M_4; \quad k \in K;$$

*боғловчи блок чекланишлари*

5) хўжаликнинг ишлаб чиқариш ресурсларини тақсимлаш

$$\sum_{k=1}^K x_{ik} \leq B_i, \quad i \in M_5;$$

6) қишлоқ хўжалик товар маҳсулотини етиштириш

$$\sum_{i=1}^l q_{ijk} x_{jk} = Q_i + \bar{x}_{ik}, \quad i \in M_6; \quad k \in K;$$

7) ўзгарувчиларнинг манфий бўлмашлик шарти  $x_{jk} \geq 0; x_{ik} \geq 0$ .

Юқорида келтирилган чекланишлар ва мақсад функция бўйича маълумотлар йиғилиб, компьютер дастурига уларни киритиб, натижа олинади.

**Хулоса.** Шундай қилиб, ер майдонлари бўйича оптимал ва муқобил ўлчамли хўжаликларда ишлаб чиқаришни ички тармоқ тузилмаси бўйича оптималлаштириш хўжаликнинг иқтисодий либераллаштириш шароитида рақобатбардош, енгил бошқариладиган ва максимал маҳсулот ва фойда оладиган бўлишига хўжалик фаолиятини мувофиқлаштиришга имкон беради.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Shadmanova G., Z.Abdullaev. Er tuzishda iqtisodiy-matematik usullarva modellar. O'quv qo'llanma. «Musiq» 2007yil.
2. Волков С.Н. Экономико-математические методы и модели в землеустройстве. Учебник, М. «Колос» 2001.

УДК: 631.811.

### ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИГА ОРГАНИК МИКРОБИОЛОГИК ВА БИОАЗОТ ЎҒИТЛАРИНИ ТАЪСИРИ

*Ташкуллов Салимжон Маматназарович, Валентина Васильевна Березнова, Сабзавот, полив экинлари ва картошкачилик илмий тадқиқот институти лаборатория мудири б.ф.д.  
Термиз давлат университети ўқитувчиси,*

**Аннотация.** Экологик тоза маҳсулот олиш учун минерал ўғитлар бериш микдорини 50 % га камайтириб ўрнига органик микробиологик ўғит ва биоазот қўлланилганда тупроқ унумдорлиги камаймаган холда ўсимликдан олинаётган ҳосил ортишига ва унинг сифати яхшиланишига олиб келади.

**Калит сўзлар:** ҳосил, сифат, минерал ўғит, органик микробиологик ўғит, биоазот.

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЗАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

*С.М. Ташкулов, В.В. Бережнова*

**Аннотация.** Сокращение количества минеральных удобрений до более экологически чистого продукта, вместо снижения производительности органических микробиологических удобрений и биоазотидов на 50% приводит к увеличению урожайности и улучшению качества растения.

**Ключевые слова:** урожайность, качество, минеральные удобрения, органическое микробиологическое удобрение, биоазот.

## ORGANIC MICROBIOLOGY TO BIAZOT EFFECTIVENESS SOIL

*Tashkulov S.M., Berejnova V.V.*

**Abstract.** Instead of reducing the amount of fertilizers by 50% for an environmentally sound product, instead of organic microbiological fertilizers and bioacotis, soil fertility will increase and will increase the yield and improve the quality of the plant.

**Keywords:** Potassium, syphate, minerals, organic microbiology, bioazot.

**Кириш.** Охирги йилларда сабзавот, полиз ва картошка экинларига минерал ўғитларнинг юкори нормалари қўлланилмоқда, бу атроф-мухитга ва тупрок унумдорлигига таъсир қилмоқда.

Ҳозирги шароитда асосий вазифалардан бири минерал ўғитларни органик ёки органик-минерал ўғитларга алмаштириш лозим.

Шундай ўғитлардан биогумус - таркибида умумий азот-1,5%, умумий калий-1,47%, умумий фосфор-1,74%, органик модда-30,4%, чиринди-22-27% гача, вермигум - таркибида курук органик модда-40-60%, чиринди-10-12%, рН -6,5-7,2 , намлиги-45-55%, умумий азот-0,8-3,0%, умумий фосфор-1,3-2,5%, умумий калий-1,2-3,0%, кальций-4,5-8,0 %, магний-0,6-2,3 %, темир-0,6-2,5 %, мис-3,5-8,1 мг/кг, марганиц-60-80 мг/кг, рух-28-35 мг/кг ташкил этади. Лифогум - таркибида азот-6-8%, фосфор-10-12%, органик модда-15-25%. Оксикарбогум – таркибида (NH<sub>2</sub>)-35%, органик модда-24,9%, чиринди-5,85%. Оксисульфогум - таркибида умумий азот -19,6%, минералний азот-13,6%, органик азот-6,1%, сера-15,5%, органик модда-36,0%, чиринди-9,8% ни ташкил этади. Оксифосфогум - таркибида умумий азот-14,7%, минералний азот-7,45%, органик азот-6,1%, фосфор-37,8%, органик модда-28,5%, чиринди -10,7% ни ташкил этади (Бережнова В.В, Умаров Х.З, 1997 г).

### Тадқиқот услубиёти

Органик микробиологик ва биоазот ўғитини тарвуз экини ҳосили, сифати ва тупрок унумдорлигига таъсири қуйидаги вариантларда ўрганилди. 1. Ўғитсиз. 2. N<sub>150</sub>P<sub>150</sub>K<sub>100</sub> 3. N<sub>75</sub>P<sub>75</sub>K<sub>50</sub> + 20 т/га гўнг. 4. N<sub>75</sub>P<sub>75</sub>K<sub>50</sub> + 25 кг/га органик микробиологик ўғит. 5. N<sub>75</sub>P<sub>75</sub>K<sub>50</sub> + 50 кг/га органик микробиологик ўғит. 6. P<sub>75</sub>K<sub>50</sub> + 20 т/га гўнг + 4 л/га биоазот. 6. P<sub>75</sub>K<sub>50</sub> + 25 кг/га

органик микробиологик ўғит + 4 л/га биоазот. 7.  $P_{75}K_{50}$  + 50 кг/га органик микробиологик ўғит + 4 л/га биоазот.

Тарвузнинг „Манзур“ нави май ойини биринчи ўн кунлигида, ариқлар узунлиги 18 м, пушта 2,8 м, ариқлар ораси 70 см, ўсимликлар ораси 70 см, схемада экилди.

Фенологик кузатувлар: тупроққа экиш муддати, униб чиқиши 25-75%, оналик гулларининг ҳосил бўлиши, мева ҳосил қилиш даври.

Биометрик ўлчовлар: тўлиқ гул ҳосил қилган даврида ва мева ҳосил қилиш даврида. Бунда 10 та ўсимлик этикеткаланиб, ўсимликнинг бўйи ва ён шохлари, гули ва мева сони аниқланиб, ҳосили сифатли ва сифатсизга ажратилади.

Ўсув даврини бошида, ўртасида ва охирида тупроқнинг 0-25 ва 25-40 см қатлампидан намуналар олиниб,  $N-NO_3$  – Гранвальд-Ляжу услубида,  $P_2O_5$  – сувда эрувчан фосфор Цинцадзе услуби бўйича,  $P_2O_5$  – ҳаракатчан фосфор Цинцадзе модификацияси бўйича аниқланди.

Гумус – Тюрин услубида аниқланди.

Тарвуз мевасида қанд миқдори % – Бертран услубида, сувда эрувчан курук модда % – рефрактометр услубида, нитрат азоти - Гранвальд-Ляжу услубида, нордонлиги – титрлаш услубида, аскорбин кислота мг% - Мурри услубида аниқланди.

### **Тадқиқот натижалари**

Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, ўғитсиз вариантда ўсув даврини охирида чиринди -3,06 т/га, минерал ўғитли вариантда -2,16 т/га камайган. Органик ва 50 % минерал ўғитлар берилган вариантда чиринди миқдори ошиб борди. Гўнг 20 т/га +  $N_{75}P_{75}K_{50}$  вариантда чиринди 2,624 т/га, 25 кг/га органик микробиологик ўғит +  $N_{75}P_{75}K_{50}$  берилганда 2,03 т/га, 50 кг/га органик микробиологик ўғит +  $N_{75}P_{75}K_{50}$  берилганда 2,466 т/га ни ташкил этди. Гўнг 20 т/га + азотли ўғит биоазот билан алмаштирилган вариантда чиринди 3,624 т/га, 25 кг/га органик микробиологик ўғит берилганда 2,842 т/га, 50 кг/га органик микробиологик ўғит берилган 3,436 т/га ни ташкил этди.

Минерал ўғит берилган вариантда ҳар бир суғориш жараёнида нитрат азоти ва сувда эрувчан фосфор ювилиши кузатилди.

Биоазот ва органик микробиологик ўғит берилганда нитрат азоти ва сувда эрувчан фосфор ювилиши кузатилмади.

НРК нормасини камайтириб, биоазотга алмаштириш мумкин. Аммо биоазотларни алмаштириш органик микробиологик ўғитлар билан қўлланилганда яхши самара беради. Энг кўп ҳосил 50 кг/га органик микробиологик ўғит + 4 л/га биоазот +  $P_{75}K_{50}$  қўлланилганда 32,9 % ни ташкил этди ( $N_{150}P_{150}K_{100}$  таққосланганда умумий ҳосилдорлик 16,7 т/га).

Тарвузни мевасидаги биокимёвий кўрсаткичлари қуйидагича бўлди.

Минерал ўғитлар алмаштирилганда тарвузни сифат кўрсаткичлари яхшиланди, нитрат азотининг йиғилиши камайди. Энг яхши кўрсаткич 50 кг/га органик микробиологик ўғит + 4 л/га биоазот +  $P_{75}K_{50}$  берилган вариантда кузатилди. Мевасида сувда эрувчан модда 9 %, қанд 8,07 %, аскарбин кислота 22,88 мг% ,  $N-NO_3$  - 2,26 мг/кг,  $N_{150}P_{150}K_{100}$  берилганда РСВ 8,4 %, сахар 7,06 %, аскарбин кислота 17,16 мг% ,  $N-NO_3$  - 9,13 мг/кг ни ташкил этди.

### **Хулоса**

Тажриба натижаларини асосий хулосаси.

1. Тарвузда органик микробиологик ўғитлар минерал ўғитлар билан биргаликда қўлланилганда тупроқ таркибидаги чиринди миқдори 0-40 см қатламда 2,03-3,624 т/га, ўғитсизда -3,062 т/га ва  $N_{150}P_{150}K_{100}$  берилган вариантда -2,158 т/га камайиб борди.

2. Озиқа элементларининг суғориш суви билан ювилиши биоазот, гўнг ва органик микробиологик ўғит берилганда ўсув даврини бошида, ўртасида ва охирида нитрат шаклидаги азот 4,84 мг/л, сувда эрувчан фосфор 10,0 мг/л ювилган. Бу кўрсаткич  $N_{150}P_{150}K_{100}$  берилган вариантда нитрат шаклидаги азот 8,26 мг/л, сувда эрувчан фосфор 17,60 мг/л ни ташкил этди.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Алимбетова Л.В., Алимбетова А.В., Федорова Л.С. Промежуточные сидеральные культуры - основа биологизиро-ванных технологий. Ж. Картофель и овощи №6, 2005 г. с 8-10.
2. Новиков М.А., Тимошина Н.А., Федорова Л.С. Взаимосвязь систем удобрения картофеля с плодородием почвы и урожайностью. Ж. Картофель и овощи №5, 2005 г. с 20-22.
3. Решновидкий С.Б. Использование биопрепаратов экономически выгодно. Ж. Картофель и овощи №5, 2005 г. с 22-23.

**УДК: 631.811.**

### **ЭКИНЛАРНИ СУВ ТАНҚИСЛИГИГА ЧИДАМЛИГИНИ ОШИРИШ**

*Салимжон Маматназарович Ташкулов  
Термиз давлат университети, экология кафедраси*

**Аннотация.** Микробиологик ўғитлардан Серхосил ва Фосстимни картошка экинида қўллаш орқали экинларни сув танқислигига чидамлигини ошириш мумкин. Суғориш сонини камайтирганда ҳам минерал ўғитлар билан озиқлантирганга нисбатан ҳосилдорлик юқори бўлди.

**Калит сўзлар:** Серхосил, Фосстим, картошка экини, минерал ўғитлар, ҳосил, суғориш сони.

### **ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ НА ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ**

*С.М. Ташкулов*

**Аннотация.** Микробные удобрения могут использоваться для повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к нехватке воды с использованием картофеля и фосфора в картофельных культурах. Даже при сокращении количества орошения урожайность была выше, чем у минеральных удобрений.

**Ключевые слова:** Серхосил, Фосстим, растений картофеля, минеральные удобрения, урожайность, количество орошения.

### **ADDITIONAL WATER CAPACITY INCREASED FAILURE**

*Tashkulov S.M.*

**Abstract.** Microbial fertilizers can be used to increase the resistance of crops to water shortages through the use of Potato and Fosstum in potato crops. Even when reducing the number of irrigation, fertilizers were higher than those fed by fertilizers.

**Key words:** Serhosil, Fosstime, potato seed, mineral fertilizers, yield, number of irrigation.

**Кириш.** Қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантириш ва ундан олинадиган маҳсулотларни кўпайтириш асосан суғорма деҳқончилик маданиятини юксалтириш билан чамбарчас боғлиқ. Бунинг учун биринчи навбатда ҳар бир ҳудуднинг табиий иқлим шароитлари чуқур ўрганилиши зарур, шунингдек, зонанинг иқлим шароитларига мос келадиган экологик муҳитга эга бўлган ўсимликлар экиш, ҳар бир ҳудуднинг табиий шароитларига мос келадиган қишлоқ хўжалиги экинлари агротехникасини жорий этиш соҳанинг энг устувор вазифалардан бири ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалиги секторидаги асосий маҳсулот ишлаб чиқарувчи, энг катта сув истеъмолчиси бу суғориладиган деҳқончиликдир. Мамлакатимизда сув ресурсларининг 92 фоизига яқини қишлоқ хўжалигида фойдаланилади. Суғориладиган ерларда деҳқончилик маҳсулотларини 97 фоиздан ортиғи етиштирилади.

Ҳудуддаги сув танқислиги мавжудлигини инобатга олган ҳолда суғориш учун алтернатив сув манбаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Сабзавотчиликда ҳам шундай муаммоларни бартараф этиш мақсадида тажрибалар олиб борилмоқда.

Жумладан минерал ўғитлар миқдорини микробиологик ўғитлар (Fosstim, Serhosil,) билан алмаштириш йўли орқали суғориш меъёрини камайитириш. Fosstim - фосфор тўпловчи фаол бактериялардан иборат препарат. Serhosil - бир хужайрали сув ўтлари иштирокида тайёрланган препарат.

#### **Тадқиқот услубиёти.**

Шу мақсадда эртаги муддатда картошканинг Сарнав нави лизиметрларда 3 та вариантда, 4 та қайтариқда (суғориш сони 8, 7, 5, 3 ва меъёри 300 м<sup>3</sup>/га) экилди. Жумладан 1-вариант ўғитсиз, 2-вариант азот -200, фосфор -150, калий-100 кг/га ва 3-вариант азот, фосфор, калий 50% + микробиологик ўғити Fosstim билан картошка туганаги ивитиби экилди ҳамда Serhosil билан ўсув даври давомида 2 марта ўсимликка пуркаш (300 л/га) усули билан етиштирилди.

Фенологик кузатувлар: тупроққа экиш муддати, униб чиқиши 25-75%, оналик гулларининг ҳосил бўлиши, мева ҳосил қилиш даври.

Биометрик ўлчовлар: тўлиқ гул ҳосил қилган даврида ва мева ҳосил қилиш даврида. Бунда 10 та ўсимлик этикеткаланиб, ўсимликнинг бўйи ва ён шохлари, гули ва мева сони аниқланиб, ҳосили сифатли ва сифатсизга ажратилади.

Ўсув даврини бошида, ўртасида ва охирида тупроқнинг 0-25 ва 25-40 см қатламидан намуналар олиниб, N-NO<sub>3</sub> – Гранвальд-Ляжу услубида, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – сувда эрувчан фосфор Цинцадзе услуби бўйича, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – ҳаракатчан фосфор Цинцадзе модификатцияси бўйича аниқланди.

Гумус – Тюрин услубида аниқланди.

Тарвуз мевасида қанд миқдори % – Бертран услубида, сувда эрувчан курук модда % – рефрактометр услубида, нитрат азоти - Гранвальд-Ляжу услубида, нордонлиги – титрлаш услубида, аскорбин кислота мг% - Мурри услубида аниқланди.

### **Тадқиқот натижалари.**

Минерал ўғитли фонда картошка қуйидагича суғорилганда: яъни картошка вегетация давомида 8 мартаба суғорилганда бир ўсимликдан ўртача ҳосил 511 г, 7 мартаба суғорилганда ҳосил - 482,5 г, 5 мартаба суғорилганда ҳосил - 435,4 г, 3 марта суғорилганда ҳосил - 348,7 г олинди.

Микробиологик ўғит + NPK 50% берилган фонда ҳосил, 8 мартаба суғорилганда - 578,3 г, 7 мартаба суғорилганда - 525 г, 5 мартаба суғорилганда - 480 г ва 3 мартаба суғорилганда - 415 г ҳосил олинди.

Кечги муддатда экилган картошка ўғитсиз, NPK - 100% фонда ва 50% NPK+микробиологик ўғити Fosstim билан картошка туганакни ивитиби экилди ва Serhosil билан ўсув даври давомида 2 мартабадан 6 мартабагача ўсимликка пуркалди ва кечки муддатдаги суғориш сув миқдорини (500 м<sup>3</sup>/га ) тизимини қўллаган ҳолда суғорилди. Ўсимликка 4-6 мартаба Serhosil билан пуркалганда суғоришни камайишига олиб келди. Картошка ўсимликни суғоришни 8 мартага нисбатан 6 марта суғорилганда сезиларли даражада ўсимликни ўсишига таъсир кўрсатди.

Суғориш сонини 4 мартабагача камайтириш ўсимликка Serhosil ни пуркаш йўли билан озиклантиришга қарамасдан ҳосилдорликни камайишига олиб келди. (258 г дан, 143 гача бир ўсимликдан). Суғориш сонини 4 тагача камайтирилганда бир ўсимликдан ўртача ҳосил минерал фонда 430 г, NPK50% + Fosstim + Serhosil 2 марта ўсимликка пуркалганда 450 г, 4 марта пуркалганда 400 г, 6 марта пуркалганда 200 г ҳосил олиши имкониятини беради.

### **Хулоса**

Бизнинг кузатишларимиз шуни кўрсатдики назорат вариантыда ушбу (8 марта суғориш) мос равишда бир ўсимликдан ўртача ҳосил 440, 450, 438, ва 366 г тенг бўлди. Тажриба натижасида шу нарса аниқландики, микробиологик ўғитларни қўллаб суғориш сонини камайтирилганда ҳам минерал ўғитлар билан озиклантирилганга нисбатан ҳосилдорлик юқори бўлди.

## **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

4. Алимбетова Л.В., Алимбетова А.В., Федорова Л.С. Промежуточные сидеральные культуры - основа биологизированных технологий. Ж. Картофель и овощи №6, 2005 г. с 8-10.
5. Новиков М.А., Тимошина Н.А., Федорова Л.С. Взаимосвязь систем удобрения картофеля с плодородием почвы и урожайностью. Ж. Картофель и овощи №5, 2005 г. с 20-22.
6. Ромин Н., Кухаревская О.В. Применяйте гуминовое удобрение Дарина-2, картофель и овощи №4, 2006 г. с 14.
7. Чернов А.Я., Богачев Я.М., Федорова Л.С. Промежуточные сидеральные культуры - основа биологизированных технологий. Ж. Картофель и овощи №6, 2006 г. с 8-10.

## ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРОШАЕМОЙ ВОДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Абдураззакова Нафиса Махкамовна, доцент; Сманова Индира Сабыровна, стажер  
преподаватель*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Потребность Республики в водных ресурсах постоянно возрастает. Основными потребителями воды являются промышленность, сельское хозяйство и население. Сельскохозяйственное значение воды очень велико, поэтому эффективность водохозяйственной деятельности является на сегодня важнейшим показателем рациональности использования природного капитала и инновационного развития экономики.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, экономика, капельное орошение, водосбережение, эффективность.

## INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE USE OF IRRIGATED WATER IN AGRICULTURE

*Abdurazzakova N.M., Smanova I.S.*

**Annotation.** The Republic's need for water resources is constantly growing. The main consumers of water are industry, agriculture and the population. The agricultural importance of water is very great, therefore the efficiency of water management is today the most important indicator of the rationality of the use of natural capital and innovative development of the economy.

**Key words:** water resources, economy, drip irrigation, water conservation, efficiency.

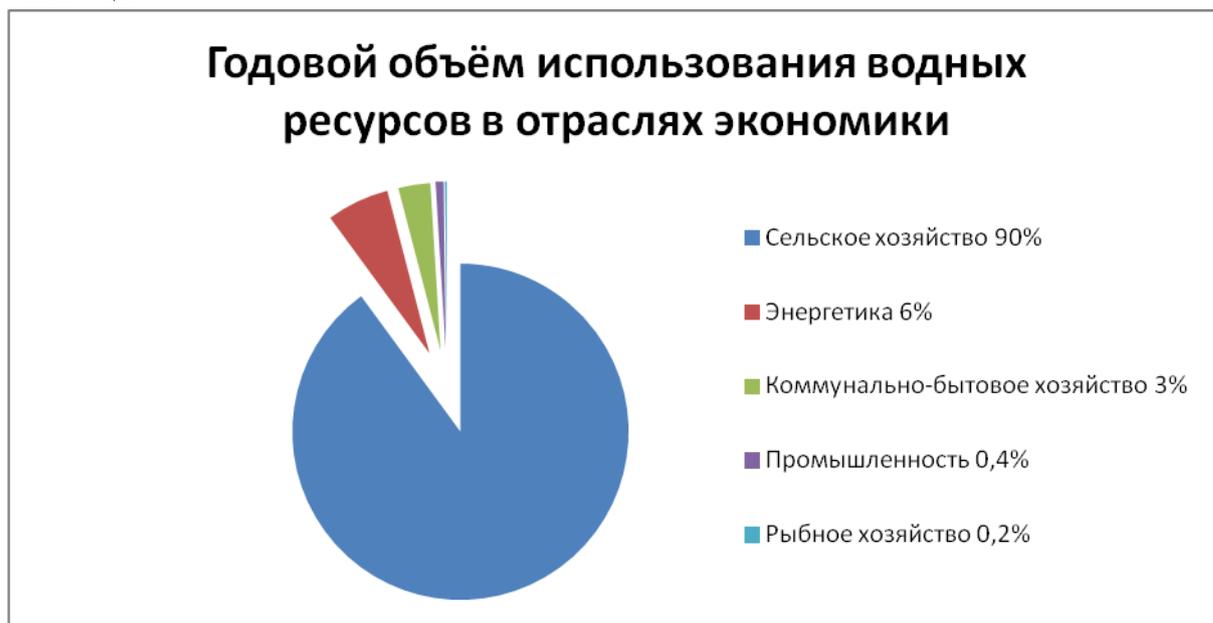
**Введение:** Сельское хозяйство Республики Узбекистан основано на орошаемом земледелии. Общая площадь орошаемых земель страны составляет около 4,3 млн га. Выращиваются такие культуры, как хлопок, зерновые, овощи, картофель, фрукты, виноград и другие культуры. Засушливость климата Узбекистана требует присутствие воды во всех видах хозяйственной и производственной деятельности. Узбекистан использует более 90% всех доступных водных ресурсов на нужды ирригации. В регионе Центральной Азии основными источниками водных ресурсов являются трансграничные реки Амударья и Сырдарья, которые протекают по территориям всех государств региона.

**Методика исследований:** В данной статье рассмотрены основные пути повышения эффективности использования водных ресурсов в сельском хозяйстве. Рассмотрены инновационные подходы, которые способствуют сокращению издержек и повышению урожайности.

**Результаты исследований:** В настоящее время общий годовой объем использования водных ресурсов в отраслях экономики Узбекистана составляет около 51–52 км<sup>3</sup>, из них около 46,8 км<sup>3</sup> (90%) используется в сельском хозяйстве, энергетике – 3,12 км<sup>3</sup> (6%),

коммунально-бытовом хозяйстве – 1,6 км<sup>3</sup> (3%), промышленности – 0,4 км<sup>3</sup> (0,4%) и рыбном хозяйстве – 0,1 км<sup>3</sup> (0,2%). [табл.1]

**Таблица 1**



Согласно Государственной программы мелиоративного улучшения орошаемых земель и рационального использования водных ресурсов за период 2013 — 2017 годы в Республике проводилось последовательное развитие и внедрение современных водосберегающих технологий орошения, таких, как капельное орошение, полив по экранированным полиэтиленовой пленкой бороздам, орошение с помощью гибких переносных поливных трубопроводов.

Капельное орошение используется при поливах сельскохозяйственных культур на общей площади более 22,6 тыс. га, это позволяет обеспечить экономию до 50% оросительной воды и позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур в два–три раза. В сравнение с бороздковым поливом капельное орошение показывает эффект водосбережения от 24 до 60%, а сравнение урожайности сельхозпродуктов показывает, что при капельном орошении увеличение урожайности в центнерах с гектара составляет от 1,4 до 3,2 раза.

**Эффективность применения систем капельного орошения в Узбекистане за 2014 г.**

Место использования системы капельного орошения	Культура	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га		Эффект водосбережения, %	Урожайность, ц/га		Повышение урожайности, раз
		Бороздковый полив	Капельное орошение		Бороздковый полив	Капельное орошение	
Самаркандская область, Самаркандский район (Огалик олтин боги меваси)	Сады (яблоко)	4730	2984	37	125	400	3,2

Ташкентская область, Ахангаранский район (Эйвалик)	Овощи (лук)	18951	14357	24	540	1040	2,0
Сурхандарьинская область, Жаркурганский район (Сурхон олтин мевалари)	Сады (персики)	4860	2893	38	90	125	1,4
Ферганская область, Ферганский район (Миндонобод агросаноат)	Виноградники	4140	1690	59	102	145	1,4

\*по материалам доклада Ш.Р.Хамраева «Управление водными ресурсами Республики Узбекистан с целью повышения урожайности»

21 июня 2013 года издано Постановление № 176 «О мерах по эффективной организации внедрения и финансирования системы капельного орошения и других водосберегающих технологий полива», которым утверждено положение о порядке формирования государственной программы внедрения системы капельного орошения и других водосберегающих технологий полива и финансирование их за счет средств Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель при Министерстве финансов.

Полив по экранированным полиэтиленовой пленкой бороздам внедрен на орошаемой площади 28,7 тыс. га, что обеспечило экономию около 30% оросительной воды на уровне поля.

Орошение с помощью гибких переносных поливных трубопроводов на площади 118,4 тыс. га хлопчатника, озимой пшеницы и других сельскохозяйственных культур, что позволило снизить количество используемой воды до 20%.

**Выводы:** Осуществляемые меры способствуют дальнейшему развитию внедрению водосберегающих технологий орошения. К 2020 году планируется увеличение площади, использующие водосберегающие технологии:

- ✓ капельного орошения дополнительно на площади 46,3 тыс. га, что обеспечит экономию поливной воды (нетто) в объеме более 110 млн м<sup>3</sup>;
- ✓ полива по экранированным полиэтиленовой пленкой бороздам на площади 48,0 тыс. га, что обеспечит экономию воды в объеме более 75 млн м<sup>3</sup>;
- ✓ орошения с помощью гибких переносных поливных трубопроводов на площади более 400 тыс. га с экономией оросительной воды в объеме более 240 млн м<sup>3</sup>;
- ✓ усовершенствованных приемов бороздкового полива (полив по укороченным бороздам,
- ✓ полив через борозду, полив переменной струей, ярусный полив с внутриконтурным использованием сбросов, встречный полив на землях с малым уклоном, полив мульчированием, полив с использованием сифонов и передвижных сборных поливных лотков и др.), что обеспечивает экономию воды в объеме более 300 млн м<sup>3</sup>;
- ✓ полив дождеванием зерновых, овощных и других сельскохозяйственных культур сплошного посева на площади 1000 га;
- ✓ нетрадиционных способов орошения (использование полимерных гидрогелей, субиригация и другие), что позволит сэкономить до 20% оросительной воды.

27 ноября 2017 года издано постановление Президента Республики Узбекистана «О государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018 – 2019 годов», из которого следует, что система капельного орошения в предстоящие два года займет в республике 22060 гектаров площади. Из них на 2018 год приходится 9560, на 2019 – 12500 га.

К 2020 году с внедрением водосберегающих технологий орошения планируется достичь экономию оросительной воды более 800 млн м<sup>3</sup>/год, а с учетом потерь при доставке воды к потребителю – более 1,5 млрд м<sup>3</sup> воды в год. Это позволит повысить водообеспеченность орошаемых земель на площади около 1,5 млн га.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О совершенствовании организации управления водным хозяйством», Ташкент, 2003г.

2. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах рационального использования водных ресурсов и по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель». – ПП №1958. – 19.04.2013.

3. постановление Президента Республики Узбекистана «О государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018 – 2019 годов», Ташкент- ПП №3405- 27.11.2017 г.

4. Хамраев Ш.Р. Региональные и национальные критерии управления трансграничными водными ресурсами государств Центральной Азии ,Материалы Республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2008.

5.<http://www.cawater-info.net/>

**УДК 631.4**

#### **ЖАНУБИЙ ҲИСОР ТОҒ ЁНБАҒРИ ТУПРОҚЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЭРОЗИЯГА УЧРАГАНЛИГИ**

*Хакбердиев Обид Эшнӣёзович, б.ф.н, доцент, Шоэргашева Шобегим, магистр.  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада Жанубий ҳисор тоғ ёнбағри тупроқларини эрозияга учраганлиги, сув эрозияси таъсирида тупроқларнинг морфологик кўрсаткичлари ўзгариши тўғрисида фикрлар берилган. Тупроқ эрозияси натижасида, қиялик даражалари ва экспозицияларга боғлиқ ҳолда гумусли қатлам қалинлиги камайиши, тупроқ унумдорлигини пасайиши, карбонат ва гипсларни тўпланиши тўғрисида ёзилган.

#### **ПОЧВЫ ЮЖНО ГИСАРСКИХ ПРЕДГОРИИ И ИХ ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ЭРОЗИИ**

*Хакбердиев О.Э, Шоэргашева Ш.*

**Аннотация.** В статье даны материалы о почвах южных предгорий Хисара и их подверженности водной эрозии, а также влияние эрозии на морфологические показатели горных почв. Под действие водной эрозии на склонах, экспозициях почв снижается гумусовой горизонт, плодородия почв, накапливается карбонаты и гипс.

## SOILS SOUTH OF GISARIAN FATHERLAND AND THEIR REPRESENTATION OF EROSION

*Hakberdiev O.E, Shoergasheva Sh.*

**Annotation.** The article contains materials on the soils of the southern foothills of Hisara and their susceptibility to water erosion, as well as the effect of erosion on the morphological characteristics of mountain soils. Under the action of water erosion on slopes, soil exposures, the humus horizon, the fertility of soils, accumulates carbonates and gypsum.

**Кириш.** Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси дунёнинг арид иклими минтақасида жойлашган кўпгина мамлакатлар учун, шу жумладан, Ўзбекистон худуди учун долзарб муаммодир. Олимларнинг маълумотларига кўра, Ўзбекистонда фойдаланиш учун яроқли бўлган 3 миллион гектардан кўпроқ лалми ерлар мавжуд, шулардан таъминланган ва ярим таъминланган лалми ерлар хиссасига салкам 1 миллион гектари тўғри келади. Шу лалми ерлар нисбатан қулай тупроқ-иклим шароитларида жойлашган бўлиб, ғалла озуқабоп ҳамда бошқа экинлардан мўл ҳосил олиш имконини беради. Бу ерларда агротехника тўғри қўлланилганда донли экинлар ҳосилдорлиги кўпинча гектарига 15-20 центнердан ошиб кетади. Аммо кўпинча гектарига бор йўғи 5-8 центнерни ташкил этади, бу эса тупроқ эрозияси билан боғлиқдир.

**Масаланинг қўйилиши.** Жанубий Ҳисор тоғ ёнбағри рельефининг мураккаблиги тупроқ ва ўсимликларнинг ҳар хил баландлик нуқталарида тебраниб туриши ҳамда табиий шароитларнинг йиғиндиси бир-биридан кескин фарқ қилиб туради. Бу ерда вертикал минтақаларнинг аниқ ажралиб туриши, юқорига кўтарилиши билан иқлим ва ўсимлик дунёсининг ўзгариши ҳамда рельефнинг шаклланиш тарихини яққол кўриш мумкин. Тоғли худудларнинг тупроқ қоплами жуда мураккаб бўлиб, рельеф, қиялик нишаблиги, она жинси ва ўсимлик дунёси билан ҳамбарчас боғлиқдир. Қияликларнинг шимолий ва ғарбий қисми юқори намлик ҳамда ўсимлик дунёсининг қалинлиги билан ажралиб туради.

**Ечиш усули.** Тадқиқотларни ўтказишда “Дала тажрибаларини ўтказиш услублари”, тупроқ таркибини аниқлаш ва агрофизикавий таҳлилларда “Методика агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований”, “Методы агрофизических исследований почв Средней Азии”, “Методы агрохимических исследований почв Средней Азии” ҳамда тажриба маълумотларини математик – статистик таҳлилида Б.А.Доспехов услубидан фойдаланилди.

**Натижалар ва намуналар.** Тадқиқот натижаларининг аниқлик доираси вариацион-статистик таҳлил қилиниши натижасида ўз ифодасини топганлиги ҳамда олинган назарий натижаларнинг амалий маълумотларда тасдиқланганлиги, тажрибада олинган маълумотлар муҳокамалардан ўтганлиги мазкур ишнинг ишончлилигини асослайди. Олинган

маълумотларга кўра, сув айирғичда ва шимолий қияликларнинг ўрта қисмида жойлашган тўқ тусли бўз ва жигарранг тупроқларнинг чириган – аккумулятив горизонт қалинлиги 70-72 см ни ташкил этмоқда. Жанубий қияликнинг ўрта қисмидаги кўрсаткич эса 58 см ни ташкил этмоқда. Бу ерда шуни таъкидлаш керакки, эрозия жараёнлари шимолий қияликларда жойлашган тупроқларга нисбатан жанубий қияликларда жадаллик билан ривожланишини кўриш мумкин.

Жадвал-1.

Сув эрозияси таъсирида кўриқ тупроқларнинг морфологик кўрсаткичларининг ўзгариши

Кесма рақами, тупроқ кесмаларининг қияликда жойлашиши	Қиялик даражаси ва қиялик экспозицияси	Гумусли қатлам қалинлиги (A+B <sub>1</sub> +B <sub>2</sub> ), см	Карбонатларнинг Юқори чегараси, см.		Гипснинг тўпланиш чегараси, см	Юқори горизонтнинг ранги
			Псевдамицелия	Конкреция-лар		
<b>Тўқ тусли бўз тупроқ. Бойсун тоғ олди тўлқинсимон рельеф. Қўриқ.</b>						
К -10 Қияликнинг юқори сувайирғич қисми	1,5-2 <sup>0</sup>	72	45	72	-	тўқ бўз ранг
К -11 Шимолийқияликнинг ўрта қисми	10 <sup>0</sup> -12 <sup>0</sup> шимолий экспозиция	70	45	70	-	тўқ бўз ранг
К -12 Жанубий қияликнинг ўрта қисми	10 <sup>0</sup> жанубийэкспозиция	58	5	58	-	Оч бўз ранг
<b>Карбонатли жигарранг тупроқ. Бойсунтоғ жанубий қияликлари.</b>						
К -13 Қиялик-нинг юқори сувайирғич қисми	1,5-2 <sup>0</sup>	82	42-82	82	-	жигарранг
К -14 Шимолийқияликнинг ўрта қисми	5,5-6 <sup>0</sup>	71	71	126	-	жигарранг
К -15 Жанубий қияликнинг ўрта қисми	7 <sup>0</sup>	56	35	56	-	Оч жигарранг

**10-Кесма.** Деллювиал ётқизиклардан ташкил топган тўқ тусли бўз тупроқ. Кесма шимолий қияликнинг юқори қисми, сувайирғичда қўйилган. Қўриқ ер, қиялиги 1,5 – 2<sup>0</sup>.

0-8 см. Чимли қатлам, қуруқ, тўқ бўз ранг, жигаррангдай товланади, ўрта кумоқ, донадор-чангсифат, зичлашган, майда ўсимлик илдизлари жуда кўп, кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

8-16 см. Чим ости қатлам, намроқ, оч-жигарранг, оғир қумоқ, майда донадор, зичроқ кўринишга эга, янги яралмалар йўқ, кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

16-45 см. Нам, оч жигарранг, оғир қумоқ, чангсимон майда донадор, зичроқ кўринишга эга, ўсимлик илдизлари сийраклашган, янги яралмалар йўқ, кейинги қатламга ўтиши бир хилда.

45-72 см. Нам, бўз ранг, оғир қумоқ, чангсимон майда донадор, зичлашган кўринишга эга, янги яралмалар доғ сифат карбонат излари мавжуд, пастки томонда карбонат конкрециялари ва оқ кўзанақлар учрайди, кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

72-125 см. Нам, оч бўз ранг-бўз рангда товланади, ўрта қумоқли, кесаксимон-майда донадор, зичроқ кўринишга эга, янги яралмалар кўзанақли кўринишдаги карбонатлар, якка ҳолдаги ўсимлик илдизлари учрайди.

**11-Кесма.** Деллювиал ётқизиклардан ташкил топган тўқ тусли бўз тупроқ. Кесма шимолий қияликнинг ўрта қисмида қўйилган. Қўриқ ер, қиялиги 10 – 12°.

0-5 см. Чимли қатлам, тўқ бўз ранг, ўрта қумоқли, кучсиз донадор кўринишга эга, зичроқ, янги яралмалар йўқ, кейинги қатламга ўтиши аниқ.

5-18 см. Чим ости қатлам, бўз-қўнғир рангда, оғир қумоқли, донадор майда кесаксимон, зичроқ, янги яралмалар кўзга кўринмайди, кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

18-45 см. Нам, бўз-қўнғир рангда, ўрта қумоқли, чангсимон майда кесакчали кўринишга эга, якка ҳолдаги ўсимлик илдизлари учрайди, зич, янги яралмалар йўқ, кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

45-70 см. Нам, оч бўз ранг, ўрта қумоқли, чангсимон майда донадор кўринишга эга, жуда кўп микдорда ўсимлик илдизлари учрайди, зич, янги яралмалар доғ ва майда карбонат конкрециялар кўринишида, кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

70-110 см. Нам, оч бўз рангда товланади, ўрта қумоқли, структурасиз, якка ҳолдаги ўсимлик илдизлари учрайди, янги яралмалар карбонат конкрециялари шаклида учрайди, кейинги қатламга ўтиш бир хилда.

110-150 см. Нам, бўз ранг, ўрта қумоқли, структурасиз, лёсс, сочилувчан кўринишга эга.

**12-Кесма.** Деллювиал ётқизиклардан ташкил топган тўқ тусли бўз тупроқ. Кесма жанубий қияликда қўйилган бўлиб, қиялиги 10°, ўртача эрозияланган. Қўриқ ер.

0-5 см. Бўз қўнғир ранг, қуруқ, ўрта қумоқли, чангсимон-кесакчали кўринишга эга, зичлашган, карбонатлар конкреция кўринишида, ўсимлик илдизлари кам учрайди, кейинги қатламга ўтиши аниқ.

5-20 см. Қўнғир рангда, намроқ, ўрта қумоқли, майда чангсимон структурага эга, якка ҳолда ўсимлик илдизлари учрайди, зичлашган, конкреция кўринишидаги карбонатлар учрайди, кейинги қатламга ўтиши аниқ.

20-58 см. Бўз рангда, нам, ўрта қумоқли, майда кесакчасимон структурага эга, якка ҳолда ўсимлик илдизлари учрайди, зичлашган, янги яралмалар доғсимон карбонатлар кўринишида, кейинги қатламга ўтиши аниқ.

58-78 см. Бўз ранг, нам, ўрта қумоқли, якка ҳолда ўсимлик илдизлари учрайди, чангсимон структурага эга, зичлашган, янги яралмалар учрамайди, кейинги қатламга ўтиши аниқ.

78-120 см. Бўз ранг, нам, ўрта қумоқли, якка ҳолда ўсимлик илдизлари учрайди, чангсимон структурага эга, зичлашган, янги яралмалар учрамайди.

**13-Кесма.**Лёссларда ташкил топган карбонатли жигарранг тупрок. Кесма шимолий қияликнинг ўрта қисмига қўйилган. Қиялиги 1,5 – 2<sup>0</sup>.Қўриқ ер.

0-6 см. Оч жигарранг, нам, ўрта кумокли, чангсимон майда кесакчали структурага эга, зичлашган, ўсимлик илдизлари жуда кўп, янги яралмалар кўзга кўринмайди, майда тошчалар учраб туради, ўтиши бир хилда.

6-25 см.Оч жигарранг, нам, ўрта кумокли, чангсимон донадор структурага эга, зичлашган, майда тошчалар ва тоғ жинсларининг бўлакчалари учрайди,ўтиши бир хил.

25-42 см. Жигарранг, нам, ўрта кумоқ оғир кумоққа яқинроқ, донадор кесакчали структурага эга, зичлашган тузилишга эга, диаметри 2-3 см ли илдизлар ва тоғ жинс бўлакчалари сийрак ҳолда учрайди, пастки томон бўлакчалар йириклашиб боради, ўтиши ранги билан фарқланади.

42-82 см.Жигарранг, нам, ўрта кумоқ, донадор кесакчали структурага эга, зичлашган тузилишга эга, майда чириган илдизчалар ҳамда 70 см дан пастда диаметри 3-4 см ли тоғ жинс бўлакчалари учрайди, ўтиши сезиларли.

82-125 см.Оч жигарранг, нам, ўрта кумокли, майда кесакчали структурага эга, зичлашган.

**14-Кесма.**Элювийва деллювий ётқизикларида ташкил топган карбонатли тоғ жигарранг тупрок.Кесма шимолий қияликнинг ўрта қисмида 5,5-6<sup>0</sup>ли қияликда қўйилган.Қўриқ ер.

0-8 см. Чимли қатлам, жигарранг, куруқроқ, ўрта кумокли, кукунсимон донадор структурага эга, ғовакли кўринишга эга, кўп миқдорда майда ўсимлик илдизлари учрайди, янги яралмалар учрамади, ўтиши ранги билан фарқланади.

8-20 см. Жигарранг, нам, ўрта кумокли, кукунсимон майда донадор структурага эга, зичлашган, жуда кўп миқдорда майда ўсимлик илдизлари учрайди. Яккаҳолдадиаметри 1 см ли тошчалархамучрайди, ўтишибирхилда.

20-42 см.Оч жигарранг, нам, ўрта кумокли,кукунсимон майда кесакчалитузилишга эга,кўп миқдорда ўсимлик илдизлари учрайди, ўтиши бир хилда.

42-71 см.Оч жигарранг оқиш товланиб туради 71 см дан пастка томон карбонатлар, нам, ўрта кумокли, донадор майда кесакчали тузилишга эга, майда илдизчалар учрайди пастка томон камайиб боради, янги яралмалар карбонат доғлари кўринишида, кейинги қатламга ўтиши бир хилда.

71-90 см. Бўз ранг кўнғир тусда товланиб туради, ўрта кумокли, донадор майда кесакчали тузилишга эга, зичлашган, диаметри 1 см ли ясси тошчалар учрайди, ўтиши бир хилда.

90-120 см.Бўз ранг, хўл, ўрта кумокли, майда донадоркукунсимонтузилишга эга, зичлашган, якка ҳолдаги чириган ўсимлик илдизчалари ва диаметри 1 см ли тошчалар учрайди, ўтиши бир хилда.

120-150 см.Бўз ранг, хўл, ўрта кумокли, тушунарсиз тузилишга эга, зичлашган, янги яралмалар оқ туз доғлари кўринишида, аммо HCL да қайнамайди.

**15-Кесма.**Элювий ва деллювий ётқизикларда ташкил топган эрозияланган карбонатли тоғ жигарранг тупрок.Кесма жанубий қияликнинг ўрта қисмига қўйилган, қиялиги 7<sup>0</sup>.Қўриқ ер.

0-4 см. Чимли қатлам, жигарранг кўнғир рангли, куруқ, ўрта кумокли, чангсимон майда кесакчали тузилишга эга, ғовакли кўринишга эга, ўсимлик илдизлари учрайди,кейинги қатламга ўтиши сезиларли.

4-19 см. Кўнғир жигарранг, нам, ўрта кумоқли, кукунсимон майда кесакчали тузилишда, зичлашган, ўсимликларнинг майда илдизчалари ва диаметри 1 см ли тош бўлакчалари учрайди, кейинги қатламга ўтиши ранги билан фарқланади.

19-56 см. Кўнғирсимон жигарранг, нам, оғир кумоқли, майда кесакчали тузилишга эга, зичроқ кўринишга эга, якка ҳолдаги ўсимлик илдизчалари учрайди, 35 см дан бошлаб карбонат доғлари ва тош бўлакчалари учрайди, ўтиши ранги билан фарқланади.

56-70 см. Оч кўнғир рангли, нам, оғир кумоқли, майда кесакчали структурага эга, якка ҳолдаги ўсимлик илдизлари ва майда томир сифатли карбонатлар учрайди, ўтиши сезиларли.

70-120 см. Бўз кўнғир рангда тусланади, нам, ўрта кумоқли, йирик кесакчали, зичлашган янги яралмалар карбонат излари, тош бўлакчалари ва чириган ўсимлик илдизлари, оқ туз доғларни кўриш мумкин.

**Хулоса.**Рельефнинг мураккаблиги, чорва молларини тартибсиз боқиш, яйлов сифатида жанубий қияликлардан фойдаланиш натижасида сув эрозиясининг жадал равишда ривожланишига олиб келди. Бунинг учун фитомелиорация ва тоғ қияликларида ўрмонларни яратиш чора-тадбирларини ўтказиш талаб этилади.

Лалми ерларда сув эрозияси асосан донли экинлар экиладиган, Сурхон ва Шеробод дарёларининг хавзаларида тарқалган бўз тупроқлар (типик ва тўқ тусли) ва карбонатли жигарранг тупроқларда кенг ривожланган. Бу ерларда асосан атмосфера ёғинлари натижасида кучли жалалар ҳисобига тупроқларнинг устки қисми ювилади. Сув эрозиясининг ривожланишига рельефнинг мураккаблиги (тик қияликлар) ва баҳорги кучли жалалар сабаб бўлади. Эрозияланган лалми тупроқларнинг генезиси асосан инсон фаолиятининг эрозия жараёнлари омилларига боғлиқ ҳолда (атмосфера ёғинларининг йил давомида ҳар хиллиги, баҳорги ёмғирларнинг кўп ҳолларда жала шаклида бўлиши, қияликнинг узинлиги, экспозицияси, қиялиги ва бошқалар) кечиши. Шу омилларнинг таъсири натижасида, қияликларда тупроқларнинг унумдорлик бўйича кескин дефференциацияси пайдо бўлади.

Тупроқ пайдо бўлишида ҳосил бўлган морфологик белгилар, тупроқ типлари, подтиплари, типчалари ва айирмаларини ажратишда ҳамда тупроқларнинг ювилиш даражаларини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга. Эрозияланган лалми бўз тупроқларнинг морфологик тузилишини ўрганишда, тупроқ – геоморфологик профиллар бўйича қияликларнинг типик жойларини ажратиб олиб, юқори, ўрта ва пастки қисмларига 1,5 – 2 метр чуқурликда тупроқ кесмалари қўйилди. Тупроқларнинг эрозияланиш даражаларини аниқлаш учун, биз асосан кесманинг профили бўйича морфологик кўрсаткичларига: Гумусли қатламнинг қалинлиги, ҳайдалма қатламнинг ранги, карбонат ва гипснинг қатлам профили бўйича жойлашиши ва ҳоказо.

Сув эрозиясига учраган лалми бўз тупроқларнинг морфологик кўрсаткичларини ҳар хил қияликларда қўйилган кесмаларда кўриш мумкин.

**Жадвал-2.**

**Лалми типик бўз тупроқларнинг эрозияланиш даражасига қараб морфологик кўрсаткичларининг ўзгариши.**

Кесма рақами, тупроқ кесмаларининг қияликда жойлашиши ва	Қиялик даражаси, градусда	Гумусли Қатлам қалинлиги (A+B <sub>1</sub> +B <sub>2</sub> )	Карбонатли қатламнинг юқори чегараси, см.	Гипсли Қатламнинг юқори чегараси, см.	Ҳайдалма қатламнинг ранги
--	---------------------------	--	---	---------------------------------------	---------------------------

эрозияланиш даражалари		см.	Оқ моғорли кўриниши	Конкрецияли кўриниши		
<b>Тоғ олдида жойлашган рельефи тўлқинсимон паст-баланд лёссимон қумоқли типик бўз тупроқлар</b>						
К -9. Қияликни юкори текис сув айирғичида, эрозияга учрамаган тупроқ	1-2 <sup>0</sup>	67	25	47-67	кўринмайди	Тўқ бўз ранг
К -3. Қияликни иккинчиқисми, кучсизэрозиялангантупроқ	3 <sup>0</sup> -4 <sup>0</sup>	60	38	38-60	кўринмайди	Оч бўз ранг
К -8. Қияликниўртақисми, ўртачаэрозияланган тупроқ	4,5-5 <sup>0</sup> жанубий экспозиция	35	0-22		кўринмайди	Оч бўз сарғишсимон

**9-Кесма.**Лёссларда ташкил топган типик бўз тупроқ. Кесма сувайирғичда қўйилган, қиялиги 1-2<sup>0</sup>, эрозияланмаган, лалми.

0-25 см. Қурук, бўз рангда, ўрта қумоқли, чангсимон майда кесакчали структурага эга, қатламнинг 7-чи см дан карбонат доғлари учрайди, ғовак, кўп миқдорда ўсимлик илдизлари ва ҳашоратлар инлари учрайди, ўтиши сезиларли.

25-47 см. Қурук, очроқ бўз рангда, ўрта қумоқли, йирик кесакчали структурага эга, жуда зич, карбонат излари ва доғлари учрайди, сийрак холда ўсимлик илдизлари учрайди, ўтиши бир хилда.

47-67 см.Қурук, очроқ бўз рангда, ўрта қумоқли, структурасиз, янги яралмалар карбонат доғлари кўринишида, зич, кўп миқдорда ҳашорат инлари мавжуд,сийрак холда ўсимлик илдизлари учрайди, кейинги қатламга ўтиши кескин.

67-93 см.Қурук, очроқ бўз ранг, ўрта қумоқ оғирга яқинроқ,структурасиз, зич, янги яралмалар карбонат излари ва доғлари кўринишида, ўсимлик илдизлари сийрак, ўтиши бир хилда.

93-125 см.Қурук, оч бўз ранг, ўрта қумоқ,структурасиз, зич, янги яралмалар карбонат излари ва доғлари кўринишида, пастка томон карбонатлар камайиб боради.

**3-Кесма.**Лёссларда ташкил топган типик бўз тупроқ. Кесма жанубийқияликнинг бошланишига қўйилган, қиялиги 3-4<sup>0</sup>, кучсиз эрозияланган, лалми.

0-22 см. Бўз ранг, қурук, ўрта қумоқли, йирик кесакчасимон структурага эга, зичлашган, кўп йиллик илдизлар, янги яралмалар кўзга кўринмайди, кейинги қатламга ўтиши зичлиги билан фарқланади.

22-38 см. Очроқ бўз ранг, структурага эга, нам, ўрта қумоқли, майда кесакчали, ўсимлик илдизлари кам, ҳашорат инлари учрайди,кейинги қатламга ўтиши ранги билан фарқланади.

38-60 см. Оч ранг, нам, ўрта қумоқли, чангсимон майда кесакчали структурага эга, якка ҳолдаги ўсимлик илдизлари учрайди, янги яралмалар карбонат излари кўринишида, кейинги қатламга ўтиши ранги билан фарқланади.

60-85 см. Оч ранг, нам, ўрта қумоқли енгилга яқинроқ, чангсимон структурага эга, зичлашган, чириган ўсимлик илдизлари учрайди, янги яралмалар йўқ, ўтиши ранги билан фарқланади.

85-130 см. Оч ранг, нам, ўрта қумоқли енгилга яқинроқ, чангсимон структурага эга, зичлашган, карбонат излари учрайди.

**8-Кесма.** Лёсда ташкил топган типик бўз тупроқ. Кесма жанубий қияликнинг ўрта қисмида, қиялиги 5,5-6<sup>0</sup>, ўртача эрозияланган, лалми.

0-22 см. Оч бўз ранг, курук, ўрта қумоқли, йирик кесакчали структурага эга, зичлашган, илдизлар жуда кўп, янги яралмалар карбонат излари кўринишида, кейинги қатламга ўтиши зичлиги билан фарқланади.

22-35 см. Бўзсимон оч ранг, курук, ўрта қумоқли, чангсимон майда кесакчали структурага эга, зичлашган, якка ҳолдаги ўсимлик илдизлари, ҳашорат инлари ва жуда кам ҳолда карбонат излари учрайди, ўтиши ранги ва зичлиги билан фарқланади.

35-57 см. Оч ранг, курук, ўрта қумоқли, структурасиз, зичлашган, якка ҳолда ўсимлик илдизлари ва ҳашоратларнинг диаметри 0,5 см ли инлари учрайди, ўтиши сезиларли.

57-85 см. Оч ранг, нам, ўрта қумоқли, структурасиз, зичлашган, карбонат доғлари, ўтиши аниқ.

85-135 см. Оч ранг, нам, ўрта қумоқли, структурасиз, зичлашган, янги яралмалар кўзга кўринмайди.

**Хулоса.** Морфологик кўрсаткичларига кўра, лалми типик бўз тупроқларнинг ҳар хил даражада эрозияланишига қараб қуйидагича таърифлаш мумкин. Эрозияланмаган (К-9) айирмаларнинг генетик қатламларида (30-55 см) янги яралмалар, карбонатларнинг мавжудлиги билан таърифлаш мумкин. Гумусли қатлам қалинлиги эса 47-67 см га тенг бўлиб, ранги тўқ бўз ранг, структураси чангсимон кесакчали. Жанубий экспозицияда тарқалган тупроқларда, қиялиги тик бўлган нишабликларда кучли жалалар ҳисобига ўртача эрозияланган ҳолатга келиб қолган. Бунда А қатлам умуман ювилиб, В<sub>1</sub> қатламнинг бир қисми ҳам ювилиб кетган. Юқори қатлам В қатламдан иборат бўлиб қолган. Гумусли қатлам қалинлиги 35-57 см ни ташкил этиб, ёмон структурали ҳолатга келиб қолган.

## Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. Махсудов Х.М., Ҳақбердиев О.Э. Жанубий Ҳисор тоғ ён бағри тупроқларининг ўзига хослиги ва уларнинг эрозияланганлик даражаси. Тошкент. 2010.

2. Ташкузиев М.М. – Распределение гумуса, азота, фосфора и карбонатов в механических фракциях типичного серозема. Научн. Тр. ТашГАУ, вып.398, Биология, Почвоведение, Т., 1972.

3. Махсудов Х.М. Гафурова Л.А. – Ўзбекистоннинг эрозияга учраган тоғ ва тоғ олди тупроқлари. Ўзбекистоннинг тупроқлари ва унумдорлигини оширишнинг айрим йўналишлари», Мехнат, Т., 1998

## ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ

*С.Н.Икрамова катта ўқитувчи, талаба Ш.Б.Қурбонов  
Тошкент ирригатсия ва қишлоқ хўжалигини механизатсиялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотатсия.** Ушбу мақолада республикамиз ер ресурсларидан самарали фойдаланишни такомиллаштириш масалалари келтирилган. Ушбу масалаларни кўриб чиқиш натижасида ер ресурсларидан фойдаланишда кўлга киритилаётган ютуқлар, мавжуд муаммолар ва уларни ҳал этиш йўллари ҳақида баён этилган.

**Калит сўзлар:** қишлоқ хўжалиги; ер ресурслари; кўп укладли иқтисодиёт; самарадорлик; ҳосилдорлик; бозор муносабатлари; коллектор-дренаж тармоқлари; мелиоратив тадбирлар.

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

*С.Н.Икрамова, Ш.Б. Қурбонов*

**Аннотация.** В этой статье обсуждается, как улучшить эффективное использование земельных ресурсов в нашей стране. А также достижения в использование земельных ресурсов в результате применения данных мер, существующих проблем и путей их решения.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство; земельны ресурсы; многодисциплинарная экономика; эффективность; производительность; рыночные отношения; сети дренажных коллекторов; мелиоративные меры.

## THE IMPROVING METHODS OF THE EFFICIENCY IN USING LAND RESOURCES

*S.N.Ikramova; Sh.B.Qurbonov*

**Abstract.** In this article, it was presented the improving methods of the efficiency in applying land resources in our republic. Also, there was pointed out handling achievements in emerging as a result of those encouraging approaches present issues and solving ways of them in land resources usage.

**Keywords:** agriculture; land resources; multifunctional economy; efficiency; productivity; market interactions; collector-drainage systems; meliorative approaches

**Қириш:** Ер ресурслари қишлоқ хўжалигининг асосий ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган маҳсулотларни сифати, миқдори кўп жиҳатидан ер ресурсларининг ҳолатига боғлиқ. Ер инсоннинг бебаҳо бойлиги, ер

ўсимликлар дунёси билан биргаликда инсонни озиқ-овқат билан таъминлайди, кийинтиради, қурилиш материаллари ва тиббий ашёлар билан таъминлайди.

Ерни жамиятдаги аҳамияти беқиёсдир. Унда фуқаролар яшаши учун бинолар қурилади. Турли махсулотлар етиштирилади. Демак, ернинг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришидаги аҳамияти улкан. Чунки у шу тармоқнинг энг асосий ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланади. Ерга уруғ, кўчат экиб, ишлов бериш натижасида турли хилдаги махсулотлар етиштирилади. Демак тармоқда етиштириладиган барча турдаги махсулотлар ердан, сувдан фойдаланган ҳолда олинар экан. Ер инглиз иқтисодчиси Уилям Петтининг айтишича, «ер бойликнинг онаси». Республика дехқончилиги суғоришга асосланган. Шунинг учун сув ҳам ер каби энг зарур восита ҳисобланади.

Дунё ер ресурслари 13393 млн.га бўлса, шундан 4041 млн.га (30,1%) ўрмонлар билан қопланган ерлар, 2987 млн.га (22,3%) ўтлоқ ва яйловлар, 1457 млн.га (10,8%) ҳайдаладиган ва экин экиладиган ерлар, қолган 4908 млн.га (36,8%) қумли чўллар, музлик ва қорликлар, қишлоқ ва шаҳарлар, саноат объектлари ишғол қилган ерларга тўғри келади.

Ҳозир ер шари қуруқлик юзасининг 10,8% и ҳайдаб экин экиладиган ерлардир. Ер шаридаги экинзорлар умумий майдонининг фақат 14% и суғориладиган ерлардир; ана шу суғориладиган ерлардан олинган ҳосил ҳозир дунё аҳолисининг 50 фоизини озиқ-овқат билан таъминламоқда. Кўриниб турибдики, планетамизда ҳали экин экишга ва суғоришга яроқли ер ресурслари кўп.

**Тадқиқод услугиёти:** Ўзбекистон ер фондининг умумий майдони 44,9 млн. гектарга тенг. Ҳозирги пайтда Ўзбекистон ер фондининг 9,7 % (4315,7 минг гектар) суғориладиган дехқончилик билан банд, 2 % га яқини (756,3 минг гектар) тоғ олди лалмикор ерлари, 47 % (21128 минг гектар) дашт ва ярим дашт яйловлари, 8 % га яқини (3434 минг гектар) ўрмонзорлар.

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалигининг жиддий интенсификатсияси билан бирга табиий ресурсларни сақлаш ва улардан оқилона фойдаланишда муаммолар юзага келади. Ер, сув ва табиий хилма хиллик генофонди — мамлакат барқарор ривожланиши, маданиятимиз бойликларни сақлаш ва аҳолининг муносиб турмушини таъминлашнинг бош таркибий қисмларидир.

Қишлоқ хўжалигини модернизатсия қилиш ва жадал ривожлантириш бўйича белгиланган чора-тадбирлар доирасида ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш мақсадида қишлоқ хўжалиги экин майдонларини мақбуллаштириш орқали пахта ва ғалла майдонларини қисқартириш, шунингдек, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, ирригатсия ва мелиоратсия объектларини ривожлантириш ишлари ўз самарасини бермоқда.

Бугунги кунда ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш, юзага келаётган муаммоларни ҳал этиш нафақат халқаро ҳамжамият, балки ҳар бир давлат олдида турган муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Ҳисоб-китобларга кўра, иқлим ўзгариши, эрозия ҳамда ер ости бойликларини қазиб олиш жараёнлари, саноат ва транспорт инфратузилмасини ривожлантириш соҳасида амалга оширилаётган ишлар оқибатида дунё бўйича йилига ўртача 6-7 миллион гектар майдондаги ерлар қишлоқ хўжалик айланмасидан сиқиб чиқарилмоқда.

Мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги соҳасида кенг кўламли ислохотлар амалга оширилмоқда. Экинлардан мўл ва сифатли ҳосил олиш, соҳанинг моддий-техник базасини мустаҳкамлаш, замонавий техника ва агрегатлар билан таъминлашга алоҳида эътибор

каратилмоқда ва бу учун турли қонун, фармонлар ислаб чиқилмоқда. Шундай ҳужжатлардан бири бу 2017-йил 31-майда Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ерларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасида назоратни кучайтириш, геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш, давлат кадастрлари юритишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармони имзоланди. Мазкур фармон ва қарорнинг амалга оширилиши:

✓ Биринчидан, республикада ер ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ва қишлоқ хўжалиги ерлари унумдорлигини ошириш;

✓ Иккинчидан, қишлоқ хўжалиги ерларидан, айниқса, суғориладиган ерлардан бошқа мақсадларда фойдаланишнинг олдини олиш юзасидан қаттиқ назорат ўрнатиш, шунингдек, республика ер фонди ҳисобини юритишни тизимлаштириш;

✓ Учинчидан, замонавий юқори технологияли техник воситалар ва ахборот-коммуникатсия технологияларини жорий этиш;

✓ Тўртинчидан, Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси ва унинг ҳудудий бўлинмалари моддий-техник базасини мустаҳкамлаш, соҳа мутахассисларига юкланган вазифаларни ўз вақтида ва сифатли бажариш учун қулай шарт-шароитлар яратиш имконини беради.

Қабул қилинган ҳужжатларда Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси фаолиятининг асосий вазифалари ва йўналишлари этиб қуйидагилар белгиланди:

➤ ердан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш, картография ва геодезия фаолияти бўйича ягона давлат сиёсати амалга оширилишини таъминлаш;

➤ ердан оқилона фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш устидан тизимли давлат назоратини ҳамда қонун ҳужжатларига сўзсиз риоя этилиши бўйича давлат геодезия назоратини амалга ошириш;

➤ тупроқ унумдорлигини ошириш, ерлардан оқилона фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш бўйича давлат дастурларини ишлаб чиқиш ҳамда амалга ошириш;

➤ ер тузиш, ердан фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини ошириш соҳаларида давлат сиёсатининг асосий йўналишлари бўйича тақлифлар тайёрлаш, ер ресурсларидан фойдаланиш ҳамда ердан фойдаланиш истиқболини ва схемаларини прогнозлаштириш ва режалаштиришда қатнашиш;

➤ учувчисиз аппаратлардан фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик ерларини, қишлоқ хўжалик экинлари ва уларни парваришлашни мониторинг қилиш, геодезик маълумотлар ва картографик материаллардан фойдаланган ҳолда сунъий йўлдош навигатсия тизими ишлашини таъминлаш ва бошқалар .

Қуруқ иқлим шароитида суғориладиган ерлар беқиёс аҳамиятга эга. Обикор ерлар республикада ер майдонининг 10% қисмини эгаллаган ҳолда ўсимликшунослик бўйича етиштириладиган барча маҳсулотнинг 95% ини етказиб беради. Суғориладиган ерларнинг ҳар бир қаричидан самарали фойдаланиш ўзига хос аҳамият касб этади. Уларнинг маҳсулдорлигини барқарор ошириб бориш, бирор гектар майдоннинг ҳам муомиладан чиқиб кетишга йўл қўймаслик бугунги куннинг асосий вазифаларидан бирига айланиши лозим.

Ўтказилган таҳлиллар қуйидагиларни кўрсатмоқда:

• жойларда ердан нооқилона фойдаланишнинг ўз вақтида олдини олиш бўйича ўзини ўзи бошқариш органлари ва бошқа ташкилотлар билан биргаликда етарли даражада тизимли ишлар амалга оширилмаяпти;

- кишлоқ аҳоли пунктларида ва маҳаллаларда, айниқса, олис ҳудудларда ерлардан фойдаланиш ҳолатини мунтазам мониторинг қилиш ишлари етарли даражада олиб борилмаяпти;

- мавжуд ходимлар сони ер ресурсларидан фойдаланишни назорат қилиш ва уларнинг ҳисобини юритишни тўлиқ амалга ошириш имконини бермаяпти.

Юқоридаги камчиликлар ерлардан оқилона ва мақсадли фойдаланиш, шунингдек, тармоқда қонун ҳужжатларига риоя этиш устидан тўлақонли таъсирчан назоратни таъминлаш имконини бермаяпти.

**Натижалар:** “Суғориладиган ерларнинг унумдорлигини ошириш” Давлат дастурида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича 2017-2021 йилларга мўлжалланган мақсадли комплекс чора-тадбирларини амалга ошириш орқали тупроқнинг унумдорлигини тубдан яхшилаш масаласига алоҳида эътибор қаратилади.

Ушбу Дастурда кўзда тутилган чора-тадбирлар тизимини изчил амалга оширилишига яъни, экин майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, фаолият кўрсатаётган ирригатсия-мелиоратсия объектларининг тегишли техник ҳолатини таъминлаш, ихтисослашган сув хўжалиги, қурилиш ва эксплуатация ташкилотларининг моддий-техник базасини мустаҳкамлаш, уларни замонавий техника билан жиҳозлаш масалаларига алоҳида эътибор қаратилиши лозимлиги таъкидлаб ўтилди.

Шунингдек, ҳисобот йилида мазкур Давлат дастури доирасида жами 102,9 млрд. сўмлик (123,8 %) маблағ мақсадли ўзлаштирилди. Жумладан, реконструкция қилиш ва қуриш бўйича 47 та лойиҳа (22,4 млрд. сўм) ҳамда 429 та ўрнига амалда 243 та объект бўйича (38,6 млрд. сўм) таъмирлаш-тиклаш ишлари амалга оширилди ва 31,9 млрд. сўмлик мелиоратив техникалар харид қилинди. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида 266,5 километр масофадаги коллектор-дренаж тармоқлари реконструкция қилинди ва қурилди, узунлиги 11052,7 километр магистрал, туманлараро ва хўжаликлараро коллекторлар тозаланди, жами 896,2 километр масофада ёпиқ-ётиқ зовур тармоқлари тамирланди ҳамда лизинг асосида 144 дона гидравлик занжирли эксковаторлар келтирилиб, шундан 112 таси янги ташкил этилган Давлат унитар корхоналарига етказиб берилди.

**Хулоса:** Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш кишилик жамияти тараққиётининг барча даврлари учун ғоят долзарб аҳамиятдаги масалалардан бири бўлиб келган. Бу муносабатни ҳар томонлама чуқур ва илмий жиҳатдан тадқиқ этиш масаласини шу куннинг объектив зарурияти сифатида баҳолаш мумкин. Ер моҳиятан инсон хўжалик фаолиятининг бошланғич манбааси ҳисобланади ҳамда қолган барча ресурслар ва муносабатларнинг ўзаро алоқадорлиги ҳам айнан шу ресурсга асосланади. Инсон хўжалик фаолияти қирралари ва кўламининг тобора кенгайиб бораётганлиги, демографик вазиятнинг (нафақат аҳоли сонининг ўсиши, балки, унинг бошқа таркибий сифат кўрсаткичлари мисолида) чуқурлашуви, ресурслар сафарбарлик даражаси ошиб бориши билан табиий муҳитнинг “зўриқиши” ер ресурсларидан фойдаланишнинг нафақат иқтисодий самарадорлигини, балки, геоэкологик оқибатларини ҳам ўрганишни кун тартибига қўйишни тақазо қилмоқда.

Мавжуд ер ресурсларидан самарали фойдаланишни ташкил этиш учун ер ресурсларини кадастри ва бонитировкасини аниқлаш ҳамда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш шу орқали ялпи маҳсулот ҳажмини кўпайтириш имкониятлари истиқболда Ўзбекистон Республикаси ер ресурсларидан самарали фойдаланиш учун замин яратилади.

## Фойдаланилган адабиётлар

6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ерларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасида назоратни кучайтириш, геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш, давлат кадастрлари юритишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони 2017-йил 31-май
7. Абдуғаниев А.А. “Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти”. - Т.: Ўзбекистон Ёзувчилар уюшмаси адабиёт жамғармаси, 2011.
8. Умурзақов Ў.П, Тошбоев А. “Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти ва менежменти” – Тошкент, 2008
9. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги маълумотлари – 2017-йил.
10. [www.agro.uz](http://www.agro.uz), [www.lex.uz](http://www.lex.uz)

УДК 332.33:332.2(575.1)

## ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМРАЛИ Фойдаланиш

*Закирова Гўзал Сойибжон қизи, ассистант, Искандаров Ҳайтбой Хасанбой ўғли,  
талаба  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини.*

**Аннотация.** Бу мақолада Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг Ерларни муҳофаза қилиш бўйича фармони келтирилган, ер ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича жорий қилинаётган техника-технологиялар ва муаллифнинг янги гоялари, тақдир ва таҳлиллари келтирилиб ўтилган.

**Калит сўзлар:** ер, геоахборот, картография, тузлар, қишлоқ хўжалиги, деҳқончилик, геодезия.

## ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

*Закирова Г. С, Искандаров Ҳ. Х.*

**Аннотация.** В этой указ статье Президента Республика Узбекистана Ш. Мирзиёева об охране земли, предоставление необходимого технического и эффективного использования земельных ресурсов. Автор статьи предлагает и анализ земельных ресурсов Республики.

**Ключевые слова:** землю, геоинформация, картография, соли, геодезия

## EFFICIENT USE OF LAND RESOURCES

*Zakirova .G.S, Iskandarov.H. X.*

**Abstract.** In this article President of Republic Uzbekistan SH.Mirziyoev's Decree on the protection of Land,introduced new techniques,proposals and analyzes of the proposed techniques and technologies for the effective use of land resources.

**Key words:**earth ,geoinfarmatsion,cartography,farming,agriculture,salts,geodesiya.

**Кириш.** Ўзбекистон қадим замонлардан бери дунёда суғорма деҳқончиликнинг марказларидан бири бўлган. Узоқ йиллар давомида бу тупроқлар ўз унумдорлигини ёқотмаган, аксинча деҳқон фаолияти натижасида ҳосилдорлик ошиб борган.

**Тадқиқот.** Ер ресурслари –халқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланиш мумкин бўлган ерлар.Ўзбекистонда ер таркибига фйдаланибкелинайтган ерлар ва истикболда фойдаланиш мумкин бўлган ерлар киради .Ер майдони ва сифати жиҳатдан баҳоланади . Ўзбекистон Республикаси президенти Шавкат Мирзиёевнинг “Ерларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасида назоратни кучайтириш,геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш,давлат кадастрлари юритишни тартибга солиш чора-тадбирлар тўғрисида”ги фармони эълон қилинди. Кейинги йилларда республикада ерлардан оқилона ва самарали фойдаланишни ташкил этиш,таъсирчан таъминлаш ҳамда ер ресурслари,геодезия,картография ва давлат кадастри соҳаларидаги муносабатларни комплекс тартибга солишга йўналтирилган бир қатор чора-тадбирлар амалга оширилди.Республикамиз учун ўта долзарб аҳамиятга эга бўлган суғориладиган ерлар 4.3 млн гектарни,ёки мамлакат умумий майдонининг 9.6 фоизини ташкил этиб уларда барча кишлок хўжалиги маҳсулотларининг 95 фоизидан ортиғи етиштирилади [1]. Дастурий чора-тадбирлар доирасида тизимли равишда ер ресурсларини ҳисобга олиш ва ерлардан фойдаланишни назорат қилиш,кўчмас мулк объектлари,картографик фондни такомиллаштириш юзасидан ер муносабатларини тартибга солиш соҳасида ер қонунчилигига риоя этиш бўйича доимий мониторинг қилиш тизимини ишлаб чиқилиб жорий этилди,кўчмас мулк объектларини ялпи хатловдан ўтказиш,21 та давлат кадастрларини интегратсиялашувига қаратилган Ўзбекистон Республикаси Миллий геоахборот тизимини ташкил этиш ишлари амалга оширилмоқда.Унумдор тупроқ табиатнинг бебаҳо бойлигидир.Тупроқшунос олим В.В.Докучаев ўз вақтида,рус қора тупроғи тошқўмирдан ҳам,нефтдан ҳам,олтиндан ҳам қимматлироқдир деб ёзган эди.Дарҳақиқат утирик табиатни озик-овқат,дори-дармон ва субстарт билан таъминлайдиган манбадир.Ўзбекистон Республикаси президенти Шавкат Мирзиёев раислигида 2017-йил 13-декабр куни ер ресурслари,геодезия ва кадастр соҳасида амалга оширилаётган ислохотлар самарадорлигини ошириш масалаларига бағишланган йиғилиш бўлиб ўтди.Йиғилишда Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари,геодезия,картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси раҳбарларининг соҳа фаолиятини такомиллаштириш бўйича кўрилаётган чора-тадбирлар юзасидан ҳисоботлари эшитилди.Йиғилишда “Ер геодезкадастр” давлат қўмитаси раҳбариятида ер ресурслари,геодезия,картография ва давлат кадастри соҳасида муносабатларни комплекс тартибга солиш,ерлардан самарали ва оқилона фойдаланишни ташкил этиш таъсирчан назоратни таъминлашда ташаббус етишмаётгани қаттиқ танқид остига олинди.Шунингдек,соҳада ҳал этилиши талаб қилинаётган кўплаб муаммолар борлиги қайд этилди.Шунингдек,2017-2021-йилларда Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари,геодезия,картография соҳасини самарали ташкил қилиш,соҳага илғор фан-техника ютуқларини жорий этиш,моддий-техника базасини янгилаш,гармоққа халқаро

грандларни жалб қилиш чора-тадбирлари дастури тасдиқланган. Қорақалпоғистонлик ёш мутахасис Руслан Генжибаев Геоахборот тизимини-ГИС(ГеоИнформСйстем)ни ишлаб чиқди. Мазкур технология ер мониторингини юритишни енгиллаштириш, тизимини янги технологияларга мос равишда ривожлантиришни кўзда тутди. Мутахасисларнинг таъкидлашича янги технология ер тузиш соҳасида ғоят муҳим ихтиродир. Хўш янги ихтиро қайси жиҳатлари билан аҳамиятли? Унинг афзаллиги ва самарадорлиги нималарда кўринади? Ер мониторингини юритишда анъанавий амаллар ўз аҳамиятини йўқотади, дейди ёш мутахасис. - Ҳозирги даврда ҳар бир соҳа янги технологик муваффақиятларга мос иш фаолиятини қайта кўриб чиқиши зарур. Геоахборот тизими – ГИС барча тармоқ кадастрлари маълумотларининг ер кадастри базасида элестрон тарзда оператив йиғилиши, тизимлаштирилган тарзда янгиланиб бориши ва фойдаланишини таъминлаб беради [2]. Ўзбекистон табиий-иқлим шароитларининг-иқлим, рельеф, тупроқ пайдо қилувчи жинслар гидрологик ҳолатлари мураккаблиги бу ерда тупроқларнинг хилма-хил бўлишини ва қишлоқ хўжалигида фойдаланган ерларнинг ўзига хос хусусиятларини белгилайди. Республика қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиладиган ер майдони 28 млн гектардан ошиқроқ. Биринчи қарашда ер майдони катта кўринсада аслида қишлоқ хўжалигида интенсив фойдаланиладиган ерлар асосан, суғориладиган майдонлар бўлиб – 4.28 млн гек. га тенг. Бу ерлар ҳақиқатдан ҳам республикамизнинг “Олтин фонди”ни ташкил этади ва уларда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 95 фоиздан ортиғи етиштирилади. Ўрто Осиё, жумладан Ўзбекистон қадим замонлардан бери дунёда суғорма деҳқончилигининг марказларидан бири бўлган. Узоқ йиллар давомида бу тупроқлар ўз унумдорлигини ёқотмаган, аксинча деҳқон фаолияти натижасида ҳосилдорлик ошиб борган. Лекин биз яшаётган асрнинг ўрталарига келиб, айниқса 30-40 йил давомида, ерларни бир томонлама эксплуатация қилиш – қандай бўлмасин фақат асосий экиндан юқори ҳосил олиш учун кўриниш бир қатор нохуш ҳолларга олиб келади. Энг аввало, уларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашган [3]. Кейинги 20 йил давомида шўрланган ерлар миқдори 850 минг гектарга кўпайди, бу суғориладиган ерларнинг ярими демакдир. Тузлар тўпланиши ва шўрланиши чўл минтақаси ва оч тусли бўз тупроқлар поясида, яъни Қорақолпоғистон Республикаси, Хоразм, Бухоро, Сирдарё, Қашқадарё, Сурхондарё, Навоий, Самарқанд, Фарғона вилоятларининг бир қисмида кучайиб кетган. Бундан ташқари гипсли тупроқларнинг ўзлаштирилиши ерларни чўкишига ва тезда қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетишига сабаб бўлмоқда. Ўзбекистон тупроқларида макроструктура кам, лекин улар кучли микроструктурага эга. Лекин, резина ғилдиракли тракторларда бир неча бор ишлов бериш натижасида микроструктураси ҳам парчаланиб кетади, зичлиги айниқса, ҳайдов ости қатламининг кескин зичлашуви кузатилмоқда. Бу ҳол ўз навбатида тупроқ унумдорлигининг асосий кўрсаткичларидан бири, сув ва ҳаво режимларининг бузилишига олиб келади. Суғориладиган тупроқларда гумус моддасининг камайиб кетиши кузатилмоқда. Озуқа элементларининг асосий қисми ўсимлик биомассаси билан тупроқдан олиб чиқиб кетмоқда ва тупроққа қайтиб тушадиган ёки суний ўғит сифатида бериладиган миқдори сезиларли даражада кам, демал деҳқончиликнинг асосий қонуният – ларидан бири ерга “қайтариш” қонуни бузилган натижада суғориладиган ерлар камбағаллашиб кетган, уларнинг физикавий – кимёвий хусусиятлари ёмонлашган [4].

**Натижалари.** 2016-2017 йилларда кўчмас мулк обейктларини ялпи хатловдан ўтказиб аниқланган ҳужжатсиз мол-мулкни рўйхатга қўйиш ишлари ҳам яқунланмаганлиги алоҳида қайд этилди. Хусусан, хатловда 1 миллион 100 мингга уй – жойнинг ҳужжати 15 йилдан

ортиқ вақт мобайнида расмийлаштирилмаганлиги , 145 мингта кўчмас мулк обектидан 15 йилдан кам муддат мобайнида ҳеч қандай ҳужжатсиз фойдаланиб келингани , шунингдек , ноқонуний эгалланган 8.5 минг гектар ерда ва муҳифаза зоналарида 67 мингта обект қурилгани аниқланган. Жумладан 15 йилдан ортиқ вақт фойдаланиб келинган 1.1 миллионта уй- жойдан 751 мингтаси ёки 68% бўйича кадастр ҳужжати тайёрлангани , ушбу ишлар назоратдан четда қолгани такидлаб ўтилди.

#### **Хулоса:**

Шундай қилиб, пировард мақсадда ердан фойдаланишнинг тежамли тизimini ташкил қилиш ва амалга ошириш яъни агросаноат мажмуасида ва умуман , иқтисодиёт тармоқларида уларни аниқ мақсадга йўналтирилганлигини – ерни тежаш ва фойдаланишда юқори самарадорликга эришиш мезони бойича давлат ер заҳирасини, ер тоифалари бўйича табақалаштирилган мезонни тامينлашдан иборатдир. Равшанки , бу ерда айрим тадбирларни четлаб ўтиб бўлмайди. Бинобарин , ердан фойдаланиш масаласини ечишга , янги шароитда , мажмуали ёндашув талаб этилади. Бироқ нафақат оддий тадбирлар мажмуаси , балки ерлардан фойдаланиш иқтисодиётини ташкил этиш, ер ресурсларини бошқаришнинг яхлит самарали тизimini яратиш лозим.

#### **АДАБИЁТЛАР:**

1. Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари ҳолати тўғрисида миллий ҳисобот. Т. 2017
2. Туропов .И , Намозов. Ҳ.Қ – Ер кадастри.
3. [www.uzstat.uz](http://www.uzstat.uz)
4. [www.agro.uz](http://www.agro.uz), [www.Ўза.uz](http://www.Ўза.uz)

**УДК 528.47:528.8:004 (575.1)**

### **ГИДРОГРАФИК ТАРМОҚЛАРНИ КАРТАГА ОЛИШДА ГАТ ВА МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ҚўЛЛАНИЛИШ АФЗАЛЛИКЛАРИ**

*С.Н.Абдурахмонов- катта ўқитувчи, В.Ахмадалиев, З.Ж.Маматкулов- ассистентлар  
Х.Хайитов- талаба*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Ушбу мақолада гидрографик тармоқларни карталаштириш мақсадида бугунги куннинг замонавий методлари саналган Геоахборот тизими ва масофадан зондлаш технологияларини қўллаш афзаллалликлари ва улар орқали гидрографик тармоқлар ҳақида маълумотларини олиш ва фазовий таҳлиллар натижаларидан фойдаланиш масалалари ёритилган.

### **ПРЕМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС И ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы картографирования гидрографических сетей с применением ГИС и по материалам дистанционного зондирования.

## **THE IMPORTANCE OF CREATING LARGE SCALE TOPOGRAPHICAL MAPS FOR AGRICULTURE**

*S.Abduraxmonov, V.Axmadaliyev, Z.Mamatkulov, X.Xayitov*

**Annotation.** This paper consists of advantages of applying modern GIS and RS technologies in the purpose of mapping hydrographic networks and using them in collecting data about hydrographic networks and spatial analyses results.

Мамлакатимиз худуди табиий шароитига боғлиқ ҳолда ер усти сувлари нотекис тақсимланган. Жуда катта майдонларни эгаллаган текисликларда бирорта дарё ёки табиий кўллар учрамайди. Аксинча, тоғолди ва тоғли жойлар эса жуда кўп сойлар ҳамда дарёлар ўзанлари билан парчаланган.

Жами республика бўйича 17 мингдан ортиқ табиий сув оқими мавжуд. Амударё хавзасида улар 9,9, Сирдарё хавзасида 4,9 ва шу дарёлар оралиғида 2,9 мингта. Бироқ уларнинг асосий қисми унча катта бўлмаган кичик сойлар -10 км дан ортмаган узунликдаги сув оқимларидир, булар айниқса Амударё ва Сирдарё оралиғига тааллуқли, улар асосан, мавсумий дарёлардир, ҳатто 10 км дан узунликда бўлган сув оқимларида ҳам ҳар йили оқим бўлавермайди [1].

Мамлакатимизда сув объектлари ва ресурсларини ҳисобга олиш учун ер усти сувлари карталари тузилади. Бу каби карталар кўпинча майда масштабларда амалга оширилиб, махсус карталар ва атласлар таркибида нашр этилади. Ер усти сувлари карталари қуйидаги гуруҳларга ажратилади: гидрографик, сув, қор қоплами ва музликлар режими, алоҳида гидрологик ҳодисалар, сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари, сув ресурсларини баҳолаш, гидроэкологик ва бошқалар.

Дарёлар ва кўлларни тасвирлайдиган карталар гидрографик карталар дейилади. Ушбу карталар, мазмунига қараб, деталлашган тасвирли ва маълумотномали гидрологик карталарга ажратилади. Бундай карталарнинг бугунги кундаги аҳамияти худудларнинг ер усти сувлари ва сув билан таъминланганлик даражасини баҳолаш ишларини олиб борилаётганлиги билан янада ошиб бормокда. Карталарни тузишда мамлакат худудидаги барча дарёлар тармоқларини тасвирлашга ҳаракат қилинади, уларнинг жой рельефи билан боғлиқлиги кўрсатилади, бош дарё оқими ва унга қўшиладиган ирмоқлар, ирмоқларнинг шаклланиши ва ўзанлар хусусиятлари берилади.

Маълумотномали гидрографик карталарда дарёлар ва кўллар тизими табиий шакли умумлаштирилиб берилади, лекин уларнинг мазмуни дарёлар узунлиги, кўллар ва сув омборлари эгаллаган майдонлари, дарёлар эгрилиги кўрсаткичлари, узан иишаблиги, шаршаралар мавжудлиги ва бошқалар билан тўлдирилади. Бундай кўрсаткичларни танлаш жойнинг табиий-географик хусусиятлари ва картага олиш мақсади билан боғлиқ ҳолда олиб

борилади. Картада бериладиган маълумотларни танлашда уларнинг гидрологик моҳиятига эътибор қаратилади.

Мамлакатдаги мавжуд сув ресурсларини картага олишда асосан аниқ маълумотлар ва матиреаллар асосида амалга оширилади. Сув ресурслари карталарни тузуш ва фойдаланишда асосий манба сифатида топографик карталар, сув кадастри ва Гидрометеорология хизмати материалларидан фойдаланиш тавсия этилади. Жумладан, Кўллар ва сув омборларида кузатиш, Ер усти сувлари ресурслари маълумотлари, ер усти сувларининг гидрологик кўрсаткичлари, дарё, кўл ва сув омборлари режими ҳақидаги гидрологик кузатиш пунктлари ахборотлари, ҳамда ҳудудлардаги тупроқлар таркиби ва ҳолати, муҳитнинг иқлим кўрсаткичлари ҳамда бундай маълумотларни ҳисоблашда махсус илмий-услубий кўрсатмалари ва ҳ.к. манба сифатида олиниши мумкин. Бундан ташқари, карта тузишда ҳудуддаги дарё канал, сув омборлари ва кўллар тизими ва уларнинг режими ҳамда динамик хусусиятлари каби маълумотларни умумлаштири билан бир қаторда жуда деталлаштирилган ҳолда тасвирлашга асосий эътибор берилади [2].

Шунингдек, бугунинг энг долзарб ва замонавий методлардан бири ҳисобланган масофадан туриб олинган материаллардан ҳам кенг кўламда фойдаланилади.

Масофадан зондлаш матириаллари ёрдамида сув ресурсларини бошқариш ва мониторингини олиб боришда қуйидаги натижалар ва мақсадларда қўлланилади:

- сув ресурсларини карталаштириш ва кузатиш;
- сувнинг сифатини мониторинг қилиш;
- тупроқлардаги сув ва намлик миқдорини аниқлашда;
- қорлар ва бошқа ёғингарчиликларни кузатиш;
- қор қалинлигини ўлчаш;
- қорларнинг сувга айланиш ҳажми ва миқдорини аниқлаш;
- дарё ва кўлларнинг мониторингини олиб бориш;
- сув тошқинини картага олиш ва мониторингини олиб бориш;
- музликларда бўлаётган ўзгаришларни кузатиб бориш (силжиши ва эришини);
- дарё қирғоқларининг ўзгаришини аниқлаш;
- дренажларни карталаштириш ва сув хавзаларини моделлаштириш;
- ирригация каналларидан сувнинг олиб чиқиб кетиш йўллари топиш;
- суғориш режим ва миқдорларини жадвалларини тузиш.

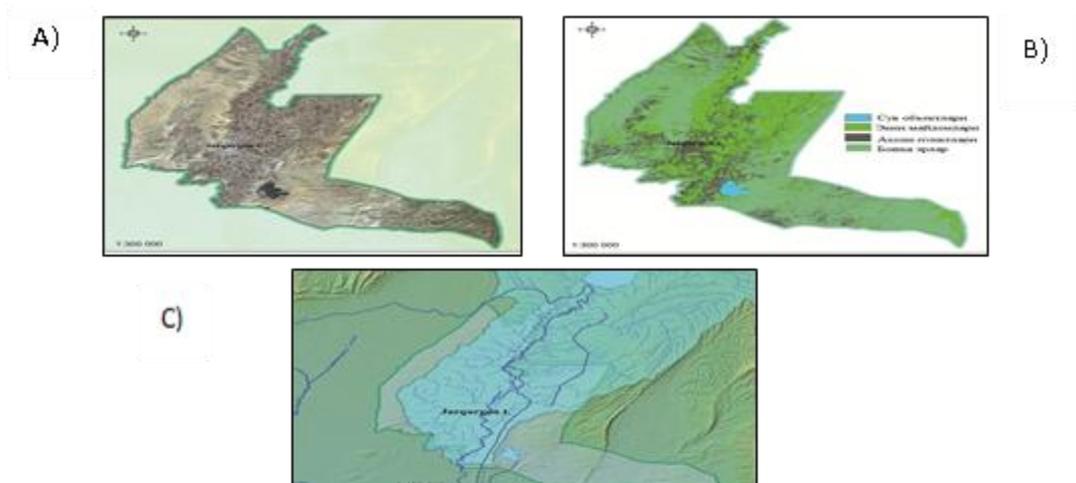
Масофадан туриб олинган аэросурат, космик сурат ва рақамли маълумотларнинг энг катта афзалликларидан бири, уларни бир вақтнинг ўзида бир хил табиий шароитда жуда катта майдонларни камраб олишидир [2].

Мамлакатдаги мавжуд сув ресурсларини картага олиш ва уларнинг мониторингини олиб боришда муҳим услуб ҳисобланган масофадан зондлаш орқали олинган маълумотлар ва космик суратлар таҳлили йўли билан Республикамизда гидрографик объектларни рўйхатга олиш, ҳолатини ўрганиш ва карталаштиришда асосий топографик асос бўлиб хизмат қилиши муҳим омиллар қаторидан жой олади. Чунки бу маълумотлар ва космик суратлар орқали реал ҳолатдаги ер юзидаги оқаётган сув, муз, қор ёки тупроқ таркибида сақланаётган намлик ва сув таркибини ўрганади. Масофадан зондлаш орқали олинган манбалар орқали сув ресурслари билан бир қаторда ўрмончилик, қишлоқ хўжалиги ва бошқа ер қопламаларининг табиий боғлиқлик ҳолатлари ҳам таҳлили олиб борилади. Чунки, бу каби маълумотлар орқали жараёнларнинг нафақат йиллар балки мавсум давомида ўзгарувчан, шунинг учун у

тез-тез такрорланувчи кузатувчиларни талаб қилади. Масофадан зондлаш материаллари гидрографик объектларнинг фазовий тақсимланиши ва ўзгаришларнинг синоптик кўринишини таъминлайди [3](1-расм).

Сув ресурслари карталарини ГАТ дастурлари асосида яратиш эса бугунги кунда картографиянинг энг замонавий методи ҳисобланади. Бугунги кунга келиб замонавий ГАТ технологиялари асосида автоматлаштирилган электрон сув хўжалиги карталарини яратиш имкони вужудга келди ва уларнинг анъанавий карталардан фарқли тамонларини куйидагилар деб қараш мумкин:

- оддий қоғоздаги карталардан фарқли равишда ГАТ технологиялари ёрдамида яратилган карталар ихтиёрий масштабда катталаштириш ҳар бир вилоятлар гидрокартасини ҳудудлар кесимида мавзули қатламлар турига қараб туркумли рашда алоҳида визуаллаштириш имконини беради;
- сув объектлари ва суғориш тизимлари ҳақида батафсил маълумотларни тўплаш ва таҳлил қилиш имконияти мавжуд;
- ҳудудда сув хўжалигини бошқаришда автоматлашган тизимини яратилади;
- сув хўжалигини мониторингини юритиш ва уни мақсадли йўлга қўйиш;
- сув ресурслари ҳажмини прогноз қилиш ва модели тизимини яратиш;
- сув объектларининг динамик (аниматцион) ҳолатини кўрсатиш;
- таълим соҳасида энцклопедик манбаи ва қўлланмаси сифатида фойдаланиш;
- географик ахборот маълумотлар базаси сифатида фойдаланиш каби бир қатор имкониятларни беради.



**1- расм. Жарқўрғон туманидаги мавжуд сув объектларининг жойлашувини масофадан зондлаш орқали визуал таҳлили. А) туманнинг космик сурати, В) туманнинг ер қопламалари бўйича таснифланиши, С) тумандаги гидрографик объектларининг жойлашуви**

ГАТ технологиялари орқали сув хўжалиги карталар асосан икки хил тасвирлаш мумкин: икки ўлчамли (2D) ва уч ўлчамли (3D). Иккала тасвирлаш усулларининг ҳам ўз афзаллик ва устунлик тамонлари мавжуд. Улар куйидагича ифодаланилади:

- икки ўлчамли тасвирлаш усулида - сув тизими объектларини қоғоздаги карталарга ўхшаб тасвирланиб, томонлари – содда, сув захиралари карталарини яратишда кам меҳнат талаб қилинади. Дастур ўрнатилган компьютердан юқори даражадаги конфигурация талаб қилмайди.

- уч ўлчамли тасвирлаш усулида – сув тизими объектларини асосида кенглик ва узоқликдаги характеристикасидан ташқари, денгиз сатҳига нисбатан баландлиги ҳам инобатга олинади. Уч ўлчамли сув заҳиралари икки ўлчамли сув заҳиралари картасига нисбатан анча тўлиқ маълумотларни ўзига қамраб олади ва сув заҳираларини бошқариш географик ахборот тизимида яхши маълумотлар базаси бўлиб хизмат қилади. Бундан ташқари сув тизими объектларининг бир-бирига таъсирини ўрганишда ҳам уч ўлчамли модул ҳақиқий модулга жуда яқинлаштирилади.

Тадқиқ қилинаётган ҳудудлар бўйича, сув ресурсларининг ҳолати ва миқдори ҳақида батафсил маълумотларни ақс эттирувчи маълумотлар базаси яратилади. Айни пайтда мамлакатимизнинг гидрографиясини яратишда бугунги куннинг энг замонавий ГАТ оиласининг дастурий тамилотларидан бири ArcGIS дастуридан фойдаланилади. ArcGIS дастури орқали гидрография объектларининг уч ўлчамли моделини яратган ҳолда сувнинг ерга нисбатан сатҳий сиртини ва йўналиш оқимини визуаллаштириш орқали географик ахборот тизимининг маълумотлар базаси яратилади[4]. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, мамлакатимиздаги мавжуд сув ресурслари карталарини тузиш ишларида ГАТ технологиялари ҳамда масофадан зондлаш орқали олинган маълумотлар ва космик суратлар таҳлили йўли билан Республикамизда гидрографик объектларни рўйхатга олиш, ҳолатини ўрганиш ва мониторингини олиб боришда муҳим омилларлар қаторидан жой олмоқда. Бу эса республикамизда сув ресурсларини бошқариш ва сув билан боғлиқ бошқа масалаларни ечишда ижобий натижаларга эришиш имконини беради.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил ҳисобот матириаллари.
2. Э.Сафаров, Ш.Принов “Табиий карталарни лойиҳалаш ва тузиш” ЎЗМУ, 2010 й - 132б.
3. Ш.Шокиров, И.Мусаев, М.Акбаров “Масофадан зондлаш” ТИМИ, 2016й – 112б.
4. Esri.com

**УДК 630\*114.52:631.6:626.8**

#### **ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ САҚЛАШ ВА ТИКЛАШДА МЕЛИОРАТИВ ТАДБИРЛАРНИ АМАЛГА ОШИРИШНИНГ МАВЖУД МУАММОЛАРИ ҲАМДА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ**

*А.Алтмишев доц, Гулистон Давлат Университети, Юлчиев Д.Г.- кичик илмий ходим*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада суғориладиган ерларда қўлланилаётган мелиоратив тадбирларнинг ҳозирги ҳолатини таҳлили ва уни яхшилаш йўллари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** ерларнинг мелиоратив ҳолати, коллектор-зовур тармоқларини

тозалаш, шўр ювиш меъёри.

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ И ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

*А.Алтмишев, Юлчиев Д.Г.*

**Аннотация.** В статье приведены сведения анализа современного состояния и пути их улучшения применяемых мелиоративных мероприятий на орошаемых землях.

**Ключевые слова:** мелиоративное состояние земель, очистка коллекторно-дренажной сети, промывная норма.

## PROBLEMS OF CARRYING MELIORATIVE MEASURES ON RESTORATION AND PRESERVATION OF SOIL FERTILITY AND THEIR SOLUTIONS

*A.Altmishev, Yulchiyev D.G.*

**Abstract.** The article gives information about the analysis of present condition of meliorative measures taken in irrigated lands and ways of their improvement.

**Key words:** land reclamation state, cleaning of collector-drainage network, saline wash norm.

**Кириш.** Сирдарё вилояти ерларининг 90 фоизи шўрланган бўлиб, шундан 50 фоизи ўртача ва кучли даражада шўрлангандир. Вилоят шўрланган тупроқларининг характерли хусусиятларидан бири, битта суғориладиган даланинг ўзида ҳар хил даражада шўрланган тупроқларнинг учрашидир. Ўртача ва кучли шўрланган тупроқлар суғориладиган даланинг 35 — 50 фоизини, шу жумладан ўсимликлар мутлақо ўса олмайдиган шўрхок доғлар эса 15 — 30 фоизини ташкил этади. Бундай ерларнинг шўрланишига қарши энг самарали кураш коллектор — зовур тармоқлари муҳитида шўр ювиш ҳисобланади. Бу тадбир яъни шўр ювиш вилоят хўжалиқларида деҳқончилик тажрибасида узок йиллардан бери қўлланилаётган, ҳеч қандай сув ўлчаш асбобларисиз амалда тавсия этилган мақбул меъёрдан анча кўп сув сарфлаб шўрхок доғларни ҳисобга олмай ёппасига бостириб амалга оширилмоқда.

Маълумки тупроқ шўрини чала ювиш ҳам, ювиш учун сувни ортиқча сарфлаш ҳам экин ҳосили камайишига ва ернинг мелиоратив ҳолати ёмонлашишига сабаб бўлади. Кўпгина тажрибалар шуни кўрсатадики, агар шўрхок доғларни йўқотиш учун махсус чора (шўрланганлик картаграммасини тузиш, танлаб — табақалаштириб шўр ювиш) лар кўрилмаса, уларнинг ҳажми ва шўрланганлик даражаси орта боради. Картаграммани тузиш учун энг қулай муддат сентябр — октябр ойлари ҳисобланади. Вилоятда тупроқларнинг шўрини ювишда йўл қўйилаётган камчиликлардан яна бири шўр ювиш муддатини аниқ билмаслик бўлмоқда. Маълумки тупроқларнинг механик таркиби оғир бўлган ва сизот сувлари ер юзасига яқин жойлашган ерларда шўр ювиш ноябр — декабр ойларида ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Чунки айнан ноябр — декабр ойида ер ости сувларининг сатҳи энг чуқур қатламда жойлашган бўлади ва тузлар тез эрийди. Бироқ тупроқларнинг механик

таркиби энгил бўлган ерларда эса шўр ювишни феврал ойида ўтказиш яхши натижа беради. Шундай экан шўр ювиш муддати ва меъёри ҳамда уни ўтказиш гехнологияси иқлим шароитларига, тупроқнинг ва битта картанинг ҳар-хил шўрланиш даражасига, сизот сувларининг сатҳига ва коллекатор — зовур тармоқлари қай даражада таъминланганлигига қараб табақалаштириш керак. Шўр ювиш талаб этиладиган майдонни ва шўр ювиш меъёрини аниқлаш учун турли илмий муассасаларнинг олимлари томонидан Мирзачўл шароити учун ишлаб чиқилган шўр ювиш усулларидан фойдаланиш мумкин [1], [2].

Бир сўз билан айтганда, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш эвазига қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштиришни янада кўпайтириш орқали аҳолининг озиқ-овқат маҳсулотларига эҳтиёжини қондириш имконияти яратилади. Бунда экин майдонларидан унумли фойдаланиш, нафақат пахта ва ғалла балки бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш самарасини ошириш фермер хўжаликларининг энг муҳим вазифасидир. Бироқ вилоятнинг айрим фермер хўжаликлари ерлардан фойдаланишда тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш учун етарли ишлар қилмаяпти. Дехқончиликда “қайтариш” деган азалий қонунинг бузилишига йўл қўйилмоқда. Натижада аксарият фермерларимиз сув қўйиладиган ерларнинг тинкасини анчагина қуритиб, унинг физик-кимёвий хусусиятлари ёмонлашганлиги жиддий ташвиш туғдирмоқда.

Шунинг учун вилоят фермер хўжалигида кейинги йилларда пахта ҳосили камайиб, тола ва уруғлик сифати пасайиб бормоқда. Вилоятда кўпчилик фермерлар 15ц дан кам пахта ҳосили олмақда. Маълумки вилоятнинг суғориладиган ерларида органик моддалар камлиги ва биологик жараёнлар жадал бўлганлиги сабабли органик моддалар тез чириydi ва минераллашади. Бунинг яна бир сабаби пахта ва бошқа чопиқталаб экинлар тупроқдаги органик моддаларнинг тез парчаланишига азот ва гумуснинг йўқола боришига таъсир кўрсатишидир.

Ерларнинг ҳозирги аҳволида баъзи фермерларнинг маълум натижаларига эришиш у ёқда турсин, балки унинг беқиёс зарари уларни банкротлик даражасигача олиб келди.

Бизнингча бунинг асосий сабабларидан бири ўзлаштирилган асосий алмашлаб экиш тизимининг жорий этилмаганлигидир. Алмашлаб экиш ҳеч кечиктириб бўлмас зарурат эканлигини биологик (зараркунандалар, касалликлар, бегона ўтлар ва захарли моддалар) физикавий (чопиқ талаб экинларни чопиқ қилмайдиган экинлар билан навбатлаштириш), кимёвий (ўсимликларнинг озиқли моддаларга бўлган талаби) ва мелиоратив сабаблари ҳам кўрсатиб турибди. Хатто ерлари шўрланишига мойил бўлган ва алмашлаб экиш тизимини қўллаш зарурати кўришиб турган фермерлар ерларида ҳам бу усул жорий этилмаяпти. Бу ишни зудлик билан илмий асосда йўлга қўйиш чорасини кўриш шу куннинг энг муҳим вазифаларидан биридир. Буни биз тан оламизми ёки йўқми, хохлаймизми ёки хохламаймизми бари бир дехқончилик оламининг тартиби ва қоидаси ҳам ана шундай.

Булардан ташқари фермерлар ва уларнинг аъзоларига юклатилган меҳнат юкласи бир маромда бўлишини ҳамда қишлоқ хўжалик экинларининг ўзига хос агротехникаси ва суғориш режимини ҳисобга олмасдан яхлит бир дала (контур) га пахта ва ғалла ёнма-ён экилиши туфайли ғаллага сув қўйиш натижасида ҳосил бўлган сувли эритма сув қўйилмаган бўш, яъни пахта экиш режалаштирилган дала томон тузларни сиқиб чиқаради ва у тупроқ юзасига кўтарилиб шўрлантормоқда. Шунингдек, яна ер тузиш қоидаларининг бузилиши оқибатида қишлоқ хўжалик экинлари турларини ерларнинг мелиоратив ҳолати ва ишлаб чиқариш кучларини ҳисобга олмаган ҳолда жойлаштирилаётганлиги. Бу камчиликларни бартараф этиш учун СИУ ерларини алмашлаб экиш тузилмасига асосан бир-бирига чамаси

тенг бўлган бир нечта алмашлаб экиш массивларига бўлиш мақсадга мувофиқ. Масалага бундай ёндашиш авволем бор энг юқори меҳнат унумдорлигига эришиш баробарида ишчи кучларидан, сувдан ва қишлоқ хўжалиги техникаларидан самарали фойдаланишига эришилади.

Алмашлаб экиш шўрланадиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда жуда катта аҳамиятга эга. Алмашлаб экишнинг мелиоратив таъсири шундаки, тупроқда жуда кўп миқдорда органик ва озуқа моддалари тўпланади, тупроқнинг сув- физик хоссалари яхшиланади, микроорганизмлар фаолияти учун қулай шароит яратилади, тупроқ унумдорлиги ошиб боради, тупроқдан намлик кам буғланади. Натижада туз тўпланиши камаяди. Лекин мавжуд қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш шароитида вилоят фермер хўжалиқларининг алмашлаб экишни қўллаш объектив сабабларга кўра анча қийин (икки асосий экинга (пахта ва беда) давлат буюртмаси). Бунда тупроқ структурасини яхшиловчи, унинг унумдорлигини сақловчи алмашлаб экишни тавсия этиш мумкин, яъни кузги буғдой (октябрь-июн), мош (июль-октябрь), кузги арпа (октябрь – март) ва пахта (апрель-октябрь) экинларининг алмашлаб экилиши қўлланилади. Оралиқ экин мош кузги буғдойдан кейин экилган тупроққа азот ушлаб турувчи дукакли ўсимлик сифатида таъсир кўрсатади. Оралиқ экинларни ишлатиш тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилайди, тузларни ўсимлик қоплами ва суғориш йўғида юқорига чиқишини ушлаб туради. Кузги арпа, пахта экишдан олдин кўк ўғит сифатида ишлатилади. Бу тавсия классик алмашлаб экишга альтернатив бўла олади.

Тупроқ унумдорлигини тиклашнинг асосий омилларидан бири бу узок йиллар мобайнида далаларни бир хил чуқурликда шудгорлаш, хайдов ости қатламини зичлаштириб юборган, бу эса ўз навбатида шўр ювиш сифатига ва илдиз ривожланиши учун салбий таъсир кўрсатади. Ва яна коллектор-зовур сувларидан суғоришда фойдаланилганда мутахасислар маслаҳатига таянмасдан ва шу соҳадаги қўлланма ҳамда тавсияномаларни инобатга олмасдан ва унинг фойда зарарини кўрсатадиган ҳисоб-китобларни бажармасдан туриб иш юритилаётганлиги.

Хулоса шуки, қўлланилаётган мелиоратив тадбирлар тизимини такомиллаштириш ҳисобига вилоят ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилашга эришиш ва пировард натижада қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини ошириш имконияти мавжуд. Бу имкониятларни амалга ошириш эса қишлоқ хўжалиги соҳасида меҳнат қилаётган мутахасисларнинг ва хўжалик раҳбарларининг мелиорация фани ютуқлардан қандай фойдаланаётганликларига ҳамда бор имкониятимизни, куч ғайратимизни ва ишнинг ўзини эмас, унинг “кўзини” билиб, уддабуронлик билан иш юритишимизга бевосита боғлиқдир.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. М.А. Панков - Процессы засоления и рассоления почв Голодной степи. Т..1962.
2. В.Р. Волобуев – О промывных нормах при мелиорации засоленных земель. – “Гидротехника и мелиорация”, 1959, №2

**УДК 626.8:631.6(575.112)**

### **СИРДАРЁ ВИЛОЯТИ ТУМАНЛАРИ ҲУДУДЛАРИДАГИ КОЛЛЕКТОР-ЗОВУР ТАРМОҚЛАРИНИ ТОЗАЛАШ, ТИКЛАШ ВА ТАЪМИРЛАШ ИШЛАРИНИНГ ЛОЙИҲАСИ ҲАМДА УЛАРИНГ БАЖАРИЛИШИ БЎЙИЧА МАВЖУД МУАММОЛАР ВА ЕЧИМЛАР**

*А.Алтмишев доц, Гулистон Давлат Университети, Юлчиев Д.Г. - кичик илмий  
ходим*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада Сырдарё вилоятининг суғориладиган ерларидаги мавжуд суғориш ва коллектор-зовур тармоқларини ҳозирги ҳолатининг тахлили ҳамда коллектор-зовур тармоқларини лойқа-қумлардан тозалаш масалалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** ерларнинг мелиоратив ҳолати, коллектор-зовур тармоқларини тозалаш, тиклаш ва таъмирлаш.

### **СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТА ПО ОЧИСТКЕ, ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕМОНТНЫХ РАБОТ КОЛЛЕКТОРНО- ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ РАЙОНА СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А.Алтмишев, Юлчиев Д.Г.*

**Аннотация.** В статье приведены данные анализа современного состояния существующих оросительных и коллекторно-дренажных сетей также задачи очистки из грязи-песков на орошаемых землях Сырдарьинской области.

**Ключевые слова:** мелиоративное состояние земель, очистка коллекторно-дренажной сети, восстановление и ремонт.

### **PROJECT ON CLEANING, REPAIR AND RESTORATION OF COLLECTOR AND DISCHARGE NETWORKS IN THE TERRITORY OF THE SYRDARYA REGION, AS WELL AS SOLVING EXISTING PROBLEMS REGARDING THEIR IMPLEMENTATION**

*A.Altmishev, Yulchiyev D.G..*

**Abstract.** The article provides an analysis of the current state of old and new irrigated lands and collector and discharge networks, as well as questions on cleaning reservoirs and discharges from mud and sand.

**Key words:** land reclamation state, cleaning of collector-drainage network, restoration and repair.

Кириш. Вилоят суғориладиган ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш учун ҳукумат томонидан ажратилган маблағларни самарали ишлатишни мақсад қилиб кўядиган бўлсак, аввало суғориш ва коллектор-зовур тармоқларининг иши ўзаро боғлиқлигини, таъмирлаш ишларининг бажарилиш муддатларини, узок йил хизмат қилишини, қолаверса уларнинг самарали ишлашини ҳисобга олмай, сифатсиз ва нокомплекс олиб борилишига йўл кўймаслигимиз лозим. Афсуски,

вилоятнинг эскидан ва янгидан суғорилиб келинаётган ерларида суғориш ва коллектор-зовур тармоқларининг техник даражаси ҳамда сарфланган маблағнинг қайтиши ва бошқа масалалар чуқур таҳлил қилинмасдан мелиорацияга ажратилган маблағ бу ишга масъул шахслар томонидан илмий асоссиз барча туманларга бўлиб юборилган.

Маблағдан бу тартибда фойдаланиш, биринчидан, коллектор-зовур тармоқларини тозалаш, тиклаш, таъмирлаш талаб ва коидаларига зид, иккинчидан, бу усул чекланган майдонлардаги коллектор-зовур тармоқлари таъмирланаётганлиги сабаб унга боғлиқ бошқа мелиоратив тизим меъёрий фаолиятига салбий таъсир кўрсатиши ҳеч кимга сир эмас. Бундан ташқари яна шуни таъкидлаш лозимки, суғориш ва коллектор-зовур тизимлари иши ўзаро боғлиқ бўлиб, бир тизимнинг ёмон ишлаши иккинчисининг меъёрида ишлашига албатта салбий таъсир этишини ҳисобга олсак уларни лойқақумлардан тозалаш, таъмирлаш, тиклаш, реконструкция қилиш ва янгидан қуришни барабар олиб бориш зарур [1], [2].

Хуллас, буюртмачи ташкилот “Сирдарё вилояти гидрогеология мелиоратция экспедицияси” (СГМЭ) мутахассислари тавсиясига асосан вилоят туманларидаги сув истеъмолчилари уюшма (СИУ)лари ҳудудларида жойлашган фақат коллектор-зовур тармоқларининг бирор-бир таъмир талаб бўлаги аниқланиб ўзанининг 2/3 қисми ва битта қирғоғини “Давлат унитар корхона (ДУК)ларининг коллектор-зовур тозалашга мослашмаган техника (тескари ковшли экскаватор)ларидан фойдаланилган холда тозалаш, тиклаш, таъмирлаш ишларини бажариш муддатларига амал қилмасдан, экскаваторчиларнинг бепарволиги ёки укувсизлиги туфайли жиддий камчиликлар билан тозалашлари натижасида вақт ўтиши билан мустаҳкамланиб қолган қирғоқлари тупроқларининг қирқиб олиниши сабаб, уларнинг ўпирилишига ва кўп муддат ўтмай тўлиб қолишига сабаб бўлмоқда.

Бундай шароитда қанча кўп лойқа чиқса шунча яхши қаблда иш юритилмоқда, чунки экскаваторчига бериладиган иш ҳаққи коллектор зовурдан чиқариб ташланган лойқа-қумларнинг ҳажми билан аниқланади.

Натижада кўплаб маблағ ва ресурс сарфлаб лойқақумлардан тозаланган ҳамда таъмирланган коллектор-зовур тармоқлари меъёридан анча илгари таъмир талаб бўлиб қолаяпти ёки бутунлай ўз технологик функциясини бажармаяпти. Шунинг учун фақат коллектор-зовур ўзанларини лойқа-қумлардан тозалашга эришиш ҳамда уларнинг қирғоқлари ва ўзанларидаги қамиш ҳамда ўсимликларни ўришга мослашган (чет элларда ишлаб чиқарилаётган) махсус машиналарни маҳаллий шароитга мослаштирилгунича қўл кучи билан ўришни йўлга қўйиш лозим.

Юқорида баён қилинган фикрларга асосланиб, қуйидаги хулосага келиш мумкин:

1. Вилоятнинг эскидан ва янгидан суғориладиган ерларидаги мавжуд суғориш ва коллектор-зовур тармоқларининг ўзига хос хусусиятини ҳамда техник ҳолатини илмий таҳлил қилиш асосида босқичма-босқич амалга ошириладиган комплекс лойиҳасини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш;

2. Биринчи босқичда янгидан суғорилиб келинаётган ерларда суғориш ва коллектор-зовур тармоқлари инженерлик типидagi замонавий лойиҳа асосида қурилган бўлиб, улар ўз навбатида туманлар суғориш тизимларининг техник савиясини кўтаришга, эксплуатация ҳизмати яхшилашга сабаб бўлган. Лекин вилоят ва туман сув хўжалиги раҳбарлари, СИУ раислари ва фермерларнинг эътиборсизлиги ҳамда ташкилий, эксплуатацион, иқтисодий муаммолар ва назоратнинг сусайганлиги сабаб, таъмир талаб бўлиб қолган. Шу боис бу зонадаги мавжуд суғориш тармоқларини тиклаш ва таъмирлашга сув тежамкор суғориш усулларини (эгилувчан қувур, эгатларга полиэтилен пленка тўшаб,

томчилатиб) илмий асосда қўллашни эътиборга олган ҳолда, коллектор-зовур тармоқларини эса, фақат тозалаш, тиклаш, таъмирлаш ва зарур бўлса янгисини қуришни лойиҳалаш;

3. Иккинчи босқичда эскидан суғориб келинаётган ерларда комплекс реконструкция ишларини лойиҳалаш ва уни босқичма-босқич амалга оширишда аввало ерларни балл бонитети бўйича табақалаштириб, ўртача бали юқори бўлган сув истеъмолчилари уюшмаси ерларидан бошлаш мақсадга мувофиқ.

4. Ерларнинг мелиоратив ҳолати нафақат коллектор-зовурларнинг, балки суғориш тармоқларининг ҳам техник ҳолатига бевосита боғлиқ, шундай экан уларни тозалаш, таъмирлаш ва янгидан қуриш ишлари бирга олиб борилиши лозим. Чунки бир тизимнинг ёмон ишлаши иккинчисининг меъёрида ишлашига салбий таъсир этади.

5. Коллектор-зовур ўзанларини лойқа-қумлардан тозалашга мослашган чет элда ишлаб чиқилган мавжуд махсус машина ва механизмлардан бевосита фойдаланиш мумкин эмаслиги туфайли бизнинг шароитга мослаштириш ва ишлаб чиқаришда кенг қўллаш.

6. Коллектор-зовур қирғоқлари ва ўзанларидаги қамиш ва ўсимликларни ўришга мослашган чет элларда ишлаб чиқилган махсус машиналарни бизнинг шароитга мослаштиришни йўлга қўйиш. Муаммонинг ечими ҳал бўлгунга қадар зовурларни фермерлар аъзолари қўл кучи билан ўришни ташкил этиш.

7. Коллектор- зовур ўзанларини экскаватор билан тозалаш, вегетация даври тугаши (октябр,ноябрь ва декабр) билан, яъни сизот сувлари пасайганда ўтказилиши мақсадга мувофиқ.

8. Коллектор-зовурни тозалаганда бериладиган иш ҳаққи коллектор-зовурлардан чиқариб ташланган лойқа-қумларнинг ҳажми билан эмас, балки тозалаш ишлари тугагандан кейин коллектор-зовурларнинг кўндаланг кесими ва нишаблигини лойиҳа бўйича дастлабки ўлчамларга қанчалик мос келиш-келмаслигини текшириш натижасида ва экскаваторчининг иш стажини ҳисобга олган ҳолда ҳақ тўлашнинг махсус тарификациясини ишлаб чиқиш.

9. Баъзи ҳолатларда чучук сув дала ва суғориш шахобчалари орқали коллекторларга ташлаб юборилаётганлиги сабабли, улар тезда ишдан чиқиб ўз функциясини бажармай қўймоқда.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. В.А.Ковда – Борьба с засолением почв.- В кн. Борьба с засолением. М. Колос. 1981.

2. В.А. Духовный – “Из опыта мелиорации засоленных земель в новой зоне Голодной степи», «Гидротехника и мелиорация», №6 1973.

**УЎТ: 631.67:626.8**

#### **СУВ ТЕЖАМКОР СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ**

*Б.У.Суванов доцент, қ/х.ф.д., А.М.Хамидов талаба  
ТИҚХММИ*

**Аннотация.** Мақолада Бухоро воҳасининг ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитида ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан

олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда 1-2-1 схемаси бўйича ғўза 4 маротаба суғорилди. Ғўза униб-чиқиш гуллашгача даврида 734 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёри билан 1 маротаба суғорилди, гуллаш кўсак тугуш даврида 631-644 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан ғўза икки маротаба суғорилди, ҳосил пишиб етилган даврида 865 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, мавсумий суғориш меъёри – 2874 м<sup>3</sup>/га ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1754 м<sup>3</sup>/га суғориш суви иқтисод қилинди, уларнинг ғўзани ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири ва бу суғориш технологиясини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибаларнинг натижалари келтирилган.

**Таянч сўзлари:** Ғўза, ҳосилдорлик, фенологик кузатувлар, агротехника, сув танқислиги; сув тежаш технологиялари; полимер комплексларни қўллаш, суғориш меъёри, мавсумий суғориш меъёри, чекланган дала нам сифими (ЧДНС), суғоришдан олдинги намлик, сизот сувлар, минерализация, суғориш техникаси, вегетация даври.

## ЭКОНОМИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Б.У.Суванов, А.М.Хамидов*

**Аннотация.** В статье рассматривается применение полимерных комплексов в условиях аллювиально-луговых почв при предполивной влажности 70-80-65 % от предельно-полевой влагоемкости, во 2-ом варианте при схеме полива 1-2-1. В фазе всходов и цветения был проведен один полив поливной нормой 734 м<sup>3</sup>/га, в фазе цветения и плодобразования было проведено три полива нормами 631-644 м<sup>3</sup>/га, в фазе созревания был проведен один полив с поливной нормой 865 м<sup>3</sup>/га. Оросительная норма составила 2874 м<sup>3</sup>/га или относительно варианта контроль на 1754 м<sup>3</sup>/га меньше, что позволило сэкономить оросительную воду, так же приведены результаты проведенных опытов и их влияние на рост хлопчатника, развитие и урожайность.

**Ключевые слова:** хлопчатник, урожайность, фенологические наблюдения, агротехника, дефицит воды, водосберегающие технологии, применение полимерных комплексов, поливная норма, предельно-полевая влагоемкость (ППВ), предполивная влагоемкость, грунтовые воды, минерализация, техника орошения, вегетационный период.

## THE ECONOMY OF WATER RESOURCES USE WATER SAVING TECHNOLOGIES

*B.U.Suvanov, A.M.Hamidov*

**Abstract.** The article deals with the use of polymer complexes in alluvial-meadow soils under the pre-determined humidity of 70-80-65% of the maximum field moisture capacity, in the second option with the 1-2-1 scheme in the Bukhara oasis. During the seedling and flowering phase, one irrigation irrigation norm was performed at 734 м<sup>3</sup>/ha; during the blooming and fruit cultivation phase, three irrigation operations were performed with irrigation norms of 631-644 м<sup>3</sup>/ha, one irrigation with a watering rate of 865 м<sup>3</sup>/ha was performed during the maturation phase. The irrigation norm was 2643 м<sup>3</sup>/ha or, relative to the control variant, by 1754 м<sup>3</sup>/ha less, which allowed saving manual water, as well as the results of the conducted experiments and their impact

on cotton growth, development and yield.

**Key words:** cotton, yield, phenological observations, agricultural technology, water scarcity, water-saving technologies, application of polymer complexes, irrigation rate, maximum field capacity, pre-water capacity, groundwater, mineralization, irrigation technique, vegetation period.

**Кириш.** Дунёда аҳоли сони шиддат билан ўсаётган, иқтисодиёт тармоқларининг жадал суръатлар билан ривожланаётган бир пайтда табиий неъматлар – сув ва ер ресурслари, кишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талаб йил сайин ортиб бормоқда.

Шундай мураккаб шароитда улардан оқилона ва тежамли фойдаланиш, тупроқнинг мелиоратив ҳолати ҳамда унумдорлигини яхшилаш орқали экинлар ҳосилдорлигини ошириш – давр талабидир.

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича **Ҳаракатлар стратегиясининг “Қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш” бандидасуғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини** янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, кишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган кишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш сингари муҳим масалалар бугунги кунда соҳа олдидаги асосий вазифалар эканлигини таъкидланган [1].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги “2018-2019 йиллар даврида ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-3405-сонли [2] Қарорида таъкидланишича, юртимизда 4487 километр ирригация тизими каналларини, 5250 километр суғориш тармоғини, 3636 та гидротехника иншоотларини, 495 та насос станциялари (агрегатлари)ни ва 1500 та тик суғориш қудуқларини, шунингдек, 7500 километр коллектор-зовур шахобчаларини, 13 та мелиоратив насос станциялари ҳамда 185 та тик зовур қудуқларини реконструкция қилиш ва қуриш талаб этилади. Бугунги кунда 167 минг гектар суғориладиган ерларнинг сув таъминоти ниҳоятда паст даражада қолмоқда, 1957 минг гектар суғориладиган ерларни турли даражада шўрланган, шу жумладан, 542 минг гектари ўртача ва 99 минг гектари кучли шўрланган ерлардир. Юқоридагилар инобатга олинган ҳолда ирригация-мелиорация объектларини қуриш ва реконструкция қилиш, таъмирлаш ва қайта тиклашнинг комплекс чора-тадбирлари дастури ҳамда прогноз-параметрлари тасдиқланди. Шунингдек, биргина томчилатиб суғориш тизими ҳамда сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ҳисобига 2018-йилда 46 млн., 2019-йида 60 миллион, жами 106 миллион куб метр сув иқтисод қилинади.

**Тадқиқот мақсади:** Бухоро воҳасининг ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитида суғоришда полимер комплексларнинг сув ресурсларини иқтисод қилишга, ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш бўйича ишлаб чиқаришга тавсиялар беришдир.

**Тадқиқот вазифалари:** Суғоришда полимер комплекслар қўллаш орқали сув ресурсларини иқтисод қилиш технологияларини жорий этишда қуйидаги вазифаларни тадқиқ этиш кўзда тутилган:

- тажриба ўтказиладиган жойнинг тупроқ шароитлари (тури, механик таркиби, сув-

физик хоссалари ва унумдорлиги) ни ўрганиш;

- тажриба ўтказилган жойнинг гидрогеологик ва мелиоратив шароитларини ўрганиш;

- сизот сувлари сатҳи 1,5-2,0 м, минерализацияси 1-3 г/л бўлган ўрта қумок тупроқлар шароитида полимер комплекслардан фойдаланиш;

- ғўза тажриба даласи сизот сувлари сатҳи ва минерализациясининг ўзгаришига полимер комплекслар ва бу усуллардаги суғориш тартиби таъсирини ўрганиш;

- полимер комплексларни қўллаганда ғўзанинг суғориш тартибини ўрганиш;

- ғўзанинг ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлигига тупроққа полимер комплекслар кўшиб суғоришнинг таъсирини ўрганиш.

**Ишнинг бажарилиш услуби:** Дала, лаборатория тадқиқотлари ва фенологик кузатувлар Пахта селекцияси, уруғчилигини етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг “Дала тажрибаларни ўтказиш услублари” (ЎзПТИ 2007 йил) га асосан олиб борилди.

**Илмий янгилиги:** Бухоро воҳасининг сизот сувлари сатҳи 1,5-2,0 м, минерализацияси 1-3 г/л бўлган ўтлоқи аллювиал тупроқлар шароитида суғоришда полимер комплексларни ғўзанинг ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги, ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсири ўрганилган ҳолда сув ресурсларини иқтисод қилиш, агротехник тадбирларни 1-2 мартага камайтириш, атроф-муҳитнинг эколого-мелиоратив ҳолати ёмонлашишини олдини олиш, суғориш меъёрини камайтириш, фермер хўжалиklarини иқтисодий самарадорлигини оширишга қаратилган.

Ушбу, сув тежовчи технологияларни жорий қилиниши билан ҳозирги сув ресурслари тақчиллашиб бораётган даврда сувдан мақсадли ва самарали фойдаланиш имкониятлари яратилмоқда.

Сув танқислиги шароитида сув ресурсларини иқтисод қилиш, 1м<sup>3</sup> дарё сувини самарадорлигини ошириш мақсадида суғоришда полимер комплексларни қўллаш, уларнинг ғўзани ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлигига ва ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсирини ўрганиш, долзарб ҳисобланади [6].

Дала тажрибалари ТИҚХММИ Бухоро филиали ўқув илмий марказининг суғориладиган ерларининг энг катта майдонни ташкил қилувчи ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ва сизот сувларининг жойлашиш чуқурлиги 1,5-2,0 м бўлган шароитда ғўзани Бухоро-6 навини ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги ўрганилди. Тажрибалар қуйидаги тизимларда амалга оширилди.

**1-жадвал**  
**Тажриба тизими**

№/№	Суғоришдан олдинги тупроқ намлиги, ЧДНС га нисбатан %	1.1. Суғориш усули	1.2. Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га
1.	Ишлаб чиқариш назорати	Эгатлаб, полимер комплексларсиз суғориш	Амалдаги ўлчовлар
2.	70-80-65 %	Эгатлаб, полимер комплекслар қўллаб суғориш	0-100 см. қатламдаги намлик дефицити бўйича
3.	80-80-65 %	Эгатлаб, полимер комплекслар қўллаб суғориш	0-100 см. қатламдаги намлик дефицити бўйича

Тажриба даласи тупроғининг механик таркиби Н.А.Качинский тавсифи бўйича ўрта ва енгил қумоқ механик таркибли тупроқлар турига киради.

Тажриба даласи тупроғининг ҳажмий оғирлиги вегетация бошида тупроқнинг 0-30 см, 30-50 см қатламларининг ҳажмий оғирлигини миқдори  $1,31-1,36 \text{ г/см}^3$  ни ташкил қилди. Вегетация охирига бориб, ишлаб чиқариш назоратида тупроқнинг 0-30 см, 30-50 см қатламларининг ҳажмий оғирлигини миқдори  $1,35-1,39 \text{ г/см}^3$  ни, ташкил этди ва энг кўп миқдорга:  $0,03-0,04 \text{ г/см}^3$  га ортди.

Вегетация охирига бориб полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда тупроқнинг 0-30 см, 30-50 см қатламларининг ҳажмий оғирлиги  $1,32-1,37 \text{ г/см}^3$  ни ташкил этди. Тупроқнинг ҳажмий оғирлиги  $0,01 \text{ г/см}^3$  га, яъни энг кам миқдорга ортиши аниқланди. Вегетация охирига бориб, полимер комплекслар қўлланилган тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 80-80-65 % бўлган 3-вариантда тупроқнинг 0-30 см, 30-50 см қатламларининг ҳажмий оғирлиги  $1,33-1,37 \text{ г/см}^3$  ни ташкил этди ва  $0,01-0,02 \text{ г/см}^3$  га ортиши аниқланди.

Тажриба даласи тупроғининг сув ўтказувчанлик олинган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатдики, вегетация бошида тупроқнинг сув ўтказувчанлиги тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида  $987 \text{ м}^3/\text{га}$  ни ёки  $0,274 \text{ мм/мин}$  га тенг бўлди.

Вегетация даври охирига келиб, энг юқори сув ўтказувчанлик полимер комплекслар қўлланилган 2-вариантда кузатилди ва тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида  $900 \text{ м}^3/\text{га}$  ни ёки  $0,250 \text{ мм/мин}$  ни ташкил қилди ва букўрсаткич назорат вариантга нисбатан  $119 \text{ м}^3/\text{га}$ ,  $0,033 \text{ мм/мин}$  га ортик бўлди.

Вегетация даври охирига келиб, полимер комплекслар қўлланилган 3-вариантда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида  $881 \text{ м}^3/\text{га}$  ни ёки  $0,245 \text{ мм/мин}$  ни ташкил қилди ва букўрсаткич назорат вариантга нисбатан  $100 \text{ м}^3/\text{га}$ ,  $0,028 \text{ мм/мин}$  га ортик бўлди.

Тупроқда суғориш олди намлик, белгиланган намликдан  $\pm 2 \%$  атрофидаги фарк билан сақлаб туришга эришилди.

2- жадвалдаги маълумотларга кўра, 1-назорат вариантда ғўза 1-2-1 схемаси бўйича, униб-чиқиш гуллашгача даврида  $1120 \text{ м}^3/\text{га}$  суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, гуллаш кўсак тугуш даврида  $1184-1236 \text{ м}^3/\text{га}$  суғориш меъёрлари билан икки маротаба суғорилди ва ҳосил пишиб етилган даврида  $1088 \text{ м}^3/\text{га}$  суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри  $4628 \text{ м}^3/\text{га}$  иборат бўлган турт мартоба суғориш ишлари олиб борилди. Суғоришлар ўртасидаги давр 24-26 кунга тенг бўлди.

Полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда 1-2-1 схемаси бўйича ғўза 4 маротаба суғорилди. Ғўза униб-чиқиш, гуллашгача даврида  $734 \text{ м}^3/\text{га}$  суғориш меъёри билан 1 маротаба суғорилди, гуллаш кўсак тугуш даврида  $631-644 \text{ м}^3/\text{га}$  суғориш меъёрлари билан ғўза икки маротаба суғорилди ва ҳосил пишиб етилган даврида  $865 \text{ м}^3/\text{га}$  суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри –  $2874 \text{ м}^3/\text{га}$  ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан  $1754 \text{ м}^3/\text{га}$  дарё суви иқтисод қилиниб, юқори ҳосил олишга эришилди. Полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлигига қараб суғоришлар ўртасидаги давр 21-25 кунга тенг бўлди.

Полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 80-80-65 % бўлган 3-вариантда 1-3-1 схема бўйича ғўза 5 маротаба

суғорилди. Ғўза униб-чиқиш, гуллашгача даврида 578 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, гуллаш кўсак тугуш даврида 625-631 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан уч маротаба ғўза суғорилди ва ҳосил пишиб етилган даврида 846 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди. Мавсумий суғориш меъёри – 3308 м<sup>3</sup>/га га ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1320 м<sup>3</sup>/га суғориш суви иқтисод қилинди. Полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлигига қараб суғоришлар ўртасидаги давр 20-24 кунга тенг бўлди [3].

2-жадвал  
Ғўзани суғориш ва сув бериш меъёрлари

Вариант-лар	Кўрсаткичлар	Суғоришлар, сони					Суғориш тизими	Мавсумий суғориш меъёрлари, м <sup>3</sup> /га
		1	2	3	4	5		
1	3	4	5	6	7		10	11
1	Суғориш санаси	16.06	10.07	05.08	31.08		1-2-1	4628
	Сувлар ораси, кун		24	25	26			
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	1120	1184	1236	1088			
2	Суғориш санаси	20.06	11.07	03.08	28.08		1-2-1	2874
	Сувлар ораси, кун		21	23	25			
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	734	644	631	865			
3	Суғориш санаси	11.06	01.07	21.07	11.08	04.09	1-4-0	3308
	Сувлар ораси, кун		20	21	22	24		
	Суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	578	631	625	628	846		

**Ғўзанинг ўсиши ва ривожланишига полимер комплекслар ва суғориш тартибларининг таъсири.** Ғўза экилган тажриба ва назорат далаларидаги кузатувлар тажриба вариантларининг орасида ғўза кўчати қалинлигида тафовут йўқлигини кўрсатади. Полимер комплекслар қўлланилган, тупроқнинг суғориш олди намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 94,1 минг тупни ташкил этган бўлса, вегетация охирига бориб кўчатнинг қалинлиги гектарига 92,2 минг туп ташкил қилди ёки 1,9 минг тупга камайиши кузатилди. Ғўзанинг бўйи 95,5 см ни, ҳосил шохлари 13,4 донани, кўсакларининг сони 11,1 донани ва 1-сентябрда очилган кўсаклар сони 6,4 донани ташкил қилиб, тажрибанинг бошқа вариантларига нисбатан ўсиш ва ривожланишда энг яхши кўрсаткичларга эга бўлди ва назорат вариантыга нисбатан ҳосил шохлари 0,6 донага, кўсакларининг сони 0,7 донага ва очилган кўсаклар сони 0,6 донага кўп бўлди.

Ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 80-80-65 % бўлган 3-вариантда вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 93,6 минг тупни ташкил этди ва вегетация охирига бориб кўчатнинг қалинлиги гектарига 92,0 минг туп ташкил қилди ёки 1,6 минг тупга камайиши кузатилди. Ғўзанинг бўйи 93,6 см, ҳосил шохлари 13,1 донани, кўсакларининг сони 10,6 донани, 1-сентябрда очилган кўсаклар сони 6,2 донани ташкил

этди[4].

### Ғўза ҳосилдорлигига полимер комплекслар ва суғориш тартибларнинг таъсири.

Ғўза экилган тажриба ва назорат далаларида Бухоро-6 ғўза навиданолинган пахта ҳосили бўйича маълумотлар 3-жадвалда келтирилган бўлиб, назорат вариантыда 1 центнер пахта етиштириш учун бошқа вариантларга нисбатан кўп: 130,7 м<sup>3</sup> дарё суви сарфланди ва нисбатан кам: 35,4 ц/га ҳосил олинди.

Ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда 1 центнер пахта етиштириш учун энг кам: 71,7 м<sup>3</sup> дарё суви сарфланиб, кўп: 40,1 ц/га ғўза ҳосили олинди. Бу назорат вариантыга нисбатан 4,7 ц/га кўпдир. Ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 3-вариантда 1 центнер пахта етиштириш учун 88,2 м<sup>3</sup> дарё суви сарфланиб, 37,5 ц/га пахта олинди. Ғўза ҳосили бу вариантда назорат вариантыга нисбатан 2,1 ц/га кўп бўлди.

Тадқиқот натижалари, суғоришни полимер комплекслар қўллаб, илмий асосланган суғориш тартибида амалга оширилиши, Бухоро-6 ғўза навининг энг юқори ҳосилдорлигини таъминлаш билан, мавсумда одатдаги бериладиган дарё суви миқдорини иқтисод қилиш имкониятини яратди [5, 6].

### 3-жадвал

#### Ғўзанинг ҳосилдорлигига полимер комплекслар ва суғориш тартибларининг таъсири

Вариантлар	Қайтариклар бўйича ғўза ҳосилдорлиги, ц/га			Ўртача ҳосилдорлик, ц/га	Қўшимча ҳосил, назоратга нисбатан ± ц/га	1 ц пахта кетган дарё суви, м <sup>3</sup>
	I	II	III			
1	35,4	36,6	34,2	35,4	0,0	130,7
2	39,6	41,7	38,9	40,1	+ 4,7	71,7
3	36,2	37,3	39,1	37,5	+ 2,1	88,2

### ХУЛОСАЛАР

Бухоро воҳасининг қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқи аллювиал тупроқларида ғўзани суғоришда янги сув тежовчи технологиялардан фойдаланиш, суғориш тартибини ўрганиш асосида қуйидаги хулосаларни қабул қилиш мумкин:

1. Ғўза экилган тажриба даласида вегетация бошида тупроқнинг 0-30 см, 30-50 см қатламларининг ҳажмий оғирлиги 1,31-1,36 г/см<sup>3</sup> ни ташкил қилди. Вегетация охирига бориб, полимер комплекслар қўлланилганда, тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда тупроқнинг 0-30 см, 30-50 см қатламларининг ҳажмий оғирлиги 1,32-1,37 г/см<sup>3</sup> ни ташкил этди. Тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,01 г/см<sup>3</sup> га ортиши аниқланиб, бу кўрсаткич бошқа вариантларга нисбатан энг кам бўлди.

2. Ғўза экилган тажриба даласи тупроқининг сув ўтказувчанлиги вегетация бошида 6 соат давомида 987 м<sup>3</sup>/га ёки 0,274 мм/мин ни ташкил қилди. Вегетация даври охирига келиб полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 900 м<sup>3</sup>/га ни ёки 0,250 мм/мин ни ташкил қилди ва букўрсаткич назорат вариантыга нисбатан 119 м<sup>3</sup>/га, ёки 0,033 мм/мин га ортиқ бўлди.

3. Ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда 1-2-1 схемаси бўйича ғўза 4 маротаба суғорилди. Ғўза униб-чиқиш, гуллашгача даврида 734 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёри билан 1 маротаба суғорилди, гуллаш кўсак тугуш даврида 631-644 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёрлари билан ғўза икки маротаба суғорилди, ҳосил пишиб етилган даврида 865 м<sup>3</sup>/га суғориш меъёри билан бир маротаба суғорилди, мавсумий суғориш меъёри – 2874 м<sup>3</sup>/га ни ташкил қилди ёки назорат вариантыга нисбатан 1754 м<sup>3</sup>/га суғориш суви иқтисод қилинди.

4. Ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда тупроқнинг суғоришдан олдинги намлиги ЧДНС га нисбатан 70-80-65 % бўлган 2-вариантда вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 94,1 минг тупни ташкил этган бўлса, вегетация охирига бориб кўчатининг қалинлиги гектарига 92,2 минг туп ташкил қилди ёки 1,9 минг тупга камайиши кузатилди. Ғўзанинг бўйи 95,5 см ни, ҳосил шохлари 13,4 донани, кўсакларининг сони 11,1 донани ва 1-сентябрда очилган кўсаклар сони 6,4 донани ташкил қилиб, тажрибанинг бошқа вариантларига нисбатан ўсиш ва ривожланишда энг яхши кўрсаткичларга эга бўлди ва назорат вариантыга нисбатан ҳосил шохлари 0,6 донага, кўсакларининг сони 0,7 донага ва очилган кўсаклар сони 0,6 донага кўп бўлди.

5. Ғўза экилган тажриба даласида полимер комплекслар қўлланилганда 1 центнерпахта етиштириш учун энг кам: 71,7 м<sup>3</sup> дарё суви сарфланиб, энг кўп: 40,1 ц/га пахта ҳосили олинди. Бу назорат вариантыга нисбатан 4,7 ц/га кўпдир.

#### **ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

1. Мирзиёев Ш.М. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасининг ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини “Халқ билан мулоқат ва инсон манфаатлари йили”да амалга оширишга оид давлат дастурини ўзгариши. Тошкент, Ўзбекистон, 2017.– 243 б.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 ноябрдаги “2018-2019 йиллар ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-3405-сонли қарори.

3. Ахмеджонов Д.Г. Орошение хлопчатника с применением полимер-полимерных комплексов в условиях степных зон//Ирригация ва мелиорация журналы. - Тошкент, 2015. №01. –Б. 23-27.

4. Ахмеджонов Д.Г. Установление поливной нормы хлопчатника при поливе через экран из интерполимерного комплекса с добавлением минералов//Ирригация ва мелиорация журналы. - Тошкент, 2016. №03 (5). –Б. 28-30.

5. Хамидов М.Х., Жалолов А. Сув ресурсларини оқилона бошқариш, уларни иқтисод қилиш ва самарали фойдаланиш муаммолари //Ирригация ва мелиорация журналы. - Тошкент, 2015. №01. – Б. 33.

6. [http://www. agrovetpress@inbox.ru](http://www.agrovetpress@inbox.ru) (Аграрная наука журналы)

**УДК 528.2/5:528.02.004**

**ЕР ТУЗИШ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШДА ИННОВАЦИОН  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ**

*Абдиваитов Худойберди Аллаярович, стажёр-ўқитувчи; Норбоева Дилиода Файрат қизи, талаба*  
*Тошкент ирригатсия ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада ер тузиш ишларини бажаришда инновацион технологияларнинг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларини аниқлаш йўллари ҳақида фикр ва мулоҳазалар юритилиб, бир қанча таклиф ва хулосалар берилган. Бугунги кунга келиб юртимизда кўпгина соҳаларда салмоқли ютуқларга эришилмоқда. Айниқса, ер-сув ресурсларидан фойдаланиш ва бошқаришда энг замонавий ахборот технологияларини тадбиқ этилиши яхши натижа кўрсатмоқда. Бу эса давлатимизнинг янада ривожланиши учун асосий омил саналади. Барча соҳалар каби ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш ва уларни самарали бошқаришда янги технологиялардан фойдаланиш орқали юқори натижаларга эришиш мумкин.

**Калит сўзлар:** ер тузиш, инновацион технологиялар, иқтисодий самарадорлик, ер участкаси, мақбуллаштириш, ҳудуд плани, GPS қурилмаси, иқтисодий сарф-харажатлар, анъанавий усул, замонавий усул.

## **ПОКАЗАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕННЫХ РАБОТ**

*Абдиваитов Х.А., Норбоева Д.Г*

**Аннотация.** В этой статье представлены предложения и замечания по способам определения экономической эффективности инновационных технологий в области землеустройства, а также представлен ряд выводов. Сегодня во многих областях нашей страны достигнуты значительные успехи. В частности, хороший результат - внедрение новейших информационных технологий в управлении и использовании земельных и водных ресурсов. Это основной фактор развития нашей страны. Высокие результаты могут быть достигнуты за счет использования новых технологий в использовании земельных и водных ресурсов, включая эффективное управление всеми секторами.

**Ключевые слова:** землеустройство, инновационные технологии, экономическая эффективность, земельный участок, оптимизация, план порта, устройство GPS, экономическая стоимость, традиционный метод, современный метод.

## **THE INDICATIONS OF THE ECONOMIC EFFECIENCY OF INNOVATION TECHNOLOGIES IN CARRYING OUT OF LAND MANAGEMENT WORKS**

*Abdivaitov X.A., Norboyeva D.G*

**Abstract.** This article provides views and observations on the ways of determining the economic efficiency of innovative technologies in the field of land management, and a number of suggestions and conclusions are presented. Today, significant achievements are achieved in many areas of our country. Particularly, the introduction of the latest information technologies in the

management and land use and water resources is a good effect. This is the main factor for the development of our country. The highest results can be achieved through the use of new technologies in the land use and water resources, including effective management of all sectors.

**Key words:** land management, innovation technologies, economic efficiency, land plot, optimization, plan of area, GPS device, economic expenses, traditional method, modern method.

**Кириш:** Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015-йил 15-декабр 362-сонли “Фермер хўжаликларини юритиш учун берилган ер участкалари майдонларини мақбуллаштириш” тўғрисидаги фармони ижросини таъминлаш мақсадида бир қанча ҳукумат идоралари томонидан чора-тадбирлар режаси асосида улкан ислохотли ишлар амалга оширилди [1]. Жумладан, “Давергеодезкадастр” кўмитасини келтириб ўтишимиз мумкин. Кўмитанинг худудий “Ер ресурслари ва давлат кадастри” бошқармаларида қишлоқ хўжалиги бўйича фаолият юритиб бораётган фермер ва деҳқон хўжалиги ерларидан самарали фойдаланиш ва ер унумдорлик тенденциясини ошириш мақсадида мақбуллаштириш, яъни ерларнинг географик жиҳатдан мақбул тарзда фойдаланувчиларга тақсимлаш ишлари олиб борилди. Ҳукуматимизнинг топшириқларини ўз вақтида сифатли ва самарали бажаришда замонавий техника ва технологияларнинг ўрни бекиёс аён бўлди.

**Тадқиқот услуби:** Иқтисодий жиҳатдан мақбуллаштириш ишларининг амалий ва назарий натижаларига кўра қуйидаги наъмуналарни келтириб ўтамиз. Бир қанча контурларга эга бўлган “Мусамухаммедов” номли массивнинг қишлоқ хўжалиги ерларидан фойдаланувчиларнинг ерларини мақбуллаштиришда икки хил усулни ёритиб чиқамиз.

#### 1-усул (анъанавий усул)

Ўртача 500 гектар майдонни юзасини аниқлаш ва оптимал тақсимлаш учун 5 нафар малакали мутахассислар кўмагида 2-4 кун муддат оралиғида сортин ёки рулетка ёрдамида амалга оширилади. Далада олинган натижаларни жадвалда шакллантириш, далолатнома тузиш, вакиллар иштирокидаги комиссия аъзоларига имзолатиш, худуд планини янгилаш ва ҳисоб китоб натижаларига яқун ясаш ишларига қўшимча 2-3 кун сарфланса, жами бўлиб худудни 500 гектар майдонига 4-7 кун муддат талаб қилинади. 4-7 кун муддат учун 5 нафар мутахассисларга турар жой, авто техника, ёқилғи, кунлик эhtiёжлар ва сарф ҳаражатлар, учун қўшимча маблағлар талаб қилиниши табиий ҳол. 1-усул бўйича қуйидаги 1-жадвалга иқтисодий сарф ҳаражатлар кўрсаткичи билан танишиб чиқамиз.

*1-жадвал*

№	Мутахассислар сони	Авто техника	Ёқилғи (кунига)	Овқатланиш (Змахал) сўмда	Турар жой (сўмда)	Изоҳлар
1	2	3	4	5	6	7
1.	5 нафар	1та(дамас)	10-15литр	150 000	25-50 минг	1 кун
		2та(нексия)	20-30литр			
2.	5 нафар	1та(дамас)	50-75литр	750 000	125-250 минг	5 кун
		2та(нексия)	100-150 литр			
<b>Жами</b>		<b>1 450 000</b>	<b>450 000</b>	<b>750 000</b>	<b>250 000</b>	<b>Сўмда</b>

Юқорида анъанавий усулда ишчи гуруҳ ходимларининг 5 кун мобайнида 1 450 000 сўм сарф қилиниши маълум бўлди. Бундан ташқари кунлик хизмат сарфи учун ажратиладиган маблағлар миқдори 25 000 сўмдан 1 нафар мутахассисга 5 кунга 125 000 сўм,

5 нафар мутахассис учун 625 000 сўм ажратилади. Умумий ҳисобда 2 075 000 сўмни ташкил қилади.

### 2-усул (замонавий усул)

Ўртача 500 (га) гектар майдонни юзасини аниқлаш ва оптимал тақсимлаш учун 2 нафар малакали мутахассислар кўмагида 2-4 кун муддат оралиғида GPS қурилмаси ёрдамида амалга оширилади. Далада олинган натижаларни жадвалда шакллантириш, далолатнома тузиш, вакиллар иштирокидаги комиссия аъзоларига имзолатиш, ҳудуд планини янгилаш ва ҳисоб-китоб натижаларига яқун яшаш ишларига қўшимча 2-3 кун сарфланса, жами бўлиб ҳудудни 500 гектар майдонига 4-7 кун муддат талаб қилинади. 4-7 кун муддат учун 2 нафар мутахассисларга турар жой, авто техника, ёқилғи, кунлик эҳтиёжлар ва сарф-ҳаражатлар, учун қўшимча маблағлар талаб қилиниши табиий ҳол. 2-усул бўйича қуйидаги 2-жадвалга иқтисодий сарф-ҳаражатлар кўрсаткичи билан танишиб чиқамиз.

2-жадвал

№	Мутахассислар сони	Авто техника	Ёқилғи (қунига)	Овқатланиш (Змахал) сўмда	Турар жой (сўмда)	Изоҳлар
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Нексия Матиз	10-15 литр	60 000	20 000	1кун учун
2	2	Нексия Матиз	50-75 литр	300 000	100 000	5 кун учун
	<b>Жами</b>	<b>625 000</b>	<b>225 000</b>	<b>300 000</b>	<b>100000</b>	<b>Сўмда</b>

Юқорида замонавий усул ёрдамида ишчи гуруҳ ходимларининг 5 кун мобайнида 625 000 сўм сарф қилиниши маълум бўлди. Бундан ташқари кунлик хизмат сарфи учун ажратиладиган маблағлар миқдори 25 000 сўмдан 1 нафар мутахассис учун. 2 нафар мутахассис учун жами 50 000 сўм ва умумий 5 кун учун 250 000 сўм миқдорда қўйилади. (625 000+25 0000=875 000).

**Тадқиқот натижалари:** Юқоридаги иқтисодий таҳлилларга кўра қуйидаги таққослаш жадавалини кўриб чиқамиз.

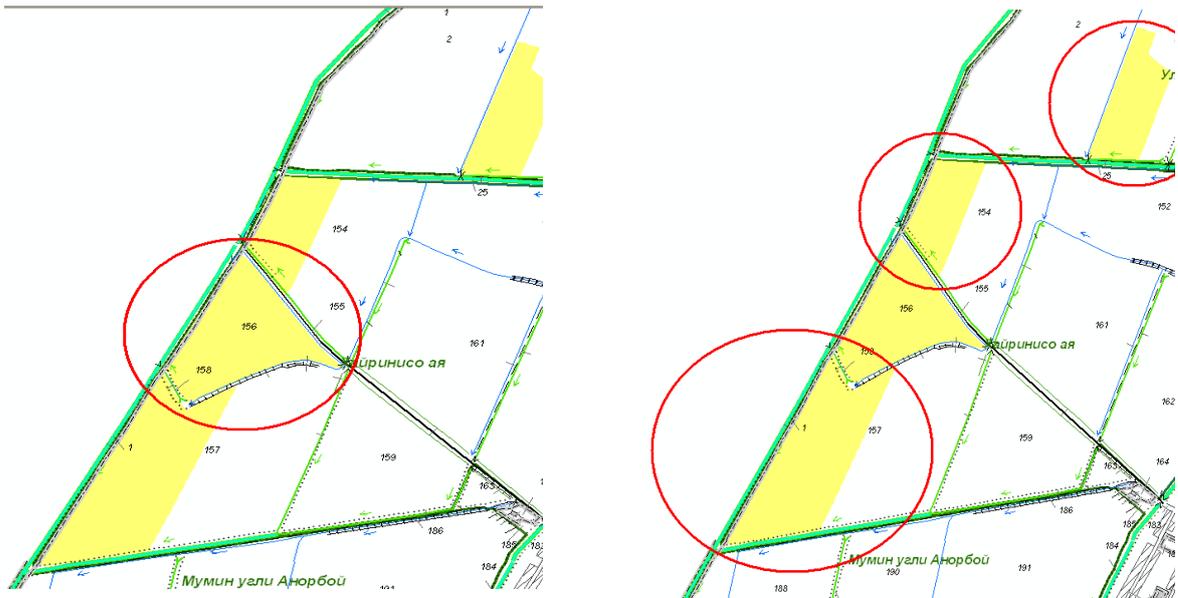
### 5 кунлик таҳлил жадвали

3-жадвал

Шартлар	Анъанавий усул	Замонавий усул
Мутахассис сони	5 нафар	2 нафар
Авто техникаси	2 та	1та
Ёқилғи	100-150 (450 000 сўм)	50-75 (225 000 сўм)
Овқатланиш	750 000	300 000
Турар жой	250 000	100 000
Хизмат сафари учун кунлик тўлов	625 000	250 000
Умумий	2 075 000	875 000
<b>Фарқи</b>	<b>1 200 000</b>	

Агар 5 кунда анъанавий усул бўйича 2 075 000 сўм сарф қилинса, 25 кун учун 51 875 000 сўм маблағ талаб қилинади. Замонавий усулда эса 5 кун учун 875 000 сўм бўлса, 25 кун учун 21 875 000 сўм маблағ талаб қилинади. Умумий ҳисобда: 51 87 500-21 875 000 = 30 000 000 сўм замонавий усул бўйича давлатимиз бюджетига фойда келтиради.





2-расм

### ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015-йил 15-декабр 362-сонли “Фермер хўжаликларини юритиш учун берилган ер участкалари майдонларини мақбуллаштириш” тўғрисидаги фармони;
2. Мухторов Ў.Б., Инамов А.Н., Исломов Ў.П. Геоахборот тизими ва технологиялар, Т.,ТИМИ, 2017,-200 б. (116-123 бетлар).

УДК 626.842.003.13(575.1)

### СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФЙДАЛАНИШНИ ИҚТИСОДИЙ ЖИХАТДАН САМАРАЛИ БОШҚАРИШ

*Абдурахмонова Маҳлиё Нурмаатовна, талаба; Шохиди Ходжимухамедова, доцент;  
Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада мамлакатимизда сув ресурсларидан фойдаланишни бошқариш механизмлари татқиқ этилган. Мақоланинг асосий мақсади сувни тежовчи технологияларни жорий этиш сувдан мақсадли ва самарали фойдаланишга йўналтирилган стратегик мақсаднинг бош омили бўлиб хизмат қилмоғи лозимлигини асослашга қаратилган.

**Калит сўзлар:**сув ресурслари, суғориш, экин майдонлари, иқтисодий самара.

### ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ

*Абдурахмонова Маҳлиё Нурмаатовна; Ходжимухамедова Шохиди;*

**Аннотация.** В данной статье исследуются механизмы управления использованием водных ресурсов. Основная цель статьи заключается в обосновании внедрения водосберегающих технологий в целях эффективного использования водных ресурсов, рассматривается совершенствование устойчивого обеспечения водой сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, орошение, области выращивания, экономический эффект.

## ECONOMICALLY EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES MANAGEMENT

*Abduraxmonova Mahliyo Nurmatatovna; Shoxida Xodjimuxamedova;*

**Abstract.** There are defined mechanisms of management using water resources. The main purpose of this paper is attracting the best technologies of water saving, a view of an effective utilization of water resources and giving strategic aims to improve using of water resources.

**Key words:** water resources, irrigation, fields of cultivation, economic effect.

**Кирриш:** Сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишнинг асосини етказиб берилаётган сувга истеъмолчиларнинг кадрли муносабатда бўлиши ташкил қилади. Бунда сув истеъмолчиларининг сув етказиб берувчи ташкилотлар билан ҳамкорликда иш олиб боришлари ва сувдан фойдаланишни тўғри йўлга қўйишлари муҳим аҳамиятга эга.

Экин далаларини суғоришга ишлатиладиган сувдан фойдаланишни оқилона бўлиши учун биринчи галда, фермер ўз Сув истеъмолчилари уюшмалари (СИУ) билан сув етказиб бериш тўғрисидаги шартномавий муносабатларни тўғри йўлга қўйиши ва унинг шартларига тўлиқ амал қилиши ҳамда сув етказиб бериш бўйича кўрсатилган хизматлар учун ҳакни ўз вақтида тўлаб бориши лозим.

Сув етказиб беришни тўғри ташкил этилиши учун эса ҳар бир Сув истеъмолчилари уюшмаси ўз тасарруфидаги суғориладиган майдонлар учун сувдан фойдаланишнинг аниқ режаларини ишлаб чиққан бўлиши лозим. Шунингдек, уюшма ва фермерлар ўртасидаги сув олди-бердиси ҳисоб-китобини тўғри йўлга қўйиши зарур. Бунинг учун аввало уюшма ва фермерларнинг сув олиш қулоқлари сув оқимини ростлаш ва ўлчаш иншоотлари билан тўлиқ жиҳозланган бўлиши шарт.

Шу ўринда аҳоли томорқаларини суғориш учун олинадиган сувлар ҳам назоратсиз қолдирилмаслиги учун ҳар бир фурқаролар йиғинлари СИУ билан хизмат кўрсатиш бўйича шартнома тузишлари ва маҳалла миробларини тайинлашлари лозим. Маҳалла мироблари аҳоли томорқаларига олинадиган сувни навбат билан етказиб беришни ташкил қилиб, ўзбошимчалик билан сув очиб олиш ҳолларининг олдини олади ҳамда сувдан самарасиз фойдаланишни бартарф қилади.

**Тадқиқот услубиёти:** Мазкур мақолада сув тежовчи суғориш усуллари билан фойдаланган ҳолда суғориш ишларини олиб бориш бўйича назарий изланишларнинг натижалари келтирилган.

**Изланиш натижалари:** Ҳар бир сув истеъмолчиси (хусусан фермерлар) суғоришдан беш кун олдин СИУга сув олиш учун ёзма талабнома бериши лозим. Сув истеъмолчилари ўртасида сувдан навбатма-навбат фойдаланишни йўлга қўйиш сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишнинг энг асосий шартларидан саналади.

СИУ ҳудудида каналдан олинаётган сувни кичик миқдорларга бўлиб барчага бир текис тарқатиб юборилса, сув шимилиши ва буғланиши кўпайиб, ҳар бир гектарни суғориш учун сарфланаётган сувнинг умумий миқдори кўпайиб, суғориш вақти чўзилиб кетади. Суғориш навбат билан ўтказилганда эса, катта миқдордаги сув аввал бир далага кейин бошқа далага берилади.

Натижада суғориш тез амалга оширилади ва суғориш каналларидаги сув исрофи 10–20, дала ариқларидаги сув исрофи 30–35 фоизгача камаяди. Экин майдонларида сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни йўлга қўйиш учун суғоришнинг сув тежовчи усулларини қўллаш талаб қилинади.

Ҳозирги кун амалиётида қуйидаги сув тежовчи суғориш усуллари мавжуд:

**Калта эгатлар билан суғориш.** Бу усулда эгатнинг узунлиги (икки ўқарик ўртасидаги масофа) тупроқ шароитидан келиб чиқиб 50–60 м қилиб белгиланади. Бунда оқовага чиқадиган сув миқдори кескин камаяди, эгатлар бутун узунлиги бўйича бир текис намланишига эришилади. Натижада экин даласига берилаётган сув миқдори 15–20 фоизга камаяди.

**Эгатлар оралатиб суғориш.** Бу усулда экин даласига сув эгатлар орасидаги ҳар бир ариқдан эмас, балки эгат оралатиб, яъни бир ариқдан сув оқизиilib, навбатдаги ариқ қуруқ қолдирилган ҳолда берилади. Бунда тупроқдан сув буғланиши ва тупроққа сув сизилиши кескин камаяди. Натижада далани суғоришга сарфланадиган умумий сув миқдори 20–25 фоизгача камаяди.

Нишаблиги катта бўлган ерларда эгатни бир текис намланишига эришиш ва оқова сув чиқишини камайтириш учун эгатга аввал катта сув сарфи юборилади, сув эгатнинг охирига етиши билан сув сарфи кескин камайтирилади, яъни сув эгатга ўзгарувчан оқимда юборилади. Бунда умумий сув бериш ҳажми 15–20 фоизга камаяди.

Нишаблиги кичик бўлган суғориладиган ерларда эса оқова сув чиқармаслик учун эгат охирига тўсиб, тўсилган сувни тескари оқизиб, эгатлар охирига намлаш ҳам мумкин. Бунда умумий сув бериш ҳажми 15–20 фоизга камаяди. Шундай қилиб, суғоришни сифатли бўлишида ўқ- ариқлар орасидаги масофа, эгатларнинг узунлиги ва эгатдаги сувнинг сарфи алоҳида роль ўйнайди.

Эгат узунлигини дала нишаблиги ва тупроқнинг сув шимиш хусусиятига қараб тўғри танлаш лозим. Агар эгат узун олинса, сув унинг охирига етиб боргунича, сувнинг кўп қисми эгатнинг бош қисмида тупроққа беҳудага сингиб исроф бўлади. Шунинг учун даланинг шароитидан келиб чиқиб сувни яхши ўтказадиган ўтлоқ ва енгил қумоқ тупроқларда ғўза қатор оралиғи 60 см бўлган далаларда эгатлар узунлиги 50–60, сувни суст шимадиган, оғир тупроқли ерларда 60–70, қатор оралари 90 см бўлган далаларда эса 60–70 метрдан ошмаслиги керак.

Даланинг бир текис намланиши ҳосилдорликни юқори бўлишини таъминлайди. Эгатнинг бутун узунлиги бўйича тупроқнинг бир текис намланиши учун эгатга берилаётган сув сарфи қумлоқ тупроқларда 0,7–0,8 л/с, енгил ва ўрта қумоқ тупроқларда 0,3–0,4 л/с ва оғир қумоқ ва гилли тупроқларда 0,1–0,2 л/с бўлиши лозим.

Сувдан оқилона фойдаланишда суғоришни ҳар бир ариқдан эмас, балки ариқ ташлаб олиб бориш алоҳида аҳамиятга эга. Бунда суғориш меъёри одатда 600–800 м<sup>3</sup> миқдорида белгиланади.

Суғоришни шарбат усулида олиб бориш сувдан самарали фойдаланишда муҳим рол ўйнайди. Шарбат усули қўлланилганда гўнг ғўзани озиклантирибгина қолмай, балки мультча

вазифасини ҳам бажаради. Бунда сувнинг буғланиши ва тупроққа сингиши кескин камаяди. Шарбат усулида суғоришда хандакдан ўтаётган сувни гўнг билан тўлиқ аралашувига алоҳида эътибор қаратиш лозим.

Мульча сифатида шарбатдан ташқари мавжуд эски плёнкалар, қоғоз, сомон ёки турли сув ўтларидан фойдаланиш мумкин. Экинларни суғориш учун, ноанъанавий сув ресурсларидан, шу жумладан чикит, оқава ва зовур сувларидан фойдаланиш ҳам суғоришга ишлатилаётган сув миқдорини камайтириш имкониятларини яратади.

Айниқса, дарё сувларини етказиш қийин бўлган ҳудудларда, шунингдек, енгил ва ўртача механик таркибли тупроқли майдонлардаги ғаллани суғоришда май ойида зовурлар сувларидан бемалол фойдаланиш мумкин. Бунда зовур сувини тузлик даражаси 3 г/л. дан юқори бўлса уни дарё чучук суви билан аралаштириб ишлатиш тавсия қилинди. Экинларни суғоришга зовур сувларидан фойдаланиш ҳисобига суғоришга ишлатиладиган тоза сувлар миқдорини 15–25 фоизга камайтириш мумкин.

Маълумки, бошоқли дон экинлари, жумладан, кузги буғдой май ойида сутли пишув даврига киради. Ушбу давр кузги буғдой парваришида энг маъсулиятли давр бўлиб, бу пайтда ғаллага озиқ моддалар ва сувнинг етарли даражада етказиб берилиши мўл ҳосил учун мустаҳкам замин яратади. Акс ҳолда, сув етмаслиги оқибатида ғалла донлари пуч бўлиб қолиши ва ҳосил тарози босмаслиги мумкин.

Шунинг учун ғаллани сутли пишув (май ойи ичида) даврида сифатли қилиб суғоришга алоҳида эътибор қаратиш ва маъсулият билан ёндошиш лозим. Ушбу даврда ернинг намлигидан келиб чиққан ҳолда кузги буғдойнинг суғориш меъёри 700–800 м<sup>3</sup>/га миқдорда белгиланиши лозим. Суғоришни кечаю-кундуз, айниқса, кечаси ташкил қилиш сувни 10 фоизгача тежаш имконини беради ҳамда экинни ривожланиши учун мўътадил микроклим шароитини яратади.

Суғориш давомийлиги тупроқнинг механик таркиби, майдоннинг нишаблиги ва суғориш меъёрига қараб 8–12 соатни ташкил этиши лозим.

Майдоннинг нишаблиги катта бўлган айрим ҳудудларда эса суғориш давомийлиги 16–18 соатдан ошмаслиги керак. Шундай қилиб, экинларни суғоришда сувдан фойдаланиш оқилона ташкил этилса, экин даласини суғориш усулини тўғри танланса ва агротехник тадбирлар (айниқса, культивация ва чопиқ) ўз вақтида ўтказилса, энг асосийси суғоришга маъсулият билан ёндошилса, шубҳасиз, кўзланган ҳосил етиштирилади.

**Хулосалар: сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш мақсадида экин майдонларини суғориш ишлари** сув тежовчи суғориш усуллари билан фойдаланган ҳолда ва суғориш майдонларининг нишабликларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилса мақсадга мувофиқ бўлади

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. А.С.Солиев ва бошқ. “Минтақавий иқтисодиёт”. Т. Университет, 2003. Б.71.
2. Т.Джумаев “Устойчивое развитие горной зоны Узбекистана (социально-экономические аспекты). Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. Ташкент. 2004. стр 26.
3. Х.Н.Амонов. “Сурхондарёвилоятитоғлихудудларииктисодийсалоҳиятиданфойдаланишнинггеографикасослари (Бойсунтуманимисолида)”. Автореферат. Тошкент. 2008. Б.8.

4. Т.Жумаев. “Ўзбекистоннинг тоғлиқ жойларида қишлоқ хўжалиги”. Тошкент. “Фан” нашриёти 1982 й.

УДК 626.842(282)(1-925.2)

### СУВДАН САМАРАЛИ ФЙДАЛАНИШ - ТАРАҚҚИЁТ ГАРОВИДИР.

*Икратова Сурайё Асқаровна, катта ўқитувчи; Абдурахмонова Маҳлиё, талаба;  
Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада дунё ер-сув ресурслари, уларнинг жойлашуви, ундан истиқболда самарали фойдаланиш йўллари масалалари таҳлил қилинади.

**Калитли сўзлар:** сув ресурслари, сув истеъмоли, сувга бўлган эҳтиёж.

### ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ ЯВЛЯЕТСЯ КЛЮЧОМ К ПРОГРЕССУ

*Икратова Сурайё Асқаровна; Абдурахмонова Маҳлиё Нурмаматовна;*

**Аннотация.** В статье анализируются вопросы земельно-водных ресурсов мира, их размещение, пути эффективного использования на перспективу.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, потребление воды, потребность в воде

### THE EFFECTIVE USE OF WATER IS THE KEY TO PROGRESS

*Ikramova Surayo Asqarovna; Abduraxmonova Mahliyo Nurmatovna;*

**Abstract.** The article analyses the matters of land and water resources of the world; their location, the ways of the efficient use in future

**Key words:** water resources, water consumption, water needs

**Кириш.** Бугунги кунда сувдан оқилона фойдаланиш мамлакатимизнинг барқарор тараққиётида ҳал қилувчи масалалардан бирига айланди. Бу сув ресурсларининг танқислиги, уларнинг сифатини ёмонлашиши ҳамда минтақада шаклланган янги иқтисодий, сиёсий, ижтимоий ва экологик жараёнларда янада муҳимроқ ва долзарб аҳамият касб этаётир.

**Тадқиқот услубиёти:** мазкур мақолада сув ресурсларининг танқислиги муаммоси бутун минтақа хавфсизлиги масаласи ҳисобланиб, мураккаб экологик муаммолар мажмуаси бўлган Орол денгизининг қуриши ушбу ҳудуддаги ҳаёт тарзининг ўзгаришига олиб келётганлиги ва ҳозирги кунда сув ресурсларидан тежамли ва оқилона фойдаланиш бўйича давлат тадбирлари тўғрисида олиб борилган назарий изланишларнинг натижалари келтирилган.

**Изланишлар натижаси:** Марказий Осиёнинг трансчегаравий дарёлари сув ресурсларидан фойдаланиш масалалари минтақанинг барча давлатлари ва аҳолиси

манфаатларини эътиборга олган ҳолда ҳал этилиши ва трансчегаравий дарёларда амалга ошириладиган ҳар қандай ҳатти-ҳаракатлар минтақанинг сув баланси, хавфсизлиги ва экологиясига салбий таъсир кўрсатмаслиги мантиқий жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга. Буборада мамлакатимиз томонидан аниқ позиция белгиланган бўлиб, булар қуйидагилардан иборат:

**Биринчидан**, Марказий Осиё минтақасида яшовчи 50 миллиондан ортиқ аҳолининг манфаатларини ҳисобга олган ҳолда трансчегаравий дарёларнинг сув ресурсларидан фойдаланиш бўйича қарор қабул қилиниши керак.

**Иккинчидан**, трансчегаравий дарёларда амалга ошириладиган ҳар қандай ҳатти-ҳаракатлар минтақанинг экологияси ва сув балансига салбий таъсир кўрсатмаслиги керак.

**Учинчидан**, Марказий Осиё трансчегаравий дарёлари сув ресурсларидан ҳамкорликда фойдаланишнинг самаралитизимини ташкил этишнинг асоси сувдан фойдаланиш ва экология соҳасидаги амалдаги ҳуқуқий база бўлиши керак.

**Тўртинчидан**, трансчегаравий дарёларнинг ресурсларидан фойдаланиш бўйича лойиҳаларни, жумладан гидроэнергетик қурилишларни иқтисодий-техник ва экологик экспертизадан мустақил равишда пухта ўтказиб, манфаатдор томонларни ошқоралик ва тўлиқ ҳабдор қилиш принциплари асосида амалга оширилганда барча томонларнинг ҳуқуқи рад этилмаслиги керак.

**Бешинчидан**, конструктив муносабат ва ўзаро келишув асосида лойиҳаларни рўёбга чиқарилганда бошқа манфаатдор давлатларнинг манфаати чекланмаслиги керак.

Мана шу позицияларга амал қилинган ҳолда трансчегаравий дарёларнинг қуйи оқимларида жойлашган давлатлар учун сув баланси сатҳининг камайишига йўл қўйилмаслиги ҳамда минтақанинг хавфсизлиги ва экологик балансини издан чиқарилмаслиги фолатланади.

Бугунги кунда республикамызда 4,3 миллион гектар суғориладиган ер майдони мавжуд бўлиб, бу майдонларни суғориш учун ўртача 55 миллиард м<sup>3</sup> сув талаб этилади. Шу билан бирга алоҳида таъкидлаш керакки, суғориш тизимларининг такомиллашмаганлиги сабабли экин майдонларига берилаётган сувнинг 50 фоизигина ўзлаштирилади.

Бу экологик фожеа Оролбўйи ҳудудида яшовчи миллионлаб инсонларнинг яшаш шароитига ўз таъсирини кўрсатмай қолмади. Бунинг оқибатида ўзаро бир-бирига узвий боғланган мураккаб ижтимоий-иқтисодий муаммолар мажмуаси юзага келиб, унинг экологик оқибатлари нафақат минтақа учун балки глобал миқёсда хавф-хатарни вужудга келтирувчи халқаро аҳамият касб этаётгани ҳеч кимга сир эмас. Сайёрамизнинг табиий-иқлимий ва сув-экологик фаровонлигини давлатлар чегаралари билан ажратиб бўлмаслигини дунё ҳамжамияти англаб етмоқда.

Таъкидлаш лозимки, мамлакатимизда Оролбўйи минтақасида ижтимоий-иқтисодий ва экологик ҳолатни яхшилашга қаратилган аниқ мақсадли дастурларни амалга ошириш бўйича кенг кўламли ишлар олиб борилмоқда. Ўзбекистон Марказий Осиёда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича минтақавий ҳамкорлик жараёнида фаол иштирок этиб, Оролни кутқариш халқаро Жамғармаси, Давлатлараро сувдан фойдаланишни мувофиқлаштирувчи комиссия ҳамда барқарор ривожланиш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, сув ресурсларидан фойдаланишни бошқариш муаммоларини бартараф қилиш ва мувофиқлаштиришга мўлжалланган Давлатлараро комиссияларни ташкил этиш ташаббускори ҳисобланади.

Мамлакатимизнинг асосий сув манбаси ҳисобланган Амударё ва Сирдарё ҳавзаларида ўртача йиллик сув ресурслари 114,4 куб километрни ташкил этиб, ҳудудимизда ишлатиладиган ўртача йиллик сув сарфи эса 51 куб километрни ташкил этади. Мана шу зарур бўлган сув ресурсларининг 80 фоиздан ортиғи кўшни давлатлар ҳудудидан оқиб келади.

Охириги йилларда сезилаётган иқлим ўзгаришлари натижасида сув ресурсларининг камайиши ва юқори оқимда жойлашган давлатларнинг трансчегаравий дарёлар сув ресурсларини ўрта ва қуйи оқимда жойлашган давлатларнинг қонуний манфаатларини инобатга олмасдан бир томонлама бошқариши оқибатида табиий ва сунъий сув танқисликларининг юзага келиши йилдан-йилга кучайиб, вазиятни янада мураккаблаштирмоқда.

Трансчегаравий дарёлар ҳавзаси муаммоларини ҳал этилишига минтақадаги ҳар бир мамлакат бефарқ бўлмасдан ўз улушини кўшиши лозим. Халқаро ҳуқуқ нормалари нуқтаи назаридан ҳеч бир мамлакат кўшни давлатнинг манфаатларини поймол қилган ҳолда сувдан фойдаланиш ҳуқуқига эга эмас. Шу билан биргаликда ҳеч бир давлат бундай ҳаракатларнинг оқибатини ўлчаб ва аввалдан айтиб бўлмайдиган улкан иншоотлар қуриш баҳонасида ўзининг ёки кўшни давлат аҳолисининг ҳаёти хавфсизлигини хатарга қўйишга ҳаққи йўқ.

Ҳозирда аҳоли сони ошиб бораётган ҳамда сув ресурслари чекланган шароитда сув ресурсларининг ҳолати ва улардан оқилона фойдаланиш масаласи глобал ва маҳаллий миқёсдаги долзарб муаммолардан бири саналиши ҳеч кимга сир эмас. Қишлоқ хўжалиги ерларини суғоришда сувдан самарасиз фойдаланиш, сувни тежаш технологиялари ва техникаларини кенгроқ татбиқ этилмаслиги тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигининг пасайишига сабаб бўлмоқда. Шунинг учун ҳам сув тақчиллиги шароитида ҳосил етиштиришнинг самарали сув тежамкор янги технологияларни амалиётга кенг татбиқ этиш зарур бўлади.

Мамлакатимизда ушбу муаммоларнинг ечимига қаратилган ҳуқуқий, иқтисодий ва ижтимоий ислохотлар изчил амалга оширилиб, сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасида қатор йўналишларда ишлар олиб борилмоқдаки, булар жумласига, сувдан фойдаланишга доир қонунчилик базасини такомиллаштириш, сув ресурсларини бошқаришда маъмурий ҳудудий тамойилдан, сув хўжалиги иншоотларининг ишончли фаолиятини таъминлашга йўналтирилган инвестицияларни жалб қилиш ва бошқа шу каби тадбирларнинг амалга оширилиш натижасида мамлакатимиз миқёсида йиллик фойдаланилаётган сувларнинг миқдори мустақилликдан аввалги даврдаги 64 миллиард м<sup>3</sup> дан ўртача 51 миллиард м<sup>3</sup> гача ёки 20 фоизга камайтирилишига эришилди.

Асосан ҳозирги кунда экинларни суғоришда сув тежовчи истиқболли усуллар — ёмғирлатиб суғориш, ер остидан суғориш, томчилатиб суғориш усуллари ҳисобланиб, ушбу усулларни қўллаш натижасида далага сув бериш миқдори 50-60 фоизга қадар камайишига олиб келади. Бу борада қонунчилик базаси мустаҳкамланиб, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 21 июндаги “Томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ва молиялаштиришни самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори қабул қилинди. Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси “Солиқ кодекси”нинг 367-моддасига киритилган ўзгартишларга асосан юридик шахслар ўз ер участкаларининг томчилатиб суғориш тизими жорий қилинган қисми учун 5 йил муддатга ягона ер солиғи тўлашдан озод этилади.

Сув хўжалиги соҳасини ривожлантиришга давлат капитал маблағлари ҳисобидан йилига қарийб 500 миллиард сўм йўналтирилаётганлиги ва унинг миқдори сўнгги 10 йил давомида 5 баробарга ортганини алоҳида таъкидлаш лозим. Бундан ташқари, соҳанинг муҳимлигидан келиб чиққан ҳолда давлат томонидан чет эл инвестицияларини жалб этиш ишларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ҳозирда бир қатор йирик молия институтлари, шунингдек, халқаро ҳамкор ташкилотлар ва агентликлар каби донорларнинг инвестициялари иштирокида сўнгги 10 йил мобайнида умумий қиймати қарийб 1,5 миллиард АҚШ долларига тенг бўлган йирик лойиҳалар амалга оширилди.

Сувдан фойдаланишни бошқаришнинг иқтисодий механизми бу сувни муҳофаза қилиш, сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича иқтисодий тадбирлар ва ҳаракатлар йиғиндиси бўлиб, унда табиий ресурслардан фойдаланганлик учун тўлов муҳим ўринни эгаллайди.

Тўлов орқали сувдан фойдаланилганда қуйидаги мақсадларга эришиш кўзда тутилади: сув сифатини яхшилашга, аҳоли ва иқтисодиёт соҳаларини сув билан таъминлашга, сувга зарарли таъсирларни камайтиришга қаратилган сув хўжалиги дастурларини молиялаштиришга, давлат бюджетини мустаҳкамлашга, сувдан оқилона фойдаланишни рағбатлантириш ва табиатни муҳофаза қилиш фаолиятида самарадорликни оширишга, ҳаёт ва фаолиятни таъминловчи муҳим мажмуалардан бири сув хўжалигини бозор иқтисодиёти шароитида ўз-ўзини қоплаш тамойилига амал қилишини таъминланишига замин яратади.

**Хулосалар:** сувни тежай ва оқилона фойдаланиш мамлакатимизнинг барқарор тараққиётида энг муҳим омиллардан бирига айланган. Ҳозирги кунда сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича турли хил давлат тадбирлари амалга оширилмоқда.

#### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. Абдуназаров О.А., Холмирзаева З.А. “Ўзбекистонда ер ресурсларидан фойдаланишнинг минтақавий жиҳатлари” // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 44-жилд. –Т., 2014. 62-64 б.
2. GeorgeH., КооһафканР. идр. Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. - М.: ФАО и издательство «Весь мир», 2012. 308 с.
3. Максаковский В.П., Петрова Н.Н. Физическая и экономическая география мира. - М.: Айрис-пресс, 2010. 368 с.
4. Х.Н.Амонов. “Сурхондарё вилояти тоғли ҳудудлари иқтисодий салоҳиятидан фойдаланишнинг географик асослари (Бойсун тумани мисолида)”. Автореферат. Тошкент. 2008. Б.8.
5. Т.Жумаев. “Ўзбекистоннинг тоғли жойларида қишлоқ хўжалиги”. Тошкент. “Фан” нашриёти 1982 й.

**УДК 627.8:631.6:556.3(575.121)**

#### **КАРКИДОН СУВ ОМБОРИНИНГ ФАРҶОНА ВИЛОЯТИ ЕРЛАРИНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК-МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИГА ТАЪСИРИ**

*Турдиева Аъзамхон Эргашевна, катта ўқитувчи, Ҳамроқулов Жасуржон Сайли ўгли,  
талаба.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Ушбу мақолада сув омборларининг қурилишидан сўнг ушбу ҳудудларда бўладиган гидрогеологик-мелиоратив ўзгаришларга таъсири баён қилинган. Шунингдек Фарғона водийсида барпо қилинган Каркидон сув омбори ва унинг жойлашган ўрнида сув омбори барпо қилиниши билан бирга гидрогеологик-мелиоратив шароитнинг ўзгариши ўрганилган ва материаллар таҳлили асосида қискача маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** сув омбори, грунт сувлари, гидротехника иншооти, гидрогеологик-мелиоратив шароит, буғланиш, фильтрация, сув сарфланиши, майда шағал, тупроқ, кум, сизот сувлари, кудуқлар.

### **ВЛИЯНИЕ КАРКИДОНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Турдиева А.Э.; Ҳамроқулов Ж.С.*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается гидрогеологическое и мелиоративное состояние земель в данных областях после строительства водохранилища. В частности рассматривается Каркидонское водохранилище в Ферганской области, его влияние на гидрогеологическое и мелиоративное состояние ферганских земель, приводятся изученные материалы.

**Ключевые слова:** водохранилище, грунтовые воды, гидротехнические сооружения, гидрогеологические и мелиоративные условия, испарение, фильтрация, использование воды, мелкий щебень, почва, песок, подземных вод, водоёмы.

### **INFLUENCE OF KARKIDON WATER RESERVOIR ON THE HYDROGEOLOGIC-MELIORATIVE CONDITION IN THE LANDS OF FERGANA PROVINCE**

*Turdiyeva A.E.; Khamrokulov J.S.*

**Abstract.** Influence of hydrogeologic – meliorative changes occurred in the area after construction of water reservoir was discussed in this article. Karkidon water reservoir constructed in the valley of Fergana and construction of water reservoir in the place of its placement and hydrogeologic-meliorative condition changes in the area were studied and brief information was given on the base of material analyses.

**Keywords:** water reservoir, underground water, hydrotechnical facilities, hydrogeologic-meliorative condition, evaporation, filter, water wastes, broken stone, soil, sand, artesian water, wells.

**Кириш:** Сув омборлари катта гидротехник иншоотлар ҳисобланади. Уларнинг қурилиши ҳудуд табиий шароитининг ўзгаришига сабаб бўлади. Қуйида биз Каркидон сув омбори қурилгандан кейин ўша ҳудудда гидрогеологик-мелиоратив шароитнинг ўзгариши мисолида кўриб чиқамиз.

Қува тумани ҳудудининг сув таъминотини яхшилаш мақсадида ростлашнинг мавсумий турида бўлган, қуйилма, лойихавий ҳажми 214 млн м<sup>3</sup>га тенг бўлган Каркидон сув омбори барпо этилди. Каркидон сув омбори 1964 йили ишга туширилди. Сув омборига сув Қувасой дарёси ва Жанубий Фарғона каналидан олинган канал орқали оқиб келади. Сув омбори сувдан бўшатиладиганда сув Жанубий Фарғона канали ўзанига қуйилади, шундан сўнг суғоришга сарфланади. Сув омборининг косаси сувга октябр-ноябрдан май-июнгача тўлдирилади ва сувдан бўшатилиши эса, асосан вегетация даврида суғориш авжида бўлган даврда содир бўлади [1].

**Тадқиқот усуллари:** Ўрганилган маълумотларга кўра, кейинги йиллари сув омборидан шимилишга кетган сув исрофлари 34,6–54,3 млн м<sup>3</sup> ёки оқиб келаётган барча сувларнинг 12–18%ни ташкил этади. Агар суғориладиган ҳудудларнинг гипсометрик сатҳлар фарқини ва сув омбори жойлашган ерни эътиборга оладиган бўлсак, унга ажратилган ҳудуднинг гидрогеологик шароитига сув исрофларининг таъсири албатта кузатилади. Сув омборида сувнинг мавжудлиги пастроқда жойлашган суғориладиган ҳудудларда, айнан Қува туманидаги ерларда кўшимча сувнинг кўтарилишига сабаб бўлади.

Каркидон сув омбори 600–620 м баландликларида, суғориладиган ҳудудлар эса, 450–530 м да жойлашган. Паст текислик қисм юзасининг нишаблиги 0,0035–0,004 м га тенг бўлиб, жанубдан шимолга ва жанубий-шарқдан шимолий-ғарбга йўналган. Геоморфологик нуқтаи назарда суғориладиган ҳудуд Қувасой, Акбарободсой, Башалишсой ва бошқа кичик сойларнинг қуйи қисмида жойлашган. Жанубий, адирларга яқин ерлар сойларнинг қуйи қисмининг бошида жойлашган, шимолий, паст текислик жойлар-сойлар ва дарёларнинг қуйи қисмининг четини эгаллаган [1].

Ерларнинг литологик тузилиши нихоятда хилма-хил бўлиб, қуйи қисмининг юзаси пролювиалли тошқотишмалардан иборат бўлиб, Жанубий Фарғона каналининг (ЖФК) шимолий қисмида юқори тўртламни даврнинг майда донали ётқизиклари билан қопланган.

Адирга яқин жойларда майда доналарнинг қалинлиги, 5 метрга етади, шимолий қисмда (паст текислик қисмда) майда зарралди қоплаб турадиган қатлам оралиғида қум тапроқлар ва қум бўлиб, қалинлиги 5 дан 30 м етади.

Соғ тупроқ қатламлари аллювиал-пролювиалли майда шағалли қатламларидан иборат бўлиб, оралиғида соғ тупроқ мавжуд.

Каркидон сув омбори ишга туширилган сўнг, 1968 йили ЖФК қайта тикланди ва сув ўтказиш қобилияти 20 дан 60 м<sup>3</sup>/с гача кўпайтирилди. Каналдаги сув сарфини кўпайиши қуйи жойларда грунт сувларининг кўшимча сув билан тўйинишига олиб келди. Каналнинг ўзани адир минтақасининг шағалли қисмидан ўтади, кесимининг кенгайиши ва чуқурлаши. Шу билан шимилишга кетган сув исрофи ҳажми ҳам кўпайди. Кўп ўтмасдан канал Толмозор ва Акбаробод қишлоқларни оралиғидаги 17 км масофада бетон ётқизилди. Аммошимилишга кетган сув исрофининг умумий ҳажми каналда аввалгига нисбатан сув сарфининг кўпайишига қарамасдан айтарли ўзгармади.

Шимилишга кетган сув исрофининг йиллик миқдори фақат Қува туманида 41,6 дан 57.15 млн м<sup>3</sup> гача ўзгариб туради. Унинг энг катта қиймати каналга бетон ётқизилмагандан олдин, 1969 йили кузатилган.

Фарғона вилоятининг бир қатор шарқий қисмидаги туманларда шу ўринда Кува туманида сув таъминотини анчагина кўпайтирди. Андижон вилоятига Полвонтош пости чегарадош жойларда ЖФКдан олинадиган сув сарфлари ва Каркидон сув омборидан олинадиган сув миқдори 1965 йилдагига нисбатан (бошланғич) айрим ойлари 2-3 марта кўпайди.

Каркидон сув омборининг биринчи навбати туширилганда, 1964 йилдаёқ Кува туманида грунт сувлари сатҳининг кўтарилиши кузатилди. Айрим жойларда грунт сувларининг яқин жойлаши кузатилди. Масалан, Кува тумани марказида, 1968 йили эса грунт сувларининг кўтарилиши кузатилиб, айрим жойларда ер юзига чиқиб кетди. Ботқоқликга айланган майдон 1470 га ни ташкил этди. Грунт сувларининг кўтарилиши кўпроқ Кува туманининг хўжаликларида кузатилди.

Грунт сувларининг кўтарилиши аввалига улар паст (чуқур) жойлашган ерларда кузатилди ва бу ерларда аввал дренаж тармоғи ташкил этилмаган эди. Грунт сувларининг кўтарилишига қарши курашиш учун тезкор чоралар кўрилди. ЖФК бетон билан қонланди, вертикал дренаж (39 бурғи қудуғи) бир-бири билан учрашадиган бўлиб, улар орасидаги масофа 1 км ни ташкил этди; тозаланди ва бир қатор дренлар ва коллекторлар чуқурлаштирилди. Бу ишлар туман ерларининг мелиоратив ҳолатини анча яхшилашга олиб келди, лекин грунт сувлари сатҳини керакли сатҳгача пасатирмади.

1969 йил июн ойида вертикал дренажнинг биринчи қатор скважиналаридан шимолроқда грунт сувларининг кўтарилиши кузатилди. Грунт сувлари сатҳининг кўтарилиши фақатгина Кува туманида эмас, балки Фарғона вилоятининг бошқа туманларида кузатилди. Фақат Кува туманидаги бир нечта хўжаликларида ботқоқ жойлар майдони 9400 га етди [1].

Грунт сувлари сатҳи юқори бўлган майдонлар бошқа туманларда қуйидагича кузатилди: Тошлоқ туманида – 4000 га, Боғдодда –3118 га, Учкўпир туманида – 1750 га, вилоятнинг шарқий туманларда жами 18268 га ер ботқоқга айланганди.

Табиийки, грунт сувларининг режимига фақатгина Каркидон сув омборининг шимилишга кетган сув исрофлари эмас, балки меъёрга нисбатан 2,5–3,0 марта кўп бўлган атмосфера ёғинлари (1969 й.), эски шудгорли ерларга йил давомида бериладиган сувларнинг кўпайиши, юқорида жойлашган қўриқ ерларни нг очилиши, қайта тикланган ЖФК дан шимилишга кетган сув исрофлари ўз таъсирини кўрсатди. Шунинг учун Ўзбекистон Республикаси раҳбариятининг махсус қарорларини ижроси бўйича 39 та қудуқ (скважина) ларнинг иккинчи қатори қурилди ва 1970 йили вертикал дренажнинг (иккинчи қатор) 28 қудуғи барпо этилди. 1970 йил охирида Кува (70 та қудуқ) ва унга қўшни бўлган Тошлоқ туманида ишлаб турган қудуқларнинг умумий сони 80 га етди. Охириги йиллари Кува туманида ишга лойиқ қудуқларнинг умумий сони 93 га етди.

Қудуқларнинг қисман сарфи 3 дан 7,5 л/с, (ҳар бир 1 м пасайишига). Бу маълумот қурилишдаги сув тортиб олиш бўйича олинди [2]. Эксплуатацион сарфлар (дебитлар) 25 дан 70 л/сек га тенг.

Тортиб олинган сувларнинг минерализацияси 0,60–1,82 г/л (қаттиқ қолдиқ бўйича), кимёвий таркибда анионлар  $SO_4^{II}$  кўпроқ, хлор-ионни барча тузлар йиғиндишининг 0,02–0,05% ташкил этади.

**Тадқиқот натижалари:** Кўрилган тадбирлардан сўнг туман ерларининг мелиоратив ҳолати кескин яхшиланди. Аммо, узил-кесил яхшиланишга эришилмади, бу кўпроқ катта

Фарғона каналида пастроқда жойлашган худудларга тегишлидир. Бу ерларда грунт сувларнинг минерализацияси ер усти сувлари минерализациясига яқин.

Шунинг учун бир қатор масалалар бўйича тадқиқот ишларини ташкиллаштириш зарурияти пайдо бўлди. Техникавий тўғри ва илмий асосланган инженерли мелиоратив тадбирлардан иборат мажмуани ишлаб чиқиш шу куннинг зарурий ишидир.

Каркидон сув омбори таъсир минтақасида гидрогеологик-мелиоратив шароитнинг ўзгаришини ўрганиш натижасида қуйидагиларни аниқлаш мумкинки, кейинги йиллари сув омборидан шимилишга кетган сув исрофлари 34,6–54,3 млн м<sup>3</sup> ёки оқиб келаётган барча сувларнинг 12–18%ни ташкил этади. Агар суғориладиган худудларнинг гипсометрик сатҳлар фарқини ва сув омбори жойлашган ерни эътиборга оладиган бўлсак, унга ажратилган худуднинг гидрогеологик шароитига сув исрофларининг таъсири албатта кузатилади. Сув омборида сувнинг сатҳи суғориладиган майдонларга нисбатан нисбатан сезиларли юқорида жойлашган, яъни Каркидон сув омбори 600–620 м баландликларида, суғориладиган худудлар эса 450–530 м да жойлашган. Паст текислик қисм юзасининг нишаблиги 0,0035–0,004 м га тенг бўлиб, жанубдан шимолга ва жанубий-шарқдан шимолий-ғарбга йўналган. Бу эса сув омборидан шимилган ер ости сувлари оқими тезлиги катталиги ва Қува туманидаги ерларда сизот сувлари сатҳининг кўтарилишига сабаб бўлади. Бунинг таъсирида 1969 йилга келиб ботқоқликга айланган майдон фақат Қува туманидаги бир нечта хўжаликларида ботқоқ жойлар майдони 9400 га етди [2].

Сизот сувлари сатҳи юқори бўлган майдонлар бошқа туманларда қуйидагича кузатилди: Тошлоқ туманида – 4000 га, Боғдодда –3118 га, Учкўприк туманида – 1750 га, вилоятнинг шарқий туманларда жами 18268 га ер ботқоқга айланганди.

Шунинг учун 39 та қудуқларнинг иккинчи қатори қурилди ва вертикал дренажнинг 28 қудуғи барпо этилди. Тошлоқ туманида ишлаб турган қудуқларнинг умумий сони 80 га, Қува туманида ишга лойиқ қудуқларнинг умумий сони 93 га етди.

**Натижалар:** Ушбу ҳолат каби гидрогеологик-мелиоратив шароитнинг кескин ўзгариши қайта такрорланмаслиги учун қуйидаги таклифларга амал қилиниши лозим деб ўйлаймиз:

❖ Сув омбори атрофида ва суғориладиган майдонларда жойлашган кузатув қудуқлари ёрдамида ер ости сувлари режимини доимий кузатувда олиб бориш ва ўзгаришлар кузатилганда кескин чоралар кўриш;

❖ Вертикал зовурлар ишлаш тизимни доимий яхшилаб бориш ва мелиоратив ҳолат ёмонлашган худудларда шароитга мос ҳолда зовур тизимларини лойиҳалаш;

❖ Каркидон сув омборидан бўладиган фильтрацион микдорини камайтириш чораларини кўриш;

❖ Ҳамда сув омбори таъсирида сизот сувлари сатҳи кўтарилган худудларда махсус гидрогеологик-мелиоратив тадқиқот олиб бориш учун етакчи мутахассисларни фаолиятини ташкил қилиш ва тадбирлар режасини ишлаб чиқиш [4].

Ушбу тавсияларга амал қилинганда ўз вақтида ноқулай бўлган ҳолатларни аниқлаш ва сизот сувлари ва босимли сувлар учун қулай режимни ташкил этиш учун ўз вақтида профилактик чораларни кўриш имконияти фақат ишончли мелиоратив режим шаклланишини таъминлашга эришиш мумкин бунда Қува тумани ва Фарғона вилоятининг бошқа туманлари суғориладиган ерларида халокатли ботқоқланишининг олдини олиш имконини беради ва мелиоратив фаровонлигини қайта тиклашга эришиш мумкин.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Кац Д.М., Шестаков В.М. “Мелиоративная гидрогеология” М.: МГУ, 1992-256 с.
2. Шестаков В.М., Кравченко И.П., Пашковский И.С. Практикум по динамике подземных вод. Москва. 1975-271с.
3. Шестаков В.М., Пашковский И.С., Сойфер А.М. “Гидрогеологические исследования на орошаемых территориях” Москва. Недра, 1982-244 с.
4. А.М. Никитин Водохранилища Средней Азии. Л.: Гидрометеиздат 1991-163 с.

УДК.631.6.

## СОЦИАЛЬНО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОСНОВАНИЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ МАССИВОВ ПРИАРАЛЬЯ

*Хожанов Ниятбай Нуржанович, к.с/х.н., доцент; Турсунбаев Хамбар Исраилович, старший преподаватель; Масатбаев Муратбек Куатбекович, докторант.  
Таразский Государственный Университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Республика  
Казахстан*

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы совершенствования современного состояния геосистемы Приаралья, характеризующиеся неблагоприятными показателями по отношению геологического, экономического и природного факторов. Выявлена, что суммарная испаряемость ( $E_o$ ) с показателями осадков ( $O_s$ ) коррелируются прямолинейной зависимостью. При этом коэффициент пропорциональности колеблется в пределах  $\eta = 10 - 50\%$ , для южной-10% и северной зоны-50%. В этом плане совершенствование методологических аспектов эколого-мелиоративного оздоровления орошаемых земель путем фитомелиорации, является наиболее применяемым и экономически выгодным способом снижения отрицательных последствий антропогенных воздействий. В орошаемой земледелии показатели среднесуточной температуры воздуха за период вегетации основных сельскохозяйственных культур находится в пределах 18-35 градуса, а температура почвы соответственно 12-36 градуса. Относительная влажность воздуха изменяется в пределах 40-60%, а влажность почвы 19-24%. Исходя из этих показателей установлены соответствующие коэффициенты засоления почвы ( $K_z$ ) в зависимости от обеспеченности влагой, которые представлены в следующей градации:  $K_z < 0,40$ . 0,41-0,45. 0,46—0,62 и  $> 0,65$ .

**Ключевые слова.** Засоление, влажность почвы, природная система, испарение, эвапотранспирация, фитомелиорация, температура воздуха, влажность воздуха.

**Annotation.** In the article the questions of perfection of the modern state are considered the geosystems of Priaralya, characterized by unfavorable indexes on a relation geological, economic and natural factors. Educated, that total evaporated ( $E_o$ ) with the indexes of fallouts ( $O_s$ ) of korreliation by rectilinear dependence. Thus the coefficient of proportion hesitates within the limits of -50% for south -10% north zones -50%. In this plan perfection of methodological aspects of the ecology-melioration making healthy of irrigable earth by a phytomelioration, is the method of decline of negative consequences of anthropogenic influences most applied and economically advantageous. In irrigable agriculture index

es of averagedaily temperature of air for period of vegetation of basicagricultural cultures is within the e limits of a 18-35 degree,and temperature of soil of соответственно12-36 degree.

Relative humidity of air changes within the limits of 40-60%humidity of soil of 19-24%. Coming from these indexes the corresponding coefficientsof solinization( $K_3$ ) are set depending on material well-beingby moisture, that is presented in next gradation:  $K_3 < 0,40$ . 0,41-0,45. 0,46-0,62 and  $> 0,65$ .

**Keywords.** Salting, humidity of soil, natural system, evaporation, evapotranspiration, phyto melioration, temperature of air, humidity of air.

**Введение.** По приоритетным направлениям Стратегии «Казахстан-2050», послания Главы государства «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года, Государственной программы развития АПК РК на 2017-2021 годы, Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы. Агропромышленный комплекс Казахстана имеет перспективное будущее, так он может стать одним из крупнейших в мире производителей аграрной экспортной продукции. Так, вместе с тем Казахстан является «хлебной корзиной» по производству зерна на всем евразийском континенте. Однако, пора обеспечить переход от сырьевого производства к выпуску качественной, переработанной продукции для создания конкуренции на международных рынках.

По достижению выполнения этой задачи необходимо увеличить объем переработки продукции, создать эффективную систему хранения, транспортировки и сбыта товаров, повысить уровень производительности труда и снизить производственные расходы с повышением эффективность использования земли. для этого в течение 5 лет необходимо увеличить площадь орошаемых земель на 40%, тем самым довести до 2 миллионов гектаров, с увеличением объема инвестиций в аграрные научные исследования, которые будут востребованы на производстве.

**Методика и результаты исследований.** Применены методы мониторинга и аналитических исследований. Из выше поставленных задач вытекает, что многообразие окружающего нас мира требует комплексного изучения фундаментальных понятий о природной среде, которая представляет собой единую организационную систему ( ландшафт, геосистема), состоящую из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов (приземный слой атмосферы, биоты, почва, подземные и поверхностные воды). К сожалению, долгое время этот очевидный факт при решении вопросов природопользования практически не принимались во внимание. В связи с этим общим недостатком проблем природопользования, в том числе и в сфере АПК, является их некомплексное решение. Улучшение определенных компонентов природных систем (почвы, биологических и водных ресурсов и др.) и тем более отдельных факторов (водного, солевого и других балансов) как показала практика, было совершенно недостаточно для решения проблемы рационального использования природных ресурсов и оптимизации ландшафтов [1]. При обосновании различных видов мелиораций природную систему не рассматривали как целостную систему, состоящую из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов, поэтому из поля зрения выпадали основные свойства ландшафтов и их изменение в процессе деятельности (открытость, структура, целостность, функционирование и др.), а следовательно и причинно-следственные связи.

Современное состояние геосистемы Приаралья характеризуется неблагоприятными показателями по отношению геологического, экономического и природного факторов. Тем не менее, здесь приживаются более 8 миллионов населения Среднеазиатских государств, которые из покоя веков занимались земледельческими, животноводческими и рыболовческими отраслями. Судьбы этих и других людей в бассейне Аральского моря имеют прямопропорциональную зависимость от уровня водообеспеченности Сырдарьи и Амударьи, а также от стабильности в ее дельтах.

Падение уровня Аральского моря в дельтах и на частях побережья моря и уменьшения увлажняющего эффекта в условиях резкой аридизации, привело в движение закрепленных песчаных массивов, а также «оживлению» многочисленных крупных и мелких солончаков в контуре орошаемого земледелия, участились проявления пыльных бурь. Ученые утверждают, что объемы солепылепереноса отрицательно сказываются на окружающую территорию. Годовая сумма выноса солей с осушенного дна моря в зависимости от литологии почв, слоя эолового выноса, глубины грунтовых вод, температуры воздуха в среднем за 1960-1980 г.г. составила 38,6 т/га. По данным [3] осредненная величина солевого выпадения в южном Приаралье существенно меньше прогноза и составляет 166-800 кг/га в год. Общее количество выпадающей из атмосферы сухих аэрозолей достигает 1,5-3,5 т/га в год, что на 5-15% снижает урожайность кормовых культур и 3-6% урожайность риса. По данным наших исследований в начале 90-х годов она составила 1095,6-1370,2 кг/га, а в настоящее время в теоретическом смысле перевалило 2,0-2,2 т/га. Результаты научных исследований свидетельствуют, что содержание токсичных солей изменяется прямопропорционально солевым выпадениям. Их степень и соотношения представляется в основном в виде коэффициентов прямолинейных парных корреляций, которые колеблются в пределах  $r = 0,70-0,90$ , а стандартная ошибка корреляционных коэффициентов не превышает 6-9 %.

По результатам регрессионного анализа связь между токсичным и общим содержанием солей описывается уравнением прямой линии, то есть

$$y = a + vx, \%$$

где:  $y$  - содержание токсичных солей, %,  $x$  - плотный остаток, %,  $a$ ,  $v$  - коэффициенты, соответственно варьирующиеся в интервалах  $a = -0,02 - 0,07$ ,  $v = 0,1-0,9$ .

Нами выявлены, что испаряемость можно выразить через коэффициент ( $K_{WВ}$  - влажности воздуха, ( $K_{тв}$ ) - среднесуточной температуры воздуха и ( $K_{п}$ ) - пропорциональности (таблица 1).

**Таблица 1- Определение суммарной испаряемости расчетным путем.**

показатели	Месяцы						Среднее	Общее
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь		
$WВ$ %	56	46	38	32	34	38	40,6	
$K_{WВ}$	1,37	1,130	0,93	0,73	0,83	0,93		
$tв$ С°	11,7	18,1	23,4	26,0	23,6	17,0	19,9	
$K_{тв}$	0,58	0,90	1,17	1,31	1,25	0,85		
$E_0$ , мм	106,7	180,5	261,4	318,4	280,6	196,8		1344,4
$K_{п}$	1,34	1,77	2,40	3,30	2,70	2,50		
$E_0$ , мм	106,4	180,0	261,1	315,4	279,9	197,5		

Отсюда следует, что испаряемость  $E_0$  почти аналогична с  $E_0$ , которая выражается следующей форме:

$$E_0 = 100 * K_{п} * K_{wb} * K_{tb} \cdot мм,$$

Исходя из этих высказывания нами выявлены следующие процентное отношения показателей суммарного испарения (таблица 1). Данные свидетельствуют, что на формирования суммарного испарения основные факторы относятся к энергетическим, т.е. человеческий фактор является минимальным, тем не менее развитие науки, как видно из существа вопроса позволила ослабит экологическое состояние огромных территории, которая обусловлена прежде всего недооценкой тех или иных явлений природы, Поэтому в целях стабилизации экосистемы, а также обеспечения эффективности водохозяйственных расчетов на оросительных системах целесообразно решать вопросы мелиорации на основе разработок охватывающее весь комплекс биосферы, т.к. процентное отношения составляющих суммарной испаряемости определенной по Иванову Н.Н. находится на уровне 7%, что предопределяет необходимости разработки более приемлемых методов оценки фактического состояния природных явлений,

В этом плане представленная нами графо-аналитические способы расчета испаряемости позволяет более приемлемо использовать потенциал земельно-водных и природных ресурсов конкретной зоны, которая описываются уравнениями следующего вида:

$$E_0 = 571,6 - 388 * K_{wb} \cdot мм \quad \text{и} \quad E_0 = -60 + 300 * K_{tb} \cdot мм$$

Отсюда следует, что на основании выше приведенных корреляционных связей можно с большой точностью выявить пределы оптимизации водно-питательных режимов почв, способствующие получению максимального урожая возделываемых культур в данной климатической зоне. Кроме того она благоприятствует регулированию основных факторов влияющих на почвообразовательные процессы, что является аргументом научных исследований в данной области,

Наряду с этим показатель суммарного испарения ( $E_0$ ) по отношению к географической высоте местности ( $h$ ) корректируется следующим виде:

$$\begin{aligned} 0 < h < 200 & \quad E_0 = 1,45h + 970: \\ 200 < h < 600 & \quad E_0 = 1182,5 - 0,28h \\ 600 < h < 1125 & \quad E_0 = 1427,2 - 0,54h \end{aligned}$$

Обобщая можно отметить, что при обосновании мелиорации земель необходимо учитывать не только рост урожайности и объемов производства сельскохозяйственной продукции, но и требования по сохранению плодородия почв, рациональному использованию и охране других природных ресурсов (1,2). Совокупность показателей, отражающих требований к регулируемым факторам почвообразования, роста и развития растений и охране природной среды, получила название – мелиоративный режим, включающий регулирование биологического и геологического круговоротов воды и химических веществ, которые обеспечивают увеличение эффективного плодородия почв и сведение к минимуму негативного влияния орошения земель на природную среду,

Процесс почвообразования – это процесс постоянной трансформации энергии и вещества в системе «почва- растение- окружающая среда», приводящий к появлению и проявлению специфического свойства почвы и плодородия,

По мнению акад. В.В. Егорова с позиций современной науки, сущность почвенного плодородия познается все еще недостаточно целенаправленно, Не находит отражение

энергетическое содержание процессов, формирующих это качество. Имеются лишь общие представления и роли биологических факторов, участия живой матери в создании и реализации почвенного плодородия (3), И.И. Свентицкий (4) справедливо считает, что до сих пор отсутствуют научно-обоснованные однозначные терминологические и количественные определения таких важных величин, как агроклиматический и мелиоративный потенциалы, потенциальное плодородие земель, максимальная продуктивность растений в заданных экономических условиях и их генетический потенциал,

Поэтому предлагаемая нами методика обоснования составляющих того или иного фактора природной системы, является начальным этапом большой науки в области мелиорации и ирригации,

В настоящее время природные воды рассматриваются как один из видов полезных ископаемых и трактуются как водные ресурсы. Такой подход не снимает все более обостряются противоречия между стремлением общества увеличивать потребление воды и естественным требованием сохранить природные экосистемы. Такое понимание не отражает, также особой роли воды в процессах влагопереноса и массо-энергообмена, происходящих как в глобальных масштабах, так в бассейновых и региональных. В современных условиях человечество, по-видимому, способно найти более разумный выход из создавшегося экологического кризиса, Путь к нему может быть проложен только при помощи нового подхода к природным ресурсам вообще и к водным-в частности,

Отсюда следует, что окружающий человека природный комплекс с происходящими в нем геофизическими и геохимическими процессами, с одной стороны, и народнохозяйственные комплексы с их технологическими процессами, с другой – образуют весьма сложную природно-техническую систему, Формирующие в той или иной стране водохозяйственные комплексы представляют собой одну из динамических ее подсистем,

Однако суммарная испаряемость ( $E_0$ ) с показателями осадков ( $O_c$ ) коррелируются прямолинейной зависимостью. При этом коэффициент пропорциональности колеблется в пределах  $\eta = 10-50\%$ , для южной-10% и северной зоны-50% и выражается уравнением

следующего вида. 
$$E_c = \frac{100 O_c}{\eta};$$

Таким образом, совершенствованием методологических аспектов оценки продуктивности природных систем, можно гораздо точнее установить фактическое суммарное водопотребление для конкретной зоны и оптимизировать водно-воздушный режим зоны аэрации почвогрунта.

С другой стороны негативные последствия вызванная необоснованными решениями, направленные на одностороннее получения урожая сельскохозяйственных культур без учета степени надежности почвенно-природных ресурсов, как известно наряду с антропогенными опустыниваниями огромных массивов вызвало усилению засоленности почв. Так, например в дельтах реки Сырдарьи из общей орошаемой площади свыше 80-85% занимаемой различную степень засоления, которая отрицательно сказывается на рост и развитие основных культур (зерновые, кормовые и овощи бахчевые). В этих условиях для подъема сельскохозяйственного производства требуются вложить огромный капитал, направления на реконструкцию оросительной системы.

В этом плане, как свидетельствуют анализы многолетних материалов, в низовьях рек Амударьи и Сырдарьи орошаемые массивы на фоне неорошаемых составляет мизерную часть. А неорошаемые земли, которые являлись буферной зоной орошаемого массива на

протяжений долгих лет служили в роли накопителя солей. Вследствие этого эти массивы в силу истощения водных ресурсов в настоящее время отрицательно сказывается на орошаемые земли путем эолового выноса, характеризующиеся солепылевыпадениями отложениями, усилениями ветровой деятельности и увеличением испаряемости. Поэтому совершенствование методологических аспектов эколого-мелиоративного оздоровления орошаемых земель путем фитомелиорации, является наиболее применяемым и экономически выгодным способом снижения отрицательных последствий антропогенных факторов.

Фитомелиорация, как свидетельствуют результаты многолетних исследований, способствуют ослаблению ветровой деятельностью, а также в силу солеустойчивости затеняя дневную поверхность, обеспечивают рассоления почвогрунта зоны расположения корневой системы. Наиболее приемлемыми культурам относятся подсолнечник, кукуруза и суданская трава. При этом на засоленных землях эти культуры обеспечивают получения до 250-350 ц/га зеленой массы (табл.2).

**Таблица 2- фитомелиоративная эффективность кормовых культур**

Культуры	Целевое засоления почвы грунт, %	Засоление в конце вегетации	% всхода семян	высота растений см	Урожайность зеленой массы ц/га	Урожайность семян, ц/га
Подсолнечник	1,260	0,390	70	148	-	7,0
Кукуруза	1,180	0,420	58	160	247	-
Суданская трава	1,340	0,480	67	169	329	-

Отсюда следует, что фитомелиоративные культуры в силу физиологической устойчивости обеспечивают в год посева рассолить почву до 64-69%. При 2-3 летнего возделываний эти культуры полностью избавят почвогрунт корневой системы от избытка вредных солей.

По данным [6] рассоляющий эффект галофитов складывается из следующих элементов. В метровом слое почвы на сильнозасоленных среднесуглинистых почвах полупустынь содержание солей составляет 48т/га. При фитомассе подземной части 18 - 20 т/га галофиты выносят из почвы 8 - 10т/солей с 1га в год. Затеняя почву галофиты препятствуют испарению и связанному с ним подтягиванию солей в верхний слой почвы. Эффект зеленой мульчи составляет 2,5 т/га солей. А на участке занятом насаждениями галофитов процессе выноса солей из почвы достигает 10 - 12,5 тонн в год.

Совершенно очевидно, что критерии оценки эффективности природообустройства как деятельности должны быть существенно расширены по сравнению с критериями оценки мелиоративных режимов орошаемых земель. Они должны включать критерии оценки состояния не только отдельных компонентов, но и ландшафтов в целом. К числу таких критериев следует отнести обобщенные показатели экологического и экономического характера.

К экологическим критериям следует отнести коэффициент экологической стабильности, т.е. способность ландшафтов сохранить свои основные свойства, такие как целостность, функционирование и динамику, при внешних воздействиях. Коэффициент

экологической стабильности учитывает биотических и абиотических элементов ландшафта,

$$\text{их экологическую значимость и определяется как: } K_c = \frac{\sum_1^n f \cdot k_1 \cdot k_2}{w}$$

где  $K_c$  - коэффициент экологической стабильности ландшафта,  $F$ -площади биотических и абиотических элементов, входящихся в состав ландшафта, в % от общей системы,  $k_1$ - относительная экологическая значимость отдельных элементов,  $k_2$  - коэффициент геолого-морфологической устойчивости рельефа,  $w$ - площадь рассматриваемого ландшафта

Оценку экологической стабильности ландшафтов проводятся в соответствии со следующей шкалой  $K_c < 0,33$ -нестабильный,  $0,34-0,50$ -малоустойчивый,  $0,51-0,66$ -среднеустойчивый и  $> 0,66$ -устойчивый [5].

В орошаемом земледелии показатели среднесуточной температуры воздуха за период вегетации основных сельскохозяйственных культур находится в пределах 18-35 градуса, а температура почвы соответственно 12-36 градуса. Относительная влажность воздуха изменяется в пределах 40 - 60%, а влажность почвы 19-24%. Исходя из этих показателей коэффициент засоления почвы ( $K_z$ ) в зависимости от обеспеченности влагой имеют следующие градации:  $K_z < 0,40$ ,  $0,41-0,45$ ,  $0,46-0,62$  и  $> 0,65$  (таблица 5). Отсюда следует, что вероятность сезонного засоления почвогрунта в сухие годы наиболее высока. Учитывая эти обстоятельства при оценке эффективности орошаемых земель наиболее важно особое внимание уделять на оптимизацию структуры использования ландшафтов, направленные стабилизацию экологических, экономических, и социальных и политических факторов жизнедеятельности агроценоза.

В пустынной зоне, когда все больше ощущается дефицит водных ресурсов наряду с оценкой режима функционирования оросительной системы, большой интерес представляет оценка благоприятности массива (таблица 3). При этом показатель благоприятности оценивает удельные величины засоления почв по отношению к орошаемому ( $\bar{F} = F_{зас}/F_{орош}$ ), т.к. ландшафтно-мелиоративный подход включает оценку ресурсного и эколого-хозяйственного баланса, а также эколого-мелиоративного состояния территории.

**Таблица 3- Коэффициент засоления и оценка благоприятности орошаемых массивов**

№п/п	Удельная площадь засоления.	Оценка массива	Коэффициент засоления почвогрунта
1	<0,25	благоприятный	< 0,40
2	0,26-0,49	Менее благоприятный	0,41-0,45
3	0,50-0,69	Не благоприятный	0,46-0,62
4	> 0,70	Очень неблагоприятный	> 0,63

**Выводы.** В принципе потенциал интегрированной системы земледелия в пустынной зоне должен исходить из следующих соображений:

- в целях смягчения эколого-мелиоративной обстановки в районах антропогенного воздействия следует в корне пересмотреть вопросы смены сельскохозяйственных культур.

- в орошаемых массивах целесообразно проводить фитомелиоративные работы, исходящих из укрепления почвогрунта путем совершенствования кулисного земледелия.

- на границе прилегающих к орошаемым массивам участкам рекомендуем возделывать высокорослые, солеустойчивые культуры кормового или масличного направления;

- на прилегающих к орошаемым массивам участкам целесообразно приводить фитомелиоративные работы, исходящих из укрепления почвогрунта путем совершенствования кулисного земледелия;

- интенсивное развитие фитомелиорации способствует рационального использования водно-земельных ресурсов и качественно оздоровить эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель;

- анализируя фитомелиоративной потенциал разных растений, культурные растения можно расположить по почвовосстанавливающей эффективности в ряд: многолетние травы – двухлетние бобовые травы – однолетние травы – озимые – зернобобовые – яровые зерновые – пропашные.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Айдаров И.П. Критерии оценки эффективности природообустройства. // Почвоведение и охрана почв (<http://ru/knigi>).

2. Агрэкология, М., Колос, 2000

3. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. М. ВО Агропромиздат, 1985.

4. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Том 2, М. Наука, 1973, 1, 2

5. Бudyко М.И. Глобальная экология. М., Мысль, 1977

6. Глазовский Н.Ф. Монография «Аральский кризис», М. 1990

7. Хожанов Н.Н. Научный отчет. «Качественная и количественная оценка солепылевых выпадений», г. Чимбай, ККНИИЗ, 1994, С. 63

**УДК: 627.8.034.96**

### **ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТИ КОЛЛЕКТОР – ЗОВУР СУВЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ АСОСЛАРИ**

*Бўриев Салимжон Самеджанович, Тупроқшунослик ва деҳқончилик кафедраси доценти;*

*Каримова Малика Фурқат қизи, Гидромелиорация факультети 2 – босқич талабаси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада Жиззах вилояти магистрал коллектор – зовурлари тўғрисида маълумотлар келтирилган ва қайта суғоришда улардан фойдаланиш имкониятлари баҳоланган. Бу орқали ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсири ўрганилган. Зовур сувларидан қайта фойдаланишда сувни суғориш учун яроқлилигини текширишда нафакат унинг минерализацияси ва кимёвий таркибини ҳисобга олиш керак, балки суғориш майдонининг иқлимий шароити, тупроқнинг шўрланганлигини, уларнинг

зовурланганлигини, сизот сувлари чуқурлигини, қишлоқ хўжалик экинларининг тузга чидамлилигини ва бошқа омилларни ҳисобга олиш зарурлиги таъкидланган.

**Калит сўзлар:** коллектор-зовур сувлари, ер майдони, шўрланишнинг турли даражалари, сувнинг минерализацияси, кимёвий таркиби.

## ОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ

*Буриев Салимжон Самеджанович, доцент кафедры почвоведение и земледелие;  
Каримова Малика Фуркат кизи, студент*

**Аннотация.** В статье приведена информация о магистральных коллекторно-дренажных вод Джизакской области и оценена возможность их использования в повторном орошении, а также посредством этого изучена влияние на мелиоративное состояние земли. При использовании дренажных вод для орошения надо учитывать не только их химический состав и уровень минерализации, а также степень засоления почвы, уровень дренированности участка, устойчивость растений к засолению и другие факторы.

**Ключевые слова:** коллекторно-дренажные воды, площадь земли, орошаемые площади, уровень засоления почвы, минерализация вод, химический состав.

## BASIS FOR THE USE OF COLLECTOR-DRAINAGE WATER IN THE JIZZAKH REGION

*Buriev Salimjan Samedjanovich, docent of the department of soil science and farming  
Karimova Malika Furqat qizi, student*

**Abstract.** The article provides information on the main collector-drainage waters of the Jizzakh region and assesses the possibility of their use in re-irrigation, and also through this, the influence on land reclamation has been studied.

**Keywords:** collector-drainage water, land area, irrigated area, soil salinity level, mineralization.

**Кириш.** Сўнги йилларда қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришни юритиш тубдан ўзгарди, ер-сув захираларидан фойдаланишнинг замонавий шакллари вужудга келди. Мавжуд ер усти сув захираларидан самарали фойдаланиш, шу билан бирга ер ости, коллектор-зовур ва оқова сувлардан қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Ўзбекистон Республикаси Гидрометрология хизмати марказининг дастлабки башорат маълумотларига кўра 2018 йилда республикамиздаги қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган сув ҳажми 2017 йилга нисбатан 20-02 фоизга кам бўлиши кутилмоқда. Бугунги кунда Жиззах, Зомин, Қоровултепа, Оқдарё, Каттакўрғон, Қуйимозор, Шўркўл, Тўдакўл, Ҳисорак, Пачкамар, Чимкўрғон, қамаш, Талимаржон, жанубий сурхон сув омборларида сув захираси меъёрга нисбатан 30-40 фоиз камлиги қайд этилмоқда. 2018 йил мавсумида кутилаётган сув танқислигининг салбий оқибатлари таъсирини юмшатиш, суғориладиган ерларни сув билан таъминлаш ҳамда мавжуд сув ресурсларидан самарали

фойдаланиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 2 февралдаги “2018 йил мавсумида экин майдонларини сув билан кафолатли таъминлаш ва сув танқислиги салбий оқибатларининг олдини олишга қаратилган кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида”ги 74-сонли қарори қабул қилинди. Бу қарорда республика ҳудудларида экиладиган барча турдаги экинларнинг сув билан таъминланганлик даражасидан келиб чиқиб жойлаштирилиши, айниқса, сув кўп талаб қиладиган экин майдонларини зарур ҳолларда қисқартириш чораларини кўриш ва экин майдонларига коллектор-зовур тармоқларидан қўшимча сув етказиб бериш учун 1000 та кўчма дизель насос агрегатларини харид қилиш учун маблағ ажратиш кўзда тутилган. Коллектор-зовур сувларидан фойдаланишда унинг минераллашганлик даражаси, тузлар таркиби албатта ҳисобга олинishi зарур. Шунинг учун республикамизнинг барча вилоятларида коллектор-зовур сувларидан фойдаланиш масалаларига жиддий эътибор бериш лозим [1].

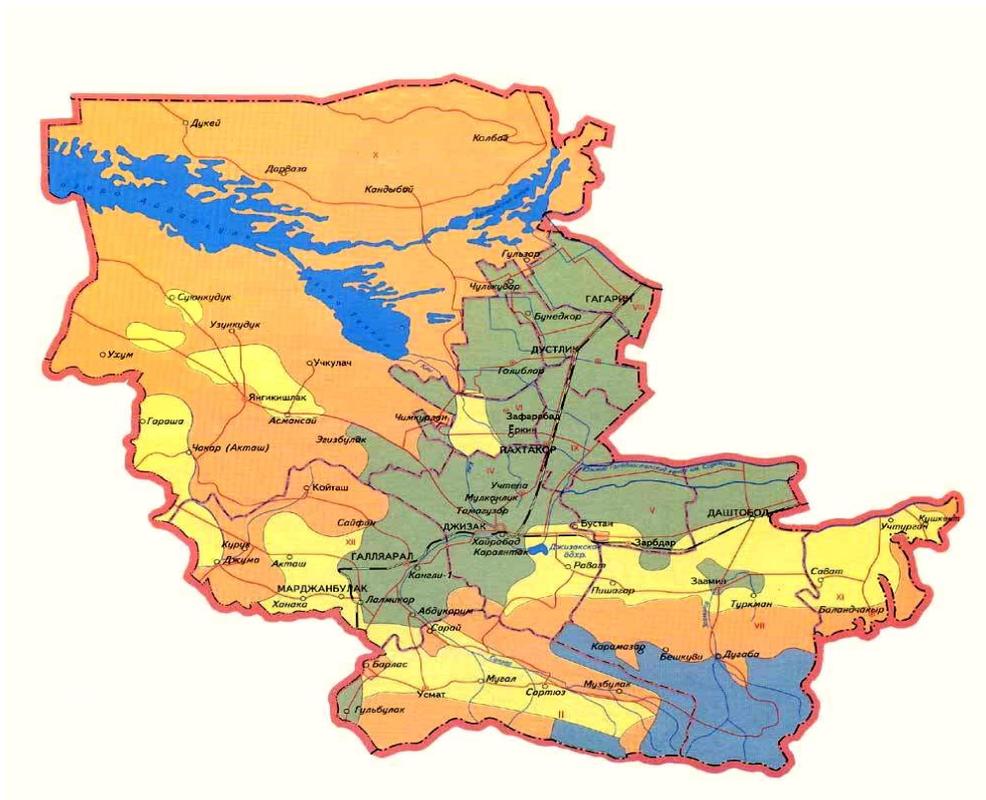
**Тадқиқот объекти.** Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг юқоридаги қароридан келиб чиқиб, Жиззах вилоятида коллектор-зовур сувларидан фойдаланиш ҳолати таҳлил қилинди. Жиззах вилояти янги Мирзачўлнинг асосий ҳудудини эгаллайди. Вилоят 1973 йил 29 декабр санасида ташкил этилган. Вилоятнинг суғориладиган майдонлари 1986 йилда 279,6 минг гектар бўлган бўлса, ҳозирги кунга келиб 300,6 минг гектарни ташкил қилмоқда. Ушбу ҳудудларни суғориш суви билан таъминлаш учун 1974-1986 оралиғида 1,3 дан 3,2 км<sup>3</sup> гача сув ишлатилган бўлса, ҳозирга келиб 2,4-3,1 км<sup>3</sup> сув ишлатилмоқда [5].

Вилоятнинг суғориладиган ерларида коллектор-зовур тизими мавжуддир. Уларнинг умумий узунлиги 1986 йилда 7863 км бўлган бўлса, ҳозирга келиб 8100 км. ни ташкил этмоқда. Суғориладиган ерлардан коллектор-зовур тизимига чиқаётган оқова сув йилига 0,74 - 0,89 км<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Оқова сувларининг катта қисмини Кли дарёси ва Токурсой, Оқбулоқ, Пограничный, Кугайли, Марказий Мирзачўл коллекторлари орқали олиб чиқиб кетилади [4].

Жиззах вилоятида коллектор-зовур сувларининг ўртача минерализацияси 1981 йилда 7,97 г/л ни, 1986 йилда эса – 6,8 г/л ни ташкил этади. Ҳозирга келиб бу кўрсаткич анчагина камайган, яъни 3,0-3,2 г/л ни ташкил этмоқда. Мирзачўл ҳудудида коллектор-зовур сувлари турли ҳил даражада шўрланганлиги туфайли уларнинг минерализациясини туманлар кесимида аниқлаш кераклигини тақозо этади.

**Тадқиқот услуби ва олинган натижалар.** Мавзу бўйича олиб борилган ишларни илмий таҳлил қилишда кузатиш, эмперик таҳлил усулларида фойдаланилди. Вилоятдаги сувларнинг минерализацияси коллекторларда 1,25 дан 4,5 г/л гача ўзгаради. Маълумотларни таҳлил қилганимизда, шуни кўрсатдики, коллектор сувлари ҳажмининг ўзгариши ва минерализациясининг ўзгариш динамикаси тўғрисидаги аниқ маълумотлар йўқ ва тўлиқ ўрганилмаганлигига гувоҳ бўлдик. Шубҳасиз, асосий шўрланган ерларнинг сизот сувлари минерализациясини ўрганиш ва сув сарфининг ортиши уларни минерализацияси камайишига олиб келиш қонуниятидан келиб чиқиб, коллектор-зовур сувларини ўрганиш имкони туғилади ва ўрганишлар асосида уларнинг ҳолатини баҳолай оламиз [3].

1981-1982 йилларда суғориладиган ерларнинг туз-сув баланси бирмунча салбий бўлиб, ҳозирги вақтга келиб бу ҳолат яхшиланганлигини кўришимиз мумкин. Суғориш суви билан бирга далага 2,37-2,88 млн.т. туз кириб келган бўлса, коллектор сувлари билан 3,13-3,80 млн.т. туз олиб чиқиб кетган [2]. Бу эса ўз навбатида коллектор-зовур сувининг минераллашганлик даражасининг ортишига сабабчи бўлди.



**1-расм: Жиззах вилояти маъмурий харитаси**

Коллектор-зовур сувларининг кимёвий таркиби, минерализацияси қадимдан суғориладиган майдонлар суви хлоридди-сульфатли — кальций-магний-натрийли (ХС-КМН) таркибда баҳоланса, янги ҳудудларда суғориш суви таркиби минерализацияси бирмунча кўп, яъни хлоридли-сульфатли — магний-натрий (ХС-МН) дан ташкил топган бўлиб, бу сувларнинг минерализацияси бирмунча заҳарлидир.

Коллектор – зовур сувларини таҳлил қиладиган бўлсак, Арнасой туманида сувларнинг минерализацияси бир хил эмас: туманга Оқбулоқ ва Кли коллекторлар келиб қуйилади 13-15 г/л бўлиб, жанубий қисми (эски Тузкон) – 9-10 г/л бўлса, ғарбий қисмида – 4-6 г/л бўлганини кўришимиз мумкин (1-жадвал). Бу сувлар таркиби сульфатли-натрийли бўлиб, бу сувларни қайта ишламасдан суғорма деҳқончиликда ишлатиб бўлмайди [5].

Юқоридаги жадвал маълумотлари таҳлиliga эътибор берсак, ўртача йиллик коллектор-зовурларнинг энг юқори сув сарфи - Зомин туманида сув сарфи – 4,33 м<sup>3</sup>/с ва минерализацияси 3,47 г/л ни ташкил этган ҳолда энг кам сув сарфи ва минерализация даражаси - Фориш туманида сув сарфи – 0,43 м<sup>3</sup>/с ва минерализацияси 2,98 г/л ни ташкил этган.

### **Хулосалар**

1. Жиззах вилояти коллектор-зовур сувларининг минерализациясини билган ҳолда биз бу сувлардан суғорма деҳқончиликда фойдаланиш учун тавсиялар ишлаб чиқишимиз мумкин. Бунда Ўрта Осиё шароитида суғориш сувлари етишмаслиги сезиларли ҳолатда бўлганда (айниқса, кам сувли йилларда) зовур сувларидан қайта фойдаланишда сувни суғориш учун яроқлилигини текширишда нафақат унинг минерализацияси ва кимёвий таркибини ҳисобга олиш керак, балки суғориш майдонининг иқлимий шароити, тупроқнинг шўрланганлигини, уларнинг зовурланганлигини, сизот сувлари чуқурлигини, қишлоқ хўжалик экинларининг тузга чидамлилигини ва бошқа омилларни ҳисобга олиш зарур.

2. Коллектор-зовур сувларидан фойдаланишда олимларимиз томонидан ишлаб чиқилган услублардан, шу жумладан, Степанов (1985 йил) ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилган комплекс услублардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 2 февралдаги “2018 йил мавсумида экин майдонларини сув билан кафолатли таъминлаш ва сув танқислиги салбий оқибатларининг олдини олишга қаратилган кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида”ги 74-сонли қарори. Ирригация ва мелиорация журнали, №1, 2018 й, 66-67 бетлар.

2. Чембарисов Э.И., Махмудов И.Э., Лесник Т.Ю., Узакбаева Л.Ф., Мирзакобулов Ж.Б. Коллекторно-дренажные воды Джизакской области Республики Узбекистан. Научно-технический журнал. «Водные ресурсы и водопользование» Казахстан, Алматы: 2017, 34-41 ст.

3. Икромов Р.К. Лаборатория технологий управления мелиоративными режимами орошаемых земель, В сб. ст. «САНИИРИ на пути к интегрированному управлению водными ресурсами» Ташкент: САНИИРИ, 2010, - 264-265 ст.

4. Шульц В.Л. «Ўрта Осиёнинг дарёлари» Л.: Гидрометеиздат, 1965 й.

5. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги Мелорация бошқармасининг 2017 йил маълумотлари.

1-жадвал.

**Жиззах вилояти туманлари бўйича коллектор-зовур сув сарфи ва минерализация даражалари (2017 й).**

Туманлар		Йиллик	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Арнасой	Q, м <sup>3</sup> /с	3,02	1,67	3,12	1,92	1,93	2,1	2,92	4,57	5,84	3,84	2,84	3,34	2,19
	мг/л	4,34	4,12	4,05	4,07	4,06	4,03	4,95	4,12	4,22	4,1	3,95	4,15	4,18
Бахмал	Q, м <sup>3</sup> /с	0,56	0,3	0,49	0,35	0,36	0,95	1,08	0,6	0,96	0,46	0,36	0,46	0,33
	мг/л	0,55	0,54	0,69	0,58	0,55	0,53	0,52	0,54	0,57	0,62	0,56	0,58	0,54
Ғаллаорол	Q, м <sup>3</sup> /с	0,88	1,1	0,59	0,68	0,68	0,78	0,81	1,23	1,62	0,92	0,66	0,92	0,59
	мг/л	1,32	1,38	1,36	1,35	1,43	1,4	1,42	1,41	1,44	1,4	1,34	1,35	1,3
Ш.Рашидов	Q, м <sup>3</sup> /с	4,06	3,08	4,18	3,48	3,53	3,78	4,05	4,38	7,03	4,87	2,81	4,86	2,63
	мг/л	2,73	2,75	2,75	2,45	2,75	2,67	2,54	2,72	2,75	2,75	2,71	2,59	2,52
Дўстлик	Q, м <sup>3</sup> /с	2,68	1,23	2,48	1,27	1,27	1,96	2,46	2,77	5,9	3,9	2,9	3,9	2,12
	мг/л	4,22	4,02	4,02	4,03	4	3,84	3,75	3,95	4,98	4,8	4,7	4,15	4,25
Зомин	Q, м <sup>3</sup> /с	4,33	3,3	5,08	3,86	3,89	4,08	4,24	4,5	4,71	4,1	3,21	4,1	2,96
	мг/л	3,47	3,42	3,4	3,41	3,42	3,41	3,44	3,45	3,48	3,62	3,55	3,58	3,45
Зарбдор	Q, м <sup>3</sup> /с	4,26	3,21	5,35	3,82	3,85	4,01	4,07	4,44	6,87	4,62	3,52	4,33	3,04
	мг/л	3,52	3,65	3,55	3,54	3,51	3,49	3,52	3,48	3,6	3,54	3,53	3,55	3,58
Зафаробод	Q, м <sup>3</sup> /с	2,48	4,02	4,42	4,03	4,8	4,72	4,75	4,95	4,58	4,6	4,65	3,4	4,65
	мг/л	3,83	2,24	3,12	3,31	3,32	3,1	2,45	2,72	4,63	3,24	2,18	3,24	1,96
Мирзачўл	Q, м <sup>3</sup> /с	2,78	1,76	3,23	2,21	2,21	2,76	3,02	3,97	6,06	3,06	1,06	3,06	1
	мг/л	4,42	4,02	4,42	4,03	4,8	4,72	4,75	4,95	4,58	4,6	4,65	3,4	4,65
Пахтакор	Q, м <sup>3</sup> /с	2,96	2,24	3,12	3,31	3,32	3,1	2,45	2,72	4,63	3,24	2,18	3,24	1,96
	мг/л	3,52	3,55	3,66	3,55	3,54	3,52	3,54	3,5	3,56	3,52	3,51	3,52	3,54
Фориш	Q, м <sup>3</sup> /с	0,43	0,21	0,28	0,35	0,35	0,47	1,37	1,5	2,84	1,19	0,96	1,19	0,29
	мг/л	2,98	2,1	2,24	3,05	3,14	3,19	3,23	3,06	3,04	3	3,1	3,06	3,02

## ОЧИСТКА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СЕТЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ.

*Уразбаев Илхом Кенесбаевич базовый докторант  
Комилов Улугбек Нодир ўгли студент факультета Гидромелиорация,  
Мухамеджанова Гузаль Шухратовна студент факультета ЭСВХ  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** В последние годы рассматривается ряд перспективных методов очистки коллекторно-дренажных и сточных вод. Среди них наибольший интерес представляет изучение способности высших водных растений поглощать из воды органические вещества, нефтепродукты, задерживать взвеси, извлекать биогенные элементы, тяжелые металлы, фенолы, пестициды и радиоактивные вещества. Поэтому все чаще используются такие заросли высших водных растений в качестве биофильтров в отстойниках и прудах, каналах и искусственно созданные посадки стали называть «биоплато».

**Ключевые слова:** очистка, водные растения, методы, исследования.

## CLEANING OF COLLECTOR-DRAINAGE NETWORKS IN UZBEKISTAN.

*Urazbaev I.K., Komilov U.N., Muhamedjanova G.Sh.*

**Abstract.** In recent years, a number of promising methods for cleaning collector-drainage and wastewater are being considered. Among them, the greatest interest is the study of the ability of higher aquatic plants to absorb organic substances, petroleum products from water, detain suspensions, extract biogenic elements, heavy metals, phenols, pesticides and radioactive substances. Therefore, such thickets of higher water plants are increasingly used as bio filters in sedimentation ponds and ponds, canals and artificially created plantings began to be called "bioplastic".

**Key words:** purification, aquatic plants, methods, research.

**Введение.** Среди высших водных растений наиболее перспективными для очистки воды являются: тростник обыкновенный, рогоз узколистный, камыш озерный, гиацинты водные, роголистник погруженный и другие. При поперечной к направлению потока загрязненных вод посадке полосами тростника и рогоза получены наилучшие результаты по очистке воды.

Применение метода «биоплато» для очистки загрязненных коллекторно- дренажных и сточных вод является наиболее экологически чистым и экономически дешевым по сравнению с другими методами. [1]

В статье рассмотрены современное состояние и перспективы улучшения функционирования коллекторно-дренажной сети Республике. Для улучшения функционирования дренажной сети путем повышения ее пропускной способности, улучшения водоотведения с орошаемой зоны, снижения засоленности почв, совершенствования мониторинговых работ над мелиоративным состоянием орошаемых

земель рекомендовано выполнять краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные мероприятия. Для обеспечения нормального приема стоков с внутрихозяйственных дрен за счет государственных средств предлагается продолжить выполнение очистных работ на межхозяйственных коллекторах систем, предусмотреть строительство дренажа на участках без дренажа, реконструкцию большинства открытых коллекторов, восстановление закрытого дренажа. Увеличение ответственности водопользователей за эксплуатацию дренажа приведено как ключевой фактор совершенствования эксплуатации и управления.

В рамках реализации Государственной программы по мелиоративному улучшению и рациональному использованию водных ресурсов в течение первого квартала текущего года завершены работы по строительству и реконструкции свыше 150 км коллекторов, 35,5 км закрытой коллекторно-дренажной сетей, 3 скважин вертикального дренажа, 24 наблюдательных скважин, 1 гидротехнического сооружения. Проведена очистка 2,9 тыс. км коллекторно-дренажной сети. Заключены договора на поставку подрядным организациям в лизинг 140 единиц мелиоративной техники и оборудования на общую сумму свыше 40 млрд. сум. [2]

Для улучшения мелиоративного состояния земель в мировой практике используются закрытые дренажные системы, но их основным недостатком является засорение, которое приводит к снижению работоспособности. Рекомендуемый гидродинамический способ очистки дренажных систем закрытого типа производится оборудованием, установленным на автомобиле или на тракторе.

Комплексное решение задачи очистки коллекторно-дренажных вод связано с совершенствованием всех процессов водоочистки, особенно наиболее массовых, к числу которых относится удаление химических загрязнителей. [3]

Разработана довольно эффективная технология очистки КДВ от пестицидов и других загрязнителей, основанная на гидробиотических методах с использованием различных микроводорослей и микроорганизмов. Так, результаты опытов САНИИРИ по очистке воды коллекторов Шурузяк, Сардобинский и др. в Сырдарьинской области, показали возможность ускоренной очистки воды от биогенных элементов (аммиак, нитраты и др.) и снижения минерализации воды при внедрении биологической очистки. Улучшение качества дренажных вод позволяет использовать их как для рыбохозяйственных целей, так и для орошения сельхозкультур и, тем более, способствует оздоровлению экологического состояния рек и водоемов. По многим загрязняющим элементам достигнуто снижение их содержания до уровня допустимых концентраций и ниже. [4]

По результатам проведенных исследований разработана технология снижения засоленности коллекторно-дренажных вод с использованием гальванокоагуляции и биологических прудов очистки. Разработанная технология обеспечивает возможность снижения засоленности коллекторно-дренажных вод с эффективностью порядка 50% и получение качества воды соответствующего критериям для поливной воды при очистке дренажных вод с исходным содержанием 4,0-6,0 г/л. По сравнению с другими технологиями (дистилляция, обратный осмос, электродиализ), предложенная технология имеет ряд преимуществ, таких как легкость эксплуатации низкая стоимость содержания. Расчеты показали, что стоимость очистки 1 куб/м составляет 698,8 сум, что значительно превосходит стоимость воды, используемой для полива в настоящее время. [5]

В то же время при организации ремонтных работ по дренажной системе на внутрихозяйственном уровне очистка проводится, в основном, на коллекторах и в

большинстве случаев не достигает проектных глубин, а полевые открытые дрены остаются практически без очистки. Отсюда тенденция "постоянства" объема ремонтных работ из года в год.

Отсюда видно, что напорность подземных вод и гидродинамическое давление на откос, формируемое в период промывок играют большую роль в изменении поперечного сечения дрен и коллекторов и тем самым в установлении периодичности их очистки и ремонта. Строительство скважин усилителей на откосах с выведением их устья чуть выше горизонта воды в коллекторах намного снижает процесс обрушения и удлиняет сроки их очистки. В настоящее время в Республике ремонтно-восстановительные работы на коллекторно-дренажной сети проводятся один раз в 4-5 лет, а в других республиках они практически не проводятся.

Еще один основной дефект, проявляющийся на открытых и закрытых внутрихозяйственных дренажных системах - это подтопление их со стороны коллекторов. В современных условиях протяженность внутрихозяйственных дрен, подтопленных со стороны коллекторов превышает 35-63 % от общего объема. В то же время при планировании и проведении ремонтно-очистительных работ практически не учитывается этот факт. В принципе на дренажных системах, в первую очередь, необходимо создать свободный отвод стока, формируемого в регулирующих полевых дренах. Для этого, ремонтно-очистительные работы следует планировать по системам крупных коллекторов. Необходимо начать ремонт и очистку с магистральных коллекторов, чтобы они обеспечили свободный прием стока от межхозяйственных, а затем обеспечить очистку межхозяйственных коллекторов. В такой последовательности следует организовать ремонтно-восстановительные работы с водоприемника до внутрихозяйственных дрен по системам крупных магистральных и межхозяйственных коллекторов. Иначе говоря, на дренажных системах следует внедрить интегрированное управление системами коллекторов.

Наиболее технологичным по своей простоте выполнения ремонтных работ является очистка ствола с применением способа "долото-ерш", конструкции САНИИРИ, который практически полностью восстанавливает удельные дебиты скважин. Способ, восстановление дебита скважин, одновременно снижает сопротивление фильтра и тем самым достигается снижение электротрат. [6]

**Выводы.** Таким образом, в ближайшем будущем из-за острого дефицита поверхностных водных ресурсов, все государства будут вынуждены перейти к использованию дренажного стока на орошение и промывку земель. В связи с этим всем республикам ЦАР следует разработать перспективный план и комплекс мероприятий, определив более обоснованно место и площади целесообразного использования КДВ.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. [http://www.icwc-aral.uz/workshop\\_march08/pdf/akmammedov\\_ru.pdf](http://www.icwc-aral.uz/workshop_march08/pdf/akmammedov_ru.pdf)
2. <https://mineconomy.uz/ru/node/1174>
3. <http://www.cawater-info.net/library/rus/ref/32.pdf>
4. [http://cawater-info.net/library/rus/cdf\\_ru.pdf](http://cawater-info.net/library/rus/cdf_ru.pdf)
5. [http://www.cawater-info.net/bk/improvement-irrigated-agriculture/files/drainage\\_main.pdf](http://www.cawater-info.net/bk/improvement-irrigated-agriculture/files/drainage_main.pdf)

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ В УЗБЕКИСТАНЕ.

*Уразбаев Илхом Кенесбаевич базовый докторант  
Комилов Улугбек Нодир ўгли студент факультета Гидромелиорация,  
Мухамеджанова Гузаль Шухратовна студент факультета ЭАСВХ  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** Строительство, реконструкция, ремонт и восстановление мелиоративных объектов осуществляются на основании утвержденного решением Правительства или Президента Республики Узбекистан Государственной программой мелиоративного улучшения орошаемых земель.

**Ключевые слова:** реконструкция, мелиоративные объекты, эксплуатация, коллекторно-дренажные сети.

## STATUS AND PROSPECTS OF IMPROVING THE FUNCTIONING OF THE COLLECTOR-DRAIN NETWORK IN UZBEKISTAN.

*Urazbaev I.K., Komilov U.N., Muhamedjanova G.Sh.*

**Annotation.** Construction, reconstruction, repair and reclamation of land reclamation facilities are carried out on the basis of the State program of reclamation of irrigated lands approved by the Government or the President of the Republic of Uzbekistan.

**Key words:** reconstruction, meliorative objects, operation, collector-drainage networks.

**Введение.** Реконструкция или модернизация мелиоративных систем – это комплекс организационных, технических и технологических мероприятий по коренному переустройству как отдельных объектов, так и мелиоративной системы в целом, направленных на значительное повышение технического уровня действующих систем и их водообеспеченности, широкое внедрение оптимальных технологических процессов по управлению орошением сельскохозяйственных культур, улучшению мелиоративного состояния земель и исключению возможных антропогенных воздействий на агроландшафт в результате орошения, сохранение окружающей среды.

Цель реконструкции или модернизации – повышение продуктивности мелиоративных земель, увеличение производства сельскохозяйственной продукции и снижение ее себестоимости, улучшение условий и повышение производительности труда на основе внедрения ресурсосберегающих технологий и новых методов организации труда, повышение надежности и долговечности как отдельных объектов, так и систем в целом, создание оптимальных условий водного, теплового, воздушного и питательного режимов почв; комплексное и рациональное использование земельных трудовых и энергетических ресурсов, создание благоприятной мелиоративной обстановки на орошаемых землях, сохранение и улучшение плодородия почв, значительное повышение КПД, КИВ, КЗИ и

других показателей работы систем и обеспечение их значений тем нормативным показателям, которые отвечают требованиям экологически ориентированным оросительным системам.

Реконструкцию мелиоративных систем осуществляют с выполнением всех видов работ на данном объекте: реконструкция оросительной сети и повышение водообеспеченности; улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, главным образом за счет строительства и реконструкции коллекторно-дренажной сети; внедрение новых видов техники и способов полива сельскохозяйственных культур; при необходимости проведение капитальной и эксплуатационной планировок земель.

Реконструкция объектов мелиоративных систем должна быть увязана с реконструкцией объектов мелиоративной сети более высокого порядка и разрабатываться по единым генеральным схемам.

Модернизация предусматривает проведение отдельных видов работ: 7

- реконструкцию оросительной сети, обеспечивающей исключение или значительное сокращение потерь на фильтрацию из каналов;
- замена насосно-силового оборудования, имеющего физический и моральный износ, на оборудование, отвечающее требованиям сбережения энергоресурсов;
- применение совершенных конструкций сооружений и современными средствами водо-распределения на них;
- организацию учета оросительной воды;
- применение передовых средств и способов полива сельскохозяйственных культур.

Модернизация оросительной сети допускает необходимое изменение трасс каналов, трубопроводов, форм и размеров поливных участков для применения прогрессивной техники, и способов полива.

Реконструкция дает большой эффект и положительно влияет на окружающую среду, но требует значительных затрат по сравнению с модернизацией. При достаточном обосновании для отдельных объектов актуально проведение модернизация, так как требует меньшие объемы работ и, соответственно, затраты, значительное уменьшение сроков введения в эксплуатацию.

Возможность использования действующих железобетонных и металлических строительных конструкций определяется экспертной организацией на основании их обследования с последующим утверждением такой возможности эксплуатирующей организацией. При этом решение о возможности продолжения эксплуатации принимают при условии, что полезный срок использования составит не менее 15 лет. Для коммуникационных коллекторов (участков коллекторов), расположенных под проезжей частью дорог категорий I–III, полезный срок использования должен составлять не менее 30 лет.

Восстановление гидроизоляции коллекторов проводят методами инъектирования, тампонирувания гидроизоляционными составами, нанесения обмазочной гидроизоляции эластичными и проникающими материалами. [2]

Реконструкцию мелиоративных систем осуществляют с выполнением всех видов работ на данном объекте: реконструкция оросительной сети и повышение водообеспеченности; улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, главным образом за счет строительства и реконструкции коллекторно-дренажной сети; внедрение новых видов техники и способов полива сельскохозяйственных культур; при необходимости

проведение капитальной и эксплуатационной планировок земель. Реконструкция объектов мелиоративных систем должна быть увязана с реконструкцией объектов мелиоративной сети более высокого порядка и разрабатываться по единым генеральным схемам.

Модернизация предусматривает проведение отдельных видов работ:

- реконструкцию оросительной сети, обеспечивающей исключение или значительное сокращение потерь на фильтрацию из каналов;
- замена насосно-силового оборудования, имеющего физический и моральный износ, на оборудование, отвечающее требованиям сбережения энергоресурсов;
- применение совершенных конструкций сооружений и современными средствами водораспределения на них;
- организацию учета оросительной воды;
- применение передовых средств и способов полива сельскохозяйственных культур.

[3]

Логическим продолжением реформ в этой сфере стало постановление Президента «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на период 2013-2017 годы» от 19 апреля 2013 года. В документе определены связанные между собой ирригационные и мелиоративные работы, реконструкция, ремонт и восстановление объектов, а также внедрение водосберегающих технологий.

К настоящему времени на реализацию мер по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов выделено около 1 миллиарда долларов США. Уже построен и реконструирован 1771 километр коллекторно-дренажной сети, осуществлено 24,7 тысячи километров ремонтно-восстановительных работ. Улучшено мелиоративное состояние более 1,7 миллиона гектаров земель по всей республике. [5]

В последние годы Правительство Узбекистана приняло ряд мер с целью повышения эффективности магистральных каналов, и таким образом улучшения водоснабжения. Оптимальные подходы к ирригации и механизмам управления водными ресурсами на различных уровнях и в разных регионах страны демонстрируются международными организациями и странами-донорами.



Сочетание технических мер, мер по управлению водными ресурсами и природоохранных мер предусматривается в секторе поливного земледелия. Они включают в себя реконструкцию и ремонт ирригационных и дренажных сетей для снижения потерь в

каналах и поливных полях, экономии воды и увеличение количества воды в районах с недостаточным снабжением. [4]

Строительство, реконструкция и ремонт ирригационных сетей.

**Выводы.** Благодаря огромному вниманию государства, уделяемому улучшению мелиоративного состояния земли, повышается плодородие почвы, уменьшается засоленность, новые земли полноценно входят в сельскохозяйственный оборот. Осуществление строительных работ и реконструкции коллекторов даст возможность улучшить мелиоративное состояние, снизить уровень подземных сточных вод орошаемых земель.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1) <http://www.lex.uz/mobileact/1411237>

2) [http://www.moscollector.ru/technicinf/SP\\_265.1325800.2016.pdf](http://www.moscollector.ru/technicinf/SP_265.1325800.2016.pdf)

3) [http://mcx-dm.ru/sites/all/files/rosniipm\\_2015-10-29\\_15.pdf](http://mcx-dm.ru/sites/all/files/rosniipm_2015-10-29_15.pdf)

4) Национальный отчет по управлению возвратными водами в Республике Узбекистан.

<http://www.riverbp.net/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82+%D0%BF%D0%BE+%D>

5) Сельское хозяйство Узбекистана: время великих свершений. ИА «Жахон»  
<https://www.un.int/uzbekistan/news/%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%>

УДК: 630\*114.445:631.562 (575.1)

#### ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРНИНГ ШЎРИНИ ЮВИШ ТАДБИРЛАРИ

*Хайитова М.С. стажёр ўқитувчи, Абдуқодирова С., Абдураимова Д.А. - ассистент  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва юқори ҳосил олиш учун шўр ерларни ювиш тадбирлари ва шўрланган ерларни ювишни назарий ва амалий таҳлил натижалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** ер, тупроқ, шўр ювиш, туз, шўр ювиш нормаси, енгил қумоқ, қум, соз тупроқлар.

#### ПРОМЫВКА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

*Хайитова М.С., Абдукадирова С., Абдураимова Д.А.*

**Аннотация.** В статье представлены результаты теоретического и практического анализа засоления почв и засоления почв для улучшения рекультивации почв и высоких урожаев.

**Ключевые слова:** земля, почва, соль, соль, солевая промывка, легкий песчаник, песок, пышные почвы.

#### FLUSHING SALINE LANDS

**Abstract.** Improvement of land reclamation in the article present and washing up saline soils for high yields and the results of theoretical and practical analysis of saline soils.

**Key words:** land, soil, saline washing, salt, the rate of leaching, light loamy, sand, loose soils.

**Кириш:** Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 феврал ПФ-4947-сонли Фармонида асосан 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегиясида белгиланган иқтисодий ривожлантириш ва либераллаштиришнинг устувор йўналишларида назарда тутилган қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш мақсадида касаллик ва зараркунандаларга чидамли, маҳаллий ер - иқлим ва экологик шароитларга мослашган қишлоқ хўжалиги экинларининг янги селекция навлари ҳамда юқори маҳсулдорликка эга хайвон зотларини яратиш ва ишлаб чиқишга жорий этиш бўйича илмий-тадқиқот ишларини кенгайтириш масалаларини ҳал этиш долзарб саналади.

Ердан унумли фойдаланиш ва мўл ҳосил олиш учун ижтимоий иқтисодий шароитлардан ташқари, ўсимлик учун муайян ташқи муҳит, иқлим, тупроқ, гидрогеологик ва бошқа шароитлар ҳам бўлиши зарур.

Баъзи ҳудудларда бу шароитлар қишлоқ хўжалиги учун табиий қулай бўлса-да, бошқа ҳудудларда эса ноқулайдир. Бундай ҳолларда инсон деҳқончилик фаолияти билан уни ўзлаштириши, яъни ўсимлик учун қулай шароит яратиш бериши керак.

Қишлоқ хўжалик ишларини қийинлаштирадиган табиий ноқулай шароитлар турлича бўлиши мумкин. Шулардан бири, бу минераллашган сизот сувларининг юза жойлашганлиги ва тупроқнинг қайта шўрланиши (шўрхок ва шўрхокли тупроқлар) туфайли кўпгина ҳудудларда ерлардан унумли фойдаланиш анча қийинлашиб қолади.

**Мақсади:** Республикада кейинги йилларда ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашиб бораётганлиги қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олишда салбий таъсир кўрсатмоқда, шунинг учун ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича мелиоратив ва агротехник тадбирлар олиб борилмоқда.

Тупроқнинг шўрланиш таъсири остида ўсимликларда фотосинтез ва нафас олиш интенсивлиги сезиларли даражада камаяди, модда алмашинуви сусаяди. Тупроқнинг шўрланиш даражаси ортиши билан қуруқ модда камроқ тўплана бошлайди.

Бизга маълумки, сизот сувларининг тўпланиши ва чиқиб кета олмаслиги тупроқнинг шўрланишига ёки ботқоқланишига сабаб бўлади. Шўрланиб қолган баъзи ерлар эса қишлоқ хўжалигида ишлатилишидан чиқиб кетади. [1].

Бундай ерлар Россия, ХХР, Покистон ва Ўзбекистонда ҳам учрайди. Жумладан Россияда 12 млн. га, Покистон, ХХР да 6 млн. га дан, Ўзбекистонда 1,956 млн. га дан ортик майдонлар шўрланган ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси хўжаликлари майдонларининг 45,6 % шўрланган ҳисобланади.

Табиийки, шўрланган ерларда қишлоқ хўжалик экинларидан маҳсулот олиш учун, уларга меъёрдан 2-3 ҳисса ортик суғориш суви талаб қилинади, акс ҳолда бу ерда мўлжалланган ҳосилни 70-80% гача нобуд бўлиши турган гап.

Ўзбекистон Республикасининг барча вилоятларида суғориладиган ерларда жорий шўр ювишнинг мақбул муддатлари ва меъёрлари аниқлаш мақсадида олинган кўплаб тажрибалар натижасида шуни таъкидлаш мумкинки, кучли шўрланган ерларни шўрини йил бўйи ўтказиш мумкин, лекин кузги-қишки ва эрта баҳорги даврларда шўр ювиш энг яхши самара беради [2].

Шунинг учун шўр босган ерларни жорий ювиш муддатлари экиш даврига яқин вақтда ўтказилиши керак. Енгил механик таркибли тупроқларда бундай ювиш эрта баҳорда оғир тупроқларда эса кузги – қишки шўр ювишларни эрта баҳорда ювиш билан қўшиб олиб бориш яхши самара беради, бунда умумий ювиш нормасининг 2/3 қисми кузги - қишки даврда, 1/3 қисми эрта баҳорда берилади. Ювиш нормаси узлуксиз равишда эмас, балки бўлиб – бўлиб берилса, тузларни ювиб кетказиш жадаллиги ортади, шунинг учун ер ювишда, айниқса катта нормалар билан бир йўла ювишда сув хар сафар бостирилгандан кейин танаффус қилиш керак, бу танаффуснинг давомийлиги тупроқнинг механик таркиби ва фильтрация тезлигига боғлиқ: енгил тупроқларда – сув шимилганидан 2-3 кун кейин, ўртача тупроқларда 5-6 ва оғир тупроқларда 7-8 кундан кейин .

Маълумки тупроқ шўрини ювиш шўрланишнинг бартараф этишнинг энг яхши – самарали усулидир, бунинг натижасида кафолатланган юқори ҳосилдорликка эришиш мумкин. Тупроқ таркибидаги тузлар миқдорининг кўплиги – ўсимлик илдизининг намлик тортишини камайтиради ва ўсимликка жуда ҳам зарарли таъсир этади. Бу ҳолатда: ҳосилдорлик камаяди; ишлатилган ўғитлар, ЁММ лари, Суғориш учун кетган сув, мехнат кучи беҳуда сарфланади. Кучсиз шўрланишда ҳосилдорлик 15% гача, ўрта 30% гача, кучли шўрланишда 60% -70% гача камаяди.

Тупроқнинг шўрини эгатлар орқали ювишда ҳам тупроқни 30-35см чуқурликда ағдариб хайдаш ва дискали молада молалаш билан бошланади. Тупроқ зич жойлашган ерларда зичлик, гипсланганлик ва қатламларнинг жойланиш чуқурлигига қараб намлатиш ишларини амалга оширилиши керак. Юмшатиш икки йўналишда –зовурнинг бўйига ва энига қараб зарур чуқурликда ўтказилади.

Шўрланишнинг олдини олиш учун ювишнинг мақбул муддатларини белгилашда фақат иқлим ва тупроқ–мелиоратив шароитларни эмас, балки шўр ювишда тупроқни ғўза ниҳолларини суғормасдан ундириб олиш учун етарлича нам запаси ҳосил бўлишини назарда тутиш керак, чунки ниҳолларни суғориб ундириб олишнинг салбий роли ҳаммага маълум. Шунинг учун чўл зонасидаги шўр ювишлар экиш даврига яқин вақтда ўтказилиши керак. Енгил механик таркибли тупроқларда шўр ювиш эрта баҳорда, оғир тупроқларда эса кузги–қишки шўр ювишларни эрта баҳорда ювиш билан қўшиб олиб бориш яхши самара беради, бунда умумий ювиш меъёрининг 2/3 қисми кузги-қишки даврда, 1/3 қисми эрта баҳорда берилади. Кўп сонли тажрибалар натижаларини умумлаштириш Ўзбекистон Республикаси шароитида тупроқларнинг шўрланганлик даражасини, сизот сувлари сатҳини, иқлим шароитларини, мавсумда шўрланган, суғориладиган тупроқлар асосий турларининг сув–физик хоссаларини ҳисобга олган ҳолда, жорий ювишларнинг қуйидаги меъёрларини ва ўтказиш муддатларини тавсия қилишга имкон берди (1-жадвал).

**Ўзбекистон Республикасининг шўрланган суғориладиган ерларида жорий шўр ювишнинг мақбул муддатлари ва меъёрлари**

1-жадвал

Тупроқнинг	Шўрланиш	Шўр ювиш муддатлари	Шўр ювиш
------------	----------	---------------------	----------

механик таркиби	даражаси	ҚҚР, Хоразм вилоятида	Қарши ва Шеробод чўлларисида	меъёрлари (минг м <sup>3</sup> /га)
енгил	кучсиз	III–IV	III	3,0-3,5
енгил	ўрта	III	II–III	3,5-5,0
енгил	кучли	III	II–III	5,0-6,5
ўрта	кучсиз	III	III	4,0-5,0
ўрта	ўрта	II–III	II–III	5,0-6,5
ўрта	кучли	II–III	II–III	6,5-8,0
оғир	Кучсиз	XI–Iмеъёрнинг 2/3 қисми	XI–Iмеъёрнинг 2/3 қисми	5,0-6,0
оғир	Ўрта			6,0-7,5
оғир	кучли	III меъёрнинг 1/3 қисми	III меъёрнинг 1/3 қисми	7,5-9,0

Шўр ювиш нормасининг катталиги қуйидагиларга боғлиқ:

- Тупроқнинг шўрланиш даражасига;
- тузларнинг таркибига;
- ювиладиган қатламнинг чуқурлигига;
- тупроқнинг сув физик хоссаларига;
- сизот сувлар сатҳининг жойлашиши чуқурлиги ва минералланиш даражасига;
- шўр ювиш вақти ва техникасига;
- тупроқнинг зовурлаштирилганлик даражасига.

Шўр ювиш нормаси В.А.Ковда тавсияси бўйича қуйидагича аниқланади:

$$N = n_1 n_2 n_3 400x \pm 100;$$

x-0-2 м қалинликдаги тупроқ қатлами таркибидаги тузлар миқдори куруқ тупроқ оғирлигига нисбатан % ҳисобида.

$n_1$  - тупроқнинг механик таркибини ҳисобга олувчи коэффициент, қумда – 0,5, кумоқ тупроқларда – 1, сазтупроқларда – 2.

$n_2$  - сизот сувлар сатҳининг чуқурлигига боғлиқ бўлган коэффициент, 2 м дан ортик чуқурликда – 1,5, 1,5-2 м чуқурлигида –  $3n_3$  - сизот сувларининг минераллаштириш даражасига боғлиқ бўлган коэффициент.

Ҳисобий суғориш нормасини кўп бериш ҳисобига сизот сувларининг сатҳи кўтарилади, минераллашган сувлар билан суғориш натижасида тупроқ ботқоқланишига ва иккиламчи шўрланишига олиб келади [3].

Қишлоқ хўжалик экинларининг нормал ривожланиши учун ўсимлик илдиз қатламида ҳаво алмашинувини таъминловчи ва мақбул намликни ҳосил қилувчи сизот сувларининг жойлашган чуқурлиги ёки захи қочириладиган майдонларда қишлоқ хўжалик ишларини олиб боришни таъминлайдиган сизот сувларининг жойлашган чуқурлиги. Қурғоқчил минтақанинг шўрланган ерларида бу қиймат 1,8–2,8 м бўлади.

**Натижа:** Олиб борилган таҳлил натижасида ва В.А.Ковда тавсияси бўйича бугунги кунда кам шўрланган ерлар 1-3 марта, ўртача шўрланган ерларда 1-4 марта, кучли даражада шўрланган ва шўрхоқ ерлар 3 марта ювилади, ҳар галги шўр ювишдан кейин енгил тупроқли ерларга 2-3 кун, ўртача тупроқли ерларга 3-4 кун, оғир тупроқли ерларга 6-7 кун берилса шўрланиш камади чункиқумда – 0,5, кумоқ тупроқларда – 1; саз тупроқларда – 2; 2 м дан ортик чуқурликда – 1,5, 1,5-2 м чуқурлигида -3 м да камайиши аниқланган [4].

**Хулоса:** Бугунги кунда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишни таъминлаш, ерларнинг унумдорлигини сақлаб қолиш мақсадида тупроқнинг

механик таркибига қараб шўр ювиш ишлари олиб борилса, тупроқнинг унумдорлиги ошади ва шўрланиш даражаси камаяди.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947 сонли фармони асосан 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасининг ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси.
2. Хамидов М.Х, Маматалиев А.Б, Шуқуриллаев Х.И, “Қишлоқ хўжалиги гидротехник мелиорация” Шарқ нашриёти Акциядорлик компанияси. Бош таҳририяти. Тошкент 2008 й.
3. Аҳмедов Х.А. Заҳ қочириш.-Тошкент: Ўқитувчи, 1975.-224 бет.
4. Уразкелдиев А. “Кимёвий мелиорация” Тошкент-2010.-132 бет.

### **ЁПИҚ ГОРИЗОНТАЛ ДРЕНАЖЛАРНИНГ СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРДАН Фойдаланиш Коеффициентини оширишдаги ўрни**

*Вафоев Рустам Сафо ўгли, талаба; Мирзаев Баҳодир Суюнович, т.ф.д., проф. в.в.б.  
Тошкент ирригатсия ва қишлоқ хўжалигини механизатциялаш муҳандислари институти.*

**Аннотация.** Мақолада суғориладиган ерлардан фойдаланиш коеффициентини оширишда ёпиқ горизонтал дренажларнинг ўрни, ёпиқ горизонтал дренаж қуришнинг самарали технологияси, дренаж траншеясида чикган грунтни қайта кўмишда зичлашнинг янги технологияси, лаборатория шароитида грунтни янги усулда зичлашнинг тадқиқод натижалари ҳамда грунтни механик усулда зичлашнинг назарий асослари келтирилган.

**Калит сўзлар:** дренаж, технология, траншея, дренаж қурувчи машина, дренаж қутиси, дренаж қузури, иш жиҳози, гидроцилиндр, паррак, винт, таснали юклагич, гидромотор, пўлат арқон, назорат қузури, чиғир, намлик, чўтка, ювиш, грунт, зичлаш, зичлик.

### **О РОЛЕ ЗАКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗЕМЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Р.С.Вафоев, Б.С.Мирзаев*

**Аннотация.** В статье рассмотрено вопросы о роле закрытого горизонтального дренажа для повышения коэффициента земельного использования, эффективной технологии строительства закрытого горизонтального дренажа, новой технологии уплотнение грунта обратной засыпкой дренажных траншей, даны результаты лабораторного исследования нового способа уплотнение грунта, а также, данного научные основы уплотнение грунта механическими способами

**Ключевые слова:** дренаж, технология, траншея, дренажукладчик, бункер, дренажные трубы, рабочий орган, гидроцилиндр, лопасть, винт, транспортер, гидромотор, трос, смотровой колодец, лебедка, влажность, щётка, мойка, грунт, уплотнение, плотность.

### **ROLE OF THE CLOSED HORIZONTAL DRAINAGE AT IMPROVING THE COEFFICIENT OF LAND USING**

**Abstract.** The article describes the role of the closed horizontal drainage for raising the coefficient of land using, efficient technology for building the closed horizontal drainage, new technology for compacting the backfilled ground in drainage trenches, the results, of laboratory research for the new method of compacting the ground and scientific bases of compacting the ground by mechanical methods.

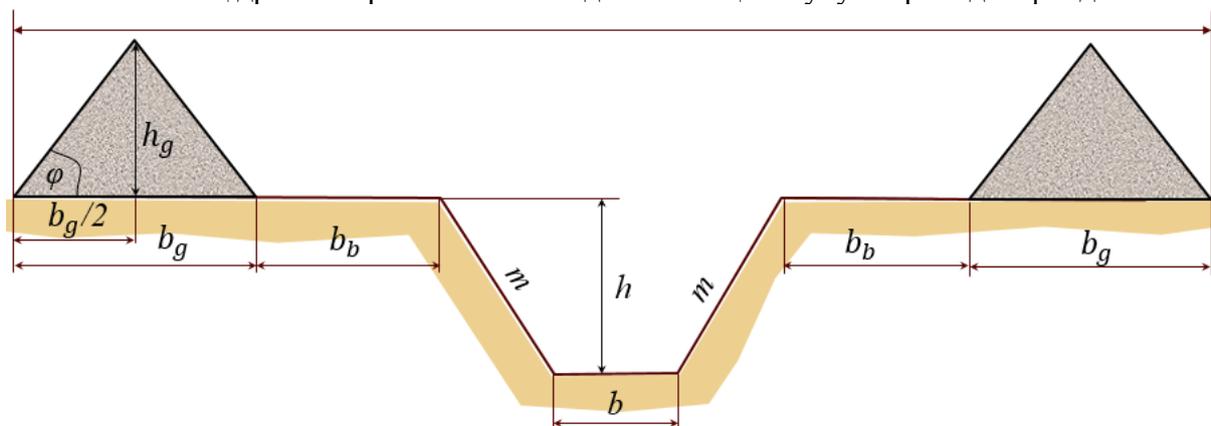
**Keywords:** drainage, technology, trench, drainlayer, drainbox, drainpipes, working unit, hydraulic cylinder, paddles, screw, transporter, hydraulic motor, rope, observation, well, winch, humidity, brush, washing, ground, compaction, thickness.

Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда очик ва ёпиқ горизонтал дренажларнинг ўрни катта бўлиб, улар ёрдамида шўр ювиш ва ер осрти сувлари сатҳининг кўтарилишининг олди олинади. Очик горизонтал дренажлар ўзининг афзалликлари билан бир қаторда, улар эгаллаган майдонлар қишлоқ хўжалик экинларини экишга мўлжалланган умумий ер майдонларини чегаралашга олиб келади. [1]

Ёпиқ горизонтал дренажлар бу муаммони ҳал қилиш билан бирга ўзларининг бир қанча бошқа афзалликларига ҳам эга, яъни ердан фойдаланиш коэффициентини ошириш, ер майдонларига экин экишда қулайликлар, экин майдонларини кенгайтиришга имкониятлар яратиши. [1]

Афсуски, кейинги бир неча йиллар мобайнида ёпиқ горизонтал дренажларни қаровсиз қолдириш, ҳимоялаш воситаларига эътибор бермаслик натижасида улар ишдан чиқиб, ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашувига олиб келди. Шунингдек, уларни қуриш технологиясининг мураккаблигини эътиборга олиб, кейинги пайтларда уларни ўрнига очик дренаж (коллектор) лар қурилмоқда. Бу эса фойдаланиладиган ер майдонларини камайишига сабаб бўлмоқда. Ўзбекистон Қишлоқ ва Сув хўжалиги Вазирлигидан олинган маълумотга асосан республикаимиз миқёсида узунлиги 39000 км бўлган ёпиқ ва очик дренажлар қурилган. Ҳозирда эса бу қурилган дренажларнинг 70% и яъни  $39000 \cdot 0,7 = 27300$  км ини очик коллектор дренажларга айлантирилган.

Очик дренажлар эгаллаган майдонни аниқлаш учун 1-расмдан фойдаланамиз.



**1-расм. Очик дренаж (коллектор) нинг кўндаланг кесими.**

$b$  – коллектор тубининг эни, м;  $h$  – коллекторнинг чуқурлиги, м;  $m$  – коллектор деворининг нишаблиги;  $b_1$  – девор қияликнинг эни, м;  $b_b$  – коллекторни тозаловчи техника учун йўлак, м;  $b_g$  – чиқариб ташланган грунтнинг эни, м;  $h_g$  – чиқариб ташланган грунтнинг

баландлиги, м;  $B_g$  – дренаж коллекторнинг ер сиртида эгаллаган эни, м;  $\varphi$  – қазиб ташалган грунтнинг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги, град.

Агар биз коллекторнинг ўртача чуқурлигини  $h=3$  м, тубининг энини  $b=2$  м, коллектор деворининг қиялигини  $m$  1:1,5 ёки  $m = 2/3$  ва коллекторни тозаловчи техникалар юрадиган йўлагининг энини  $b_b = 3$  м, деб олсак, дренаж коллекторнинг кўндаланг кесим юзасини қуйидаги формула орқали аниқлаймиз: [2]

$$S = (b + mh)h = \left(2 + \frac{2}{3} \cdot 3\right) \cdot 3 = 12 \text{ м}^2$$

Грунтнинг юмшатиш коэффициентини  $k = 1,2$  деб қабул қилсак, унда қазиб чиқариб ташланган грунтнинг кўндаланг кесим юзаси: [2]

$$S_q = S \cdot k = 12 \cdot 1,2 = 14,4 \text{ м}^2 \text{ бўлади.}$$

Одатда бу грунт тенг иккига бўлиниб, ҳар бири  $7,2 \text{ м}^2$  бўлган юзаларда коллектор дренажининг икки ёнига ташланади.

Бунда бир ёнига ташланган грунтнинг кўндаланг кесим юзасини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин: [2]

$$S_{q1} = \frac{1}{2} \cdot b_g \cdot h_g = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2,88 = 7,2 \text{ м}^2$$

Дренаж коллекторнинг ер сиртида эгаллаган энини қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$B_q = 2(b_g + b_b + b_1) + b = 2(5 + 3 + 2) + 2 = 22 \text{ м.}$$

Девор қиялиги эни  $b_1$  ни қуйидагича аниқлаймиз:

$$m = \frac{b_1}{h} = \frac{2}{3} = \frac{b_1}{3} \text{ бундан, } b_1 = 2 \text{ м.}$$

Очиқ дренажлар эгаллаган майдон юзасини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

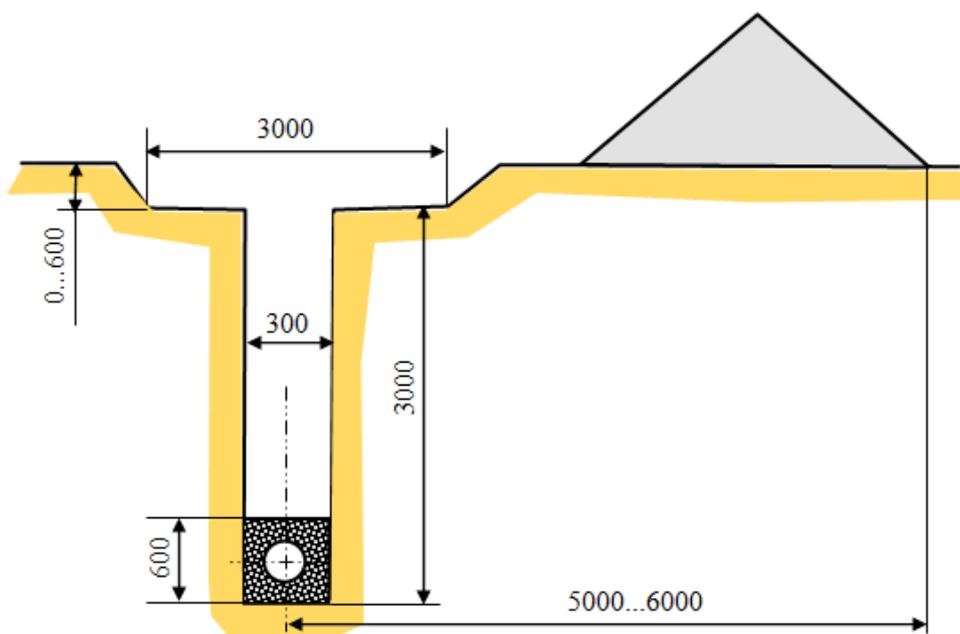
$$S = L \cdot B_q = 27300000 \cdot 22 \approx 600000000 \text{ м}^2 \text{ ёки } 60000 \text{ га}$$

Агар республикадаги суғориладиган ерларни 4300000 га лигини ҳисобга олсак, унда кўшимча 1,4 % ёки 60000 га эга бўламиз.

Ёпиқ дренаж траншеяси деб, дренаж машинаси ёрдамида қазилган вертикал деворлари (чуқурлиги 3м гача) ҳамда эни (0,35...0,60м) дан ташкил топган хандакка айтилади. Хандак тубида эса дренаж яъни сиздиргич (фильтр) билан ўралган (сопол ёки пластмассали) кувур маълум нишабликда ўрнатилган бўлади (2-расм). Дренаж кувурига сув, сиздиргич орқали унинг махсус тешиклари ёки кувурлар уланган жойлардаги тирқишлардан ўтади. [1]

Траншеядан қазиб чиқарилган тупроқни қайта кўмиш икки хил усулда олиб борилади: улардан бири бульдозерлар ёрдамида бажарилиб, бульдозернинг траншея ўқиға нисбатан перпендикуляр ёки параллел ҳаракати орқали олиб борилади; иккинчи усулда эса дренаж қурилиши жараёнида олиб борилиб, дренаж машинасига ўрнатилган махсус тупроқни траншеяға қайта йўналтирувчи тасмали юклагич (транспортёр) орқали амалға оширилади.[2]

Юқоридаги икки усулда ҳам тупроқ махсус зичланмасдан (шиббаланмасдан) амалға оширилиши натижасида суғорма сувларнинг таъсирида қурилган дренажлар ишдан чиқиб, ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувига сабаб бўлмоқда.[2]



**2-расм. Дренаж траншеясининг қўндаланг кесими.**

Машинани ишга туширишдан олдин, дренаж қуриладиган майдонда-карита, яъни дренаж нишаблигини ер сиртига кўчириш мақсадида қазилган ёки ташиб келтирилган тупроқ йўлаги (бу иш ер релефининг нотекислиги, паст баландликларни текислаш мақсадида) махсус машиналар ёрдамида қурилади. Айрим дренаж қурувчи машиналарда бу йўлакларни қуриш талаб қилинмайди, чунки бу машиналарда нишабликни ушлаб турувчи замонавий автоматик бошқарув механизмлари ўрнатилган.

Дренаж қуриладиган жойдаги грунтнинг гуруҳига қараб, траншеяли ёки траншеясиз дренаж қурувчи машина танланади. Қурилган карита бўйлаб, олдиндан дренаж қувири ташлаб чиқилади. Дренаж машинаси керакли чуқурликдаги траншеяни қазгандан сўнг, машинанинг дренаж қутиси дренаж қувири билан тўлдирилади. Махсус машиналар ёрдамида сиздиргич материаллари олиб келиниб, дренаж қутисига солинади ва машинага ишчи тезлиги берилиб, дренаж қуриш жараёни бошланади. Машинанинг ишчи тезлиги грунтнинг гуруҳига қараб танланади. Дренажни қуришда унинг сифатига катта эътибор бериш зарур. Бунда, қувурнинг сифати ва узлуксизлигини, дренажнинг нишаблигини ва дренаж қувурини сиздиргич материаллари билан керакли қалинликда қопланганлигини таъминлаш лозим.

Суғориладиган майдонларда дренаж траншеясининг чуқурлиги 2,5...4,0 м, дренаж қувурининг диаметри 100...300 мм ни ташкил қилади.[2]

Траншеяли дренаж ётқизувчи машиналар қуйидаги асосий қисмлар: машина базаси<sup>1</sup>, кўп чўмичли иш жиҳози, тасмали юклагич (транспортёр) , иш жиҳозини кўтариб туширувчи пўлат арқон, пўлат арқонни ўраб олувчи чиғир, дренаж (сопол ёки пластмасса қувурни қамраб олган сиздиргич) ётқизувчи қути, таянч ғилдирақларидан ташкил топган (3-расм).

Машинани ишлатиш технологияси қуйидагиларни ўз ичига олади:

-махсус йўлакка дренаж машинасини олиб келиб, дренаж нишаблигига қарши йўналишда ўрнатилади;

- машинанинг траншея қазувчи иш жиҳозига ҳаракат берилиб, у лойиҳадаги чуқурликгача туширилади;

-кўп чўмичли иш жиҳози ёрдамида қазиб чиқарилган тупроқлар тасмали юклагичга келиб тушиши билан тасмали юклагичга ҳаракат берилиб, тупроқ траншея кирғоғининг ўнг ёки чап томонига ташланади;

- машинага ишчи тезлик берилиб, траншеядан, дренаж қутиси учун жой очилади;
- дренаж ётқизувчи қути махсус пўлат арқонлар ва чиғир ёрдамида қазилган траншеяга туширилади;
- дренаж қутисига дренаж қувури ҳамда сиздиргич материаллари жойлаштирилади;
- машинага яна ишчи тезлик берилиб, дренаж қуриш ишлари давом эттирилади;
- маълум масофадан (15...20 м) сўнг машина тўхтатилиб, дренаж қутиси сиздиргич материаллари билан тўлдирилади.[1]

Ҳозирда замонавий дренаж машиналари хориждан катта маблағ эвазига олиб келтирилб, ишлатилмоқда. Уларда асосан махсус қурилманинг ғалтагига ўралган пластмасса қувурлари ишлатилади ва бу қувурлар махсус мато билан ўралган бўлади. Бу мато, сиздиргич вазифасини бажаришга мўлжалланган бўлиб, биздаги грунт шароитига умуман мос келмайди.

Маълумки, бизнинг шароитимиздаги грунт таркибида ил, гил ва тузлар мавжуд, булар сув билан бирикиб, суяқ қуймани ташкил қилади ва бу қуйма, махсус матода қоплам ҳосил қилиб, дренаждан самарали фойдаланишни чегаралаши шунингдек, хориждан олиб келтирилган техниканинг ўта оғирлиги, қимматлиги ва ёқилғининг кўп сарфлаши билан яхши натижа бермади.

Замонавий талабларга жавоб берадиган дренаж қурувчи машина қуйидаги ишларни бира тўла бажариши талаб қилинади: траншея қазил, унга дренаж қувурлари ва қалинлиги 15 см дан кам бўлмаган сиздиргич материалларини (мато ўрнига) ўрнатиш, траншеядан чиққан грунтни уни ичига қайта кўмиш ва уни зичлаш.

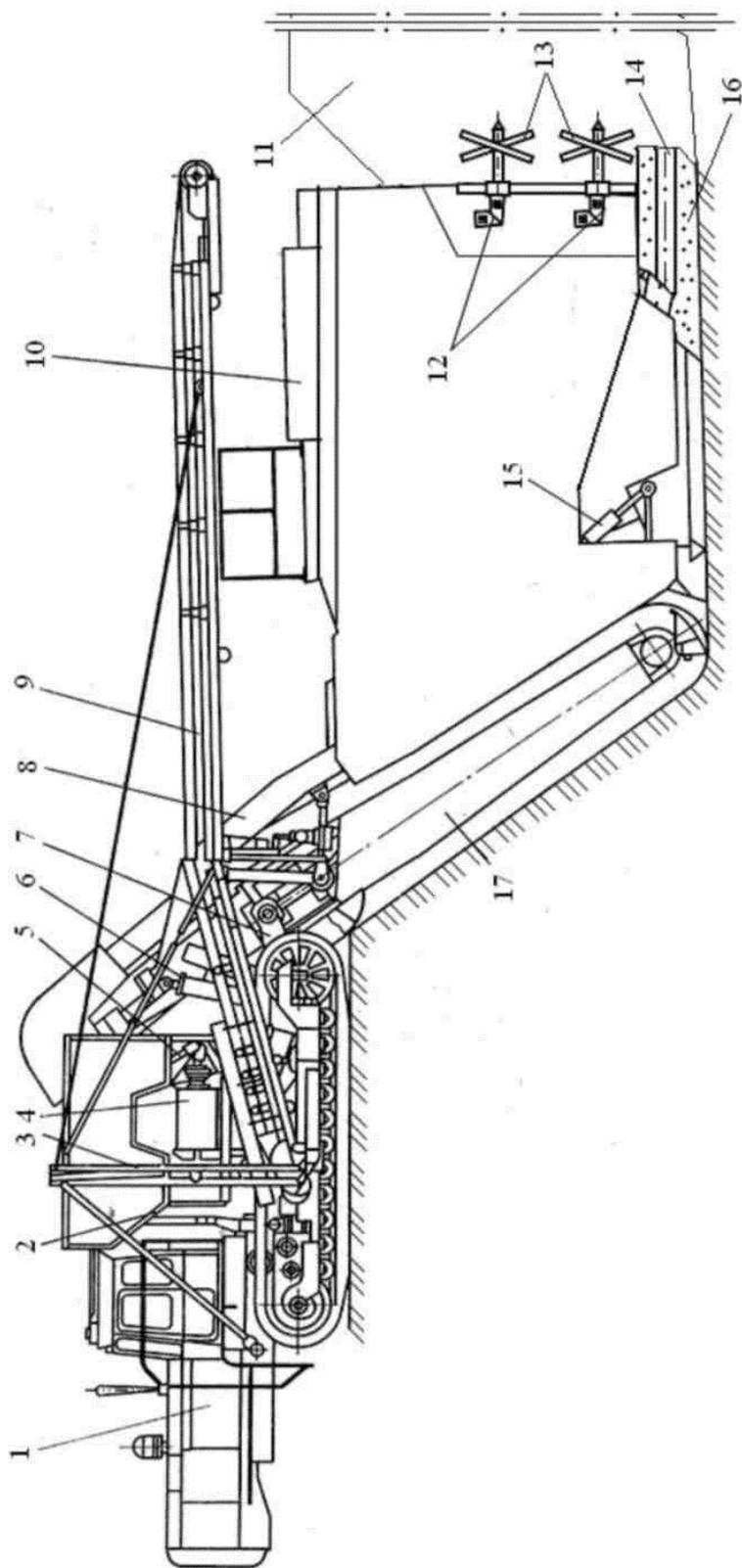
Олиб борилган таҳлил ва ҳисоблашлар асосида дренаж қурувчи машинанинг такомиллаштирилган конструкциясини тавсия этамиз (3-расм).[2]

Бунда, дренаж қурувчи машина такомиллаштирилиб, унга қўшимча грунтни қайта кўмувчи тасмали юклагич 3 ва униг зичловчи иш жиҳозлари 1 ўрнатилади.

Дренаж қурувчи машина 1 нинг кўп чўмичли иш жиҳози 17 ёрдамида траншея қазилиб, ундаги грунт кўндаланг тасмали юклагич 4 га тушади. Кўндаланг тасмали юклагичдаги грунт бўйлама тасмали юклагич 9 га ўтиб, дренаж қутиси орқасидаги траншея бўшлиғини кўмиш учун йўналтирилади. Дренаж қутиси 10 нинг орқа қисмининг паст томонига парракли грунтни зичловчи иш жиҳози 13 ўрнатилган ва у ҳаракатни гидромотор 12 дан олади (3-расм).

Тасмани ҳаракатга келтириш учун унинг бош ва охириги ғалтакларига гидромотор-редукторлар ўрнатилади. Тасмадан грунт чиқиб кетмаслиги учун унинг ён томонларига тўсиқлар ўрнатилган. Тасма, машинадаги кўндаланг тасма учидан бошлаб, ўз узунлигининг 1/3 қисмидан эгилиш имкониятига эга. Бу эгилиш машинани транспорт ҳолатига келтиришда керак бўлади.

Ушбу ускунани ўрнатилиши, траншеядан чиққан грунт ён томонга ташланмасдан уни қайта кўмишга йўналлишини таъминлайди. Ва бу, траншеядан чиқариб ташланган грунтни қайта кўмиш учун керак бўладиган бульдозерларни ишлатмаслик имконини беради.



**3-расм. Такмиллаштирилган дренаж машинасининг умумий кўриниши:**

1-машина базаси; 2-тўсик; 3-бўйлама тасмали юллагични ўрнатувчи мослама; 4, 9-кўндаланг ва бўйлама тасмали юллагичлар; 5, 7-тегишли равишда кўндаланг тасма ва грунтни казувчи иш жиҳозларининг ҳаракатга келтирувчи манбаалар; 6-иш жиҳозини кўтариб туширувчи гидроцилиндр; 8-бункернинг рамаси; 10-дренаж бункери; 11-грунтни казувчи иш жиҳози; 12-гидромоторлар; 13-грунтни зичловчи парраллар; 14-дренаж қузури; 15-таянч чангисини гидроцилиндри; 16-сиздиргич материалли.

## **ХУЛОСА**

Ёпиқ гоизонтал дренаж қурилишида унинг траншеясига грунтни қайта кўмиш ва уни зичлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича керакли таҳлил ва ҳисоблаш ишлари амалга оширилди.

Ҳозирда мамлакатимизда қурилган ёпиқ горизонтал дренажларнинг анча қисми ишга яроқсиз бўлиб қолган. Бунга сабаб, илмий асосланган дренаж қуриш технологиясини йўқлигидир.

Ёпиқ горизонтал дренаж қурувчи машиналар бўйича олим ва мутахассислар томонидан олиб борилган илмий татқиқод ишларининг натижалари асосида ёпиқ гоизонтал дренаж қуриш ва уни ҳимоялаш учун улар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

-дренажни қуриш ишларини ер ости сувларининг сатҳи ердан камида 3 м бўлган шароитда олиб бориш;

-дренаж траншеясининг чуқурлиги 3 м, эни эса 0,6 м дан кам бўлмаслиги керак;

-дренаж қувурининг сиздиргичи (филтери) сифатида ҳар хил матолар билан ўралишига йўл кўймаслик керак ва аксинча уларни камида 0,15 м қалинликдаги аралашма (турли диаметрли ва таркибли қум, шағал) ли сиздиргич билан қоплаш зарур;

-дренаж траншеясидан чиққан грунтни унга қайта кўмиш ва зичлаш жараёнларини дренажни қуриш вақти билан биргаликда олиб бориш;

-дренаж траншеясидаги қайта кўмилган грунтни қалинлиги камида 0,5 м ни, унинг зичлиги эса табиий грунт (она) зичлигидан кам бўлмаслигини таъминлаш лозим;

-қурилган дренаж қувурларни иложи бўлса (замонавий технологияларни қўллаб) ҳар йили тозалаб туриш зарур.

## **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Вафоев С.Т. Ёпиқ горизонтал дренажларни қуриш ва ишончли ишлашининг илмий асослари.-Т., «Фан», 2005.

2. Vafoyev S.T. Melioratsiya mashinalari.-Т. (Darslik), «Fan va texnologiya», 2013.

**УДК 335.43:633.18**

## **ДАВЛАТ-ХУСУСИЙ ШЕРИКЧИЛИГИ ЛОЙИҲАЛАРИНИ АМАЛГА ОШИРИШДА ДАВЛАТ ВА БИЗНЕСНИНГ КАФОЛАТЛАРИ ВА РИСКЛАРИ**

*Дусмуратов Ғанийбай Давлетбаевич, и.ф.н, доцент.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Давлат-хусусий шерикчилиги иқтисодиёт инфраструктурасини ривожлантиришнинг самарали йўли сифатида вужудга келган. Мақолада давлат-хусусий шерикчилиги лойиҳаларини амалга ошириш жараёнида рисклар, маъмурий-сиёсий рисклар, оммавий шерик рисклари, бошқарув рисклари характеристикаси келтирилган. Муаллиф томонидан давлат-хусусий шерикчилиги лойиҳаларида рискларни пасайтиришнинг асосий тадбирлари қараб чиқилган.

**Калит сўзлар:** давлат-хусусий шерикчилиги, рисклар гуруҳи, маъмурий-сиёсий рисклар, оммавий шерик рисклари, хусусий шерик рисклари, бошқарув рисклари

## ГАРАНТИИ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА И РИСКИ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

*Дусмуратов Г.Д.*

**Аннотация.** Государственно-частное партнерство возникло как эффективный путь развития инфраструктуры экономики. В статье приведена классификация рисков в процессе реализации проектов государственно-частного партнерства, характеристика политических, экономических, инновационных и экологических видов риска. Автором рассмотрены основные меры снижения рисков в проектах государственно-частного партнерства.

**Ключевые слова:** государственно-частное партнерство, группа рисков, проектно-строительные риски, финансовые риски, управленческие риски

## GUARANTEES AND RISKS OF GOVERNMENT AND BUSINESS IN TERMS OF REALISING OF GOVERNMENT AND PRIVATE PARTNERSHIP PROJECTS

*Dusmuratov G.D.*

**Abstract.** In this paper described government-private partnership as an effective way in economy's infrastructure. Classification of risks in terms of government-private partnership features of political, economic, innovative and ecological kinds of risks. The author analyzed the main measures of decreasing risks of government-private partnership.

**Keywords:** government-private partnership, group of risks, construction project risks, financial risks, risks of management.

**Кириш:** Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалигини бошқариш тизимини такомиллаштириш бўйича қабул қилинган ҳужжатларда давлат-хусусий шерикчилигини ривожлантириш муҳим вазифа қилиб белгиланган [1]. Давлат-хусусий шерикчилиги (ДХШ) иқтисодий замонвий ривожлантиришнинг объектив боғланган тренди ҳисобланади. Бунда ДХШ механизмидан давлат ва хусусий секторнинг шундай биргаликдаги лойиҳаларини амалга оширишда энг интенсив фойдаланиш зарур, бу ерда бир вақтнинг ўзида бюджет маблағларидан фойдаланиб бюджетдан ташқари ресурсларни жалб этиш мумкин ва мақсадга мувофиқ.

Аммо у ёки бу лойиҳани амалга ошириш унинг давлат-хусусий шерикчилиги механизмидан фойдаланиш интенсивлигини ва ҳар бир томоннинг лойиҳада иштирок этиш фаоллик даражасини аниқлайдиган қатор омилларига боғлиқ. Мазкур омиллардан давлат кафолатлари ва бизнес рискларининг таъсирини ва хусусиятларини кўриб чиқамиз.

Давлат-хусусий шерикчилиги доирасида лойиҳаларни амалга ошириш риск билан содир бўлади. Риск – инвестиция лойиҳасини амалга ошириш жараёнида вужудга келиши мумкин бўлган ноқулай ҳолат ва оқибатлар билан боғлиқ ноаниқликдир (инвестиция харажатлари кўпайиши, фойда пасайиши ва ҳ.к.).

ДХШни жорий этиш назарий жиҳатдан давлат ва хусусий сектор рискинни пасайтириши лозим. Ҳокимият ва бизнес ҳамкорлиги инвестиция лойиҳаларини амалга ошириш муваффақияти шансларни сезиларли кўпайтиришга имкон беради. Афзалликларини ва рискларни таққослама баҳолаш ДХШни ривожлантириш стратегиясини ва конкрет инвестиция лойиҳалари пакетини шакллантиришни объектив баҳолашга имкон беради. ДХШ базасида инвестиция лойиҳаларини амалга ошириш моделлари чекланган ҳолда тарқалганига кўра мазкур амалиётни Ўзбекистонга нисбатан қўллашни қараб чиқиш маълум қийинчиликларга дуч келади. Охириги пайтларда экспертлар жамиятида лойиҳа рискларини баҳолашга ёндошувлар шакллантирилган.

**Тадқиқот методикаси:** Мазкур иш қуйидаги масалаларни ҳал этишга бағишланган:

- ДХШ лойиҳалари рискларини ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқиб классификациялаш;

- ДХШ лойиҳалари рискларини баҳолашнинг моҳиятини очиб бериш ва хулосалар қилиш;

- ДХШ лойиҳанинг ҳар хил иштирокчилари ўртасида рискларни тақсимлаш амалга ошириш ва риск таъсирини пасайтириш йўллари кўрсатиб бериш;

- оммавий томон билан боғлиқ рискларни минималлаштириш мақсадида хусусий шерикка маълум кафолатлар тизимини умумлаштириш.

**Тадқиқот натижалари:** Лойиҳа рискларини бошқариш тегишли усул ва инструментларни аниқлаш мақсадлари учун охиригисини шартли равишда барча инвестиция лойиҳаларига характерли анъанавий ва давлат иштирокчи бўлган лойиҳалар учун вужудга келадиган ўзига хос рискларга ажратиш мумкин.

Демак, анъанавий рисклар қаторига қуйидаги риск гуруҳлари киради: *лойиҳа-қурилиш рисклари, молиявий рисклар, бошқарув рисклари* [2].

Ўзига хос рисклар категориясига рискларнинг қуйидаги гуруҳларини киритиш лозим:

**1. Маъмурий-сиёсий рисклар**, яъни, давлат ҳокимияти структуралари фаолияти билан боғлиқ ва лойиҳани амалга оширишнинг барча босқичларида юзага келадиган:

а) коррупция rischi;

б) бюрократия rischi;

в) қонунчилик rischi (лойиҳани амалга ошириш соҳасида (ёкижараёнида) меъёрий-ҳуқуқий базанинг ўзгариши эҳтимоли;

г) солиқ юки кўпайиши rischi (масалан, солиқ қонунчилиги ўзгариши оқибатида солиқ мажбуриятлари кўпайиши);

д) мамлакат (ёкиминтақа) ижтимоий-иқтисодий ривожланишида устиворликнинг ўзгариши rischi;

е) национализация, мусодарақилиш ва бошқа шунга ўхшаш ҳаракатлар риск;

ж) контрактни муддатидан олдин бекор қилиш (тўхтатиш) rischi;

з) маъмурий ислоҳот муносабати билан шерикни алмаштириш.

**2. Оммавий шерик рисклари**, яъни ҳамкорликдаги лойиҳани амалга оширишда шерик сифатида давлат структуралари иштироки билан боғлиқ рисклар, лойиҳани амалга ошириш бутун муддати давомида юзага келади ва биринчи навбатда давлат шерик сифатида шерик ролида, тартибга солувчи сифатида таъминланди:

а) ҳуқуқий таъминот рисклари (масалан, лойиҳа бўйича ҳар хил материалларни узоқ келишиш жараёни, маъмурий рухсатномалар беришда ва/ёки қурилиш участкаларини тасарруфигат ақдим этишда кечик ишлар);

б) идоралараро мувофиқлаштиришнинг мавжуд эмаслиги (давлат идоралари ўртасида ҳаракатларни мувофиқлаштириш мавжуд эмаслиги ва манфаатлар фарқланиши);

в) давлат томонидан тегишли бўлмаган шартномашартини бажариш (масалан, устиворликларни ўзгартириш ёки бюджет сарфларинихатлаш (секвестирования) оқибатида бюджет молиялаштиришни қисқартириш (ёқитўхтатиш));

г) ҳокимият даражалари ўртасида ваколатларнинг ажратилмаганлиги rischi;

д) лойиҳадан чиқиш ва амалга оширилган инвестицияларни қайтариш имконияти чекланганлиги rischi;

е) керагидан ортиқ назорат rischi (масалан, давлатнинг лойиҳани молиялаштиришни амалга оширишгава эксплуатация қилишга аралашуви);

ж) тариф ва монополияга қарши тартибга солиш rischi.

*Хусусий шерик*, қоидага кўра, қуйидаги давлат-хусусий шерикчилиги контракти предмети ҳисобланган инфраструктура объектини лойиҳалаштириш, қурилиш ва хизмат кўрсатиш билан боғлиқ riskларни зиммасига олади:

✓ кундалик эксплуатация ва бошқарув riskлари, улар турли хилдаги рухсатномалар олишдаги кечикишлар, субпудратчилар билан ҳуқуқий муносабатларни амалга оширишда юзага келадиган қийинчиликлар ҳамда режалаштирилган сарфларнинг турли хил ошиб кетиши билан боғлиқ;

✓ сотиладиган объектга ёки давлат-хусусий шерикчилиги тўғрисидаги шартномага мувофиқ тақдим этиладиган хизматларга талаб билан боғлиқ riskлар ҳамда объектни эксплуатация қилишдан ёки хизмат тақдим қилишдан кутилаётган даромадлар билан боғлиқ riskлар (бозор ҳолатини бошланғич баҳоланиши билан таққослагандаги кутилмаган юқори ёки аксинча паст талаб rischi);

✓ ҳукуматда ўзгаришлар, давлат сиёсати йўналишида, алоҳида давлат-хусусий шерикчилиги тўғрисидаги шартномалар доирасида юзага келадиган муносабатларни қонуний тартибга солиш соҳасидаги ҳамда инфраструктураларнинг у ёки бус оҳаларини ривожлантириш соҳасидаги ўзгаришлар оқибати бўлиши мумкин, коррупция, фаворитизм, давлат шартномаларни бузиши оқибати ҳамда арбитраж низоларни ҳал этиш билан боғлиқ ҳар хил қийинчиликлар оқибатидаги сиёсий riskлар;

✓ валюта rischi, кутилмаганда юз берадиган пул қиймати сезиларли қадрсизланиши, пасайиши ёхудаксинча қиймати ошишидан (валюта курсиўзгариши) иборат, хизмат кўрсатувчиларнинг инвесторларга тўловларни амалга ошириш қобилиятига маълум салбий таъсир кўрсатиши мумкин бўлган валюта riskлари.

*Давлат томонидан шерик* қуйидаги riskларни ўз зиммасига олади:

✓ давлат сиёсати мумкин бўлган ўзгаришидан иборат сиёсий riskлар;

✓ давлат-хусусий шерикчилиги тўғрисидаги шартнома доирасида лойиҳани амалга ошириш вақтида эълон қилинадиган хусусий компаниянинг банкротлиги билан боғлиқ банкротлик riskлари;

✓ инфраструктура объектини қуриш учун мўлжалланган ер сотиб олишда кўзда тутилмаган мураккабликлар билан боғлиқ ҳамда ер участкаларини мажбурий бегоналаштириш масалалари билан боғлиқ risk.

ДХШ лойиҳаларини амалга ошириш — ҳал этиш ҳар бир лойиҳа иқтисодий асосланганлигини таҳлил қилиш йўли билан барча мавжуд riskларни минималлаштиришга ҳамда уларни тўғри структуралаш ва барча манфаатдор томонлар ишларини мувофиқлаштиришга боғлиқ қийин вазифа.

Лойиҳаларни муваффақиятли амалга ошириш учун давлат сектори ҳам хусусий сектор ҳам уларни амалга оширишда мумкин бўлган асосий рискларни белгилаши ва аниқ кўрсатиши лозим.

ДХШ лойиҳаларида рискларни бошқариш фавқулодда муҳим ва мураккаб жараён, шериклар томонидан ўз мажбуриятларини бажариш учун тегишли шароитларни таъминлашга асосланган самарали механизмдир; шерик томонидан ўз рискларининг бир қисмини лойиҳани бажариш учун жалб қилинган шахсларга ўтказиш; ДХШ доирасида лойиҳани амалга ошириш учун жалб қилинадиган шахсларга ўз мажбуриятларини тўлиқ бажариш кафолатини тақдим этиш.

Рискларни бошқариш лойиҳанинг бутун ҳаёт цикли давомида амалга оширилади ва рискларни идентификациялаш ва сақлаш вазифасини ҳал этишга уларнинг юзага келишини огоҳлантириш ҳамда лойиҳа манфаатида юмшатишга ундайди [4].

Лойиҳанинг ҳар хил иштирокчилари ўртасида рискларни тақсимлаш муҳим ҳисобланади, чунки хусусий сектор фаолияти рағбатларига таъсир кўрсатади. Концессия лойиҳасини амалга ошириш бўйича рискларни пасайтириш мақсадида қуйидагиларни кўзда тутиш тавсия этилади:

✓ назарда тutilмаган инвестицион ва операцион сарфларга заҳира маблағлари, лойиҳа ташкилотининг мумкин бўлган хатолари сабабли, қурилиш жараёнида лойиҳа қарорларини қайта кўриб чиқиш, шерик томонидан тўловларни ёки бошқа ҳисоб-китобларни назарда тutilмаган пайсалга солиниши ва ҳақозо;

✓ лойиҳани (қурилиш) амалга оширишда назарда тutilмаган кечикиш ҳолатига вақт заҳирасини яратиш мақсадида алоҳида турдаги қурилиш, монтаж ва бошқа ишларни бажариш муддатлари кўпайиши;

✓ технологик ускуналарини рад этиш, ишлаб чиқариш ва ноишлаб чиқариш йўқотишлари ва ҳақозолар сабабли ишлаб чиқариш (қурилиш) ҳажмини камайитириш.

Давлат ва хусусий сектор рискларни баҳолашнинг кўпинча ҳил методикаларидан фойдаланади. Демак, масалан, оммавий сектор биринчи навбатда лойиҳанинг ижтимоий аҳамиятини баҳолайди. Хусусий шерик риск қийматини ҳисоблашда бутун мумкин бўлган риск муқофотларини максимум бўйича киритишга мойил.

Оммавий томон билан боғлиқ рискларни минималлаштириш мақсадида хусусий шерикка маълум кафолатлар мавжуд бўлиши лозим. Шундай кафолатлар, масалан, концессион битимлар доирасида қуйидагилар бўлиши мумкин:

1. Давлат қўллаб-қувватлаши рақобатни ҳимоя қилиш шаклида ифодаланиши мумкин. Бу ўзига хос концессиячига берилган ҳақиқатан ҳам рақобатлашадиган лойиҳаларни ривожлантиришни худди ўша инфраструктура соҳасида маълум давр давомида ва маълум ҳудудда, маълум бир нарса юз бергангача тақиқлайдиган давлат кафолати.

2. Даромаднинг кўшимча манбаларитарзидаги кафолатлар. Ушбу имконият туфайли концессиячи ўз инвестицияларини бошқа концессияларда иштирок этиш воситасида кўшимча хизматлар тақдим этиш ёки бошқа фаолият турларини амалга ошириш тарзида диверсификациялаш имконига эга.

3. Мажбуриятларни ижро этиш кафолатлари. Ушбу тури маҳсулот шартномаси объектини эксплуатация қилиш учун зарур етказиб беришнинг кафолати шаклига эга бўлиши мумкин.

4. Валюта курси ноқулай ўзгаришидан кафолатлар ҳукуматнинг ноқулай ҳатти ҳаракатидан кафолатнинг шаклларида бири ҳисобланади.

5. Валюта курси ўзгариши билан боғлиқ йўқотишлардан кафолатлар ҳукуматнинг ноқулай ҳатти ҳаракатидан кафолатнинг шаклларида бири ҳисобланади.

6. Экспроприациядан (мажбурий тарзда тортиб олиш) кафолат ҳукуматнинг ноқулай ҳатти ҳаракатларидан кафолатнинг бошқа шакли ҳисобланади. Уларнинг функцияси концессиячи-компанияни ва унинг акционерларини экспроприациядан сақланишини таъминлашдан иборат.

**Хулосалар:** Хусусий шерикка берилган бошқарув функциялари қанчалик кўп бўлса унинг ҳисобига шунчалик кўп риск тегишли бўлади. Аммо бу ерда хусусият бор, у шундан иборатки, хусусий сектор субъектлари айрим маълум рискларни ўзига қабул қилиш ҳолатида эмас, чунки хусусий сектор субъектларининг уларни бошқариш имкониятлари сезиларли чекланган. Ушбу ҳолатни ҳисобга олиш рискларни тақсимлашни оптималлаштиришни таъминлашга ва рискларни бошқаришнинг юқори самарадорлигини таъминлашга имкон беради.

### Фойдаланилган дабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 17 апрелдаги “Қишлоқ ва сув хўжалиги давлат бошқаруви тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5418-сонли фармони.

2. Теория и практика государственно-частного партнерства. Учебный модуль. /Под редакцией Шайхова А.Э./ UNDP. Торгово-промышленная палата Узбекистана. Ташкент – 2013. - 124 с.

3. «Руководство по партнерству государственного и частного секторов» Азиатского Банка Развития от 2008 г. Доступно в интернете по адресу: <http://www.adb.org/documents/public-private-partnership-ppp-handbook-ru>.

4. Джуманиязов У.И. Давлат-хусусий шерикчилиги асосида корпоратив бошқарувни ривожлантиришнинг айрим назарий-услубий масалалари / “Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 3, май-июнь, 2017 йил, [www.iqtisodiyot.uz](http://www.iqtisodiyot.uz). 12 бет.

УДК:635.7/637.8

### “БУХОРО-102” ҒЎЗА НАВИНИ ЗИГ-ЗАГ УСУЛИДА СУҒОРИШНИНГ ПАХТА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

*Исаев Сабиржан Хусанбаевич, қ.х.ф.д., Ғозиев Ғиёсиддин, магистрант.  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини*

**Аннотация.** Ушбу мақолада, сув ресурслари чекланганлиги шароитида Қашқадарё вилоятида сув ва қишлоқ хўжалиги соҳасида олиб борилаётган ислохатлар, бажарилаётган ишлар ва улар натижалари батафсил келтирилган. Муаллиф томонидан тақирсимон тупроқлар шароитида сув ресурсларидан самарали усулларини қўллаш ҳисобига эришилган натижалар ҳақида тўлиқ маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** ғўзанинг Бухоро-102 нави, тупроқ намлиги, суғориш, минерализация, сизот сувлар сатҳи, зиг-заг усулида суғориш, тақирсимон, пахта ҳосилдорлик.

## **ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ЗИГ-ЗАГОВОГО ОРОШЕНИЯ НА СОРТ ХЛОПЧАТНИКА “БУХАРА-102”**

*Исаев Сабиржан Хусанбаевич, д.с.н., Ғозиев Ғиёсиддин, магистрант.*

**Аннотация.** В этой статье описываются реформы сельского и водного хозяйства, проводимые в Кашкадарьинской области в условиях ограниченных водных ресурсов, а также результаты их работы и их результаты. Автор предоставляет подробную информацию о результатах, достигнутых с использованием эффективных методов управления водными ресурсами в условиях такырных почв.

**Ключевые слова:** сорт хлопка Бухара-102, влажность почвы, ирригация, минерализация, уровень грунтовых вод, зиг-заговое орошение, такырное, урожайность хлопчатника.

## **INFLUENCE OF THE ZIG-ZAG IRRIGATION METHOD ON THE COTTON SORT “BUKHARA-102”**

*Isaev S. Kh., Goziev G.I.*

**Abstract.** This article describes the reforms in agriculture and water management in the Kashkadarya region in conditions of limited water resources, as well as the results of their work and their results. The author provides detailed information on the results achieved using effective methods of water management in conditions of takyr soils.

**Key words:** cotton sort Bukhara-102, soil moisture, irrigation, mineralization, groundwater level, zig-zag irrigation, takyr, cotton yield.

**Кириш:** Ўзбекистон Республикасининг жанубий қисмида жойлашган Қашқадарё вилоятида 160-180 минг гектар майдонда ғўза навлари парваришланади. 2010 йилда 161400 гектар майдонга чигит экилиб унинг асосий қисмида (122439 га ) ўрта пишар “Бухоро-6”, “Бухоро-8” навлари ва 29561 гектарига “Бухоро-102” нави экиб парваришланди. 2009 йил масумида “Бухоро-6” навидан 23,2 ц/га, “Бухоро-8” навидан 26,3 ц/га, “Бухоро-102” навидан 26,2 ц/га “Наманган -77” навидан 26,5 ц/га дан ҳосил териб олинди. Бу кўрсаткичлар экилган навларнинг ҳосилдорлик кўрсаткичларидан анча пастдир.

Вилоятда экилаётган “Бухоро-6” ва “Бухоро-8” навларининг тақирсимон тупроқлар шароитида парваришланинг мақбул суғориш, ўғитлаш меъёрлари ва кўчат қалинлиги ишлаб чиқилган бўлсада, кейинги йилларда экин майдони кенгайтирилаётган эртапишар “Бухоро-102” ғўза навини ўзига хос парваришлаш агротехникасини ишлаб чиқилмаганлиги мавзунинг долзарблигини билдиради.[1]

Изланиш натижаларига кўра, тупроқда нам танқислигини қоплашга мўлжалланган меъёрлар (мавсумий суғориш меъёри 2122,1 м<sup>3</sup>/га, суғориш меъёри 700-730 м<sup>3</sup>/га) билан ғўзани суғориш орқали “Хоразм-127” навидан 42,8 ц/га сифатли пахта ҳосили олинган. Бу ишлаб чиқариш (назорат) шароитидагига нисбатан 6,3 ц/га кўплиги қайд этилган.

Бухоро вилояти шароитида Бухоро-102 ғўза навини суғориш режими енгил тупроқларда 1-4-1, ўртача тупроқларда 1-3-1, оғир тупроқларда 0-3-1 тизимда, тупроқ намлиги дала нам сифимиға нисбатан 70-70-65 фоизни ташкил қилганда тавсия қилинади. Суғориш меъёрлари тупроқ-иклим шароитларига қараб ва ер ости сизот сувлари сатҳини инобатга олган ҳолда гектарига 800-1200м<sup>3</sup>, умумий сув сарфи 4000-4800 м<sup>3</sup> ни ташкил қилган,[2].

Оқдарё - 6 ғўза навини мақбул суғориш тартибини аниқлаш мақсадида олиб борган тажриба натижаларига қараганда тажриба даласида тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 65-65-60 % тартибда ғўза 5 марта суғорилиб, суғориш меъёри 518-1274 м<sup>3</sup>/га, мавсумий сув сарфи эса 5264 м<sup>3</sup>/га, тупроқдаги намлик 70-70-60 % бўлганда ғўза 6 марта суғорилиб, суғориш меъёри 476-1174 м<sup>3</sup>/га ни мавсумий сув сарфи 5746м<sup>3</sup>/га, тупроқдаги намлик 75-75-60 % бўлганда ғўза 7 марта суғорилиб, суғориш меъёри 436-998 м<sup>3</sup>/га ни, мавсумий сув сарфи 5996 м<sup>3</sup>/га гани ташкил этган. 65-65-60 % суғоришда 28,6 ц/га, 70-70-60% да 30,6 ц/га, 75-75-60% да 32,7 ц / га ҳосил олинди. Шундай қилиб муаллиф Оқдарё-6 ғўза навидан юқори ҳосил олиш учун уни ЧДНС нисбатан 70-70-60 % тартибда 1-3-1 ёки 0-4-1 тизимда суғоришни тавсия этган,[3].

Тошкент вилояти шароитида “Оқдарё –6” ғўза навининг намликка бўлган талабини ўрганиш мақсадида ўтказган дала тажрибалари натижаларига асосланиб, ушбу ғўза навидан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун уни тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 65-70-60 % да сақлаб, 1-3-1 тизимида 680-1000 м<sup>3</sup>/га сув бериб суғоришни тавсия этган,[4].

Адабиётлар шарҳидан маълумки бўлдики, Қашқадарё вилоятининг тақирсимон тупроқлари шароитида зиг-заг усулида “Бухоро-102” ғўза навини суғориш агротехникасини ишлаб чиқилмаганлиги ҳамда ушбу технологияни ишлаб чиқишни лозим деб билдик.

**Тадқиқот услуги:** Дала тажрибаси «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» (1963), «Методика полевых опытов с хлопчатником» (1981) ва «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» (2007) услубий қўлланмаларига риоя қилинган ҳолда амалга оширилган.

**Тадқиқот натижалари:** Биринчи суғориш олдидан 1-вариантда 0-70 см даги тупроқ намлиги 11,9 % га тенг бўлиб, ЧДНСга нисбатан 60,2 % ни ташкил этди. 4- вариантдаги намлик ўртача 12,0 % бўлиб, ЧДНСга нисбатан 60,5 % га тўғри келди. Бу вариантларга биринчи суғоришда ўртача 1077 м<sup>3</sup>/га сув сарф бўлди. Тажрибанинг 5- ва 8- вариантларида ғўзанинг шоналаш фазасида 70-70-65 % намликда 5- вариант ғўза ниҳоллари N-150, P-100, K-75 кг/га минерал ўғитлар меъёрида, 8-вариант ғўза ниҳоллари N-200, P-140, K-100 кг/га минерал ўғитлар меъёрида озиклантирилди. Бу вариантларда биринчи сув олдидан 0-70 см тупроқ намлиги 5-вариантда 13,7 % га тенг бўлиб, ЧДНСга нисбатан 69,2 % ни ташкил этди. 8 вариантдаги намлик ўртача 13,8 % бўлиб, ЧДНСга нисбатан 69,7 % га тўғри келди. Бу вариантларга биринчи суғоришда ўртача 906,4 м<sup>3</sup>/га сув сарф бўлганлиги аниқланди.

Ғўза ниҳолларини шоналаш-гуллаш фазасида 2 суғориш ишлари амалга оширишдан олдин 0-100 см ли қатламдаги намлик 1-вариантда 12,9 %, 4-вариантда 13,0 % ни ташкил этиб, бу кўрсаткичлар ЧДНС га нисбатан намлик мос равишда 65,1% ва 65,6 % га тўғри келди. Ўртача намлик 65,3 % бўлди. 5 ва 8- вариантларда 0-100 смдаги намлик вариантларга мос равишда 13,8 % -13,9 % бўлиб, бу кўрсаткич ЧДНС га нисбатан 69,6 % ва 70,5 % ни ташкил этди.

3-суғориш ишлари ғўза ниҳолларини гуллаш-ҳосил туғиш фазаларида амалга оширилди. Бу муддатда 1 метрли тупроқ қатламидаги намлик 1- ва 4- вариантларда

тегишлича 12,8 % ва 12,9 % ни ташкил этиб, ЧДНСга нисбатан тегишлича 64,7 % ва 64,9 % га тўғри келди. ЧДНС га нисбатан ўртача намлик 64,8 % бўлди. 5- ва 8- вариантларда бу кўрсаткичлар бироз юқори бўлди. Бу вариантларда 1 метрли тупроқ қатламидаги намлик вариантларга тегишлича 13,8 % ва 13,9 % га тенг бўлиб, ЧДНСга нисбатан тупроқ намлиги 70,2 % ва 70,1 % ни ташкил этгани ҳолда ўртача 70,3 % га тўғри келди ва ўртача 891,0 м<sup>3</sup>/га сув билан суғорилди. 4 марта суғориш ишлари ғўзанинг ҳосил туғиш ва пишиш фазасида тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 70-70-65 % бўлган 5- ва 8- вариантларда амалга оширилди. Ғўзанинг амал-ўсув даврида берилган сув меъёрлари, суғориш муддатлари, жами берилган сув меъёрлари бўйича тажриба вариантлари орасида маълум даражадаги фарқлар мавжудлиги кузатилди.

Ғўзанинг суғориш тартиби, муддатлари, берилган сув меъёрлари ва суғоришлар олдидан тупроқ намлиги борасида олинган маълумотлар келтирилди. Маълумотларга қараганда 1 ва 4 - вариантлардаги ғўза ниҳоллар мавсумда тупроқ намлиги 60-65-65 % да 3 марта суғорилди. Суғориш оралиғи 26-27 кунга тўғри келди, биринчи суғоришда 1077,2, 2-суғоришда 1024,6, 3-суғоришда 1040 м<sup>3</sup>/га сув берилди. Бу вариантлардаги мавсумий сув сарфи 3141,8 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этди ёки агротехник тадбирларга боғлиқ равишда 1 ц пахта етиштириш учун 89,26-105,42 м<sup>3</sup>/га мавсумий суғориш суви сарфланди.

5 ва 8-вариантларда ғўза ниҳоллари тупроқ намлиги 70-70-65 % да 4 марта суғорилди. Суғориш оралиғи 19, 18 ва 25 кунни, 4-суғоришда 1039,5 м<sup>3</sup>/га сув сарф бўлиб, мавсумий сув сарфи 3742,7 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этди. Бу вариантларда 1 ц пахта ҳосили олиш учун 103,96, 99,01 м<sup>3</sup>/га сув сарфланганлиги аниқланди. Аниқ бўлдики, ўрта толали “Бухоро-102” ғўза навини суғоришда унинг муддатлари қисқа 18-19 кун оралиғида сақлаб, сув меъёрини кам 891,0-906,4 м<sup>3</sup>/га бўлиши ғўзадан юқори ҳосил етиштиришни таъминланди.

Тажрибанинг 1-вариантида 3 теримда гектаридан жами 31,6 ц/га ҳосил териб олинди. Қайсики бу вариантда гектарига 90 минг/туп/га кўчат қолдирилиб, ғўза ниҳоллари N-150, P-100, K-75 кг/га минерал ўғитлар билан озиклантирилиб, тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 60-65-65 % намликда, 1-1-1 тизимда уч мартада гектарига 3141,8 м<sup>3</sup>/га сув бериб суғорилди. 2-вариантда суғориш сувлари, ўғитлар миқдори бир хил бўлиб, кўчат қалинлиги 30 минг/туп/га оширилиши ҳосилдорликка салбий таъсир этиб, 1-вариантга нисбатан 1,8 ц/га (29,8 ц/га) камайишига сабаб бўлди. 3-вариант кўчат ва сув меъёри 1-вариантдагидек бўлиб, минерал ўғит меъёрининг оширилиши (N-200, P-140, K-100 кг/га) ҳосилдорликни ошишига (35,2 ц/га) ижобий таъсир қилди. 4-вариантда ўғит миқдори 3-вариантдагидек бўлсада, кўчат сонинг 120 минг/туп/га бўлиши ҳосилдорликни 1,6 ц/га камайишига (33,6 ц/га) таъсир қилди. Тажрибанинг 5- ва 8-вариантларида ғўзани 1 марта кўп суғорилиши билан 1, 4-вариантлардан фарқ қилди. 5 ва 6-вариантларда кўчат сони ва ўғит меъёри (N-150, P-100, K-75 кг/га) 1 ва 2-вариантдагидек бўлсада бу вариантлардаги ғўза ниҳоллари тупроқ намлигига нисбатан ЧДНС 70-70-65 % сақланиб 4 мартада гектарига 3742,7 м<sup>3</sup>/га сув берилганда ҳосилдорлик (37,6-36,0 ц/га) сезиларли даражада юқорилиги билан ажралиб турди. 7 ва 8-вариантларда кўчат қалинлиги, ўғитлар миқдори 3 ва 4-вариантдагидек бўлиб, суғориш 5 ва 6-вариантдагидек бўлиши 1 марта кўп суғориш ҳисобидан ҳосилдорликни (39,2-37,8 ц/га) ортишига сабаб бўлди.

**Хулоса:** Қашқадарё вилоятининг тупроқ-иклим шароити ва республиканинг шунга ўхшаш ҳудудларида ўрта толали “Бухоро-102” ғўза навидан юқори ва сифатли ҳосил етиштириш учун гектарига 90 минг/туп кўчат қолдириб, N-200 P-140 K-100 кг/га меъёрдаги ўғит бериб озиклантириб, ҳамда зиг-заг усулида тупроқ намлигини ЧДНС га нисбатан 70-70-

65 % да сақлаб, 1-2-1 суғориш тартибида 4 мартада 3742,7 м<sup>3</sup>/га мавсумий сув бериб суғориш тавсия этилади.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Исаев С.Х., Сувонов Б.-“Ўзани суғоришнинг тежамкор мақбул тартиблари ва унинг ялпи сув истеъмолини ўрганиш”-/Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари. 2 қисм. Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. –Тошкент, 2007, -Б. 31.

2. Махсудов С.-“Бухоро-102” ғўза навидан юқори ҳосил етиштириш агротехникаси”-/Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари. 1 қисм Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. –Тошкент, 2007, -Б. 361.

3. Саримсоқов М. М.-“Сувдан оқилона фойдаланиш омиллари”. Фермер хўжалиқларида пахтачилик ва ғаллачиликни ривожлантиришнинг илмий асослари-/Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. –Тошкент, 2006, -Б. 121-122.

4. Шамсиев А.С.-“Режим орошения и водопотребление новых районированных и перспективных сортов хлопчатника на типичных сероземах”-/Пахтачилик ва дончиликни ривожлантириш муаммолари. Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. –Тошкент, 2004, -Б. 197-199.

**УДК 631.4:633/635**

### **Шўрланган тупроқларни ювишда қўлланилган усуллар самарадорлиги**

*Мардиев Ш.Х., -кичик илмий ходим, Хўжамуродова Н.Р., -талаба  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Тупроқ унумдорлигини меъёрида сақлаб туришнинг муҳим омилларидан бири сизот сувларининг критик жойланиш сатҳини эътиборга олган ҳолда турли зарарли тузларнинг ўсимликларни озикланиш майдонига яқинлаштирмаслик мақсадида тупроқ қатламини ювишда қўлланилган усуллар самарадорлиги ёритиб берилган. Ушбу мақолада шўрланган ерларнинг шўрланиш даражаси, тури, шўрланиш хилини таснифлаш бўйича маълумотлардан фойдаланган ҳолда шўр ювиш самарадорлиги кўрсатиб ўтилган.

**Калит сўзлар:** шўр ювиш, шўрхок ерлар, грунт сувлари.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ СПОСОБОВ ПРИ ПРОМЫВКЕ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ**

*Мардиев Ш.Х., Хўжамуродова Н.Р.,*

**Аннотация.** Одним из важных факторов сохранения плодородия почв является применения эффективных методов, используемых для промывки почвы, чтобы различные вредные соли не достигали в активный слой почвы. В статье приведены эффективность промывки при использовании данные по классификации засоленных почв, где указываются степень, вид, тип засоления.

**Ключевые слова:** промывка, солончаковые почвы, грунтовые воды

## EFFICIENCY OF APPLIED METHODS IN WASHING SOIL SEDIMENTS WASHING

*Mardiyev SH.H., Xo'jamurodova N.R.*

**Abstract.** One of the important factors in maintaining soil fertility is the use of effective methods used for washing the soil so that various harmful salts do not reach the active soil layer. The article shows the efficiency of washing with the use of data on the classification of saline soils, which indicate the degree, type, salinity

**Key words:** Salt washing, saline soils, groundwater

**Кириш:** Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмон бўлган баъзи хўжаликларда шўр доғлар умумий экин майдонларига нисбатан 20-25 % ни ташкил этади. Агар шўр доғларга қарши кураш олиб борилмаса, у ерларда туз тўпланиши ва шўр доғлар янада кўпайиши мумкин. Натижада пахта ҳосили камаяди, меҳнат сарфи ошади. Релифига қараб ; 1) дўнг 2) чуқур 3) ясси доғлар бўлиши мумкин.

Ясси ҳамда чуқур доғлар кўпинча механик таркиби оғир, тузилиши жиҳатидан қаттиқ тупроқларда учрайди. Бундай ерларда, одатда, экин униб чиқмайди, униб чиққани ҳам шўрхок ўтлар орасида қурийдими. Бундай шўр доғли ерлар, одатда текис ва кўпинча бир метрли қатлами кучли шўрланган бўлади [1].

**Услублар ва материаллар.** Дўнг доғлар асосан механик таркиби ўртача ва енгил таркибли юмшоқ тупроқли ерларда учрайди. Уларни одатда шўрхок ўтлар қоплаган бўлади, бутунлай сув чиқмайдиган ёки қийинчилик билан чиқадиган баланд релифли ерларга тўғри келади. Бундай ерларда тузнинг кўп қисми тупроқнинг устки горизонтларида бўлади.

Текширишларнинг кўрсатишича дўнг ва шўр доғлар кўринадиганига қараганда кўпроқ ўринни эгаллар экан. Шунинг учун ҳам экин майдонларида доғ яққол кўриниб турадиган жойлардагина эмас, шу билан бирга. Билинар- билинмас доғли жойларда ҳам кўрилади. Хийла енгил, юмшоқ тупроқлардаги дўнг доғлар ер текислаш ва шўр ювиш йўли билан йўқотилади [3].

Механик таркиби енгил ва ўртача бўлган тупроқли доғларнинг 0-100 см қатламида 0.10-0.20 ва 0.20-0.30 % хлор бўлганда, умумий шўр ювиш нормаси биринчи хол учун 3000-5000 м<sup>3</sup>/га. Механик таркиби оғир ва зич тупроқларни ювиш нормаси тегишлича 4000-7000 ва 7000-10000 м<sup>3</sup>/ га гача этади. Агар доғлардан ташқари қолган майдонлар ҳам озгина шўрланган бўлса унда ер текисланиб, ўғитланиб бўлгандан кейин полларга бўлинади. Шўр ювиш доғли жойлардан бошланади. Уларнинг шўрланиш даражасига

қараб бир неча марта сув берилади, ундан кейин охирги марта барча майдон бўйлаб сув куйилади ва яхшилаб ювилади [2].

Шўр ювилгандан кейин далага қараб туриш: Шўр ювишдан кейин тупроқнинг шўрсизланиши кўпгина омилларга ёғингарчилик, ҳаво температураси, шамол таъсири, ювилган майдонларга агротехник қаров ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Ёғингарчиликнинг кам, шамолнинг тез-тез ва қаттиқ эсиши, сизот сув сатҳининг юза жойлашиши ҳамда унинг етарли даражада оқиб кета олмаслиги тупроқнинг қайта шўрланишига имкон беради. Шўр ювилгандан кейин ер етилиши биланоқ уни бораланаб қўйиш керак. Шунда бораналаш сифати яхшиланади [2].

Ер бораналанганда ўт босиб кетмайди, экиш олдидан ишлов бериш сифати яхшиланади, шўр босмайди ва экиш вақтигача намлик сақланади. Ёғингарчилик кам, шамол кучли эсадиган раёнларда бунинг аҳамияти катта.

Суғориладиган унумдор ерларда шўрланиш аломати кўриниши билан дарҳол профилактик шўр ювиш суви берилиши керак. Кузги шудгорлашдан кейин, қиш ва баҳор ёғинлари тушишидан олдин 1500-2000 м<sup>3</sup>/га сув берилади [4].

Шўрхоқ ерларни ўзлаштириш: Ирригация- мелиорация ва агротехника тадбирлари комплексидан тўғри фойдаланилганда, шўр ерларни муваффақият билан ўзлаштириш мумкин. Бу ерлар унумдор, ўзлаштирилиши осон. Унда ғўза, дон экиш, ем-хашак етириш, шунингдек, боғва полизлар барпо қилиш осон. Ерлари ўзлаштирилаётган айрим раёнларнинг тупроқ мелиоратив шароити ҳар хил. Бир раённинг ўзида ҳам шароит бир хил эмас. Буни Мирзачўл, Фарғона ерлари мисолида кўрайлик [4].

Мирзачўлнинг жанубий тоғ олди майдонлари жуда осон ўзлаштирилади. Бу ерда сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган бўлиб, яхши оқиб кетади. Аммо Сирдарёга яқин шарқий қисмида сизот сув қийинчилик билан оқиб кетади, шунинг учун мелиоратив тадбирлар комплексига риоя қилинмаса, ер шўрланиб кетиши мумкин. Таркибида чанг зарралари кўп бўлган тупроқнинг намиқиши ва ўпирилиши натижасида Мирзачўлдаги қуруқ ерларнинг кўп жойлари чўқади. Соғ тупроқли текисликнинг кўп шўрланган жойлари асосан эски ўзан ва пастликларда (Еттисой, Карой, Сардоба, Шўрўзак пастлиги) тўғри келади.

Сизот сувлари сатҳи турлича 3-5 м гача ва ундан ҳам чуқур жойлашган. Улар турли жойларда турлича минераллашган бўлиб, қуруқ қолдиғи 10-20-40 г/л гача етади. Бундай ерларни яхши зовурлаштирилган шароитда ҳам асосли текислашдан кейингина ўзлаштириш мумкин [4].

Тупроқ грунтини шўрсизлантириш ва зовурлаштиришнинг энг самарали методларидан фойдаланиш, тупроқни ювишга тайёрлаш усуллари, шўр ювиш нормаси ва бошқа тадбирларни амалга ошириш юқорида кўрсатилган шарт-шароитларда аниқланади. Амалда шўрхоқ тупроқлар икки усулдан фойдаланиб ўзлаштирилади;

- а) завурлаштирилган учаскаларда кузги-қишки шўр ювиш
- б) зовурлаштирилган шароитда ёзда шўр ювиш [3].

Шўрхоқ ерларни ўзлаштиришда ҳам далаларни текислаш, шўр сизот сувларни чиқариб юбориш учун зовур қазилар, тупроқни тузлардан ювиш асосий мелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

Тупроқнинг механик таркиби ва шўрланганлик даражасига, шунингдек, сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлигига қараб, 4000-5000 дан, 8000-12000 м<sup>3</sup>/га гача ва баъзан 15000 м<sup>3</sup>/га гача шўр ювиш нормаси берилган. Шунда тупроқ –грунт 1.5-2.5 м

чукурликда шўрсизланган. Катламдаги хлор тузлари 0.20-0.35 дан, 0.01-0.015 % гача камайган [2].

Шўр босган ва куруқ ерлар икки асосий босқичда ўзлаштирилади.

1) ирригация–мелиорация жиҳатидан ўзлаштириш суғориш ва шўр ювиш тармоқларини кўриш, уларга сув боғлаш иншоотлари, нов, кўприклар куриш, ерларни асосли текислаш ва бошқалар;

2) хўжалик жиҳатдан ўзлаштириш, шўрни ювиш, экин экиб, кишлок хўжалик оборотига киритиш, ўзлаштирилаётган текисланаётганда қалин устки қатламидан 50-60 см гача қирқиб олиш мумкин. Ер профил бўйича органик моддалар текис тарқалмаган бўлса, унумдорлигини сақлаш мақсадида устки унумдор қатлам озрок, 30-35 см гача олинади. Кучли шўрланган ва шўрхоқ ерлар 5-6 мартадан ювилади. Яхши натижаларга эришиш учун биринчи ва иккинчи, иккинчи ва учунчи шўр ювишлар оралиғидаги вақт 1-2 кун бўлиши керак, кейинги шўр ювишлар оралиғидаги вақт 3-7 кунгача чўзилиши мумкин [1].

Беда яхши ўзлаштиргич ҳисобланади. У ёлғиз ёки рапсга кўшиб экилади. Беда тузга чидамсиз бўлганлиги учун уни устки қатламлари етарлича шўрсизлантирилган тупроқларга экиш мумкин. Етарли даражада шўрсизлантирлмаган учаскаларга маккажўхори экиш ярамайди. У тузга чидамсиз бўлади, ( лавлаги, оқ жўхори, кунгабоқар) экиш мумкин. Кунгабоқар ва оқ жўхори силос учун экилади. Кучли шўрланган шўрхоқ тупроқларни ўзлаштиришда уларни мелиорация қилиш икки даврга;

а) Мелиоратив жиҳатдан ўзлаштириш

б) Эксплуация қилиш даврига бўлинади

Зовурнинг биринчи давридаги вазифаси тупроқ- грунтини ювиш йўли билан экин экиш учун оптимал сув –туз режимини ҳосил қилиш ва иккинчи даврдаги вазифаси шу режимини доимий ҳолда сақлаб қолишидир. Тупроқ грунтининг чуқурроқ шўрсизлантиришнинг дастлабки вазифаси зовурлар турли типда бўлиши ва шўр турли усулда ювилишидир [3].

ЎзПТИ нинг ишлаб чиққан жадал усулдаги шўр ювиш барча тупроқ мелиоратив шароитлари учун универсал ва самарали деб бўлмайди. Оқиб келиб- кетиш қурилмаларининг жойлашиши шароитига қараб, уларнинг бир- биридан узоқлиги турлича; масалан : а) бир поғонали ювиш, б) икки поғонали ювиш ва бошқалар.

Тупроқнинг шўри кўпгина операциялардан фойдаланилиб ювилади.

1) Сув келадиган ёки четлари кўтарилиб қўйилган поласа сувга бостириб қўйилади.

2) Оқиб келиш- кетиш қурилмалари ўртасидаги бутун майдонни шўрсизлантириш мақсадида тупроқнинг устки қатламидаги тузларни пастроқ тушириб, юза ювилади.

3) Полоса ёки каналларга узлуксиз сув бериш йўли билан туз эритмаларини ва тупроқнинг устки қатламидаги минераллашган сизот сувларини ёнламасига суриб ташланади.

4) Мелиорация қилинадиган майдон обдон ювилади [2].

Хулоса. Республикамиздаги шўрланган тупроқлар куруқ иқлимли ва тупроқ она жинси таркибидаги минерал тузлар таъсирида пайдо бўлади. Шўрланган тупроқлар асосан вилоятнинг қадимдан суғорилиб келаётган ҳамда текислик минтақасининг оч тусли бўз тупроқлар худудларида катта майдонни эгаллайди. Шўрланган тупроқларнинг шўрини йўқотиш учун ернинг шўрланиш даражасига қараб, ерларнинг тузи шўрланиш

харитаси асосида табақалаштириб ювилса, экин ҳосилдорлиги ошибгина қолмайди, балки 25 – 30 % сув ҳам тежаллади. Даладаги полларнинг катталиги тупроқнинг сув ўтказувчанлиги, ернинг нишаблиги, қай даражада текисланганлигига қараб 0.1 гектардан, 0.5 гектаргача бўлиши лозим. Ўртача шўрланган ерлар икки марта, кучли шўрланган ерлар эса 3 марта ювилиши керак. Сув қуйгандан кейин навбатдаги сув бостирилишигача энгил тупроқда 2 – 3, кун, ўртача тупроқларда 5–6 кун ва оғир тупроқларда 7–8 кун ўтиши керак.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Абдуллаев С.А., Номозов Х. Тупроқ мелиорацияси “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” Давлат илмий нашриёти Тошкент-2011й. 8 б.
2. Қодирова Ш.Э., Мўминов К.М. Кузги буғдой етиштириладиган шўрланган тупроқлар унумдорлигини ошириш омиллари. Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари.(1-қисм) Халқаро илмий – амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент-2007 й. 109-112 б.
3. Аҳмедов А.У., Амонов О.С., парпиев Ғ.Т., Бобоев М.Ф. Зарашон водийси тупроқларининг ҳозирги мелиоратив ҳолати. Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари.(1-қисм) Халқаро илмий – амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент-2007 й. 115-119 б.
4. Нерозин. А.Е. “Мирза чўл қуруқ ва бўз эрларни ўзлаштириш тажрибаси” Ўзбекистон Давлат.нашриёти. Тошкент 1957 й.5-54-57 б.

**УДК 631.6**

### **СУҒОРИШНИНГ НОАНЪАНАВИЙ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ РЕСУРС ТЕЖАМКОР ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ТАДБИҚ ҚИЛИШ**

*М. Саримсаков доц. Чориева Зархол Қодировна –магистрант  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада янги замонавий ва ноанъанавий суғориш усуллари кўриб чиқилади, улар ёрдамида ўсимликларни узлуксиз суғориш имконияти пайдо бўлади, зарурий ҳолатда озукани бир текисда етказиб бериш имконияти вужудга келади.

**Калит сўзлар:** минерал ўғит, суғориш технологияси, гидромодул районлар, ер ости сувлари, шўрланган ер ости сувлари, тупроқ ва тупроқ механик таркиби, сизот сувлари, мелиорация, субирригация, томчилатиб суғориш, ёмғирлатиб суғориш, эгилувчан шланглар орқали суғориш.

### **ВНЕДРЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ НЕТРАДИЦИОННОГО ПОЛИВА.**

*М. Саримсаков, Чориева Зархол Қодировна*

**Аннотация.** В статье рассматриваются новые современные и нетрадиционные методы орошения, при помощи которых достигается возможность непрерывного снабжения растений водой, а при необходимости и элементами питания.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, технологии орошения, районы, грунтовые воды, засоленные грунтовых воды, почв и почвенный состав, грунтовых вод, капельное орошение, дождевания, орошения через гибкий шланг, мелиорация, субиригация.

## USING OF RESURSE ECONOMICAL TECHNOLOGE ON BASE OF UNIQUAL WATERING SYSTEMS.

*M. Sarimsakov, Chorieva Zarhol Kodirovna*

**Abstract.** New modern and nonconventional irrigation methods will be considered in the article, which will help to ensure continuous irrigation of plants, and, where appropriate, provide the possibility of uniform feeding.

**Key words:** mineral fertilizers, irrigation technology, gidromodul areas, ground water, saline groundwater, soil and soil composition, groundwater, melioration, subirrigation, drip irrigation, sprinkler irrigation, irrigation through a flexible hose

Мамлакатимизда фермерлик ҳаракатини ҳар томонлама кўллаб-қувватлаш, ривожлантириш, фермер хўжаликларининг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш, ер, сув ва бошқа табиий ресурслардан тежаб, оқилона фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш юзасидан кенг кўламли ишлар амалга оширилмоқда. Бу борада кенг имтиёз ва қулайликлар яратилиб, банк кредитлари, инвестициялар ажратилаётир. Хизмат кўрсатиш сифати ва самарадорлиги ошмоқда. Мулкдорларга эътибор кучайтирилаётгани юртимиз иқтисодий салоҳиятини юксалтириш, оилалар фаровонлиги ва дастурхонларимиз тўкин-сочинлигини таъминлаш имконини бермоқда.

2012 йил 22 октябрда қабул қилинган “Ўзбекистонда фермерлик фаолиятини ташкил қилишни янада такомиллаштириш ва уни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Президент фармони бу борадаги ишларни янги босқичга кўтариш, фермер хўжаликларининг ҳуқуқ ва ваколатларини янада кенгайтириш, ер-сув ресурсларидан ва яратилган ишлаб чиқариш салоҳиятидан самарали фойдаланиш, қишлоқларни жадал ривожлантириш ва ободонлаштириш, аҳоли бандлиги ва фаровонлигини оширишда муҳим дастуриламал бўлмоқда. Шунингдек, мазкур ҳужжатда фермер хўжаликларининг иқтисодий мустақиллиги ва молиявий барқарорлигини мустаҳкамлаш, ишлаб чиқаришга илғор технологияларни жорий этишнинг истиқболли йўллари белгилаб берилди.

Мутахассисларнинг фикрича, томчилатиб суғориш технологияси сув ресурсларини тежаш, сув танқислигининг олдини олишда муҳим аҳамиятга эга. Бундай технология кўлланганда, меҳнат сарфи, ўғит ва сув харажати сезиларли даражада камайиб, ҳосилдорлик ошади. Томчилатиб суғориш усулида сувнинг бир меъёрада тақсимланиши натижасида ўсимлик сувга қонади, илдиз атрофидаги тупрокнинг доимий намланиб туриши таъминланади. Минерал ўғит сув билан аралаштириб юборилади ва ўсимлик озуқа моддалар билан яхши тўйинади.

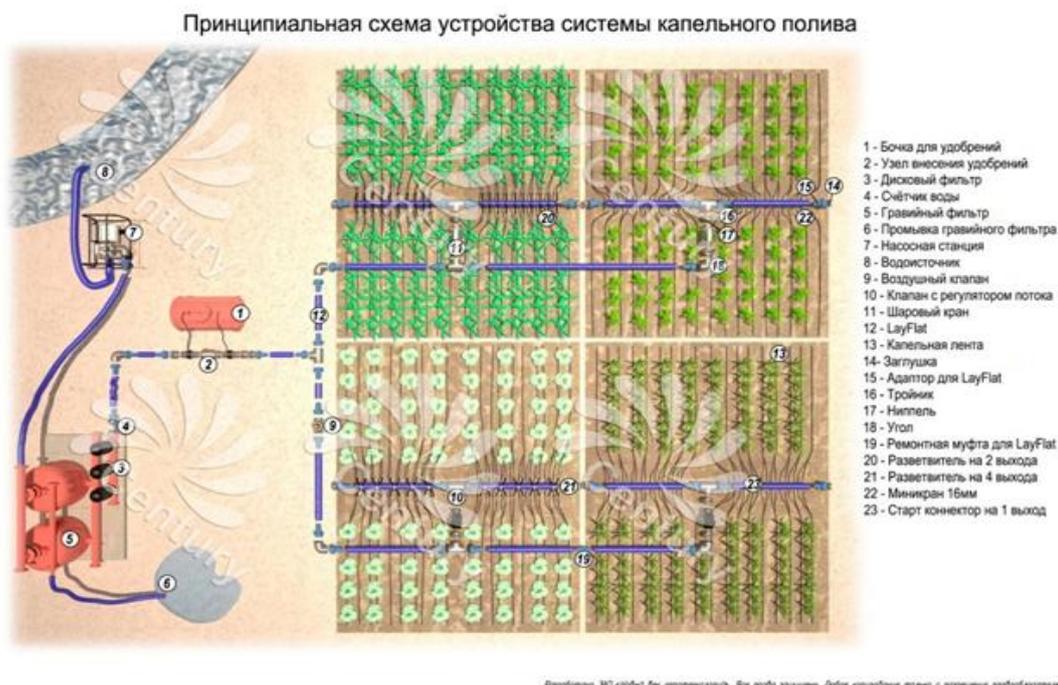
Минерал ўғитларнинг сув орқали юборилиши ҳам ишчи кучи, озуқа ва вақтни тежаш имконини бермоқда. Сув сарфи жўяк олиб суғоришга нисбатан кескин камайиб, мева сифати ва ҳосилдорлиги ошди.

Қишлоқ хўжалиги экинларини замонавий усулда суғориш технологияси тежамкор ва қулайлиги билан вилоят фермерларида катта қизиқиш уйғотмоқда.

Бундай имкониятлар кўпроқ изланиб, тежамкор технологияларни жорий этишга, табиий ресурслардан оқилона фойдаланишга, аҳоли фаровонлигини таъминлаш учун сифатли ва арзон маҳсулот етиштиришга ундамоқда.

Вза навларининг биологик хусусиятларини, уларнинг ўсиши ва ривожланиш даврини, тупроқнинг механик таркиби ва гидромодул районларини ҳисобга олган ҳолда суғориш муддатлари ва меъёрлари белгиланади. Тупроқнинг 0-50 см қатламида ўртача тупроқ намлиги чекланган дала нам сиғимига нисбатан 65-70 фоизга тушганда ёки дала шароитида куннинг энг иссиқ пайтида (соат 14-15 ларда) ғўза баргларининг қорамтир рангга кириб сўлиши ва уларни букканда кирсиллаб синмаслиги ғўзани биринчи суғоришни бошлаш лозимлигини кўрсатади.

### Томчилатиб суғориш тизимини жойлашиш схемаси



Сувдан самарали фойдаланишнинг яна бир усули бу суғориш техникаси элементларини тўғри танлашдир яъни тупроқ механик таркибини инобатга олиб, суғориш эгатлари узунлигини тўғри белгилаш сувдан самарали фойдаланиш, ғўза пайкалларини бир текисда намлаш ва сувни иқтисод қилишни таъминлайди. Сув исрофгарчилигига йўл қўймастик, тупроқнинг унумдор қисмини ювилишини ҳамда қўлланган маҳаллий ва минерал ўғитлар таркибидаги озика моддаларни ювилиб кетишини олдини олиш мақсадида қатор оралари 60 см ғўза майдонларини суғоришда ҳар бир эгатда оқаетган сувнинг микдори секундига 0,15 литрдан, қатор оралари 90 см бўлганда эса секундига 0,20 литрдан ошмаслиги керак.

Механик таркиби енгил ва ўртача бўлган қумоқ, қумоқ-ўтлоқ ва бўз тупроқларда ғўза қатор оралари 60 см бўлганда эгатлар узунлиги 50-60, механик таркиби оғир, сув ўтказувчанлиги ва шимилиши паст ўтлоқ-ботқоқ, ботқоқ, тақир ва тақирсимон тупроқларда

70-80, қатор ораси 90 см бўлганда эса тегишли равишда 80-90 ва 90-100 метрдан ошмаслиги керак. Қиялиги мавжуд бўлган, ирригация эрозияси рўй берадиган тупроқларда эгатлар узунлиги 50 метрдан ортиқ бўлмаслиги лозим. Суғориш давомийлиги механик таркиби енгил тупроқларда ғўзани гуллаш давригача 10-12 соат, ўрта ва оғир тупроқларда 12-14 соат, гуллаш ва ҳосил туғиш даврида эса мос равишда 14-16 ва 16-18 соатдан ошмаслиги керак.

Сувдан самарали фойдаланишда суғоришни шарбат ёки фекал қўллаб ўтказиш жуда муҳим ҳисобланади. Шарбат ёки фекал қўлланганда гўнг, фекал ёки компостлар ғўзага озика бериш билан бирга мульча вазифасини бажаради, сувнинг буғланишини камайтиради, унинг тупроққа сингишини яхшилади, минерал ўғитларни ўсимликлар томонидан ўзлаштирилишини оширади, дала иқлимни мўътадиллаштиради, суғоришлар орасидаги муддатни 4-5 кунга узайтиришга, ўсимликни ўсиши, ривожланиши, ҳосил тўплашига ва тез пишишига ёрдам беради. Бунинг учун ҳар 3-4 гектар майдоннинг сув кирадиган жойига битта узунлиги 4 м, эни 2-3 м, чуқурлиги 1м ўлчовда шарбат хандаги (ўра) казилиши ва суғоришдан 5-7 кун олдин 1:1 нисбатда сув билан гўнг, компост ёки фекал аралаштириб жижа тайёрланиши шарт. Мульча сифатида шарбат ёки фекалдан ташқари, суғориш эгатлари тубига мавжуд эски пленкалар, қоғозлар ва сомондан тўшамалар қилиб, шунингдек сув ўтларидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Суғоришда оқава сувни имкон қадар камроқ чиқаришга эришиш лозим. Оқава сувни 1-2 соатдан ортиқ чиқармасдан суғориш сувдан фойдаланиш коэффициентини оширади. Ғўза қатор оралари 60 см бўлган майдонларда суғоришни эгат оралатиб (бир жўяк ташлаб) ўтказиш 25 фоизгача сувни тежаш имконини беради. Сув танқислигида ғўзани суғоришда барча сувлардан, ҳатто турли даражада шўрланган зовур сувларидан тўғридан-тўғри, дарё суви етарли бўлмаганда ғўзани дастлабки даврида биринчи марта дарё суви билан, иккинчи марта литрида 5,0 граммгача туз бўлган зовур сувларидан навбатлаб, қумлоқ ерларда литрида 5,0-6,0 грамм туз бўлган зовур сувларидан фойдаланиб суғориш мумкин. Фақат ғўза минераллашган сувлар билан суғорилган тупроқларни кузда гектарига 2,0-2,5 минг кубометр меъёрда дарё суви билан шўри ювилиши керак.

Ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланган, сизот сувларининг минераллашганлик даражаси камайган Фарғона водийсининг аксарият туманларида, зовурларни дамбалаб сизот сувларини кўтариш орқали, яъни суғоришнинг субирригация усулидан фойдаланиш мумкин. Мавжуд сувлардан самарали фойдаланишда суғоришнинг дискрет (бўлиб-бўлиб оқава чиқармасдан) усулини қўллаш, эгат тубида 22-25 см чуқурликда сунъий найсимон йўллар (кротовиналар) ҳосил қилиб суғориш, ўта қисқа эгатлар (ҳар 30-50 метрдан) олиб "Чуст усули"да суғориш, шунингдек, далани тепа қисмини УзМЭИ да ишлаб чиқарилган катоклар ёки шариклар ёрдамида шиббалаб, ўрта қисмини ўртача шиббалаб, этак қисмини одатдагидек қолдириб суғориш амалга оширилганда ғўзалар дала бўйлаб бир текисда суғорилади ҳамда сув сарфи 15-20 фоизгача камаяди.

Сув тақчиллигида икки тактдан кейин эгатлар (қориклар)ни бузиб, ғўза қатор ораларига культиваторларга боронкалар ўрнатиб текис ишлов берилса, ҳаво ҳароратининг юқорилиги натижасида эгатдаги сувнинг ортиқча қизиб кетиши ва салбий таъсири камаяди, сув тежаллади. Шунингдек, сувни тежаш мақсадида сизот сувлари 2,0-3,0 метрда жойлашган тупроқларда ғўзани ёмғирлатиб, томчилатиб ҳамда эгилувчан шланглар орқали суғориш усулларида имкон қадар кенгроқ фойдаланиш лозим.

Сувдан оқилона фойдаланишда хўжаликлараро ва хўжалик ички сувининг айланма режасини аниқ тузиб олиш, навбатлаб суғоришни тўғри йўлга қўйиш, ҳар 10 литр сувга

битта тажрибали сувчи ажратиб, суғоришни кечаси ва кундузи узлуксиз равишда ўтказиш керак. Айниқса, ғўзани тунда суғориш самарали натижа беради, пуштага нам тез ва текис кўтарилади, ўсимлик тўйиб сув ичади, ҳосил элементлари тўкилмайди, сувларнинг буғланиб кетиши бартараф бўлади. Суғоришни даланинг этак қисмидан бошлаб энг охири юқори қисмида тугаллашга алоҳида эътибор бериш керак. Ғўзани пишиш даврида суғориш юқори меъёрада ўтказилиши тавсия қилинмайди, акс ҳолда тупроқ совиб, қаторлардаги хавонинг намлиги ошади ва ғўза туплари кераксиз қайта ўса бошлайди, ўсимлик ётиб қолади, ширалар пайдо бўлади, бу эса кўсақларни очилишини кечиктиради, тола сифатини пасайтиради. Томчилатиб суғориш усулида сувнинг бир меъёрада тақсимланиши натижасида ўсимлик сувга қонади, илдиз атрофидаги тупроқнинг намланиб туриши таъминланади. Минерал ўғит сув билан аралаштириб юборилади ва ўсимлик озуқа моддалар билан яхши тўйинади. Томчилатиб суғориш технологияси жорий этилганда, солиқ тўловлари бўйича имтиёз берилади. Давлатимиз раҳбари ташаббуси билан фермерлик ҳаракатининг янги тизими жорий этилгани бизда ерга, мулкка масъулият ҳиссини янада кучайтирди. Бундай имкониятлар кўпроқ изланиб, тежамкор технологияларни жорий этишга, табиий ресурслардан оқилона фойдаланишга, аҳоли фаровонлигини таъминлаш учун кўпроқ сифатли ва арзон маҳсулот етиштиришга ундамоқда.



**Ғўза қатор ораларига шлангларни тарқатиш**



**Ғўзани томчилатиб суғориш**

Томчилатиб суғориш технологияси сув ресурсларини тежаш, сув танқислигининг олдини олишда муҳим аҳамиятга эга. Бундай технология қўлланганда, меҳнат сарфи, ўғит ва сув харажати сезиларли даражада камайиб, қишлоқ хўжалигининг ривожланиши суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатига бевосита боғлиқ.

Сувни иқтисод қилиш — мамлакатимиз қишлоқ хўжалигининг энг муҳим ва долзарб муаммоларидан бири. Айни пайтда тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетишига қишлоқ хўжалигини самарасиз юритиш, жумладан, сувни меъёрдан ортиқ ишлатиш, ернинг шўрланиши ва ифлосланиши ҳам киради. Суғориладиган ер шамол ва сув эрозиясига кўпроқ учрайди, бу эса унинг унумдорлигига салбий таъсир кўрсатади.

Сизот сувлари сатҳи кўтарилиши, мелиорация тизими эскириши туфайли ҳам ер шўрланиши ва ботқоқлашиши даражаси ортади, бу эса шудгорланадиган ерларнинг ҳосилдорлигини пасайтиради. Таҳлилларга кўра, сувни иқтисод қилиш технологиясини амалиётга жорий этиш қиммат ирригация ва дренаж тизимини қайта тиклашга нисбатан анча арзонга тушади.

Мелиорация бўйича чора-тадбирлар мамлакат аграр соҳасини ривожлантиришга қаратилган бўлиб, ҳар йили суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун 200 миллиард сўмдан кўпроқ маблағ сарфланади. Томчилатиб суғориш технологиясининг жорий этилиши ҳосилдорлик ўсиши ҳамда тупроқ унумдорлиги ошишига самарали таъсир этади

Дунё томчилатиб суғориш тизими тажрибаси (АҚШ, Хитой, Ҳиндистон) ва Ўзбекистонда бу борада ўтказилган тажрибалар ўзининг ижобий натижаларини кўрсатди. Жумладан, томчилатиб суғориш тизимида сув сарфи 40 фоиздан 80 фоизга қадар камаяди. Бу тизим стационар бўлиб, ўсимликларни суғоришни автоматик жараёнга солиш имкониятини яратади, натижада меҳнат сарфи кескин камаяди. Хитойда 1,2 миллион гектар ер плёнка остида томчилатиб суғориш тизимига ўтказилган. Бу тажриба дунёнинг бошқа мамлакатларида ҳам кенг қўлланилмоқда. Қашқадарё вилояти хўжаликларида ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, томчилатиб суғориш технологияси ишга туширилганидан сўнг 1 гектар ерга сув сарфи 3650 м<sup>3</sup> ни ташкил этди, холос! Ёқилғи-мойлаш материаллари иқтисоди 72,7 фоизга, минерал ўғитлар иқтисоди 45 фоизга етди. Ҳосилдорлик 66,7 фоизга ошди. Пахта ҳосили етишиши муддатлари 22 кунга камайдди. Пахта ишлаб чиқариш рентабеллиги 41,6 фоизни ташкил этди. 1 центнер пахта таннарни эса аввалги йилга нисбатан 33,5 фоизга пасайди.

Томчилатиб суғориш тизими шўрланмаган ерларда (2,1 млн.га) жорий этилган тақдирда суғориш учун ишлатиладиган сув сарфи йилига 21,8 км<sup>3</sup> ёки 37 фоизга камаяди. Бундан ташқари, сизот сувлари сатҳи пасаяди, тупроқ шўрланиши камаяди, коллектор-дренаж тизимига эҳтиёж қолмаслиги сабабли 200 минг гектар суғориладиган ерда деҳқончилик қилиш имконияти пайдо бўлади. Айни пайтда уруғ, ёқилғи-мойлаш материалларига, минерал ўғитларга бўлган талаб кескин камаяди, ҳосилдорлик ошади. Мазкур тизимнинг амалиётга жорий этилиши шубҳасиз, иқтисодий самара кўриш имконини яратади.

Томчилатиб суғориш технологияси 21,8 км<sup>3</sup> сувни тежаш имкониятини ҳам бериши баробарида, қишлоқ жойларда янги иш ўринлари яратилишига олиб келади. Тизим ишини таъминлаб туриш учун агроном, ирригатор, инженер (фермер хўжалигига уч киши) ва тизим операторлари (ҳар тизимга 9 киши) талаб этилади. Бу эса қўшимча ўн минглаб малакали иш ўрин дегани. Қишлоқ хўжалигини кескин ривожлантириш омили:

— томчилатиб суғориш технологиясини жорий этиш жараёнини тезлаштириш учун, назаримизда, куйидаги ишларни амалга ошириш зарур

— кишлок хўжалигига томчилатиб суғориш тизимини жорий этиш бўйича асосий вазибаларни ва илгор хорижий тажрибани қамраб олган Концепцияни ишлаб чиқиш;

— фермер хўжаликларига томчилатиб суғориш тизимини харид қилиш учун узок муддатли лизинг асосида қайтариладиган маблағлар ажратиш.

### **ХУЛОСА**

Мамлакатимизда фермерлик ҳаракатини ҳар томонлама қўллаб-қувватлаш, ривожлантириш, фермер хўжаликларининг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш, ер, сув ва бошқа табиий ресурслардан тежаб, оқилона фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш юзасидан кенг қўламли ишлар амалга оширилмоқда. Томчилатиб суғориш технологияси сув ресурсларини тежаш, сув танқислигининг олдини олишда муҳим аҳамиятга эга. Бундай технология қўлланганда, меҳнат сарфи, ўғит ва сув харажати сезиларли даражада камайиб, кишлок хўжалигининг ривожланиши суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатига бевосита боғлиқ.

Сувни иқтисод қилиш — мамлакатимиз кишлок хўжалигининг энг муҳим ва долзарб муаммоларидан бири. Айни пайтда тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетишига кишлок хўжалигини самарасиз юритиш, жумладан, сувни меъёрдан ортиқ ишлатиш, ернинг шўрланиши ва ифлосланиши ҳам қиради. Суғориладиган ер шамол ва сув эрозиясига кўпроқ учрайди, бу эса унинг унумдорлигига салбий таъсир кўрсатади.

Суғоришнинг янги технологиялар асосида амалга ошириш кам куч сарфлаб юқори ҳосил олиш имконини беради ҳамда иқтисодий жиҳатдан самарадорлик даражасини оширади.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. А.Н.Костяков. Основы мелиораций, Москва. Колос, 1961.

2. Ф.А.Бараев ва бошқалар. Мелиоратив тизимларидан фойдаланиш, Тошкент, Ўқитувчи, 2014.

3. Икрамов Р.К., ва бошқалар Суғориладиган ерларда мелиоратив мониторинг ва кадастр. Тошкент ТИМИ 2013й

4. Интернет маълумотлари

**УДК 631.6**

## **ВОДООБОРОТ ОСНОВНОЙ ФАКТОР ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАЛОВОДНЫЕ ГОДЫ**

*Серикбаев Бакир Серикбаевич д.т.н, профессор; Чориева Зархол  
Кодировна, магистрант. бакалаври Тураева М, Аллаярова М.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Приводятся результаты научно-исследовательских работ (НИР), выполненных в Сурхандарьинской области Республики Узбекистан, по внедрению водооборота между фермерскими хозяйствами, АВП. УИС и БУИС для рационального использования водных, земельных, финансовых, технических и других ресурсов.

**Ключевые слова:** водными ресурсами, водозабора на орошение, орошаемого земледелия, водопользование, технической эксплуатации внутрихозяйственных и межхозяйственных ирригационных систем, водооборот внутрихозяйственной оросительной сети

## SCIENTIFIC AND PRACTICAL IMPORTANCE OF IRRIGATION ON A REGULAR BASIS

*Serikbaev Bakir Serikbaevich; Chorieva Zarhol Kodirovna, Turaeva M, Allayarova M.*

**Abstract.** The results of the scientific research performed in Surxondaryo Region of Uzbekistan on implementation of water circulation among farm, Water customer Association, Irrigation Systems Administration and Irrigation Systems Basin Administration for rational water, land, finance, technic and other resources using are presented.

**Keywords:** water resources, water intake for irrigation, irrigated agriculture, water use, technical operation of intra-farm and inter-farm irrigation systems, water turnover of the on-farm irrigation network

**Введение.** В настоящее время сложилась напряженная обстановка в бассейнах рек Амударьи между имеющимися в наличии водными ресурсами, ежегодными объемами водозабора на орошение и требованиями охраны окружающей среды от их истончения и загрязнения. Сложившаяся обстановка заставляет пересмотреть выработанные ранее подходы к проблеме развития орошаемого земледелия в этом регионе.

Прежде всего необходимо выявить все резервы орошаемого гектара, упорядочить водопользование, повсеместно перейти на водосберегающие технологии в орошаемом земледелии, обеспечить действенность природоохранных мероприятий.

Основными путями развития орошения в Сурхандаринской области на современном этапе являются:

1. Комплексная реконструкция действующих оросительных систем, технические параметры которых не соответствуют требованиям перехода на водосберегающие технологии в орошаемом земледелии.

2. Расширение орошаемых площадей на базе создания технически совершенных оросительных систем за счет высвободившихся в результате переустройства.

3. В условиях острой нехватки водных ресурсов внедрение водооборота между фермерскими хозяйствами, АВП, УИС и БУИС для получения, экологически безопасной продукции при минимальных затратах оросительной воды.

**Цель исследования.** Совершенствование научных основ водопользования фермерскими хозяйствами, АВП, УИС и БУИС в условиях острого дефицита водных ресурсов.

**Методы исследования.** Теоретические, полевые натурные исследования проводились в соответствии с методами расчета планов водопользования, технической эксплуатации внутрихозяйственных и межхозяйственных ирригационных систем.

В последние годы в связи с глобальными изменениями климатических условий и гидрологических режимов основной трансграничные реки Амударьи бассейна наблюдаются

маловодья в период вегетации основных и повторных посевов сельхоз культур на полях орошения. В этот сложный и критический период выполняются все необходимые организационно-технические мероприятия для обеспечения получения внутренней валовой продукции (ВВП) согласно бизнес-плану фермерских хозяйств. Ассоциации водопотребителей (АВП) и планам водопользования хозяйств Управления ирригационными системами (УИС) и управления ниже Амударьинского ирригационных систем бассейнового НАБУИС. В Узбекистане успешно накоплен большой опыт внедрения водооборота в фермерских хозяйствах, АВП, УИС и БУИС.

Водооборот внутрихозяйственной оросительной сети является обязательным организационно-техническим условием водосбережения. Он вводится в том случае, когда коэффициент водообеспеченности меньше или равен 0,75:

Значения коэффициентов земельного использования и коэффициента использования воды определяются по формулам:

$$КЗИ = \frac{F^M}{F^{бр}}, \quad КИВ = \frac{Q_\eta}{Q_\phi} * \frac{\omega_\phi}{\omega_m}$$

где  $F_n$  — площадь нетто орошения фермерских хозяйства или АВП;  $F^{бр}$  - площадь брутто орошения фермерских хозяйства или АВП:

$$\eta_{дек} = \frac{\eta_{max} * a^r - 1}{\eta_{max}}; \quad a = \frac{Q_{дек}}{Q_{дек}^{max}}$$

где  $\eta_{max}$  декадные максимальное значение КПД оросительной сети;  $a$  - отношение декадного расхода к максимальному расходу; значение  $\gamma$  - зависит от механического состава грунтов в ложе канала:  $\gamma=0,3$  - для тяжелых грунтов,  $\gamma=0,4$  - для средних грунтов,  $\gamma=0,5$  - для легких грунтов.

Для внутрихозяйственных оросителей, состоящих из лотковой или закрытой оросительной сети,  $\eta_{дек}$  определяется следующим образом:

$$\eta_{дек}^{хоз} = \eta_{дек}^{exp} * \eta_{дек}^{уч} * \eta_{дек}^{gm}$$

где  $\eta_{дек}^{exp}$  - декадное значение КПД внутрихозяйственного распределителя;  $\eta_{дек}^{уч}$  - декадное значение КПД участкового распределителя;  $\eta_{дек}^{gm}$  - декадное значение КПД гибкого трубопровода.

По этим данным составляем ведомость расхода воды нетто и брутто, подаваемой в данное фермерское хозяйство.

Внутрихозяйственная оросительная сеть к началу вегетационного периода должна быть подготовлена. Инженеры-гидротехники должны проводить семинары поливальщиков и ознакомить с задачами. Оросительные каналы должны оборудоваться водоучитывающими приборами и средствами. При подаче оросительной воды на фермерские поля необходимо соблюдать следующие условия:

поливы сельхозкультур должны осуществляться сосредоточенным способом, не допуская распыления воды;

количество поливальщиков поливной техники, а также пропашных тракторов должно соответствовать плановым показателям:

не допускать несогласованности между поливами и поливными обработками.

#### **Расчёт водооборота между фермерскими хозяйствами.**

Водооборот в 2017 года Сурхандарьинские области Денауского района «Хазарбогского» СИУ вводился, когда коэффициент водообеспеченности составил 0,75.

В фермерских хозяйствах получали оросительную воду согласно плану водопользования постоянным таким. Фермерскими хозяйствами водооборот осуществлён между единицами водопользования водооборот внедрён между двумя в зависимости от водообеспеченности единицы водопользования основные элементы водооборота:

1. Продолжительность водооборота:

$$t_b = 10 - 11 \text{ сутки}$$

$t_b$  – время, в течение которого вводился водооборот.

2. Лимитный расход  $Q_{\text{лим}}$ , который определён по формуле:

$$Q_{\text{лим}} = K_{\text{во}} * \sum Q_{\text{бр}},$$

где  $\sum Q_{\text{бр}}$  – это суммарный плановый расход всех водопользователей, участвующих в водообороте.

$$\sum Q = Q_1 + Q_2$$

3. Количество водопользователей участвующие  $N$  в водообороте  $N=2$ .

4. Время действие водооборота определялся по формуле;

$$t_i = \frac{t_e Q_{\text{бр}}}{\sum Q_{\text{бр}}}; M^3 / c,$$

где,  $Q_{\text{бр}}$ - плановый расход в каналах, данный в тактах;

$$T_e = t_{q-1} + t_{q-11}$$

$T_{q-i}$ - номер такта водооборота;

5. Определитие лимитов, расхода, отвода при водооборотных расходах  $Q^{\text{лим}}$ .

#### **Выводы и предложения:**

1. В условиях острого дефицита водных ресурсов в источнике орошения вводится водооборот для получения высокой, стабильной, внутренней валовой продукции (ВВП) согласно бизнес-плана фермерских хозяйств, АВП, УИС, БУИС.

2. В результате водооборота создается возможность применения сосредоточенного способа орошения сельхозкультур, сокращается протяжённость одновременной работающей части ирригационных систем. В результате повышаются КПД оросительной сети и коэффициент использования воды (КИВ).

3. Несмотря на нехватку водных ресурсов, создаётся возможность без ущерба выращивать сельскохозяйственные культуры и получить запрограммированный урожай за счёт сэкономленных водных ресурсов в результате сокращения потерь воды на фильтрацию и испарение в ирригационных каналах.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Серикбаев Б.С. и др. Практикум по эксплуатации и автоматизации гидромелиоративных систем. Тошкент: Мехнат, 1996. - 396 с,

2. Серикбаев Б.С. и др. Эксплуатации гидромелиоративных систем. — Тошкент. 2013. — 383 с,
3. Серикбаев Б.С, Модернизация управления ирригационными системами // Мат-лы межд. научно-практ. конф. “Уркумбаевские чтения”. - Тараз. 2013.
4. Серикбаев Б.С., Носиров Ф.Э. Техника и технология промывки засоленных земель в Джизакской области” // Проблемы механики АН Узбекистана. - Тошкент. 2015.

**УДК:631.2**

## **ГИДРОТЕХНИК ИНШОАТЛАР УЧУН ЕР АЖРАТИШДА ЕР ТУЗИШНИНГ ХАРАКАТЛАРИ**

*Хафизова Зулфия Хафизова, катта ўқитувчи, Мукумов Абдугани Муратович, катта ўқитувчи.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада гидротехника иншоатлари учун ер ажратиш жараёнларида амалга ошириладиган ер тузиш харакатлари , ер ажратиш натижасида қишлоқ ва ўрмон хўжаликишлаб чиқариши нобудгарчилиги , ҳамда ердан фойданувчилар кўрадиган зарарларни қоплаш масалалари ёритиб берилган.

**Калит сўзлар:** ер турлари, ер ажратиш, ер участкаси, зарар, йўқотишлар

## **ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЕ ПРИ ОТВОДЕ ЗЕМЕЛЬ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

*Хафизова З.Х., Мукумов А.М*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы связанные с вычислением суммы потер сельскохозяйственного производства при отводе земель под строительство гидротехнических сооружений

**Ключевые слова:** земельные угодья,отвод земельный участок, убытки, потери

## **LANDS ACTION AT ALLOTMENT OF LANDS FOR UNDER BUILDING OF HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTIONS**

*Hafizova Z.H., Mukumov A.M*

**Abstract.** In the paper, questions the connected with calculation sums lose agricultural production are considered at allotment of plot lands for under building of hydraulic engineering constructions

**Keywords:** Land tillages, allotment of plot land, losses

**Кириш:** Ўзбекистон Республикасида ер фонди тизимида сув фонди ерлари мустақил тоифани ташкил этиб, мамлакатимиз иқтисодий ва экологик йўналишида бетакрор аҳамиятга эга. Мамлакатимизда сув фонди ерлари ўз ҳажмига кўра 833,6минг гектарни ташкил этади. Ер фондининг таркибига кирувчи сув фонди ерлари ер кодекси 77-моддаси 1-қисмида белгиланишича: “Сув ҳавзалари (дарёлар, кўллар, сув омборлари ва шу кабилар), гидротехника ва бошқа сув хўжалиги иншоотлари эгаллаб турган, шунингдек сув ҳавзаларининг ва бошқа сув объектларининг қирғоқлари бўйлаб ажратилган минтақадаги сув хўжалиги эҳтиёжлари учун корхоналар, муассасалар ва ташкилотларга белгиланган тартибда берилган ерлар – сув фонди ерлари жумласига киради” [1].

**Тадқиқотлар услубияти:** Мустақил Ўзбекистон Республикасининг ерга оид қонунчилик ҳужжатларига асосан иқтисодий тармоқлари соҳалари объектлари учун ер ажратиш билан боғлиқ ер тузиш ҳаракатларининг ўзига хос хусусиятлари мавжуд. Қонунчилик ҳужжатларига кўра қурилиш объектлари учун ажратилган ер майдонлари асосан қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши учун яроқсиз ерлардан ажратилиши кераклиги белгиланган, лекин айрим ҳолатларда қишлоқ хўжалик ер турларининг тупроқ унумдорлиги паст бўлган ерлардан ажратилиши ҳам мумкин. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан қабул қилинган 146-сонли қарорга кўра гидротехника, жумладан сув иншоотлари объектлари учун ер ажратишда ердан фойдаланиш мақсади, ер эгаллиги ёки фойдаланишига етказиладиган зарар, қишлоқ хўжалик соҳасининг имкониятлари чегараланиши ҳисобига кўриладиган иқтисодий ва экологик зарар аниқланади [2]. Сув иншоотлари объектлари тури ва ишлаб чиқариш қуввати, технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришда замонавий технологияларни қўлланиш даражаларига қараб ер майдонларини ажратишда қуйидаги таркибий қисмлардан иборат бўлган ер тузиш лойиҳалари ишлаб чиқилади:

- ажратиладиган ер участкаси майдонидан фойдаланиш муддати ва ўзлаштириш босқичларини аниқлаш;
- ердан фойдаланувчининг ҳуқуқий қафолатларини шакллантириш;
- ер турлари таркибини ва уларнинг норматив меъёрий қийматини аниқлаш;
- ер ажратиш билан боғлиқ бўлган зарарлар қийматини, уларни тўлаш ҳамда ҳисоб-китоб қилиш усулларини аниқлаш;
- ажратилган ер майдонидаги унумдор тупроқ қатламини қирқиб олиш, сақлаш ва фойдаланиш бўйича техник шароитларни тайёрлаш;
- яроқсиз ҳолга келтирилган ерларни рекультивация қилишнинг техник шароитларини ишлаб чиқиш;
- объектлар қурилиши ва улардан фойдаланиш жараёнида юзага келадиган салбий оқибатларни аниқлаш, ердан самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш, ердан фойдаланувчиларга экологик шароитларнинг ўзгариши натижасида етказиладиган зарарларни аниқлаш.

Ер ажратиш лойиҳасида юқорида келтирилган таркибий қисмлари бўйича ишларни бажаришда “Қурилиш” компанияси томонидан тавсия этилган қурилиш меъёрлари ва қоидаларига риоя этилган ҳолда амалга оширилади. Ажратиладиган ер участкаси майдони ўлчами буюртмачи ташкилот томонидан асослаб берилади. Бунда қуйидагиларга эътибор берилади:

- белгиланган тартибга кўра қурилиш объектларининг жойлашув режасини тузиш;

- намунавий курилиш объектлари лойиҳаларидан фойдаланиш;
- курилиш объектларининг ер майдонига бўлган талаб-эҳтиёжи бўйича дастлабки ҳисоб-китобларни ишлаб чиқиш [3].

**Натижалар:** Гидротехника иншоатларига доимий фойдаланиш учун ер ажратишда курилиш билан боғлиқ ишларни амалга ошириш учун талаб қилинадиган ер майдонлари ажратилади. Ер ажратиш лойиҳасини иқтисодий асослашда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши кўрадиган зарар миқдори қуйидаги омилларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади:

- курилиш атрофидаги экинзорларнинг пайҳон бўлиши натижасида кўриладиган зарар ;
- курилишлар атрофидаги экинларга ишлов беришда ортикча меҳнат вақтини, уруғни, ёқилғи-мойлаш материалларини , ўғит ва бошқаларни сарфлаш ҳисобига кўриладиган зарар қиймати.

Ер ажратиш сабабли ер участкасида етиштириш мумкин бўлган қишлоқ хўжалиги маҳсулотикийматига тенг бўлган 3 йиллик ўртача ҳосилнинг амалдаги харид нархини ҳисобга олган ҳолда қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$Z_{зарар} = P \times X \times K; \quad (1)$$

$Z_{зарар}$ -ер ажратиш натижасида экин майдонидан кўриладиган зарар, сўм;

P-экин майдони ўлчами, га

X-охирги 3-йилдаги ўртача ҳосилдорлик кўрсаткичи, ц.га

K-ер ажратиш даврида бир бирлик маҳсулотнинг харид нархи, минг сўм.

Кўриладиган зарар миқдори курилиш ташкилоти томониан ер берувчи хўжалик ҳисобига тўлиқ ўтказилади. Иқтисодий асосланган ҳолда иншоатларни жойлаштириш усуллари намунасини кўриб чиқамиз. Амалдаги усулга биноан , курилиш ва фойдаланишга кетган сарф-харажат миқдори қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришидаги ва кўрилган зарарларини ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Бу усулда йўқотишлар ва зарарларни аниқлаш ечимларини солиштиришда ҳеч қандай аниқ бир ифодани кўрсатмайди. Буни шундай тушунтириш мумкин: ҳайдалма ерларни айланиб ўтиш эвазига гидротехник иншоатларни ишлаши учун электр ўтказувчи тармоқларни кўриш, қишлоқ хўжалигидан ажратиб берилган ҳар бир гектар экинзор ҳисобига кўрилган зарар эса бир неча миллион сўмни ташкил этади. Бундан ташқари зарар кўриши ва йўқотишларини аниқлаш усули аввалги йилги маҳсулот миқдорига тенг миқдорда маҳсулот етиштириш учун янги ерларни ўзлаштиришга кетган ўсиб боаётган сарф-харажатларини (унумсиз, рельефи мураккаб, жойлашуви ноқулай ерлар ўзлаштириш), куриладиган иншоатларни атрофидан ўтиш учун кетган ортикча ишлов ҳажмини ортиши , вақт сарфи, ёқилғи сарфи, уруғ экиш , ўғитлашда харажатлар миқдорининг ошиши, қишлоқ хўжалик агрегат ва механизмларининг тез ейилиши , техника хавфсизлигига кўра суғориш ишларини олиб бориш ва бошқа турдаги ишлов беришлар чегараланади. Шунингдек иншоатлар бўйлаб экинлар ҳосилдорлигига уларга сифатсиз ишлов берилиши, курилиш атрофидаги ерларга сифатли ишлов бериш имкониятининг чегараланганлиги ҳам таъсир кўрсатади.

Сув фонди ерларида жойлашган гидротехник иншоатлари жойлашган худуднинг муҳофаза чегарасидаги ерлари асосий ердан фойдаланувчиларнинг балансида қолади, лекин

улардан фойдаланиш даражаси маълум даражада чегараланади. Айнан муҳофаза чегараларида хирмон қилиш, пичан ғарамини йиғиш, торф ва ўтинларни тўплаш, дала шийпонларини, чорва моллари учун қўтонларни қуриш, гулхан ёқиш ва дарахт экиш, захарли кимёвий моддалар сақлаш ва қўллаш, ишлаб чиқаришга хизмат қиладиган қурилмалар қуриш, дам олиш базалари, пионер лагерлари қуриш, бутазорларни чопиб ташлаб унда стадионлар барпо этиш ва бошқа хил қонунга хилоф ишларни бажариш тақиқланади[1].

Шуниси эътиборлики, ички сувлар қирғоқ минтақаларида қурилмалар ва иншоотлар қуриш фақат тегишли ҳокимият идораларининг розилиги билан амалга оширилиши мумкин. Мазкур қурилма ва иншоотлар сув хўжалиги ёки табиатни муҳофаза қилиш хўжалиги ёки табиатни муҳофаза қилиш мақсадларига хизмат қилиш шарт. Ҳар қандай шароитда сув фонди ерларидаги гидротехника ишлари Ўзбекистон Республикасининг 1999 йил 20 августда қабул қилинган “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида”ги қонуни талабларига мос бўлиши лозим.

**Хулосалар:** Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, гидротехника иншоотларига ер ажратишга ер ажратишда бир қатор қўйидаги талаблар ҳисобга олиниши зарур[3]:

1. Гидротехник иншоотлар учун ажратиладиган ер майдонининг ўлчами лойиҳа-техник ҳужжатлар билан асосланган ҳолда минимал бўлишлиги;
2. Қурилиш бўйлаб муҳофаза минтақалари белгиланиши,
3. Ажратилган ер участкаларидан чекланган равишда фойдаланиш ҳуқуқи (сервитут) давлат рўйхатига олиниши.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Ўзбекистон Республикаси Ер кодекси. Т.: Узбекистан, 1998
2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 25 майдаги 146-сон қарорига 2-илова «Ер участкалари эгалари, фойдаланувчилари, ижарачилари ва мулкдорларининг кўрган зарарларини, шунингдек қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг ўрнини қоплаш тартиби тўғрисида НИЗОМ»
3. С. Аvezбoев “Ер тузишни лoйиҳалаш” Т: Дарслик, 2004.-69-71 бетлар.

**УДК 631.67:628.171.033(575.1)**

#### **ДЕФИЦИТ ВОДЫ В УЗБЕКИСТАНЕ.**

*Долдудко А.И. – ассистент; Жулиева Ф. Н. – студент*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье приведены острые проблемы, касающиеся водных ресурсов Республики Узбекистан. Значительный дефицит пресной и оросительной воды ощущаемый в связи с нерациональным использованием ресурсов, изменение климата, а также пути решения данных проблем для аграрного сектора.

**Ключевые слова:** дефицит воды, водные ресурсы, водосберегающие технологии, рациональное использование, диверсификация сельского хозяйства, водопотребление, орошение, технология полива

## WATER SHORTAGE IN UZBEKISTAN

*Dolidudko A. I.; Juliyeva F. N.*

**Annotation.** The article presents acute problems related to the water resources of the Republic of Uzbekistan. A significant deficit of fresh and irrigation water felt due to irrational use of resources, climate changes, and ways of solving these problems in the agricultural sector.

**Key words:** water shortage, water resources, water saving technologies, rational use, diversification of agriculture, water consumption, irrigation, irrigation technologies.

**Введение.** Воды не хватает и это большая проблема, которую нужно решать (а именно предотвратить неправильное расходование воды), и сэкономить эту воду для рационального использования с помощью капельного орошения, полиэтиленовой плёнки, и замены оросителей в земляном русле на закрытые трубопроводы.

Как мы знаем с древних времён в Узбекистане развито орошаемое земледелие, для которого необходимо большое количество воды. Водная проблема в Узбекистане – одна из главных. В условиях нашего жаркого и засушливого климата часть воды равнинных рек вынужденно забирают для орошения сельскохозяйственных угодий. В Узбекистане еще в глубокой древности начали строить оросительные каналы, и на сегодняшний день их площадь составляет около 170 тыс. километров. Узбекистан относится к странам с ограниченными водными ресурсами, что в дальнейшем может оказать негативное влияние на развитие экономики и уровень жизни населения. Из всех государств Центральной Азии Узбекистан наиболее зависим от водных запасов, поскольку располагает наибольшей площадью орошаемых земель (4,3 млн га), высокой численностью сельского населения (более 16 млн чел.) и самой высокой плотностью населения среди 5 стран (54,6 чел./км<sup>2</sup>).

В сельском хозяйстве Узбекистана занято около 30% трудоспособного населения. Но именно оно больше всего зависит от изменений климата. Это негативно отражается на самых малоимущих слоях населения, проживающих в наиболее засушливых регионах страны. Территория Узбекистана расположена в пределах двух речных бассейнов Средней Азии – Амударьи и Сырдарьи, занимая их западные и северо-западные части, где горные системы Памиро-Алая и Тянь-Шаня переходят в равнины. Этим обусловлена сравнительно малая водоносность рек Узбекистана по сравнению с таковой в Таджикистане и Кыргызстане. Нам известно то что основными водными источниками страны являются Амударья и Сырдарья, но учёные говорят что примерно к 2025 году снижение годового стока Амударьи составит 15 % а Сырдарьи 10 % и эти цифры не радуют, ведь потребность в орошении растёт. Напомним, что в настоящее время в Узбекистане создано 55 искусственных водохранилищ, из которых 30 расположены в бассейне Амударьи и 25-в бассейне Сырдарьи. По размерам и объёму накопленной воды водохранилища во много раз превышают естественные водоемы. Сток

Сырдарья зарегулирован в объеме 34 км<sup>3</sup> при условии работы Токтогульского водохранилища в ирригационно-энергетическом режиме. Кайраккум, расположенный в среднем течении реки на территории Таджикистана, обладает небольшой рабочей емкостью 2,5 км<sup>3</sup>. Чардаринское водохранилище, полезной емкостью 4,7 км<sup>3</sup>, работает в ирригационном режиме для водопотребителей низовьев в Республике Казахстан. Дефицит воды может повлиять на продовольственную безопасность страны из-за чего и нужно решать эту проблему. Для начала нужно понять что такое дефицит воды и потом только решать как устранить эту проблему.

Дефицит воды -это во многом следствие не только климатических и географических условий, но и нерационального использования. Данную проблему нужно решать комплексно, и в Узбекистане уже сделаны большие шаги в этом направлении, например: были заложены законодательные основы реформ в водном хозяйстве. Вместе с тем, не смотря на принятые комплексные меры по обеспечению мелиоративного улучшения орошаемых земель и рационального использования водных ресурсов, площади с сильной и средней засоленностью уменьшились на 149,4 тыс.га, площади с близкими залегами уровнем грунта (до 2 м) сократились на 302,9 тыс. га реализованы меры по поддержанию мелиоративного состояния более 897 тыс. га улучшилось водообеспечение более 1,3 млн. га орошаемых земель. Также имеется программа комплексных мер по развитию проектов по строительству, реконструкции, ремонту и восстановлению ирригационно-мелиоративных объектов, совершенствованию управления водными ресурсами. Из-за нехватки воды бедные городские и сельские общины используют в сельском хозяйстве сточные воды. Более 10% людей во всем мире потребляют орошаемые сточными водами пищевые продукты, которые могут содержать химические вещества или болезнетворные микроорганизмы.

Другое направление рационального использования воды – диверсификация сельского хозяйства(меры разнообразия в совокупности. Чем больше разнообразие тем больше диверсификация). Так, сокращаются посадки влаголюбивых растений хлопка и риса. Это при том что в 1991 году площадь занятая хлопком и так была сокращена на треть, а площадь риса почти в четыре раза. Вместо этого начали высаживать зерновые, фрукты, виноград, арбузы и дыни. Сокращение площади хлопка и риса помогло нам, за последние 20-25 лет сократить потребление воды на 13 млрд. кубометров в год. В результате принятых системных мер водозабор по всей республике по сравнению с прошедшим годом уменьшился на 21% и удельный водозабор из источников для орошения одного гектара площади на 42 %. Весь регион объединяет одна проблема“ Проблема воды” которая составляет по статистике около 15-20%, в ближайшие годы намечается снижения этой статистики. Статистику усугубляет тот факт что 80% из 100% от общего количества воды в регионе из соседних государств, где также развивается сельское хозяйство. Потребности в воде постоянно растут. Все говорят о внедрении системы капельного орошения, что является экономически обоснованным и экологически безопасным способом полива, но никто не хочет понимать того что не у каждого фермера есть финансовые средства на эту технологию. Ведь это не дешево, что делать человеку (фермеру) который имеет ну вот очень большую землю? Мне кажется эту проблему можно решить и другим путём (более дешёвым и экономичным)т.е. применение полиэтиленовой плёнки которая обеспечивает экономию воды в среднем на 50-60% Также есть ещё один способ: заменить временные оросители на полиэтиленовые трубопроводы, в результате чего мы добьёмся уменьшения фильтрации воды в глубину грунта.

Решение вопросов по использованию трансграничных водных ресурсов в Центральной Азии является общей задачей стран региона, и только совместными усилиями мы можем достичь конкретных результатов по сохранению водного баланса в регионе.

Ежегодный доступный запас воды на душу населения находится на более высоком уровне по сравнению с засушливыми районами где-либо в мире (от 500 до 12500 м<sup>3</sup>). Однако страны, расположенные в верхнем и нижнем течениях, имеют конфликтные интересы в плане использования и распределения воды. Страны в верхнем течении зависят от воды, подаваемой на ГЭС для выработки электричества. Спуск воды из плотин для выработки электроэнергии часто не соответствует потребностям соседей, находящихся ниже по течению, которые добывают электроэнергию с использованием полезных ископаемых (нефть, газ, уголь), а воду используют для промывки и орошения сельскохозяйственных земель во время посевного сезона. К водным ресурсам не относятся запасы воды в водохранилищах на территории Узбекистана, поскольку из-за отсутствия водохранилищ с многолетним регулированием стока вода, находящаяся в них, — это сток рек, перераспределенный внутри года. Внутренними водными ресурсами являются и запасы воды в ледниках. Горная часть страны является основным районом формирования стока вод, это объясняется тем, что климат здесь мягче, чем на равнине, осадков выпадает больше, а процент их испарения незначителен. Ледники и снега, в основе своей питающие реки Узбекистана, находятся именно в горных районах, однако сформировавшийся сток, в большинстве своем, образуют небольшие сая (горные ручьи), длина водотока которых редко превышает 10 км.

Вода становится всё более дефицитным ресурсом по всему миру из-за чрезмерного использования и загрязнения окружающей среды. Поскольку эти вопросы становятся всё более острыми, напряжённость, которая уже начала расти и продолжает увеличиваться, будет влиять на всех нас.

Некоторые сравнивают воду с нефтью по значимости. Но в отличие от нефти, **вода необходима для выживания**. Глубокое погружение в ситуацию с водой на планете показывает, что в ближайшие десятилетия каждая страна должна выработать отношение к воде, как к экономическому благу, праву человека и истощающемуся ресурсу.

**Выводы и предложения.** Надо отметить, что в Узбекистане ведется целенаправленная работа по повышению эффективности ирригационной системы, уже достигнуты определенные результаты в области водоснабжения и канализации, получен определенный опыт по внедрению ИУВР, однако многое еще предстоит сделать. Необходимо создать основу для устойчивого использования водных ресурсов и для будущего управления ими, дальнейшего улучшения обеспечения населения питьевой водой, соответствующей национальным требованиям и международным рекомендациям, а также обеспечить очистку сточных вод по всей стране, чтобы гарантировать здоровье населения и охрану окружающей среды. Избегать огромных потерь, возникающих в результате использования неэффективных ирригационных техник и технологий, инфильтрации сквозь необлицованные ирригационные каналы и канавы, потерь от испарения, которые приводят к засолению почв и подземных вод, затопления и утечек из коллекторно-дренажной системы, которые содержат агрохимикаты, такие как химические удобрения и пестициды, - главные загрязнители поверхностных вод. Предстоит обеспечить восстановление не только ирригационных сетей магистральных каналов и насосных станций, но и улучшить работу АВП и фермеров. Организовать обучение фермеров современным методам ирригации, таким как капельное орошение, подземная и ночная ирригация. Оказывать финансовую поддержку

для приобретения и восстановления оборудования используемого для улучшения ирригационной системы. Добиваться, чтобы предприятия получали столько воды, сколько им требуется, для этого надо внедрять систему учета расхода воды, адекватную плату за воду, водосберегающие стимулы и штрафы за расточительство воды для всех водопользователей в сельском хозяйстве. Заинтересованным министерствам и ведомствам совместно с бассейновыми управлениями ирригационных систем и ассоциациями водопользователей необходимо осуществлять следующие мероприятия по водосбережению, включая:

- строительство, реконструкцию и ремонт всех гидротехнических объектов;
- проведение антифильтрационных мероприятий;
- мер по повышению безопасности и надёжности крупных водохозяйственных объектов;
- автоматизацию управления на водохозяйственных объектах.
- внедрение водосберегающих технологий; • стимулирование водосбережения;
- внедрение новых технологий и методов полива;
- внедрение принципов ИУВР;
- совершенствование оперативного управления водными ресурсами.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бартольд В. В. К истории орошения Туркестана.- СПб, 1914
2. Қодиров А. Ўзбекистон ирригацияси тарихидан лавхалар- Тошкент: Мехнат, 2001.-117 стр
3. Султонов Т., Бегматов И.“Ўзбекистонда суғориш тизимларнинг ривожланиши тарихи” Журнал “Ирригация и мелиорация” № 01(3) 2016 год 8-11 стр.
4. [WWW.kzdocs.docdat.com/docs/index-37435.html?page=6](http://WWW.kzdocs.docdat.com/docs/index-37435.html?page=6)
5. [WWW.fikr.uz/blog/NamMPI/meliorativ-rezhmni-sozlash.html](http://WWW.fikr.uz/blog/NamMPI/meliorativ-rezhmni-sozlash.html)

#### TRANSDISCIPLINARY APPROACH IS ONLY THE EFFECTIVE WAY TO TACKLE CURRENT WICKED ENVIRONMENTAL PROBLEM

*Dolidudko A.I., Umarova Sh.X.*

*Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers*

**Abstract.** Increasing demand from consumers in the modern industrialized world causes the complication of environmental problems. To be more precise, biodiversity disappears at an unprecedented rate, there is a shortage of fresh water, soil degradation occurs and the climate changes due to the impact of human activities. This article describes the problems of the environment, in particular - lack of fresh water, soil degradation, as well as the experience of foreign scientists to solve these problems through a disciplinary approach.

**Keywords:** transdisciplinary approach, effective, environment, ecological problem, fresh water, soil degradation, climate change.

#### ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД - ЭТО ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ К РЕШЕНИЮ ТЕКУЩЕЙ ЖЕСТКОЙ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Аннотация.** Возрастающий спрос со стороны потребителей в современном промышленно развитом мире обуславливает усложнение экологических проблем. Если быть более точным, биоразнообразие исчезает с беспрецедентной скоростью, возникает нехватка пресной воды, происходит деградация почв и меняется климат из-за воздействия человеческой деятельности. В данной статье приведены проблемы окружающей среды, в частности - нехватки пресной воды, деградации почв, а также опыты зарубежных ученых по решению данных проблем с помощью дисциплинарного подхода.

**Ключевые слова:** трансдисциплинарный подход, эффективный, окружающая среда, экологическая проблема, пресные воды, деградация почв, изменение климата.

**Introduction.** An increasing demand from consumers in today's industrialized world causes the growing complexity of environmental problems to take shape. To be more precise, biodiversity is disappearing an unprecedented rate, freshwater scarcity is emerging, soil degradation is happening and climate is changing due to having an impact of human activities (Kauffer et al, 2006). These kinds of problems are considered wicked environmental problems which require overarching research. There are a number of characters of wicked problems. For example, wicked problems have "no definitive formulation, no stopping rule, no immediate and no ultimate test of a solution, no opportunity to learn by trial-and-error (every attempt counts significantly) and each wicked problem is unique and symptom of another problem" (Ritter and Webber, 1973) in terms of climate change, environmental degradation and environmental health, pollution and so on.

When dealing with wicked environmental problems, scientific knowledge and practical experience should be integrated, despite existing challenges during the collaboration. Rice (2013) defines the transdisciplinarity as a type of research and integrating academic researchers and non-academic participants is needed to dealing with real world problems and create new knowledge as well as theory. By this theory it is clear that the central point of transdisciplinary approach is involving both theory and practice in order to find a panacea solution for the current wicked environmental problems.

Throughout this essay, I agree with the proposition stating that "Only transdisciplinary approaches can effectively address current wicked environmental problems".

The scientists approach with a different way related to solving wicked environmental problems in their articles. As an example, some of the scientists support interdisciplinary approaches while other expert asserts transdisciplinary approaches in his/her paper. By my experience in the simulation on declining European Eel, I found that integrated knowledge that comes from transdisciplinarity may find a solution of current wicked environmental problems.

**Why academic and non-academic experts are important to tackle wicked environmental problems?**

Wicked environmental problems are considered complex and difficult to recognize due to existing high level of uncertainty. The requirements of solving these problems are changeable and the risks are non-linear. Thus, these types of environmental problems require an overarching research framework among scientists, stakeholders and non-academic experts in order to support

sustainable development in the context of global environmental change. This is likely that, integrating collaboration among scientists, stakeholders, decision makers, civil society and other academic and non-academic experts who have interest and influence on particular wicked environmental problem is helpful for clarifying system dynamics of problem and giving solution. An example from the real project, research on declining fish population in many Swiss rivers by the Fischnetz project is involved a network of different stakeholders (researchers, chemical industry, national and cantonal authorities, fishermen associations). At the second phase of the problem solving process, 12 hypotheses associated with the issue, are identified by participants based on their practical or scientific knowledge and research proposal is developed through considering selected all hypotheses (Burkhardt-Holm, 2008). By this example, I point out that every participant has different knowledge and it helps to analyse the problem with different point of view.

Moreover, when the problem requires a certain practical solution in order to structuralize the issue, this step can be done by practitioners (implementers). Simultaneously, academics identify the problem, adapt the measures and create the innovations based on scientific knowledge during addressing the problem. Transdisciplinarity unites both academics and non-academics as a one team. Consequently, it increases the chance of addressing the problem. An example from my experience is maintaining sustainability of European Eel which is one of the components of Marine ecosystem In Baltic Sea is current wicked environmental problem. It requires scientific and practical knowledge for finding its solution. Relying on my own experience, being a participant as a stakeholder on the simulation of Declining European Eel fish in transdisciplinary process, I can say that transdisciplinary approach, involved both academic and non-academic experts help to learn the issue deeply, clarifying the uncertainties and gathering all participants towards common goal.

**Contribution of the transdisciplinary approach to knowledge integration.** Integrated research gives a chance to understand the multiple drivers, interdependence and complexities of global sustainability challenges. It encourages the knowledge toward making robust policy solutions and their effective implementation (Mauser et al, 2013). Regeer et al. (2002) argue that transdisciplinary approach promotes integrating knowledge by mutual learning among academic and non-academic experts. Accurately, scientific and social collaboration helps to enhance their knowledge through the approach of transdisciplinarity to all participants. The knowledge transfer and exchange ideas contribute to better understanding the problem among participants with different background (Patricia, 2008). The strength of integration varies across research concepts from low that is only among different discipline scientists (disciplinary) to high which involves scientists and practitioners (transdisciplinary) (Tress, et al, 2005). In disciplinary approach scientists work on the specific aspect of problem too narrowly and other aspects of the problem (for example, the interests or interactions of stakeholders regarding this problem) left without attention. Hence, a proposed solution is unlikely to be adequate (Kauffer et al, 2006). In some case, with the help of interdisciplinary research, it is possible to solve a problem by integrating information, techniques or perspectives from two or more disciplines. However, interdisciplinary is not a panacea solution to wicked environmental problems (Kauffer et al, 2006).

Broad science integration of social and natural sciences is important in raising awareness to focus on the connection between environmental systems and nature (Rice, 2013). Natural science collaboration plays important role in empirical research, yet wicked environmental problems require more integrated approach involving non-academic experts who are capable to contributing their priceless scientific knowledge or practical experience dealing with uncertainties of wicked environmental problems. Steiner et al. (2006) state that the results of the integrated process of

knowledge production among scientists and practitioners will be the knowledge that is socially more robust.

**Challenges in transdisciplinary research.** Kauffer et al. (2006) claim that scientific experts and all stakeholders are unlikely to represent the most effective solution, in the case of solving wicked problems. Because stakeholders with different background come up with different ideas. Thus, disciplinary research results might be valuable. For example, tackling climate change by only focused on diminishing anthropogenic factors is required particular type of experts. However, the solutions that came from these experts may be regarded as irrelevant by some stakeholders. Consequently, there is likely to emerge conflicts among participants (Harris et al., 2014). Moreover, Mauser et al. (2013) argues that solving the problem by science-practice perspective, three knowledge integration problems have to be addressed. The first is interdisciplinary, inner science challenge of integrating knowledge. The second is integrating interests and types and qualities of knowledge from different stakeholders. The last is different types of epistemic from practice and sciences have to be functionally related to efficiently produce socially robust knowledge.

**Importance of transdisciplinary approach in decision making.** As discussed above, the transdisciplinary approach involves both scientists and practitioners who can affect and who can be affected by decision associated with solving environmental problem. Balint and et al. (2011) states that decision for combating the wicked environmental problem is accepted only when all participants assert it. In order to analyze each side of wicked an environmental problem which is more complex and one problem is hidden behind of another plays important role in decision making process. Mauser et al. (2013) states that many results that come from integrated research provide important data for decision makers during developing possible solutions. Based on my experience, I can say that each participant of the transdisciplinary process can give his or her opinions and suggestions based on the scientific or practical data regarding with certain problem.

It is important to consider in transdisciplinary process that the decision which is accepted as a solution for wicked environmental problem should not create another environmental problem. In this case, the government should make a right regulation on decision making process. For instance, we look at this dilemma as an example from the simulation on the conservation of Eel fish; the main goal is to find a solution in order to protect the decline of European eel fish. One of the main European Eel mortality comes from Vattenfall hydro-energy Company which is producers of clean and renewable energy. If the decisions true for reducing the production of hydro-energy, it may indirectly effect to climate change which is one of the current wicked problem of environment.

In order to solve the wicked environmental problem, combination of analytical knowledge and systems understanding with political observation, experiences as well as public perception is vital point of decision making process in transdisciplinary approach (Steiner et al, 2002). Thus, the robust bridge between decision makers and scientists should be build and they have to come up with the same solution.

**Conclusion.** Taking above arguments into account, I can concluded that transdisciplinary approach is an efficient way to solve the current wicked environmental problems. Because the wicked environmental problems are more complex and the solution is not satisfied with purely scientific knowledge; practical knowledge is also needed that has in transdisciplinary approach. Moreover, transdisciplinary approach contributes a huge impact to knowledge integration and decision-making with some challenges. These challenges can be eliminated by making a robust bridge between science and decision makers. In my opinion, inviolable collaboration between academic and non-academic experts can address current wicked environmental problems.

## REFERENCE LIST:

1. Balint, P. J., Stewart, R. E., & Desai, A. (2011). *Wicked environmental problems: managing uncertainty and conflict*. Island Press.
2. Burkhardt-Holm, P. (2008). Fischnetz: Involving anglers, authorities, scientists and the chemical industry to understand declining fish yields. In *Handbook of transdisciplinary research* (pp. 127-143). Springer Netherlands.
3. Harris, F., & Lyon, F. (2014). Transdisciplinary environmental research: a review of approaches to knowledge co-production. *Nexus Network Think Piece Series, Paper, 2*.
4. Kueffer, C., E. Underwood, G. Hirsch Hadorn, R. Holderegger, M. Lehning, C. Pohl, M. Schirmer, et al. 2012. Enabling Effective Problem-oriented Research for Sustainable Development. *Ecology and Society* 17 (4): 8. doi: <http://dx.doi.org/10.5751/es-05045-170408>
5. Mauser, W., G. Klepper, M. Rice, B.S. Schmalzbauer, H. Hackmann, R. Leemans, and H. Moore. 2013. Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (3-4): 420-31. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.001>
6. Regeer, E. J., Rosso, M. L., Ten Have, M., Vollebergh, W., & Nolen, W. A. (2002). Prevalence of bipolar disorder: a further study in The Netherlands. *Bipolar disorders*, 4(s1), 37-38.
7. Rice, M. 2013. Spanning disciplinary, sectoral and international boundaries: a sea change towards transdisciplinary global environmental change research? *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (3-4): 409-19. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2013.06.007>.
8. Peterson, H. (2009). Transformational supply chains and the 'wicked problem' of sustainability: aligning knowledge, innovation, entrepreneurship, and leadership. *Journal on Chain and Network Science*, 9(2), 71-82.
9. Scholz, R.W., and G. Steiner. 2015a. Transdisciplinarity at the crossroads. *Sustainability Science* 10 (4): 521-6. doi: 10.1007/s11625-015-0338-0.
10. Scholz, R. and G. Steiner 2015c. The real type and ideal type of transdisciplinary processes: part II—what constraints and obstacles do we meet in practice? *Sustainability Science* 10(4), 653-671. doi: 10.1007/s11625-015-0327-3.
11. Reid, W.V., D. Chen, L. Goldfarb, H. Hackmann, Y.T. Lee, K. Mokhele, E. Ostrom, et al. 2010. Earth System Science for Global Sustainability: Grand Challenges. *Science* 330: 916-7. doi: 10.1126/science.1196263.
12. Steiner, G., & Posch, A. (2006). Higher education for sustainability by means of transdisciplinary case studies: an innovative approach for solving complex, real-world problems. *Journal of Cleaner Production*, 14(9), 877-890.
13. Tress, G., Tress, B., & Fry, G. (2005). Clarifying integrative research concepts in landscape ecology. *Landscape Ecology*, 20(4), 479-493.

УДК.631.61

## БУЗИЛГАН ЕРЛАРНИНГ ТУРЛАРИ ВА УЛАРНИ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ АСОСИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ

*Шаринов Сайфуддин Рахимович, катта ўқитувчи, ТИҚХММИ*

**Аннотация.** Мақолада бузилган ерларни рекультивациялашнинг зарурати ва уни амалга оширишда ер тузишнинг роли келтирилган.

**Калит сўзлар:** бузилган ерлар, рекультивация, кишлок хўжалиги, ердан фойдаланиш, экологик талаблар, ер тузиш тадбирлари.

## ВИДЫ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

*Шарипов С. Р.*

**Аннотация.** В статье приведены необходимости рекультивации нарушенных земель и роль землеустройства при осуществлении данной мероприятия.

**Ключевые слова:** экологическое бедствие, сельского хозяйства, землепользование, вода сбрызжения, экологические требования, землеустроительные мероприятия.

## THE TYPES OF DISTURBED LANDS AND MAIN DIRECTIONS OF THEIR RECLAMATION

*Sharipov S. R.*

**Abstract.** Reclamation needs and the land use role in the destruction of disturbed Lands.

**Key words:** ecological disaster, agriculture, land use, water saving, environmental requirements, land management measures.

**Кириш:** Охирги 30 - 40 йил ичида, инсониятнинг ишлаб чиқариш фаолияти ортиши натижасида экологик шароит ёмонлашиб, республикамызда бузилган ерлар миқдорининг ортиб боришига олиб келмоқда. Буни шу билан изохлаш мумкинки : қазиб олувчи саноат корхоналарини кўпайиши, янги уй жойларнинг қурилиши, шаҳар ва саноат чиқиндилари, тупроқ қопламанинг емрилиши, техноген рельефларнинг шаклланиши; бу ўз навбатида атроф муҳитга, инсон саломатлигига ва жамиятга моддий зарар этказмоқда. Шу билан бирга олимларнинг такидлашича, табиий шароитларда тупроқ шаклланиши 100 йил ичида 0,5-2 см ҳажмида пайдо бўлиши аниқланган. [2]

Бузилган ерлар деб республика ер фондининг ҳамма тоифаларидаги инсон фаолияти натижасида фойдаланишга ярқисиз ҳолга келиб қолган ёки тупроқ қатлами таркиби ва ўсимлик дунёси, гидрологик шароити ўзгариши ва рельефи бузилиши натижасида атроф муҳитга салбий таъсир кўрсатувчи манбага айланган ерларга айтилади. Улар атрофдаги ҳудудларнинг тупроғини, ҳавосини, сувларини ифлослайдиган, аҳоли турмушининг гигиена шароитларини ва ландшафтларнинг умумий кўринишини ёмонлаштирадиган манбааларга айланади. Қазилма бойликларни очик усулда қазиб олиш натижасида ҳосил бўладиган ва тартибсиз жойлашган карьерлар, тупроқ ва тоғ жинслари уюмлари табиий ландшафтларни бузиб, уларга гиёҳ ўсмайдиган чўл манзарасини беради. Автомобил йўллари ва бошқа шунга ўхшаш иншоотларни қуриш, энг кўп ерларнинг бузилишига сабаб бўлади.

Республика худудидаги бузилган ерлар яъни рекультивация қилиниши зарур бўлган объектлар қуйидагилар:

- Қазилма бойликлари, қурилиш материалларини қазиб олиш, ишлаб чиқариш (чуқур карьерлар, тупроқ ва тоғ жинслари уюмлари, гил, қум, шағал ва бошқ.)
- Газ ва нефт конларини излаш ва ишлаб чиқариш;
- Суғориш каналлари ва коллектор-дренаж тармоқлари бўйида жойлашган кавалерлар;
- Йўл қурилишлари, қувурлар ўтказиш;
- тугатилган саноат корхоналари ўрни
- Шаҳар ва саноат чиқиндилари.

Бузилган ерларни халқ хўжалиги тармоқларига фойдаланиш учун қайтариш ва уларнинг атроф муҳитга салбий таъсирини тугатиш мақсадида уларни рекультивациялаш ишлари олиб борилади.

Ерларни рекультивациялаш – бу инженерлик, техник, мелиорация, агротехник ва бошқа тадбирлар тизими бўлиб, бузилган ерларнинг биологик унумдорлигини ва халқ хўжалиги учун аҳамиятини тиклашга ҳамда атроф муҳит шароитини яхшилашга қаратилгандир. [4]

**Тадқиқот услубияти:** Фаолияти ерларнинг бузилишига олиб келадиган объектлар учун ер ажратишда рекультивациялаш ишлари технологик жараённинг ажралмас қисми сифатида (ГОСТ 17.5.1.01) лойиҳаланиши керак.

Рекультивация ерлардан ҳар хил тармоқларда ва мақсадларда, асосан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш учун бажарилиши мумкин. Рекультивацияланган ерлардан фойдаланиш усуллари улар жойлашган табиий ва техник шароитларга, хўжалик ва ижтимоий заруратларга ва иқтисодий манфаатдорликка боғлиқ бўлади.

Маҳаллий ва хорижий тажрибалар шуни кўрсатадики, бузилган ерлардан фойдаланишнинг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборат:

- қишлоқ хўжалиги (биринчи навбатда) – қишлоқ хўжалиги экинлари учун, шунингдек, мевали дарахтзорлар ва узумзорлар этиштириш учун шароит яратиш;

ўрмон хўжалиги - тупроқни муҳофаза қилиш, эрозия, санитария ва бошқа мақсадларда фойдаланиладиган ўрмон экинларини экиш ва ўрмонзорларни барпо этиш;

- сув хўжалиги - турли хил мақсадларда сув ҳавзаларини яратиш (фақат қуйи ва тоғ тизмалари токсик бўлмаган тоғ жинсларидан иборат бўлган ҳолларда мумкин);

- дам олиш - дам олиш объектлари ва парклар барпо этиш, саноат корхоналари атрофини кўкаламзорлаштириш, сув омборлари остидаги қарерларни атрофини ободонлаштириш ва спорт иншоотларини қуриш учун жойларни яратиш.

- санитария-гигиена - атроф муҳитга салбий таъсир кўрсатувчи бузилган ерларни биологик ёки техник консервациялаш мақсадида;

- қурилиш - қурилишлар жойи учун ерларни танлаш.

Рекультивация ишлари асосан 2 босқичдан иборат бўлади:

- техник рекультивациялаш - бу ерларнинг устки қисмини белгили мақсад йўлида фойдаланиш учун тайёрлаш; бу жараёнда ерларнинг устки қисми текисланади, қирғоқлар соланади, унумдор тупроқ қатламлари қирқиб олиниб рекультивацияланадиган ерларга ётқизилади, кимёвий мелиорация ишлари ўтказилади, йўллар, гидротехник ва мелиоратив иншоотлар қурилади ва ҳакозо;

- биологик рекультивация - бу ер унумдорлигини тиклашга қаратилган тадбирдир. Унга ернинг унумдорлигини тиклаш, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини янгилашга қаратилган агротехник ва фитомелиоратив тадбирлар тўплами киради.

Қишлоқ хўжалик мақсадларида ўтказиладиган рекультивация ҳайдалма ерлар, боғлар, яйловлар ва пичанзорлар яратишни кўзда тутлади. Бу ерларда рекультивациядан кейинги биринчи йилларда тупроқ сифатини яхшилайдиган экинлар (беда, дукакли экинлар ва бошқ) экилади ва улар асосан кўк ҳолида органик ўғит сифатида фойдаланиш учун шудгор қилиниб юборилади. Юқори миқдордаги ўғитлар берилади.

Унумдорлиги паст ерларда рекультация ўрмончилик мақсадида ўтказилади ва бу ерларга дарахтлар экилиши кўзда тутилади. [3]

Фойдали қазилма бойликларни очик усулда қазиб олиш натижасида бузилган ерларда бажарилган ҳолларда рекультивация харажатлари 2-2,5 марта юқори бўлади ва рекультивацияланган ерларда ўрмонлар ёки кам унумли яйловлар ташкил этилиши мумкин. Сабаби, ернинг унумдор қатлами ер тагидаги унумсиз қатламлар билан аралашиб кетган. Улар ўз вақтида қирқиб олиниб, сақлаб қўйилмаган.

Амалдаги қонунларда алоҳида ҳолларда унумдор ерларни муддатсиз фойдаланиш учун ноқишлоқ хўжалик корхоналарига ажратганда уларнинг устки унумдор қатламлари қирқиб олиниб, сақлаб қўйилади ва паст унумли ерлар устига қопланиб уларнинг унумдорлигини ошириш учун фойдаланилади.

У фақат иктисодий самарали бўлгандагина бажарилади. 1 га кам унумли ерни тупроқ билан қоплаш харажатлари ноқишлоқ хўжалик мақсадлари учун олинадиган ерларнинг ўрнига 1 га янги ерни ўзлаштиришнинг меъёрий баҳосидан осмаслиги керак.

Хўжаликлараро ер тузиш лойиҳасига биноан ерларни унумдор тупроқ билан қоплаш ишлари бажарилганда, ушбу майдондаги қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш зарарлари тўла қопланмайди.

Сўнгги 15 йил давомида турли қурилиш лойиҳалари учун 75 минг гектардан зиёд ер майдонлари фойдаланишга топширилди ва унинг фақат учдан бир қисмигина қайта тикланган ҳолос.

Турли ҳил қурилишлар жараёнида қишлоқ хўжалиги ерларига, ўз навбатида ердан фойдаланувчиларга катта моддий зарар етказилиши ҳамда вақтида рекультация қилинмаган ва қайта тикланмаган ерлар тўғрисида кўплаб мисоллар мавжуд.

**Тадқиқот натижалари:** Гумус билан бойитилган қатламни кўчириб олиш, транспортировка қилиш ва ўрнини тўлдириш скреперлар ёки бульдозерлар ёрдамида амалга оширилади.

Ернинг бузилиши билан боғлиқ бўлган турли ишларда, тупроқ унумдор қатламини қирқиб олиш учун лойиҳа ҳужжатларини ишлаб чиқишда тупроқ унумдорлиги даражасини баҳолаш ҳамда тупроқ хажмини аниқлаш муҳим вазифа ҳисобланади.

Рекультация қилинадиган қатламнинг қалинлиги  $P_c$  тўлдиришга ишлатиладиган тупроқларнинг агротехник ва физик хусусиятларига боғлиқ бўлиб, у қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$P_c = h_v + h_k + 0,2m$$

Бунда: кум 0,5 1,0; кумли қумоқ 1,0 1,5; қумоқ 1,5 3,0;

$h_v$  - илдиз озикланадиган қатламнинг қалинлиги; дон экинлари учун 0,8; мевали дарахтларга 1,5 2,0; ўрмон дарахтларига 2,5 4,0.

Унумдор қатлам ҳосил қилганда унинг қалинлиги чегаралари гумус таркибида генетик уфқдан 3 дан 1-15% гача ўтиши керак. Истисно тарзида - узоқ вақт суғориш даврига эга ярим чўл ва чўл зоналар, бу ерда 1% гумусни ўз ичига олган қатламни олиб ташлаш тавсия этилади.

Ажратиладиган майдоннинг унумдор қатламини кўчириб олишда ва уни кам унумли ерларни унумдор тупроқ билан қоплаш жараёнида тупроқнинг чиринди қисми 30-50% га пасаяди, азот ва тупроқ микробиологик фаоллиги 35-48% га камайишига олиб келади. Агар қирқиб олинган тупроқни узоқ муддатли сақлангандан кейин (5 дан ортиқ йил) тупроқдаги гумус таркиби бузилади, тупроқдаги чиринди биологик фаолиятини пассив шаклга ўзгартиради.

Унумдор қатлами қирқиб олингандан кейин сақланадиган тупроқларнинг баландлиги 5 м дан ва потенциал унумдор турлари эса 10 м дан ошмаслиги керак.

Тупроқ билан қоплашнинг энг оптимал қалинлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$M_3 = \frac{A * 30}{B * K}$$

Бу ерда: А - қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлиги билан тупроқдан қичқиб кетадиган озуқа моддаларининг миқдори;

В - 30 см қалинликдаги унумдор тупроқ қатламининг озуқа моддалари таркиби;

К - тупроқдаги озуқа моддаларидан фойдаланиш коэффиценти.

Ер тузиш лойиҳларида ноқишлоқ хўжалик объектлари жойлашадиган участкалардаги қишлоқ хўжалик ерларининг унумдор қатлами қирқиб олинishi, сақланиши ва бошқа ерларни яхшилаш учун фойдаланилиши кўзда тутилади. Бу ишларни бажариш учун ишчи лойиҳа тузилган бўлиши керак. Уни тайёрлаш учун тупроқларни қирқиб олиш, сақлаш ва фойдаланишнинг техник шароитлари шаклидаги топшириқ ер тузиш лойиҳаси таркибида ердан фойдаланишнинг жойлашадиган ўрнини бирламчи (олдиндан) келишиш босқичида ишланади.

Техник шароитларда (лойиҳалаш учун топшириқда) қуйидагилар кўрсатилади:

- унумдор қатлами қирқиб олинадиган участкаларнинг жойлашган ўрни ва майдони;
- қирқиб олинадиган қатламнинг ҳар бир участкадаги ёки тупроқ туридаги қалинлиги;
- унумдор қатламдан фойдаланиш йўналишлари;
- вақтинчалик тупроқ уюмларининг жойлашиши;
- тупроқ қоплаб яхшиланадиган участкаларнинг жойлашган ўрни ва майдони;
- қопланадиган қатлам қалинлиги;
- унумдор қатлам қопланиб ўзлаштириладиган ерларга қўйиладиган асосий талаблар (ўзлаштириш муддатлари, агротехника, экинлар ва ш.ў.).

Техник шароитларга чизма илова қилинади. Ушбу топшириқ асосида ер участкасини бериш вақтигача ишчи лойиҳа тузилади, усиз ер участкаси фойдаланишга ёки мулк қилиб берилиши мумкин эмас. [3]

Вақтинча фойдаланишга бериладиган ва ерларнинг бузилиши билан боғлиқ ердан фойдаланишлар учун ер тузиш лойиҳаси таркибида рекультивациялашнинг техник шароитлари ишланади. Уларда қуйидагилар кўрсатилади:

- бузиладиган ернинг ўрни, майдони;
- рекультивация қилинган ерлардан (ер бўлақларидан) фойдаланиш йўллари;

- устки унумдор қатлами олинадиган ерлар майдони ва унумдор қатлам қалинлиги;
- рекультивацияланадиган майдонларнинг устки қатламлари таркиби ва улар устига ётқизиладиган унумдор қатлам қалинлиги;
- ер рельефининг рекультивациядан кейинги ҳолати (ер нишаблиги ва бошқалар), рекультивациянинг биологик босқичига қўйиладиган талаблар;
- рекультивацияни бажариш муддатлари кўрсатилади.

Техник шароитларга чизма илова қилинади.

**Хулоса:** Ер участкасини бериш шартлари ноқишлоқ хўжалик ердан фойдаланишларини ташкил этиш бўйича ер тузиш лойиҳасини тузишда тайёрланиши ва участкадан фойдаланишни бошлашгача ва ундан фойдаланиш жараёнида бажарилиши керак.

Бу шартларга риоя қилиш участкани олишга келишиш учун ва беришга асос ҳисобланади. Улар ерлари олинадиган ер эгалари ва ер бериладиган ердан фойдаланувчилар билан келишилган ҳолда ишланади. Кейинги йилларда саноат корхоналарининг жадал ривожлантириш, уй жой қурилишларини кўпайтириш масаласи авваламбор унумдор ерларни ажратилишига қолаверса уларни қуриш учун керакли бўлган қурилиш материалларини ишлаб чиқишни талабқилади.

Бу объектлар учун ер участкаларини бериш шартларига қуйидаги тадбирлар тўла ҳисобга олиниши керак:

табиатни ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш, қишлоқ хўжалик ерларини сақлаш, ерларни эрозиядан, шўрланишдан, батқоқланишдан, қуриб кетишдан ва ер ости сувларининг сатҳи кўтарилиб кетишидан ҳимоя қилиш, ўсимликларни, сув ҳавзаларини, атмосферани (ҳавони), ер остини ҳамда маданий ва тарихий обидаларни ҳимоя қилиш, узилиб қолган транспорт алоқаларини тиклаш, давлат ва бошқа ердан фойдаланувчилар, ҳамда ерга эгалик қилувчилар манфаатларини ҳисобга олиб, зарурат туғилганда ердан фойдаланувчининг ҳуқуқларини чеклаш масаласи кўрилади. Шундагина ерлардан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишга эришиш мумкин.

### **Фойдаланилган адабиётлар.**

- 1.Ўзбекистон Республикаси “Ер кодекси”. Т.: Адолат, 2010
- 2.Атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва табиатдан фойдаланишга оид норматив ҳуқуқий ҳужжатлар тўплами Т.:”Адолат”2008
- 3.Авезбаев С., Волков С.Н. «Ер тузишни лойиҳалаш» Т.: Янги аср авлоди, 2004
- 4..Толипов Г.А. Земельные ресурсы Узбекистана и проблемы их рационального использования Т.:1992 223с.

**УДК 332.12**

### **ВЗГЛЯД НА ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ С ПОЗИЦИИ «ПРОЕКТА ВЕНЕРА» И ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ.**

*Н.М.Абдуразакова-доцент,И.Ш.Акрамова-студентка*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье проанализировано современное понимание ресурсо-ориентированной экономики, как экономики, которая развивается благодаря правильному учёту потребляемых ресурсов. Эффективность такой экономики основывается на технологии управления ресурсами. В условиях глобальной нехватки продовольствия и воды возникает острая необходимость в развитии новых сельскохозяйственных технологий, которые бы обеспечивали бережное отношение и их эффективное использование.

**Ключевые слова:** экономика, ресурсо-ориентированная экономика, «проект Венера», использование водных ресурсов, использование земельных ресурсов.

## **LOOKING FOR EFFECTIVE USE OF RESOURCES FROM THE POSITION OF «THE VENUS PROJECT» AND INNOVATIVE SOLUTIONS.**

*Abdurazakova N.M., Akramova I.Sh.*

**Abstract.** This article analyzes the modern understanding of the resource - oriented economy as an economy that develops due to the correct consideration of consumed resources.

The effectiveness of such an economy based on the technology of resource management. In the face of a global shortage of food and water, there is an urgent need to develop new agricultural technologies that ensure respect for and effective use.

**Keywords:** economy, resource-oriented economy, «TheVenus project", use of water resources, use of land resources.

**Введение.** Термин «ресурсо –ориентированная экономика» получил широкое распространение благодаря популяризации работ Жака Фреско в рамках Проекта Венера.

Под ресурсо-ориентированной экономикой в научных работах понимается такая экономика, базовым фактором роста которой является использование каких-либо ресурсов.

Ресурсо-ориентированная экономика(англ. Resource Based Economy) - это система, в которой все товары и услуги доступны без использования какого-либо товарно-денежного обмена (денег, бартера и т. п.).

Ресурсо-ориентированная экономика возможна лишь в том случае, если всеприродные ресурсыбудут признаныобщим наследием всех жителей планеты.

Основные предпосылки теории РОЭ заключены в том, что планета изобилует ресурсами, необходимыми для создания любых материалов, а практика нормирования ресурсов посредством монетарных методов не имеет отношения к обратным результатам для выживания человечества.

Варианты повышения эффективности такой экономики рассматриваются за счёт технико-технологического развития, в том числе технологий управления этими ресурсами. Другое распространённое определение «ресурсо-ориентированной экономики» - это экономическая система, где доля природных ресурсов составляет больше 10% ВВП и 40% экспорта.

Такие экономические системы находятся в большой зависимости от конъюнктуры внешнего рынка [1].

Организация «Проект Венера» (TheVenusProject) предлагает реальный план действий для социальных преобразований, направленных на достижение мирной и устойчиво

развивающейся глобальной цивилизации. Этот проект описывает альтернативное общество, в котором права человека являются не декларацией на бумаге, а воплощенной в жизнь реальностью.

Научно-исследовательский центр проекта расположен на участке площадью 10 гектаров в городке Венус, штат Флорида, США. Проект Венера предлагает новый подход к развитию человека и решению экологических проблем.

В проекте рассмотрен осуществимый образ светлого и лучшего будущего, который будет отвечать запросам настоящего и будущего человечества, который может реализоваться в отсутствии денежно-ориентированного общества с его расточительством и эксплуатацией. Новые методы не сработают в условиях, когда существуют запланированное устаревание товаров, пренебрежение окружающей средой, чрезмерные военные расходы и попытки разрешить проблемы с помощью принятия новых законов. Кроме того, убеждение, что прогрессивные технологии смогли бы улучшить качество жизни большинства населения, в условиях денежной системы несостоятельно.

Все больше компаний пользуются огромными преимуществами автоматизации, производя в результате больше продукции при меньшем числе служащих. В итоге заинтересованность корпораций в краткосрочной прибыли приведёт к распаду мировой денежной экономики. Если денежная система продолжит свое существование, человечество столкнется с еще большей технологической безработицей, которую сегодня принято называть «сокращением рабочих мест». Многие люди считают, что сегодня в мире существует слишком много техники, и что именно она является главной причиной загрязнения окружающей среды. Но это не так. Скорее, главной задачей должно стать решение проблем, связанных со злоупотреблением технологиями. Кибернетизация или приспособление компьютеров и автоматизации к социальным системам, при условии их гуманного и разумного использования, можно рассматривать как освобождение человечества. В итоге, повсеместное введение автоматизации позволило бы достичь высокого уровня жизни практически без применения человеческого труда. Ресурсо-ориентированная экономика призывает к реконструкции наших городов, транспортных систем и промышленных заводов, сельского хозяйства с целью сделать их энергоэффективными, экологически чистыми, а также удобными для удовлетворения наших материальных и духовных потребностей. Эти новые кибернетические города будут оснащены состоящей из электрических датчиков автономной нервной системой, подключенной ко всем областям социального комплекса.

В ее функции будет входить обеспечение баланса между производством и распределением, а также управление уравновешенной экономикой. Решения будут приниматься на основе обратной связи с окружающей средой.

Чтобы детальнее понять работу кибернетизации в городской системе, рассмотрим следующий пример.

Например, электронные зонды, размещенные в почве сельскохозяйственного пояса, будут автоматически проводить регулярные измерения уровня грунтовых вод, состояния почвы, содержания питательных веществ и т.п., и реагировать соответствующим образом без необходимости в участии человека.

Этот метод электронной обратной связи можно применить и к управлению мировой экономикой.

В проекте рассмотрены, что все используемое в производстве сырье можно напрямую

доставлять к местам производства автоматизированными транспортными «цепочками», которые состоят из морских судов, монорельсов, поездов, трубопроводов, пневматических труб и т.п.

Все системы транспорта используются на полную мощность в обоих направлениях. Грузовики, поезда, а также другие транспортные средства не будут возвращаться пустыми. Товарные поезда перестанут простаивать на перегонах в ожидании бизнес-цикла. Автоматизированная система инвентаризации будет связана с центрами производства и распределения, что позволит ей координировать производство в соответствии со спросом и в непрерывном режиме предоставлять статистику потребления и предпочтений.

Такой подход гарантирует сбалансированность экономики, в которой нехватка, избыток и отходы будут устранены. [2].

С введением всемирной ресурсо-ориентированной экономики будут приложены все усилия по развитию новых, экологически чистых и возобновляемых источников энергии (геотермальная, контролируемый термоядерный синтез, солнечные теплоаккумуляторы, фотовольтаика, энергия ветра, волн, приливов и отливов, океаническое «топливо»).

Со временем мир и его население может обладать энергией в неограниченном количестве и обеспечить ею всю цивилизацию на тысячи лет вперед.

Чтобы лучше понять суть ресурсо-ориентированной экономики, представьте следующее: если бы все деньги в мире внезапно исчезли, в то время как пахотные земли, заводы и ресурсы остались на месте, мы смогли бы построить всё, что угодно и удовлетворить все потребности людей. Люди нуждаются не в деньгах, а в свободном доступе ко всему необходимому, не обращая при этом к чиновникам или организациям. В ресурсо-ориентированной экономике использование денег не предусматривается, всё, что нам потребуется — это ресурсы, производство и распределение продукции. [3].

Приведем примеры применения достижений передовых инновационных технологий в Израиле в области эффективного использования водно-земельных ресурсов, мелиорации земель и ведения сельского хозяйства.

**Сельское хозяйство Израиля** на сегодняшний день является самым продуктивным и передовым в мире почти по всем показателям. Этому израильтяне добились с помощью современной агротехники, которую с эффективностью применяют местные фермеры.

**Бережливое расходование воды** – вот ядро благополучного ведения сельскохозяйственной деятельности в Израиле. Повсеместно используется капельное орошение для открытого грунта и **аэрозольное орошение в теплицах**.

Процесс орошения осуществляется компьютеризированным способом, это позволяет подать воду прямо в тот момент, когда она необходима, недолив или перелив в Израиле неосуществим технологически.

Новые виды фосфорных, азотистых, калийных и комплексных удобрений своего производства подаются к выращиваемым растениям, обычно, вместе с водой и в концентрациях, которые обеспечивают 100% их усвоение, без накапливания в почве. Микродобавки наличествуют в растворах, что делает невозможным нехватку того или другого минерала в процессе всего срока вегетации. Ещё очень широко употребляется внекорневая подкормка, крайне эффективно увеличивающая урожайность культур. Именно автоматизация с помощью компьютеров процессов подкормки и полива позволяет варьировать комплект полезных элементов в поливной воде в гармонии с жизненным циклом

культур, которые нуждаются в разнообразных видах подкормки на различных стадиях своего развития.

Сорные травы угнетаются планомерной агротехникой и физико-химическими методами борьбы: пленочные покрытия, мульчирование почвы, использование биоразлагаемых химических препаратов, с направленным действием и специфических дефолиантов.

Борьба с вредителями также имеет под собой на научную основу и заключается в комплексе мероприятий, которые можно условно разделить на три группы:

- ограничение или полное **исключение проникновения вредителей на плантацию** (если хозяйство тепличное) использованием, помимо пленки, ещё и мелкосетчатой мембраны, пропитанной инсектицидами новейшего поколения, воздействующими часто избирательно;
- применение в борьбе с вредителями новейших **биоразлагаемых препаратов**, которые успешно работают в малых концентрациях, внесение их в грунт или опыление делается только синхронно с жизненными циклами вредителей, это необходимо для достижения предельно максимального эффекта;

- обширно используются биологические методы борьбы с применением природных врагов вредителей, чрезвычайно распространены биофермы, выращивающие маленьких хищников, колоссальная часть данного «урожая» экспортируется в страны Европы и США. Кроме этого, селекционеры в Израиле выводят новые штаммы бактерий и грибков, паразитирующих на вредителях и способных весьма результативно контролировать их численность, сводя этим урон от потрав почти к нулю.

Селекция как с сельскохозяйственными растениями, так и в животноводстве вывела страну в лидеры.

Очень высокое качество продукции, устойчивость животных и растений к жаре, производительность, выглядящая неосуществимой, устойчивость к болезням и обстоятельствам недостатка влаги – все это можно отнести не только к помидорам или бахчевым, но и к курам, индюшкам, гусям, страусам, овцам и КРС. В хлопководстве выведены и внедрены **сорта хлопчатника** с более крепким и длинным волокном, который имеет естественную кремовую или зеленоватую окраску. При этом сельскохозяйственные растения фактически самостоятельно сопротивляются всем известным болезням и вредителям, и благополучно вегетируют в условиях сильнейшей нехватки влаги.

Причем, надо отметить инновационные новшества разрабатываются с учетом экологической безопасности страны. Собственно, поэтому Израиль, почти не имея плодородных земель, вышел на лидирующие позиции в сельском хозяйстве, как по качеству продукции, так и по продуктивности.

По разработанной в Израиле, уникальной технологии, Израильские компании строят **тепличные комплексы** «под ключ». Подобные теплицы замечательно работают в экстремальных условиях, при жаре и холоде, при недоступности внешнего полива и излишке снега, при полярной зиме и знойном солнце.

Эти организации подбирают наилучшее решение для любого клиента, подбирают сельхоз культуры, которые имеют максимальный спрос на рынке, спроектируют весь тепличный комплекс, монтируют теплицы и всю инфраструктуру проекта, а также занимаются поставкой оборудования и обучением персонала. [4]

Выводы: Идеи ресурсо-ориентированной экономики неразрывно связаны с использованием возобновляемых источников энергии и при этом именно тех, которые не

загрязняют окружающую среду и необходимостью экономического обеспечения более эффективного использования ограниченных природных ресурсов- земли, воды и др., становится основной целью и экономической практики, и экономической теории.

Так, например, снижая зависимость национальной экономики от становящихся всё более дефицитными воды, топлива и материалов, повышая эффективность использования ресурсов, мы повышаем безопасность национальной экономики, делая её более устойчивой будущему росту глобальных проблем и цен на энергетические и другие жизненно важные ресурсы.

На современном этапе идеи ресурсо-ориентированной экономики по проекту Жака Фреско кажутся утопией. Но, революционные, кажущиеся неосуществимыми теории также не следует исключать, так как наука движется очень быстрыми темпами, превращая фантастику в реальность.

«Мы несправедливо заявляем, что человек — высшая ступень эволюции: этому учат в школе. Человек уничтожает океаны, рыбу, атмосферу и друг друга. Человек, пролетая над городом, нажимает на кнопку и сжигает всех жителей атомным оружием. Наивысшее ли он творение природы? Ещё нет, на мой взгляд. Нам предстоит долгий путь. Мы либо создадим рай на Земле, либо уничтожим себя и впадём в забвение. Только будущее даст ответ. Каким оно будет — зависит от нас “будущее».

Жак Фреско.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ресурсо-ориентированная\\_экономика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ресурсо-ориентированная_экономика)
2. <http://www.shapovalov.org/publ/7-1-0-253>
3. [Проектирование будущего, Жак Фреско и Роксана Медоуз, 2007.](#)
4. [ya-fermer.ru](http://ya-fermer.ru)

УДК 627.8.03:631.6.03(575.146)

#### ТЎДАКЎЛ СУВ ОМБОРИДАГИ СУВНИНГ СИФАТИНИ БАҲОЛАШ

*Ҳамроқулов Жасуржон Сайли ўғли, талаба; Ҳамроева Шохида Рамазоновна, талаба;  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада сув омбори ҳавфсизлигини таъминлаш ва захирасидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали ва тежамкор фойдаланиш, сув омборидаги сув сифати режими тўғри баҳолаш Бухоро вилоятидаги Тўдакўл сув омбори мисолида кўриб чиқилган. Сув омборидаги сувнинг шўрланишини кимёвий таҳлили, дамбадаги тупроқнинг кимёвий таҳлили ва сув омборининг суви сифатини экологик-санитар классификацияси аниқланган.

**Калит сўзлар:** Сув омбори, гидротехника иншоотлари, кимёвий таҳлил, дамба, тупроқ, сув сифати, шўрланиш, канал, дарё, тўғон, гидроузел, сув минерализацияси, буғланиш, фильтрация, эксплуатация.

#### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ТУДУКУЛЬСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

*Хамроқулов Ж.С.; Хамроева Ш.Р.*

**Аннотация.** В статье рассматривается обеспечения безопасности водохранилища и эффективное использование его водных ресурсов. На примере Тудакульского водохранилища находящегося в Бухарской области рассматривается качество водного режима, дается химический анализ засоленности воды в водохранилище, химический состав почвы в дамбах и санитарно-экологическая классификация качества воды в водохранилище.

**Ключевые слова:** Водоохранилище, гидротехнические сооружения, химический анализ, дамба, почва, качество воды, соленость, канал, река, гидроузел, минерализация воды, испарение, фильтрация, эксплуатация.

## ASSESSMENT OF WATER QUALITY AT THE TUDUKUL RESERVOIR

*Khamrokulov J.S.; Khamroyeva Sh.R.*

**Abstract.** The article deals with ensuring the safety of the reservoir and efficient use of its water resources. On the example of the Tudukul reservoir located in the Bukhara region, the quality of the water regime is considered, chemical analysis of water salinity in the reservoir, the chemical composition of the soil in the dams and the sanitary and ecological classification of water quality in the reservoir are given.

**Keywords:** Reservoir, hydrotechnical facilities, chemical analysis, dam, soil, water quality, salinity, canal, river, waterworks, water mineralization, evaporation, filtration, exploitation.

**Кириш:** Сув омборлари Ўзбекистон Республикасининг қишлоқ хўжалигини ва бошқа халқ хўжалиги соҳаси тармоқларини сув билан таъминлаб, республикамиз иқтисодиётининг ривожига ўзининг салмоқли ҳиссасини кўшиб келмоқда. Шунинг учун сув омбори хавфсизлигини таъминлаш ва захирасидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали ва тежамкор фойдаланиш лозим. Бунда сув омборидаги сув сифати режмини тўғри баҳолаш талаб этилади. Ушбу муоммаларни ечимларини топишда Тўдақўл сув омбори мисолида кўриб чиқамиз.

Тўдақўл сув омбори қуйилма сув омбори бўлиб Когон темир йўл станциясидан 18 км шимолий-шарқда жойлашган. Тўдақўл сув омборининг тўғон дарвозаси Навоий вилояти Қизилтепа туманида жойлашган. Қизилтепа темир йўл станциясидан 10 км, Бухоро шаҳридан 35 км узоқликда жойлашган. Тўдақўл сув омбори 1965-1968 йилларда Бухоро вилоят суғориш системалари бошқармаси лойиха гуруҳи материаллари асосида вилоят сув хўжалиги ташкилотлари маблағига қурилган. Сув омбори хажми 1200 млн. м<sup>3</sup>. Сув омборининг фойдали хажми 600 м<sup>3</sup>. Ўлик хажми 600 м<sup>3</sup>. сув омбори узунлиги 15,0 км. кенлиги 14,0 км.

Сув омбори икки манба орқали тўлдирилади Аму-Бухоро каналининг II навбати ва Зарафшон дарёсидан 5 км ли канал орқали Хархур гидроузели орқали Зарафшон дарёсидан 21,77 км ли канал орқали сув олинади. Зарафшон дарёсидан сув суғориш мавсумидан кейин дарёда ортикча сув бўлганда олинади. Биринчи канал 100 м<sup>3</sup>/с, иккинчиси 140 м<sup>3</sup>/с ўтказиш қобилиятига эга.

Зарафшон дарёсидан сув олиб келувчи канал 21,7 км узунликдаги, сарфи 140 м<sup>3</sup>/с бўлган канал Хархур гидроузели таркибига киради. “Прокол” сув йиғувчи иншооти (Қизилтепа насос станциясига қарашли) 100 м<sup>3</sup>/с сув сарфига эга Аму-Бухоро канали таркибига киради.

**Тадқиқот усуллари:** Сув омборининг эксплуатацияси даврида ҳавзадаги сувнинг ҳолати (сув доимо чайқалиши натижасида қирғоқларнинг ювилиши) ва сифатини ўзгариши (сув агрессивлигини ошиши, сув юзасида турли чиқиндиларнинг сузиб юриши, лойқанинг ортиши ва бошқа) натижасида сув омбори гидротехник иншоотларида маълум ўзгаришлар юзага келиб ишончлилик даражасини пасайишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун сув омбори ва унинг атрофидаги ҳудудларда ўзига хос назорат қилувчи ва чекловчи сув муҳофазаси тадбирлари белгиланади.

Сув омборидаги сув сифатининг ёмонлашувини (агрессивлашувини) олдини олиш учун сув омборида сув сифатини доимий назоратини йўлга қўйилади. Бунинг учун сув омборига кирувчи ва чиқувчи ўзанлардан, сув омбори акваториясидан ҳамда пастки бьефда жойлашган захкашлардан бир ойда бир марта сув намуналари олиниб лабораторияда кимёвий таҳлил қилинади, натижалар кузатувлар дафтарига қайд қилиб борилади.

Сув ресурсларини чириган моддалар билан қайта ифлосланишини олдини олиш учун сув омбори акваториясини ҳар йили йилига икки марта ўсимликлар қолдиқлари ва оқиб келган бошқа жисмлардан тозалаш ишлари олиб борилади. Бунинг учун сув омбори сув юзасини доимий кузатиш ишларини йўлга қўйилади. Кузатувлар асосида тозалаш ишларининг муддат ва ҳажмлари белгиланади.

Сув омбори сув муҳофаза зонаси чегараларини бузилиши сув омбори сувига турли ифлосликларни, жумладан чиқит сувлар, минерал ўғитлар ва агрохимикатлар қолдиқларини ташланишига олиб келиши мумкин. Буни бартараф қилиш учун сув омбори сув муҳофаза зонаси мунтазам чегараларини аниқ белгилаш ва у ерда фақат рухсат этилган хўжалик фаолиятини олиб борилиши устидан доимий кузатув йўлга қўйилади. Рухсат этилмаган хўжалик фаолияти юритилган ҳолларда дарҳол уларни тўхтатиш чоралари кўрилади.

Сув омбори қирғоқларида жойлашган дам олиш масканларидан сув омборига ташланиши мумкин бўлган чиқит сувлар ва қаттиқ чиқиндиларни олдини олиш учун мазкур масканлар фаолияти устидан қатъий назорат ўрнатилади ва улар томонидан қоида бузиш ҳоллари кузатилганда сув омборидан фойдаланиш бошқармаси томонидан далолатнома тузилади ва қоида бузарлик ҳолати бартараф қилунгунга қадар объектнинг фаолияти тўхтатиб қўйилади.

Ҳавзадаги сувнинг кимёвий таркибини кузатиш унинг оқова ва сизот сувлари билан ифлосланиш даражасини аниқлаш мақсадида ўтказилди. Сув намуналари 0,5 ҳажмли идишларга қирғоқ қиялигининг четидан олинади ва кимёвий лабораторияга текшириш учун юборилди. Тўдакўл сув омборининг 2009-2014 йиллардаги минерализацияси 370,9 мг/л дан 700,0 мг/л гача ўзгарган ва ўртача кўп йиллик минерализация 535,5 мг/л ни ташкил этган.

Сув омборининг сув таркибидаги асосий ионлар гидрокарбонат сульфат ва кальций тузларидан иборат. Сувнинг таркиби кислород билан етарли даражада таъминланган ва ўртача кўп йиллик таркиби 10,0 мг/л ни ташкил этади.

**Тадқиқот натижалари:** Сув омборининг ҳозирги кундаги сув сифатини, оқова ва сизот сувлари билан ифлосланиш даражасини аниқлаш мақсадида кимёвий таҳлил ўтказилди. Унда сув намуналари 0,5 л ҳажмли идишларга дренаждан ва юқори бьефдан олиниб кимёвий лабораторияда таҳлилдан ўтказилди.

1-жадвал Сув омбори сувининг шўрланишини кимёвий таҳлили

Анализ олинган жой	HCO <sub>3</sub> , г/л	Cl, г/л	SO <sub>4</sub> , г/л	Ca, г/л	Mg, г/л	Na+K, г/л	Қаттиқ қолдик, г/л	Қаттиқлиги мг-экв/л	pH
Тўдакўл сув омбори	0,152	0,40	1,09	0,24	0,66	0,438	2,344	3,5	5,0

Дамбадаги тупроқнинг кимёвий ва механик таркиби ўрганиб чиқилди. Тупроқнинг кимёвий таркибини текшируви натижалари 2-жадвалда келтирилган. Дамба танасидан олинган тупроқнинг механик таркиби ўрганилганда асосан қумоқ ва қумтупроқдан иборат эканлиги аниқланди. Олиб борилган тажрибалардан маълумки қумоқ грунтлар таркибида сульфат тузларнинг ошиб бориши грунтни ювилишга қаршилигини камайтиради, натижада қумоқ грунтлар ювилиши тезлашади. Меъерий хужжатларда қумоқ грунтлар таркибида сульфат тузлари 5%гача бўлганда қурулиш учун ишлатиш мумкинлиги кўрсатилган.

2-жадвал Дамбадаги тупроқнинг кимёвий таҳлили

Анализ олинган жой	HCO <sub>3</sub> , %	Cl, %	SO <sub>4</sub> , %	Ca, %	Mg, %	Na+K, %	Қаттиқ қолдик	pH
Тўдакўл сув омбори	0,03	1,290	1,991	0,245	0,027	1,48	5,19	5,5

Ўзбекистон шароитида сув омбори экологик ҳолатини баҳолаш учун сувнинг минераллашганлик даражаси ва сув омборининг гидроэкологик ҳолатлари баҳоланади. Сувнинг минераллашганлик даражаси бўйича йиғилган маълумотлар асосида сув омбори сувининг шўрлилиқ синфи аниқланади.

Бунинг учун аввало сув сифати кўрсаткичининг (минерализациясининг) маълум вақт оралиғидаги ўртача қиймати аниқланади:

$$C_{урт} = \frac{C_1 + C_2 + \dots + C_n}{n};$$

бу ерда: C<sub>1</sub>; C<sub>2</sub>; C<sub>n</sub> – сув минерализациясининг турли кўрсаткичлари; n – аниқлашлар сони.

Тўдакўл сув омбори сувини сифатини минераллашганлик бўйича аниқлаш натижалари сув омбори сувини йил давомида VI синфга мансублигини кўрсатди.

Сув омборлари экологик ҳолатини аниқлаш учун эса қуйидаги параметрлар (нитратазоти, КБЭ<sub>тўла</sub>, колииндекс, рух, симоб, пестицидлар) бўйича алоҳида-алоҳида сув сифати даражалари аниқланади:

$$R_{ин} = \left[ (C_{ср.н} - C_{мин}^{ККВ}) \cdot K + R_{мин}^{ККВ} \right]$$

Сувда эриган кислород учун аниқлашлар қуйидаги тенглик асосида амалга оширилади:

$$R_{O_2} = \left[ (C_{макс}^{ККВ} - C_{ср.н}) \cdot K + R_{мин}^{ККВ} \right]$$

Бу ерда:

$$K = \frac{0,99}{(C_{\text{макс}}^{\text{ККВ}} - C_{\text{мин}}^{\text{ККВ}})}$$

$C_{\text{мин}}^{\text{ККВ}}; C_{\text{макс}}^{\text{ККВ}}$  – сув сифати параметрининг меъёрий кўрсаткичи:

$R_{\text{мин}}^{\text{ККВ}}$  – сув сифати даражасини минимал қиймати

K – ҳисоблаш коэффициентлари.

Индикатор кўрсаткичлар бўйича ўртача даража қуйидаги тенглик асосида аниқланади:

$$R_{\text{урт}} = \frac{\sum (R_{\text{un-1}} + R_{\text{un-2...}} + R_{\text{un-n}})}{N_n};$$

Бу ерда:  $R_{\text{un-n}}$  – сув сифати алоҳида кўрсаткичларини ўртача даражалари;

$N_n$  – сув сифати кўрсаткичларини сони.

Сув сифати ҳисобий даражалари бўйича сув омборининг экологик-санитар синфи аниқланади.

3-жадвал Тўдакўл сув омбори суви сифатини экологик-санитар классификацияси

Кўрсаткич	Ўлчов бирлиги	даража			Сув сифати синфи			ўртача йиллик даража	ўртача йиллик сув сифати синфи
		баҳор	ёз	куз	баҳор	ёз	куз		
O <sub>2</sub>	мгО/л			1,97			I	2,0	I
N-NO <sub>3</sub>	мг/л	6,8		1,9	VI		I	4,4	IV
N-NH <sub>4</sub>	мг/л	1,1		2,5	I		II	1,8	II
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	мг/л	2,99		6,2	II		VI	4,6	IV
КБКЭ	мгО/л	2,1		2,0	II		II	2,1	II
ККЭ	мгО/л	3,99		2,7	III		II	3,3	III
Cu <sup>2+</sup>	мкг/л	1	1	1,2	I	I	I	1,1	I
Zn <sup>2+</sup>	мкг/л	3,3		2	III		II	2,7	III
Pb <sup>2+</sup>	мкг/л	1	1	2,1	I	I	II	1,4	I
Cr <sup>6+</sup>	мкг/л	4,02		1	IV		I	2,5	III
Ўртача кўрсаткич		3,3	1,5	2,4	III	I	II	2,4	II

**Натижалар:** Олинган натижалар кўрсатишича Тўдакўл сув омбори косаси ўрни ва унда йиғилган сув кучли минерализациялашган, бунинг сабаби оқиб чикувчи гидрогеологик ва гидрохимик шароит йўқлиги ҳамда сув сатҳидан буғланишнинг юқорилиги учун сув тузи кўпаймоқда. Хозирги кунда Тўдакўл сув омборидаги сувнинг минерализацияси 5,5 г/л ни ташкил этади, бу эса суғориш учун рухсат этилган сув сифати меъёридан 1,5 баробар ортқ.

Қуйилган вазифаларни бажариб қуйидаги натижаларга эришилди:

- ✓ Тўдакўл сув омборининг хозирги кундаги техник ҳолати баҳоланди;
- ✓ Сув омборини гидрокиёвий режими ўрганилди ва таҳлил қилинди;
- ✓ Кузатув маълумотлари асосида сув омборини сув сифати ўзгаришлари баҳоланди.

✓ Тўдакўл сув омбори эксплуатацияси бошқармасида фойдаланилса ўз самарасини

кўрсатади, сув сифати бўйича олинган натижалар суғоришга ишлатиладиган меъёрлар билан баҳоланади.

Сув омборлари юкоридаги тадбирлар асосида режалаштирилиб эксплуатация қилинса, уларда учраб турадиган носозликларни, авария ҳолатларини олди олиниб, сув омбори эксплуатацияси янада такомиллашади, сув омбори захирасидаги сувдан эса самарали фойдаланишга эришилади. Қолаверса сув омбори захирасидаги сув сифати аниқ баҳоланиб, барча истеъмолчиларни ишончли равишда сув билан таъминлаш имконини беради.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Алекин О.А. “Основы гидрохимии” гидрометеорологическое издательство, Л.: 1953 г.
2. Перелман А.И. “Геохимия природных вод” – М.: Наука, 1982 й.
3. Скрыльников В.А., Кеберле С.И., Белесков Б.И. “Повышение эффективности эксплуатации водохранилищ”. - Ташкент: Мехнат, 1987 й.
4. А.Р. Расулов, Ф.Ҳ.Хикматов, Д.П. Айтбаев “Гидрология асослари”. - Тошкент “Университет” 2003 й.

УДК 631.313.72:631.587(575.1)

### **ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРУВЧИ ЧУҚУР ЮМШАТГИЛАРНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР**

*Холова Сарвиноз Ориповна 1-босқич магистранти ТИҚХММИ*

**Аннотация.** Ушбу илмий мақолада тупроққа ишлов берувчи чуқур юмшатгичлар устидан ўтказилиб келинган амалий тажрибалар хулосасига таянган ҳолда ва параметрларни инобатга олиб, чуқур юмшатгич ишчи жиҳозини такомиллаштириш бўйича тавсия ишлаб чиқилган.

**Калит сўз:** ресурс тежамкор, эрозия, емирувчи сув, гипс қатлам.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ГЛУБОКОГО РЫХЛИТЕЛЯ ПОЧВЫ**

*Холова Сарвиноз Ориповна магистрант*

#### **Аннотация**

В этой статье ведется обзор про улучшения облегчения почвы при помощи рыхлителя данные и заключения основаны на параметрах почвы основные, предложения в этой статье предназначены для улучшения частей рыхлителя

**Ключевые слова:** Ресурсосберегающая, эрозия, коррозия, гипсовый слой

### **SUGGESTION TO IMPROVEMENT SOIL DEEP PROCESSOR RIPPERS**

**Annotation.** This article devoted to processing to soil by ripper, all information which use in this article takes from experimental and search works about modernization of soil rippers gives special advice to modernization soil rippers.

**Keyword:** Resource, economize, erosion, decomposing water, Plaster layer

**Кириш.** Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини янада барқарор ривожлантириш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, уларнинг унумдорлигини ошириш ва шу асосда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини кўпайтириш, шунингдек мелиорация ишларини ташкил қилиш ва молиялаштириш механизмини такомиллаштириш учун зарур шарт-шароитларини яратиш бугунги куннинг долзарбмуаммоларидан биридир.

Мамлакатда тубдан олиб борилаётган иқтисодий қайта қурилишларолдинги ўринга табиий ресурслардан, биринчи навбатда ерресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, ер муносабатларинитартибга солиш масаласини илгари кўяди. Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалиги ахамиятидаги ерларни ҳимоя қилишга, уларни мелиоратив ҳолатини яхшилашга ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилини оширишга Давлатимиз томонидан аввалгидан ҳам алоҳида аҳамият берилмоқда.

Охирги йилларда гипс қатламли тупроқларнинг умумий майдони 350 минг гектардан ошиб кетган. Шу билан бирга Ўзбекистон Республикаси ҳудудида эрозиянинг барча турлари, жумладан тупроқни сувва ирригация эрозияси, емирувчи сув, сел оқимлари ва шамол эрозияси ҳамда ўсимликларга шамолни зарарли таъсири кабилар мавжуд. Лекин тупроқостки қатламининг зичлашиб кетганлиги натижасида тупроқ мелиоратив ҳолати бузилиши, сув ўтказувчанлигининг пасайибкетиши, шўрланишни ривожланиши, техник экинлар томирларининг зичқатламдан ўта олмаслиги ва сусти ривожланиши натижасида 40 фоизгача ҳосил тушиб кетиши аниқланган [1].

**Тадқиқот услубияти.** Ўзбекистон Республикасининг узоқ йиллардан бери эски суғориладиган, шўрланган, шўрланишга мойил бўлган ер майдонлари тахминан 1,6 млн гектарни ташкил этади. Шу муносабат билан тупроқнинг зичлашиб кетганостки қаттиқ қатламига механик ишлов бериш усулини қўллаш асосидаунинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни ошириш масаласини ечишга қаратдик.

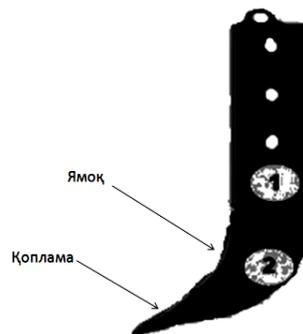
Қишлоқ хўжалигида металл ва техника ускуналарнинг нарҳлари кўтарилиши кузатилмоқда. Бундай вазият катта қийинчиликларни туғдиради. Шунинг учун ҳозирги вақтда ресурстежамкор технологияларга асосий эътибор берилади. Шу билан боғлиқ бўлган Республика миқёсида тупроққа ишлов берувчи машиналар конструкциясини ишлаб чиқариш ва такомиллаштиришга йўналтирилган катта муҳим аҳамиятга эга тадқиқотлар ўтказилди. Ишлаш унумдорлигини кўтарган бундай тадқиқотлар қишлоқ хўжалигида юқори ҳосил олишни таъминлайди [2].

Кўпгина олимларнинг тадқиқотлари чуқур юмшатикиларнинг тупроқбилан ўзаро ҳаракати жараёнини ўрганиш масалаларига бағишланган: В.П. Горячкин, А. Тухтакузиев, Г.Н. Синеоков, Р.И. Байматов, Р.Ибрагимов, В.В. Труфанов, А.Джураев, М.М. Миркасимов, А.А. Михайлин, Л.Шустик, Ж.Е. Токушев, А.Донатаров, Г.Г. Пархоменко, В.А. Максименко, В.Н. Широков ва б. тадқиқотлар натижасида тупроқни чуқур юмшатишда сув-ҳавотартибининг ижобий шароити яратилиши исботланди. Вегетациянинг қурғоқчилик

даврида экинларнинг илдизи чуқурроқ тупроққа кириббориши ва намликни чуқур қатламлардан олиши мумкин, бундан ташқари, чуқур юмшатувчиларни қўллаш ёғинларни асрашга ёрдам беради, яъни юқори қатламлардаги намлик анча чуқур қатламларга кириб боради. Шубилан бир қаторда тупроқни чуқур юмшатиш эрозияга қарши энг самарали профилактик усулдир. Тупроқнинг зичлигини юмшатиш ҳисобига трактор ва бошқа ускуналарни юритишда тупроқни юмшатиш ҳисобига кейинчалик трактор ўтишида тортиш қаршилиги камаяди, ёнилғи мойлаш материалларининг тежалишига, иш куралига юкларнинг камайишига олиб келади.

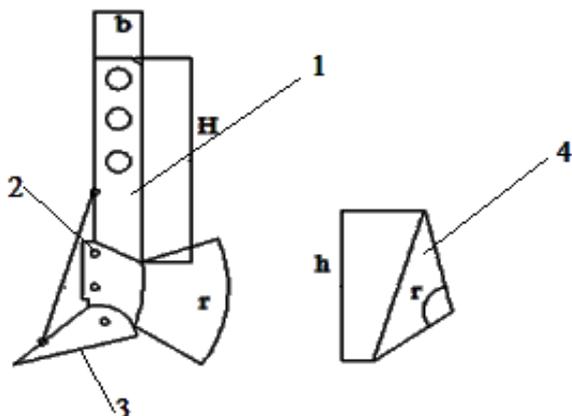
**Натижалари.** Бугунги кунда чуқур юмшатгичлар қуйидаги параметрларга эга [3].

- 1-сталь 17Г1С
- 2-сталь РАЕХ
- Қаттиқлиги : 450 НВ
- Қалинлиги: 80мм
- Узунлиги: 980мм
- Эни: 196мм
- Кенглиги: 65мм
- Массаси: 105 кг



Олиб борилган тажрибалар давомида чуқур юмшатгични такомиллаштириш ва модернизация қилиш бўйича тадқиқотлар ўз самарасини бериб келган. Хусусан, қўшимча деталлар ўрнатиш ёки зарур параметрларини ўзгартириш каби ишлар бугунги кунга қадар олиб борилмоқда. Данатаров А. ўзининг ишида аэрацион (ҳавога тўйиниш) дренажни қирқиш технологияси учун энг кам энергетик харажатларни агротехник кўрсаткичларни яхшилаш имкониятини берадиган НАД-2-60 чуқур юмшатгич билан шудгор ости қатламини юмшатишни келтиради. У назарий ва экспериментал равишда НАД-2-60 нинг мақбул кўрсаткичларини тадқиқ этди ва ишлаб чиқди. Юмшатгич ёрдамида органоминерал суяқ ўғитни киритиш учун мослама ўрнатиш имкониятини кўрсатди. Техник иқтисодий ҳисоблари НАД-2-60 чуқур юмшатгич билан АДни қирқиш эксплуатацион сарфларни 30% гача камайиши имконини беришини, суғориладиган ҳудудларда тупроқнинг мақбул сув-ҳаво тартибини таъминлаш ҳамда ғўза ҳосилдорлигини 10ц/га гача оширишини кўрсатди.

**Хулоса.** Кўриб чиқилган тадқиқотлардан хулоса чиқарган ҳолда чуқур юмшатгични ишчи жиҳозини янада такомиллаштириш мақсадида қуйидаги қўшимча детални қўйишни тавсия қилмоқчимиз.



**1-расм. Чуқур юмшатгичнинг ишчи жиҳози**  
 1-устун; 2- шарнир; 3- юмшатгич тиши; 4- тавсия қилинаётган пичоқ

Чизмага кўра, устун ва тишни бирлаштирувчи маълум бурчак остида шарнерлар билан қотирилган пичоқ қўйиш тупроқ қаршилигини камайтиришга сабаб бўлишини назарда тутдик. Синов натижалари ўтказилмаган бўлсада, бугун бу борада олиб бораётган назарий таҳлиллар фикримизнинг исботидир. Хулоса ўрнида чуқур юмшатгичлардан кенг ва самарали фойдаланиш тупроқ намлигини сақлаб қолишга ва унумдорликни оширишга олиб келади.

### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон етти йил ичида. Брошюра.-Тошкент: Ўзбекистон, 1998.-29 б.
2. Г.Т. Прудников. Ер қазиш машиналари. Тошкент, Ўқитувчи-1975, 19 б.
3. <http://www.library.tvers>

УДК 631.445.52:631.67(575.111)

### БИР МАЙДОНДА ҲАМ СОЯ ҲАМ ПАХТА ЕТИШТИРИШ

*Юлчиев Д.Г. - кичик илмий ходим, Маликов Э.Н. магистр, Маликова О.Т. магистр  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мазкур мақолада Тошкент вилоятининг ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида бир гектар майдонга 40 кг меъёрда полимер гидрогел қўллаб ғўза+соя экинларини ҳамкорликда экиб етиштириш бўйича олиб борилган дала тажрибалари натижалари келтирилган бўлиб, бунда мавсум давомида суғориш сувларидан фойдаланиш самарадорлиги 15-17 фоизга ошириш ҳамда 30,7 ц/га пахта ҳосили етиштириш имкони яратилганлиги ҳақида сўз юритилади.

**Калит сўзлар:** гидрогел, суғориш тартиби, суғориш меъёри, экиннинг ҳосилдорлиги.

### ВЫРАЩИВАНИЕ СОИ И ХЛОПЧАТНИКА НА ОДНОМ ПОЛЕ

*Юлчиев Д.Г., Маликов Э.Н., Маликова О.Т.*

**Аннотация.** В статье приведены результаты полевых экспериментов по совместному культивированию хлопка и соевых культур с использованием 40 кг полимерных гидрогелов на гектар, в лугово-серозёмных почвах Ташкентской области. При этом эффективность использования оросительной воды в течение вегетационного периода увеличилась на 15-17 % и позволила повысить урожайность хлопка до 30,7 ц / га.

**Ключевые слова:** гидрогель, режим орошения, поливная норма, урожайность культур.

### GROWING SOY AND COTTON ON THE FIELDS

*Yulchiyev D.G., Malikov E.N., Malikova O.T.*

**Abstract.** This article summarizes the results of field experiments on joint cultivation of cotton + soybean crops with the use of 40 kg of polymer hydrogels per hectare under the grass-covered grass soils of Tashkent Region, which will increase the efficiency of irrigation water use by 15-17 % during the season and 30.7 ct/he. It is said that the cottonseed crop has been grown.

**Key words:** hydrogel, irrigation order, water application rate, crop yield.

**Кириш.** Бебаҳо бойлигимиз бўлмиш суғориладиган ерларнинг унумдорлиги ва мелиоратив ҳолатини сақлаб қолиш ҳамда мунтазам равишда яхшилаб бориш, суғориш сувларидан самарали фойдаланиш бугунги кунда олимларимиз ва соҳа мутахассисларини янада кўпроқ изланишлар олиб боришларига туртки бўлмоқда.

Қишлоқ хўжалиги экинларини сув билан таъминлаш, суғориш сувларини иқтисод қилиш, бир мавсумда бир майдондан икки ва ундан ортиқ ҳосил етиштиришда ноананавий илғор технологиялардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Бу борада олимларимиз томонидан ҳам бир қатор илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилган, яъни, бирданига бир вақтда битта ернинг ўзида икки хил экин экиб парваришлаб, улардан юқори ва сифатли ҳосил олиш, шу билан бирга тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва мунтазам ошириб бориш, суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолатини барқарорлаштириш, қўшимча равишда озик-овқат маҳсулотлари етиштириш, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда гидрогеллардан фойдаланиб сув сарфини камайтириш, шу йўл билан пахтачилик фермер хўжаликларида ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, фермер хўжаликларининг иқтисодий барқарорлигини таъминлаш мақсадида олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари бозор ислохотлари даврида фермерларимиз учун катта имкониятлар эшигини очилишига хизмат қилади.

**Изланиш услублари:** Юқорида таъкидлаб ўтилган масалаларни ечимини топиш мақсадида биз Тошкент вилояти, Ўрта Чирчиқ туманидаги “Маматкарим Дилшоджон” фермер хўжалигининг ўрта ва оғир қумоқли ўтлоқи-бўз тупроқлари шароитида биринчи мартаба гидрогел кўллаб, дон-дуккакли (соя) экинини ғўза билан ҳамкорликда экиб етиштиришнинг тупроқ унумдорлигини ошириш ҳамда мавсумий сув сарфларига таъсири ўрганилиб, кўлланилган тадбирларнинг пахта ҳосилдорлиги, ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, аҳолини озик-овқат маҳсулотларига бўлган талабини қондириш, атроф-муҳитнинг эколого-мелиоратив ҳолати ёмонлашувини олдини олиш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштириш кўламини кенгайтириш, хўжаликнинг иқтисодий самарадорлигини оширишга қаратилган масалаларни илмий ечимини топишга қаратилган вазифалар амалга оширилди.

Гидрогелнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти, уни кўллаш меъёрларини ўрганиш, гидрогелни олиш борасида асосан профессор А.Т.Джалилов кўплаб изланишлар олиб борган. Булардан ташқари профессорлар М.Х.Хамидов, А.Т.Салоҳиддинов, Н.Б.Эгамбердиев ва бошқа бир қатор олимларимиз томонидан ғўза ва унинг мажмуасидаги экинларни етиштиришда гидрогелларнинг сув иқтисодига таъсири ўрганилган.

Ҳозирги даврга келиб сайёрамизда глобал иқлим ўзгариши, экологик вазиятнинг кескинлашуви, айниқса Ўрта Осиё мамлакатлари, жумладан бизнинг республикамизда сув тақчиллиги кучли сезилмоқда. Agrouz сайти маълумотларига қараганда қурғоқчил йиллар

2000 йилгача ҳар 6-8 йилда кузатилган бўлса, кейинги йилларда бу ҳолат ҳар 2-3 йилда такрорланмоқда [2].

Бундай салбий омиллар натижасида қишлоқ хўжалигини ривожланишида ҳам сезиларли ноқулайликлар вужудга келиши табиий албатта. Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда ўсимликларни мақбулсув меъёри билан таъминланмаслиги, етиштирилаётган ҳосилнинг камайиши ва сифатининг бузилишига олиб келади.

Шундай экан сув тежамкор технологияларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига кенгрок жорий этиш, ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини оширувчи замонавий агротехнологияларни қўллаш бугунги куннинг муҳим ва долзарб масалаларидан биридир.

Бундай сув тежамкор технологиялардан бири бу-суғориладиган майдонларда полимер гидрогеллардан фойдаланишдир.

Бу борада ТИМИ профессорлари М.Х.Хамидов, А.Т.Салохиддинов, Н.Б.Эгамбердиев ва бошқа бир қатор олимларимиз томонидан ғўза ва унинг мажмуасидаги экинларни етиштиришда гидрогелларнинг сув иқтисодига таъсирини ўрганиш борасида олиб борилган илмий изланишлар натижалари диққатга сазовордир.

Олимлар томонидан гидроморф ва автоморф тупроқлар шароитида олиб борилган тадқиқотларда суғориш учун сарфланган сув миқдорини 1,25-1,3 маротаба, суғоришлар сонини 1 мартага камайтириш, ҳосилдорликни 10 фоизга юқори ошириш имконини берган.

Гидрогель – сувда кучли бўкувчи полимер. Ўзида катта миқдордаги сувни ютиб, зарур бўлганда, ютган сувни ташқи муҳитга чиқариш хусусиятига эга.

Гидрогель – сувни ўзига ўта сингдирувчан сунъий полимер бўлиб, тупроқ таркибидаги намликни узоқ вақт давомида сақлаш имкониятини беради. Мутахассисларнинг таъкидлашларича 10 грамм полимер 2,5 – 4 литр сувни сақлаб тура олади, ундан тўғри фойдаланилганда суғоришга сарфланадиган сувни 20 – 40 фоиз тежаш мумкин бўлади.

Мавжуд маълумотлар ва кузатилаётган салбий оқибатларни ўрганиш ва маълум даражада бартараф этиш мақсадида биз гидроморф, ўрта ва оғир кумоқли ўтлоқи-бўз тупроқлари шароитида биринчи маротаба гидрогел қўллаб, суғориладиган ерларнинг унумдорлигини сақлаб қолиш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш, сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ҳамда ўз навбатида деҳқон ва фермер хўжаликларининг иқтисодий салоҳиятини яхшилаш борасида илмий изланишлар олиб борилик.

**Олинган натижалар:** Дала тажрибаларимизда ғўза+соя экинларини бирга экиб етиштиришда маҳаллий хом-ашёлардан тайёрланган полимер гидрогел гектарига 40 кг меъёрда қўлланилди. Бунда гидрогел ҳамда ҳамкорликда етиштирилган экинларни тупроқнинг агрофизик, сув-физик агрохимёвий хоссаларига, шунингдек суғориш, мавсумий сув меъёрлари ҳамда суғоришлар сонига таъсири ўрганилди.

Дала тажрибалари 3 вариантда олиб борилиб, бунда 1-вариант ишлаб чиқариш шароитида ғўза етиштирилди, 2-вариантимизда чигит экишдан олдин 15-18 см чуқурликда полимер гидрогел қўллаб ғўза ва соя экини ҳамкорликда экиб етиштирилди ва 3-вариантимизда эса 2-вариантдаги кўринишда фақат ғўза етиштирилди.

Тажрибамизнинг 1- ва 3- вариантларида ғўза кўчат қалинлиги 119 мингдан то 123 минг тагачани ташкил этган бўлса, ғўза+соя биргаликда етиштирилган вариантимизда эса янада кўпроқ, яъни соя билан бирга 122 минг тадан 128 минг тагача бўлганлиги, яъни, 51-53 минг туп соя ва 71-75 минг туп ғўза борлиги аниқланди.

Тажрибанинг назорат вариантыда 1 сентябр ҳолатига кўсақлар сони 11,8 ҳамда очилган кўсақлар сони 5,5 донани ташкил этган бўлса, ғўза+соя бирга экиб етиштирилган вариантимида эса 13,2 ва 5,4 донани ташкил этди. 3-вариантимида бу кўрсаткичлар мутаносиб равишда 12,3 ва 5,3 донани ташкил этди. Яъни, ғўза+соя бирга экиб етиштирилган вариантдан 0,9 ва 0,1 донага кам бўлган. Ушбу муддатга келиб соя ўсимлигининг асосий поя баландлиги 108,6 см ни, дуккақлар сони 104,7 донани ташкил этди. Пахта ҳосилдорлигини ҳисоб-китоблари шуни кўрсатадики, назорат вариантыда пахта ҳосилдорлиги ўртача 28,6 ц/га ни ташкил этган бўлса, ғўза+соя бирга экиб етиштирилган вариантда 20,9 ц/га ни ташкил этган. Полимер гидрогел қўллаб ғўза етиштирилган 3-вариантимида барча вариантлардан юқори, 30,1 ц/га пахта ҳосили олишга эришилди. Бирок, энг эътиборли томони шундаки, дуккақли экинлар ғўза билан бирга экиб етиштирилганда ғўза ҳамкор экинсиз парваришланган вариантга нисбатан пахта ҳосилдорлиги сезиларли даражада кам бўлсада, кўшимча равишда 18,2 ц/га соя дони етиштиришга эришилди.

Тажриба даласида суғоришлар устида олиб борилган кузатувлар шуни кўрсатдики, ғўзани суғориш учун 840 – 1260 м<sup>3</sup>/га сув сарфланиб, мавсум давомида 5660 – 4695 м<sup>3</sup>/га сув берилди. Бунда суғоришлар сони 5 мартани ташкил этиб, 1-суғоришда суғориш давомийлиги 18 соатни ташкил этди. Кейинги суғоришларда назорат вариантыда суғоришлар давомийлиги 18-20 соатни ташкил этган бўлса, гидрогел қўлланилган вариантимида суғориш давомийлиги 14-17 соатни ташкил этди.

1-жадвал. Тажриба даласида суғоришлар сони ва мавсумий сув меъёрлари

Вариантлар	Суғоришлар сони ва меъёрлари					Мавсумий сув меъёрлари, м <sup>3</sup> /га
	1-суғориш	2-суғориш	3-суғориш	4-суғориш	5-суғориш	
Оддий усул (назорат)	840	1180	1210	1260	1170	5660
Гидрогел қўлланилган 2-ва 3-вариантларда	840	930	975	1030	920	4695

Бунга сабаб тупроқдаги намлик миқдорининг назорат вариантыдагига нисбатан 8-11 фоиз юқори бўлганлигидир. Изоҳ ўрнида шуни таъкидлаш жоизки, ҳозирги кунда фермер хўжаликларида сувдан фойдаланиш график асосида ташкил этилган, шунинг учун ҳар иккала вариантда ҳам бир муддатда суғориш ишлари ташкил этилди. Фақатгина ўртадаги фарқни тупроқдаги намлик миқдорида асосланган ҳолда сув меъёрлари ва суғориш давомийлиги белгиланди (1-жадвал).



1-расм: Тажриба даласи, гидрогел қўлланилган ғўза+соя ва ғўза вариантлари кузатув жараёни (чапда) 2-расм: Тажриба даласида фенологик

**Тавсиялар:** Тошкент вилоятининг гидроморф, оғир ва ўрта қумоқли бўз тупроқлари шароитида суғориш сувидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мақсадида гектарига 40 кг дан махаллий хом-ашёлардан тайёрланган полимер гидрогел қўллаш тавсия этилади. Бундай усулда ғўза етиштирилганда назоратга нисбатан 1,5 ц/га юқори ҳосил олиш билан бирга, суғориш сувини 15-17 фоизга тешашга эришилади.

**Хулосалар:** Олинган маълумотлардан хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, ғўза ва унинг мажмуасидаги экинларни етиштиришда суғориш сувларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мақсадида гектарига 40 кг дан махаллий хом-ашёлардан тайёрланган гидрогел қўллаш, мавсумий сув сарфини 15-18 фоизга тежаб қолиш имконини беради. Шунингдек гидрогел қўллаб ғўза етиштирилганда назоратга нисбатан 1,5 ц/га юқори ҳосил етиштирилади.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. - Тошкент: Ўзбекистон, 2009. - 56 б.
2. Agrouz сайти. Гидрогелдан фойдаланиш бўйича маслаҳатлар. Б.Бурхонжонов.
3. Гидрогел қўллаш технологияси ва иқтисодий самараси. А.Т.Джалдилов, Ш.Д.Ширинов.
4. Замонавий сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш тартиби. (Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 21 июндаги 176-сон Қарори).
5. Саримсақов М.М. Ахмеджонов Д.Ғ. Дуккакли-дон экинлар, қўшимча даромад манбаи.// Ирригация ва мелиорация журнали, №4(6), 2016 й.

УДК:631.674:4/459

### ҒўЗА+СОЯ БИРГА ЕТИШТИРИЛГАНДА

*қ.х.ф.н. Саримсақов М.М., Юлчиев Д.Ғ.- кичик илмий ходим  
Маликов Э.Н. магистр, Маликова О.Т. магистр, Рўзматов А.Т. талаба  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини*

**Аннотация.** Ушбу мақолада, Тошкент вилоятининг автоморф, оғир ва ўрта қумоқли ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида полимер гидрогел қўллаш асосида ғўза ва соя экинини бир вақтда экиб етиштириш бўйича олиб борилган дала тажрибалари натижалари келтирилган бўлиб, бунда бир гектар майдондан бир мавсумда 20,9 ц/га пахта ҳамда 18,2 ц/га соя дони етиштириш имкони яратилганлиги ҳақида сўз юритилади.

**Калит сўзлар:** гидрогел, суғориш тартиби, суғориш меъёри, экиннинг ҳосилдорлиги.

### ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА И СОИ

**Аннотация.** В этой статье приведены результаты полевых экспериментов по одновременному посеву хлопчатника и соевых культур при применения полимерного гидрогеля на автоморфных, тяжелых и средне-супесчаных в лугово-серозёмных почвах Ташкентской области. В результате поливных опотов получены на одном гектаре площади за один вегетационный период 20,9 ц/га урожая хлопка и 18,2 ц/га зерно сои.

**Ключевые слова:** гидрогель, режим орошения, поливная норма, урожайность культур.

## **COTTON AND SOYA GROWING TOGETHER GROWING SOY AND COTTON ON THE FIELDS**

*Sarimsaqov M.M., Yulchiyev D.G., Malikov E.N., Malikova O.T., Ruzmatov A.T.*

**Abstract.** In this article, the conditions of the automorphic, heavy and moderately loam soils of the Tashkent region, the polymer is based on hydrogel and the results of field experiments on simultaneous cultivation of soybean crops are presented which it is possible to produce 20.9 ct/ ha of cotton and 18.2 ct/ha of soybean in one season.

**Key words:** hydrogel, irrigation order, water application rate, crop yield.

**Кириш:** Ҳозирги кунда мамлакат аҳолисини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш, ички бозорларимизни сифатли ва арзон қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари билан бойитиш, мамлакатнинг экспорт салоҳиятини ошириш қишлоқ хўжалиги ходимлари, деҳқон ва фермер хўжалиги раҳбарлари ҳамда олимларимиз олдида турган муҳим вазифалардан биридир.

Бебаҳо бойлигимиз бўлмиш суғориладиган ерлардан самарали фойдаланиш, уларнинг унумдорлигини ҳамда мелиоратив ҳолатини сақлаш ва мунтазам равишда яхшилаб бориш, суғориш сувларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш соҳа мутахассисларини янада кўпроқ изланишлар олиб боришларига тurtки бўлмоқда.

Суғориладиган ерлардан самарали фойдаланишда бир мавсумда бир майдондан икки ва ундан ортиқ ҳосил етиштириш муҳим аҳамиятга эгадир.

Бу борада олимларимиз томонидан ҳам бир қатор илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилган, яъни, бирданига бир вақтда битта ернинг ўзида икки хил экин экиб парваришлаб, улардан юқори ва сифатли ҳосил олиш, шу билан бирга тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва мунтазам ошириб бориш, суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолатини барқарорлаштириш, кўшимча равишда озиқ-овқат маҳсулотлари етиштириш, шу йўл билан пахтачилик фермер хўжаликлариде ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, фермер хўжаликларининг иқтисодий барқарорлигини таъминлаш мақсадида олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари бозор ислохотлари даврида фермерларимиз учун катта имкониятларни яратишга хизмат қилади.

**Изланиш услублари:** Юқорида таъкидлаб ўтилган масалаларни ечимини топиш мақсадида биз Тошкент вилояти, Ўрта Чирчиқ туманидаги “Маматкарим Дилшоджон” фермер хўжалигининг ўрта ва оғир қумоқли ўтлоқи-бўз тупроқлари шароитида

биринчи маротаба гидрогел қўлаб, дон-дуккакли (соя) экинени ғўза билан ҳамкорликда экиб етиштиришнинг тупроқ унумдорлигини ошириш ҳамда мавсумий сув сарфларига таъсири ўрганилиб, қўлланилган тадбирларнинг пахта ҳосилдорлиги, ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, аҳолини озиқ-овқат махсулотларига бўлган талабини қондириш, атроф-муҳитнинг эколого-мелиоратив ҳолати ёмонлашувини олдини олиш, қишлоқ хўжалиги махсулотлари етиштириш кўламини кенгайтириш, хўжаликнинг иқтисодий самарадорлигини оширишга йўналтирилган масалаларни илмий ечимини топишга қаратилган вазифалар амалга оширилди.

Бу борадаҳорижий мамлакатларда ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш борасида амалга оширилган илмий изланишларнинг натижаларига назар ташласак.

Хитойда ғўза билан ҳамкор экинларни биргаликда экишнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, булардан буғдой, шоли ёки рапс каби экинлар ғўза билан ҳамкорликда экилади. Айниқса бу усуллар Хитойнинг жанубий вилоятларида кенг қўлланилиб, юқори ҳосил олинмоқда. Айрим вилоятларда буғдойдан 30 ц/га ва 10,5 ц/га пахта толаси (30-31 ц/га пахта), ғўза рапс билан биргаликда экилганда 11,2- 15,0 ц/га рапс уруғи, шунингдек 7,5 ц/га пахта толаси (22-23 ц/га пахта) олишга эришилган (О. Валовик 1989).

Хитойда ҳамкор экиш технологияси ҳисобига йилига қўшимча равишда 9,78 млн. тонна дон, 150 минг тонна пахта толаси етиштирилади (Ли Вэйминь 1990).

Clelland С. К. (1940) маълумотига кўра маккажўхори турли дуккакли экинлар билан бирга экилганда ҳосилдорлик камаяди, ҳосилдорликнинг камайиши дуккакли экин турига ҳам боғлиқ. Аммо, пахта ҳосили маккажўхори ва дуккакли экинлар биргаликда ўстирилгандан кейин экилганда юқори бўлади.

Саримсақов М.М., Ахмеджонов Д.Ғ. (2016) ларининг Тошкент вилоятининг ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида олиб борган изланишларида 90-12-1 ғўза экиш схемасида 90-25\*-1 схемада (25\* иккита уя ғўза+битта соя ва фасол) ғўза+соя экинларини биргаликда экиб, суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 70-75-65% тартибда 1-3-0 тизимда суғориб етиштирилганда, вегетация даври давомида суғориш сувларидан фойдаланиш самарадорлиги 7,2% га, суғориладиган майдонлардан фойдаланиш самарадорлиги 27,8-42,3% га ортиши таъкидланиб, бунда ғўза+соя ҳамкорликда етиштирилган вариантда 29,3 ц/га пахта ва 13,4 ц/га соя дони, ғўза+ фасол ҳамкорликда етиштирилган вариантда эса 28,7 ц/га пахта ҳамда 7,6 ц/га фасол дони олишга эришилган.

Бундан келиб чиқадики, ғўза билан дон-дуккакли экинларни ҳамкорликда етиштириш қўшимча даромад манбаи бўлибгина қолмай, балки, суғориладиган майдонларнинг унумдорлигини ошириш ва мелиоратив ҳолатини яхшилашга ҳам сезиларли даражада таъсир қилади.

Хукуматимиз томонидан ҳам бугунги кунда қишлоқ хўжалиги махсулотларини ишлаб чиқариш кўламини кенгайтириш, ички бозорларимизни озиқ-овқат махсулотлари билан бойитиш, аҳоли турмуш даражасини яхшилаш, ер ва сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, мамлакатни экспорт салоҳиятини ошириш борасида қатор Қарор ва Давлат дастурлари ишлаб чиқилди.

Бизнинг асосий мақсадимиз, Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг «Ўзбекистонда фермерлик фаолиятини янада такомиллаштириш ва уни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги 2012 йил 22 октябрдаги ПФ-4478 – сонли Фармони ижросини таъминлашга қаратилган вазифаларга кўра айнан суғориладиган ерларнинг унумдорлигини

ошириш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ўз навбатида кўшимча даромад олиш, хўжаликнинг иқтисодий салоҳиятини яхшилашдан иборатдир[3-5].

**Олинган натижалар:** Ғўза билан бирга экиб етиштирилган дон-дуккакли экинлар тупрокнинг агрофизик, сув-физик ҳамда агрокимёвий хоссаларига ижобий таъсир кўрсатганлигини етиштирилган пахта ҳосили кўрсаткичларидан аниқлаб олиш мумкин.

Дала тажрибалари 3 вариантда олиб борилиб, бунда 1-вариант ишлаб чиқариш шароитида ғўза етиштирилди, 2-вариантимизда чигит экишдан олдин 15-18 см чуқурликда полимер гидрогел қўллаб ғўза ва соя экини ҳамкорликда экиб етиштирилди ва 3-вариантимизда эса 2-вариантдаги кўринишда фақат ғўза етиштирилди.

Тажрибамизнинг 1- ва 3- вариантларида ғўза кўчат қалинлиги 119 мингдан то 123 минг тагачани ташкил этган бўлса, ғўза+соя биргаликда етиштирилган вариантимизда эса янада кўпроқ, яъни соя билан бирга 122 минг тадан 128 минг тагача бўлганлиги, яъни, 51-53 минг туп соя ва 71-75 минг туп ғўза борлиги аниқланди.

Тажрибанинг назорат вариантыда 1 сентябр ҳолатига кўсақлар сони 11,8 ҳамда очилган кўсақлар сони 5,5 донани ташкил этган бўлса, ғўза+соя бирга экиб етиштирилган вариантимизда эса 13,2 ва 5,4 донани ташкил этди. 3-вариантимизда бу кўрсаткичлар мутаносиб равишда 12,3 ва 5,3 донани ташкил этди. Яъни, ғўза+соя бирга экиб етиштирилган вариантдан 0,9 ва 0,1 донага кам бўлган. Ушбу муддатга келиб соя ўсимлигининг асосий поя баландлиги 108,6 см ни, дуккаклар сони 104,7 донани ташкил этди.

1-жадвал: Ғўза ва соя экинларининг ўсиб ривожланиши

Вариантлар	Ўсимлик барглари сони, дона	Асосий поя баландлиги, см				Ҳосил шохлари сони, дона		Кўсақ ва дуккаклар сони, дона		Ҳосилдорлик, ц/га
		1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.07	1.08	1.08	
Ғўза (наз. и/ч)	3,3	8,7	39,3	79,8	97,8	5,8	12,3	7,3	11,8	28,6
Ғўза* + Соя	3,1	7,9	39,5	80,4	98,6	5,9	12,4	7,7	13,2	20,9
	2,4	11,2	48,6	89,5	108,6	9,6	17,2	91,2	104,7	18,2
Ғўза гидрогель	3,3	9,1	40,7	83,4	100,6	5,9	12,6	7,5	12,3	30,1

Изоҳ: Ғўза\* - ҳосилдорлик кўчат қалинлиги бўйича ҳисобланган

Пахта ҳосилдорлигини ҳисоб-китоблари шуни кўрсатадики, назорат вариантыда пахта ҳосилдорлиги ўртача 28,6 ц/га ни ташкил этган бўлса, ғўза+соя бирга экиб етиштирилган вариантда 20,9 ц/га ни ташкил этган. Бу эса назорат вариантыга нисбатан 7,7 ц/га кам ҳосил олинганлигини кўрсатади. Бунга сабаб эса кўчат сонини камлиги деб изоҳ беришимиз мумкин, агар кўчат қалинлиги назорат вариантыдаги каби 120-125 минг ҳисобида ҳисобланса, у ҳолда ҳосилдорлик ўртача 38-40 ц/га га тенг бўлади. Полимер гидрогел қўллаб ғўза етиштирилган 3-вариантимизда барча вариантлардан юқори, 30,1 ц/га пахта ҳосили олишга эришилди. Бироқ, энг эътиборли томони шундаки, дуккакли экинлар ғўза билан бирга экиб етиштирилганда ғўза ҳамкор экинсиз парваришланган вариантга нисбатан пахта ҳосилдорлигида сезиларли даражада ўзгариш бўлсада, кўшимча равишда 18,2 ц/га соя дони етиштиришга эришилди. Дуккакли экинларнинг дони оқсилга бойлиги билан ажралиб туради. Ушбу экинларнинг дони нафақат озиқ-овқат саноатида, балки, мой ишлаб чиқариш,

қандолатчилик шунингдек, чорва ва паррандачиликда ҳам тўйимли бўлган оксилга бой ўсимликдир.



*1-расм: Суратда ўнг томонда ишлаб чиқариш, ўртада ғўза+соя ва чапда гидрогел қўллаб етиштирилган ғўза.*

*2-расм: Тажриба даласида фенологик кузатув жараёни*



*3-расм: Даланинг умумий кўриниши*

*4-расм: Ғўза+соя экини*

**Тавсиялар:** Тошкент вилояти шароитида суғориладиган ер ва сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва мунтазам ошириб бориш, пахта ҳосилдорлигини жиддий камайтирмаган ҳолда, юқори рентабелликка эришиш ҳамда хўжаликнинг иқтисодий самарадорлигини кўтариш мақсадида, 60-12-1 ғўза экиш схемасида 60-25\*-1 схемада (25\* иккита уя ғўза+битта соя) ғўза+соя экинларини биргаликда экиб, суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 70-75-65% тартибда 1-3-0 тизимда

суғориб етиштириш тавсия этилади. Бунда вегетация даври давомида суғориш сувларидан фойдаланиш самарадорлиги 8,3% га, суғориладиган майдонлардан фойдаланиш самарадорлиги 28-43% га ортишига эришилади.

**Хулосалар:** Бир гектар суғориладиган майдонда ғўза агротехникасига асосланган ҳолда қўшимча равишда катта микдорда ҳаражатлар қилмасдан икки хил экин етиштириш, тупроқ унумдорлиги сақлаб қолиш ва мунтазам ошириб бориш, тупроқнинг мелиоратив ҳолатини барқарорлаштириш, энг асосийси суғориладиган ер ва сувдан самарали фойдаланиш ҳамда қўшимча даромад олиш мақсадида: дуккакли соя экини ғўза билан бирга экиб етиштирилганда ғўзадан-7,7 ц/га кам пахта ҳосили олинсада, қўшимча равишда 18,2 ц/га соядони етиштиришга эришилади.

Ғўза+соя бирга етиштирилганда пахта ҳосилини етиштириш билан бирга қўшимча равишда соя донини сотиш ҳисобига 12,740 минг сўм шартли соф фойда олишга эришилади.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.**

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. - Тошкент: Ўзбекистон, 2009. - 56 б.
2. Замонавий сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш тартиби. (Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 21 июндаги 176-сон Қарори).
3. Саримсақов М.М. Такрорий экинларнинг тупроқ унумдорлиги ва пахта ҳосилдорлигига таъсири. “Тупроқ унумдорлигини ошириш, ғўза мажмуидаги экинларни парваришlashда манба тежовчи агротехнологияларни жорий этишнинг аҳамияти” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. Тошкент 2012 й.
4. Саримсақов М.М. Аҳмеджонов Д.Ғ. Дуккакли-дон экинлар, қўшимча даромад манбаи.// Ирригация ва мелиорация журнали, №4(6), 2016 й.

*4-Шўба. Гидротехника иншоотлари, гидроэлектростанциялар, насос станцияларини куриши, реконструкция ва эксплуатация қилиш жараёнида машина-механизмлардан самарали фойдаланиши.*

*Секция 4. Эффективное использование машин и механизмов в строительстве, реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений, гидроэлектростанций и насосных станций.*

*Section 4. Efficient use of machines and mechanisms in construction.*

УДК: 556.182:627(575.112)

## РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНА СЫРДАРЬИ

*Бакиев Машариф Рузметович, д.т.н, профессор; Рахматов Норқобул – к.т.н., доцент; Жахонов Азизжон Абдужалил ўғли– ассистент.  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация:** Бассейновое водохозяйственное объединение “Сырдарья” является межгосударственной организацией, входящей в состав межгосударственной комиссии (МКВК) по спасению Арала в роли “Исполнителя”. С помощью гидротехнических сооружений БВО “Сырдарья” распределяет трансграничные воды в Киргизию, Казахстан, Таджикистан и Узбекистан. На её балансе имеются 21 гидроузлов расположенных на реки Нарын, Карадарья, Чирчик и Сырдарья; а также 151 гидротехнических сооружений находящиеся на Большой Ферганском и Дусликском каналах. Во избежание разногласий между “водопотребителем” по распределению трансграничных вод Сырдарьи эксплуатирующая организация должна иметь оперативную информацию о расходе реки Сырдарья. В статье описаны опыты работ БВО “Сырдарья” над улучшением сбора информации и управления гидроузлами находящейся на её балансе.

**Ключевые слова:** река, бассейн, водное хозяйство, расход, трансграничная вода, гидротехническое сооружение, потребитель, канал, русло, эксплуатация, водные ресурсы, распределение, объединение, БВО “Сырдарья”, баланс, каскад, гидропост.

## DEVELOPMENT OF ARAL SEA BASIN TRANSBOUNDARY WATER RESOURCE MANAGEMENT SYSTEM

*Bakiev.M.R., Raxmatov N., Jakhonov A.A.*

**Abstract.** The Syrdarya water basin association is an intergovernmental coordinating organization which is part of the interstate commission (ICWC) on Aral Sea rescue in the role of "Executor". Transboundary waters are distributed to Kyrgyzstan, Kazakhstan, Tajikistan and

Uzbekistan with the help of hydraulic structures within the association. Structures on its balance sheet include 21 hydro power stations located on Naryn, Karadarya, Chirchik and Syrdarya rivers; as well as 151 hydraulic structures located on Great Fergana and Dustlik canals. In order to avoid disagreements between "water consumers" in distributing the transboundary waters of the Syr Darya, the operating organization should have up-to-date information on the amount of water flowing into Syr Darya River and on consumption of water distributed among users. This article describes the experience of the BWO "Syr Darya" in improving data collection and management of hydrosystems within its balance.

**Key words:** river, basin, water management, consumption, transboundary water, hydraulic engineering structure, consumer, canal, riverbeds, exploitation, water resources, distribution, association, BWO "Syrdarya", balance, cascade, gauging station.

Для повышения эффективности управления водными ресурсами бассейна реки Сырдарьи в 1988 году создано Бассейновое водохозяйственное объединение "Сырдарья" (БВО). В его задачи входит обеспечение установленных лимитов водоподачи, эксплуатация водозаборных сооружений, соблюдение природоохранных требований, осуществление мероприятий по экономии воды и контролю ее качества.

В ведение БВО переданы 198 сооружений. Из них 21 водозаборное сооружение непосредственно расположены в основных стволах рек Нарын, Карадарья, Чирчик и Сырдарья (от Токтогула до Чардаринского водохранилища на протяжении 650 км) и 151 водозаборное сооружение на межреспубликанских каналах Дуслик и Большом Ферганском канале. Одним из факторов, напрямую связанных с управлением водными ресурсами, как известно, является своевременное получение достоверных данных, в первую очередь гидрометрической информации.

Наиболее развитой система гидрометрических наблюдений в Аральского моря бассейне была в 1980-х годах, но в 1990-е годы, из-за общей экономической дестабилизации, она начала постепенно деградировать. Большое количество наблюдательных постов было ликвидировано из-за невозможности их нормальной эксплуатации и модернизации оборудования. Для выхода из создавшегося положения усилия БВО "Сырдарья" были сосредоточены на модернизации инфраструктуры в направлении совершенствования средств водоучета и контроля (мониторинга), а также создания информационной базы управления на основе использования современных технологий.

Принятые меры по налаживанию водоучета привели к тому, что в 2001 году водозабор из стволов рек Нарын, Карадарья, Сырдарья и Чирчик стал контролироваться по 430 пунктам, в том числе на балансе БВО находится 187, на контроле - 243, из которых 157 временные насосные установки и 49 стационарных насосных станций.

Для хранения и обработки увеличивающегося объема информации потребовалось применение вычислительной техники. Вначале все поступающие в БВО сведения обрабатывались на электронно-вычислительной машине ЕС-1045, а с 1992 года - на персональных компьютерах. Важным этапом в совершенствовании управления бассейном явилась разработанная и внедренная при поддержке USAID информационная база данных БВО "Сырдарья" (рис. 1).

База данных содержит полные сведения о наличии и использовании водных ресурсов за многолетний период, фактические данные о ежедневных расходах и уровнях воды по всем

гидротехническим сооружениям и объемах воды в водохранилищах Нарын-Сырдарьинского каскада. Пополнение информации проводится регулярно по мере поступления в центральную диспетчерскую БВО в Ташкенте оперативных данных, поступающих с мест в течение суток. База данных дает возможность оперативно оценивать информацию о состоянии водоподачи, наличии водных ресурсов, расходах на гидростаях и т.д. Интересующие закономерности и тенденции могут быть выявлены путем сопоставления любых типов данных в табличном или графическом виде с одновременной транспортировкой данных в приложение EXCEL для увеличения возможностей анализа и исследований. Параллельно с развитием информационно-аналитической системы осуществляется внедрение автоматизированных радиотелеметрических систем.



**Рисунок – 1. База данных БВО “Сырдарья”**

При этом повышается оперативность вододеления и достигается более высокая точность водоподачи и оперативность водоучета по сравнению с применявшимися традиционными "ручными" методами. Кроме того, водоучет, основанный на современных электронных средствах получения, хранения и передачи информации, практически исключает у специалистов водохозяйственных организаций-потребителей воды сомнения в правильности вододеления. В 2000...2004 годах при техническом содействии иностранных доноров внедрены автоматизированные радиотелеметрические системы на головных сооружениях каналов "Дустлик" (Канадская инженерная фирма УМА, сметная стоимость 300 тыс.долларов США), ЮГК (Фонд спасения Арала сметная стоимость 36,5 тыс. долларов США), Верхнечирчикский гидроузел (Американское Агентство ЮСАИД, сметная стоимость 122 тыс. долларов США) и Учкурганский гидроузел (Швейцарское международное Агентство, сметная стоимость 187 тыс. долларов США). Установленная аппаратура и оборудование уже хорошо зарекомендовали себя в работе, обеспечивая своевременный и непрерывный учет воды и передачу информации в диспетчерские пункты. Для последующего оснащения и объединения всех русловых водозаборов БВО в единую систему автоматизированного радиотелеметрического управления, специалистами БВО и



## ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

*Мирсаидов Мирзиёд Мирсаидович, д.т.н., профессор; Султанов Тохир Зокирович, д.т.н., профессор; Ярашов Жавлонбек Адамбоевич, 1-курс PhD - докторант.  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Приводится подробный обзор по теориям и методам оценки прочности грунтовых сооружений. Предлагается комплекс критериев, позволяющих достаточно достоверно оценить прочность грунтовых сооружений. Оценена прочность Гиссаракской плотины под действием массовых сил с учетом неоднородных особенностей сооружения. Оценена прочность Нурекской плотины вблизи резонансных режимов с учетом вязкоупругих свойств грунта и неоднородных особенностей конструкции при различных динамических воздействиях.

**Ключевые слова:** грунтовая плотина, напряженно-деформированное состояние, устойчивость, оценка прочности, неоднородная особенность, вязкоупругость, местный коэффициент запаса прочности, прочностная надежность.

## STRENGTH ASSESSMENT OF EARTH STRUCTURES

*Mirsaidov. M, Sultanov. T, Yarashov. J.*

**Abstract.** A detailed review of the theories and methods for assessing the strength of earth structures is given in the paper. A set of criteria is proposed that allows a fairly reliable evaluation of the strength of earth structures. The strength of the Gissarak dam is estimated under the effect of mass forces, taking into account the heterogeneous features of the structure. The strength of the Nurek dam at near-resonant regimes is estimated, taking into account the viscoelastic properties of soil and heterogeneous structural features under various dynamic effects.

**Keywords:** earth dam, stress-strain state, stability, strength evaluation, heterogeneous feature, viscoelasticity, local safety factor, strength reliability.

**Введение:** Необходимо отметить, что оценка прочности грунтовых сооружений и их элементов с помощью различных теорий прочности является одной из основных задач обеспечения безопасности сейсмостойкого строительства.

В основном для оценки прочности грунтовых сооружений используются условия предельного равновесия Кулона-Мора для упругого или упругопластического деформирования массива грунта [8,19,20].

Для неоднородных задач эти условия трудно реализуемы, так как необходима проверка их выполнения по всевозможным площадкам скольжения в разных точках грунтового массива.

При решении конкретных задач в случаях пространственного напряженного состояния грунтов с учетом их пластических деформаций предпочтительно использование условия Мизеса-Шлейхера-Боткина [7].

Наряду с этим в последнее время различные авторы уделяют большое внимание исследованию вопросов оценки прочностной надежности грунтовых плотин и устойчивости их откосов.

В работе [16] для общего случая плоского деформированного состояния разработана теория прочности.

В работе [12] проанализированы существующие методы расчёта грунтовых откосов (склонов) по несущей способности.

В работе [11] приводятся результаты экспериментальных исследований деформаций и прочности песчаных грунтов при циклических нагружениях.

В работе [15] приводится обширный обзор результатов различных авторов, связанных с натурными наблюдениями, модельными исследованиями и расчетами напряженно-деформированного состояния плотин, которые свидетельствуют о наличии в них зон растяжения, приводящих к появлению опасных трещин.

Наряду с оценкой прочности сооружений в целом, не менее важной является оценка устойчивости откосов. Отмечается [1,2,3,4,8,21], что все существующие методы при оценке прочности и устойчивости приводят к схожим результатам.

Наряду с этим, также встречаются работы [18], посвященные разработке метода расчета и прогноза устойчивости откосов и склонов на основе анализа напряженного состояния грунтов.

В [22] приводятся методы оценки устойчивости откосов грунтовых плотин с использованием теории графов.

Результаты аналитических исследований, посвященных определению условий, обеспечивающих длительную устойчивость откосов грунтовых сооружений приводятся в работе [23].

В работе [27] приводится методика для оценки устойчивости ненасыщенных грунтовых склонов с учетом предельного равновесия грунта.

В работе [24] предложены математические модели для исследования возникающих оползней, вызванных землетрясением,

В работе [13] разработана методика расчета устойчивости грунтовых массивов, которая в отличие от существующих, учитывает наличие в точках наиболее вероятного поверхностного разрушения.

В работе [5] разработаны способы оценки устойчивости откосов дамб гидротехнических сооружений и уступов бортов карьеров.

В работе [25] вводится два понятия устойчивости откосов при землетрясениях: запас устойчивости и динамическая перегрузка устойчивости. Анализ результатов исследований показывает, что влияние динамических перегрузок на сейсмостойкость откосов достаточно высоко.

В работе [26] отмечается, что расчетный анализ устойчивости откосов усложнен непредсказуемостью трещины наклона и изменением давлений.

В работах [28,29,30] приводится оценка прочности и устойчивости откосов плотины с учетом пластических деформаций, поэтапным возведением сооружения и просачивание воды через тело плотины.

В работе [31] приводятся сведения об оценке состояния грунтовых плотин в процессе наполнения водохранилища, где приводятся результаты натурных наблюдений и численного моделирования.

Приведенный обзор обширных работ показывает, что оценка устойчивости откосов и прочность грунтовых сооружений в разных работах определяется по-разному, при этом каждая использованная теория или метод имеют свои преимущества и недостатки.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день универсальная теория оценки прочности грунтовых сооружений, учитывающая основные свойства и особенности различных грунтов при интенсивных динамических (сейсмических) нагрузках, так же как и методика определения прочностных свойств как грунтов, так и сооружений по значениям предельных деформаций при сейсмических воздействиях находятся в стадии разработки.

Поэтому данная проблема на сегодняшний день является актуальной проблемой, требующей постепенного своего решения.

**Методика исследований:** Данная работа посвящена решению следующих вопросов:

- анализу существующих методов оценки прочности грунтовых сооружений;
- разработке критериев для оценки прочности грунтовых сооружений;
- оценке прочности некоторых грунтовых плотин при различных воздействиях.

Для оценки прочности сооружения в целом или для его отдельных участков, кроме поля перемещений ( $u_1, u_2, u_3$ ) необходима следующая информация, полностью определяющая поля деформаций и напряжений в каждой дискретной точке модели сооружения [9], т.е.:

1. Компоненты тензора деформаций ( $\varepsilon_{ij}$ ) в произвольной точке сооружения (поле деформации).
2. Компоненты тензора напряжений ( $\sigma_{ij}$ ) в произвольной точке сооружения (поле напряжений).
3. Интенсивность деформаций ( $\varepsilon_i$ ), напряжений ( $\sigma_i$ ) и значения главных напряжений -  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ .

Далее используя, выше перечисленные параметры напряженно-деформированного состояния в любой произвольной точке сооружения с учетом их конструктивных особенностей, неупругих свойств грунта и нелинейного деформирования самой конструкции, **предлагается определить прочность грунтовых сооружений по следующим 5 критериям:**

**I.** Необходимо проверить выполнение в каждой точке плотины условий

$$\sigma_{11} \leq \sigma_{22} \quad (1)$$

$$\sigma_{33} \leq \sigma_{22} \quad (2)$$

Нарушение условий (1) и (2) в точке сооружения может привести к нежелательному сдвигу одной части грунта сооружения относительно другой.

**II.** В каждой точке плотины необходимо проверить знаки компонентов нормальных ( $\sigma_{11}, \sigma_{22}, \sigma_{33}$ ) и главных напряжений ( $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ ) отрицательное значение, которых означает, что грунт в этих точках работает на сжатие.

Выполнение этих условий дает общую качественную характеристику прочности сооружения. Количественную же оценку прочности в точках сооружения дают теории прочности.

**III.** Для оценки прочностной надежности грунтовых сооружений необходимо используются условия предельного равновесия Кулона-Мора [10,17,20].

Используя в плоско деформированном состоянии этого условия достаточно надежно можно оценить местный коэффициент запаса прочности « $K$ » в каждой точке сооружения [9,14], т.е:

$$K = \frac{0,5(\sigma_1 + \sigma_2) \sin \varphi + C \cdot \cos \varphi}{0,5(\sigma_1 - \sigma_2)} \quad (3)$$

или

$$K = \frac{0,5(\sigma_{11} + \sigma_{22}) \sin \varphi + C \cdot \cos \varphi}{0,5\sqrt{(\sigma_{11} + \sigma_{22})^2 + 4\sigma_{12}^2}} \quad (4)$$

Здесь:  $C, \varphi$  – коэффициент сцепления и угол внутреннего трения грунта соответственно.

При решении линейной динамической задачи в условиях (3) или (4) вместо  $\sigma_{ij}, \sigma_i$ , используются  $\sigma_{ij}^*, \sigma_i^*$  - полные (статические плюс динамические) напряжения на площадке скольжения.

Полная картина распределения значений коэффициента « $K$ » по всему телу сооружению, включая откосы зоны плотины, позволяет установить наличие, размеры и местоположение зон, в которых выполняется одно из следующих трех условий [9]:

- 1)  $K > 1$ - в этой области сооружения грунт находится в допредельном состоянии и обладает запасом прочности;
- 2)  $K = 1$ - грунт находится в условии предельного равновесия;
- 3)  $K < 1$ - прочность грунта на данном участке сооружения нарушена и образуется зона неустойчивости.

**IV.** При оценке прочности сооружения в случаях пространственного напряженного состояния грунтов с учетом их пластических деформаций желательно использовать условие Мизеса-Шлейхера-Боткина [6,7].

Приведенное выше условие является необходимым для обеспечения прочностной надежности грунтовых сооружений.

**V.** Для обеспечения достаточной прочностной надежности грунтовых сооружений наряду с вышеприведенными четырьмя условиями прочности, желательно выполнение условия:

$$n \geq [n] \quad (5)$$

Здесь  $[n]$  – допустимое значение запаса прочности, зависящее от стабильности условий эксплуатации при действующих и случайных нагрузках и ряда других факторов.

Запас прочности сооружения определяется соотношением:

$$n = \frac{\sigma_i^{\text{êđ}}}{\sigma_i^{\text{max}}} \quad (6)$$

где  $\sigma_i^{\text{êđ}}$  – критическое значение параметров (например, интенсивность напряжений -  $\sigma_i$ ), нарушающая прочность сооружения;  $\sigma_i^{\text{max}}$  - наибольшее значение параметров ( $\sigma_i$ ), возникающее в самых неблагоприятных условиях эксплуатации в точках сооружения.

При этом с помощью формулы (6) для каждой категории грунта по экспериментально установленному критическому значению интенсивности напряжений  $\sigma_i^{kp}$  (при котором нарушается прочность грунта) оценивается запас прочности  $n$  в каждой точке сооружения.

Достоверная оценка прочностной надежности сооружения, в первую очередь, зависит от точного определения интенсивности напряжения  $\sigma_i$  в точках сооружения [20], зависящая от различных факторов: конструктивных особенностей сооружения, свойств материала, действующих нагрузок и др.

Основными трудностями проверки условий прочностной надежности (5), (6) является отсутствие экспериментальных материалов, определяющих критические значения интенсивности напряжений  $\sigma_i^{эд}$  для различных категорий грунтов. Проведение экспериментальных исследований позволит, наряду с оценкой прочности по четырем вышеприведенным критериям, оценить прочностную надежность всех элементов и сооружения в целом.

**Результаты исследований:** Обычно анализ напряженного состояния грунтовых плотин позволяет установить зоны концентрации напряжений и дает только косвенную характеристику о прочности сооружения, которая иногда может быть далека от истинной картины. Для оценки прочности грунтовых плотин в целом или отдельных ее элементов обязательно необходимо оценить прочность сооружения с использованием одной из видов существующих теорий прочности.

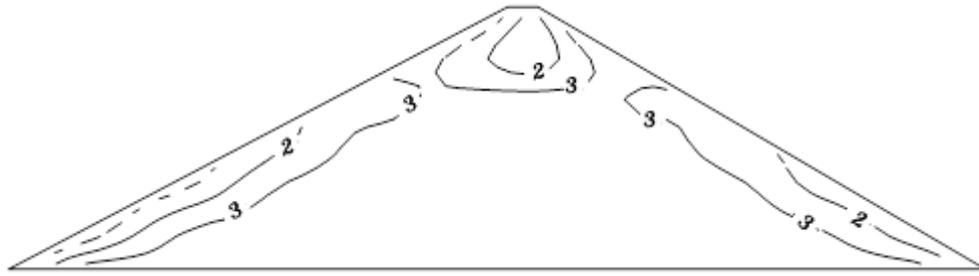
Поэтому в данной работе с использованием теории Кулона-Мора исследуется прочность модели Гиссаракской и Нурекской грунтовых плотин под действием различных нагрузок.

Гиссаракская плотина: с геометрическими размерами - ( $H=138.5$  м,  $b_{gp}=10.0$  м,  $m_1=2.2$ ,  $m_2=1.9$ ); физико-механическими характеристиками материалов - (для ядро:  $G=2780$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.37$ ,  $\gamma=0.0017$  кгс/см<sup>3</sup>; для переходной зоны:  $G=3500$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.35$ ,  $\gamma=0.00215$  кгс/см<sup>3</sup>; для упорной призмы:  $G=3210$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.30$ ,  $\gamma=0.0019$  кгс/см<sup>3</sup>; для крепления откосов:  $G=8400$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.25$ ,  $\gamma=0.0024$  кгс/см<sup>3</sup>).

Нурекская плотина: с геометрическими размерами - ( $H=296.0$  м,  $b_{gp}=20.0$  м,  $m_1=2.25$ ,  $m_2=2.2$ ); физико-механическими характеристиками материалов - (для ядро:  $G=8663$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.35$ ,  $\gamma=0.00195$  кгс/см<sup>3</sup>; для переходной зоны:  $G=13654$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.30$ ,  $\gamma=0.00233$  кгс/см<sup>3</sup>; для упорной призмы:  $G=11984$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.28$ ,  $\gamma=0.0022$  кгс/см<sup>3</sup>; для пригрузки откосов:  $G=12370$  кгс/см<sup>2</sup>,  $\nu=0.24$ ,  $\gamma=0.00185$  кгс/см<sup>3</sup>).

Здесь:  $H$ -высота плотины;  $b_{gp}$ -ширина гребня;  $m_1, m_2$ - коэффициенты заложения верхнего и низового откосов;  $\gamma$  - удельный вес материала;  $\nu$  - коэффициент Пуассона;  $G$  – сдвиговой модуль упругости.

На рис. 1 приведены изолинии распределения коэффициента запаса прочности « $K$ » для сечения модели Гиссаракской плотины, полученные под действием собственного веса с учетом неоднородных особенностей конструкции.



**Рис.1. Изолинии распределения коэффициента запаса прочности «K» в Гиссаракской плотине под действием собственного веса**

Цифры, приведенные на изолиниях, показывают значение коэффициента запаса прочности «K».

Получение полной картины распределения коэффициента запаса прочности «K» по всему сооружению и по откосным зонам позволяет установить наличие, размеры и местоположение зон, в которых выполняется одно из следующих трех условий: когда  $K > 1$  - в этой области сооружения грунт будет обладать запасом прочности, т.е. находиться в до предельном состоянии;  $K = 1$  - грунт находится в условии предельного равновесия;  $K < 1$  - прочность грунта будет нарушена, и образуется непрочная зона на данном участке сооружения.

Анализ этих результатов показывает, что при статических воздействиях (под действием собственного веса) прочность Гиссаракской плотины, а также устойчивость её откосов обеспечены. При этом необходимо отметить, что разработанная методика вполне пригодна для оценки прочности грунтовых сооружений с учетом неоднородных свойств их материала.

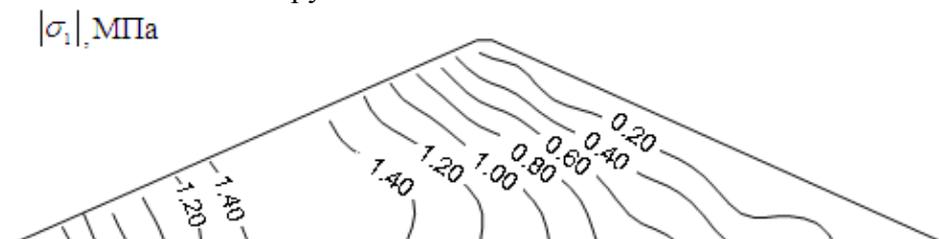
Далее рассмотрена оценка прочности грунтовых плотин в режиме установившихся колебаний под действием периодических кинематических воздействий в основании сооружения:

$$\vec{x} \in \Sigma_o : \begin{cases} u_{10}(t) = B \exp(-i\Omega t) \\ u_{20}(t) = C \exp(-i\Omega t) \end{cases}, \quad (7)$$

где  $B, C$  – амплитуда, а  $\Omega$  - частота кинематического воздействия.

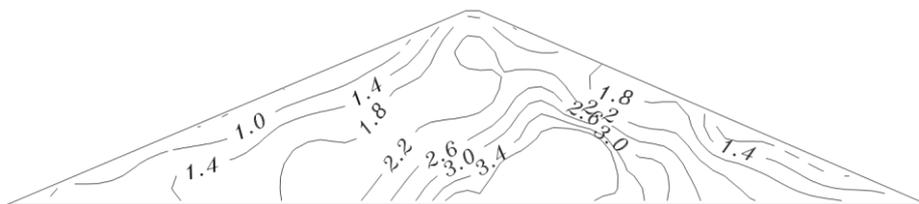
Ниже представлены все результаты, полученные с учетом упругих и вязкоупругих свойств грунта [34,36]. При этом для описания вязкоупругих свойств грунта использована наследственная теория вязкоупругости Больцмана-Вольтера [35] с ядром релаксации А.Р.Ржаницына [37].

На рис.2 показаны изолинии распределения наибольшего главного напряжения  $|\sigma_1|$  в сечении модели Нурекской плотины вблизи первого резонанса ( $\Omega \approx \omega_1$ ), полученные без учета собственного веса сооружения.



**Рис.2. Изолинии распределения главных напряжений  $|\sigma_1|$  в сечении Нурекской плотины вблизи первого резонанса ( $\Omega \approx \omega_1$ )**

Анализ изолиний главных напряжений  $|\sigma_1|$  в сечении Нурекской плотины (рис.2) вблизи первого резонанса ( $\Omega \approx \omega_1$ ) показывает, что наибольшие напряженные участки в сечении плотины, возникают в вертикальной зоне от середины верхового откоса (рис.2) до основания плотины.



**Рис.3. Изолинии коэффициента запаса прочности  $K$  в сечении Нурекской плотины вблизи первого резонанса, полученные с учетом собственного веса сооружения**

При кинематическом воздействии (7) вблизи первого резонанса в некоторых зонах Нурекской плотины (в верхней упорной призме и в зоне каменной пригрузки) значение коэффициента запаса прочности  $K$  снижается, а вблизи верхового откоса (рис.3) выделяется небольшой участок с коэффициентом  $K < 1$ , означающим необеспеченную прочность.

Таким образом, исследование напряженного состояния участков плотины, для которых  $K < 1$  показывает, что возникающие вблизи резонансных режимах колебаний растягивающие напряжения превышают напряжения, возникающие при статическом воздействии, т.е. собственного веса, даже при небольшой амплитуде кинематического воздействия ( $V=0.01\text{м}$ ;  $C=B/2$ ). Такие результаты получены в аналогичных исследованиях [32,33] и для других плотин.

**Выводы:1.** Разработанная методика вполне пригодна для оценки прочности грунтовых плотин при различных воздействиях с учетом вязкоупругих свойств грунта и неоднородных особенностей сооружения.

2. Установлено, что в Нурекской плотине вблизи первого резонанса:

- наибольшие напряженные участки в сечении плотины, возникают в вертикальной зоне от середины верхового откоса до основания плотины;
- в верхней упорной призме и в зоне каменной пригрузки значение коэффициента запаса прочности  $K$  снижается, а вблизи верхового откоса выделяется небольшой участок с коэффициентом необеспеченной прочностью.

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Богомолова О.А. Инженерный метод расчета устойчивости нагруженных откосов.// Интернет вестник ВолгГАСУ. -Сер.: Политематическая. 2012. -Вып.1(20). -С. 1-8.
2. Богомолова О.А. и др. Расчет устойчивости откосов и проектирование противооползневых сооружений// Интернет вестник ВолгГАСУ. -Сер.: Строит. Информатика, 2012. -Вып.8(24). -С. 1-21.
3. Истомин В.И. О научном подходе к расчетам устойчивости грунтовых откосов // Гидротехника. 2011. - №1,2.

4. Истомин В.И. О научном подходе к расчетам устойчивости откосов грунтовых сооружений. Гидротехническое строительство. –Москва, 2012. - №2. -С. 39-41.
5. Костюков Е. В. Исследование физического состояния и оценка устойчивости грунтовых дамб гидротехнических сооружений горных предприятий геоэлектрическим методом. Дисс. на соискание ученой степени канд.техн.наук по специальности 25.00.16. Кемерово 2005. 61-05-5/3134.
6. Красников Н. Д. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений из грунтовых материалов.- М.: Энергоиздат, 1981.- 240 с.
7. Красников Н.Д. Динамические свойства грунтов и метод их определения.- Л.: Стройиздат, 1970. -239 с.
8. Леханова К.В., [Новодзинский А.Л.](#) Сравнение численных и аналитических методов расчета устойчивости грунтовых откосов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и Архитектура. Пермь. 2011. -№1. -С.45-50.
9. Мирсаидов М., Султанов Т.З., Руми Д.Ф. Оценка прочности грунтовых сооружений с учетом предельно-напряженного состояния грунтов //Материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 70-летию академика Т.Ш.Ширинкулова. Самарканд, 2007. Кн. 4. - С.38-44.
10. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z. Theory and Methods of Strength Assessment of Earth Dams. Lambert Academic Publishing. Saarbrücken/ Deutschland/Germany/, 2015. 341 p.
11. Мирсаяпов И.Т. и др. Прочность деформации песчаных грунтов при трехосном циклическом нагружении. Известия КГАСУ, Основания и фундаменты, подземные сооружения. Казан, 2012, №3(21) . С.58-63.
12. Павлющик С. А. Оценка несущей способности нагруженных откосов и склонов методами предельного анализа пластических систем. Дисс. на соискание ученой степени канд.техн.наук по специальности 05.23.02 . Новочеркасск , 2011. -141 с.
13. Потапова Н.Н. Оценка устойчивости грунтовых откосов и несущей способности оснований сооружений на основе анализа распределения напряжений и перемещений. Дисс. на соискание ученой степени канд.техн. наук по специальности 05.23.02. Волгоград. 2001. -205 с.
14. Салямова К.Д., Исомов Р.Д., Мирсаидов М. Исследование напряженно-деформированного состояния грунтовых плотин и оценка их устойчивости //Узб.журн. Проблемы механики. –Ташкент, 1997. - №5. -С.8-11.
15. Сирота Ю.Л. Деформируемость и прочность глинистых грунтов при растяжении и их учет при оценке работы оснований и земляных плотин. Дисс. на соискание ученой степени канд.техн.наук по специальности 05.23.02, 05.23.07. Ленинград. 1984. 61-25-5/1984-0
16. Файзрова И.Н. Задачи теории пластичности и предельного равновесия слоистых неоднородных тел. Дисс. на соискание ученой степени канд.техн.наук по специальности 01.02.04.- Альметьевск, 2003. 125 с.
17. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. -М.:Недра, 1981.-378 с
18. Цветкова, Е. В. Разработка метода расчета и прогноза устойчивости нагруженных откосов и склонов как оснований сооружений на основе анализа напряженного состояния грунтов. Дисс. на соискание ученой степени канд.техн.наук по специальности 05.23.02.- Волгоград. 2007. -187 с.

19. Цытович Н.А. Механика грунтов. М.: КД Либроком , 2013. -272 с.
20. Цытович Н.А., Тер-Мартirosян З.Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. - М.: Высшая школа, 1981.- 317 с.
21. Чугаева Г.А., Бодрова А.В. Учет конструктивных особенностей грунтовых сооружений в расчетах устойчивости. // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 2003. Т. 242. С. 110-118.
22. Шайхуллин, И. Р. Разработка метода расчета устойчивости откосов с применением теории графов. Дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук по специальности 05.23.02. Уфа. 2002, 164 с.
23. Шиян С.И. и др. К вопросу о длительной устойчивости откосов грунтовых сооружений // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. - 2011. - N 23. - С. 5-16.
24. [José Simão Antunes do Carmo](#), [Rita Fernandes de Carvalho](#). Large dam-reservoir systems: guidelines and tools to estimate loads resulting from natural hazards// [Natural Hazards](#). October 2011. - Volume 59. -Issue 1. -pp 75-106..
25. Ti Zhao, Jinzhong Sun , Bin Zhang ,Cheng Li. Analysis of slope stability with dynamic overloading from earthquake. Journal of Earth Science. June 2012, Volume 23, Issue 3, pp 285-296.
26. Wei Lei. Programming Calculation of Slope Stability Safety Coefficient. Advanced Research on Computer Education, Simulation and Modeling Communications in Computer and Information Science Volume 176, 2011, pp 235-240.
27. [Yong Chen](#), [D. Chan](#), [Yunzhi Tan](#). Incorporation of Soil Suction in Stress-Based Slope Stability Analysis. [Constitutive Modeling of Geomaterials. Springer Series in Geomechanics and Geoengineering](#) 2013, pp 691-699.
28. Amnyattalab, J. & Rezaie, H. Study of the effect of seepage through the body of earth dam on its stability by predicting the affecting hydraulic factors using models of Brooks–Corey and van Genuchten (Case study of Nazluchay and Shahrchay earth dams) // Int. J. Environ. Sci. Technol. (2017). <https://doi.org/10.1007/s13762-017-1549-y>
29. Lan Qi, Qizhen Chen, Jiancheng Cai. Effect of seismic permanent deformation on safety and stability of earth-rock dam slope// Transactions of Tianjin University. 2015. Vol.21. Issue 2. Pp 167–171.
30. Afiri, R. & Gabi, S. Finite element slope stability analysis of Souk Tleta dam by shear strength reduction technique // Innov. Infrastruct. Solut. (2018) 3: 6. <https://doi.org/10.1007/s41062-017-0108-1>
31. Денисов Г. В., Давыдкин О. Ю., Воробьев К. М. Состояние плотины Гоцатлинской ГЭС в процессе наполнения водохранилища по данным натурных наблюдений и численного моделирования // Гидротехническое строительство. 2017. №3. С. 54 – 61.
32. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z., Khodzhaev D.A. Assessment of the Stress-Strain State of Earth Dams. Civil-Comp Press, Stirlingshire, UK, Paper 108, 2012. doi:10.4203/PP..100-118. URL: <http://www.ctresources.info/ccp/paper.html?id=7248>.
33. Mirsaidov M.M., и др. Strength parameters of earth dams under various dynamic effects. *Magazine of Cive Engineering*, 2018. No. 1. Pp.101-111. doi: 10.18720/MCE.77.9.
34. Мирсаидов М.М., Султанов Т.З. Использование линейной наследственной теории вязкоупругости при динамическом расчете грунтовых сооружений. М.: Основания, фундаменты и механика грунтов. №6. 2012, С. 30-34.

35. Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация.-М.:Высшая школа, 1976.-277 с.
36. Беллендир Е.Н., Берзов В.Ф., Кутергин В.Н. Учет влияния динамических воздействий на прочностные характеристики грунтов // Изв. ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. Т.239. СПб. 2001. С.143-153.
37. Ржаницын А.Р. Теория ползучести. -М.: Стройиздат, 1968. -416 с.

УДК 627.824:624.624.131

## ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН С УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРИ СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

*Мирсаидов М.М., д.т.н., профессор, академик, Султанов Т.З., д.т.н., доцент, Ярашов  
Ж.А., докторант, Тошматов Э.С. ассистент, Юлдошев Б.Ш., ст.преподаватель.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

*Д.Ф.Руми, к.т.н., старший научный сотрудник*

*Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз*

**Аннотация.** В данной работе приводится математическая постановка, методы и алгоритмы оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых сооружений с учетом геометрического нелинейного деформирования грунта при статических воздействиях. В ходе исследований выявлено, что учет геометрически нелинейной деформации грунта приводит к заметному изменению НДС в высотных сооружениях и приводит к увеличению всех компонент напряжений. При этом, в верхней части стыка ядра с переходной зоной и верховым откосом наблюдается большая концентрация напряжений, являющаяся причиной нарушения прочности в этих зонах грунтовых плотин.

**Ключевые слова:** грунтовые плотины, напряженно-деформированное состояние, нелинейность, неоднородность, напряжение, деформация, прочность.

## ASSESSMENT OF STRESS-STRAIN STATE OF EARTH DAMS WITH ACCOUNT OF GEOMETRICAL NONLINEARITY UNDER STATIC LOADS

*Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z., Yarashov Zh.A., Toshmatov E.S. Yuldoshev B.Sh.,*

*Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Mechanization in Agriculture*

*Rumi D.F., Ph.D., Senior Researcher*

*Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures of the Academy of Sciences of the  
Republic of Uzbekistan*

**Abstract.** Mathematical formulation, methods and algorithms for estimating the stress-strain state of earth structures with account of geometric nonlinear strain of soil under static effects are given in the paper. In the course of studies it was revealed that an account of geometrically nonlinear strain of soil leads to a noticeable change in stress-strain state of high-rise structures and to an increase in stress components. High concentration of stresses, which are the cause of strength damage in the zones of earth dams, is observed in the upper part of the kernel joint with the

transition zones and the uphill slope.

**Keywords:** earth dams, stress-strain state, nonlinearity, heterogeneity, stress, strain, strength.

**Введение:** Мировой опыт показывает, что своевременная профилактика намного экономичнее и эффективнее, чем ликвидация последствий, связанных с паводковыми явлениями и авариями на гидротехнических сооружениях. Поэтому организация мониторинга и прогнозирование возможных чрезвычайных ситуаций, выполнение защитных инженерно-технических мероприятий с целью повышения устойчивости гидротехнических сооружений выдвигаются на первый план [1].

Сегодня в республике функционирует более 270 крупных и особо важных гидротехнических сооружений. От их надежности во многом зависит гарантированная водообеспеченность сельского хозяйства Республики. Поэтому вопрос надежной и безопасной эксплуатации ГТС приобретает особую актуальность.

Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений, в первую очередь, определяется их надежностью. Под надежностью подразумевается безотказная работа сооружения в целом и его отдельных элементов в течение всего срока службы [2,3].

В работах [1-4] подтверждают серьезность и актуальность обеспечения безопасности и надежности плотин при их эксплуатации.

Надежность и безопасность плотин зависят от возникающего в конструкции напряженно-деформированного состояния при различных нагрузках. Прогноз изменения величины компонентов напряженно-деформированного состояния плотины, позволяет получить полную информацию о прочности сооружения.

При исследованиях напряженно-деформированного состояния и динамики конкретных сооружений с целью обеспечения их прочности возникает ряд вопросов, связанных с учетом реальной геометрии, неоднородности и конструктивных особенностей сооружения, реальных свойств их материала. Учет указанных аспектов позволяет более точно прогнозировать состояние сооружений при различных воздействиях. Наряду с этим, точность определения НДС (напряженно – деформированное состояние) зависит от выбранной расчетной схемы, используемых математических моделей, методов решения и уравнений состояния материалов [5-14].

В связи со строительством высоких грунтовых плотин возрастает актуальность учета нелинейных свойств грунтов. Одной из нелинейных моделей, удовлетворительно описывающих свойства грунтовых материалов, является модель упругопластического тела [8,9,15-17,27]. Модель [17] базируется на предположении, что до достижения состояния предельного равновесия материал ведет себя согласно модели линейной теории упругости. При превышении же напряжениями предела прочности при растяжении или при сдвиге происходит нарушение прочности материала по теории прочности Кулона-Мора.

Основные положения методики оценки сейсмостойкости плотин с учетом пластических свойств грунта, а также эффект взаимодействия минерального скелета и поровой жидкости представлены в работах [8,9,18,20,28]. Рассмотренные здесь задачи решены в плоской постановке для конкретной плотины.

Работы [11,19,22] также посвящены разработке (в плоской постановке) теоретических предпосылок и методов для оценки динамики, напряженно-деформированного состояния,

прочности и сейсмостойкости грунтовых плотин с учетом конструктивных особенностей, реальных условий работы сооружений и различных - линейных и нелинейных упругих, вязкоупругих, упругопластических и влажностных свойств грунта при различных воздействиях.

На сегодняшний день не все вопросы работы грунта под нагрузкой выяснены до конца и одна из важных проблем здесь – нелинейное деформирование грунта, в частности, геометрически нелинейное деформирование.

Необходимость учета геометрически нелинейного деформирования грунтовых сооружений возрастает в связи со строительством высоких грунтовых сооружений. Вопрос о том, насколько этот фактор оказывает влияние на НДС, прочность сооружений и устойчивость откосов, пока остается недостаточно освещенным и требует широкого исследования.

Представленная работа посвящена разработке математической модели, методов и алгоритмов оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых сооружений с учетом геометрической нелинейности грунта и проведению исследований напряженно-деформированного состояния конкретных грунтовых плотин при различных статических воздействиях.

## 1. Модели, методы и алгоритмы для оценки напряженно-деформированного состояния сооружений

### 1.1. Постановка задачи.

Для прогноза НДС и динамики грунтовых плотин в трехмерной постановке рассматривается пространственная модель сооружения, представленная как неоднородная система (рис. 1). Поверхности основания и боковых склонов  $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$  - жестко защемлены, поверхность низового откоса  $\Sigma_3$  - свободна от напряжения, на поверхности  $S_p$  (части верхового откоса ниже линии НПУ) – действует давление воды, а на  $\Sigma_p$  поверхности гребня  $\Sigma_2$  - приложена внешняя нагрузка.

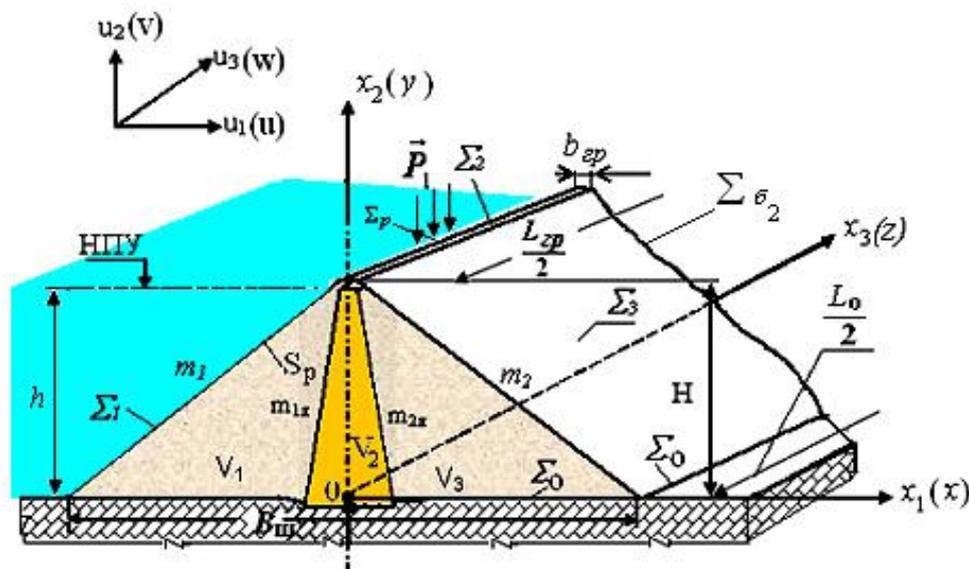


Рис. 1 Модель неоднородной трехмерной системы

Здесь:  $V = V_1 + V_2 + V_3$  объем тела плотины ( $V_1, V_3$  - объемы верхней и нижней упорных призм,  $V_2$  - объем ядра);  $\sum_{a_1}, \sum_{a_2}$  - поверхности береговых склонов,  $\sum_o$  - поверхность основания по дну, а  $\sum_1, \sum_2, \sum_3$  - поверхности упорных призм и гребня.

Для моделирования процесса деформирования и динамики плотин (рис.1) в пространственной постановке используем вариационное уравнение Лагранжа, основанное на принципе Даламбера, для неоднородных деформируемых трехмерных тел:

$$\begin{aligned}
 & - \int_{V_1} \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV - \int_{V_2} \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV - \int_{V_3} \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV - \\
 & + \int_V \vec{f} \delta \vec{u} dV + \int_{S_P} \vec{p} \delta \vec{u} dS + \int_{\Sigma_D} \vec{P}_1 \delta \vec{u} d\Sigma = 0, \quad i, j = 1, 2, 3.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Здесь,  $\vec{u}$ ,  $\varepsilon_{ij}$ ,  $\sigma_{ij}$  - соответственно, вектор перемещений, тензоры деформаций и напряжений;  $\delta \vec{u}$ ,  $\delta \varepsilon_{ij}$  - изохронные вариации перемещений и деформаций;  $\rho_n$  - плотность материала элементов рассматриваемой системы (индекс  $n = 1, 2, 3$  означает часть системы, к которой относится данная величина);  $\vec{f}$  - вектор массовых сил;  $\vec{P}_1$  - вектор внешних сил, приложенных к площади  $\Sigma_P$ ;  $\vec{p}$  - давление воды (сумма гидродинамического и гидростатического давлений), возникающее в результате взаимодействия сооружения с водной средой и определяемое в точке  $(x_1, x_2)$  [23].

Далеко не все вопросы работы грунта под нагрузкой выяснены до конца. На этот счет существует много различных теорий, более или менее сложно реализуемых в решении конкретных задач. Одна из важных проблем здесь – учет нелинейного деформирования сооружений, в частности, геометрически нелинейного деформирования, т.е. конечной деформации.

В теоретическом плане геометрически - нелинейное деформирование при решении конкретных задач заключается в удержании в компонентах тензора деформации  $\varepsilon_{ij}$  не только линейных, но и квадратичных членов от производных перемещений по координатам, т.е.:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} (u_{i,j} + u_{j,i} + u_{\ell,i} * u_{\ell,j}); \quad i, j, \ell = 1, 2, 3 \tag{2}$$

Во всех рассматриваемых задачах вектор перемещений в пространственной системе координат  $\vec{x} = \{x_1, x_2, x_3\} = \{x, y, z\}$  имеет три компоненты  $\vec{u} = \{u_1, u_2, u_3\} = \{u, v, w\}$ .

Далее при создании математических моделей учитываются следующие граничные условия:

$$\vec{x} \in \sum_o: \vec{u} = 0. \tag{3}$$

Теперь общую вариационную задачу можно сформулировать следующим образом: необходимо определить поля перемещений  $\vec{u}$ , деформаций  $\varepsilon_{ij}$  и напряжений  $\sigma_{ij}$  в нелинейной неоднородной пространственной системе (рис.2.7), возникающие под

действием массовых ( $\vec{f}$ ), внешних сил ( $\vec{P}_j$ ), а также давления воды  $\vec{p}$ , удовлетворяющие уравнениям (1), (2) и соответствующие граничным условиям (3) при любом возможном перемещении  $\delta\vec{u}$ .

## 1.2. Метод и алгоритм решения задачи

**1.2.1. Для неоднородной линейной упругой системы** (рис.1), находящейся под действием статической нагрузки, вариационное уравнение (1) с использованием процедуры метода конечных элементов сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений  $N$ -ого порядка -

$$[K]\{u\} = \{F\}, \quad (4)$$

в которой элементы матрицы жесткости  $[K]$  системы постоянны и зависят только от упругих физико-механических параметров материала сооружения.

**1.2.2. Для геометрически нелинейных неоднородных упругих систем** (рис.1), находящихся под действием статической нагрузки, вариационное уравнение (1) с использованием процедуры метода конечных элементов [24,25], сводится к решению системы нелинейных алгебраических уравнений  $N$ -ого порядка-

$$[K(u)]\{u\} = \{F\}, \quad (5)$$

в которой элементы матрицы жесткости  $[K(u)]$  переменные и зависят не только от геометрических и физических параметров сооружения, но и от узловых перемещений  $\{u\}$ ;  $\{F\}$  – вектор внешней нагрузки от массовых сил, гидростатического давления воды.

Далее система нелинейных алгебраических уравнений (5), заменяется эквивалентной системой вида [11,26]:

$$[K]\{u\} = \{F\} - [K_n(u)]\{u\}, \quad (6)$$

где  $[K]$  – матрица жесткости линейно-упругой задачи;  $[K_n(u)]$  – нелинейная часть матрицы жесткости, зависящая от перемещения узлов системы, полученная в результате выделения из матрицы  $[K(u)]$  ее линейной составляющей –  $[K]$ .

Для решения уравнения (6) используется метод последовательного приближения [26], сходимость которого определяется выбором начального приближения  $\{u_0\}$ . В качестве начального приближения используется решение линейно-упругой задачи:

$$[K](u_0) = \{F\} \quad (7)$$

Дальнейшие приближения находятся по формуле:

$$[K]\{u_{s+1}\} = \{F\} - [K_n\{u_s\}]\{u_s\}, \quad s = 0, \dots, n \quad (8)$$

Критерием окончания итерации является выполнение условия:

$$|u_{s+1} - u_s| \leq \varepsilon, \quad (9)$$

где  $\varepsilon$  – заданная точность.

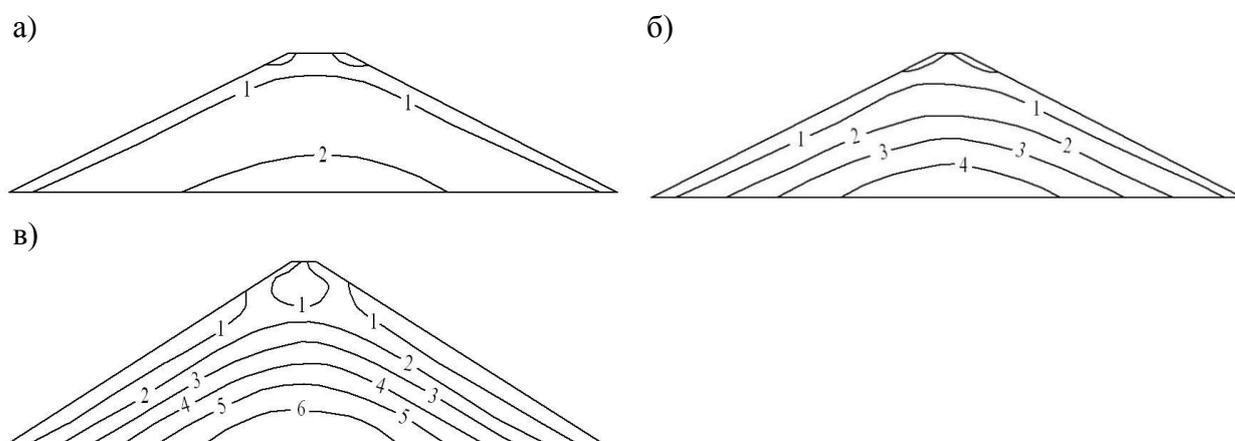
## 2. Результаты оценки напряженно-деформированного состояния

В данном разделе с помощью разработанной методики, алгоритма и программы расчета на ЭВМ исследуется напряженно-деформированное состояние грунтовых плотин при различных статических нагрузках с учетом геометрической нелинейности: 1) Гиссаракская плотина: высота  $H = 138.5$  м, ширина гребня  $b_g = 16.0$  м, заложение откосов –  $m_1 = 2.2$  и  $m_2 = 1.9$ ; 2) Пачкамарская плотина: высота  $H = 70.0$  м, ширина гребня  $b_g = 8.0$  м, заложение откосов  $m_1 = 2.0$  и  $m_2 = 2.0$ . При конкретных расчетах учитывались неоднородность,

конструктивные особенности, реальная геометрия и упругие характеристики материала для каждого отдельного участка сооружения.

**2.1.** Определялись компонент напряжений для моделей однородных грунтовых плотин различной высоты ( $H=25\text{м}$ ;  $H=50\text{м}$ ;  $H=70\text{м}$ ). Остальные геометрические и физико-механические параметры моделей оставались неизменными:  $m_1=2.0$ ;  $m_2=2.0$ ;  $E=83500 \text{ тс/м}^2$ ;  $\gamma=1.9 \text{ тс/м}^3$ ;  $\mu=0.3$ . После проведения расчетов сравнивались результаты, полученные с учетом и без учета геометрической нелинейности.

На рис.2 показано относительное различие (в %) результатов линейного и нелинейного расчета компонент напряжений в центральном сечении плотин под действием собственного веса сооружения. Разница определялась по формуле  $((\sigma_{ij}^{2H} - \sigma_{ij}^L) * 100\%) / \sigma_{ij}^L$ . Здесь:  $\sigma_{ij}^L$  - компонента напряжений линейного расчета,  $\sigma_{ij}^{2H}$  - компонента напряжений с учетом геометрической нелинейности.

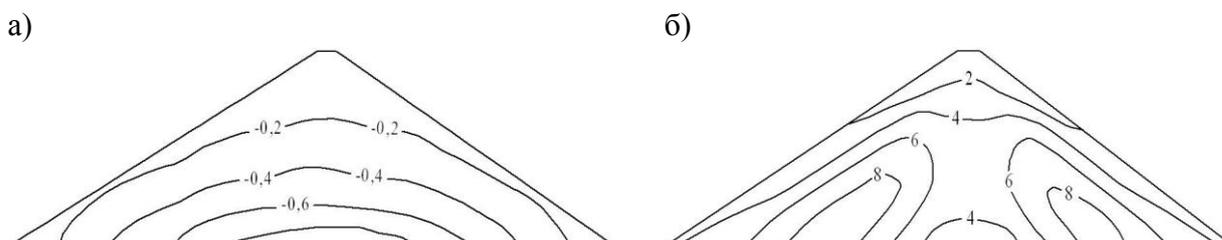


**Рис.2. Изолинии разницы (в %) линейного и нелинейного расчета напряжений  $\sigma_{22}$  в сечении однородных плотин различной высоты:  $H=25\text{м}$  - (а);  $H=50\text{м}$  - (б);  $H=70\text{м}$  - (в)**

Результаты (на рис.2), полученные для однородных плотин различной высоты показывают, что учет геометрической нелинейности увеличивает напряжения при каждом двадцатиметровом увеличении высоты сооружения приблизительно на 2% по сравнению с линейным расчетом.

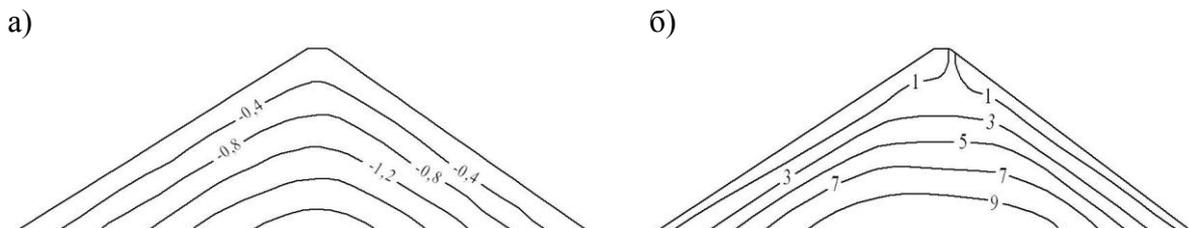
**2.2.** Рассмотрено НДС однородной Гиссаракской грунтовой плотины под действием собственного веса с учетом геометрической нелинейности.

На рис.3 показаны изолинии напряжений  $\sigma_{11}^{2H}$  в однородной Гиссаракской плотине под действием собственного веса сооружения с учетом геометрической нелинейности (рис.3 а) и изолинии разницы (в %) между результатами линейного и геометрически нелинейного расчетов - (рис.3б).



**Рис.3. Изолинии горизонтальных напряжений  $\sigma_{11}$  (МПа) в сечении однородной плотины под собственным весом с учетом геометрической нелинейности-(а) и разница (в %) между линейным и нелинейным расчетами - (б).**

На рис.4 показаны изолинии напряжений  $\sigma_{22}^{2H}$  для рассматриваемой плотины с учетом геометрической нелинейности (рис.4а) и разница (в%) между линейным и геометрически нелинейным расчетами - (рис.4б).

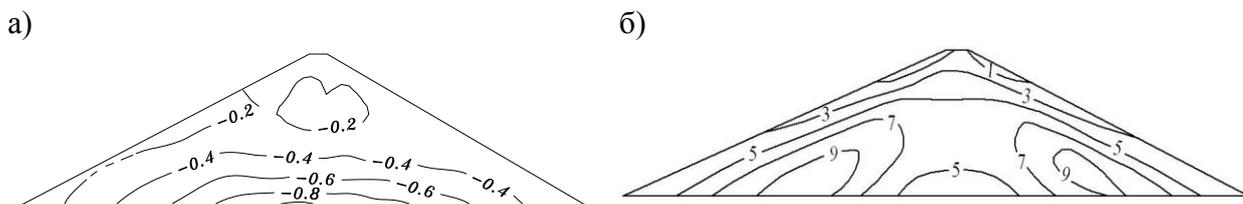


**Рис.4. Изолинии горизонтальных напряжений  $\sigma_{22}$  (МПа) в сечении однородной плотины с учетом геометрической нелинейности (а) и различие (в %) между линейным и нелинейным расчетами (б)**

Анализ результатов на рис.3 и рис.4 показывает, что в высоких сооружениях проявляются нелинейные составляющие деформации. Учет нелинейных составляющих при расчете дает отличие по сравнению с линейным расчетом в 15-20%, что подтверждает сделанные ранее выводы по результатам на рис.2 для однородного сооружения, что с увеличением высоты на каждые 20 м учет геометрической нелинейности увеличивает значения компонент напряжения примерно на 2%.

**2.3.** Проведена оценка НДС неоднородной Гиссаракской грунтовой плотины с учетом геометрически нелинейного деформирования. Неоднородность конструкции связана с наличием ядра в центре плотины.

На рис.5 показаны изолинии напряжений  $\sigma_{11}^{2H}$  для неоднородной Гиссаракской плотины под собственным весом с учетом геометрической нелинейности – (а), а также различие в напряжениях по линейным и нелинейным расчетам (в %) – (б).

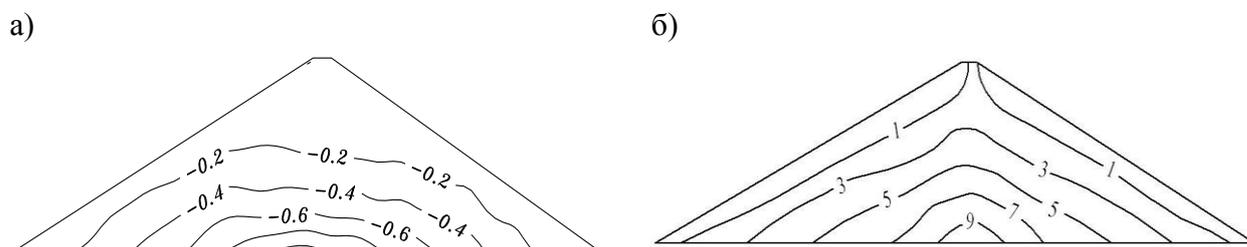


**Рис.5. Изолинии горизонтальных напряжений  $\sigma_{11}^{2H}$  (МПа) в сечении неоднородной Гиссаракской плотины с учетом геометрической нелинейности (а) и разница между линейным и нелинейным расчетами (в %) – (б).**

Анализ результатов на рис.5 показывает, что для неоднородной плотины учет геометрической нелинейности приводит к некоторому изменению горизонтальных напряжений  $\sigma_{11}^{2H}$  в откосах, в верховом откосе и ядре. При этом в нижней части верхового

откоса появляется большая вероятность, по сравнению с упругим случаем, возникновения выпора грунта, а на границе с ядром – большая вероятность появления трещин.

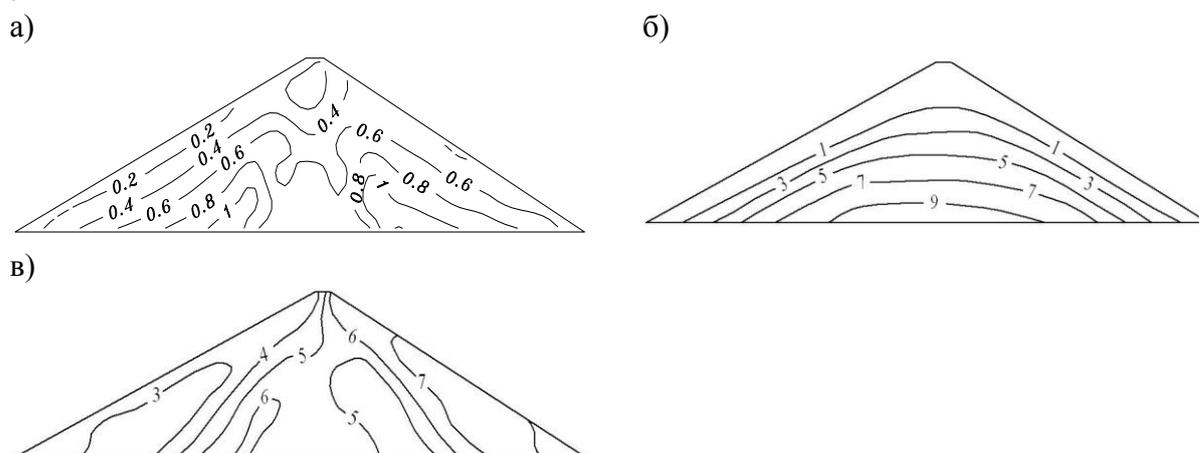
Изолинии главного напряжения в центральном сечении неоднородной плотины  $\sigma_1^{zn}$ , полученные с учетом геометрической нелинейности, а также изолинии разницы между напряжениями  $\sigma_1^{zn}$  и  $\sigma_1^l$  (в %), приведены на рис.6.



**Рис.6. Изолинии главного напряжения  $\sigma_1^{zn}$  (МПа) в сечении неоднородной плотины с учетом геометрической нелинейности - (а) и изолинии различия (в%) между линейным и нелинейным расчетом - (б).**

Здесь (рис.6б) также наблюдается отличие (до 10%) главных напряжений, полученных при нелинейном ( $\sigma_1^{zn}$ ) и линейном ( $\sigma_1^l$ ) расчетах. Тем самым подтверждается, что учет неоднородности конструкции приводит к увеличению сжимающих напряжений, по сравнению с однородным сооружением по всему телу плотины, причем в большей степени – в центральной части ядра.

На рисунке 7 показаны изолинии интенсивности напряжений -  $\sigma_i$  в центральном сечении неоднородной Гиссаракской плотины под собственным весом: геометрически нелинейный расчет  $\sigma_i^{zn}$  (рис.6а) и разница (в%) между ( $\sigma_i^l$ ) и ( $\sigma_i^{zn}$ ) - рис.6 в, а также между максимальными касательными напряжениями -  $\tau_{max}$  в линейном и нелинейном расчетах (рис.6в).



**Рис.7. Изолинии интенсивности напряжений  $\sigma_i^{zn}$  (МПа) в сечении неоднородной Гиссаракской плотины с учетом геометрической нелинейности (а) и изолинии различия (в%)  $\sigma_i$  - (б) и  $\tau_{max}$  - (в)**

Из рис.7б также видно значительное (до 10%) отличие интенсивности напряжений  $\sigma_i^{zn}$  для неоднородных плотин с учетом геометрической нелинейности по сравнению с напряжениями  $\sigma_i^l$ , полученными в рамках линейной задачи (для неоднородного

сооружения) и отличие в значениях  $\tau_{\max}$ , максимум которого приходится на стыки ядра и откосах, что может также привести к образованию трещин в пригребневой зоне и по стыкам разнородных по материалам (грунту) участков плотины.

Отмеченные эффекты возникают в высоких неоднородных плотинах. Поэтому при оценке прочности высоких сооружений необходим учет геометрически нелинейного деформирования и реальных конструктивных особенностей.

#### **Выводы.**

1. Разработаны методы, алгоритмы и программы на ЭВМ для оценки напряженно-деформированного состояния неоднородных грунтовых плотин с учетом геометрической нелинейности при статических нагрузках.

2. Исследования НДС грунтовых плотин при статических воздействиях с учетом геометрически нелинейной деформации показали, что учет конечной деформации приводит к заметному изменению НДС в высотных сооружениях и приводит к увеличению всех компонент напряжений приблизительно на 2% (по сравнению с линейным случаем) при увеличении высоты сооружения на каждые 20 метров.

3. Учет конструктивной неоднородности и геометрической нелинейности сооружения при статических воздействиях приводит к изменению полей напряжений, по сравнению с однородным сооружением. При этом в верхней части стыка ядра с переходной зоной и верховым откосом наблюдается большая концентрация напряжений, являющаяся причиной нарушения прочности в этих зонах.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Вступительное слово заместителя министра по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан Т.Д.Турагалова. //Материалы Республиканской научно-практической конференции “Проблемы надёжности и безопасности гидротехнических сооружений”, посвященной 60-летию факультета «Строительство и эксплуатация ирригационных гидротехнических сооружений», 22-23 ноября 2006 г. - Ташкент: «Узбекистан», 2006.- С.19-21.

2. Бакиев М.Р. Оценка надежности и безопасности водохранилищных гидроузлов. //Материалы Республиканской научно-практической конференции “Проблемы надёжности и безопасности гидротехнических сооружений” посвященной 60-летию факультета «Строительство и эксплуатация ирригационных гидротехнических сооружений», 22-23 ноября 2006 г. - Ташкент: «Узбекистан», 2006. - С.21-24.

3. Мирцхулава Ц.Е. Надежность гидротехнических сооружений. -М.: 1974.

4. Вступительное слово председателя «Госводхознадзора» при Кабинете Министров Республики Узбекистан Т.К.Камалова. Материалы Республиканской научно-практической конференции “Проблемы надёжности и безопасности гидротехнических сооружений”, посвященной 60-летию факультета «Строительство и эксплуатация ирригационных гидротехнических сооружений», 22-23 ноября 2006 г. - Ташкент: «Узбекистан», 2006. - С.17-19.

5. Глаговский В.Б., Финагенов О.М. Оценка безопасности грунтовых гидротехнических сооружений при землетрясении //Известия ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. 2000. -Т. 238. -С. 28-33.

6. Зарецкий Ю.К., Ломбардо В.Н. Статика и динамика грунтовых плотин. М.: Энергоиздат, 1983.-256 с.

7. Константинов И. А. Динамика гидротехнических сооружений.- Часть 2.- Л.: Издательство ЛПИ, 1976. -196 с.
8. Красников Н. Д. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений из грунтовых материалов.- М.: Энергоиздат, 1981.- 240 с.
9. Ломбардо В.Н. Статический расчет грунтовых плотин. - М. «Энергия», 1983. -200 с.
10. Ляхтер В.М., Ивашенко И.Н. Сейсмостойкость грунтовых плотин. -М.: Наука, 1986. - 233 с.
11. Мирсаидов М.М. Теория и методы расчета грунтовых сооружений на прочность и сейсмостойкость.- Ташкент: Фан, 2010.-312 с.
12. Мишин Д.В, Оценка напряженно-деформированного состояния оснований и грунтовых сооружений при статических и сейсмических воздействиях. Дисс.на соискание ученой степени канд.техн.наук, по специальности 05.23.02. Санкт-Петербург. 2004, -130 с.: 61:05.5/1230
13. Окамото Ш. Сейсмостойкость инженерных сооружений.- М.: Стройиздат, 1980. -324 с.
14. Рассказов Л.Н., Бестужева А.С. «Сейсмостойкость грунтовых плотин». / Гидротех.строительство. - М.:1997. - №3. - С.13-19.
15. Динамика сплошных сред в расчетах гидротехнических сооружений / Под ред. В.М.Ляхтера, Ю.С.Яковлева. М.: Энергия,1976.-391с.
16. Ескин Ю.М., Красников Н.Д., Эйслер Л.А. Расчет сеймонапряженного состояния и деформаций земляных плотин с учетом упругопластических свойств грунтов // Известия ВНИИГ. -Л.,1977. - №118. -С.24-34.
17. Ляхтер В.М., Ивашенко И.Н. Оценка сейсмостойкости земляных плотин методами волновой динамики //В кн.: Совершенствование методов расчета и проектирования гидротехнических сооружений, возводимых в сейсмических районах. -Л.: Энергия,1976. - С.50-56.
18. Ляхтер В.М., Ивашенко И.Н., Янчер В.Б. Методы исследования и расчета гидротехнических сооружений и ЭС. -М: Энергоиздат, 1981. -275 с.
19. Мирсаидов М.М., Султанов Т.З., Руми Д.Ф. Повышение прочности и сейсмостойкости грунтовых плотин с использованием сеймопоясов // Тезисы докладов IX Российской национальной конференции по сейсмостойкому строительству и сейсмическому районированию 6-9 сентября 2011г. -Сочи, 2011. - С.120-121.
20. Salymova K.D., Khusanov B.E. Non-stationary behavior of ground dams under the action of loads. //Transactions of academy of sciences of Aserbaijan-Series of physical-technical and mathematical sciences. Baku. vol.XX.2000,№4, P.244-250.
21. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z., Khodzayev D.A. An Impact of Load on the Surface of Protective Shell // Programme@Abstracts of 5th International Conference on Protection of Structures Against Hazards. 15-16 November 2012. – Singapore, 2012. -Pp.48.
23. Мирсаидов М., Маткаримов П.Ж. Динамическая задача для грунтовых сооружений, взаимодействующих с жидкостью // Доклады АН РУз. –Ташкент, 2007. - №1. - С.25-28.
24. Мирсаидов М.М., Трояновский Е.И. Динамика неоднородных систем с учетом внутренней диссипации и волнового уноса энергии. -Ташкент: Фан, 1990. -108 с.
25. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и МКЭ.- Москва. – Стройиздат. 1982.- 448с.

26. Калиткин Н.Н. Численные методы.-Москва: Наука.- 1978. – 512с.

27. Тер-Мартirosян З.Г., Нгуен Занг Нам. Взаимодействие свай большой длины с неоднородным массивом с учетом нелинейных и реологических свойств грунта// Вестник МГСУ. -М.: 2008. -№2. -С. 4-14.

28. Саямова К.Д. Нестационарные задачи грунтовых сооружений при сейсмических воздействиях с учетом упругопластических свойств материала. //Узб.журн. Проблемы механики. –Ташкент, 2003. - №4. -С.12-15.

УДК 624.042.7:699.841:627.8.042.7

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН СОВМЕСТНО С ОСНОВАНИЕМ

*Мирсаидов Мирзиёд Мирсаидович, д.т.н, профессор, Тошматов Элёр Собирович,  
ассистент.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Разработана методика решения различных динамических задач для неоднородных вязкоупругих систем «сооружение – основание» с учетом волнового уноса энергии, т.е. не отражающих условий на границе конечной области основания. Исследовано динамическое поведение и напряженно-деформированное состояние неоднородной системы «вязкоупругая плотина с упругим основанием» с использованием волнового уноса энергии через границы конечной области основания при кратковременном интенсивном воздействии в основании.

**Ключевые слова:** грунтовая плотина, основание, волновой унос энергии, неотражающие условия, динамическое поведение, напряженно-деформированное состояние, неоднородная система

## INVESTIGATION OF THE DYNAMIC BEHAVIOR OF EARTH DAMS WITH THE FOUNDATION

*Mirsaidov M.M.; Toshmatov E. S.*

**Abstract.** The methods for solving various dynamic problems for heterogeneous viscoelastic "structure-foundation" systems are developed, taking into account the wave removal of energy, i.e. the conditions on the boundary of the finite region of the foundation are not reflected. Dynamic behavior and stress-strain state of the heterogeneous system of "viscoelastic dam with an elastic foundation" are studied using the energy of wave removal through the boundaries of the finite region of the foundation at a short-term intense impact at the foundation.

**Keywords:** earth dam, foundation, energy of wave removal, non-reflecting conditions, dynamic behavior, stress-strain state, heterogeneous system.

**Введение:** При оценке динамического поведения грунтовых плотин с учетом основания чаще всего используется модель винкелероваго основания, которая, несмотря на

простоту при расчете, не позволяет учесть ряд физических эффектов, связанных с инерционными свойствами грунтового основания. Модель упругого полупространства лишена этого недостатка, однако, вследствие математической сложности не позволяет получить аналитическое решение в замкнутом виде за исключением ряда частных статических задач.

При исследовании динамического поведения наряду с учетом всех вышеперечисленных факторов необходим также учет уноса энергии от сооружения в бесконечное грунтовое основание.

Многие существующие модели, учитывающие совместную работу системы «сооружение-основание» даже в простейшем случае не позволяют описать динамический процесс, связанный с уносом энергии к бесконечному основанию.

Существует достаточное количество работ, где предлагается использование неотражающих условий на границе конечной области основания [1-14, 16-19, 26-27], обеспечивающих унос энергии от сооружения в бесконечность.

Здесь приведены лишь некоторые работы, посвященные проблеме исследования динамического поведения системы «сооружение-основание» с использованием на границе конечной области основания искусственных неотражающих условий, обеспечивающих унос энергии.

Особо необходимо отметить работы [1,2,14], которые посвящены проблеме постановки корректных граничных условий на искусственных границах расчетной области, математическому обоснованию, анализу и их эффективности при решении конкретных задач. Где также проанализировано множество опубликованных работ, в которых использованы искусственные граничные условия на границе конечной области и получены конкретные результаты.

Исходя из этого, следует, что проблема оценки динамического поведения неоднородных систем «сооружение - фундамент-основание» с учетом волнового уноса энергии через границы конечного грунтового основания далека от окончательного решения и является актуальной проблемой, требующей своего решения.

**Методика исследований:** Данная работа посвящена решению следующих вопросов:

-для исследования динамики сооружения с учетом основания предлагается заменить бесконечное основание конечными областями с использованием специальных условий, обеспечивающих унос энергии через границы конечной области;

-ставится вариационная задача с учетом специальных условий обеспечивающих унос энергии и вязкоупругих свойств материала сооружения;

-предлагается методика решения поставленных динамических задач для конечной области;

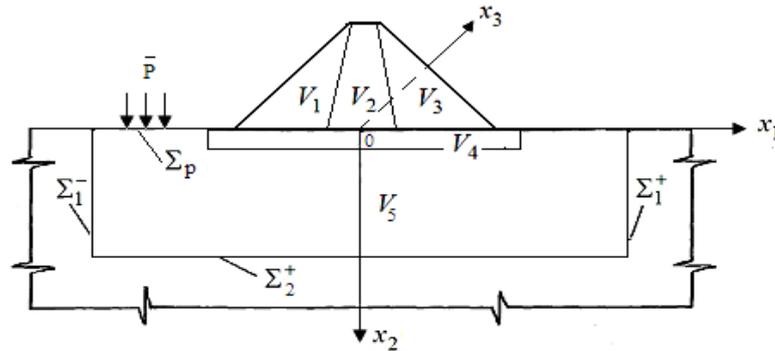
-исследуются вынужденные неустановившиеся колебания грунтовой плотины совместно с основанием.

Рассматривается плоская неоднородная система (сооружение + фундамент + основание), состоящая из деформируемого тела, занимающего объем  $V=V_1+ V_2 + V_3 + V_4$  и деформируемого полупространства (рис.1). Материал деформируемого неоднородного тела вязкоупругий, а полупространства упругий. На границах раздела элементов системы ( $V_1, V_2, V_3, V_4$ ) непрерывны перемещения, нормальные и касательные к поверхности раздела компоненты напряжений. Рассматриваемое сооружение представляется массивным

сооружением, поэтому при расчете учитываются массовые силы  $\vec{f}$  и различные силовые воздействия, приложенные к произвольной поверхности  $\Sigma_p$ .

Задача состоит в определении полей перемещений и напряжений в элементах системы ( $V_1, V_2, V_3, V_4$ ) при различных динамических воздействиях.

Рассматриваемые задачи ставятся для конечной области (рис.1) объемом  $V+V_5$  ( $V_5$ -объем вырезанный из полупространства) и ограниченной поверхностями  $\Sigma_1^- + \Sigma_1^+ + \Sigma_2^+$ , на которых ставятся неотражающие условия.



**Рисунок 1. Расчетная модель рассматриваемой системы**

Для описания динамических процессов, происходящих в системе (рис.1) используется принцип возможных перемещений, согласно которому сумма работ всех активных сил, включая силы инерции, на возможных перемещениях равна нулю:

$$\delta A = - \int_{V+V_5} \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV - \int_{V+V_5} \rho_n \ddot{u} \delta \bar{u} dV + \int_{\Sigma_1^- + \Sigma_1^+ + \Sigma_2^+} \sigma_{ij} \nu_j \delta \bar{u} d\Sigma + \int_V \vec{f} \delta \bar{u} dV + \int_{\Sigma_p} \bar{p} \delta \bar{u} d\Sigma = 0 \quad (1)$$

При постановке задачи используются:

- при этом предполагается, что объемная деформация происходит по упругому, а сдвиговая по вязкоупругому закону и физические соотношения, связывающие тензор напряжения  $\sigma_{ij}$  с тензором деформации  $\varepsilon_{ij}$  [20,22] имеющий вид:

$$S_{ij} = \mu_n \left[ e_{ij} - \int_0^t \Gamma_n(t-\tau) e_{ij}(\tau) d\tau \right]; \sigma = K_n \theta \quad (2)$$

При этом предполагается, что объемная деформация происходит по упругому, а сдвиговая по вязкоупругому закону.

Поэтому  $K_n, \mu_n$  – мгновенные модули объемной и сдвиговой деформаций;  $S_{ij}, e_{ij}$  – компоненты девиатора напряжений и деформаций;  $\sigma$  – шаровая часть тензора деформаций;  $\theta$  – объемная деформация.

Для упругого материала  $n$ -ого элемента системы (рис.1) величины  $\mu_n$  являются сдвиговым модулем упругости, а для вязкоупругого материала  $\mu_n$  являются интегральными операторами Вольтерра вида [20,22]:

$$\mu_n[\varphi(t)] = \mu_n \left[ \varphi(t) - \int_0^t \tilde{A}_n(t-\tau)\varphi(\tau)d\tau \right] \quad (3)$$

Используются соотношения Коши [24], связывающие компоненты тензора деформации  $\varepsilon_{ij}$  с компонентами вектора перемещений  $\vec{u}$ :

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (4)$$

- и неотражающих условий вида [1,3],

$$\begin{aligned} \vec{x} \in \Sigma_1^\pm : \quad \frac{\partial u_i}{\partial x_1} \pm \frac{1}{c_R} \frac{\partial u_i}{\partial t} &= 0, \\ \vec{x} \in \Sigma_2^+ : \quad u_i &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

обеспечивающих унос энергии через границы  $\Sigma_1^\pm$  конечной области  $V_5$ .

Здесь:  $\vec{u} = \{u_1, u_2\}$  компоненты вектора перемещений;  $\delta \vec{u}$ ,  $\delta \varepsilon_{ij}$  - изохронные вариации перемещений и деформаций;  $\rho_n$  - плотность материала  $n$ -ого элемента системы;  $\vec{f}$  - вектор массовых сил;  $\vec{p}$  - вектор внешних нагрузок;  $\Gamma_n$  - ядра релаксации;  $\varphi(t)$  - произвольная функция времени;  $V_j$  - направляющие косинусы внешней нормали;  $c_R$  - скорости распространения волны Рэлея в полупространстве;  $n=1,2,3,4,5$  - нумерация элемента системы;  $i,j=1,2$ .

Рассматриваются установившиеся и неуставившиеся вынужденные колебания неоднородной системы (рис.1). Все рассматриваемые задачи решаются методом конечных элементов (МКЭ) с разбиением области  $V+V_5$  на различное количество конечных элементов. При решении конкретных задач разделение области  $V+V_5$ (рис.1) на конечные элементы осуществляется с учетом конструктивных особенностей и физико-механических свойств материала разных частей системы.

**Алгоритмы решения задачи: Неуставившиеся вынужденные колебания** сооружения происходят в результате непериодических воздействий, которые существенно зависят от начальной конфигурации и скорости нагружения. Это позволяет определить максимальные значения перемещений, деформаций и напряжений в любых участках плотины за весь процесс времени внешних воздействий, выявить опасные участки сооружений с точки зрения прочности и разработать пути уменьшения напряженно - деформированного состояния (НДС) с учетом тех или иных параметров материала и конструктивных особенностей сооружения.

Для этого случая рассматриваемая задача для системы (рис.1) с использованием процедуры МКЭ сводится к решению системы линейных интегро-дифференциальных уравнений

$$[M]\{\ddot{u}(t)\} + [C]\{\dot{u}(t)\} + [K]\{u(t)\} = \{F\} + \{f(t)\} + \int_0^t \Gamma(t-\tau)[K]\{u(\tau)\}d\tau \quad (6)$$

с начальными условиями

$$\{u(0)\} = \{u_0\}, \quad \{\dot{u}(0)\} = \{v_0\} \quad (7)$$

Здесь матрицы  $[M]$ ,  $[K]$  являются матрицами массы и жесткости системы;  $[C]$ -матрица, учитывающая волновой унос энергии;  $\{u(t)\}$ -вектор искомых амплитуд перемещений;  $\{f(t)\}$  - вектор динамической нагрузки;  $\{F\}$  - суммарный вектор статических нагрузок (массовых сил, гидростатического давления воды и др.).

Решение системы интегро-дифференциальных уравнений (6) при начальных условиях (7) осуществляется методом Ньюмарка [25].

**Результаты исследований:** Далее с использованием выше приведенной методики решалась плоская задача об оценке динамического поведения выше рассмотренной неоднородной системы (рис.1), у которой основание упругое, а сооружение вязкоупругое при нестационарном динамическом воздействии, изменяющемся по закону:

$$\bar{x} \in \Sigma p : P(t) = \begin{cases} 100000 & t = 0 \\ -250000t + 100000 & \text{при } 0 \leq t < 0,4 \text{ сек} \\ 0 & t \geq 0,4 \text{ сек} \end{cases} \quad (8)$$

Нагрузка  $P(t)$  в  $\kappa H$ , также плоская и приложена на удалении 25 м от подножия плотины на поверхности основания, т.е. на площадке  $\Sigma_p$  (рис.1). Необходимо определить поля перемещений и напряжений в теле плотины в различные моменты времени, возникающие при мгновенно приложенных нагрузках (8).

При расчетах принималось:

- для плотины: высота  $H=168.0$  м, коэффициенты верхового и низового откосов  $m_1=m_2=2.2$ м; ширина гребня  $b=10.0$  м; свойства материала: модуль упругости  $E=3000.0$  МПа; коэффициент Пуассона  $\nu=0.3$ ; удельный вес грунта  $\gamma=2.2$  тс/м<sup>3</sup>. При этом для учета вязкоупругих свойств грунта использовалось ядро А.Р.Ржаницына [23]

$$\Gamma(t) = A e^{-\beta t} t^{\alpha-1}, \quad (9)$$

с параметрами [15]:  $A=0.0146$ ;  $\alpha=0.2$ ;  $\beta=0.0000057$ .

-для основания: модуль упругости  $E= 3600.0$  МПа; коэффициент Пуассона  $\nu=0.3$ ; удельный вес грунта  $\gamma = 2.8$  тс/м<sup>3</sup>.

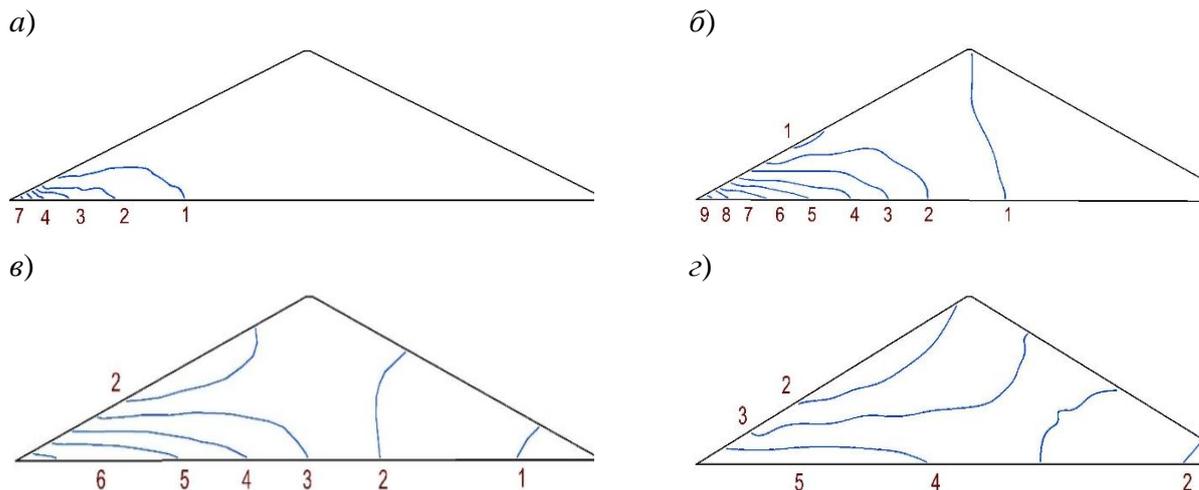
Решение этой задачи при указанных параметрах выявило, что возникающие в результате приложенной нагрузки  $P(t)$  волны создают неравномерное поле перемещений в теле плотины. Начало движения каждой точки сооружения соответствует времени подхода к ней фронта волны, определяемое расстоянием точки от места приложения нагрузки и скоростью распространения волны в грунте.

Полученные результаты показали, что различные точки сооружения вступают в движение не одновременно. Начало движения каждой точки соответствует времени подхода к ней фронта взрывной волны. Это время однозначно определяется расстоянием точки от источника взрыва и скоростью распространения волны в грунте.

На рис.2 показаны изолинии распределения горизонтальных перемещений в сечении плотины в различные моменты времени. Волна от источника, находящегося в относительной близости от подошвы плотины, проходя по основанию, сначала вызывает смещение подножия верхнего откоса (рис.2а), а со временем охватывает более удаленные области сооружения (рис.2в,г). При этом нижняя область верхового откоса, ограниченная изолинией «1», в результате дифракции волны на стыке основания с откосом остается неподвижной.

Изолиния с таким же индексом на нижнем откосе (рис.2б ) соответствует положению фронта волны, перед которым находится невозмущенная (на момент  $t=0.46$  сек) область плотины (правая часть рисунка). В последующие моменты возмущение от нагрузки  $P(t)$  полностью охватывает тело плотины и распределение горизонтальных перемещений в ней представлено изолиниями на рис.2а-г. После прохождения волны деформированное состояние плотины постепенно стабилизируется.

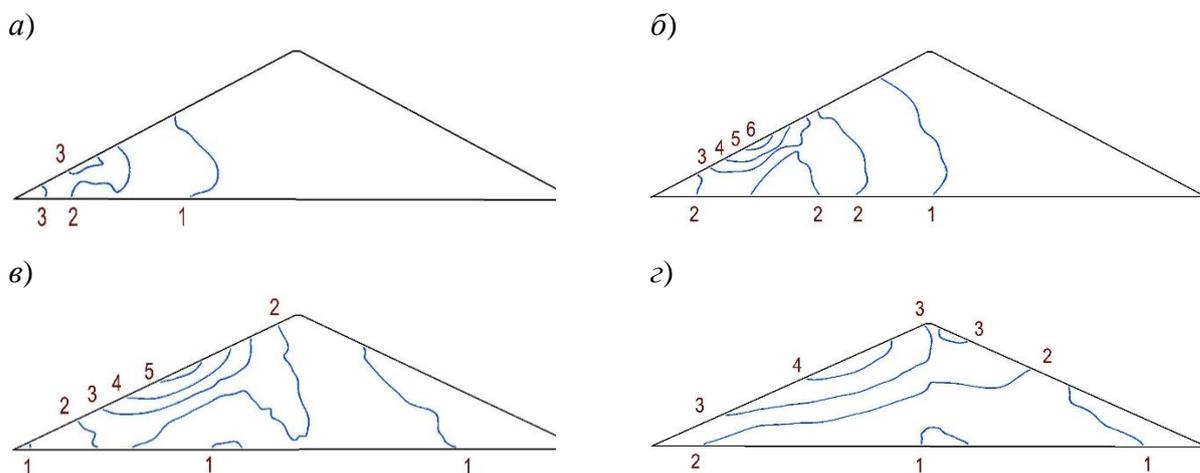
Величины горизонтальных перемещений на изолиниях (рис.2) увеличиваются с равным интервалом  $0.005\text{ м}$  от  $0.0\text{ м}$  – на изолинии «1». Максимальные перемещения составляют  $0.042\text{ м}$  и наблюдаются в области, ограниченной линией с индексом «9», на самой же линии перемещения составляют  $4\text{ см}$ .



**Рис. 2. Изолинии распределения горизонтальных перемещений (м) в сечении плотины в различные моменты времени  $t$ : (а) – 0.2сек, (б) – 0.32сек, (в) – 0.52сек, (г) – 0.60сек**

Напряженное состояние плотины, представленное главными напряжениями  $\sigma_1$  в различные моменты времени: в начале, в середине и в конце процесса показано на рис.3 . Размерность напряжений – МПа.

В начальный момент процесса в плотине деформируется нижняя часть верхового откоса, где возникает зона растяжения [28] с положительными напряжениями  $\sigma_1$  (линия «2» на рис.3а), которая в дальнейшем, по мере прохождения волны, распространяется вверх по откосу (рис.3б,в) и на всю внутреннюю область плотины (рис.3в,г). Величина напряжений  $\sigma_1$  на изолиниях (рис.3) меняется с одинаковым шагом  $0.05\text{ МПа}$ : от  $0.0\text{ МПа}$  – на линии «1» до  $0.3\text{ МПа}$  – на линии «6».





3.Мирсаидов М.М., Трояновский И.Е. Волновая задача о сейсмостойкости сооружения при распространении волны Рэлея в упругом полупространстве.- Изв. АН РУз, сер.техн. наук.- Ташкент: 1980, № 5.- С.48-51.

4.Мирсаидов М.М. Решение задачи Лэмба МКЭ с использованием условий излучения //В кн.: Механика деформируемого твердого тела. –Томск: Изд.Томского ун-та. 1987. –С.126-131.

5.Ильичев В. А., Юлдашев Ш.С., Маткаримов П.Ж. Исследование вынужденных колебаний неоднородной плоской системы с учетом пассивной виброизоляции. М.: Основания, фундаменты и механика грунтов. №2, 1999.- С. 9-11.

6.Докторова А.О. Развитие методов учета взаимодействия фундамента с основанием для оценки сейсмостойкости сооружений. Диссертация на соискание ученой степени кандидат технических наук, по специальности 05.23.02. Санкт-Петербург. 2002. 169 с.61:03-5/805-9.<http://www.dissercat.com/content/razvitie-metodov-ucheta-vzaimodeist-viya-fundamentals-osnovaniem-dlya-otsenki-seismostoikosti>

7.Мишин Д. В. Оценка напряженно-деформированного состояния оснований и грунтовых сооружений при статических и сейсмических воздействиях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, по специальности 05.23.02. Санкт-Петербург: 2004. 130 с. 61: 05-5/1230. <http://www.dissercat.com/content/otsenka-napryazhenno-deformirovannogo-sostoyaniya-osnovanii-i-gruntovykh-sooruzhenii-pri-sta>

8.Meen-Wah Gui and Hsien-Te Chiu.Seismic response of Rennyitan earth-fill dam.JournalofGeoEngineering.Vol. 4, № 2, 2009.Pp.41-50.

9.Маткаримов П.Ж., Мирсаидов М.М. Исследование вынужденных колебаний неоднородной плоской системы с учетом пассивной виброизоляции. Узб. Журнал «Проблемы механики».Ташкент: 1996.№1-2. С.23-27.

10.Gao Y., Song H., Zhang J., Yao Z. Comparison of artificial absorbing boundaries for acoustic wave equation modeling // Exploration Geophysics. 2015. 48(1). Pp.76-93.

11.Chaillat S., Darbas M., Le Louër F. Approximate local Dirichlet-to-Neumann map for three-dimensional time-harmonic elastic waves // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. 2015. Vol.297. Pp.62-83.

12.Takekawa J., Mikada H. An absorbing boundary condition for acoustic-wave propagation using a mesh-free method // GEOPHYSICS. 2016. 81(4). Pp,145-154.

13.Mandal A., Maity D. Finite Element Analysis of Dam-Foundation Coupled System Considering Cone-Type Local Non-Reflecting Boundary Condition // Journal of Earthquake Engineering. 2016. Vol.20. Issue 3. Pp.428-446.

14.Мирсаидов М.М., Султанов Т.З., Руми Д.Ф. Оценка динамического поведения системы «сооружение-основание» с учетом волнового уноса энергии. Инженерно-строительный журнал-России, Санкт-Петербург. -2013.- №4(39). С.94-105.

15.Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z. Use of linear heredity theory of viscoelasticity for dynamic analysis of earthen structures. “Soil Mechanics and Foundation Engineering” –New York, 2013. Volume 49, Issue 6, Pp. 250-256. (Мирсаидов М.М., Султанов Т.З. Использование линейной наследственной теории вязкоупругости при динамическом расчете грунтовых сооружений.М.: Основания, фундаменты и механика грунтов. №6. 2012, С. 30-34.)

16.Фреза М.В. Взаимодействие металлических гофрированных конструкций с грунтовой средой. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, по специальности 05.23.02. Санкт-Петербург: 2006. 162 с. 61:06-5/2726.

<http://www.dissercat.com/content/vzaimodeistvie-metallicheskich-gofrirovannykh-konstruktsii-s-gruntovoi-sredoi>

17.Тяпин А.Г. Взаимодействие сооружений АЭС с основанием при сейсмических воздействиях. Диссертация на соискание ученой степени д.т.н., по специальности 05.23.17. Москва. 1995. -328 с. <http://www.dissercat.com/content/vzaimodeistvie-sooruzhenii-aes-s-osnovaniem-pri-seismicheskikh-vozdeistviyakh>

18.Цветков Р. В. Разработка и создание деформационного мониторинга инженерных сооружений в карстовом районе. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н., по специальности 01.02.04. Пермь: 2011. -119 с.61 11-5/2721. <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-i-sozdanie-deformatsionnogo-monitoringa-inzhenernykh-sooruzhenii-v-karstovom-raio>

19.Повереннов Е. Ю. Численное моделирование ударного взаимодействия тел с мерзлым грунтом с применением квазиравномерных сеток. Диссертация на соискание ученой степени к.ф.- м.н., по специальности 01.02.04. Нижний Новгород: 2012. -90 с. 61:12-1/1086.<http://www.dissercat.com/content/chislennoe-modelirovanie-udarnogo-vzaimodei-stviya-tel-s-merzlym-gruntom-s-primeneniem-kvazir>

20.Ильюшин А.А., Победря Б.Е. Основы математической теории термо-вязкоупругости. М.: Наука, 1970. -280 с.

21.Филатов А.Н. Асимптотические методы и теория дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений. – Ташкент: Фан, 1974. -216 с.

22.Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация.-М.:Высшая школа, 1976.-277 с.

23.Ржаницын А.Р. Теория ползучести. -М.: Стройиздат, 1968. -416 с.

24.Новацкий В. Теория упругости. М.: Мир. 1975. 872 с.

25.Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и МКЭ.-М.:Стройиздат, 1982. -448 с.

26.Костылев В.С. Применение математической модели «сооружение-основание» к анализу изменений в кинематических показателях бетонной арочно - гравитационной плотины Саяно-Шушенской ГЭС за 2012-2014 гг.. Гидротехническое строительство. -2013, №4,-С.37-46.

27.Марчук А.Н., Марчук Н.А. Использование сейсмограмм в анализе состояния системы «плотина-основание» Чиркейской ГЭС. Гидротехническое строительство. 2014, №10,- С.23-26/

28. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z., Khodzhaev D.A. Assessment of the Stress-Strain State of Earth Dams. Civil-Comp Press, Stirlingshire, UK, Paper 108, 2012.doi:10.4203/Prp.100-118. URL: <http://www.ctresources.info/ccp/paper.html?id=7248>.

**УДК 626.816(83)**

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АВАНКАМЕР НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ**

*О.Я.Гловацкий -д.т.н., профессор, Б.Б.Хасанов - д.т.н., профессор, А.И.Азимов - ассистент, А.И. Джурабеков –к.т.н., С.З.Аллабердиев - магистрант  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства  
АО «SUV MASH»*

**Аннотация.** Настоящая статья посвящена анализу методов и систем по поддержанию режимов работы аванкамер насосных станций, при которых обеспечиваются минимальные затраты ресурсов. Авторами для гидравлически благоприятного режима насосов проведены экспериментальные исследования аванкамер, водоприемников и основных гидротехнических элементов, сопрягающихся с насосным агрегатом на насосных станциях Аму-Занг 1, 2. Натурные испытания образцов насосов включали определение фактических параметров насосов на момент обследования, в том числе подачи, напора насоса, КПД агрегата и насоса. В статье приводятся основные рекомендации исследования нестационарных процессов, кавитационных явлений в области рабочего колеса и оценка меры влияния этих явлений на характеристики нестационарности.

**Ключевые слова:** насосные станции, эксплуатация, насосные агрегаты, безопасность, надёжность, сопрягающие сооружения.

## EXPERIMENTAL STUDIES OF AIRCAMERS OF PUMPING STATIONS

*O.Ya. Glovatskiy, B.K.Hasanov, A.I.Azimov, S.Z.Allaberdiev, A.I.Djurabekov*

**Abstract.** This article is dedicated to analysis of the methods and systems on maintenance state of working antechambers pumping station, under which are provided minimum expenses resource. The Author for hydraulically favourable mode pump are organized experimental studies antechambers, acceptance of water and the main hydratechnology element, interfacing with pumping unit on pumping station Amu-Zang 1, 2. Nature test sample pump included the determination actual parameter pump at the time of examinations, including presenting, pressure of the pump, Coefficient of efficiency unit and pump. The main recommendations of the study no constant processes happen to in article, cavitations phenomenas in the field of worker travell about and estimation of the measure of the influence of these phenomenas on features no constant processes.

**Key words:** pumping stations, operation, pump units, safety, reliability, interfacing structures.

В современных условиях возникает необходимость в осуществлении мероприятий и решений ряда задач по повышению эксплуатационных показателей насосных станций (НС), которые привели бы к уменьшению себестоимости подаваемой воды. К подобным мероприятиям относится разработка методов и систем по поддержанию таких режимов работы аванкамер НС, при которых обеспечиваются минимальные затраты ресурсов.

Как показывают результаты наблюдений, из-за неравномерной работы насосных агрегатов (НА) по времени и в результате несовершенной конструкции аванкамеры ухудшаются проектные гидравлические показатели потока, эксплуатационные параметры НС. При разработке новых конструкций аванкамер возможно обеспечить экономию водных и энергетических ресурсов.

Институтами НИИИВП и ТИИИМСХ были проведены натурные испытания образцов насосов [1]. На НС Аму-Занг-1 контрольные испытания включали определение фактических

параметров насосов на момент обследования, в том числе подачи, напора насоса, мощности потребляемой электродвигателем, КПД агрегата и насоса.

На НС Аму-Занг-1 контрольным испытаниям подлежали однотипные НА со следующими проектными параметрами:

Насос - подача, м<sup>3</sup>/с – 25...27, напор, м – 40...38, высота всасывания (подпор), м – 5,2, КПД – 86%;

Электродвигатель – мощность, кВт – 12500, скорость вращения ротора, мин<sup>-1</sup> – 214, КПД - 96,9%.

При эксплуатации агрегатов возможны следующие режимы: недостаточный (достаточный) уровень нижнего бьефа, полная (частичная) зарядка сифона всасывающих камер, работа (во время пуска) на закрытый дисковый затвор.

Подача НС определяется графиком работы всего каскада, количество и стационарные номера включаемых агрегатов зависят от их готовности и технического состояния. Остановка насосов или частичное снижение подачи при длительном дросселировании дисковыми затворами нарушают установившийся синхронный режим работы каскада, приводит к необходимости отключения агрегатов на вышерасположенных НС. Наименьшее гидравлическое сопротивление сифонного водозабора имеют НА №2-0,36 м и НА№4-0,3 м, что можно объяснить лучшей герметичностью и обтекаемостью сифонных камер этих агрегатов.

Потери напора в НА№4 и НА№5 на 0,6...0,8 м меньше, чем у НА№1 и НА№2, что очевидно связано с более низкой шероховатостью внутренней поверхности тех трубопроводов, которые имеют меньший срок службы. При этом надо учесть, что фактический диаметр рабочих колес неизвестен, а некоторое влияние на параметры насосов оказывает снижение уровня воды в аванкамере в ходе испытаний, 294.27м - для НА №4 (начало испытаний) до 294.04м-для НА№5 (конец испытаний).

Более корректно сравнение НА можно произвести аналитически проведя их параметры к напору 40,0 м, соответствующему рабочей точке характеристики эталонного насоса (табл. 1).

**Приведенные параметры насосов**

**Таблица 1**

Параметр	По проекту	Насосный агрегат	
		1	2
Напор, м	40,0	40,0	40,0
Подача, м <sup>3</sup> /с	25,0	23,71	22,25
Мощность, кВт	11400	11230	10910
КПД агрегата, %	86,0	82,8	83,6
Снижение КПД, %	5,0	3,2	2,4

Как видно из таблицы агрегаты могут уменьшать подачу по 1,75...1,29 м<sup>3</sup>/с и работать с пониженным на 2,4...4,2% КПД (ТУ 26-06-1196 допускают при эксплуатации снижение КПД на 5%).

В практике эксплуатации агрегатов встречаются режимы с частичной или полной разрядной одной из камер сифонного водозабора. Уровень воды в разряженной камере падает на 0,8...1,0 м и агрегат работает практически одной камерой. Для расчета КПД в этом случае напор принят по уровню в заряженной камере. Кавитация является одним из основных отрицательных факторов, снижающих долговечность насосов. Поэтому, для разработки мер по ее предупреждению и устранению требуются полномасштабные натурные

кавитационные испытания насосов. Испытания таких режимов проведены на НА№1. При этом получены следующие результаты (табл.2).

**Параметры насоса при разряженной всасывающей камере Таблица 2**

Характеристика режима	Параметры			
	Подача, м <sup>3</sup> /с	Напор, м	Мощность, кВт	КПД насоса, %
Всасывающая камера полностью заряжена	25,98	36,8	11240	86,1
Частичный подсос воздуха	25,95	36,8	11340	85,3
Одна камера полностью разряжена	25,36	37	11220	84,6

Для НС Аму-Занг 2 был использован насос 2000В 16/63-А3 с рабочим колесом, обточенным по расчету ВНИИГИДРОМАШ до параметров: подача 15 м<sup>3</sup>/с, напор 47 м.

Функции перегораживающего сооружения на НС выполняет сифонный водозабор, соединяющий (отделяющий) всасывающие трубы насосов и аванкамеру посредством 10 (по два на каждый насос) сифонов. Сифонный водозабор имеет технические преимущества по сравнению с затворами, а именно: отсутствие подвижных конструкций, заилиющихся пазов и порога, уплотнений, грузоподъемных механизмов для перемещения затворов; простота перекрытия потока на входе во всасывающие трубы насосов (достаточно открыть задвижку на капоре сифона). Сифонный водозабор в таком исполнении (с разрывом потока между сифоном и удлиненной всасывающей камерой) объективно нейтрализует неблагоприятную структуру потока, образующуюся в аванкамере, выравнивает поток на входе в рабочее колесо насоса.

Вместе с тем, сифонный водозабор имеет трудность оптимизации высотного положения гребня сифона в условиях чувствительного (по многолетним данным – до 4 м) сезонного колебания уровня воды в водоисточнике. Сложность выбора отметки гребня сифона заключается в том, что при завышении отметки основная функциональная эффективность сифона (гарантированный разрыв потока при остановке насоса) повышается, а энергетическая эффективность (мощность на водоподъем) – уменьшается. При занижении – наоборот. Так, после нескольких лет эксплуатации НС выяснилось, что при повышении уровня в аванкамере выше отметки гребня сифона и переливе воды через него во всасывающие камеры, возникает угроза затопления НС через разобранный для ремонта агрегат, оказывается невозможным проведение ремонтных работ на корпус насоса, замена уплотнений на закрытом агрегате. Поэтому, по согласованному решению, гребень сифонов был наращен в ущерб гидравлической обтекаемости. По натурным замерам уровней воды до и после сифона резервного агрегата № 3, произведенным авторами отчета величина подъема отметки гребня составила 0,9...0,94 мм.

Сифон, как гидравлическое сопротивление вызывает дополнительные потери напора. Измерения, произведенные на сифонах агрегатов в мае-июне 2014 г. представлены в табл.3.

**Падение уровня воды в сифонах Таблица 3**

Номер сифонной камеры	Уровень воды, абс.м.		Перепад, м
	в аванкамере	после сифона	
1	2	3	4
1	295,36	294,96	0,40
1	2	3	4
2	295,14	294,8	0,34

3	295,14	294,77	0,37
4	295,14	294,76	0,38
7	295,14	294,79	0,35
8	295,14	294,78	0,36
1	294,76	294,34	0,42
2	294,76	294,34	0,42
3	294,76	294,36	0,40
4	294,76	294,40	0,36
7	294,76	294,40	0,36

Приняв полученное среднее значение потерь напора в сифоне (0,36 м) за среднеэксплуатационное - при расчетном напоре насоса в 40 м - можно сделать вывод, что снижение подачи агрегата из-за дополнительного гидравлического сопротивления в модернизированном (наращенном) сифоне приблизительно составляет 0,3...0,4 м<sup>3</sup>/с.

При отсутствии герметичности в сифоне время зарядки сифонов увеличивается. Подсос воздуха в сифон вызывает образование воздушной подушки в горловом сечении сифона, что увеличивает потери напора в сифоне.

Такая картина наблюдалась в сифонных камерах агрегата № 1, где из-за неплотностей в местах прохода вакуумных трубок через покрывную бетонную часть сифона происходит подсос воздуха из атмосферы вовнутрь сифона. В результате подсоса воздуха сифон работает неполным сечением, перепад уровней воды на сифоне увеличивается, вызывая снижение подпора, подачи и КПД агрегата. Особенно на режимы НА влияют гидравлические условия подвода воды из аванкамеры при подсосе воздуха через водоворотные воронки (рис.).



**Рис.1 - Водоворотные воронки в водоприёмнике и машзал НС Аму-Занг-2**

Во многих случаях большое влияние на пульсацию давления оказывают кавитационные явления в области рабочего колеса (РК). С точки зрения надежности получаемых экспериментальных данных представляет интерес оценка меры влияния этих явлений на характеристики нестационарности.

Знание зависимости пульсации давления от напора НА и кавитационного коэффициента позволяет строить методику соответствующих экспериментов, которые определяют характер такого течения. Будем исходить из того, что нестационарное движение воды через проточную часть НА подчиняется уравнению Навье-Стокса [2].

Предполагая, что силы тяжести не определяют характера такого течения (случаи влияния волновых процессов в бьефах гидроузла исключаются), напомним это уравнение в виде

$$\frac{\partial \bar{V}}{\partial t} + (\bar{V} \nabla) \bar{V} = -\frac{1}{\rho} \text{grad} p + \nu \Delta \bar{V}, \quad (1)$$

где  $\bar{V}$  - вектор скорости потока;  $p$  - давление;  $\rho$  - плотность;  $\nu$  - кинематическая вязкость;  $t$  - время.

Вводя безразмерные скорость  $v'$ , давление  $p'$  и время  $t'$ , напомним уравнение (1), в безразмерной форме

$$\text{Sh} \frac{\partial(\bar{j} v')}{\partial t} + (j v' \nabla) \bar{j} v' = -\text{Eu} \text{grad} p' + \frac{1}{\text{Re}} \Delta \bar{j} v', \quad (2)$$

где  $\bar{j}$  - единичный вектор направления скорости  $\bar{V}$ ;  $\text{Sh} = \frac{L}{\nu T}$  - число Струхала;

$\text{Re} = \frac{VL}{\nu}$  - число Рейнольдса;  $\text{Eu} = \frac{\Delta p}{\rho V^2}$  - число Эйлера.

Нестационарный процесс предполагаем периодическим. Тогда условие подобия течений будет выполнено, если

$$\text{Sh} = \text{idem};$$

$$\text{Re} = \text{idem};$$

$$j = \text{idem}.$$

Последнее условие означает геометрическое подобие планов скоростей. Следствием этих трех условий является  $\text{Eu} = \text{idem}$ .

Если нестационарное течение является результатом сложения нескольких периодических форм, то из общности уравнения (1) следует, что для таких слагающих течений, обладающих некоторыми характерными скоростями  $v_{0i}$ , будет автоматически

выполняться условие  $\frac{v_{0i}}{v_0} = \text{idem}$  и постоянство отношений соответствующих чисел Струхала,

одно из которых должно быть принято за «основное» число  $\text{Sh}_0$ .

При испытании моделей НА основная нестационарность, создаваемая лопастной системой рабочего колеса в абсолютном движении, характеризуется числом Струхала  $\text{Sh}_0$ , которое связано с приведенными числами оборотов  $n'$  соотношением [2,3]

$$\text{Sh}_0 = \sqrt{\frac{R}{\text{Eu}}} n'. \quad (3)$$

Если движение потока происходит в рамках уравнения (1), характерные периоды пульсации давления должны находиться в постоянном отношении

$$\lambda = \frac{D_I}{T \sqrt{H}}, \quad (4)$$

$$\tau = \frac{Tn}{60}. \quad (5)$$

здесь  $D_I$  - диаметр рабочего колеса;  $T$  - характерный период нестационарного процесса;  $H$  - напор;  $n$  - число оборотов РК;  $\lambda$  - приведенная частота;  $\tau$  - относительный период.

Если пульсация давления вызывается явлениями, не описанными уравнением (1) (кавитационный процессы, разрывные течения), то выполнения условий подобия (3)

оказывается недостаточно. Для кавитационных явлений, например, дополнительно необходимо соблюдение известного условия  $\sigma_y = \text{const}$ .

#### **Выводы:**

1. При разработке методов и систем по поддержанию режимов работы аванкамер насосных станций, при которых обеспечиваются минимальные затраты ресурсов авторами для гидравлически благоприятного режима насосов проведены экспериментальные исследования аванкамер, водоприемников и основных гидротехнических элементов, сопрягающихся с насосным агрегатом на насосных станциях Аму-Занг 1, 2.

2. Натурные испытания образцов насосов включали определение фактических параметров насосов на момент обследования, в том числе подачи, напора насоса, КПД агрегата и насоса. Приведенные параметры насосов показали, что агрегаты могут уменьшать подачу по  $1,75 \dots 1,29 \text{ м}^3/\text{с}$  и работать с пониженным на  $2,4 \dots 4,2\%$  КПД. Это предусматривает совершенствование режима аванкамер.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Гловацкий О.Я., Насырова Н.Р., Бекчанов Ф.А. Повышение эффективности эксплуатации насосных станций оросительных систем // Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия» - Новочеркасск, №4(68), 2017. - 54-58 с.

2. Гловацкий О.Я., Носиров Ф.Ж., Шарипов Ш.М., Сапаров А.Б. Исследование влияния кавитации на пульсацию давления за рабочим колесом насосных агрегатов // Сборник научных статей XV научно-практической конференции молодых учёных и магистров «Современные проблемы в сельском и водном хозяйстве», «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари» - Ташкент, 2016. - 425-430 с.

3. А.И.Джурабеков, Ш.Р.Рустамов, О.Я.Гловацкий Механизм кавитационного и гидроабразивного износа центробежных насосов ирригационных насосных станций //Сборник научных трудов, НИЦ МКВК Центральной Азии, - Ташкент, 2017. с.153-159.

**УДК 631.612: 626.8**

### **СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Б.М. Кизяев, научный руководитель института, академик РАН, д.т.н., Н.Б.*

*Мартынова, ведущий научный сотрудник, к.т.н.*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова»*

**Аннотация.** В статье представлены результаты аналитической оценки создания и использования технических средств при реализации широкомасштабной программы мелиорации земель. Отмечены этапы развития системы машин, пути совершенствования мелиоративной техники.

**Ключевые слова:** мелиорация земель, система машин, скреперы, экскаваторы, дренажные устройства, культуртехнические машины, целевая программа.

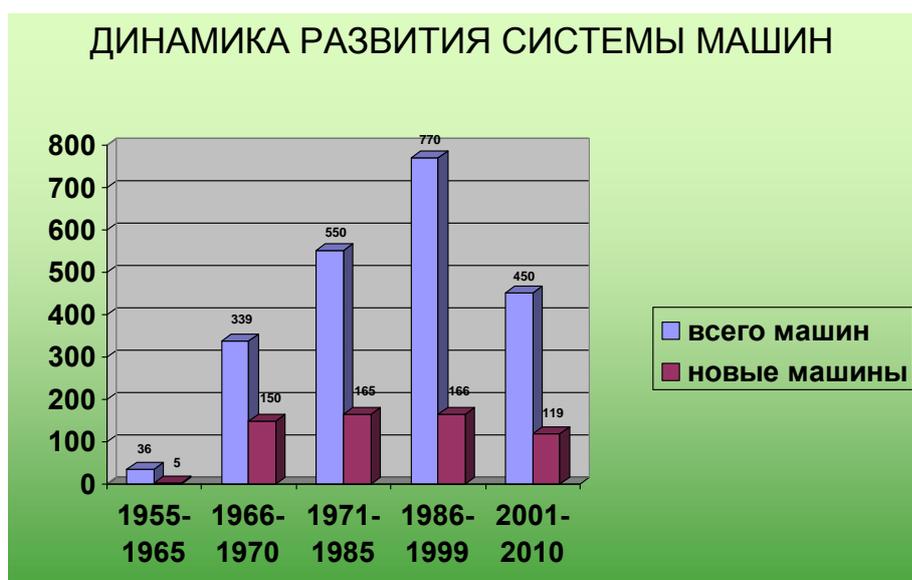
## SYSTEM OF MACHINES FOR COMPLEX MECHANIZATION OF RECLAMATION WORKS. THE HISTORY OF CREATION AND PROSPECTS.

*B. M. Kizyaev; N. B. Martynova*

**Annotation.** The article presents the results of an analytical assessment of the creation and use of technical means in the implementation of large-scale land reclamation program. Stages of development of system of cars, ways of improvement of meliorative equipment are noted.

**Keywords:** land reclamation, machinery, scrapers, excavators, granolithic, kulturtechnik machine, the task program.

**Введение:** Система машин как совокупность технических средств для комплексной механизации мелиоративных работ начала формироваться с 1955 года. На первом этапе 1955...1965 г.г. система входила в раздел растениеводство, включала всего 36 наименований машин, в том числе 30 серийно выпускаемых и 6 новых машин. На следующем этапе 1966...1970 г.г. номенклатура специальной техники существенно расширилась. Общее количество машин возросло до 339, а количество новых машин - до 150 единиц.



**Результаты анализа:** В середине 60-х годов принятое постановление о широком развитии мелиорации вывело создание новой мелиоративной техники на новый уровень. Были проведены широкие исследования по совершенствованию структуры системы машин. К разработке новой тематики были привлечены профильные научно-исследовательские институты страны, заводы изготовители строительной техники, тракторов и сельскохозяйственных машин. Работы по координации в области технической политики были возложены на Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, а научных исследований – на отраслевой головной институт ВНИИГиМ.

В результате совместной работы пяти министерств и 23 научных организаций была разработана новая «Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства» на 1971...1975 г.г. Впервые раздел по мелиорации земель был издан

отдельной книгой. В её состав были включены 38 технологических комплексов по водохозяйственному строительству, подготовке территорий к орошению, строительству и очистке осушительных сетей, первичному освоению осушенных земель, поливу сельскохозяйственных культур, строительству дорог на мелиорируемых землях. Сводный перечень технических средств включал серийно выпускаемые и новые машины с наилучшими технико-экономическими показателями. Раздел тяговых средств дополнен новыми тракторами тягового класса 15...35 т. В перечень мелиоративных машин включены новые для того периода экскаваторы канлокопатели ЭТР 122, ЭТР-201, ЭТР-208, комплекты машин для облицовки оросительных каналов, траншейные Д-658, Д-659А, ДУ-4003 и бестраншейные МД-12, БДМ-301 дренажукладчики, планировщики ДЗ-603АЛ, ПАУ-1, машины для расчистки земель от кустарника и мелколесья. Серийный выпуск новых мелиоративных машин был освоен в текущей пятилетке.

Разработка системы машин на период 1976...1980 г.г. была связана с дальнейшей реализацией программы мелиорации земель. Структура новой системы машин была частично преобразована. Объединены процессы строительства в зонах осушения и орошения, отдельно выделены процессы ремонта, содержания мелиоративных систем и производства культур технических работ.

Научные исследования по развитию перспективных технологий в этот период ставили целью: обеспечение максимальной механизации технологических процессов, разработку и внедрение новых машин на базе мощных мелиоративных тракторов, автоматизацию управления рабочими органами машин. Новые технологии обеспечивали поточность строительства, совмещение технологических операций существенное повышение производительности труда и качества выполняемых работ.

Реализация перспективных технологических процессов в области строительства оросительной сети предусматривала создание машин непрерывного действия на базе промышленных тракторов с мощностью двигателя 220...500 л.с. Было намечено создание комплектов машин для строительства открытых каналов и закрытого дренажа, устройства комбинированных облицовок оросительных каналов, прокладки оросительных каналов взрывным способом. Для планировки орошаемых земель предусмотрено создание новых планировщиков с автоматическим управлением рабочими органами. В раздел культуртехнических работ включены мелиоративные корчевальные агрегаты на тракторах тягового класса 15...35 т. Для выполнения ремонтов и содержания облицованных каналов предусмотрено использование землесосных снарядов и специальных машин со сменными рабочими органами.

Начиная с 1981 года, срок действия системы машин был увеличен до десяти лет. В этот период развитие технологий определялось постановлением о начале работ по перераспределению части стока северных и сибирских рек. На стадии технико-экономического обоснования переброски институтом «Союзгипроводхоз» были разработаны проекты трасс и обоснованы строительные параметры магистральных каналов. Для производства земляных работ предусматривалась разработка и серийный выпуск новой высокопроизводительной техники. В связи с этим в систему машин на 1981...1990 г.г. и её уточненный вариант на 1986...1995 г.г. были дополнительно включены технологические процессы строительства крупных магистральных каналов. Выполнение работ гидромеханизированным способом предусматривалось проводить серийно выпускаемыми и новыми электрическими земснарядами производительностью по грунту 500 и 1000 м<sup>3</sup>/час.

Механический способ предусматривал применение шагающих экскаваторов вместимостью ковша 5, 10, 15, 20 и 40 м<sup>3</sup>, бульдозеров на тракторах класса 15... 35 т, самоходных скреперов с вместимостью ковша 15...25 м<sup>3</sup> и одноковшовых погрузчиков грузоподъемностью 10 и 15 т. Программой предусматривалась разработка новых энергонасыщенных бульдозеров, погрузчиков, двухмоторных скреперов и скреперов с элеваторной загрузкой. Для освоения производства новых машин были предусмотрены и частично введены новые производственные мощности. Опытные образцы новых машин прошли государственные испытания, а первые партии серийных машин прошли производственную проверку на объектах водохозяйственного строительства в Саратовской области.



В 1989 году на базе действующей системы была разработана «Международная система машин для комплексной механизации сельского и лесного хозяйства». В её состав включены передовые технологические процессы и перечень карт требований на машины для производства мелиоративных работ.

Последующий в начале девяностых годов экономический кризис и развал страны нарушил существующие экономические связи и выполнение программ по мелиорации земель. Переход к рыночным отношениям изменил организацию сельскохозяйственного производства. В таких условиях многие машиностроительные заводы не выдержали конкуренции с зарубежной техникой и прекратили серийное производство отечественных машин.

В кризисных условиях только в 2003 году была разработана новая система машин, выпущенная под новым названием «Федеральные регистры базовых и зональных технологий и технических средств для мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве России до 2010 г.». Новая система машин была значительно сокращена и включала технологические модули (процессы) и адаптеры технологических процессов. Адаптеры охватывали процессы строительства и реконструкции мелиоративных систем, производство

культуртехнических работ, производство ремонтно-эксплуатационных работ, полив сельскохозяйственных культур. К основным технологическим процессам приведен перечень существующих и новых технических средств.

Поставленные в свое время глобальные задачи широкого развития мелиорации, позволили вывести на новый уровень отечественное машиностроение. По плану реализации систем машин с 1965 по 1985 г.г. были разработаны, выпускались серийно или опытными партиями более 600 наименований новых машин и их модификаций. В более поздний период было разработано более 500 новых мелиоративных машин.

Создание и внедрение новых машин и технологий позволило к 1985 году повысить степень комплексной механизации до 85...99%, производительность труда в 1,5...3,0 раза, исключить ручной труд и снизить стоимость производства мелиоративных работ.

**Вывод:** Таким образом, система машин являлась основным документом, обеспечивающим существенное развитие комплексной механизации мелиоративных работ, создание и внедрение новой техники и технологий для строительства и эксплуатации мелиоративных систем, проведение работ по стандартификации и унификации в области машиностроения и водного хозяйства.

Опыт разработки системы машин показывает, что при отлаженной межотраслевой кооперации, правильной координации научных исследований и достаточного финансирования наша страна была способна самостоятельно решать поставленные задачи по мелиорации земель.

Накопленный опыт может быть использован в современных условиях рыночной экономики. Его успешное использование в сочетании с развитием широкой международной кооперации поможет будущим поколениям в создании новых высокопроизводительных надежных машин и послужит основой для дальнейшего развития сельского хозяйства страны.

Анализируя прошедший опыт развития мелиорации, следует отметить 4 основных момента технической политики руководства отрасли в решении широкомасштабной программы мелиорации земель в стране:

1. Создание мощной специализированной научной базы из 25 НИИ институтов отрасли позволившие решать проблемы освоения крупных мелиоративных систем со всей инфраструктурой
2. Создание всесоюзного объединения проектных институтов с громадной проектной структурой и квалификационными кадрами.
3. Создание мощной производственной базой по изготовлению ж/б конструкций, бетонных труб  $\varnothing$  до 3 м, изолированных труб закрытой оросительной сети и т.п.
4. Создание мощной механизированной, производственной и ремонтной базой строительной и мелиоративной техники.

Наши предложения:

1. Разработать систему машин стран СНГ для комплексной механизации мелиоративных работ на период до 2030 гг.
2. Разработать совместную целевую программу создания и производства мелиоративной техники стран СНГ на кооперативной основе.
3. Организовать сеть, машино-технологических станций мелиоративного профиля для сервисного обслуживания мелиоративных, систем сельхозтоваропроизводителей.

4. Разработать систему льготного налогообложения для предприятий, создающих и производящих мелиоративную технику.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1. Кизяев Б.М. О техническом оснащении организаций отрасли для строительства, реконструкции и эксплуатации мелиоративных систем // ж-л «Мелиорация и водное хозяйство», № 2, 2010. С.5-7.
2. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986-1995 гг. Часть III «Мелиорация». – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. – 387 С.
3. Кизяев Б.М., Маммаев З.М., Першина О.Ф. Агромелиоративные мероприятия на минеральных и переувлажненных землях. – М.: ГНУ ВНИИГиМ, ГНУ ВНИИА, 2013. – 139 С.

УДК 621.311.48:622.53

#### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТУЯМУЙОНСКОГО ГИДРОУЗЛА**

*Мухаммадиев Мурадулла Мухаммадиевич, д.т.н, профессор; Джураев Курбон Салихджанович, старший преподаватель.  
Ташкентский государственный технический университет*

**Аннотация.** В статье приведена разработанная обобщённая методика определения и расчёта технико-экономических показателей гидроаккумулирующих электростанций, составленное с учётом возможности проектирования его по существующим параметрам водохранилища, и предложены возможные варианты использования гидропотенциала Туямуюнского гидроузла с применением гидроаккумулирующих электростанции и гидроэлектростанции. А так же на основе разработанной методики были определены и приведены технико-экономическое обоснование основных параметров гидроаккумулирующих электростанции для различных их режимов работы.

**Ключевые слова:** напор, расход, водохранилища, мощность, гидроузел, турбинный режим, насосный режим, капиталовложения, срок окупаемость, экономическая эффективность.

#### **TECHNIQUE OF DETERMINATION OF TECHNICAL AND ECONOMIC PARAMETERS OF A PUMPED STORAGE POWER PLANT UNDER OPERATING CONDITIONS OF THE TUYAMUYUN HYDROCOMPLEX**

*Muhammadiev M.M.; Djuraev K.S.*

**Abstract.** The article describes a technique developed generalized definition and calculation of technical and economic parameters of pumped storage plants, compiled with the possibility of

designing it to the existing parameters of the reservoir, and proposed possible uses Tuyamuyun hydro pumped storage hydroelectric power plant using and hydrocomplex. And also based on techniques developed have been identified and presented a feasibility study the basic parameters of pumped storage power plants for their various modes.

**Keywords:** Head, flow, reservoirs, power, hydrocomplex, turbine mode, pumping mode, investment, payback period, economic efficiency.

**Введение:** Туямуюнский гидроузел находится в нижнем течении р. Амударьи и представляет собой сложный многокомпонентный объект ирригационного назначения, включающий взаимосвязанную систему водохранилищ и магистральных каналов, насосных станций для водоснабжения и эксплуатируемую Туямуюнскую ГЭС (рис.1) [2,4].

Туямуюнская ГЭС руслового типа при расчетном напоре 16,4 м и расходе  $Q=6 \times 190 \text{ м}^3/\text{с}$  развивает мощность  $N = 6 \times 25 \text{ МВт}$ .

Система водохранилищ состоит из Руслового и трех наливных Капарас, Султансанджар и Кошбулак. Магистральный самотечный канал длиной 21 км, соединяющий Султансанджарское и Кошбулакское наливные водохранилища, рассчитан на пропуск расхода  $200 \text{ м}^3/\text{с}$ . Максимальный напор на канале для энергетического использования 10 м. Перепад на правобережном магистральном канале (ПК 169) составляет 6,1 м, независимо от расходов - он примерно постоянен. Максимальный среднемесячный расход составляет  $76 \text{ м}^3/\text{с}$ . Ирригационные попуски осуществляется с декабря по сентябрь месяцы.

Перепад на левобережном канале у ПК 170 составляет 3,4 м независимо от расходов воды. Максимальный среднемесячный расход равен  $267 \text{ м}^3/\text{с}$ , в ирригационном режиме работает с февраля по сентябрь месяцы. Канал осветленной воды рассчитан на пропуск  $500 \text{ м}^3/\text{с}$  из Султансанджарского наливного водохранилища в реку Амударьи ниже Туямуюнской ГЭС. Длина канала 9 км, ширина по дну 41,5 м.

Поэтому, учитывая благоприятные условия в районе гидроузла, предлагается схема переустройства его в ГЭК.

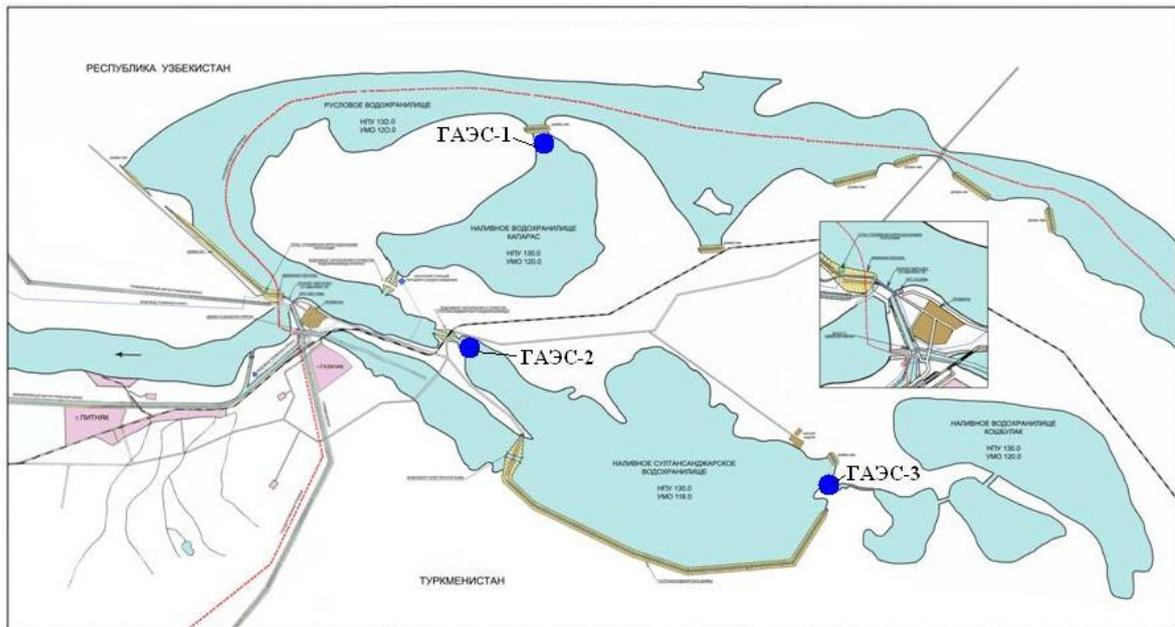
В состав этого ГЭК включаются следующие сооружения:

1. Существующие объекты ирригационного назначения и Туямуюнская ГЭС.

2. Предлагаемые варианты сооружений энергетического назначения:

а) ГАЭС-1 и ГАЭС-2 между русловым водохранилищем и водохранилищами Капарас и Султансанджар.

б) ГАЭС-3 на магистральном канале между водохранилищами Султансанджар и Кошбулак.



**Рис.1: Схема Туямуюнского гидроузла с предложенными вариантами ГАЭС**

**Методика исследований:** Разработанная методика определения и расчёта технико-экономических показателей ГАЭС, составлено с учётом возможности проектирования его по существующим параметрам водохранилища, других условий, и определения экономических показателей.

При экономическом обосновании ГАЭС основным технико-экономическим показателями являются - капиталовложения в ГАЭС ( $K_{ГАЭС}$ ), выработка электроэнергии в турбинном режиме ( $\mathcal{E}_{ТР}$ ), потребление электроэнергии в насосном режиме ( $\mathcal{E}_{НР}$ ), годовая экономия топливных ресурсов ( $D_{топлив}$ ), экономия топлива ( $\mathcal{E}_{топлив}$ ), годовая издержка ГАЭС ( $I_{ГАЭС}$ ), выгоды от создания ГАЭС ( $V_{ГАЭС}$ ), экономическая эффективность за год ( $\mathcal{E}_{ГАЭС}$ ), срок окупаемости капиталовложений ( $T_{ок}$ ), рентабельность капиталовложений ( $R$ ) [1].

Определение основных экономических показателей ГАЭС выполняется следующим порядке:

1. Напор в турбинном режиме  $H_{ТР}$  определяется: 
$$H_{ТР} = H_{Г} - h_{w}^{mp}$$

$H_{Г}$  – геометрический напор:  $H_{Г} = \nabla ВВ - \nabla НБ$ .

▼ ВВ – отметка уровня воды верхнего бассейна;

▼ НБ – отметка уровня воды нижнего бассейна;

$h_w^{mp}$  – потери напора: 
$$h_w^{mp} = \left( \lambda_{mp} \frac{l}{d} + \sum \xi_{mp} \right) \frac{v_{mp}^2}{2g}$$

$\lambda_{mp}$  – коэффициент гидравлического трения в турбинном режиме;  $\sum \xi_{mp}$  – сумма коэффициентов местного сопротивления в турбинном режиме;  $v_{mp}$  – средняя скорость воды в трубопроводе, при турбинном режиме;  $l$  – длина трубопровода;  $d$  – диаметр трубопровода.

2. Напор в насосном режиме  $H_{НР}$ : 
$$H_{НР} = H_{Г} + h_w^{np}$$

$h_w^{np}$  – потери напора: 
$$h_w^{np} = \left( \lambda_{np} \frac{l}{d} + \sum \xi_{np} \right) \frac{v_{np}^2}{2g}$$

$\lambda_{нр}$  – коэффициент гидравлического трения в насосном режиме;  $\Sigma \xi_{нр}$  – сумма коэффициентов местного сопротивления в насосном режиме;  $v_{нр}$  – средняя скорость воды в трубопроводе, при насосном режиме.

$$3. \text{ Расход в турбинном режиме } Q_{ТР}: Q_{ТР} = \frac{W}{t_{ТР}}$$

$W$  – объем верхнего бассейна;  $t_{ТР}$  – время работы в турбинном режиме.

$$4. \text{ Расход в насосном режиме } Q_{НР}: Q_{НР} = \frac{W}{t_{НР}}$$

$t_{НР}$  – время работы в насосном режиме или аккумуляирования воды.

$$5. \text{ Коэффициент полезного действия в турбинном режиме } \eta_{ТР}: \eta_{ТР} = \eta_T \cdot \eta_{ген}$$

$\eta_T$  – коэффициент полезного действия гидротурбины;  $\eta_{ген}$  – коэффициент полезного действия гидрогенератора.

$$6. \text{ Коэффициент полезного действия в насосном режиме } \eta_{НР}: \eta_{НР} = \eta_H \cdot \eta_{эл.дв.}$$

$\eta_H$  – коэффициент полезного действия насоса;  $\eta_{эл.дв.}$  – коэффициент полезного действия электродвигателя.

$$7. \text{ Коэффициент полезного действия ГАЭС } \eta_{ГАЭС}: \eta_{ГАЭС} = \eta_{ТР} \cdot \eta_{НР}.$$

$$8. \text{ Установленная мощность в турбинном режиме } N_{ТР}: N_{ТР} = n \cdot 9,81 \cdot Q_{ТР} \cdot H_{ТР} \cdot \eta_{ТР}$$

$n$  - число агрегатов.

$$9. \text{ Установленная мощность в насосном режиме } N_{НР}: N_{НР} = \frac{n \cdot 9,81 \cdot Q_{НР} \cdot H_{НР}}{\eta_{НР}}.$$

$$10. \text{ Капиталовложения в ГАЭС } K_{ГАЭС}: K_{ГАЭС} = N_{ТР} \cdot \alpha_{ГАЭС}.$$

$\alpha_{ГАЭС}$  - удельные капиталовложения;

$$11. \text{ Выработка электроэнергии в турбинном режиме } \mathcal{E}_{ТР}: \mathcal{E}_{ТР} = 365 \cdot t_{ТР} \cdot N_{ТР}$$

365 – дни года;  $t_{ТР}$  – время в турбинном режиме.

$$12. \text{ Потребление электроэнергии в насосном режиме } \mathcal{E}_{НР}: \mathcal{E}_{НР} = 365 \cdot t_{НР} \cdot N_{НР}$$

365 – дни года;  $t_{НР}$  – время в насосном режиме.

13. Экономия валютных средств при сокращении покупки пиковой электроэнергии у соседних энергосистем  $S_{\S}$ :

$$S_{\S} = \mathcal{E}_{ТР} \cdot \beta_{\S}$$

$\beta_{\S}$  – стоимость покупки 1 кВт·час пиковой электроэнергии у соседних энергосистем.

$$14. \text{ Стоимость 1 кВт·час пиковой электроэнергии в Узбекском ЭЭС } \beta_{ТР}: \beta_{ТР} = 1,4 \cdot \beta$$

$$\beta_{ТР} = 1,4 \cdot \beta$$

$\beta$  - тариф электроэнергии в Узбекистане;

$$15. \text{ Стоимость 1 кВт·час базисной электроэнергии в Узбекском ЭЭС } \beta_{НР}: \beta_{НР} = 0,7 \cdot \beta$$

16. Стоимость вырабатываемой электроэнергии ГАЭС в пиковый период  $S_{ТР}$ :

$$S_{ТР} = \mathcal{E}_{ТР} \cdot \beta_{ТР}.$$

17. Стоимость потребляемой электроэнергии ГАЭС в насосном режиме  $S_{НР}$ :

$$S_{НР} = \mathcal{E}_{НР} \cdot \beta_{НР}.$$

18. Годовая экономия топливных ресурсов  $D_{топлив}$ :

$$D_{топлив} = \gamma \cdot \mathcal{E}_{ТР} \text{ (кз.у.м.)} = \frac{\gamma \cdot \mathcal{E}_{ТР}}{1000} \text{ (м.у.м.)}.$$

$\gamma$  – удельная экономия топлива за 1 кВт\*час электроэнергии в ГАЭС.

19. Стоимость сэкономленного топлива  $\mathcal{E}_{\text{топлив}}$ :  $\mathcal{E}_{\text{топлив}} = D_{\text{топлив}} \cdot \beta_{\text{топлив}}$

$\beta_{\text{топлив}}$  - стоимость 1 кг.у.т.

20. Годовая издержка ГАЭС  $I_{\text{ГАЭС}}$ :  $I_{\text{ГАЭС}} = I_{\text{ам}} + I_{\text{рем}} + I_{\text{зн}} + I_{\text{пр}}$

$I_{\text{ам}}$  – амортизационные отчисления, 5% от  $K_{\text{ГАЭС}}$ :  $I_{\text{ам}} = 0,05 \cdot K_{\text{ГАЭС}}$

$I_{\text{рем}}$  – расходы на ремонтное обслуживание, 18% от  $K_{\text{ГАЭС}}$ :

$$I_{\text{рем}} = 0,18 \cdot I_{\text{ам}} = 0,05 \cdot 0,18 \cdot K_{\text{ГАЭС}} = 0,009 \cdot K_{\text{ГАЭС}}$$

$I_{\text{зн}}$  – заработная плата обслуживающего персонала:  $I_{\text{зн}} = \Delta I_{\text{зн}} \cdot n_{\text{пер}}$

$n_{\text{пер}}$  – число персонала;  $\Delta I_{\text{зн}}$  – заработная плата персонала;

$I_{\text{пр}}$  – прочие расходы (накладные расходы):

$$I_{\text{пр}} = 0,15 \cdot (I_{\text{ам}} + I_{\text{рем}} + I_{\text{зн}}) = 0,15 \cdot (0,05 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + 0,009 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}}) = \\ = 0,15(0,059 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}})$$

В итоге для ГАЭС мощностью более 100 кВт:

$$I_{\text{ГАЭС}} = 0,05 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + 0,009 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}} + 0,15 \cdot (0,059 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}}) = \\ = 0,059 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}} + 0,15 \cdot (0,059 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}}) = \\ = 1,15 \cdot (0,059 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + n_{\text{пер}} \cdot \Delta I_{\text{зн}}) = 0,06785 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + 1,15 \cdot \Delta I_{\text{зн}} \cdot n_{\text{пер}}.$$

В итоге для ГАЭС мощностью менее 100 кВт без прочих расходов и персонала:

$$I_{\text{пр}} = 0; \quad I_{\text{зн}} = 0.$$

$$I_{\text{ГАЭС}} = 0,05 \cdot K_{\text{ГАЭС}} + 0,009 \cdot K_{\text{ГАЭС}} = 0,059 \cdot K_{\text{ГАЭС}}.$$

21. Выгоды от создания ГАЭС  $B_{\text{ГАЭС}}$ :  $B_{\text{ГАЭС}} = S_{\text{ТР}} + \mathcal{E}_{\text{топлив}} - I_{\text{ГАЭС}} - S_{\text{НР}}$ .

22. Экономическая эффективность за год  $\mathcal{E}_{\text{ГАЭС}}$ :

Для ГАЭС мощностью более 100 кВт:  $\mathcal{E}_{\text{ГАЭС}} = B_{\text{ГАЭС}} + \mathcal{E}_{\text{топлив}} - I_{\text{ГАЭС}} - 0,15 \cdot K_{\text{ГАЭС}}$

Для ГАЭС мощностью менее 100 кВт:  $\mathcal{E}_{\text{ГАЭС}} = B_{\text{ГАЭС}} + \mathcal{E}_{\text{топлив}} - I_{\text{ГАЭС}}$ .

23. Срок окупаемости капвложений  $T_{\text{ок}}$ :  $T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{ГАЭС}}}{B_{\text{ГАЭС}}}$

24. Рентабельность капвложений  $R$ :  $R = \frac{B_{\text{ГАЭС}}}{K_{\text{ГАЭС}}}$

**Результаты исследований:** Для расчета технико-экономических показателей ГАЭС на базе предлагаемого алгоритма методики разработана специальная программа на Borland Delphi 7 [3].

На основе созданной программы расчета были определены технико-экономические показатели ГАЭС различных вариантов ГАЭС применительно к Туямуюнскому гидроузлу.

Результаты расчета по определению технико-экономических показателей ГАЭС на Туямуюнском гидроузле представлено в таблице 1.

**Таблица 1.**

№	Наименование показателей	Единица	Величина
---	--------------------------	---------	----------

		<i>измерения</i>	<i>ГАЭС 1</i>	<i>ГАЭС 2</i>	<i>ГАЭС 3</i>
1	Напор в турбинном режиме	м	7,87	6,7	5,8
2	Напор в насосном режиме	м	10,7	9,7	8,3
3	Расход в турбинном режиме	м <sup>3</sup> /сек	107	117	123
4	Расход в насосном режиме	м <sup>3</sup> /сек	82	84	89
5	Коэффициент полезного действия в турбинном режиме	%	86	86,3	85,3
6	Коэффициент полезного действия в насосном режиме	%	85,5	85,1	83,7
7	Коэффициент полезного действия ГАЭС	%	73,53	73,4413	71,3961
8	Число агрегатов	шт.	2	2	2
9	Установленная мощность в турбинном режиме	кВт	14 209	13 273	11 939
10	Установленная мощность в насосном режиме	кВт	20 134	18 785	17 316
11	Капиталовложения в ГАЭС	млн. долл. США	14,209	13,273	11,939
		млн. сум	26286,193	24555,127	22087,821
12	Выработка электроэнергии в турбинном режиме	млн. кВт*час	31,117	29,068	26,147
13	Потребление электроэнергии в насосном режиме	млн. кВт*час	58,791	54,853	50,562
14	Экономия валютных средств при сокращений покупки пиковой электроэнергии у соседних энергосистем	млн. долл. США	46,676	43,602	39,221
15	Стоимость вырабатываемой электроэнергии ГАЭС в пиковый период	млн. сум	5227,684	4883,418	4392,730
16	Стоимость потребляемой электроэнергии ГАЭС в насосном режиме	млн. сум	4938,473	4607,683	4247,210
17	Годовая экономия топливных ресурсов	т.у.т.	4667,575	4360,194	3922,081
18	Стоимость сэкономленного топлива	млн. сум	6067,848	5668,253	5098,705
19	Годавая издержка ГАЭС	млн. сум	1788,118	1670,665	1503,259
20	Выгоды от создания ГАЭС	млн. сум	4568,941	4273,322	3740,966
21	Экономическая эффективность за год	млн. сум	4905,742	4587,640	4023,239
22	Срок окупаемости капвложений	лет	5,753	5,746	5,904
23	Рентабельность капвложений	%	0,174	0,174	0,169

**Выводы:** Исходя из таблицы 1 можно сказать, что все варианты с экономической точки зрения одинаковы, и это даёт возможность использования гидропотенциалов Туямуюнского гидроузла с применением ГАЭС. От этого повышается возможность стабилизации режимов работы электроэнергетической системы Узбекистана, а так же даст

возможность получения за год до 100,0 млн. кВт·час экологической чистой электроэнергии за счет ГАЭС.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У., Мамадиёров Э.К., Джураев К.С. Энергетические установки малой мощности на базе возобновляемых источников энергии. Монография. – Т., ТГТУ, 2015 – 162 с.

2. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У. Аккумулирование гидравлической энергии и вопросы создания гидроэнергокомплексов/ Международный журнал “Гелиотехника”, №1, 2006.

3. Мухаммадиев М.М., Джураев К.С., Уришев Б.У., Жураев С.Р., Программа по определению технико-экономических показателей гидроаккумулирующих электростанций. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № DGU 02721, 19.03.2013.

4. Мухаммадиев М.М., Джураев К.С., Жураев С.Р. “Технико-экономическое обоснование строительства ГАЭС в Узбекистане”. Журнал “Экология плюс”, №3, Украина-Россия, 2011.

**УДК 627.003:658(075.8)**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

*Мухаммадиев Мурадулла.Мухаммадиевич, д.т.н., профессор,.Уришев Бобораим  
Уришевич, кандидат техн.наук, доцент  
Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова*

**Аннотация.** В статье приводятся основные современные методы обоснования экономической эффективности строительства гидроэнергетических установок, в частности метод расчетных годовых затрат с новым алгоритмом выбора оценочного коэффициента экономической эффективности вложений.

**Ключевые слова:** гидроэнергетические установки, экономическая эффективность, ставка дисконт, годовые затраты, гидроэнергетика, капитальные вложения.

#### **DEFINITION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF HYDROPOWER PLANTS**

*Muhammadiev M.M., Urishev B.U.*

**Abstract.** The article presents the main modern methods of substantiating the economic efficiency of the construction of hydropower plants, in particular the method of calculating annual costs with a new algorithm for selecting the estimated coefficient of economic efficiency of investments.

**Key words:** hydropower plants, economic efficiency, discount rate, annual costs, hydropower, capital investments.

**Введение:** Рассмотрение вопроса о целесообразности строительства гидроэнергетических установок и выбор параметров, типа оборудования, компоновочных и конструктивных решений базируется на оценке экономической эффективности, показателем которой является соотношение между требуемыми капиталовложениями и достигаемым технико-экономическим эффектом.

Для экономического обоснования строящихся объектов на протяжении длительного времени широко использовался подход, основанный на критерии минимума приведенных затрат [1]. Следует отметить, что в условиях жестко централизованного управления экономикой подобный подход, базирующийся на обеспечении оптимального планирования строительства, сыграл важную роль в повышении научной обоснованности хозяйственных решений и исходил из глобальных народнохозяйственных целей экономического развития.

В условиях инвестиционной экономики, вышеупомянутый метод экономической оценки претерпевает существенные изменения. За рубежом при проведении инвестиционных расчетов широко используются динамические методы оценки экономической эффективности, в которых денежные поступления и выплаты, возникающие в разные моменты времени приводятся с помощью дисконтирования к единому моменту времени, обеспечивая их сопоставимость.

**Методика исследований:** В настоящее время для анализа инвестиционных проектов могут использоваться следующие динамические методы оценки экономической эффективности инвестиций:

- оценка абсолютной эффективности капиталовложений, основанная на нахождении разности финансовых значений результатов и затрат, связанных с реализацией инвестиционного проекта (метод текущей стоимости, метод чистого дисконтированного дохода, метод аннуитета - Net Present Value (NPV));

- оценка относительной эффективности капиталовложений, основанная на нахождении отношений финансовых значений результатов и затрат, связанных с реализацией инвестиционного проекта (метод внутренней рентабельности или доходности (Internal Rate of Return – IRR));

- оценка отношения чистой существующей стоимости проекта к величине общих начальных инвестиций (метод коэффициента чистой существующей стоимости (NPVQ));

- оценка периода возврата капиталовложений, в течение которого начальные инвестиционные затраты полностью окупаются доходами, получаемыми от реализации проекта (метод окупаемости - PB).

- оценка и выбор рационального варианта из числа альтернативных, тождественно равных по производственному эффекту или искусственно приведенных к тождественным условиям (метод расчетных затрат).

Для ускоренного (экспресс) определения экономической эффективности ГЭУ, на наш взгляд необходимо использовать метод расчетных затрат, рассмотрев в качестве альтернативного варианта показатели образцового, эталонного сооружения, что значительно упрощает методику расчетов и даст предварительное, более правдивое представление об эффективности объекта.

Метод расчетных затрат (PЗ) можно проиллюстрировать следующим примером. Пусть сравниваются два возможных варианта, имеющих тождественный потребительский

эффект  $\Pi_1 = \Pi_2$ . Для получения этого эффекта требуются определенные затраты (издержки)  $I$  при освоенных капитальных вложениях (инвестициях)  $K$ . Между этими показателями почти всегда существует взаимосвязь, например, если капитальные вложения двух рассматриваемых вариантов различаются как  $K_2 > K_1$ , то часто встречается случай с затратами  $I_1 > I_2$ .

Определение экономически наилучшего варианта можно осуществлять решая следующего дифференциального уравнения

$$dI/dK = \lambda \quad (1)$$

Данное условие получается из задачи нахождения условного экстремума на основе функции Лагранжа.

$$L = \sum_i I(K_i) + \lambda \sum_i K_i \quad (2)$$

Аппроксимируя данное уравнение с частными производными по  $K_i$  и приравняв их нулю можно получить вышеприведенные условия.

Условия минимума функции Лагранжа выглядят так:

$$\frac{\partial}{\partial K_i} (I_i + \lambda K_i) = 0 \quad (3)$$

где,  $(I_i + \lambda K_i)$  соответствует критерию

$$\min PЗ = I + \lambda K \quad (4)$$

Коэффициент  $\lambda$  характеризует внешне заданные условия, выполнение которых является обязательным для рассматриваемого проекта, т.е. он отражает основные требования, поставленные инвестором. Для различных вариантов  $\lambda$  может иметь разные значения с незначительным разбросом между величинами  $\lambda_{min}$  и  $\lambda_{max}$ , т.е.  $\lambda_{min} > \lambda > \lambda_{max}$ . Определение минимума расчетных затрат с фиксированными значениями  $K$ ,  $\lambda$  и  $I$  ( $K_{min} > K > K_{max}$ ,  $I_{min} > I > I_{max}$ ) на наш взгляд лучше всего осуществлять по схеме, приведенной на рис. 1.

Таким образом, величина  $\lambda$ , которая соответствует  $\min PЗ$  является оценочным коэффициентом экономической эффективности вложений, и она служит для выбора оптимальной ставки дисконтирования, по которой выгодно осуществлять инвестицию проекта.

Выбор ставки дисконтирования необходим для учета неизбежных изменений стоимости капитала, денежных потоков и годовых затрат, связанных с изменением инвестиционного климата и инфляции. Варьирование ставки дисконтирования, безусловно, приводит к варьированию расчетного года окупаемости ГЭУ [2].

В настоящее время для экономических расчетов основным вопросом является выбор и обоснования ставки дисконтирования на основе принципа альтернативности инвестиционных вложений, риска и доходности.

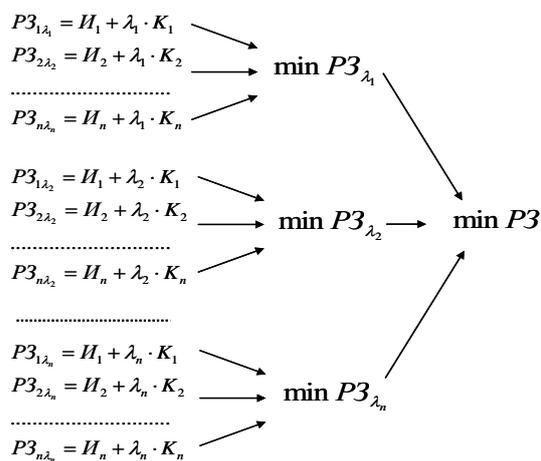


Рис. 1. Схема поиска оптимальной величины  $\lambda$ .

В зарубежных методиках по оценке эффективности инвестиционных проектов подчеркивается, что «ставка дисконта является экзогенно задаваемым основным экономическим нормативом, используемым при оценке эффективности инвестиционного проекта, и она может иметь переменное значение по причине «переменного по времени» риска и в случае переменной по времени структуры капитала» [2].

Плата по процентам за использования капитала инвестора существенно изменяет долю составляющих в структуре ежегодных издержек, поэтому все годовые затраты необходимо анализировать после определения величины  $\lambda$  с последующим внесением коррективы в величины годовых затрат.

**Результаты исследования.** Использованием метода расчетных затрат были выполнены расчеты по экономическому обоснованию гибридной микроэнергетической установки мощностью 20 кВт на базе гидравлической и ветряной энергии. Экономическая эффективность установки рассматривалась сравнением следующих вариантов, соответствующих различным значениям  $\lambda$ :

1. На основе получаемого эффекта от продажи электроэнергии и повышения надежности энергоснабжения.
2. На основе экономии топлива, которое потребовалось бы израсходовать при отсутствии рассматриваемой микроэнергетической установки.
3. На основе экономии топлива и экологических затрат, расходуемых для утилизации вредных выбросов в результате сжигания топлива.

Для каждого варианта были выбраны по пять значений  $\lambda$  в пределах от 0,1 до 0,2.

По результатам расчетов наибольшую экономическую эффективность имеет третий вариант при значениях  $\lambda = 0,12 \dots 0,16$ .

**Выводы:** Для экономического обоснования инвестиционных проектов в области строительство гидроэнергетических объектов считаем целесообразным использование метода расчетных затрат путем варьирования значений  $\lambda$  с целью определения оптимальной ставки дисконтирования, предлагаемых инвесторами.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика гидротехнического и водохозяйственного строительства: Учеб. для вузов/ Под ред. Д.С. Щавелева. – М.: Стройиздат, 1986. – 423 с.

2. Руководство по оценке эффективности инвестиций. Вернер Беренс П., Хавранек М. Методика UNIDO по подготовке промышленных технико-экономических исследований. Вена, 1991. Пер. с англ. перераб. и дополн. изд. - М.: АОЗТ "Интерэксперт", "ИНФРА-М", 1995. - 528 с.

УДК 631.333.8:634.1

## ИШЧИ ҚИСМ АСОСИННГ КЎТАРИЛИШ БАЛАНДЛИГИНИ УНИНГ ЎЛЧАМЛАРИГА БОҒЛИҚЛИГИ

*Худаяров Бердирасул Мирзаевич, т.ф.д, профессор; Қузиёв Улуғбек Таджиёвич,  
доцент.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Интенсив боғлар ҳосилдорлиги ва тупроғининг унумдорлиги тупроққа суюқ органик ва минерал ўғитларни локал бериш орқали оширилади. Бунинг учун қатордаги ҳар бир дарахт илдиз тизими ёнига эгат очиб агротехник талабда белгиланган миқдордаги суюқ органик ўғитлар қуйилади, уни амалга ошириш эгат туби ва ишчи қисм асоси орасидаги ҳажмга боғлиқ. Ҳар бир дарахт илдиз тизимига белгиланган 10-11 л ўғитни 35-45 см масофада қуйишни таъминлаш учун ҳосил қилинган ҳажмга 3,4 л суюқ органик ўғит жойлашиши лозим. Тадқиқот натижалари бўйича танланган режим суюқ органик ўғитни агрегат ҳаракат тезлигига мослаб қуйишни таъминлайди ва уни сақлаган ҳолда ишчи қисм асосининг ўлчамлари аниқланди.

**Калит сўзлари:** сиғим; агрегат; тирқиш; ўғит; босим; юза; тўкилиш; илдиз; тизим; кўрсаткич; тезлик.

## ЗАВИСИМОСТЬ ВЫСОТЫ ОСНОВАНИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ОТ ЕГО РАЗМЕРОВ

*Б.М.Худаяров; У.Т.Қузиёв*

**Аннотация.** Продуктивность интенсивных садов и плодородие их почвы повышается путем локального внесения жидких органических и минеральных удобрений. Для этого ближе к корневой системы каждого плодового дерева вносятся жидкие органические удобрения, в количестве указанных в требованиях. Последнее зависит от объема между дном борозды и основанием рабочего органа. Для внесения 10-11 л жидкого органического удобрения, к каждому дереву на расстоянии 35-45 см, на образованный объем должно вноситься 3,4 л. По результатам исследований выбранный режим обеспечивает внесение органических удобрений в зависимости скорости движения агрегата и на основании этого определены размеры рабочего органа.

**Ключевые слова:** емкость; агрегат; зазор; удобрение; давление; поверхность; внесение; корень; система; показатель; скорость.

## DEPENDENCE OF THE HEIGHT OF THE BASE OF THE WORKPIECE ON ITS SIZE

*B.M. Khudayarov; U.T.Kuziyev*

**Abstract.** The productivity and fertility of soils in intensive orchards are increased by localizing liquid organic and mineral fertilizers in the soil. Each tree from above depends on the size of the fibrous bottom of the root system and the placement of a certain amount of liquid organic fertilizers between the inclined bottom and the base of the billet. Based on the results of the above calculation, 3.4 liters of fertilizer provided 35-45 cm of each system of root trees 10 ÷ 11 liters of liquid organic fertilizer to the total speed, based on the dimensions of the working part with this regime.

**Keywords:** capacity; unit; gap; fertilizer; pressure; surface; plums; root; system; index; speed.

**Кириш:** Республикамизнинг ҳосилдорлиги паст майдонларида пахта етиштиришни қисқартириш, сабзавот, дуккакли ва озукабоп экинлар майдонларини кенгайтириш, илғор хорижий тажрибаларни қўллаган ҳолда, юқори технологияга асосланган интенсив боғ ва узумзорларни барпо этиш. Ҳаракатлар стратегиясида ҳудудларни босқичма-босқич ривожлантириш, ҳар бир шаҳар ва туманни пухта ўйланган режа ва лойиҳалар асосида барқарор тараққий эттириш, фаолият юритмаётган саноат корхоналарига инвестициялар киритиш, уларга қайтадан жон бағишлаш, ишсизликни камайтириш, ялпи бандликни таъминлаш ишларини амалга оширишни долзарб вазифа сифатида белгиланди [1]. Жумладан, 2017 йилда Сурхондарё вилоятида 18000 гектар пахта ва 1000 гектар ғалла майдонлари қисқартирилиб, ушбу майдонларда сабзавот ва мева етиштириш билан бир қаторда, интенсив боғ ва тоқзорлар барпо этилмоқда [2].

2017-2020 йилларга мўлжалланган кўп тармоқли фермер хўжаликларини ривожлантириш дастурида пахта майдонларини босқичма-босқич қисқартириб, экспортга йўналтирилган мева-сабзавот маҳсулотларини етиштиришга қаратилган. Мева-сабзавот маҳсулотларини қайта ишлаш ҳажмини 17% дан 30% кўпайтириш режалаштирилган [3].

Ҳозирги кунда мевали дарахтлар ва тоқлар қатор ораларига органик ўғитларни сочиш йўли билан озиклантирилади. Озиклантиришнинг бундай усулида органик ўғитнинг самарадорлиги жуда паст бўлиб, бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, сочилган органик ёки минерал ўғитлар дарахт ёки тоқ илдиз тизимига яқин жойга кўмилмайди. Чунки мавжуд машиналар бу вазифани бажаришга мўлжалланмаган. Бундан ташқари, агротехник тадбирларни белгиланган вақтда бажариш бўйича ташкилий масалаларнинг ўрнига кўйилмаслиги яъни, ўғитларни 48 соат давомида кўмилмаслиги сабабли, сочилган ўғитлар таркибидаги кимёвий моддалар, жумладан азотнинг ҳавога чиқиб кетиши натижасида уларнинг самараси янада камаяди. Шунингдек, атроф муҳитни ифлослантириш, ўғитларнинг тенг тақсимланиб сочилмаслиги мевали дарахтларнинг ҳосилдорлигини 30% гача пасайишига олиб келади [4].

Қатордаги ҳар бир мевали дарахт илдиз тизими ёнига эгат очиб белгиланган миқдордаги суюқ органик ўғитларни қуйиш ва уларни кўмиш жараёнларини битта ишчи қисм билан амалга ошириш технологик жараёни сифатли амалга ошириш имконини беради.

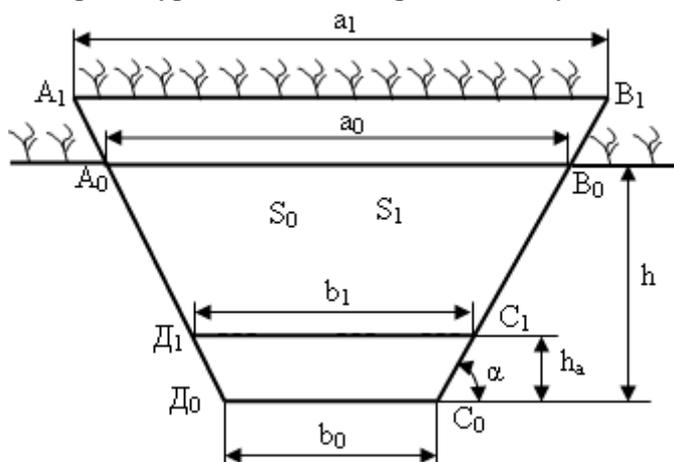
Таклиф қилинаётган технологияда суюқ органик ва минерал ўғитлар локал усул билан мевали дарахт илдиз тизимига яқин масофага кўмилади. Натижада суюқ органик ўғит бевосита илдиз тизимига берилади, охир оқибатда дарахтнинг яхши ривожланиши, унинг ҳосилдорлигини ошишига имкон яратилади ва атроф муҳитни ифлосланишини олди олинади.

**Тадқиқот методикаси:** Белгиланган миқдордаги 10-12 л суюқ органик ўғитни илдиз тармоқланган 35-45 см бўйлама масофада, 20-25 см чуқурликда кўмиш лозимлиги ишчи қисмга қўйилган асосий агротехник талаб ҳисобланади. Қўйилаётган суюқ органик ўғит миқдори эгат туби ва ишчи қисм асосининг унга нисбатан кўтарилиш баландлигига боғлиқ. Бу талабни қаноатлантириш учун ишчи қисмнинг асоси ҳосил қилинаётган эгат тубига нисбатан  $\alpha=25-35^\circ$  бурчакда, унинг тугаш қисми эса 85 мм баландликда ўрнатилди. Ҳосил бўлган юзанинг кўндаланг кесим кўриниши 2-расмда келтирилган.

Ишчи қисм асоси шаклининг унинг узунлигига боғлиқ равишда ўзгариши 1-расмда келтирилган.

Масала шундан иборатки, қўйилаётган 10-12 л суюқ органик ўғит жойлашадиган ҳажмни ҳосил қилиш талаб этилади.

Асосонинг учки қисми искана вазифасини бажариб тупроқ қатламини қирқади унинг тупроққа кириш бурчаги адабиётлар таҳлили бўйича  $25-35^\circ$  ташкил этади.



1 – расм. Ишчи қисм асосини кўтарилиш баландлиги

**Тадқиқот натижалари:**  $A_0, B_0, C_0, D_0$  ишчи қисм қирқиб оладиган палахсанинг шакли бўлиб у  $h_a$  баландликга кўтарилиб ўз ўрнига тушиши лозим шунда унинг шакли  $A_1, B_1, C_1, D_1$  га ўзгаради ва палахсанинг остки қисмида суюқ органик ўғит тўқилган бўлади.  $h_a$  нинг қийматини аниқлаш талаб этилади (1-расмда)

$$S_1 = 1,3S_0 \quad (1)$$

$$S_0 = \frac{b_0 + a_0}{2} h \quad (2)$$

$$S_1 = \frac{b_0 + a_1}{2} (h + h_a) \quad (3)$$

(1) ифодага (2) ва (3) ифодаларни ўрнига қўямиз.

$$\frac{(b_0 + a_1)}{2} (h + h_a) = 1,3 \frac{(b_0 + a_0)}{2} h \quad (4)$$

$$a_1 = b_0 + 4h_a \operatorname{tg}(90 - \alpha) + 2htg(90 - \alpha) \quad (5)$$

$$a_0 = b_0 + 2h_a \operatorname{tg}(90 - \alpha) + 2htg(90 - \alpha) \quad (6)$$

$$b_1 = b_0 + 2h_a \operatorname{tg}(90 - \alpha)$$

(4) ифодага (5) ва (6) ифодаларни ўрнига қўямиз.

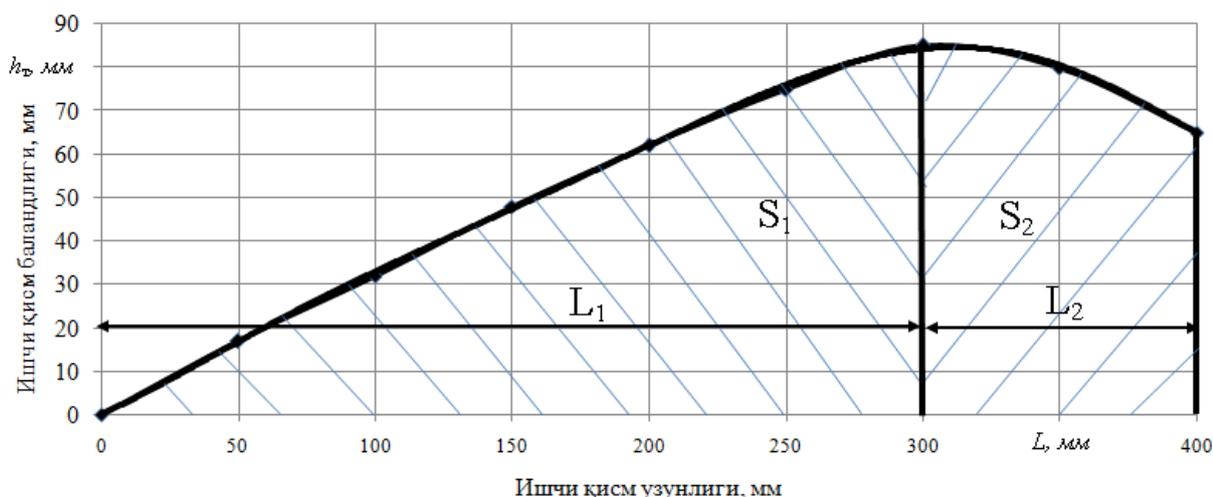
$$(2b_0 + 4h_a \operatorname{tg}(90 - \alpha) + 2htg(90 - \alpha))(h + h_a) = 1,3h(b_0 + 2h_a \operatorname{tg}(90 - \alpha) + 2htg(90 - \alpha))$$

$$4tg(90 - \alpha)h_a^2 + (2b_0 - 0,6htg(90 - \alpha))h_a - (0,6hb_0 + 0,6h^2tg(90 - \alpha)) = 0$$

$$h_{a1} = \frac{-2b_0 + 0,6htg(90 - \alpha) + \sqrt{(2b_0 - 0,6htg(90 - \alpha))^2 - 4(4tg(90 - \alpha))(0,6hb_0 + 0,6h^2tg(90 - \alpha))}}{8tg(90 - \alpha)} = 100 \text{ мм}$$

$$h_{a2} = \frac{-2b_0 + 0,6htg(90 - \alpha) - \sqrt{(2b_0 - 0,6htg(90 - \alpha))^2 - 4(4tg(90 - \alpha))(0,6hb_0 + 0,6h^2tg(90 - \alpha))}}{8tg(90 - \alpha)} = 146 \text{ мм}$$

Тумшукни тупроққа кириш бурчаги  $30^\circ$  ўрнатилганда ишчи қисм асосининг кўтарилиш баландлиги  $h_a=100-146$  мм ни ташкил этганда унинг максимум кўтарилишгача бўлган узунликни аниқлаш учун 2-расмда келтирилган шаклни тўғри бурчакли учбурчак десак шунда  $L=167-243$ мм гача бўлади, палахсани максимум кўтарилгандан сўнг маълум баландликка пасайиши лозим чунки ишчи қисмдан чиқадиган палахса учиб кетмаслиги лозим.



**2 – расм. Ишчи қисм асоси шаклининг унинг узунлигига боғлиқ равишда ўзгариши**

2-расмда келтирилган кўндаланг кесим юзали ҳажмга суюқ органик ўғит жойлашишини аниқлаш талаб этилади.

$$y = (4E - 13)x^6 - (5E - 10)x^5 + (2E - 07)x^4 - (3E - 05)x^3 + 0,002x^2 + 0,273x + 0,058$$

(7)

(7) ифодани ўзгариш оралиғи  $0 \leq L \leq 400$  бўлса юза микдорини аниқлаш учун қуйи чегара  $L=0$  мм, юқори  $L=400$  мм деб қабул қиламиз.

$$S = \int_0^L ((4E - 13)x^6 - (5E - 10)x^5 + (2E - 07)x^4 - (3E - 05)x^3 + 0,002x^2 + 0,273x + 0,058) dx =$$

$$= \int_0^{400} \left( \frac{(4E-13)}{7} x^7 - \frac{(5E-10)}{6} x^6 + \frac{(2E-07)}{5} x^5 - \frac{(3E-05)}{4} x^4 + \frac{0,002}{3} x^3 + \frac{0,273}{2} x^2 + 0,058x \right) dx =$$

$$= \frac{(4E-13)}{7} 400^7 - \frac{(5E-10)}{6} 400^6 + \frac{(2E-07)}{5} 400^5 - \frac{(3E-05)}{4} 400^4 + \frac{0,002}{3} 400^3 +$$

$$+ \frac{0,273}{2} 400^2 + 0,058 \cdot 400 = 34419,39 \text{ мм}^2$$

Юза аниқлангандан сўнг  $V$  ҳажми аниқлаш имконияти келиб чиқади.

$$V = Sb = 34419,39 \cdot 100 = 3441939 \text{ мм}^3$$

бунда  $b$  – ишчи қисм эни, мм.

$$S_m = \frac{V}{S} = \frac{0,0011}{0,0034} = 32 \text{ см}$$

**Хулоса.** Олинган натижадан кўриш мумкинки ишчи қисмнинг узунлиги 400 мм ва палахсанинг кўтарилиш баландлиги 85 мм бўлганда технологик жараён тўлиқ бажаралади, яъни эгат туби ва ишчи қисм орасидаги ҳосил бўлган бўшлиққа 3,4 л суюқ ўғит жойлашиши мумкин.

### ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Ҳаракатлар стратегияси асосида жадал тараққиёт ва янгиланиш сари. Тошкент. 2017, -14 бет.
2. Халқ сўзи 2016 йил 2 ноябрь
3. Шаршак В.К. Плужные каналокопатели. Рекомендации к проектированию рабочих органов. Новочеркасск.: 1972, -66 с.
4. Лукьянов А.Д. Влияние угла резания на сопротивление резания. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Труды. Вып. XV. –Минск. 1978. -С.45-49.

**УЎТ: 628.83**

### НАСОС СТАНЦИЯЛАРНИНГ АВАНКАМЕРАСИНИ ГИДРАВЛИК ИШ ТАРТИБИ

*Мамажонов Махмуджон - т.ф.д., профессор, Шакиров Бахтияр Махмудович - т.ф.н., доцент, Мамажонова Назира Абдурасуловна - ассистент*  
*Андижон қишлоқ хўжалик институти (АҚХИ)*

**Аннотация.** Мақолада насос станцияларнинг сув қабул қилиш бўлинмасини энини аванкамерани гидравлик иш тартибига таъсирини ўрганиш учун биргаликда ишлаётган насосларни сони турлича бўлган холларда сув олиш иншоотидаги оқимни ҳаракатини лаборатория шароитида кўриб чиқилган ва олинган натижаларни таҳлили келтирилган.

**Калит сўзлар:** насос, насос агрегати, аванкамера, сув қабул қилш бўлинма, чўкинди, сув узатиши, оқим, уярма, лойқа чўкиши, тезлик, босим, сўриш қувури, гидравлик қаршилиги, канал.

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ АВАНКАМЕРЫ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

*Мамажонов Махмуджон, Шакиров Бахтияр Махмудович, Мамажонова Назира Абдурасуловна*

**Аннотация.** В статье приведены результаты лабораторных исследований по изучению гидравлических условий работы аванкамеры при изменении ширины водоприёмных камер насосных станций при различном сочетании работающих насосов, рассмотрены условия растекания потока в водоприёмных сооружениях и выполнен анализ по результатам полученных исследований.

**Ключевые слова:** насос, насосный агрегат, аванкамера, водоприёмная камера, наносы, водоподача, поток, воронка, заиливание, скорость, напор, всасывающий трубопровод, гидравлическое сопротивление, канал.

## HYDRAULIC WORKING CONDITIONS AVANKAMERY PUMPING STATIONS

*Mamajonov Mahmudjon, Shakirov Bakhtiyar Mahmudovich,  
Nazira Mamazhonova Abdurasulovna*

**Abstract.** The article presents results of laboratory studies on hydraulic avankamery work environment when you change the width of the top Chambers pumping stations at different combination working pumps, reviewed conditions in the stream flowing top structures and the analysis of results obtained by research.

**Keywords:** pump, pumping aggregate, antechamber, water receiving chamber, alluviums, water, stream, crater, silting-up, speed, pressure, suction a pipeline, hydraulic resistance, channel.

**Кириш:** Сув олиш иншоотининг иш жараёнини лойқа чўкиш нуқтаси назаридан баҳолаш учун, унинг бирор белгили хусусиятини танлаб олиш зарур бўлади. Масалан А.С.Офицеров олиб кетувчи канал бош қисми иш хусусиятини уюрмалари зоналар ҳажми орқали белгилайди, яъни уюрмалари зона ҳажми қанча катта бўлса, гидравлик қаршилиги ортиқча ва лойқа чўкиши кўп бўлишини таъкидлайди. Биз ҳам аванкамерани иш тартибини баҳолашда уюрмалари зоналар ҳажми билан аниқлаймиз [1].

Аванкамерадаги оқим ҳаракати унинг кенгайиш бурчаги  $\alpha = 35^\circ$  га тенг қабул қилиб тадқиқот қилинди. Ҳамма насос агрегатлари ишлаган ва улар қисман ишлаган ҳолатларда ҳам аванкамерада сув уюрмалари ҳосил бўлиши кузатилди.

Маълумки, ташқи муҳитга нисбатан ортиқча энергия захирасига эга бўлган, кесим бўйича тенг тақсимланган тезлик билан суюқлик оқими сув келтириш каналидан ҳаракат тезлиги камайган ҳолда кенг аванкамерага ўтади. Тезликлар ажралиш юзаси бўлган чегаравий юзаларда доимий уюрмалар ҳосил бўлади. Бу уюрмалар ўзининг кўндаланг ҳаракатида транзит оқимни ташқи томонида жойлашади ва унга ёндош суюқлик қатлами бир қисм ҳаракат миқдорини ўтказди.

Транзит оқимдан чиқариб ташланган заррачалар ўрнига кам импульсга эга бўлган атрофдаги суюқлик заррачалари киради ва улар оқимни чегаравий қатламини ҳаракатига қаршилиқ қилади. Транзит оқим ва атрофдаги суюқлик ўртасида импульс алмашуви содир бўлиб, транзит оқим ўзининг энергия захирасини йўқотади ва кенгайди. Бу ҳолда энергияни сочилиши (диссипация) уюрмали массани кўндаланг ҳаракати натижаси ҳисобланади. Кенгайишни бошланғич қисмида транзит оқим атрофидаги муҳитга нисбатан ортиқча катта энергияга эга ва уюрмали массалар орасидаги алмашув анча жадал бўлади.

Уюрмали оқимни охириги қисмида алмашув жадаллиги камаяди, тескари оқим пайдо бўлади ва тезликнинг кўндаланг градиенти камаяди. Шунинг учун бўлиниш чегарасида уринма кучлар миқдори ҳам камаяди. Айтиш мумкинки, оқимни кенгайиши тубидаги ишқаланиш кучлари, турбулент алмашишдан ҳосил бўлувчи уринма қаршилиқ кучлари ва оқим ҳаракати бўйича мусбат босим градиенти таъсирида рўй беради.

Аванкамерани бошланиш қисмида транзит оқимни кенгайиши секинроқ ва охирида уни тез кенгайиши кузатилади.

Оқимни сув олиш фронти бўйича кенгайиши аванкамерани  $L_{ав}$  узунлиги бўйича сув уюрмалари узунлиги  $\ell_2$  га нисбатан анча кам бўлади. Шунинг учун насослар таъсирида худдики мажбурий кенгайиш содир бўлади. Аванкамера узунлиги қисқартириш натижасида сув қабул қилиш бўлинмаларига келаётган оқимни эгилиши ва тезликни кўндаланг ташкил этувчиси ортади. Бу ҳолат чегараланган фазовий текисликда тинч оқимни оддий кенгайиб тарқалишига нисбатан тубдан фарқ қилади.

Аванкамера конструкциясидаги айрим ҳолатлар (тубининг нишоблиги, кесим юзасини трапеция шакли, сув қабул қилиш бўлинмалари билан қанотли боғланиш жойидаги бўшлиқ) умумий ҳолатни анча мураккаблаштиради.

Сув қабул қилиш бўлинмаси энини аванкамерани гидравлик иш тартибига таъсирини билиш учун сув олиш иншоотини 1 ва 2-вариантларида лаборатория қурилмасида экспериментал тадқиқотлар олиб борилди. Бу вариантларда аванкамералар конструктив жиҳатдан бир хил тузилишда тайёрланди: марказий кенгайиш конуси бурчаги  $\alpha = 35^\circ$ , тубининг нишоблиги  $i = 0,2$ , сўриш қувурининг кириш қисми конуснинг сув сатҳига ботирилиш чуқурлиги  $h_2$  бир хил ва у бўлинманинг орқа деворига горизонтал ҳолда ўрнатилган.

**Тадқиқот ўтказиш услуби:** Аванкамералар сув қабул қилиш бўлинмаси энини ўлчами билан фарқ қилади, яъни 1 – вариантда  $\varepsilon_{бўл} = 2D_{куп}$  ва 2 – вариантда  $\varepsilon_{бўл} = 1,2D_{куп}$  га тенг. Шунинг учун биринчи ҳолда сув олиш фронти узунлиги  $B_{фр} = 91$  см, иккинчисида  $B_{фр} = 61$  см ва мос равишда аванкамера узунлиги  $L_{аб} = 81$  см ва  $L_{аб} = 33$  см га тенг.

Аванкамерани гидравлик иш жараёнини ўрганиш биргаликда ишлаётган насосларни сони турлича уйғунлашган ҳоллар учун олиб борилди.

Тажрибаларда куйидаги биргаликда ишловчи насосларнинг уйғунлашув тартиблари кўриб чиқилди:

- 1) бешта насос;
- 2) тўртгаси бараварига,  $4(1+2+3+4)$  ёки  $4(2+3+4+5)$  ёки  $4(1+2+4+5)$ ;
- 3) учтаси бараварига  $3(1+2+3)$  ёки  $3(3+4+5)$  ёки  $3(2+3+4)$ ;
- 4) иккитаси бараварига  $2(1+2)$  ёки  $2(4+5)$ ;
- 5) битта насос  $1(1)$  ёки  $1(5)$ ;
- 6) иккита чеккадаги  $2(1+5)$

Бешта насос агрегати ўрнатилган насос станцияларда бундан ташқари турли биргаликда ишловчи насосларнинг уйғунлашув вариантлари бўлиши мумкин.

Биз ишлаб чиқариш шароитларидан келиб чиқиб, насосларнинг юқоридаги биргаликда ишлаш схемаларини қабул қилдик.

**Тадқиқот натижалари:** Насос қурилмасининг барча иш тартибларида транзит оқимнинг ҳар икки томонида сув уюмлари ҳосил бўлади. Симметрик схема бўйича ишлаганда, яъни 5 та насос ва  $4(1+2+4+5)$ , ҳам  $3(2+3+4)$  ишлаш схемаларида сув уюмлари аванкамеранинг ҳар икки томонида бир хил бўлиши кузатилади. Транзит оқим барча иш тартибларда кенгайди ва ундаги оқим тезлиги камаяди.

Биринчи вариантдаги аванкамерада сув қабул қилиш бўлинмасини озикланиши асосан ўрта қатлами чуқурлиги бўйича содир бўлади. Юзадаги ва туб қатламдаги оқим кам рол ўйнайди. Бунда тубидаги оқим 5 та насос агрегати ишлаган ҳолатда ҳам сув олиш бўлинмалари олдида ён деворга йўналади, яъни бўлинмага кирмайди.

2-вариантда аванкамерада туб оқим сув қабул қилиш бўлинмаларини озиклантиришда фаол қатнашади. Юқори қатламдаги оқим ҳам 2-вариантдаги аванкамерада тезлашади. Насосларнинг биргаликдаги  $4(1+2+3+4)$ ,  $3(1+2+3)$ ,  $2(1+2)$  ёки  $2(4+5)$  уйғунлаш иш ҳолатида ва 1 та чеккадаги насос ишлаганда кенгайиб борувчи транзит оқимни ҳар икки томонида сув уюмлари ҳосил бўлиши кузатилади. Лекин уларнинг ўлчамлари ҳар хил бўлиб, ишламаётган насослар томонида катта ўлчамларда ҳосил бўлади. Туб оқимни йўналишини ип боғланган флюгер ва юзадаги оқим йўналишини сузувчи пўкак (колковуч) ёрдамида кузатиб аниқланди.

Иккинчи вариантда сув уюрма зоналари кичик ўлчамда бўлишини оддий кўз билан кўриш имконияти сезиларли даражада бўлади.

Биргаликда ишловчи насослар сони камайиши билан сув уюмлари зонасидаги тесқари тармоқли оқимни тезлиги камайиб боради ва бу сувдаги лойқани чўкишига шароит яратиб беради.

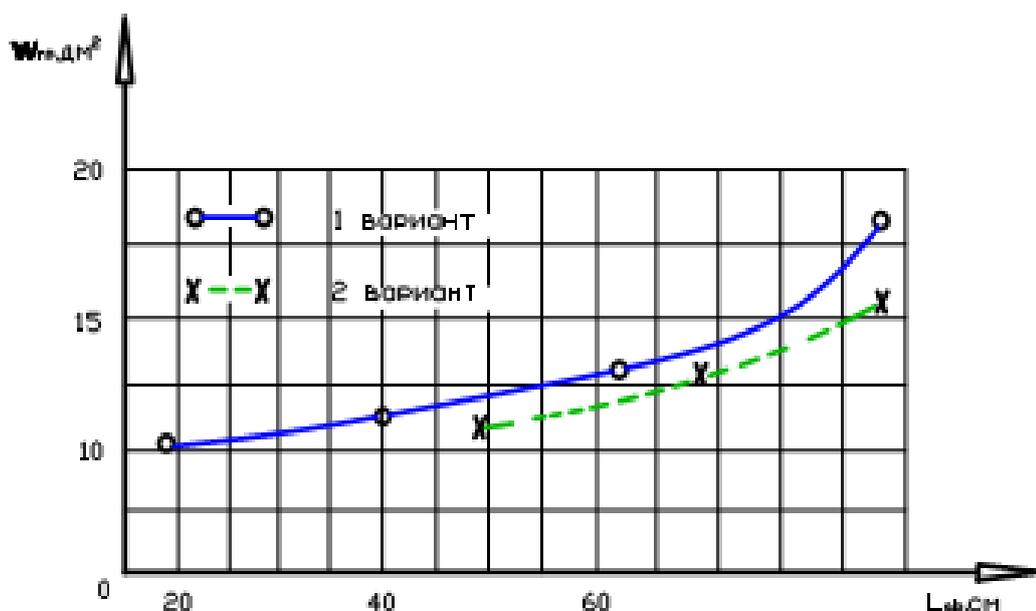
Бешта ва  $2(1+2)$  насослар ишлаётган ҳолдаги транзит оқимни абсолют ўлчами ўзгариши 1 ва 2 -вариантдаги аванкамералар учун 1- расмларда кўрсатилган. 2-расмда транзит оқимни нисбий ўлчамларини аванкамера узунлиги бўйича ўзгариши келтирилган.

Ушбу берилган расмлардан айтиш мумкинки, транзит оқимни бир меъёрда аста кенгайишига қарамай, аванкамерани жонли юзасидан фойдаланиш жуда оз миқдорни ташкил этади. Биринчи вариантдаги аванкамера схемасида 5 та насос ишлаган ҳолда бошланиш қисмида транзит оқим юзани тўла 100% эгаллайди, кейин эса бу транзит оқим эгаллаган солиштирма майдон 42,3 % пасаяди ва аванкамера охирида эса 52,70 % ташкил этади.

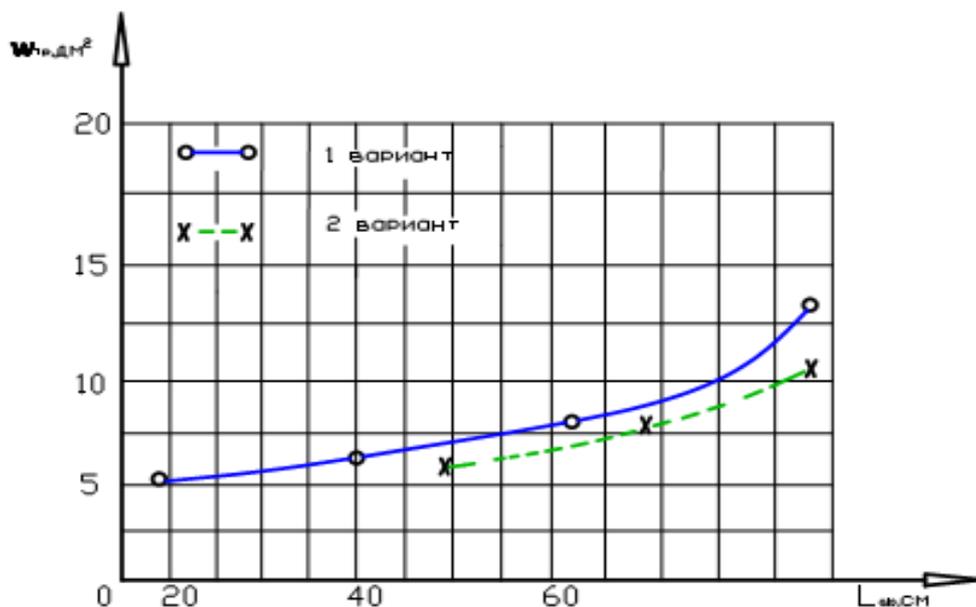
Биргаликда ишловчи насослар сони камайиши билан транзит оқим эгаллаган юза камайиб боради ва 1 та насос ишлаганда 31,9 % гача пасаяди, яъни сув уюмлари зонаси кенгайди. 3-расмда аванкамера узунлиги бўйича транзит оқим кесим юзасини ўғариши 1 ва 2 вариантлар учун келтирилган.

Иккинчи вариантдаги аванкамера учун 5 та насос ишлаган ҳолда транзит оқимнинг минимал кесим юзаси қиймати 59,7 % ни ташкил этади, бу эса 1-вариантга солиштирилганда 17,4 % ортиқдир. Бу ҳолат насослар сони ўзгартирилган иш тартибларида ҳам кузатилади.

Сув уюмлари ҳажмини 1-вариантдаги аванкамерада 2-вариантга нисбатан доимо катта бўлади.



1-расм. Бешта насос ишлаганда аванкамера узунлиги бўйича транзит оқим кесим юзасини ўзгариши: 1-вариант учун; 2-вариант учун.

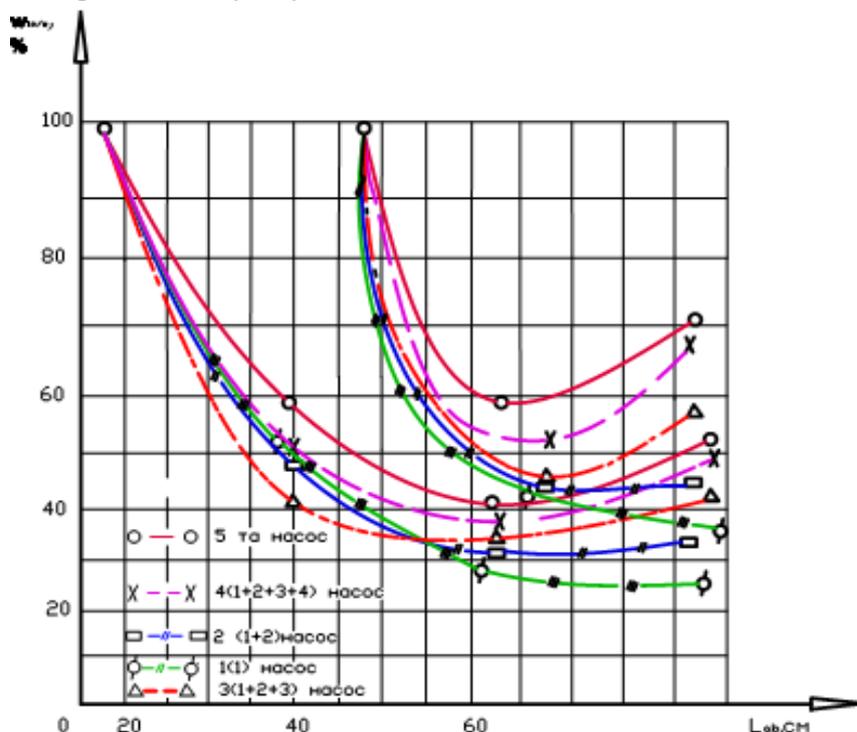


2-расм. Иккита насос ишлаганда аванкамера узунлиги бўйича транзит оқим кесим юзасини ўзгариши: 1-вариант учун; 2-вариант учун.

Бешта насослар ишлаган ҳолда 1-вариантдаги аванкамерадаги сув уюмлари ҳажми  $W_b=125,3$  л, яъни аванкамера умумий ҳажмини 46,5 % ни ташкил этади, 2-вариантда эса  $W_b=40,1$  л бўлиб, аванкамера ҳажми 34,2 % га тенг. Шундай қилиб сув уюмлари ҳажмини тахминан 3 баробар камайиши кузатилади. Бундай ҳолат насос станциянинг бошқа иш тартибларида ҳам сақланади. Аванкамерадаги сув уюмлари нисбий  $W_b / W_{ав}$  ҳажмини ўзгариши 4-расмда кўрсатилган. Аванкамера ўлчамларини камайитириш билан сув уюмларидаги оқим тезлиги ортади ва бу лойқа чўкишига қаршилиқ кўрсатади.

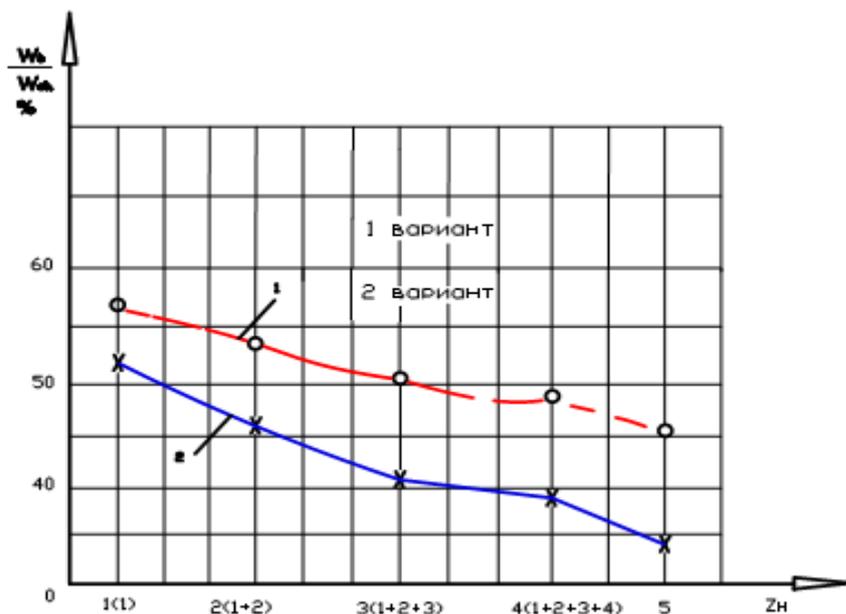
Насослар ишлаб турган ҳолда 1 ва 2-вариантдаги аванкамераларда лойқа чўкиш зонасини кузатиш учун қора рангга бўялган ва аввалдан сув билан намланган, ўлчамлари 1 мм катта ёғоч қириндилари (опилка)дан фойдаланилади. Биргаликда ишлаётган 5, 4, 3, 2 ва 1

насосларнинг уйғунлашган схемаларида олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики, сув уюмлари ҳосил бўлиш зоналаридаги чўкидилар ўлчами ва миқдори 2-вариантга нисбатан 1-вариантдаги аванкамерада анча кўп бўлди.



3-расм. Аванкамера узунлиги бўйича транзит оқим кесим юзасини ўгариши (1 ва 2 вариантлар учун)

Шуни ҳам ҳисобга олиш керакки, режадаги аванкамера ўлчамларидан ташқари сув қабул қилиш бўлинмаларини энини камайиши ҳисобига унинг узунлиги ҳам қисқаради. Бу эса ўз навбатида транзит оқимда лойка чўкиш имкониятини камайтиради. Бундан ташқари транзит оқимнинг кенгайиш даражаси 1-вариантга нисбатан 2-вариантда турли ишлаётган насослар сони учун 52...78 % гача кам бўлади.



4-расм. Аванкамерадаги сув уюмлари ҳажмини биргаликда ишлаётган насослар сонига боғлиқлиги.

Транзит оқимни кенгайиш даражаси қанча кам бўлса, яъни оқим тезлигини пасайиш даражаси қанча кам ва кенгайиш зонаси қисқа бўлса, транзит оқимда лойқа чўкиши шунча кам бўлади.

Тажирибалар ўтказиш давомида насосларнинг сув узатиши ва босимини ўлчови олиб борилди. 1-вариантдаги аванкамерада ўтказилган тажирибаларда 5 та насос баробар ишлаганда ўртадаги 3-насосни сув узатиши 5,6 л/с, 2 ва 4 насослар учун 5,2 ва 5,1 л/с ва 1 ва 5 насосларда 4,64 ва 4,71 л/с ни ташкил этди. Демак, аванкамерада ҳосил бўлувчи сув уюмлари ҳисобига оқимни тенг тақсимланишини бузилиши ва сув қабул қилиш бўлинмаларига киришдаги бурилиш бурчагини ортиши ҳисобига сўриш қувурига кириш олдида циркуляция ҳосил бўлади ва гидравлик қаршилиқлар ортади [2]. Шу сабабли 1 ва 5 - насослар 17,1...16,2 %, 4 ва 2-насослар 9,65...8,92 % ўртадаги 3-насосга нисбатан кам сув узатади.

Иккинчи вариантдаги аванкамерада сув уюмлари ҳажми камайиши ҳисобига оқим барча бўлинмаларга нисбатан тенг тақсимланади. Шу сабабли ўртадаги 3 насосни сув узатиши 5,6 л/с сақланган ҳолда, 2 ва 4 насосларда 5,28 ва 5,31 л/с, 1 ва 5 насосларнинг сув узатиши 5,02 ва 5,08 л/с га тенг бўлди. Демак, бу ҳолда 1 ва 5 насосларда 10,6...9,3 %, 2 ва 4-насослар 5,7...5,2 % ўртадаги 3-насосга нисбатан кам сув узатиши кузатилди.

Биринчи ва иккинчи вариантдаги аванкамераларни таққослаб кўрилганда, иккинчи вариантда чеккадаги насосларнинг сув узатишини камайиши миқдори  $\Delta Q$  тахминан 2 баробар қисқаради, яъни биринчи вариантдагига нисбатан насослар 5,7...7 % ортиқ сув узатади. Демак, 2-вариантдаги аванкамерада сув уюмлари юзаси камайиб, транзит оқим ҳажмини ортиши ҳисобига сув қабул қилиш бўлинмаларига сув тақсимланиши яхшиланади.

**Хулосалар:** Юқоридаги келтирилган натижаларга асосланиб, қуйидагича хулосалар қилиш мумкин:

1) насос станциядаги агрегатлар симметрик иш тартибларида ишлаганда сув уюмлари зоналари транзит оқимни ҳар икки томонида бир хил бўлади, лекин носимметрик иш тартибларида ишламаётган агрегатлар томонида катта бўлади;

2) биргалиқда ишлаётган агрегатлар сонини камайтирилиб борилса, ишламаётган насослар томонида сув уюмлари ҳажми ортиб боради, улардаги оқим тезлиги эса камаяди ва бу лойқа чўкишига яхши шароит яратади;

3) аванкамерани марказий кенгайиш бурчагини ўзгартирмаган ҳолда сув қабул қилиш бўлинмалари энини қисқартириш ҳисобига сув олиш фронти узунлиги  $V_{фр}$  ти камайтирилса, сув уюмлари зонаси ҳажми камаяди, яъни бўлинма энини  $2D_{кир}$  дан

$1,2D_{кир}$  га қисқартирилса, сув уюмлари ҳажми 2-вариантда 1-вариантга нисбатан ўртача 3 марта камаяди;

4) аванкамерани узунлиги  $L_{ав}$  1-вариантда 2-вариантга нисбатан 2 марта катта, бу эса катта узунликда транзит оқимни катта даражада кенгайишига олиб келади, шунинг учун 1-вариантда лойқа чўкишига кўпроқ шароит яратилади;

5) аванкамерада лойқа чўкишини камайтириш мақсадида сув қабул қилиш бўлинмалари энини минимум қийматгача қисқартириш зарур. Бу эса ўз навбатида курилиш ишлари ҳажмини камайтириш имкониятини беради;

6) сув қабул қилиш бўлинмалари энини қисқартириш йўли билан чеккадаги насос агрегатларининг сув узатишини 8...8,5 % га ортириш мумкин.

## Фойдаланилган адабиётлар:

- 1.Офицеров А.С.Вопросы гидравлики водозабора. ВНИИ ВОДГЕО. «Госстройиздат», 1954.
2. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М.: Машиностроение. 1975. – 410-414 с.

УДК 621.879: 626.8

### БИР ЧЎМИЧЛИ ЭКСКАВАТОРЛАРДАН ФойДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ.

*Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, академик, техника фанлари доктори, профессор: Юлдашев Шукурулла Убайдуллаевич, Турсунбадалова Робиябону, Қурбонов Бобуржон, Имомқулов Сардор ГИМ факултети СХМИМ йўналиши 407-гурӯҳ талабалари*

**Аннотация.** Ушбу мақолада экскаватор чўмичига қўшимча ишчи жихози ўрнатиш орқали фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича тавсиялар келтирилган.

**Калит сўзи:** бир чўмичли экскаватор, тупроқ қазииш, мелиорация қурилиши, катта каналлар, канал тозалаш, забой, кесувчи ролик, такомиллаштирилган чўмич.

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРА.

*Юлдашев Шукурулла Убайдуллаевич, Турсунбадалова Робиябону, Қурбонов Бобуржон, Имомқулов Сардор*

**Анотация.** В статье приведены рекомендации по повышению эффективности использования с установкой дополнительного рабочего органа на ковш экскаватора.

**Ключевые слово:** одноковшовый экскаватор, обработка, мелиоративные устройства, большой канал, очистка каналов, забой, ролик, улутшения ковшов.

### INCREASE EFFICACY OF ONE DIPPER EXCOVATOR.

*Юлдашев Шукурулла Убайдуллаевич, Турсунбадалова Робиябону, Қурбонов Бобуржон, Имомқулов Сардор*

**Abstract.** In the article contains recommendations on increasing the efficiency of use with the installation of an additional working body on the bucket of the excavator.

**Key words:** one dipper excavator, soil drip, melioration machine, big channel, stall, cut roll, modification dipper.

**Кириш:** Бир чўмич (ковш)ли экскаватор деб, циклик (даврий) ишлайдиган тупроқ казувчи ўзиюрар машинага айтилади. Унинг иш жараёни қуйидагидан иборат: муайян

конструкцияли ва сиғимлиякка ковши билан тупроқ-грунтни массивдан ажратиб олиб, бўшатиш жойига келтиради ва махсус жойга ёки транспорт воситасига бўшатади.

Тупроқ қазиш ишларининг ярмидан кўпи бир ковшли экскаваторлар билан бажарилади. Бир ковшли экскаваторнинг иш цикли куйидаги операциялардан иборат: ковшни забойга тушириш; маълум қалинликдаги грунт қатламини кесиб олиб ковшни тўлдириш; экскаватор платформасини буриб, ковшни грунт бўшатиладиган жойда тўхтатиш; ковшни бўшатиш ва платформани буриб, бўшаган ковшни забойда тухтатиш.

Одатда, ҳар қайси цикл экскаваторнинг ўзини юргизмасдан бажарилади. Забойнинг мазкур қисми қазиб бўлингандан кейингина, яъни ковш билан грунтни олиш мумкин бўлмай қолганда, экскаватор бошқа жойга кўчирилади.

Экскаватор грунтни кавлайдиган ва уни ташийдиган иш органидан, юриш қисмидан, барча механизмларни ҳаракатга келтирувчи куч установақасидан, машинанинг иш органлари ва механизмларига ҳаракат узатувчи трансмиссиядан, иш жиҳозлари ўрнатиладиган, маҳкамланадиган ҳамда буриладиган таянч-бурилиш қурилмасидан ва экскаваторни бошқариш системасидан тузилган.

Бир ковшли экскаваторлар вазифасига, иш жиҳозларининг турига, ковшининг сиғимига, куч установақасининг типига, платформасининг бурилиш бурчагига, бошқарилиш турига ва юриш қурилмасининг типига қараб хилларга ажратилади.

Бир ковшли экскаваторларда механизмларни ҳаракатга келтириш учун асосан дизел ёки электр двигателлар ишлатилади.

Ўрнатилган двигателлар сонига кўра экскаваторлар битта двигателдан ва кўп двигателдан юргизиладиган ҳаракат двигателдан механизмларга турли хил юритма системалар воситасида узатилади.

Мелиорация қурилишида ЭО-4112, CLG 205C, CLG925LL, CLG 225C, Э-1252Б, ЭО-4221 моделлардаги бир ковшли экскаваторлар энг кўп қўлланилади.

Каналлар кесимининг ўлчамларига қараб асосан икки усулда қазилади: 1) экскаваторни канал о`қибўйлаб ҳаракатлантириб; 2) экскаваторни қазима четида ҳаракатлантириб. Драглайн билан жиҳозланган экскаватор канал ўқи бўйлаб ҳаракатланиб, бир ўтишда тўлиқ профилли каналнинг кесимини кавлайди. Қазилган грунт драглайн ёрдамида транспорт воситасига ортилиб, белгиланган жойга олиб борилади.

Катта каналлар қуришда стреланинг қулочи канал кесимини тулиғича кавлашга имкон бермайди, шунинг учун канал уч ўтишда қазилади: биринчи ўтишда экскаватор канал ўқи бўйлаб юргизилади, кейинги иккинчи ўтишда эса каналнинг икки четида ҳаракатлантирилалади.

Юритмасининг турига кўра бир ковшли экскаваторларнинг икки типи: иш жиҳози механик тарзда (канатлар ёрдамида) ва гидравлик тарзда ҳаракатлантириладиган экскаваторлар энг кенг тарқалган[1].

Экскаваторларнинг ишлаб чиқарувчанлиги ва тухтовсиз ишлашига факатгина куйидаги талабларни амалга оширгандагина эришиш мумкин:

- доимий ва синчковли техник хизмат курсатганда;
- экскаваторни тугри бошқарганда;
- ишларни аниқ ташкил қилганда, ёкилги, ёнилги мойлаш материаллари, электроэнергия ва х.к. лар етишмовчилиги бундан мустасно.

Эксплуатация қилиш жараёнида экскаваторларнинг иш сифати пасайишига асосан ейилиш, деформацияга учраши ва алоҳида қисмларни тула ишдан чиқиши сабаб булади. Бу

уз навбатида бошқаришни издан чиқишига, бирикиш зазорларининг узғаришига, деталлар мустаҳкамлигининг сусаяйишига сабаб бўлиб, бунинг оқибатида бажарилиши керак бўлган операциялар аниқлиги йуқолиб, эксковаторнинг ишлаб чиқарувчанлиги пасаяди.

Эксковаторларни ишчан холатда саклаш учун, куйидаги асосий тадбирлар утказилади:

-замонавий тозалаш ва ювиш йули орқали, машиналарга тизимли техник хизмат курсатишни ташкил этиш, регулировка қилиш, мойлаш, сув ва ёкилги билан таъминлаш;

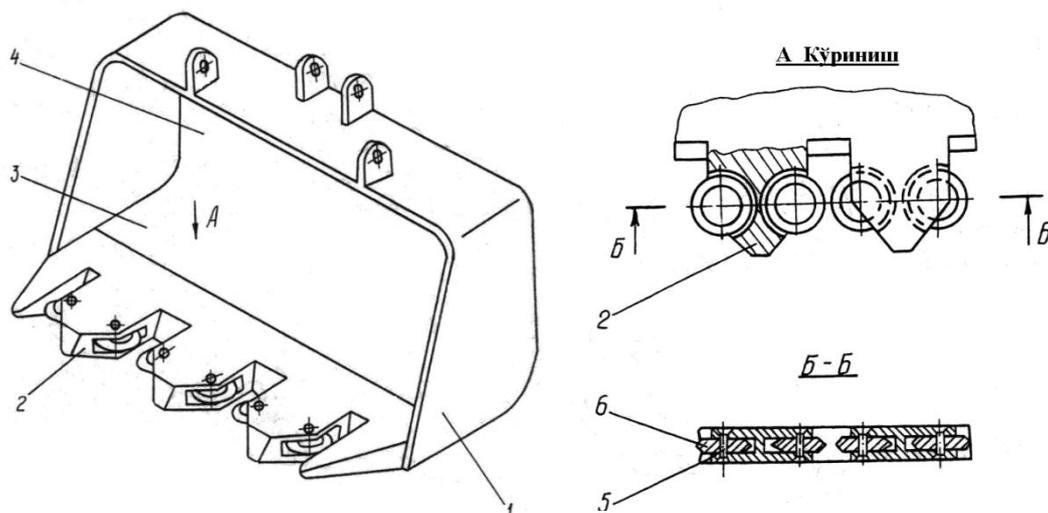
- детал ва узеларни алмаштириб ёки рамонт қилиб, содир бўлган носозликларни бартараф этиш. Бу тадбирларнинг биринчи қисмида техник хизмат курсатишни ташкил этиш куриб чиқилса, иккинчи қисми рамонтни уз ичига олади.

Экскаваторларни соз ёки ишчан холатида саклаш учун, уни ишлатиш ёки транспартировка қилишда техник хизмат курсатиш уз ичига комплекс ишларни бирлаштиради. [2]

### Хулоса ва таклифлар.

Суғориш каналларини бир қовшли экскаватор билан тозалашда ўсимликлар билан қопланган каналларда ўсимликларнинг эксковатор қовши тиғига тиралиши ҳисобидан каналнинг чўқинди грунтга яхши ботаолмаслиги, тозалаш самарадорлиги пасайиши, қовшнинг тўлишини камайиши ва шу орқали экскаваторларнинг иш унумдорлигини пасайиши кузатилади.

Ишнинг сифатини ва экскаваторнинг иш унумдорлигини ошириш учун бир қовшли экскаваторлар учун такомиллаштирилган қовшни тавсия этаман (1 – расм).



1 – расм. Бир қовшли экскаватор учун такомиллашган қовшнинг умумий кўриниши ва қовшнинг кесувчи қисми мосламаси: 1 – ён деворлар; 2 – тиш; 3 – орқа девор, 4 – қовш туби, 5 – вертикал ўқ; 6 – кесувчи роликлар

Кесувчи роликларнинг диаметри қовш тишларининг кенглигидан келиб чиқиб, танланади, унда роликларнинг тиш марказидаги оралиғи 3 мм. сакланиб қолиши зарур.

Қовш ҳаракатланганда ўсимликлар ва грунт орасидаги ўсимлик илдизлари кесувчи роликлар орқали кесилиб, қовшнинг тўлиш коэффициентти ошади. Бу орқали экскаваторнинг иш унумдорлиги ошишига сабаб бўлади.

Кесувчи роликларнинг қовш тиғига нисбатан 30° бурчакда ўрнатилиши эса, ўсимлик ва унинг илдизларини кесишда қаршилиқ камайишини таъминлайди. Бу орқали эса қовшда қувватни кам сарфлашга эришилади.

-Мавжуд бир чўмичли экскаваторлардан самарали фойдаланиш ва тавсия этилган такомиллашган ковш орқали иш унумдорлигини ошириб ишлаш.

**Тавсия этиладиган мосламанинг кучланишга ҳисоблаш.**

Цилиндрик пўлат роликнинг ички радиуси  $r_{ич}=2,5*10^{-2}$  м ва ташқи радиуси  $r_t=13,5*10^{-2}$  га тенг. Унга таъсир қилувчи кучнинг босими  $P=7*10^7$  Н/м<sup>2</sup>,  $\mu=0,3$  ва  $E=2*10^{11}$ /м<sup>2</sup> бўлса мустакамлик назариясига асосан кесимнинг хавфли нутасидаги ҳисобот кучланиши билан ролик радиусларининг ўзгаришларини аниқлашимиз.

Дастлаб “С” параметрини аниқлаймиз.

$$C = \left( \frac{r_{iich}}{r_t} \right)^2 = \left( \frac{12,5}{13,5} \right)^2 = 0,85$$

Роликнинг яхшиланган пўлат материали учун рухсат этилган кучланиши  $[\sigma]=24,5*10^6$  Н/м<sup>2</sup> эканлигини ҳисобга олсак, роликларнинг мустаҳкамлиги таъминланган.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Усмонов Т., Вафаев С.Т. “Мелиорация - қурилиш машиналари” – Тошкент, 2007.
2. Ш. У. Йудошев «Машиналар ишончилиги ва таъмирлаш асослари» Тошкент «Ўзбекистон»- 2006.

**UDC 621.316**

**OPERATING MODES AND REQUIREMENTS FOR THE MAIN ELECTRIC DRIVES OF THE EXCAVATOR**

*Kamalov Tolyagan Sirajiddinovich, Doctor of Technical Sciences, Professor;  
Toirov Olimjon Zuvurovich, Ph.D., Senior Researcher  
Scientific and Technical Center of JSC "Uzbekenergo"*

**Abstract.** The article describes the performance characteristics of the main drives - static torque, engine speed and power consumption for the time of electrical equipment, participating in the execution of each operation of the full cycle of work (pressure, lifting and turning with the account of the reverse) of a mining excavator. The requirements for the main electric drives of the excavator are presented to ensure maximum productivity of the machine with minimal loads of its electrical and mechanical equipment.

**Ключевые слова:** excavator, cycle, operating mode, pressure, lift, turn, electric drive, excavator performance.

**РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ГЛАВНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМ ЭКСКАВАТОРА**

*Камалов Толяган Сиражиддинович, д.т.н, профессор; Тоиров Олимжон Зувурович,  
к.т.н., с.н.с.  
Научно-технический центр АО «Ўзбекэнерго»*

**Аннотация.** В статье приведены характеристики работы основных приводов – статического момента, частоты вращения двигателя и потребление мощности по времени электрооборудования, участвующих при исполнении каждой операции полного цикла работы (напора, подъема, поворота с учетом реверса) карьерного экскаватора. Представлены требования к главным электроприводам экскаватора для обеспечения максимальной производительности машины при минимальных нагрузках ее электрического и механического оборудования.

**Ключевые слова:** экскаватор, цикл, режим работы, напор, подъём, поворот, электропривод, производительность экскаватора.

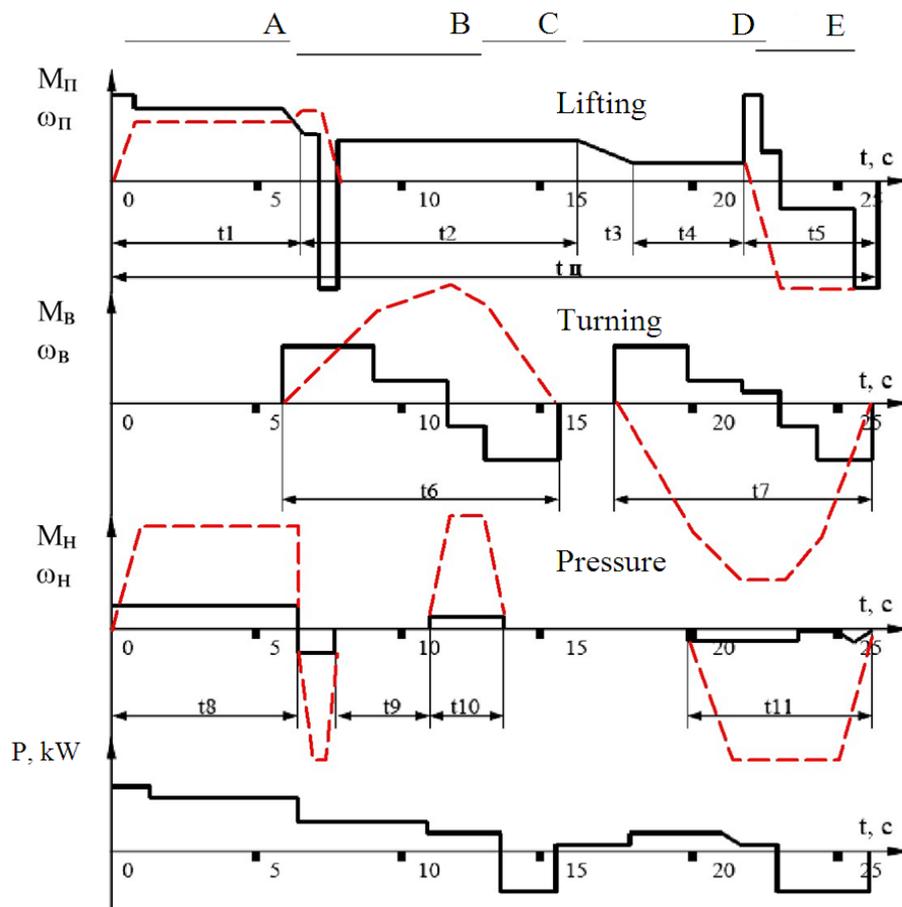
**Introduction:** Open-cast mining employs powerful machines and complexes that allow mining operations to be carried out with a wide front with high labor productivity. Quarries and mines are used: drilling machines, electric locomotives, conveyor installations, pumps for dewatering, dredges, hydro mechanization installations, transport and dump bridges and dump generators, single bucket and multi-bucket excavators and other auxiliary electromechanical installations [1]. Each of these machines makes certain requirements for electrical equipment and the method of supplying electric power, operating modes and systems of electric drives, to it.

On open mining, mainly two types of single bucket excavators are used, differing in replacement equipment: 1. Direct shovels (mehlopaty) - career and overburden caterpillar excavators such as ECT, EVG and EW. Walking excavators - dragline type EW. Single bucket excavators are large consumers of electricity. Excavator ECT excavators are available with buckets from 4 to 46 m<sup>3</sup> for opening and mining of minerals during loading of rocks, coal and ore.

The main indicator of existing excavators is, as a rule, to have increased electrical and mechanical strength, which ensures reliable operation under dynamic conditions and sharply varying loads.

**Methods of research:** The work of the excavator is characterized mainly by two successive processes: excavating and turning the excavator in both directions. The full cycle of excavation and unloading is carried out by the main three working mechanisms. It is lifting, pressure and turning at the excavator with the equipment of a mechanical shovel and traction. The working cycle consists of the following main elements: digging, lifting the bucket and simultaneous turning to unloading, unloading the bucket, turning to the digging site and simultaneously lowering the bucket into the face. Variations in the torque and speed of the motors are graphically depicted in the form of so-called loading diagrams. The study of loading diagrams makes it possible to establish the essence of the work of the excavator and contributes to the improvement of machine control techniques [3].

**Research results:** In Fig. 1 shows the performance characteristics of the main drives  $M$ ,  $\omega$  and  $P$ . =  $f(t)$  of the electrical equipment of a mining excavator. The solid line shows loading diagrams of lifting, turning, pressure and power mechanisms in one cycle. The dotted line shows the engine speed diagram for all the main excavator mechanisms. The duration of the turn movements is up to 70-80% of the total cycle time, which determines to a large extent the productivity of the excavator.



**Fig.1. Load diagrams of the basic mechanisms of the excavator.**

Elements of the working cycle of the excavator: A - the introduction of the bucket into the rock, B - the turn for unloading, C - the unloading of the bucket, the D - turn into the face, E - the lowering of the bucket into the face.  $t_c$  - cycle time. Drive of lifting:  $t_1$ - digging period,  $t_2$  - the period of lifting of the ladle and its equilibrium retention,  $t_3$  - the period of unloading,  $t_4$  - equilibrium holding of the empty bucket during turn to the digging site after unloading,  $t_5$ - lowering the empty bucket with the use of brakes. Turning drive:  $t_6$  - acceleration and deceleration of the turntable with laden ladle,

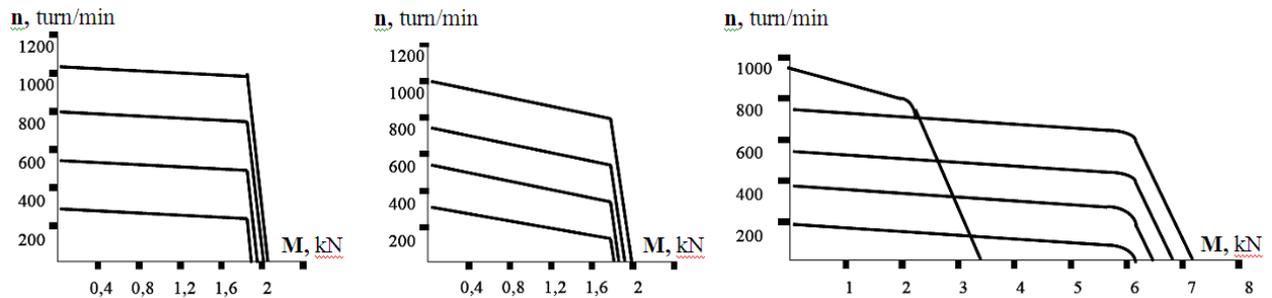
$t_7$  - also with empty bucket. Pressure drive:  $t_8$  - pressure during digging,  $t_9$  - return of the handle with a loaded bucket back,  $t_{10}$  - movement of the handle with a loaded bucket when turning to unload,  $t_{11}$  - pulling the handle with the empty bucket when feeding it into the face.

As can be seen from these diagrams, the operation mode of the main drives of the excavator is characterized by frequent changes in load. Therefore, the drive mechanisms of the excavator must have sufficiently soft working and adjusting characteristics.

The above load diagrams of the main working mechanisms are based on theoretical calculations. The actual load of the mechanisms is somewhat different from the calculated one. Therefore, we conducted an experimental study on a real object to determine the loading diagram and compare it with theoretical calculations.

Currently, there are three types of electric drive in production and operation [4]: The electric drive on system the generator - the electric motor of a direct current G-M; electric drive of direct current with thyristor converters in the system of TC-M direct current. In addition, in operation there is an electric drive of an alternating current with static frequency converters on system SFC-AM.

All the main drives of excavators work in the G-M system by the so-called excavator characteristic (Fig. 2), representing the dependence of the engine speed on the load current, and when the static limit reaches the maximum permissible value, providing a sharp reduction in the speed of the motor to almost complete stop (stopping mode).



**Fig. 2. Mechanical characteristics of the main drives of excavator**

**Requirements for the main electric drives of the excavator.** The most important requirement is to ensure maximum productivity of the machine with minimal loads of its electrical and mechanical equipment. To fulfill this general requirement, it is necessary that the electric drive system has the following properties:

- the electric drive must provide a reliable torque and current limitation with an acceptable stopping value in all operating modes, i.e., to have a mechanical characteristic of the excavator mold, the filling of which during the design and adjustment could be varied over a wide range, in accordance with the operating conditions of each excavator mechanism;
- the electric drive must provide an economical speed control in the range 4-6 and energy recovery, which is released when the braking mechanism is pivoted or when the bucket is lowered;
- the stiffness of the working section of the mechanical characteristic corresponding to the zero position of the controller must ensure a sufficiently low rate of descent of the bucket when it is held by electric braking;
- the formation of transients that have a minimum duration with constraints imposed on the limiting values of the moment, the rate of its change and acceleration, providing minimal dynamic loads of the excavator's mechanical equipment, should be carried out with rather simple and reliable means;
- the circuit of the connection of power circuits and the dynamic properties of the control system of the electric drive should facilitate the realization of a possible damping action, which is provided by an electric drive with a linear mechanical characteristic to mechanical oscillations in the electromechanical system;
- the circuit should be simple and maximum reliable.

Only the electric drive system can provide all of the above requirements, providing continuous control of the speed of the mechanism in all modes with high accuracy and quality of adjustment of the basic coordinates.

**Conclusions:**

The current period is characterized by an increase in the installed capacity of electric drives of excavators, intensification of their operation modes, which leads to an increase in dynamic loads in the elements of the mechanisms and, as a result, considerably complicates the process of controlling the excavator.

The basic requirements for the main electric drives of the excavator are determined to provide reliable torque and current limitation in all operating modes, economical speed regulation, and formation of transient processes, maximum productivity of the machine with minimal loads of its electrical and mechanical equipment.

#### REFERENCES:

1. Belykh B.P., Shuskiy V.I., Zaslavets B.I., Chebotayev N.I. Electric drive and electrification of open mining. Textbook for high schools. - M.: Nedra, 1983. - 269 p.
2. Chebotayev N.I. Electric equipment and electric power for open mining. Textbook for high schools. - Moscow: Mining book, 2006. - 474 p.
3. Glushko V.V. Characteristics of operating modes of mining machines. - Moscow: Nedra, 1973. - 223 p.
4. Portnoy T.Z., Parfenov B.M., Kogan A.I. Current state and directions of development of electrotechnical complexes of single bucket excavators. - M: Electroprivod, 2002. - 114 p.

**УЎТ 626.83**

### ОҚИЗИҚЛАРНИ ТОЗАЛАШ ҚУРИЛМАСИ ТУРИНИ ВА ЎЛЧАМЛАРИНИ АСОСЛАШ.

*Мажидов Т.Ш - т.ф.н, доцент, Эргашев Р.Р - т.ф.н, доцент, Исмаилов Н. М - «О'ZSUVLOYИНА» АЖ, лойиҳа бош муҳандиси.  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Насос станциялари ёрдамида қишлоқ хўжалиги учун керак бўладиган сувни кафолатланган миқдорда етказиб беришга, насос станциялари тизимдаги гидромеханик жиҳозларнинг ишончли ишлашини таъминлаш натижасида эришилади. Йирик насос станцияларига оқиб келаётган сувнинг таркибидаги оқизикларни тутиб қолиш ва тозалаш усуллари ва технологияларини такомиллаштириш масалалари кўриб чиқилган.

### ОБОСНОВАНИЕ ТИПА И РАЗМЕРОВ СОРООЧИСТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

*Мажидов Т.Ш., Эргашев Р.Р., Исмаилов Н. М.*

**Аннотация.** При помощи насосных станций для сельского хозяйства потребляемый расход воды гарантированно обеспечивается, а также в системах насосных станций гарантированную работу гидромеханических оборудования и их эксплуатации обеспечиваются. Для крупных насосных станций плавучие тела их задержке и очистке методы приема и их технологические совершенства рассматривается решение таких задач.

### THE SUBSTANTIATION OF THE TYPE AND DIMENSIONS OF THE WASTE INSTALLATION

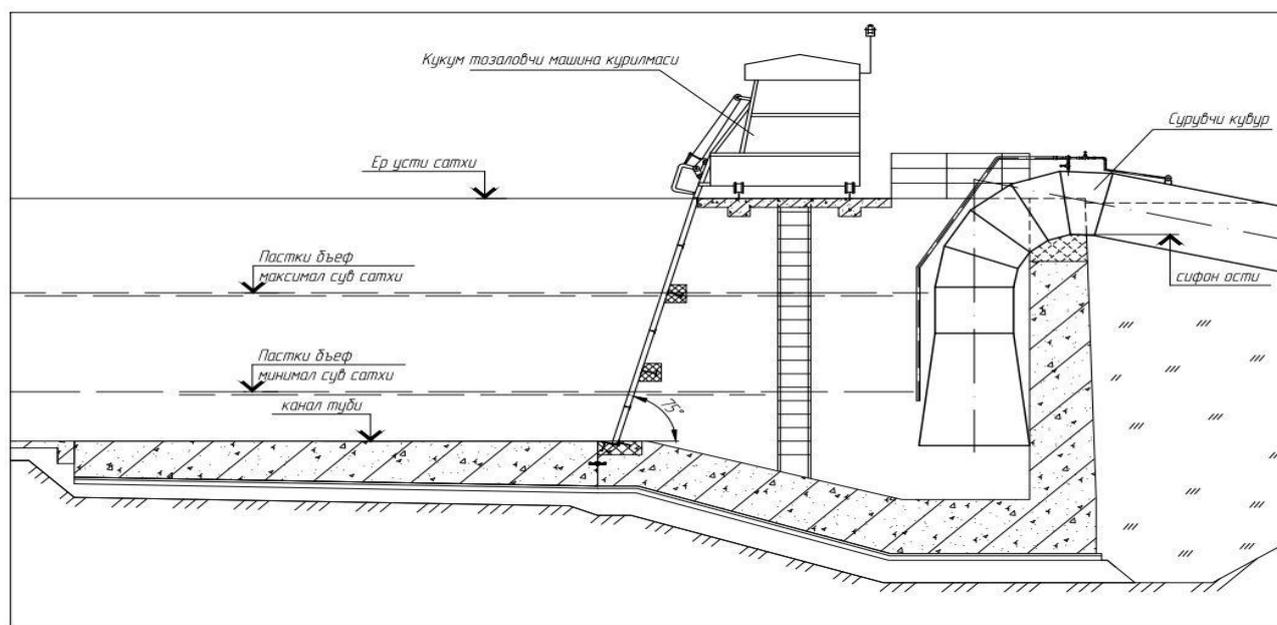
**Abstract.** With the help of pumping stations for agriculture, the consumed water flow is guaranteed in a guaranteed manner, and also in the systems of pumping stations the guarantee work of hydromechanical equipment and their operation are ensured. For large pumping stations, the floating bodies of their delay and clean-up methods of reception and their technological excellence are considering the solution of such problems.

**Кирриш:** Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 12 февралдаги “Қишлоқ ва сув хўжалиги давлат бошқарув тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича ташкилий чора –тадбирлар тўғрисида”ги ПФ-5330-сон Фармонига мувофиқ Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги негизида Қишлоқ хўжалиги вазирлиги ва Сув хўжалиги вазирлиги ташкил этилди ҳамда Сув хўжалиги вазирлигининг асосий вазифаларидан бири қилиб ирригация ва мелиорация тизимлари, сув омборлари, насос станциялари ҳамда бошқа сув хўжалиги ва гидротехника иншоотларининг ишончли фаолият кўрсатиш таъминлаш масалалари белгилаб берилди [1]. Фармонда белгиланган вазифаларни бажарилишини таъминлаш ва насос станциялари ёрдамида қишлоқ хўжалиги учун керак бўладиган сувни кафолатланган миқдорда етказиб беришни таъминлаш насос станциялари тизимдаги гидромеханик жиҳозларнинг ишончли ишлаши таъминлаш натижасида эришилади. Ўзбекистон Республикасида суғориб қишлоқ хўжалик экинларини етказиладиган майдонларнинг қарийиб 54 % сувни юқорига кўтариб берадиган насос станциялари ёрдамида суғорилади. Юқорида айтиб ўтилган ҳолатларнинг таҳлили ҳозирги кунда фойдаланишда бўлган насос станцияларининг ишончли ишлашини таъминлаш муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатиб турибди. Бу соҳада олиб борилаётган илмий тадқиқот ишларида насос станцияларидаги гидромеханик жиҳозларнинг айниқса насос қурилмаларининг ишчи парраларига механик таъсир этувчи оқизикларни тутиб қолиш ва тозалаш технологиясини такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири эканлиги таъкидлаб ўтилган [2].

**Ишнинг мақсади:** Насос станцияларида олиб борилган илмий тадқиқот ва кузатиш ишларининг таҳлил шуни кўрсатмоқдаки Амударёдан сув оладиган йирик насос станцияларида, жумладан Аму-Занг-1, Қарши машина канали ва Аму-Бухоро магистрал канали бош насос станцияларига оқиб келаётган сувнинг таркибидаги оқизикларнинг тутиб қолиш учун махсус панжаралардан фойдаланилади. Насос станция аванкамераларида оқизикларни тутиб қолиш учун ўрнатилган панжаралар битта ёки бир неча секциялардан ташкил топган бўлиб, аванкамерага ўрнатилишига қараб, сув йўлига нисбатан тик ёки  $70^{\circ}$ – $80^{\circ}$  бурчак остида жойлаштирилади. Панжаралар қалинлиги  $4\div 16$  мм ҳамда кенглиги  $50\div 100$  мм.ли пўлат қобурғалардан тайёрланади (1-расм). Панжара темир тасмалари орасидаги масофа насос қурилмаси турига қараб қуйидаги ўлчамларда тайёрланадилар [2]:

- марказдан қочма насослар учун  $0,03 \cdot D_{и.ғ}$ , аммо 30мм.дан кам бўлмаган ҳолда, 100мм.дан катта бўлмаслиги лозим;

- ўқий насослар учун эса  $0,05 \cdot D_{н.г.}$ , аммо 35мм дан кам бўлмаган ҳолда, 150мм дан катта бўлмаслиги лозим.



**1-расм. Насос станцияларида ўрнатилаётган оқизикларни тутиб қолувчи панжаралар ва тозалаш машинаси**

Сирдарё ва Амударёдан оқиб келаётган ва панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизикларнинг таркиби ва тузилиши ўрганилганда, уларнинг асосий қисмини қамиш поялари ташкил қилиши аниқланди (1-жадвал).

**1-жадвал**

**Сирдарё ва Амударёдан оқиб келадиган оқизикларнинг миқдори, % ҳисобида**

№	Насос станция номи	Сув ўтлари	Қамиш поялари	Маиший чиқиндилар	Ўрта қалинликдаги ёғочлар	Шоҳ-шаббалар
1	Абдусамат-1	14	32	19	18	17
2	Дангара	13	36	21	13	17
3	Сирдарё-3	8	36	19	17	20
4	КМК-1	12	54	11	11	12
5	Аму-Занг-1	13	48	10	19	10

Насос станциялари аванкамералари олдида ўрнатилган панжаралар олдида тўпланиб қолган турли ўлчамдаги ва таркиби хар хил бўлган оқизикларни сув ўтлари, қамиш поялари, ўртача қалинликдаги ёғоч ҳамда шоҳ-шаббалардан)тозалаб олиб ташлаш учун махсус қурилмалардан фойдаланилади:

- қўл кучи ёрдамида;
- занжирли тозалаш машина қурилмалари;
- чўмичли машина қурилмаси;
- грейферлар.

Оқиб келган ва тўпланган оқизикларнинг миқдорига қараб панжаралар олди суткасига камида 3 марта, баъзи бир ҳолларда 10 мартагача тозаланади. Кичик насос станцияларида қўл кучи ёрдамида тозаланади. Қолган ҳолатларда механизациялаштирилган

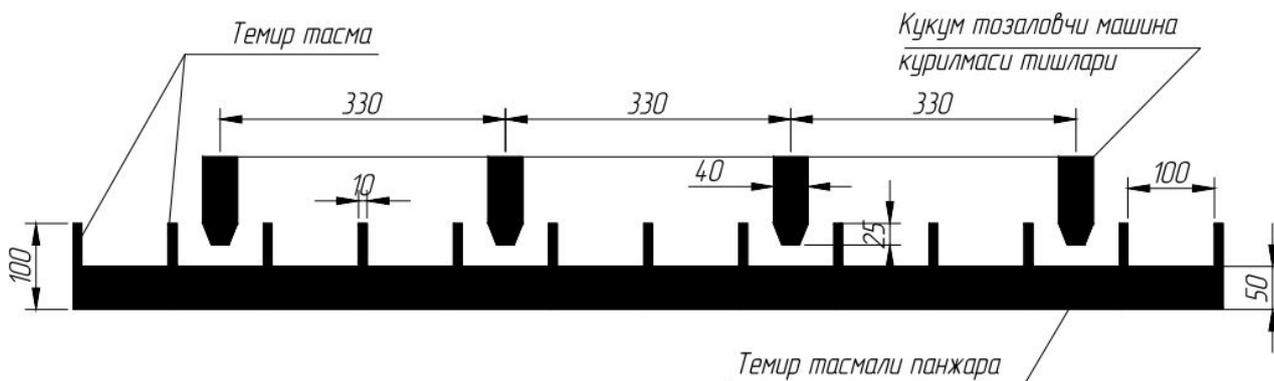
машина қурилмаларидан фойдаланилади. Булар жумласига оқизикларни тозалаб олиб ташловчи РН-2000 русумли машина қурилмалари киреди. Унинг панжаралар олдидда тўпланиб қолган оқизикларни чиқарувчи қисми чўмичсимон шаклдадир.

Ўзбекистондаги йирик насос станцияларида асосан РН-2000 русумли машина ва унга ўрнатилган чўмичли иш жиҳозига эга бўлган тозалаш машиналаридан фойдаланилади.

Насос станциясида ўтказилган кузатишлар натижасида тозалаш қурилмасининг тишлари оқизикларни қамраб олиш жараёнида панжара қобурғаларининг орасига кириб қолиши ва баъзи бир ҳолатларда панжара қобурғаларини синдириб юбориш ҳолатлари ҳам кузатилди. Бундай ҳолатлар айниқса Аму-Бухоро -2 насос станциясида учраган.

Панжаралар олдидда тўпланиб қолган оқизикларни тозалаб олиб ташлашни таъминлаш учун тозалаш қурилмасининг тишлари орасидаги масофани шундай танлаш керакки бунда қурилма тишларининг панжаралар орасига кириб қолишини олдини олиш лозим.

Оқизикларни тозалаш қурилмаси тишлари орасидаги масофа аванкамерага оқиб келаётган қукумларнинг таркибига, шу билан биргаликда панжаралар қобурғалари орасидаги масофага ҳам боғлиқдир. Кўп йиллик тажрибалардан шуниси кўриш мумкинки, қукумлар асосан сув ўтлари, қамиш поялари, ўртача қалинликдаги ёғоч ҳамда шоҳ-шаббалардан иборат. Шуларни инобатга олган ҳолда, қурилма тишлари қалинлиги  $25\div 30$ мм, орасидаги масофа  $320\div 400$ мм (панжаралар даги темир тасмалар орасидаги масофани эътиборга олган ҳолда), панжаралар орасига кириш  $20\div 25$ мм бўлса, иш унумдорлиги ошади ҳамда яхши натижаларга эришилади.



## 2- расм. Аванкамерадаги панжара ва тишлар орасидаги масофалар.

**Хулоса:** Сувнинг таркибида оқиб келадиган оқизикларни тутиб қолиш ва тозалаш технологиясини такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга бўлиб, бунда аванкамера олдига ўрнатилган панжаралар ўлчамларини инобатга олган ҳолда тозалаш қурилмасининг тишлари параметрларини мақбуллаштириш йўналишида илмий тадқиқот ишларини олиб бориш муҳим ҳисобланади.

## Фойданалинган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 12 февралдаги Қишлоқ ва сув хўжалиги давлат бошқарув тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича ташкилий чора – тадбирлар тўғрисида”ги ПФ-5330-сон Фармони.

2. Мелиоративные системы и сооружения. Насосные станции. Норма проектирования. ВСН 33-2.2.12-87. Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР.

3. Эргашев Р.Р., Барлибоев Ш., Тошқулов А. Оқизикларни тозалаш қурилмасининг тишлари орасидаги ўлчамларини аниқлаш. // “Ресурстежамкор қишлоқ хўжалик

машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш” Республика илмий амалий конференцияси Гулбаҳор -2014.-Б.193-195

УДК: 532.595.2

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА С РАЗРЫВОМ СПЛОШНОСТИ ПОТОКА

*Мажидов Тахир Шадманович, к.т.н., стар. научн. сотрудник; Жонқобилов Собир Улғмуродович., магистр.*

*Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** В статье приводятся результаты экспериментальных исследований гидравлического удара с разрывом сплошности потока. При этом экспериментально доказана завышенное и заниженное значений прибавок давлений гидроудара относительно от закона Н. Е. Жуковского.

**Ключевые слова:** поток; гидравлический удар; разрыв сплошности; ударное давление; кавитация; максимальное давление; фаза гидроудара; закон Н. Е. Жуковского; осциллограмма давления.

## ОҚИМНИНГ УЗЛУКСИЗЛИГИ БУЗУЛГАНДА ГИДРАВЛИК ЗАРБГА ОИД ЎТКАЗИЛГАН ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР

*Мажидов Т.Ш., Жонқобилов С.У.*

**Аннотация.** Мақолада, оқимнинг узлуксизлиги бузулганда гидравлик зарбга оид ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Гидравлик зарб босимининг кўтарилган ва пасайган кўшимча микдори, Н.Е Жуковский қонунига нисбатан экспериментал тадқиқотлар натижасида исбот қилинган

**Калит сўзлар:** оқим; гидравлик зарб; бирдайликни узилиши; зарб босими; кавитация; максимал босим; гидравлик зарб фазаси; Н. Е. Жуковский қонуни; босим осциллограммаси.

## EXPERIMENTAL STUDIES HYDRAULIC SHOCK WITH A BREAK OF CONTINUITY FLOW

*Majidov T.SH., Jonqobilov S.U.*

**Abstract.** The article presents the results of experimental studies of hydraulic shock with rupture of flow continuity. At the same time, the overestimated and underestimated values of the hydrostatic pressure increments relative to the law of NE Zhukovsky.

**Key words:** Hydraulic impact with rupture of flow continuity, shock pressure, cavitation, maximum pressure, hydraulic shock phase, NE Zhukovsky's law, pressure oscillogram.

Гидравлический удар, при котором происходит разрывом сплошности потока, представляет теоретический и практический интерес. Предсказываемые теорией процесса величины давлений при захлопывании кавитационной каверны столь высоки по сравнению с рабочими, что могут приводить к разрушениям труб и оборудования.

Образование кавитации в фазах понижения давления при его колебаниях, в одном случае приводит к уменьшению ударного давления, в других – к увеличению по сравнению с значением, определяемым по формуле Н. Е. Жуковского [1]:

$$H = a \cdot V_0 / g + H_{ст.} \quad (1)$$

Расчет гидравлического удара, вызывающего кавитацию потока, представляет большие трудности, так как здесь мы имеем дело с весьма сложным видом неустановившегося течения жидкости, когда периодические колебания давления сопровождаются изменением агрегатного состояния жидкости [3]. В настоящее время гидравлика не располагает какой-либо замкнутой системой уравнений, описывающих такой режим течения. Упрощенный подход к решению данной задачи, когда у закрываемой задвижки полагают образование кавитационной полости по всему сечению трубы, правильного решения не дает.

Впервые гидравлический удар с разрывом сплошности потока наблюдался Н.Е. Жуковским. Объяснив причину этого явления, Н.Е. Жуковский не дал его количественной оценки. С тех пор случай гидравлического удара с разрывом сплошности потока привлекал внимание многих исследователей. В какой-то мере он рассматривался во всех фундаментальных трудах по гидравлическому удару.

Исследования автора [3] по гидравлическому удару показали, что при сильно развитой кавитации в фазах понижения давления наибольшее давление в последующих ее, разница тем больше, чем больше начальная скорость  $V_0$  гидравлическое сопротивление водовода. Натурные измерения гидравлических ударов, вызванных остановкой насосов (исследования), так же не дали превышений (1). Напротив, формальное решение этой задачи, приведенной в [2] Л.Ф. Мошниним, а позже другими авторами, дало максимальное ударное давление, превышающее (1) на  $2H_{ст.}$

Противоречивость данных о гидравлическом ударе, сопровождающемся явлением кавитации, вызвала необходимость более обстоятельного экспериментального исследования этого случая гидравлического удара. Эти исследования были проведены в работах [2-5].

Экспериментальные установки отличались, конфигурацией вертикальных профилей трасс. Они имели различную протяженность трасс, различные статические напоры и давали возможность создавать различные начальные скорости течения воды, установки были оборудованы стеклянными вставками для наблюдений и кино съемки области кавитации, а одна установка была целиком смонтирована из высоконапорных стеклянных труб. Это дало возможность наблюдать явление кавитации вдоль всего трубопровода. Гидравлические удары на экспериментальных установках создавались быстрым закрытием крана. В одних случаях это производилось с целью внезапного отключения высоконапорного насоса, в других – с целью перекрытия выходного сечения на конце трубопровода.

Для фиксации давления и скорости течения воды использовалась современная безынерционная аппаратура.

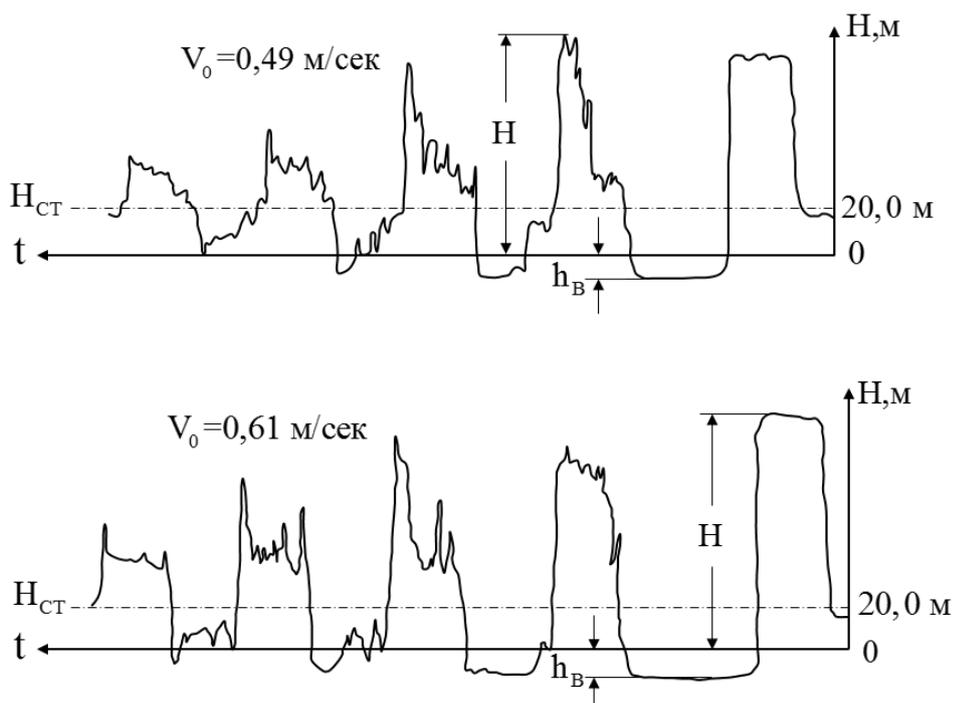
Исследования убедительно показали, что ударное давление может отклоняться от закона Жуковского в ту и другую сторону.

Подтвердилось, что в трубопроводах горизонтальных или наклонных, но без отчетливо выраженных точек перелома, давление в фазе повышения может быть больше (1). Это превышение составляет не более одного статического напора и возникает при настолько неразвитой кавитации, что она не отмечается визуально и не фиксируется кинообъективом. Отклонение от закона Жуковского в большую сторону наблюдается, когда начальная скорость движения воды относительно мала, когда ударное давление  $\frac{a \cdot V_0}{g}$  немного больше

$H_{ст}$ . По мере увеличения кавитации, с увеличением начальной скорости  $V_0$ , при неизменных остальных условиях, превышение величины (1) исчезает. Ударное давление становится равным снова величине (1), а затем за счет потерь на гидравлические сопротивления, все более отклоняется от закона Жуковского в сторону уменьшения.

Возникновение и исчезновение добавок ударного давления сверх закона Жуковского в зависимости от роста начальной скорости  $V_0$  иллюстрируется осциллограммы давления на рис.1. Они получены в опытах, в которых гидравлический удар создавался путем закрытия крана на выходном конце трубопровода (установка снабжена стальной газопроводной трубой диаметром 50мм, длиной 306 м,  $H_{ст}=20,0$  м, суммарный коэффициент сопротивления

$$\lambda \frac{L}{d} + G = 218) [3].$$



**Рис. 1. Осциллограммы гидравлического удара.**

Прибавка давления имела место в диапазоне начальных скоростей 0,27 – 0,62м/с.

При скоростях  $\geq 0,6$ м/сприбавка давления в первой фазе положительного давления исчезала, но появлялась во второй и т.д.

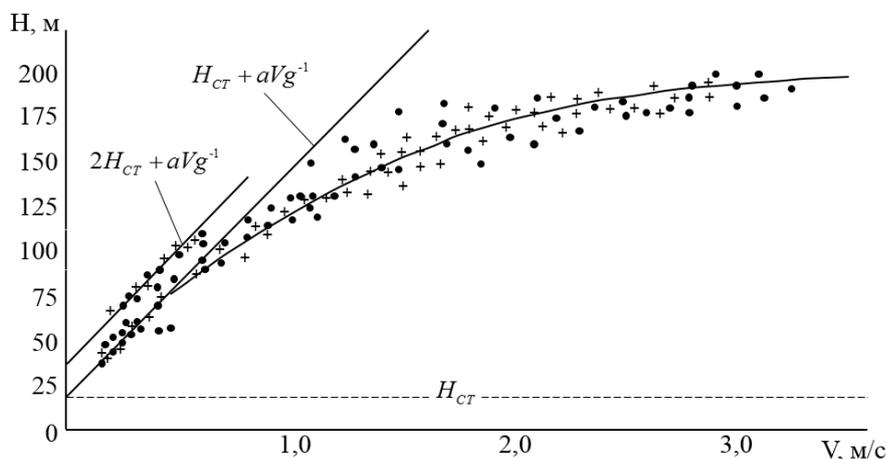
Общая закономерность отклонения ударного давления от закона Н.Е. Жуковского в зависимости от начальной скорости  $V_0$  хорошо видна на рис. 2. Здесь ординаты точек соответствуют ударному давлению в первой фазе повышения давления. Разброс точек объясняется тем, что гидравлические удары создавались закрытием крана у насоса. Превышение ударного давления над  $G+H_{ст}$  наблюдалось в том же диапазоне скоростей  $V_0$ .

На рис.2 видно, что ударное давление по мере роста начальной скорости  $V_0$  стремится к определенному пределу. Расчёты и непосредственное измерение скорости в процессе неустановившегося течения показали, что этим пределом является ударное давление, созданное прекращением скорости движения воды в обратном направлении, которая, можно подсчитать по формуле[3]:

На рис.2 видно, что ударное давление по мере роста начальной скорости  $V_0$  стремится к определенному пределу. Расчёты и непосредственное измерение скорости в процессе неустановившегося течения показали, что этим пределом является ударное давление, созданное прекращением скорости движения воды в обратном направлении, которая, можно подсчитать по формуле[3]:

$$V_{\text{обр.макс.}} = \sqrt{\frac{2g \cdot (H_{\text{ст}} + h_{\text{вак}})}{1 + \Sigma G}}$$

Как уже указывалось, именно такую скорость фиксирует индукционный расходомер при очень сильно развитой кавитации. В работе[3] приведена, что такая кавитация имело место при скорости  $V_0 \geq 3 \text{ м/с}$ .



**Рис. 2. Определение максимального давления при гидравлическом ударе с разрывом сплошности потока: • - по Д.Н. Смирнову[3]; + - по работе [5].**

В том, что прибавка ударного давления сверх величины, определяемой законом Н.Е. Жуковского, образуется только в определенном диапазоне сравнительно небольших скоростей. Проведенные опыты показали, что в случаях, когда водовод имеет резкий перелом в своей головной части, прибавка ударного давления к величине Н.Е. Жуковского равна статическому давлению в точке перелома. Исследования гидравлического удара в стеклянном трубопроводе дали возможность проследить перемещение кавитационных пузырьков вдоль трубы и подойти к теоретическому обоснованию удара с разрывом сплошности потока.

Главным выводом является установление условий, при которых образуются прибавки ударного давления сверх(1). Это условие – слабое развитие кавитации, создаваемой оттоком столба воды со сравнительно небольшими скоростями. Только при такой кавитации имеются условия для сложения волн, образующихся у кавитационной области и отраженных от резервуара. Сильно развитая кавитация (большие скорости оттока воды) вызывает кавитацию, при которой сложение указанных волн невозможно, а, следовательно, не образуется и прибавок сверх величины  $G + H_{\text{ст}}$ .

Из рис.2 видно, что проведенные экспериментальные исследования [5] еще раз подтверждают о достоверности проведенных исследований в работе [3]. Все это объясняет, почему при остановке центробежных насосов, указанных прибавок давления, не получается: насос останавливается не мгновенно, кроме того остановленный не разъединяет всасывающую и напорную линии; и то и другое обеспечивает полное или частичное заполнение водой относительно незначительных кавитационных пустот.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Жуковский Н. Е., О гидравлическом ударе в водопроводных трубах. М.-Л. 1949. -104 с.
2. Указания по защите водоводов от гидравлического удара. Госстройиздат, М.,1961. -227 с.
3. Дикаревский В. С., Татура А. Е. О величине вакуума при гидравлических ударах. – В сб.: Гидравлический удар в трубопроводах. Л., ЛИИЖТ, 1971, вып.321, с. 110-124
4. Алышев В. М., Чимидов П. П. Гидравлический удар с разрывом сплошности в двухфазном газожидкостном потоке. – М., 1985, 27 с. – Рукопись представлена МГМИ. Деп. в ВИНТИ 7 июня 1985, № 3949-85Деп.
5. Жонкобилов У., Жонкобилов С. Исследование максимальных давлений при гидравлическом ударе с понижением давления в газожидкостном напорном потоке. Қишлоқ хўжалиги ва транспортда ресурстежамкор техника, технологияларни яратиш, самарали фойдаланиш ва сервис муаммолари. Республика илмий-амалий анжумани. ҚарМИИ, Қарши, 2015 й. 72-73 б.

УДК 620.197.6

#### ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИРУЮЩИХ ДОБАВОК К ЭМАЛИ ХС-759 ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЙ ОТ ВЛАЖНОЙ АТМОСФЕРЫ

*Мирзаахмедов Улугбек Равшанбекович студент, Тураев Бахтияр Товбаевич, к.х.н.,  
доцент, Исмаилова Нафиса Анваровна, ассистент.*

*Филиал РГУ им.И.М.Губкина нефти и газа (НИУ) в г.Ташкенте, Ташкентский  
химико технологический институт*

**Аннотация.** В статье с использованием электрохимических методов исследования, показано эффективность увеличения защитных свойств эмали ХС-759 с применением органических соединений для защиты металлов от коррозии в влажной атмосферной среде содержащей  $NO_2$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ .

**Ключевые слова:** органические соединения, анилин, нитробензол, каптакс, пропаргиловый спирт, уксусный альдегид, химические соединения, оксид азота, оксид углерода, оксид серы, азотная кислота, сернистая кислота, ингибитор коррозии, защита металлов, защитный эффект, скорость коррозии, потенциал электрода, стандартный электрод, хлорсеребряный электрод, электродный потенциал, толщина слоя.

## THE USE OF ORGANIC COMPOUNDS AS INHIBITING ADDITIVES TO ENAMEL XC-759 USED TO PROTECT METAL CONSTRUCTIONS AND EQUIPMENT FROM THE HUMID ENVIRONMENT.

*Turaev B.T., Ismailova N.A., Mirzaakhmedov U.R.*

**Abstract.** This article is devoted to the consideration of electrochemical methods of the research. In addition, it represents the efficiency of raising the protective properties of enamel XC-759 with the application of organic compounds to protect metals from the corrosion in the moist atmosphere containing  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

**Key words:** Organic compounds, aniline, nitrobenzene, captas, propargyl alcohol, acetic aldehyde, chemical compounds, nitric oxide, carbon monoxide, sulfur oxide, nitric acid, sulfuric acid, corrosion inhibitor, metal protection, standard electrode, chlorosilicate electrode, electrode potential, layer thickness.

Атмосферная коррозия относится к типу разрушения металлов и сплавов протекающих под воздействием влаги и других составляющих атмосферы. Они являются наиболее распространенными, поскольку основная масса металлических конструкций и сооружений эксплуатируются в открытых атмосферных условиях.

Одним из методов защиты металлов от атмосферной коррозии является лакокрасочные покрытия. Но лакокрасочные материалы иногда недостаточно эффективно защищает металлов от атмосферной коррозии. Применение органических соединений в качестве ингибиторов коррозии позволяет, увеличит срок службы лакокрасочных материалов.

При кажущейся простоты использование ингибиторов в качестве добавок к лакокрасочным материалам ее реализация сопряжена со значительными трудностями. Объясняется это тем, что ингибиторы, взаимодействуя с пленкообразующими могут терять свои защитные свойства. Кроме того, при введении ингибиторов в такие многофункциональные системы, как лакокрасочный материал, их продукты взаимодействия, могут отличаться агрессивными, а не защитными свойствами по отношению к металлу, что требует всестороннего исследования.

В данной работе приведены результаты исследований анилина, нитробензола, каптакса, пропаргиловый спирта, уксусного, масленого, кратнового альдегидов, а также промышленных ингибиторов коррозии И-1-А и ПКУ на защитные свойства эмали XC-759, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии в влажной атмосферной среде содержащей  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

Коррозионные испытание проводили по общепринятой методике в специальных сосудах емкостью 200 мл по потерям массы образца и электрохимическим способом. Исследование проводили в 20%-ном водном растворе содержащей  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Органические соединения анилина, нитробензола, каптакса, пропаргиловый спирта, уксусного, масленого, кратнового альдегидов, а также промышленных ингибиторов коррозии И-1-А и ПКУ ввели в состав эмали XC-759 в количестве по 1,0 масс. % каждое. Испытание проводили в образцах из углеродистой стали Ст.3 и нержавеющей стали

12X18Н10Т размером 20x50x2мм покрытой лакокрасочным материалом. Покрытой ингибированной и не ингибированной эмалью ХС-759 помещали в сосуды и определяли время до начала выхода в раствор ионов железа с использованием  $\alpha, \alpha^1$ -дипиридила. Одновременно проводили определение скорости коррозии по потерям массы образцов. Для этого образцы через определенное время извлекали из агрессивной среды, удаляли лакокрасочное покрытие растворителем Р-4, промывали водой, удаляли шлам резинкой, обезжиривали образцы ацетоном, осушили фильтровальной бумагой и взвешивали в аналитических весах с точностью 0,001 гр. Вычисляли скорость коррозии ( $\rho$ ) по формуле:

$$\rho = \frac{m_1 - m_0}{S \cdot \tau} \quad , \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$$

где:  $m_1, m_0$  – масса образца до и после опыта;  $S$  – площадь образца,  $\text{м}^2$ ;  $\tau$  – время опыта, час.

Защитное действие ( $Z$ ) определяли по формуле:

$$Z = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_1} \cdot 100 \quad , \%$$

где  $\rho_1, \rho_0$  – скорость коррозии в отсутствие и в присутствии ингибитора в покрытии соответственно.

Проводили также и визуальное наблюдение за изменением поверхности образцов после снятия покрытий.

Визуальное наблюдение за состоянием поверхности образцов после снятия покрытой показало, что поверхность образцов из стали Ст.3 покрывается темными пятнами. Поверхность нержавеющей стали остается неизменной, за исключением появлений в отдельных местах крапинок светло-коричневого цвета.

Из данных экспериментов, проведенных по выходу ионов железа в раствор, следует, что коррозия углеродистой стали протекает в 2,0÷2,5 раза быстрее, чем нержавеющей стали (таблица 1).

Таблица 1

Время выхода ионов железа в раствор  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

№ п.п.	Добавки	Время до начала коррозии, сутки	
		Сталь Ст.3	Сталь 12X18Н10Т
1	Без добавки	24	32
2.	Анилин	47	59
3.	Нитробензол	43	55
4.	Каптакс	44	53
5.	Пропаргиловый спирт	43	52
6.	Уксусный альдегид	23	32
7.	Масленный альдегид	26	31
8.	Кратоновый альдегид	25	33
9.	И-1-А	38	42
10.	ПКУ	37	40

Из исследованных органических соединений анилин, нитробензол, каптакс и пропаргиловый спирт в качестве добавок к эмали ХС-759 защищает металл в 2,1÷2,5 раза, чем без добавок. Масленный, уксусный и кротоновый альдегиды не проявляет ингибирующего действия и даже несколько ускоряет коррозионный процесс. Промышленные ингибиторы И-1-А и ПКУ увеличивают защитные свойства покрытий не значительно.

Таблица 2

Влияние добавок на скорость коррозии

№ п.п.	Добавки	Скорость коррозии, г/м <sup>2</sup> ·час	Защитный эффект, %
1	Без добавки	$2,0 \cdot 10^{-1}$	-
2.	Анилин	$4,7 \cdot 10^{-2}$	76
3.	Нитробензол	$6,2 \cdot 10^{-2}$	69,0
4.	Каптакс	$5,8 \cdot 10^{-2}$	71
5.	Пропаргиловый спирт	$6,7 \cdot 10^{-2}$	66
6.	Уксусный альдегид	$1,7 \cdot 10^{-1}$	15
7.	Масленный альдегид	$1,6 \cdot 10^{-1}$	20
8.	Кротоновый альдегид	$1,7 \cdot 10^{-1}$	15
9.	И-1-А	$1,3 \cdot 10^{-1}$	35
10.	ПКУ	$1,2 \cdot 10^{-2}$	40

Из таблицы 2 видно, что нитробензол и пропаргиловый спирт увеличивает защитный свойства эмали ХС-759 в 60÷63 %, чем эмаль без добавок. Масленный альдегид не проявляет ингибирующее действие.

Электрохимические методы исследование проводили на пластинках стали Ст3. Органические соединения анилин, нитробензол, каптакс и пропаргиловый спирт вводили в состав эмали в количестве 1,0 масс.% в каждый. Для исследования готовили водный раствор содержащей HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> из расчета 20 масс.%.

Перед использованием поверхность пластинки очищали наждачной бумагой, обезжиривали ацетоном и высушили с помощью фильтровальной бумагой. Затем наносили ингибированной эмали на поверхности стали в 4 слоя (общая толщина покрытий составляло ~100 мкм). Каждый слой покрытия сушили в течение 1 часа и измеряли изменение электродных потенциалов во времени на иономере ЭВ-74 (Таблица 3). В качестве стандартного электрода использовали хлорсеребряный электрод.

Таблица 3

Влияние потенциала электрода  $\varphi$ (мВ) от толщины покрытия  $h$ (мкм)

из эмали ХС – 759 в электролите содержащей HNO<sub>3</sub>+ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

№ пп	Добавки к эмали ХС - 759	$h$	$\varphi$	$H$	$\varphi$	$h$	$\varphi$	$h$	$\varphi$
1.	Без добавки	25	-150	50	-85	74	40	100	80
2.	Анилин	25	-120	50	-79	75	45	100	85
3.	Нитробензол	25	-135	50	-80	75	40	100	80
4.	Каптакс	25	-135	50	-80	75	40	100	80
5.	Пропаргиловый спирт	25	-135	50	-80	74	40	100	80

Потенциал электрода из стали Ст3 без покрытия в растворе составляет 265÷270 мВ водородной шкале. Наличие покрытия, введение в состав покрытия ингибиторов и увеличение толщины покрытия приводит к резкому снижению потенциала электрода в положительную сторону (таблица 3). При толщине покрытия эмали более 50 мкм и более потенциал становится положительным. Потенциал электрода с покрытием смещается во времени в сторону отрицательных значений и при достижении определенного времени становится равным потенциалу электрода без покрытия ( $\varphi = 265\div 270$  мВ).

Время достижения величины электродного потенциала до значение в отсутствие покрытия зависит от состава, наличие и природных добавок и эмали может принято как критерии оценок эффективности добавок (таблица 4).

Таблица 4

Влияние добавок на время  $\tau$ (час) достижения величины потенциалов электрода  $\varphi$ (мВ) из стали Ст3 с покрытием до значения в отсутствие покрытия в растворе  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

№ п.п	Добавки к эмали ХС - 759	Электролит содержащей $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	
		$\tau$ , час	$\varphi$ , мВ
1.	Без добавки	118	-270
2.	Анилин	198	-268
3.	Нитробензол	170	-267
4.	Каптакс	165	-268
5.	Пропаргиловый спирт	169	-267

Как видно из таблицы 4, что электродный потенциал покрытий без добавок составляет 98 часов. Введение в состав покрытий органических добавок увеличивает время достижения электродного потенциала до исходного состояния 154÷158 часов, что указывает, ингибиторы увеличивают срок службы покрытий в 1,3÷1,5 раза, чем покрытия без добавок.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глебов В.Д. «Пленочные противофильтрационные устройства гидротехнических сооружений», М., Энергия, 1986.
2. Колотыркин Я.М. «Коррозия металлов», М., Металлургия, 2005.
3. Ливчак И. Ф. «Охрана окружающей среды», М., Стройиздат, 2008.
4. Юхневия Р. «Техника борьбы с коррозией», Пер. с польского, Л., Химия, 1990.
5. Бургер М. «Органические реагенты в неорганическом анализе», М., Мир, 1975.

УДК 621.313.33.001.1

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВИБРОПРИВОДА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

*Ибадуллаев Мухтархан Ибадуллаевич, д.т.н., профессор; Нуралиев Алмухан  
Калтакбаевич, доктор философии по техн. наук (PhD), доцент  
Ташкентский Государственный технический университет, Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Разработана система автоматического регулирования частотно-управляемого электромагнитного вибропривода, с использованием фазочувствительных датчиков и устройств управления, предназначенных для настройки в резонанс и достижения наибольшей производительности при изменении технологической нагрузки.

**Ключевые слова:** электромагнитный вибропривод, фазочувствительный датчик, система автоматического регулирования, резонанс, индуктивность, тяговое усилие, задающий генератор, усилитель мощности, обратная связь.

## RESEARCH OF ELECTROMAGNETIC VIBRODRIVE WITH AMPLITUDE-FREQUENCY CONTROL

*Ibadullayev M.I, Nuraliyev A.K*

**Abstract.** In the research will be discussed developed frequency control of the electromagnetic vibrodrive system with phase-sensitive sensor and control devices intend for resonance settings and most effeciensy achievement at changing process.

**Keywords:** electromagnetic vibrdrive, phase-sensitive sensor, outamatic system control, resonance, inductance, pulling pressure, clock-signal generator, power amplifier, feedback

Ряд современных технологических процессов может быть значительно интенсифицирован за счет использования вибровоздействий с широким диапазоном частот и амплитуд колебаний. Наиболее эффективным источником вибрации во многих случаях является электромагнитные вибровозбудители. [Л.1.3]

Непосредственное преобразование электрической энергии в механическую энергию колебаний открывает возможность разработки устройств, управляемых электрическими методами.

Применение частотно-управляемых электромагнитных виброприводов (ЭВ) является одним из средств повышения единичной мощности и перегрузочной способности виброприводов, быстродействия и качества регулирования частоты и амплитуды колебаний. Однако при этом возникают трудности в создании систем автоматического регулирования (САР), так как ЭВ представляет многосвязный нелинейный объект. Все современные ЭВ работают в околорезонансном режиме, при котором достигается наибольшая производительность при наименьших затратах энергии. В существующих схемах ЭВ автоматическая настройка в резонанс при изменении технологической нагрузки осуществляется с помощью фазочувствительных датчиков [Л.1].

В данной работе рассматривается схема (рис.1), которая может служить основой для разработки эффективных схем управления частотой и амплитудой колебаний ЭВ [Л.2].

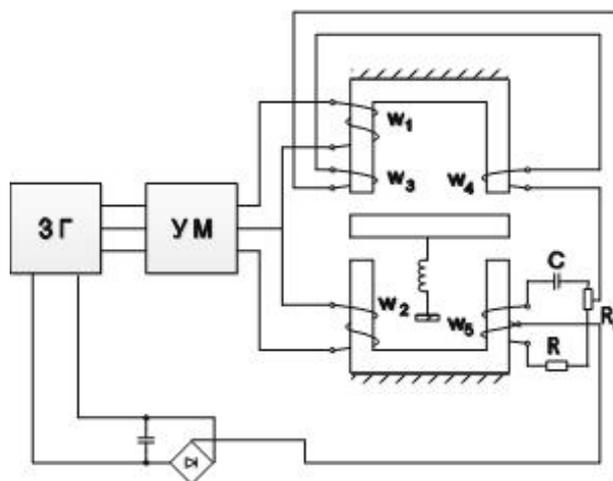


Рис. 1. Функциональная схема САР ЭВ.

Она состоит из двухканального задающего генератора (ЗГ) и усилителя мощности (УМ). Выходные напряжения УМ, сдвинутые на  $180^\circ$ , подаются на силовые обмотки  $W_1$  и  $W_2$  ЭВ. ЭВ выполнен по дифференциальной схеме и состоит из двух одинаковых электромагнитов с механически жестко связанными сердечниками и якоря, укрепленного на упругом элементе.

Исследуемая система состоит из двух подсистем – механической колебательной и возбудителя колебаний (электромагнитов) с инвертором, составленным из УМ и ЗГ.

В такой системе необходимо учитывать обратное влияние колеблющейся механической подсистемы на работу возбудителя. При этом силы, развиваемые возбудителем колебаний, нельзя считать заданными, но можно считать известными внешне электрические напряжения, формируемые инвертером.

Индуктивности электромагнитной системы, зависят от перемещения и с приемлемой для дальнейшего анализа точностью, могут быть определены из соотношений

$$L_1 = \frac{L_0 0}{1 - \beta \frac{x}{x_0}}; \quad L_2 = \frac{L_0 0}{1 + \beta \frac{x}{x_0}}; \quad (1)$$

где:

$L_0$  - индуктивность в среднем положении якоря электромагнита;

$x_0$  - средний зазор между якорем и сердечником электромагнита;

$\beta$  – коэффициент модуляции индуктивности.

Тяговое усилие, действующее на колебательную систему со стороны поля, состоит из двух сил: приложенной к якорю и приложенной к телу, образованному жестко связанными сердечниками. Проекция первой силы на ось первого электромагнита:

$$F(i_1, i_2, x) = \frac{i_1^2}{2} \cdot \frac{dL_1}{dx} - \frac{i_2^2}{2} \cdot \frac{dL_2}{dx} \quad (2)$$

Как показал анализ схем созданных на базе схемы, изображенной на (рис.1) для того, чтобы получить сигнал, пропорциональный углу, и подать его на вход САР, необходимо иметь два косинусоидальных сигнала обратной связи. Сумма двух таких сигналов даст в

виде постоянной составляющей сигнал, который пропорционален углу  $\varphi$  и, будучи подан на вход САР, обеспечивает настройку системы на резонанс.

**Выводы:**

1. Результаты анализа показали, что в разработанных САР при любых реальных параметрах ЭВ удовлетворяются требования в отношении качества регулирования частоты и амплитуды колебаний и энергетических характеристик.

2. Предложенная система САР может быть рекомендована для применения в системах комплексной автоматизации для поддержания постоянства амплитуды колебаний виброприводов с изменяющейся нагрузкой.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Ходжаев К.Ш. Динамика электровибрационных устройств с двухзачерными вибраторами. Инж.ж. МТТ, 1996, № 1.

2. Нуралиев А.К., Тилляходжаев М.М., Ибодуллаев М.И., Нишанбаев А. Energetic readings of electromagnet vibration exciters and ways of increasing them // Международная конференция –VCIS-2006 интеллектуальные системы для индустриальной автоматизации – Ташкент 2006. 21-22 ноябрь С. 156-158

3. Нишонбаев А.Т., Тилляходжаев М.М., Ибадуллаев М.И «Автоколебания в электромагнитном вкбровозбудителе с нелинейным источником питания». Вестник ТашГТУ, Тошкент 2004 №4.

УДК 621 313 33 001 1

**РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ  
ВИБРОПРИВОДА**

*Ибадуллаев Мухтархан Ибадуллаевич, д.т.н., профессор; Нуралиев Алмухан  
Калтакбаевич, доктор философии по техн. наук (PhD), доцент  
Ташкентский Государственный технический университет, Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В работе проанализировано явление намагничивания ферромагнитного сердечника электромагнитного вибровозбудителя с учетом нелинейной индуктивности в зависимости от перемещения якоря, а также получено уравнение электрической части системы для различных значений воздушного зазора.

**Ключевые слова:** индуктивность, магнитная проницаемость, сердечник, напряженность магнитного поля, резонанс, частота, амплитуда, поток раеяния.

**DEVELOPMENT OF THE THEORY OF THE ELECTROMAGNETIC  
ACTIVATOR OF VIBRODRIVE**

*Ibadullayev M.I, Nuraliyev A.K*

**Abstract.** In the research is analysed the phenomenon of magnetization of ferromagnetic core of electromagnetic vibroactivator taking into account of nonlinear inductance depending on movement of core and also the equation of electrical part of the system for various value of air gap will be discussed.

**Keywords:** inductance, permeability, core magnetic intensity, resonance, frequency, amplitudes, leakage flux.

При анализе колебательных процессов в электромагнитных вибровозбудителях (ЭМВВ) в большинстве случаев предполагаются, что связь между потоком и током является линейной и выражается соотношением  $\psi = L(x)I$  [1].

На практике это допущение для мощных ЭМВВ выполняется, так как электромагнит с переменным зазором находится в ненасыщенном режиме, и полученные решения вполне удовлетворяют практическим устройствам.

Но в связи с требованием уменьшить размеры электромагнита могут понадобиться и поправки на магнитную нелинейность. При этом качественно новые режимы можно ожидать только при существенно отличном от обычно применяемого выбора параметров системы [2].

При отсутствии воздушного зазора характеристика намагничивания сердечника катушки совпадают (или почти совпадают) с характеристикой намагничивания материала сердечника. Если сердечник имеет воздушный зазор, что соответствует конструкции ЭМВВ (рис.1), то обе характеристики могут существенно отличаться друг от друга.

Однако если известна характеристика намагничивания материала, то характеристику намагничивания сердечника можно рассчитать.

Рассмотрим магнитную систему ЭМВВ с переменным воздушным зазором (рис.1). Если магнитная проницаемость материала достаточно высока по сравнению с магнитной проницаемостью зазора, то можно считать, что весь поток, создаваемый катушкой, замыкается через сердечник и индукция по сечению сердечника распределена равномерно. Тогда согласно закону полного тока

$$\oint Hdl = iw \quad (1)$$

Если величина индукции на средней линии равна  $B$ , то напряженность магнитного поля в любой точке этой линии

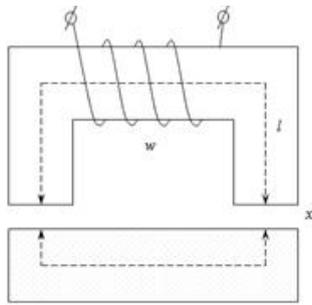
$$H_{\mu} = \frac{B}{\mu_a}$$

где  $\mu_a$  - абсолютная магнитная проницаемость материала сердечника.

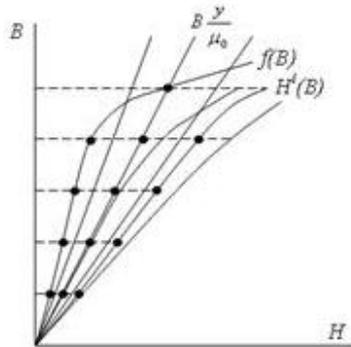
Индукция в зазоре будет также равна  $B$ , а напряженность магнитного поля в зазоре

$$H_0 = \frac{B}{\mu_0}$$

где  $\mu_0$  - магнитная проницаемость воздуха.



**Рис.1. Конструкция магнитной системы одноазорного ЭМВВ.**



**Рис.2. Характеристики намагничивания сердечника и семейство для различных  $y$ .**

Если проинтегрировать выражение (1) вдоль средней линии, то

$$\oint H dl = \int_l H_\mu dl + \int_x H_0 dl = \frac{B}{\mu_a} l + \frac{B}{\mu_0} x \quad (2)$$

где  $x$  – длина переменного зазора. Следовательно,

$$i w = B \left( \frac{l}{\mu_a} + \frac{x}{\mu_0} \right) \quad (3)$$

Разделим обе части этого выражения на  $l$  и обозначим:

$$\frac{i w}{l} = H_1^I, \quad (4)$$

$$\frac{x}{l} = y \quad (5)$$

и

$$\frac{1}{\mu_a} + \frac{y}{\mu_0} = \frac{1}{\mu^I} \quad (6)$$

После введения этих обозначений получим зависимость

$$B = \mu^I H_1^I \quad (7)$$

которая представляет собой характеристику намагничивания сердечника катушки. Можно видеть, что при  $y = 0$  выражение (7) превращается в известное отношение

$$B = \mu_a H_1$$

являющееся характеристикой намагничивания материала сердечника. Обозначая зависимость, связывающую индукцию и напряженность магнитного поля материала сердечника, как

$$H = f(B) = \frac{B}{\mu_a}$$

получим

$$\frac{1}{\mu_a} = \frac{f(B)}{B}$$

Таким образом, характеристика намагничивания сердечника катушки

$$H' = B \left[ \frac{f(B)}{B} + \frac{y}{\mu_0} \right] = f(B) + B \frac{y}{\mu_0} \quad (8)$$

На рис. 2 показано построение характеристики намагничивания сердечника и приведено семейство их для различных  $y$ . Как видно из рисунка, абсциссы характеристики намагничивания сердечника получаются путем сложения абсцисс кривой  $H=f(B)$  и прямой

$B \frac{y}{\mu_0}$ . Воздушный зазор делает характеристику намагничивания сердечника более пологой

по сравнению с характеристикой намагничивания материала. В большинстве случаев магнитная система электромагнита в процессе движения якоря не насыщена. Это особенно относится к устройствам с большим ходом. Однако ЭМВВ, работающие на частотах 50 или 100 Гц, имеют малые амплитуды колебаний, при которых индукция в железе может достигать больших значений, что приводит к насыщению ферромагнитного сердечника. С учетом этого обстоятельства, переходя в выражение (8) к зависимости ток – потокосцепление и введя замену переменных можно записать уравнение электрической части системы в следующем виде:

$$\dot{\Phi} + \mu[(1 - \beta y)\Phi + f(\Phi)] = \sin \tau \quad (9)$$

Способ аппроксимации  $f(B)$  определяется в основном, характером задачи и требуемой точностью результатов.

В ряде случаев при более детальном рассмотрении процессов может возникнуть необходимость в использовании не основной кривой намагничивания, а самой петли гистерезиса. В конструкциях со сложной формой изменения потоков рассеяния необходимо учитывать и этот фактор [3].

#### **Выводы:**

1. В результате исследований получены уравнения намагничивания сердечника катушки электромагнитного возбуждателя и электрической части системы с учетом изменения воздушного зазора якоря.
2. Уравнения, полученные можно использовать в составлении математической модели электрической части системы ЭМВВ, полностью учитывающие все эти факторы при проектировании конструкции электромагнитов.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гуляев В.И. и др.. Прикладные задачи теории нелинейных колебаний механических систем: - Москва: Высшая школа, 1989. –383 с.
2. Тилляходжаев М.М., Ибадуллаев М.И., Турдыев Х.Т., Нуралиев А.К. Исследование и разработка электромагнитного вибратора для процеживания буровых растворов // Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2001, №4, С. 49-55.
- 3.Тилляходжаев М.М., Ибадуллаев М.И., Нуралиев А.К. Синтез двухтактного электромагнитного вибровозбудителя, выполненного по дифференциальной схеме // Вестник ТашГТУ. - Ташкент, 2003. №4, С. 57-60

УДК 622.648.24:62-627(075)

### ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ОДНО- И ДВУХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВИХРЕВЫХ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ

*Абдураманов А.А., д.т.н., профессор; Даулетбаев Б.У., к.с-х.н., доцент;  
Ли Алексей Эрикович, магистрант  
Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, г.Тараз*

**Аннотация.** В работе рассмотрены конструкции струйных аппаратов, применяемые в гидромашиностроении и энергетических оборудовании водного хозяйства для разработки концепции и стратегии развития по применению энергосберегающих оборудовании в механике и технологии.

**Ключевые слова:** гидроциклон, вихревые струйные аппараты, гидроэлеватор, вакуумно-гидроциклонный насос, очистка природных и сточных вод.

### RESEARCH OF ONE BILATRAL VORTEX JET DEVICES AND DEVELOPMENT THEIR ENERGY EFFICIENT DESIGNS

*Abduramanov A.A. ; Dauletbayev B.U. ; Lee A.E.*

**Abstract.** The work considers the design of jet devices, used in hydraulic engineering and power equipment for the water sector, to develop a conception and development strategy for the use of energy-saving equipment in mechanics and technology.

**Keywords:** hydrocyclone, vortex jet devices, hydroelevator, hydrocyclonic pump, natural and sewage water cleaning.

**Введение:** Изучение и исследования показали, что гидроциклон, снабженный в устье конуса струйным аппаратом и работающий на всасывающей линии насоса, стали называть вакуумгидроциклонной насосной установкой (ВГЦНУ).

ВГЦНУ уникальны в том смысле, что в них наносы (твердая фаза, содержащаяся в исходной гидросмеси) не попадают в рабочее колесо насоса, они улавливаются на

всасывающей линии и отводятся в сторону, либо транспортируются до места их утилизации струйным аппаратом.

Струйный аппарат-важное звено в ВГЦНУ [1,2], он создает в устье конической части гидроциклона вакуум достаточной глубины для полноценного осуществления процессов классификации исходной гидросмеси, затем поступившие в приемную камеру струйного аппарата наносы транспортирует до места предназначения.

В результате решения проблемы разделения двухфазного потока по фазам на всасывающей линии насоса встал другой вопрос: о возможности гидравлической транспортировки наносов (пульпы) путем использования жидкости, содержащейся в исходной гидросмеси.

Обычно гидротранспорт пульпы (наносов) осуществляется гидроэлеватором, в котором в качестве рабочей жидкости служит вода, очищенная от твердых примесей в специальных отстойниках или в других осветлительных аппаратах. Это создает ряд производственных трудностей и требует больших экономических и материальных затрат.

Принцип работы гидроэлеватора заключается в следующем: двухфазная жидкость, поступающая в циклонную камеру тангенциально, претерпевает сильное вращательное движение.

В результате действия центробежной силы твердые частицы смещаются к стенке камеры, в то время как жидкость, стекая в центральную часть аппарата, всасывается насосом через кольцеобразное сечение, образованное трубами. Эта осветленная жидкость, проходя через лопатки насоса, снова под большим давлением поступает в камеру смешения как рабочая струя.

В «устье» конической части приемной камеры образуется дополнительный перепад давлений (вакуум), что и заставляет твердые частицы перемещаться вдоль образующей конуса в камеру смешения [3]. Далее двухфазная смесь транспортируется к месту назначения.



Гидроэлеваторные насосные установки (авторы: Абдураманов А.А., и др.).

Гидроэлеваторы, применяемые в ГЦНУ, делятся на прямоточные и вихревые, каждая из составных частей вихревых струйных аппаратов имеет свою историю развития по конструкции и тенденции усовершенствования.

**Методы исследования:** исследование проводится на базе научно-производственных лаборатории кафедры «Водные ресурсы» Таразского государственного университет имени М.Х.Дулати под руководством доктора технических наук, профессора, заслуженный деятель науки и техники, академика Академии естествознания РК и РФ А.А.Абдураманова. На экспериментальных установках лаборатории кафедры «Водные ресурсы».

Экспериментальная установка № 20253 KZ Струйный насос.

**Разработка конструкции и исследования для решения задачи по теме:**

В последние годы в связи с развитием наукоемких технологий во всех отраслях народного хозяйства, куда можно отнести создание и ГЦНУ, неотъемлемой частью проблемы стало повышение КПД струйных насосов (гидроэлеваторов).

Реальной научной основой решения этого вопроса нам видится глубокое исследование процесса вовлечения активной струей пассивного (всасываемого) потока. Закрученность одного из этих потоков (струи) значительно интенсифицирует их взаимодействие между собой. Как показывает практика, при этом коэффициент эжекции и КПД гидроэлеватора резко повышается. В ГЦНУ наносы, подлежащие к отведению, находятся в закрученном состоянии и их нужно отвести гидроэлеватором, как можно малой длины и с незначительным промывным расходом.

В таких случаях существует необходимость наличия специального водоисточника для насоса и двух всасывающих линий для насоса и гидроэлеватора.

Гидроэлеватор соержжит циклонную приемную камеру 1 (рис.1), сливной патрубком 2, всасывающий патрубок 3, рабочий насос 4, напорную трубу 5, коническое сопло 6, камеру смешения 7 и приемный оголовок 8.

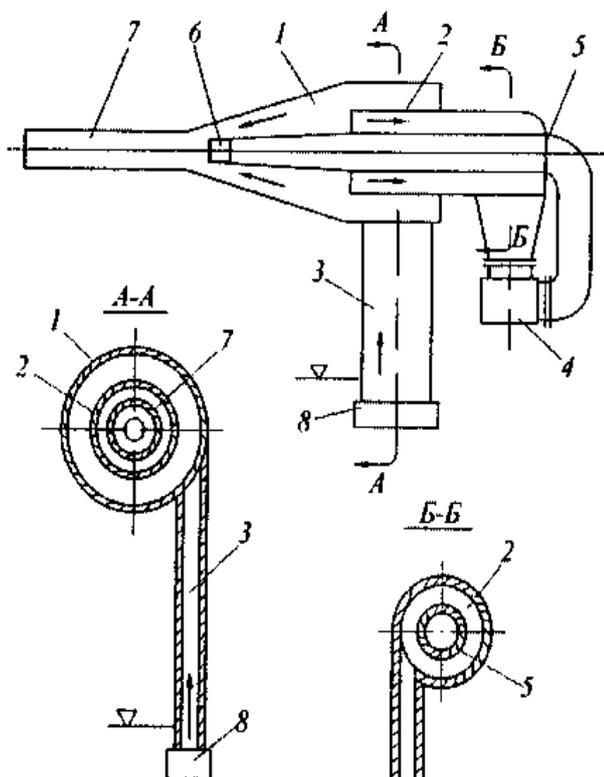


Рис. 1. Гидроэлеватор

Гидроэлеватор работает следующим образом. Транспортируемая пульпа поступает через всасывающий патрубок 3 в циклонную приемную камеру 1 и приобретает

вращательное движение, в связи с чем в камере 1 происходит разделение пульпы. Твердые частицы перемещаются по радиусу к периферии и сосредотачиваются в устье конической части, а осветленная вода - в приосевую зону. Осветленная вода по трубе 2 всасывается насосом 4 и затем по трубе 5 нагнетается в камеру смешения 7 в виде рабочей струи. Выходящая из сопла 6 струя создает в приемной камере 7 разрежение.

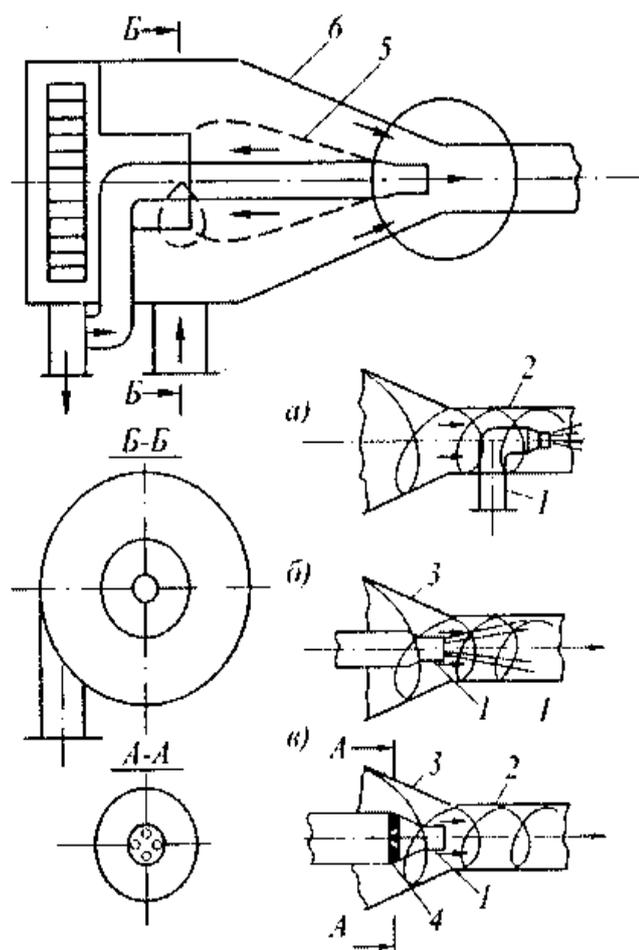


Рис.2. Вихревые гидроэлеваторы

1-активная (рабочая) струя; 2-всасываемый (спутный) поток; 3-устье конуса; 4-рабочее сопло с вихро-образующими щелями; 5-квазиповерхность НОСк; 6-цилиндроконическая приемная камера гидроэлеватора.

Разрежение в устье конуса гидроэлеватора с циклонной камерой можно создавать разными путями (рис.2):

а) прямоточная активная струя 1 вовлекает внешнюю закрученную циклонную струю в цилиндрическую камеру смешения 2 (рис.2, а);

б) прямоточная активная струя 1 вовлекает внешнюю закрученную циклонную струю в устье конуса 3 (рис.2, б);

в) закрученная активная струя 1, всасывая внешний закрученный циклонный поток 3, смешивается с ним в камере смешения 2 (рис.2, в).

Существует множество разнообразных схем струйных аппаратов, в том числе струйных насосов и гидроэлеваторов. На рис.3 приведены схемы струйных насосов [3]: а) с центральным соплом (рис.3, а); б) с кольцевым соплом (рис.3, б); в) с центральным и

кольцевым соплами (рис.3, в); г) с многими рабочими соплами (рис.3, г). Все они имеют общие элементы: активное (рабочее) сопло, приемную камеру, конфузор, камеру смешения, диффузор и отводящую трубу. Иногда камеру смешения называют горловиной, хотя горловиной уместно называть входную часть камеры смешения.

Принцип работы струйных аппаратов довольно простой. Струя (капельная жидкость, газ, пар), вытекающая из рабочего сопла с большой кинетической энергией, подобная распространению затопленной турбулентной струи, создает в приемной камере и в горловине камеры смешения вакуум, способный вовлечь пассивную (спутную) жидкость в турбулентный пограничный слой.

Далее рабочая струя смешивается с всасываемой средой и в конце камеры смешения поток приобретает логарифмический профиль скоростей. Начиная с этого сечения камера смешения обычно переходит в диффузор. Струйный аппарат с кольцевым рабочим соплом (рис.3, б) вовлекает всасываемый спутный поток в напорную, расширяющуюся к оси струи изнутри.

Очень интересна динамика всасывания пассивной (спутной) жидкости струйным аппаратом с центральным и кольцевым соплами (рис.3, в). В данном случае струйный аппарат - двухповерхностный.

Центральный осевой всасываемый поток вовлекается в активные струи через две поверхности. Аналогичная схема смешения потоков имеет место в многосопловом струйном аппарате (рис.3, г). Все перечисленные типы струйных аппаратов относятся к нерегулируемым.

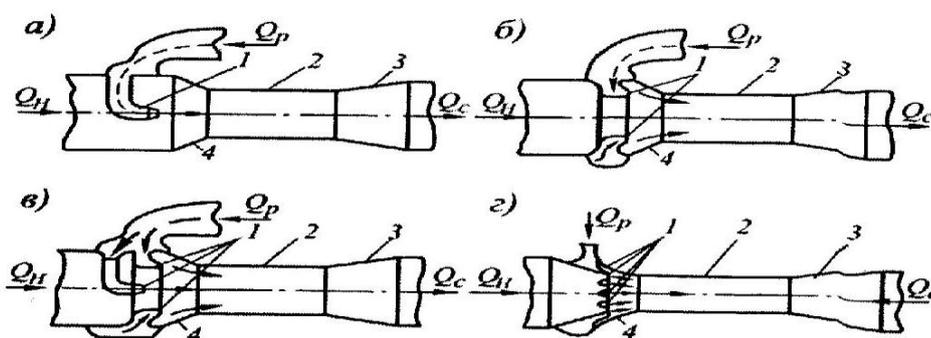


Рис.3. Схемы струйных насосов: а - с центральным соплом; б - с кольцевым соплом; в - с центральным и кольцевым соплами; г - многосопловой; 1 - сопло; 2 - камера смешения; 3 - диффузор; 4 - конфузор.

На рис.4 приведены схемы регулируемых струйных насосов [4]. Снижение давления рабочей жидкости в напорном трубопроводе 8 (рис.4, а) вызывает падение силы давления на поршень 10 со стороны толкателя 9. Под действием пружины 11 поршень вместе с толкателем 9 и иглой 5 перемещается в осевом направлении вправо.

Игла частично перекрывает сопло 1, уменьшая его площадь поперечного сечения. Уменьшение площади поперечного сечения сопла приведет к повышению скорости истечения из него рабочей жидкости и восстановлению отсасываемой способности струйного насоса. Изготовление струйного насоса с подпружинным поршнем позволяет автоматически изменять сечение сопла в зависимости от давления рабочей жидкости.

На рис.4, б [3] представлена схема струйного насоса с регулируемой площадью поперечного сечения камеры смешения. Увеличение давления жидкости за диффузором передается трубопроводом 7 в дополнительную полость для изменения площади поперечного сечения камеры смешения 2.

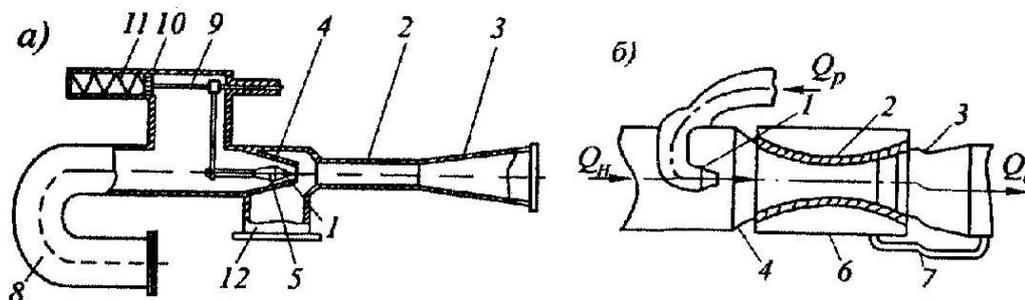


Рис.4. Схемы регулируемых струйных насосов:

а - с регулируемой площадью входного сечения сопла; б - с регулируемой площадью поперечного сечения камеры смешения: 1 - сопло; 2 - камера смешения; 3 - диффузор; 4 - конфузор; 5 - "игла" для регулирования площади входного сечения сопла; 6 - дополнительная полость для изменения площади поперечного сечения камеры смешения; 7 - трубопровод для подачи жидкости в камеру; 8 - напорный трубопровод; 9 - толкатель; 10 - поршень; 11 - пружина; 12 - всасывающий патрубок.

Это позволяет автоматически регулировать гидравлические параметры смешиваемых потоков. Оригинальным является струйный насос с закрученным входом всасываемого потока, способный к саморегулированию (рис.5) [5]. Струйный насос содержит активное сопло 1, приемную камеру 2, камеру смешения 3, диффузор 4, патрубок подвода пассивной среды 5, установленный тангенциально к приемной камере 2 и снабженный шарнирным соединением 6, посредством которого он подключен к приемной камере 2 с возможностью поворота в плоскости, параллельной продольной оси последней. Канал 7 сообщен с диффузором 4 в его выходном сечении с мембранным гидроцилиндром 8 привода поворота, выполненного в виде гидроцилиндра 8, с штоком 9, кинетически связанным с патрубком 5.

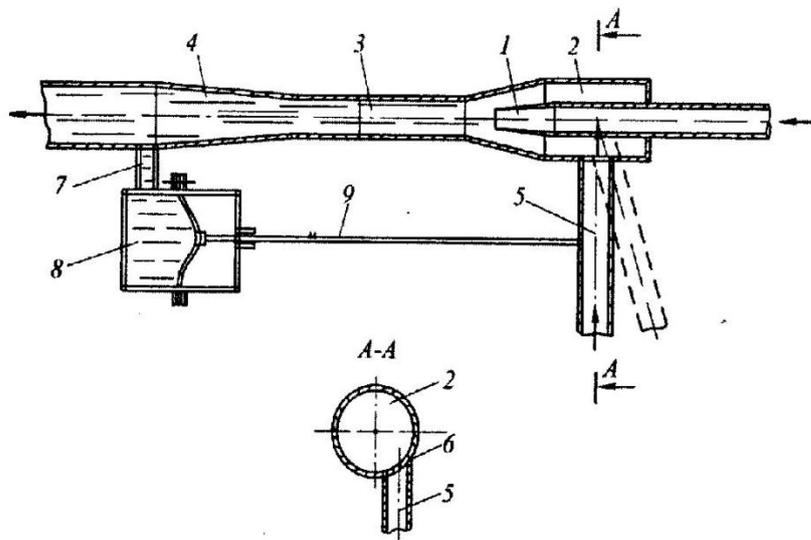


Рис.5. Струйный насос с закрученным входом всасываемого потока, способный к саморегулированию.

Струйный насос работает следующим образом. Поток жидкости, истекая из активного сопла 1 с большой скоростью, поступает в приемную камеру 2 и, создавая разрежение в ней, вовлекает пассивную среду по патрубку 5, которая поступает закручиваясь и приобретая вращательное движение благодаря тангенциальному подводу.

Смесь активной и пассивной сред, смешиваясь в камере смешения 3, в диффузоре 4 теряет часть своей энергии, которая преобразуется в потенциальную и транспортируется дальше. Если давление в выходном сечении диффузора 4 не меняется, то патрубок 5 подвода пассивной среды занимает положение, соответствующее оптимальному режиму работы насоса.

При увеличении давления в выходном сечении диффузора 4 оно передается по каналу 7 в гидроцилиндр 8 и сдвигает шток 9, благодаря чему патрубок 5 меняет свой угол относительно продольной оси приемной камеры 2 в плоскости, параллельной этой оси.

Уменьшение угла приводит к увеличению осевой составляющей скорости входа пассивного потока и увеличению расхода всасываемой пассивной среды.

При уменьшении давления в выходном сечении диффузора 4 шток 9 соответственно изменяет положение патрубка подвода пассивной среды 5 и увеличивает угол относительно продольной оси приемной камеры 2, что приводит к уменьшению осевой составляющей скорости входа пассивного потока в соответствии с зависимостью

$$G_0 V_0 + G_1 V_1 \cos \varphi = G_2 V_2$$

где ( $\varphi$ ) - угол между осью насадка гидроэлеватора и осью всасывающей линии;

$V_2$  - скорость потока в смесительной камере;

$G_2$  - весовой расход жидкости в камере смешения;

$V_1$  - скорость движения всасываемой жидкости;

$G_1$  - весовой расход подсосываемой жидкости;

$V_0$  - скорость выхода струи из насадка;

$G_0$  - весовой расход жидкости, выходящей из насадка.

Таким образом, при помощи простых и надежных средств обеспечивается автоматическое регулирование и поддержание оптимального режима работы струйного насоса, за счет чего достигается повышение его КПД.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдураманов А.А. "Струйные аппараты. Теория и практика" - Тараз: "Сенім", 2011 - 200 с.
2. Абдураманов А.А. "Гидравлика гидроциклонов и гидроциклонных насосных установок" - Тараз: "Сенім", 2011 - 296 с.
3. Лямаев Б.Ф. "Гидроструйные насосные установки" - Л.: "Машиностроение", 1988, 256 с.
4. Хохлов А.В., "Саморегулирующиеся струйные насосы. Гидротехническое строительство № 4, 2001 г.
5. Патент RU № 2016260 CI 5F04F5/02. Струйный насос Бюл. № 13, 15.07.1994 //Абдураманов А.А., Сейтасанов И.С.
6. Соколов Е.Я., Зингер Н.М. "Струйные аппараты" - М.: "Энергоиздат", 1989, 351 с.

7. Абдураманов А.А., Даулетбаев Б.У. Конструкции струйных аппаратов и разработка их энергоэффективных технологии. Научный журнал «Механика и технологии» №3(45) Тараз 2014.-с.6-13.

8. Даулетбаев Б.У. Гидроэлеваторы с циклонными приемными камерами. Научный журнал «Механика и технологии» №2(48) Тараз 2015. - с.47-51.

УДК 624.042.7:699.841:627.8.042.7

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКУ РАСЧЕТА МНОГОСВЯЗНЫХ СТРУКТУРНО-НЕОДНОРОДНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИИ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ДЕФОРМИРУЕМЫМИ СРЕДАМИ

*Т.М.Мавланов- д.т.н., профессор, Э.С.Тошматов-ассистент, Ж.А.Ярашов- 1 курс базовой докторантуры(PhD).*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** В работе предлагается метод решения задач статики многосвязных структурно-неоднородных оболочечных конструкций, представляющих собой произвольную композицию из многослойных оболочек. На основе вариационного принципа Лагранжа получены уравнения равновесия. В качестве примера вычислим матрицу комплексных величин жесткости для четырехслойной прямоугольной пластина с различным числом точек ортогонализации

**Ключевые слова:** структурно-неоднородность, много связанность, оболочка, пластина, вариационный принцип, взаимодействия, деформируемость, уравнения, матрица.

## DEVELOPMENT OF THE METHODS OF CALCULATION OF MULTI-CONNECTED STRUCTURALLY-HETEROGENEOUS SHELLS STRUCTURES IN INTERACTION WITH VARIOUS DEFORMABLE MEDIA

*Mavlanov T.M., Toshmatov E.S., Yarashov J.A.*

**Abstract.** A method for solving the static problems of multi-connected structurally heterogeneous shell structures, which are an arbitrary composition of multilayer shells, is proposed in the paper. Equations of equilibrium are obtained on the basis of the Lagrange variation principle. As an example, the matrix of complex stiffness values for a four-layer rectangular plate with different number of points of orthogonalization is calculated.

**Keywords:** structural heterogeneity, multi-connectivity, shell, plate, variation principle, interactions, deformability, equations, matrix.

**Введение:** Разработка единого подхода к решению задач динамики и взаимодействия многосвязных структурно-неоднородных оболочечных конструкций, представляющих собой произвольную композицию из многослойных оболочек вращения и круговых шпангоутов, а также структурно-неоднородных призматических конструкций, представляющих собой также произвольную композицию из многослойных цилиндрических оболочек некругового

сечения и прямолинейных стрингеров, создание и внедрение соответствующего программного комплекса с высоким уровнем автоматизации всех этапов вычислений, ориентированных на ЭВМ, значительно повышают эффективность проектирования и являются крупной научной проблемой, имеющей большое народно-хозяйственное значение. Решению этой проблемы посвящено настоящее исследование.

**Методика исследований:** Рассмотрим произвольную структурно-неоднородную оболочечную конструкцию. Пусть на каждый оболочечный элемент рассматриваемой конструкции действует распределенные по координатной поверхности нагрузки  $q_1^p, q_2^p, q_3^p$ . Предположим также, что к каждому кольцевому элемента рассматриваемой конструкции приложены приведенные к срединной линии этого элемента внешние нагрузки

Для получения уравнений равновесия конструкции воспользуемся вариационным уравнением Лагранжа:

$$\sum_{p=1}^{N_s} \delta \mathcal{E}_p + \sum_{i=1}^{N_r} \delta \mathcal{E}_i + \sum_{e=1}^{N_e} \delta \mathcal{E}_e - \sum_{p=1}^{N_s} \delta A_p - \sum_{i=1}^{N_r} \delta A_i = 0, \quad (1)$$

где  $\delta \mathcal{E}_p$ - вариация потенциальной энергии деформации  $p$  - го оболочечного элемента;  $\delta \mathcal{E}_i$ -вариация потенциальной деформации  $i$  – го кольцевого элемента;  $\delta \mathcal{E}_e$ -вариация потенциальной деформации  $e$  – й вязкоупругой связи;  $\delta A_p$ -элементарная работа внешних нагрузок, приложенных к  $p$  - му оболочечному элементу;  $\delta A_i$ - элементарная работа внешних нагрузок, приложенных к  $i$  -му кольцевому элементу.

Введем вектор перемещений  $\vec{U}_p = [u_p, v_p, w_p]$ , компонентами которого являются перемещения точек координатной поверхности  $p$  - го оболочечного элемента в направлениях  $\alpha_1, \alpha_2$  и  $z$  соответственно, вектор  $\vec{U}_i = [u_i, v_i, w_i, \varphi_i, \varphi_{xi}, \varphi_{zi}]^T$ , обобщенных перемещений срединной линии кольцевого элемента, а также векторы

$$V_{He} = [u_{He} v_{He} \theta_{He} v_{He}]^T, \quad (2)$$

$$V_{ke} = [u_{ke} v_{ke} \theta_{ke} v_{ke}]^T$$

обобщенных перемещений начала и конца вязкоупругой связи с порядковым номером  $e$ .

Тогда согласно [1], после некоторых математических преобразований при независимых вариациях  $\delta U_p$  в координатной поверхности  $p$ -го оболочечного элемента и независимых вариациях  $\delta \Delta_i$  в срединной линии  $i$ -го кольцевого элемента получаем из вариационного уравнения Лагранжа с комплексными коэффициентами систему связанных между собой уравнений равновесия структурно-неоднородных оболочечных конструкций

$$L_p + q_p = 0, \quad (p = 1, 2, \dots, N_s), \quad (i=1, 2, \dots, N_r)$$

$$L_r^i + \|\theta_i\| f_i \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_i^{ijs}] Q_i^{ijs}, \delta \Delta_i) + \\ + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_{ci}^{ijs}] N_{ci}^{ijs} \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_{ci}^{ijs}] N_{ci}^{ijs}) = 0, \quad (3)$$

описывающих совместно с вышеприведенными соотношениями а также условиями неразрывности перемещений и вышеприведенными соотношениями линейные деформации многосвязных структурно-неоднородных осесимметричных и призматических оболочечных конструкций. Суммирование в уравнениях (3) ведется по всем оболочечным элементами, примыкающим к  $i$  -ому кольцевому элементу.

**Алгоритмы решения задачи:** Уравнения движения при произвольном изменении внешних нагрузок от времени получим из уравнений статики (3), используя принцип Даламбера. В результате имеем в комплексной форме следующую систему связанных между

собой уравнений движения много связанной структурно-неоднородной оболочечной конструкции:

$$L_p + q_p(\tau) - [\bar{\rho}_p] \frac{\partial^2 U_p}{\partial \tau^2} = 0 \quad (p=1,2,\dots,N_s), \quad (4)$$

$$L_r^i + \|\theta_i\| f_i(\tau) - [G_\omega] \frac{\partial^2 \Delta_i}{\partial \tau^2} + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_i^{ijs}] Q_i^{ijs} + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_{ci}^{ijs}] N_{ci}^{ijs} = 0, \quad (5)$$

(i=1,2,...,N<sub>r</sub>)

$$[G_\omega] = \rho_i F_i \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, [\bar{\rho}_p] = \bar{\rho}_p \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \bar{\rho}_p = \int \bar{\rho}^j dz$$

Пусть нагрузки гармонически зависят от времени:

$$q_p = q_{p0} \sin \omega_R \tau; \quad f_i = f_{i0} \sin \omega_R \tau, \quad (6)$$

где  $\omega_R$  – круговая частота внешних нагрузок.

Тогда уравнения вынужденных гармонических колебаний оболочечных конструкций с комплексными коэффициентами будут иметь вид

$$L_p + q_{p0} + \omega_R^2 [\bar{\rho}_p] U_p = 0 \quad (p=1,2,\dots,N_s),$$

$$L_r^i + \|\theta_i\| f_{i0} + \omega_R^2 [G_\omega] \Delta_i + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_i^{ijs}] Q_i^{ijs} + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_{ci}^{ijs}] N_{ci}^{ijs} = 0 \quad (7)$$

(i=1,2,...,N<sub>r</sub>)

В задаче на собственные колебания конструкций решение уравнений (4), (5) ищем в виде

$$U_p = U_p e^{-i\tilde{\omega}\tau}, \quad \Delta_i = \Delta_i e^{-i\tilde{\omega}\tau}$$

Здесь  $\tilde{\omega}$  – комплексное значение частоты колебаний, действительная часть которого  $\omega_R$  представляет частоту собственных колебаний,  $\omega_I$  – коэффициент демпфирования. Уравнения собственных колебаний конструкций, соответственно, будут иметь вид:

$$L_p + q_{p0} + \tilde{\omega}^2 [\bar{\rho}_p] U_p = 0 \quad (p=1,2,\dots,N_s),$$

$$L_r^i + \|\theta_i\| f_{i0} + \tilde{\omega}^2 [G_\omega] \Delta_i + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_i^{ijs}] Q_i^{ijs} + \sum_j \sum_s (\xi_{ci}^{ijs} [\bar{\eta}_{ci}^{ijs}] N_{ci}^{ijs} = 0 \quad (8)$$

(i=1,2,...,N<sub>r</sub>)

Значения  $\tilde{\omega}^*$ , при которых существует нетривиальное решение системы с комплексными коэффициентами (20), являются комплексными значениями собственных частот колебаний рассматриваемых структурно-неоднородных оболочечных конструкций.

Остановимся подробнее на физическом смысле (4), (5). По виду уравнения (4) являются известными уравнениями движения многослойных упругих оболочек вращения и призматических оболочек некругового сечения. Каждое из этих уравнений описывает поведение отдельного оболочечного элемента тонкостенной оболочечной конструкции. В нашем случае различие с известными уравнениями принципиально и состоит в том, что решение этих уравнений является комплексным вследствие комплексности физических соотношений, описывающих структурную неоднородность и реологические свойства отдельных слоев и наследственных связей оболочечного элемента. Связь между уравнениями (4) для каждого оболочечного элемента устанавливается с помощью соотношений (5).

Каждое из этих соотношений является уравнением колебаний в комплексной форме отдельного стрингера или шпангоута рассматриваемой многосвязной структурно-неоднородной оболочечной конструкции с учетом реакций со стороны примыкающих к нему

оболочечных элементов и вязко-упругих связей. Различия классических соотношений для прямолинейных стержней и круговых колец по сравнению с соотношениями (5) то же, что и для оболочечных элементов рассматриваемой конструкции.

Вектор  $Q_i^{ijs}$  является, как видно из выражений для  $Q_p$  и  $W_p$ , вектором обобщенных реакций со стороны  $ijs$ -го оболочечного элемента, примыкающего к  $i$ -му кольцевому или стрингерному элементу, в локальной системе координат рассматриваемого оболочечного элемента. Вектор  $N_{ci}^{ijs}$  является, в свою очередь, вектором обобщенных реакций со стороны  $ijs$ -й и вязкоупругой связи, примыкающей к  $i$ -му кольцевому или стрингерному элементу, в локальной системе координат.

Матрицы  $[\bar{\eta}_i^{ijs}]$ ,  $[\bar{\eta}_{ci}^{ijs}]$  и коэффициенты  $\bar{\xi}_i^{ijs}$ ,  $\bar{\xi}_{ci}^{ijs}$  являются матрицами и коэффициентами преобразования от локальной системы координат оболочечного элемента или вязкоупругой связи к системе координат рассматриваемой оболочечной конструкции.

Для решения поставленной задачи разработан алгоритм и программный комплекс а также проводится оценка практической сходимости предлагаемых алгоритмов, основанная на сравнении имеющихся в литературе результатов решения тестовых задач и результатов других решений, полученных в рамках разработанных методик, а также с результатами, распространенными на комплексную арифметику. В качестве тестовых примеров выбраны оболочечные конструкции, для которых имеются точные или приближенные решения.

Для вычисления матриц жесткости оболочечных элементов из вязко-упругого материала используется метод ортогональной прогонки. Математическая сходимость и устойчивость этого метода применительно к теории упругих оболочек исчерпывающе исследована в работах Я.М.Григоренко, В.И.Мяченкова, А.Н.Фролова, В.П.Мальцева, Т.М.Мавлянова и др.

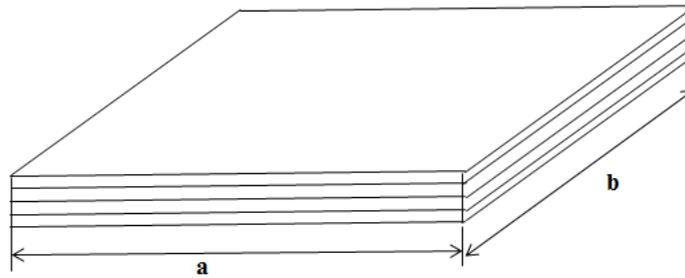
Здесь проведено исследование сходимости и устойчивости метода ортогональной прогонки при работе с комплексной арифметикой. Рассмотрим часть результатов этого исследования для структурно-неоднородных вязко-упругих оболочечных элементов, реологические свойства которых описываются ядром релаксации  $R(t)=A\exp(-\beta t)t^{\alpha-1}$

В качестве примера вычислим матрицу комплексных величин жесткости для четырехслойной прямоугольной пластина (рис.1) с различным числом точек ортогонализации  $m$ . Пластина имеет следующие геометрические и механические параметры:  $a=b=100\text{см}$ ;  $j=1, 2, 3, 4$ ;  $h_j=0.25\text{см}$ ;  $E_j=2\cdot 10^6\text{Н/см}^2$ ;  $\gamma_j = 0.3$ ;  $\rho_j = 7.8 \cdot 10^{-6}\text{Н.с/ см}^4$ ;  $A_j=0.03$ ;  $\beta_j=0.003$ ;  $\alpha_j = 0.1$ ;  $\omega_R=300\text{ с}^{-1}$ .

Результаты вычисления для  $m=2, 4, 8, 16, 32, 64$  и одном шаге интегрирования между точками ( $m$ -число точек ортогонализации на интервале, длиной  $a$ ) представлены в табл.-1

Верхняя строка каждого элемента матрицы представляет собой действительную, а нижняя-мнимую составляющие этой матрицы.

Из представленных таблиц видно, что практическая сходимость при вычислении матрицы  $[K]$  достигается уже при числе точек ортогонализации  $m=4$ , а при  $m=32$  и  $m=64$  элементы матрицы  $[K]$  совпадают во всех значащих цифрах. Симметрия матрицы достигается при  $m=16$ .



**Рис.1. Четырехслойная прямоугольная пластина.**

Для отыскания комплексных величин частот собственных колебаний структурно-неоднородных оболочечных конструкций, т.е. при отыскании корней нелинейного функционального уравнения в комплексных переменных

$$D(\tilde{\omega}) = |P(\tilde{\omega})| = 0(9)$$

использовался метод Мюллера. Вопрос сходимости итерационного процесса, предложенного Мюллером, также требует исследования. Практически эта проблема решается следующим образом.

**Результаты исследований:** В алгоритме определения частот и форм колебаний структурно-неоднородных вязко-упругих оболочечных конструкций предусмотрен вывод протокола поиска корней уравнения (3), т.е. расчетчик всегда может воспользоваться этим протоколом для контроля итерационного процесса. Кроме того, одним из результатов работы алгоритма является достигнутая в процессе решения относительная точность определения этих корней. Некоторые данные из этих протоколов приведены в табл.1, протокол решения содержит следующие данные: число волн в продольном направлении (N); действительную (QR) и мнимую (QI) составляющие комплексного значения частоты  $\tilde{\omega}^*$ ; действительную (DR) и мнимую (DI) составляющие мантиссы определителя  $|P(\tilde{\omega})|$ ; порядок определителя (IS)  $|P(\tilde{\omega})|$ .

Окончательные значения частоты колебаний для рассматриваемого примера (табл.1)  $\omega_R^* = 4.09759$ ;  $\omega_I^* = 0.0748687$ ; относительная точность  $\varepsilon_R = 3.54 \cdot 10^{-6}$ ;  $\varepsilon_I = 6.8 \cdot 10^{-5}$ .

**Табл.1**

№	QR	QI	DR	DI	IS
1	5.4593E+00	0.0000E+00	9.7342E+00	-2.0188E+00	80
1	5.4675E+00	0.0000E+00	9.9396E-01	-2.0294E-01	81
1	5.4757E+00	0.0000E+00	1.0151E+00	-2.0387E-01	81
1	5.1447E+00	-3.0728E-01	3.1727E+00	-3.9077E+00	80
1	4.9792E+00	-5.1567E-01	1.0939E+00	-3.6966E+00	80
1	4.7416E+00	-8.4313E-01	-7.6850E-01	-2.8779E+00	80
1	4.4801E+00	-1.3494E-01	8.5936E-01	-6.3399E-01	80
1	4.2435E+00	-3.9976E-02	3.5008E+00	-6.7106E-01	79
1	4.0974E+00	-5.0428E-02	2.2221E+00	4.8778E+00	78
1	4.0977E+00	-7.5445E-02	-3.9219E-01	-1.2154E+00	77
1	4.0976E+00	-7.4869E-02	-6.1493E-01	-5.9784E-01	74

Первые три строки в протоколе решения представляют собой начальные приближения  $\omega_0, \omega_0(1 - \varepsilon), \omega_0(1 - 2\varepsilon)$ . Последующие строки – по Мюллеру.

Представленный в табл.1 пример относится к самым «неудачным» (8 итераций; большое различие в частотах для упругой и вязко-упругой задач – 5.4593 и 4.0976). Обычно для нахождения комплексного значения частоты структурно-неоднородных призматических конструкций требуется от 2-х до 4-х итераций, чтобы определить ее с заданной точностью.

Сравнение с известными точными аналитическими решениями (шарнирно-опертая по всем торцам упругая прямоугольная пластина, шарнирно-опертая по торцам упругая замкнутая цилиндрическая оболочка) показало полную работоспособность алгоритмов. Путем увеличения числа точек ортогонализации (до 100) и увеличения заданной относительной точности определения частот колебаний (до  $\varepsilon = 10^{-10}$ ) удавалось получить решения с истинной относительной точностью до  $\varepsilon = 10^{-13}$  и с отклонением от синусоиды, не превышающем  $10^{-11}$ .

**Выводы:** Сходимость методики и предложенного алгоритма для случая вынужденных колебаний оболочечных конструкций проверялись в 2 этапа: строились амплитудно-частотные характеристики колебаний рассматриваемых конструкций и резонансные частоты сопоставлялись с частотами свободных колебаний. С точностью до 3-го знака резонансные частоты совпали с соответствующими частотами собственных колебаний. Далее, сравнивались решения статической задачи для круглой пластины, цилиндрической и конической оболочек [2] с решениями по перемещениям, получаемым по предлагаемой методике при нулевой частоте возмущающей силы. При этом относительное расхождение результатов не превышало 1.2%.

Для вязко-упругих конструкций с ярко выраженной структурной неоднородностью вопрос сходимости решался следующим образом. Поскольку известных решений (с заданным трехпараметрическим ядром релаксации) или экспериментальных данных для рассматриваемых многосвязных структурно-неоднородных конструкций отыскать в имеющейся литературе не удалось, корректность обобщения предлагаемой методики и разработанных алгоритмов на комплексную арифметику проверялась следующим образом. Для различных значений вязкости определялись собственные частоты пластины.

Сравнительный анализ частот и форм колебаний, коэффициентов демпфирования, резонансных частот и амплитудных значений колебаний различных элементов рассматриваемых структурно-неоднородных оболочечных конструкций с имеющимися результатами исследований [1], [2] позволяют сделать положительные выводы о сходимости и точности разработанных алгоритмов применительно к данному классу машиностроительных конструкций и могут быть рекомендованы в практику САПР.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

- 1.Мяченков В.И., Мальцев В.П. Методы и алгоритмы расчета пространственных конструкций на ЭВМ. М.: Машиностроение, 1984. 280 с.
- 2.Мавланов Т. Расчеты на прочность, 28, Машиностроение, 1988. с. 186-199.
- 3.ASV02-PL. Определения собственных колебаний упругих осесимметричных оболочечных конструкций. № DGU03350, 13.10.2015 й.
- 4.Кармишин А.В., Мяченков В.И., Лясковец В.А., Фролов А.Н., Статика и динамика тонкостенных оболочечных конструкций, - М.: Машиностроение, 1975.-375с.
- 5.Власов Б.З. Расчет призматических тонкостенных оболочек // Прикл. матем. и механика., 1944.-т.8, вып.5.,-с. 361 - 394.

6.Э.Тошматов, Ж..Ярашев, Т.Мавланов. Определение динамических характеристик структурно-неоднородных призматических конструкций. Сборник материалов международной научно-технической конференции на тему: «Современные материалы, техника и технологии в машиностроении». Андижан: 2014.с.115-118.

УДК621.39(075)

## МАМЛАКАТИМИЗ СУВ МАНБАЛАРИНИНГ МИКРОГИДРОЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛИ

*Мажидов Тохир Шадманович, т.ф.н., катта илмий ходим; Тухтаева Назира Бердиевна, катта ўқитувчи; Нишонов Дадахон Мухтор ўгли, талаба.  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Мақолада, микрогидроэнергетиканинг мамлакатни электр энергияси билан таъминлашдаги ўрни ва ирригация тармоқлари ҳамда уларга қурилган ГЭСлардан ортиқча ташлаб юбориладиган сув микдоридан микрогидроэнергетикада фойдаланиш бўйича аниқ мисоллар берилган.

**Калит сўзлар:** ирригация тармоқлари; ГЭС; таъминланганлик; вегетация даври; қиш даври; Бўзсув ГЭСи; ташлама сув; қурилма; микрогидроэнергетик қурилма; “ИНСЭТ” илмий-техник бирлашма; босим; сув сарфи; айланиш частотаси.

## МИКРОГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОДОТОКОВ СТРАНЫ

*Мажидов Т.Ш., Тухтаева Н.Б., Нишонов Д.М.*

**Аннотация.** В статье приведена роль микрогидроэнергетики в обеспечении электрической энергией страны, а также приведен конкретный пример сброса лишних водных ресурсов через гидроэлектростанций и из ирригационных систем и применение этих сбросов в микрогидроэнергетике.

**Ключевые слова:** ирригационная система; ГЭС; обеспеченность; вегетационный период; зимний период; ГЭС Бозсув; сбросная вода; установка; микрогидроэнергетическая установка; “ИНСЭТ” научно-техническое объединение; напор; расход воды; частота вращения.

## MICROHYDROPOWER POTENTIAL OF WATER CURRENTS OF THE COUNTRY

*Majidov T.SH., Tuxtaeva N.B., Nishonov D.M.*

**Abstract.** Concrete examples of using microhydroenergetic-power in irrigation, and using of water, which will be produced with hydropower station are given in this article.

**Keywords:** irrigation networks; HPS (Hydroelectric Power station) ; provision; vaginal period; winter period; Bozsuv HPS; extraction water; device; micro hydro power plant; 'INSET' Scientific and Technical Association; pressure; water consumption; frequency of rotation.

Маълумки ирригация тармоқларида қурилатган ГЭСлар ҳам (худди йирик ГЭСлар каби) экинларнинг сув истеъмол қилиш поғонали графигининг 50 % таъминланганлигига мос равишда эксплуатация қилинади. Шу сабабли вегетация даврида ҳам маълум миқдордаги сув сарфи пастги бьефга ташлаб юборилади. Бундан ташқари новеетация (куз ва киш) даврларида, баҳорда бўладиган селлар туфайли маълум миқдордаги сувлар ташламалар орқали ташлаб юборилади. Дарёларнинг юқори оқимида жойлашган давлатлар куз-қиш-баҳор ойларида катта миқдорда пастга сув ташлайдилар. Агар шу сув ресурсларини ҳам кичик қувватли агрегатлардан ўтказиб электроэнергия ишлаб чиқариш йўлга қўйилса қўшимча яна 20 % экологик тоза гидроэлектроэнергия ишлаб чиқариш имкони мавжуд бўлар эди [1].

Мамлакатимизда ривожланаётган тоза экологик энергия ишлаб чиқарувчи ирригация тизимларидаги кичик энергетиканинг ўзига хос ижобий ва салбий томонлари мавжуд. Кичик гидроэнергетикани ривожланишининг асосий сабаблари қуйидагилардан иборат:

- заҳирадаги органик ёқилғиларни камайиб бориши;
- асосий энергетик тармоқлардан йироқда-тоғли худудларда жойлашган аҳолини электр энергиясига бўлган эҳтиёжини қондириш зарурлиги;
- тоғли худудларда гидроэнергетик потенциални кўп миқдорда мавжудлиги;
- қурилиш вақти қисқалиги ва оз миқдорда маблағ талаб қилиши;
- мавжуд худудларда махсус лойиҳаларни амалга оширувчи қурилиш ташкилотлари, ва мутахассисларни борлиги.

Республикадаги барча сув манбаларига қурилган ГЭСлар створидан қуйидаги ҳолатларда ортиқча сув сарфи ташлаб юборилади.

1. Вегетация даврида узатилаётган сув сарфи, ГЭСларнинг ҳисоб сув сарфидан 10-35% ортиқча бўлади.

2. Қиш даврида (ГЭСлар ишламай турганда) жуда кўп сув манбаларида маълум миқдорда (ГЭСнинг ҳисоб сув сарфига нисбатан 15-55 %) сув сарфи ўтиб туради [1].

Иккала ҳолатда ҳам ГЭС створидан энергиясидан фойдаланилмаётган сув ўтиб туради. Ирригация тизимларидаги жуда кўп ГЭСлар қиш даврида эксплуатация қилинмайди. Уларнинг энергияга бўлган ўз эҳтиёжини (ГЭС худудина ёритиш, баъзи энергетик жиҳозлардаги ёғларни музлаб қолишига йўл қўймаслик, компьютер тизимларини ишлатиш ва бошқаларни) қондириш учун асосий энергия тамоқларидан энергия олинади.

Шунинг учун йил бўйи ортиқча ўтаётган сув миқдоридан микроГЭСлар ёрдамида энергия ишлаб чиқариб, ГЭСларнинг ўз эҳтиёжларини қондириш мумкин. Мисол тариқасида Бўзсув каналида ишлаб турган Бўзсув 1-ГЭСини қараб чиқамиз [2].

1. Бўзсув ГЭСининг ҳисоб сув сарфи ва босимини аниқлаймиз:

$$- Q = 48 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$- H = 13 \text{ м.}$$

2. Бўзсув ГЭСи створидан ўтадиган ўртача 12 ойлик ўртача ва 21 йиллик ўртача сув сарфларини ҳисоблаб чиқамиз.

1-жадвал.

Бўзсув ГЭС истворидан ўтадиган ўртача ойлик ва ўртача кўпйиллик сувсарфлари.

Йиллар	Ўртача ойлик сувсарфлари, м <sup>3</sup> /с												Ўртача йиллик
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ур. кўп йиллик	52	52	54	53	59	63	61	53	39	37	48	52	52

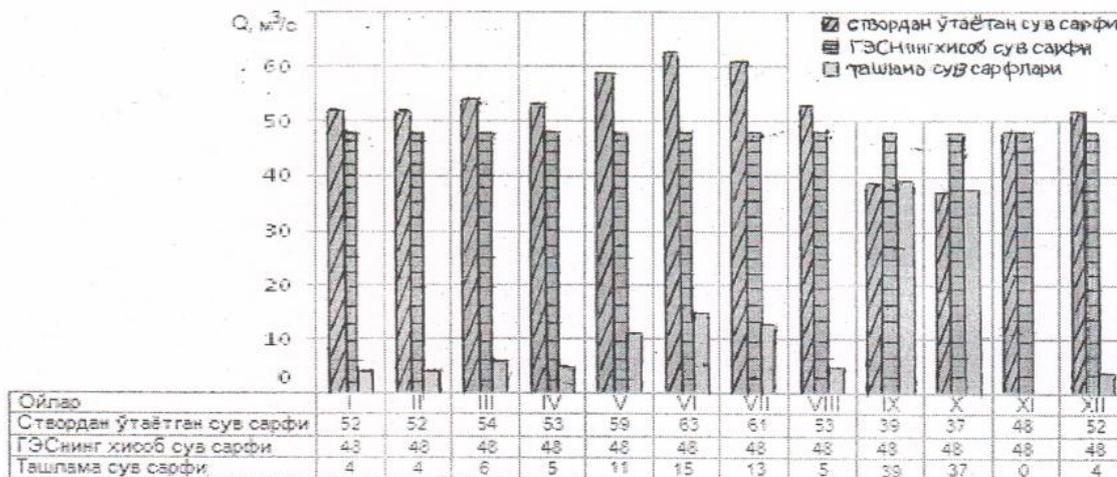
3. Бўзсув ГЭСи створидан ўтадиган, ГЭС ҳисоб сув сарфидан ортиқча-ташлаб юбориладиган сув сарфларини аниқлаймиз. Бунинг учун ўртача кўп йиллик сув сарфларидан Бўзсув ГЭСининг ҳисоб сув сарфини айириб ташлаймиз (2-жадвал).

2-жадвал.

Ортиқча ташлаб юборилган сув сарфларини аниқлаш (м<sup>3</sup>/с)

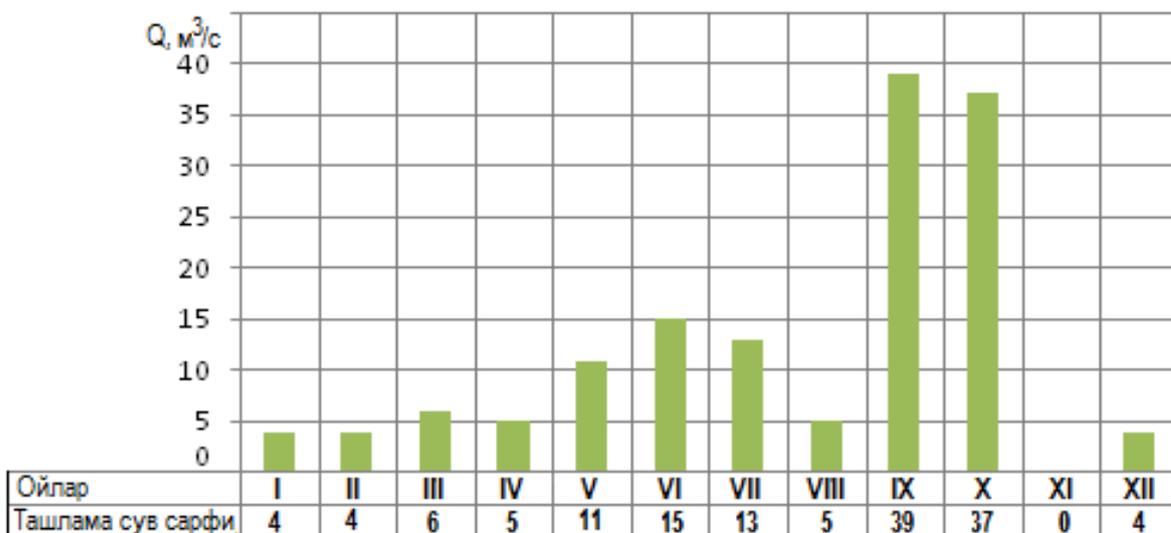
Ойлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ўртача кўп йиллик сувсарфи	52	52	54	53	59	63	61	53	39	37	48	52
Ҳисоб сувсарфи	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Ташламасувсарфи	4	4	6	5	11	15	13	5	39	37	0	4

2-жадвалда Бўзсув ГЭСидан ўтаётган ўртача кўп йиллик сув сарфи, Бўзсув ГЭСининг ҳисоб сув сарфи ва фойдаланилмай пастги бьефга ташлаб юборилаётган сув сарфларининг поғонали графикларини курамиз (1 ва 2-расмлар). 1-расмдаги поғонали графикдан кўриниб



**1-расм. Бўзсув ГЭСидан ўтаётган ўртача кўп йиллик сув сарфи, Бўзсув ГЭСининг ҳисоб сув сарфи ва фойдаланилмай пастги бьефга ташлаб юборилаётган сув сарфларининг поғонали графиклари**

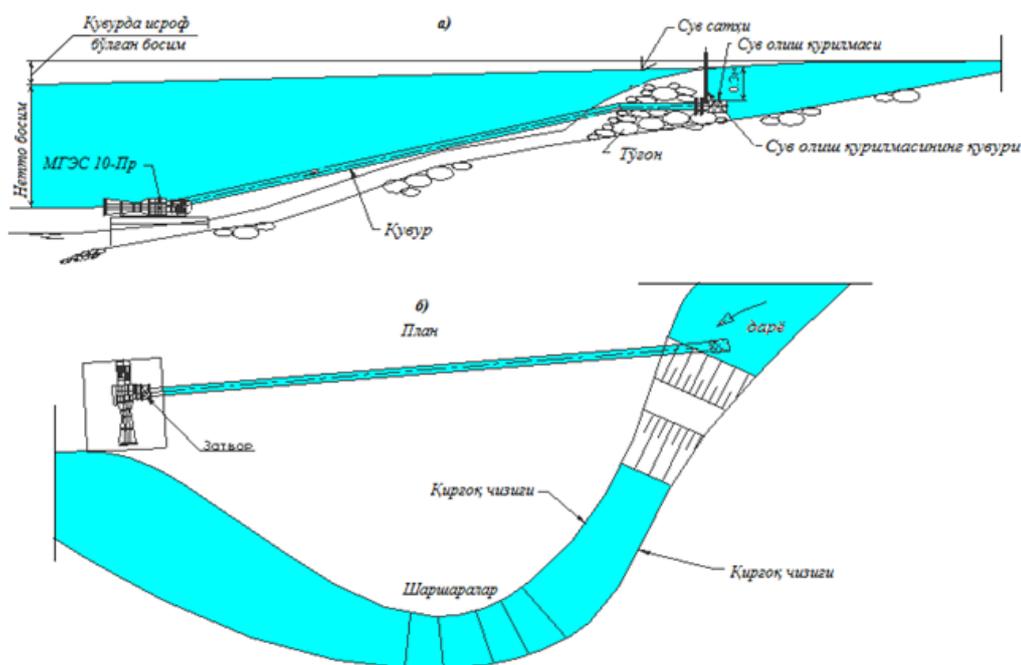
турибдики, Бўзсув ГЭСининг агрегатлари асосан тўлиқ 10 ой эксплуатация қилинади. Фақатгина сентябрь ва октябрь ойларида каналдан келаётган сув сарфи ГЭСнинг ҳисоб сув сарфидан кам бўлганлиги сабабли, тўғридан-тўғри пастги бьефга ташлаб юборилади.



2-расм. Йил бўйи пастги бьефга ташлаб юбориладиган сув сарфларининг поғонали графиги.

2-расмдаги поғонали графикни таҳлили шуни кўрсатадики, Бўзсув ГЭСидан пастга ташлаб юбориладиган сув сарфига бир неча ўнлаб микрогидроэнергетик қурилмаларни ўрнатиш мумкин. Ҳозирги кунда кичик сув сарфи ва босимда ишлайдиган такомиллаштирилган микрогидроэнергетик қурилмалар Россия Федерациясининг Санкт-Петербург шаҳрида ташкил қилинган “ИНСЭТ” илмий-техник бирлашмаси томонидан ишлаб чиқарилади [3,4]. 3-жадвалда кичик ПР микрогидроэнергетик қурилмаларнинг асосий характеристикалари, 3-расмда уни монтаж қилиш схемаси келтирилган [5].

Ҳозирги кунда Бўзсув ГЭСи створига тажриба тариқасида 1 дона МГЭС-10Пр маркали гидроэнергетик қурилма ўрнатилиб эксплуатация қилинмоқда. Унинг гидравлик ва энергетик характеристикалари 4-жадвалда, 4-расмда эса МикроГЭС 10Пр кўрсатилган.



3-расм. МикроГЭС 10 Прнинг табиатдаги очик сув ҳавзасига ўрнатилиш схемаси

3-жадвал.

Пр микрогидроэнергетик курилмаларнинг характеристикалари

№	Кўрсаткичлар	Микрогидроэнергетик курилма-МГЭС				
		10Пр	10Пр	15Пр	15Пр	50Пр
1	Босим (нетто), м	2,0-4,5	4,5-8,0	1,75-3,5	3,5-7,0	4,10-10,0
2	Сув сарфи, м <sup>3</sup> /с	0,07-0,14	0,10-0,21	0,10-0,20	0,15-0,13	0,36-0,80
3	Ишлаб чиқадиган қувват, кВт	10	10	15	15	50
4	Нархи	8280	8280	12420	12420	35880

4-жадвал.

МГЭС-10Пр гидроэнергетик курилмани характеристикалари

Кўрсаткичлар	МикроГЭС 10Пр	
Босим (нетто), м	2-4,5	4,5-10
Сув сарфи, м <sup>3</sup> /с	0,07-0,14	0,095-0,2
Ишлаб чиқадиган қувват, кВт	4,0 дан	10 гача
Айланиш частотаси, айл./мин	1000	1500
Кучланиш, В	400(+25 -50)	
Ток частотаси, Гц	50 ± 2	
Иш ғилдираги диаметри, мм	235	
Сув олиб келувчи қувурнинг диаметри, мм	300	



4-расм. Қуввати 10 кВт бўлган МикроГЭС 10Пр нинг кўриниши.

### АСОСИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Мамлакатимиз тоғли ҳудудларидаги булоқлар, сойлар, кичик ва катта дарёларнинг ирмоқларидаги кичик энергетик нуқталарни аниқлаш бўйича лойиҳа-кидирув ишларини олиб бориш лозим.

3. Микрогидроэнергетикани ривожланиши натижасида, асосий энергетик тармоқлардан узоқда жойлашган (айниқса тоғли) қишлоқларни энергия билан таъминлаш тезлашади.

4. Микрогидроэнергетика мамлакат жон бошига тушаётган йиллик электроэнергия миқдорини кўтарилишига катта ҳисса қўшади.

5. Энергетик объектлар-насос станциялари ва ГЭСларни ўз эҳтиёжи учун зарур бўлган электроэнергия билан таъминлашда муҳим аҳамиятга эга бўлади.

6. Асосий электр тармоқларидан узоқда жойлашган ҳудуддаги кичик корхоналарни электр энергияси билан таъминлаб, аҳолини маиший аҳволини яхшиланишига, уларни иш жойлари билан таъминланишига хизмат қилади.

7. Булоқлар, сойлар ва дарё ирмоқларидаги энергетик нуқталардан ташқари, ҳозирги кунда қурилиб эксплуатация қилинаётган кичик ва ўрта ГЭСлар ўрнатилган сув манбаларидан, ГЭСнинг ҳисоб сув сарфидан ортиқ ташлаб юборилаётган сув сарфларидан микрогидроэнергетикани ривожлантиришда фойдаланиш имконини беради.

8. Ушбу соҳани ривожлантириш учун, энергетик нуқталарга мос ҳар хил қувватли ( $N=1-100\text{кВт}$ ) гидроэнергетик жиҳозлар билан таъминлашни йўлга қўйиш лозим.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ҳасанов С.Қ. Сув тақчил бўлган йилларда ирригация тизимларида эксплуатация қилинадиган ГЭСларнинг иш режимини такомиллаштириш (Фарҳод ГЭСи мисолида). Магистрлик диссертацияси (Раҳбар Т.Мажидов), ТИМИ, Тошкент, 2012. -103 бет

2. Қўлдашев А.Р. Тошент ГЭСлар касадига қаршли Бўзсув ҳудудига ўрнатиладиган микроГЭСнинг техник лойиҳасини ишлаб чиқиш. Битирув-малака иши (Раҳбар Т.Мажидов), Тошкент, 2017. – 73 бет

3. [ЗАО Межотраслевое научно-техническое объединение ИНСЭТ- \(МНТОИНСЭТ\) в каталоге машиностроительных заводов и предприятий России и СНГ, Google.ru, www.i-mash.ru/predpr/1837/](http://www.i-mash.ru/predpr/1837/)

4. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, "Voriz" nashriyoti, Toshkent, 2014. -168 bet.

УДК 631.3:621.3

## К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ ПОВЫШЕНИЯ ПОДАЧИ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ С ПОГРУЖНЫМ ЭЛЕКТРОНАСОСОМ

*Яковлев Александр Александрович, к.т.н., профессор; Саркынов Ербол Саркынович, к.т.н., профессор; Ниеталиева Аида Алихановна, докторант  
НАО «Казахский национальный аграрный университет»*

**Аннотация.** Дано краткое описание предложенной в НАО КазНАУ новой альтернативной технологии водоподъёма из скважин, повышающей подачу насосной установки с погружным электронасосом. Приведены результаты теоретических исследований технологического процесса подъёма воды из скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающего устройства, установленного на нагнетательной линии насоса ниже динамического уровня воды в водозаборной скважине.

**Ключевые слова:** альтернативная технология водоподъёма из скважин, насосная установка, скважина, погружной электронасос, всасывающее устройство, водоподъёмная труба, технологический процесс, динамический уровень воды, подача.

## THE ORETICAL SUBSTANTIATION OF IMPROVEMENT OF THE PUMPING UNIT WITH THE SUBMERSIBLE ELECTRIC PUMP

*Yakovlev A.A.; Sarkynov E.S.; Niyetaliyeva A.A.*

**Abstract.** A brief description of a new alternative technology of water lifting from wells, which increases the supply of a pumping unit with a submersible electric pump, proposed in the Non-public company KazNAU. The results of the theoretical studies of the technological process of lifting water from wells using a submersible electric pump, water-lifting pipes and a suction ejector device installed on the pump discharge line below the dynamic level of the water intake.

**Keywords:** alternative technology of water lifting from a well, pumping unit, well, submersible electric pump, pipe, suction device, technological process, dynamic water level, supply.

**Введение.** В НАО КазНАУ на основании результатов проведённых патентных исследований и обзора работ [1,2,3] предложена новая альтернативная технология подъёма воды из скважин насосной установкой с использованием погружного электронасоса и всасывающего устройства, установленного на нагнетательной линии насоса и расположенного ниже динамического уровня воды в водозаборной скважине.

В результате при технологическом процессе водоподъёма вода, проходящая из насоса через всасывающее устройство, снабжённое активным и пассивным соплами, создаёт разрежение в пассивном сопле, находящимся под динамическим уровнем воды в скважине, и подсасывает воду из скважины в активное сопло всасывающего устройства, которая подаётся в водоподъёмные трубы вместе с водой, нагнетаемой погружным электронасосом, увеличивая подачу насосной установки.

Технологическая схема насосной установки для альтернативной технологии подъёма воды из скважин показана на рисунке 1.

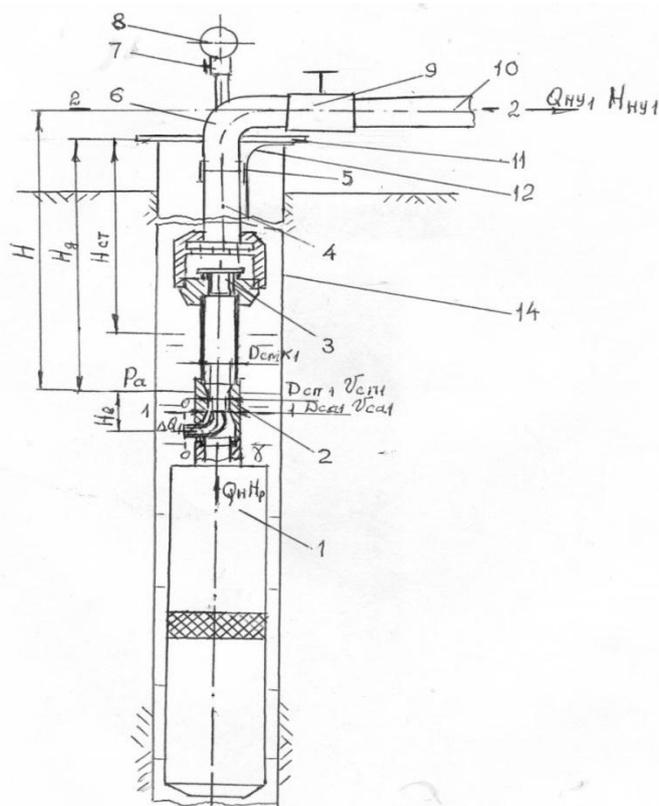
Вариант рассматриваемой насосной установки состоит из погружного электронасоса 1, всасывающего устройства для подсоса воды 2 с обратным клапаном 3, секций водоподъёмных труб 4, соединённых между собой резьбовыми муфтами 5, отводного патрубка 6, снабжённого краном 7 с манометром 8, задвижкой 9 и трубопроводом 10, транспортирующим воду потребителю, а также оголовка скважины 11, который удерживает внутри скважины водоподъёмные трубы и погружной электронасос, электрического кабеля 12, станции управления 13 (на рисунке не показана) и скважины 14.

На технологической схеме показаны входные параметры насосной установки и основные выходные технологические и технические параметры технологического процесса водоподъёма и всасывающего устройства.

**Методика исследований:** Данная статья посвящена разработке теоретических предпосылок по новой технологии водоподъёма из скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающего устройства:

- установление входных и выходных параметров исследуемой насосной установки;
- определение функциональных зависимостей между входными и выходными параметрами насосной установки с использованием погружного электронасоса и всасывающего устройства с подсосом воды в водоподъёмные трубы;

- определение аналитических зависимостей между основными входными и выходными технологическими и техническими параметрами способа водоподъема по увеличению подачи насосной установки.



1 - погружной электронасос; 2 - всасывающее устройство для подсоса воды; 3 - обратный клапан; 4 - секция водоподъемной трубы; 5 - муфта; 6 - отводной патрубок; 7 - кран; 8 - манометр; 9 - задвижка; 10 - трубопровод; 11 - оголовок скважины; 12 - электрический кабель; 13 - станция управления (не показана); 14 - скважина;  $\Delta Q_1$  - увеличение подачи насосной установки от использования всасывающего устройства для подсоса воды,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $v_{ca1}$ ,  $v_{cp1}$  - скорость движения воды в активном и пассивном соплах всасывающего устройства,  $\text{м}/\text{с}$ ;  $D_{ca1}$ ,  $D_{cp1}$ ,  $D_{cmk1}$  - внутренние диаметры активного и пассивного сопел и смесительной камеры всасывающего устройства,  $\text{м}$ ;  $Q_n$ ,  $Q_{ny1}$  - подача погружного электронасоса и насосной установки,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $H$  - высота водоподъема,  $\text{м}$ ;  $H_g$ ,  $H_{ct}$  - динамический и статический уровни воды в скважине,  $\text{м}$ ;  $H_b$  - величина погружения под динамический уровень воды в скважине пассивного сопла всасывающего устройства,  $\text{м}$ ;  $\gamma$  - удельный вес поднимаемой воды,  $\text{Н}/\text{м}^3$ ;  $P_a$  - атмосферное давление,  $\text{Н}/\text{м}^2$ .

Рисунок 1 - Технологическая схема варианта насосной установки с использованием погружного электронасоса и всасывающего устройства с подсосом воды в водоподъемные трубы

Для исследований были использованы закон неразрывности потока движения поднимаемой и подсосываемой воды во всасывающем устройстве и водоподъемных трубах, а также в использовании уравнения Бернулли для входного и выходного сечений всасывающего устройства и водоподъемных труб и теоретических основ создаваемого вакуума во всасывающем устройстве [4,5,6].

Основными входными параметрами насосной установки являются: подача погружного электронасоса  $Q_n$  и создаваемый им напор в насосной установке  $H_p$ , а основными выходными параметрами являются: технологические параметры насосной установки: увеличение подачи  $\Delta Q_1$ , подача насосной установки  $Q_{ny1}$ , напор насосной установки  $H_{ny1}$ , полезная  $N_{п1}$  и затраченная  $N_{ny1}$  мощности и КПД  $\eta_{ny1}$  насосной установки и технологические и технические параметры всасывающего устройства для подсоса воды: вакуумный напор  $H_{вак1}$ , внутренние диаметры активного  $D_{ca1}$  и пассивного  $D_{cp1}$  сопел, скорость движения воды в активном  $v_{ca1}$  и пассивном  $v_{cp1}$  соплах, внутренний диаметр  $D_{cmk1}$  и длина  $L_{cmk1}$  смесительной камеры всасывающего устройства.

Для определения указанных основных выходных параметров рассматривались следующие функциональные зависимости:

1) по определению увеличения подачи  $\Delta Q_1$  насосной установки

$$\Delta Q_1 = f(v_{\text{сп1}}, v_{\text{са1}}, D_{\text{сп1}}, K_1), \quad (1)$$

2) по определению подачи  $Q_{\text{ну1}}$  насосной установки

$$Q_{\text{ну1}} = f(Q_{\text{н1}}, \Delta Q_1, D_{\text{са1}}, D_{\text{сп1}}, v_{\text{са1}}, v_{\text{сп1}}, K_1), \quad (2)$$

3) по определению напора насосной установки  $H_{\text{ну1}}$

$$H_{\text{ну1}} = f(H, H_{\text{р1}}, Q_{\text{ну1}}, h_{\ell 1}, h_{\text{м1}}), \quad (3)$$

4) по определению полезной  $N_{\text{п1}}$  и затраченной  $N_{\text{ну1}}$  мощности и КПД  $\Pi_{\text{ну1}}$  насосной установки

$$N_{\text{п1}} = f(H_{\text{р1}}, Q_{\text{ну1}}, \gamma), \quad (4)$$

$$N_{\text{ну1}} = f(H_{\text{ну1}}, Q_{\text{ну1}}, \gamma, \Pi_{\text{ну1}}), \quad (5)$$

$$\Pi_{\text{ну1}} = f(N_{\text{п1}}, N_{\text{ну1}}, \Pi_{\text{г1}}, \Pi_{\text{о1}}, \Pi_{\text{м1}}), \quad (6)$$

5) по определению технологических и технических параметров всасывающего устройства для подсоса воды:

- вакуумного напора

$$H_{\text{вак1}} = f(P_{\text{а}}, H_{\text{в}}, P_{\text{са1}}, P_{\text{сп1}}, Q_{\text{н1}}, D_{\text{са1}}, D_{\text{сп1}}, v_{\text{са1}}, v_{\text{сп1}}, K_1). \quad (7)$$

- внутренних диаметров активного  $D_{\text{са1}}$  и пассивного  $D_{\text{сп1}}$  сопел

$$D_{\text{са1}} = f(Q_{\text{н1}}, H_{\text{р1}}, v_{\text{са1}}), \quad (8)$$

$$D_{\text{сп1}} = f(Q_{\text{н1}}, H_{\text{р1}}, v_{\text{са1}}, v_{\text{сп1}}, K_1), \quad (9)$$

- скоростей движения воды в активном  $v_{\text{са1}}$  и пассивном  $v_{\text{сп1}}$  соплах

$$v_{\text{са1}} = f(Q_{\text{н1}}, H_{\text{р1}}, D_{\text{са1}}), \quad (10)$$

$$v_{\text{сп1}} = f(Q_{\text{н1}}, H_{\text{р1}}, D_{\text{сп1}}), \quad (11)$$

- внутреннего диаметра  $D_{\text{смк1}}$  и длины  $L_{\text{смк1}}$  смесительной камеры

$$D_{\text{смк1}} = f(Q_{\text{ну1}}, H_{\text{р1}}, D_{\text{са1}}, D_{\text{сп1}}, v_{\text{са1}}, v_{\text{сп1}}), \quad (12)$$

$$L_{\text{смк1}} = f(Q_{\text{ну1}}, H_{\text{р1}}, D_{\text{са1}}, D_{\text{сп1}}), \quad (13)$$

где  $\Delta Q_1$  - увеличение подачи насосной установки от использования всасывающего устройства для подсоса воды,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$v_{\text{са1}}$  - скорость движения воды в активном сопле всасывающего устройства для подсоса воды,  $\text{м}/\text{с}$ ;

$v_{\text{сп1}}$  - скорость движения воды в пассивном сопле всасывающего устройства для подсоса воды,  $\text{м}/\text{с}$ ;

$D_{\text{сп1}}$  - внутренний диаметр пассивного сопла всасывающего устройства для подсоса воды,  $\text{м}$ ;

$K_1$  - коэффициент уменьшения скорости движения воды в пассивном сопле по отношению к скорости движения воды в активном сопле всасывающего устройства с подсосом воды;

$Q_{\text{н}}$  - подача погружного центробежного электронасоса,  $\text{м}^3/\text{с}$ :

$$Q_{\text{н}} = f(H_{\text{р1}}, v_{\text{са1}}, D_{\text{са1}}, h_{\ell 1}, h_{\text{м1}}) \quad (14)$$

$H$  - высота водоподъёма,  $\text{м}$ ;

$H_{\text{р1}}$  - напор погружного центробежного электронасоса,  $\text{м}$ ;

$D_{\text{са1}}$  - внутренний диаметр активного сопла всасывающего устройства для подсоса воды,  $\text{м}$ ;

$h_{\ell 1}$ ,  $h_{\text{м1}}$  - потери напора по длине водоподъёмных труб и местные потери в водоподъёмной системе при использовании всасывающего устройства с подсосом воды,  $\text{м}$ ;

$\gamma$  – удельный вес поднимаемой воды, Н/м<sup>3</sup>;

$\Pi_{Г1}$ ,  $\Pi_{01}$ ,  $\Pi_{М1}$  – КПД гидравлический, объёмный и механический погружного центробежного электронасоса при использовании всасывающего устройства с подсосом воды.

**Результаты исследований:** Теоретические предпосылки разработаны по указанной выше методике и принятых функциональных зависимостей (1) – (14). Одним из основных технологических параметров насосной установки со всасывающим устройством с подсосом воды является увеличение подачи  $\Delta Q_1$ , которое согласно принятой функциональной зависимости (1) определяется, используя закон неразрывности потока движения воды в активном сопле и увлечения воды в пассивном сопле, по формуле

$$\Delta Q_1 = v_{сн1} \cdot \frac{\pi \cdot D_{сн1}^2}{4}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (15)$$

где  $v_{сн1}$  - скорость движения воды в пассивном сопле всасывающего устройства, м/с:

$$v_{сн1} = k_1 \cdot v_{сa1}, \text{ м/с} \quad (16)$$

где  $k_1$  - коэффициент уменьшения скорости движения воды в пассивном сопле по отношению к скорости движения воды в активном сопле всасывающего устройства с подсосом воды, который должен по принятой гипотезе удовлетворять условию и уточняться экспериментально:

$$k_1 \leq 1,0 \quad (17)$$

Подставляя в формулу (15)  $v_{сн1}$  из формулы (16), получим формулу по определению увеличения подачи  $\Delta Q$  в виде:

$$\Delta Q_1 = k_1 \cdot v_{сa1} \cdot \frac{\pi \cdot D_{сн1}^2}{4}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (18)$$

где  $v_{сa1}$  - скорость движения воды в активном сопле всасывающего устройства, м/с:

$$v_{сa1} = \frac{4Q_n}{\pi \cdot D_{сa}^2}, \text{ м/с} \quad (19)$$

где  $D_{сa1}, D_{сн1}$  - внутренние диаметры активного и пассивного сопел всасывающего устройства для подсоса воды, м;

$Q_n$  – подача погружного центробежного электронасоса, м<sup>3</sup>/с.

Подставляя в формулу (18) значение  $v_{сa1}$  из (19), получим формулу по определению увеличения подачи  $\Delta Q_1$  насосной установки по основным параметрам насоса (подачи  $Q_n$ ) и всасывающего устройства (внутренних диаметров активного  $D_{сa1}$  и пассивного  $D_{сн1}$  сопел и коэффициента  $k_1$  уменьшения скорости движения воды в пассивном сопле по отношению к скорости движения воды в активном сопле):

$$\Delta Q_1 = k_1 \cdot Q_n \cdot \frac{D_{сн1}^2}{D_{сa1}^2}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (20)$$

Подача  $Q_{нy1}$  насосной установки согласно принятой функциональной зависимости (2): определяется суммарным сложением подачи используемого погружного электронасоса  $Q_n$  и увеличения подачи  $\Delta Q_1$  насосной установки от использования всасывающего устройства для подсоса воды посредством её увлечения в пассивном сопле от действия потока движения воды в активном сопле в соответствии с законом неразрывности потока движения воды в активном и пассивном соплах, по формуле :

$$Q_{нy} = Q_n + \Delta Q_1, \text{ м}^3/\text{с} \quad (21)$$

или при замене  $\Delta Q_1$  из (20) формула (21) примет вид:

$$Q_{нy} = Q_n \cdot \left( 1 + k_1 \cdot \frac{D_{сн1}^2}{D_{сa1}^2} \right), \text{ м}^3/\text{с} \quad (22)$$

Из формулы (22) следует, что подача насосной установки зависит от подачи используемого электропогружного насоса и параметров всасывающего устройства (внутренних диаметров активного и пассивного сопел и отношения скоростей движения в них воды).

Напор насосной установки  $H_{\text{нп1}}$  согласно принятой функциональной зависимости (3) определяется на основании уравнения Бернулли, составленного относительно сечений действия входных и выходных параметров насосной системы (1-1 и 2-2):

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_{\text{ca1}}^2}{2g} = H + \frac{v_2^2}{2g} + h_{l1} + h_{\text{м1}} \quad (23)$$

где  $\frac{P_1}{\gamma} = H_{\text{нп}}$  – потребный напор насосной установки, м;

$P_1$  – избыточное давление, создаваемое погружным электронасосом в сечении 1-1 всасывающего устройства, Н/м<sup>2</sup>.

Решая уравнение (23) относительно  $\frac{P_1}{\gamma} = H_{\text{нп}}$ , получили формулу по определению потребного напора насосной установки:

$$H_{\text{нп}} = H + \frac{v_2^2 - v_{\text{ca1}}^2}{2g} + h_{l1} + h_{\text{м1}}, \quad (24)$$

где  $H$  – высота водоподъема, м:

$$H = H_g + h_0 \quad (25)$$

где  $H_g$  – динамический уровень воды в скважине, м;

$h_0$  – высота от оголовка скважины до выхода поднимаемой воды из водоподъемных труб, м;

$\frac{v_{\text{ca1}}^2}{2g}$  – скоростной напор воды в активном сопле всасывающего устройства, м;

$\frac{v_2^2}{2g}$  – скоростной напор воды на выходе из водоподъемных труб, м;

$h_{l1}$  – потери напора по длине водоподъемных труб, м:

$$h_{l1} = \lambda \cdot \frac{L}{D_n} \cdot \frac{v_n^2}{2g} = \lambda \cdot \frac{L}{D_n} \cdot \frac{16Q_{\text{нп}}^2}{\pi^2 \cdot D_n^4 \cdot 2g} = A \cdot L \cdot Q_{\text{нп}}^2, \quad (26)$$

где  $\lambda$  – коэффициент сопротивления воды в трубах;

$L$  – общая длина напорных труб насосной установки, м;

$D_n$  – внутренний диаметр напорных труб, м;

$v_n$  – скорость движения воды в напорных трубах, определяется по формуле аналогичной (19), м/с:

$$v_n = \frac{4Q_{\text{нп}}}{\pi \cdot D_n^2}, \text{ м/с} \quad (27)$$

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup> ( $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ );

$Q_{\text{нп}}$  – подача насосной установки, м<sup>3</sup>/с;

$A$  – удельное сопротивление водоподъемных труб:

$$A = \lambda \cdot \frac{8}{\pi^2 \cdot D_n^5 \cdot g}. \quad (28)$$

$h_{\text{м1}}$  – потери напора от местных сопротивлений в водоподъемной системе, м:

$$h_{\text{м1}} = \sum_{i=1}^n \zeta \cdot \frac{V^2}{2g}, \text{ м} \quad (29)$$

где  $\sum_{i=1}^n \zeta$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений в водоподъемной системе;

$V_m$  - скорость воды в устройствах, создающих местные сопротивления, м/с.

Полезная  $N_{п1}$  и затраченная  $N_{нy1}$  мощности и КПД  $\Pi_{нy1}$  насосной установки теоретически определяются на основании функциональных зависимостей (4), (5) и (6) по известным формулам:

- полезная  $N_{п1}$  мощность насосной установки

$$N_{п1} = \rho \cdot g \cdot Q_{нy1} \cdot H_{нy1} = \gamma \cdot Q_{нy1} \cdot H_{нy1}, \text{ Вт} \quad (30)$$

$$\text{или } N_{п1} = 9,81 \cdot Q_{нy1} \cdot H_{нy1}, \text{ кВт}, \quad (31)$$

где  $\gamma$  – удельный вес поднимаемой воды, Н/м<sup>3</sup> ( $\gamma = 9810 \text{ Н/м}^3$ ):

$$\gamma = \rho \cdot g, \quad (32)$$

где  $\rho$  – плотность поднимаемой воды, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ );

- затраченная  $N_{нy1}$  мощность насосной установки

$$N_{нy1} = \frac{N_{п1}}{\Pi_{нy}} \quad (33)$$

- КПД  $\Pi_{нy1}$  насосной установки

$$\Pi_{нy1} = \frac{N_{п1}}{N_{нy}} \quad (34)$$

$$\text{или } \Pi_{нy1} = \Pi_{г1} \cdot \Pi_{о1} \cdot \Pi_{м1}, \quad (35)$$

где  $\Pi_{г1}$  – гидравлический КПД насосной установки:

$$\eta_{г1} = \frac{H_{нy1}}{H_T} \quad (36)$$

где  $H_{нy1}$  -потребный напор насосной установки, определяется по формуле (24), м;

$H_T$  – теоретический напор насосной установки, м:

$$H_T = \frac{U_2 V_2 \cos \alpha_2 - U_1 V_1 \cos \alpha_1}{g} \quad (37)$$

где  $U_1, U_2$  - окружные скорости воды на входе и выходе рабочего колеса используемого электропогружного насоса, м/с;

$V_1, V_2$  – осредненные абсолютные скорости воды на входе и выходе рабочего колеса насоса, м/с;

$\alpha_1, \alpha_2$  - углы между абсолютной и окружной скорости на входе и выходе рабочего колеса насоса, °;

$\Pi_{о1}$  - объемный КПД насосной установки:

$$\Pi_{о1} = \frac{Q_{нy1}}{Q_{нy1} + Q_y}, \quad (38)$$

где  $Q_y$  –объемы утечек (потерь воды), м<sup>3</sup>/с;

$Q_{нy1}$  - подача насосной установки, определяется по формуле (21) или (22), м<sup>3</sup>/с;

$\Pi_{м1}$  - механический КПД насосной установки:

$$\eta_M = \frac{N_{нy}}{N_{дв}} \quad (39)$$

где  $N_{нy1}$  – потребляемая мощность насосной установки, определяется по формуле (69), кВт;

$N_{дв}$  – мощность потребляемая электродвигателем погружного насоса, кВт.

**Определение технологических и технических параметров всасывающего устройства для подсоса воды**

Вакуумный напор  $H_{\text{вак1}}$ , согласно принятой функциональной зависимости (7), определяется на основании уравнения Бернулли, составленного относительно сечений (см. рисунок 1) 0-0 и 1-1:

$$\frac{P_a}{\gamma} + H_B + \frac{v_{\text{сп}}^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_{\text{са}}^2}{2g}, \quad (40)$$

где  $P_a$  - атмосферное давление, Н/м<sup>2</sup>;

$H_B$  - столб воды над патрубком пассивного сопла, м;

$P_{\text{сп1}}$  - давление на выходе из пассивного сопла в сечении 1-1, Н/м<sup>2</sup>;

$v_{\text{са1}}, v_{\text{сп1}}$  - скорость движения воды в активном и пассивном соплах всасывающего устройства, м/с.

Преобразуем уравнение (40) в виде:

$$\frac{P_a}{\gamma} - \frac{P_{\text{сп1}}}{\gamma} = \frac{v_{\text{са}}^2 - v_{\text{сп}}^2}{2g} - H_B, \quad (41)$$

где левая часть уравнения и правая являются формулами по определению вакуумного напора:

$$H_{\text{вак}} = \frac{P_a}{\gamma} - \frac{P_{\text{сп1}}}{\gamma}, \quad \text{м} \quad (42)$$

$$\text{или } H_{\text{вак}} = \frac{v_{\text{са}}^2 - v_{\text{сп}}^2}{2g} - H_B, \quad \text{м} \quad (43)$$

Внутренние диаметры активного  $D_{\text{са1}}$  и пассивного  $D_{\text{сп1}}$  сопел теоретически определяются на основании функциональных зависимостей (8) и (9) по известным формулам:

$$D_{\text{са1}} = \left( \frac{4Q_{\text{ну1}}}{\pi \cdot v_{\text{са1}}} \right)^{1/2}, \quad (44)$$

$$D_{\text{сп1}} = \left( \frac{4Q_{\text{ну1}}}{\pi \cdot v_{\text{сп1}}} \right)^{1/2}. \quad (45)$$

Скорость движения воды в активном  $v_{\text{са1}}$  и пассивном  $v_{\text{сп1}}$  соплах теоретически определяются на основании функциональных зависимостей (10) и (11) по формулам:

$$v_{\text{са1}} = \frac{4Q_{\text{ну}}}{\pi \cdot D_{\text{са}}^2}, \quad (46)$$

$$v_{\text{сп1}} = \frac{4Q_{\text{ну}}}{\pi \cdot D_{\text{сп}}^2}. \quad (47)$$

Внутренний диаметр  $D_{\text{смк1}}$  и длина  $L_{\text{смк1}}$  смесительной камеры активного сопла всасывающего устройства теоретически определяются на основании функциональных зависимостей (12) и (13) по известным формулам:

$$D_{\text{смк1}} = \left( \frac{4Q_{\text{ну1}}}{\pi \cdot v_{\text{смк1}}} \right)^{1/2}, \quad (48)$$

$$L_{\text{смк1}} = (6 \dots 8) \cdot D_{\text{смк1}}. \quad (49)$$

**Выводы:** Полученные теоретические предпосылки являются основой для определения основных технологических параметров насосной установки с погружным электронасосом и всасывающим устройством, установленным на нагнетательной линии насоса ниже динамического уровня воды в скважине, и определения технологических и технических параметров всасывающего устройства с подсосом воды в водоподъемные трубы.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ниеталиева А.А., Яковлев А.А. Обоснование технологии подъема воды из скважин для пастбищного водоснабжения с использованием погружного электронасоса и

всасывающих устройств и определение цели и задач исследований//Сборник научных материалов Международной зимней школы. - Алматы: КазНАУ, 2018 г., С. 246-249.

2. Ниеталиева А.А., Яковлев А.А. Результаты исследований по разработке схемы насосной установки для подъёма воды из скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств//Актуальные вопросы взаимодействия образования, науки и бизнеса: сборник статей Международной научно-практической конференции (30 января 2018г., г. Москва).[Электронный ресурс] – М.: Импульс, 2018. – С.485-493.

3. Ниеталиева А.А., Яковлев А.А. Обоснование конструктивно-технологической схемы насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств на напорной части//Известия национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы: НАН РК, 2018 г., С.87-92.

4. Ухин Б.В., Гусев А.А Гидравлика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2010.-432 с.

5. Флексер Я.Н. Практикум по гидравлике, водоснабжению и гидросиловым установкам. –М.:Сельскохозяйственная литература, 1962.-280 с.

6. Усаковский В.М. Водоснабжения и водоотведение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 2002. – 328 с.

**УДК 626.833**

## **МОТОРСИЗ СУВ НАСОСНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ**

*Н.С.Саидхўжаева, С.А.Саидхўжаев*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада гидротаран насос қурилмасини экинларни суғоришдаги самарасини кўрсатувчи тажриба-синов ва ҳисоб-китоб натижалари берилган. Хозирги кунда кичик ўлчамли ер майдонларига тадбиркорлар томонидан ишлов берилиб, турли ўсимлик маҳсулотларини етиштириш кенг қулоқ ёзиб бораётган шароитда ушбу қурилма айниқса самарали бўлиши таъкидланган. Иккита жадвал ва иккита расм келтирилган. Иккита адабиётдан фойдаланилган.

**Калит сўзлар:** гидротаран насос қурилмаси, насос станцияларидан фойдаланиш самарадорлиги, сув сарфи, насос унумдорлиги.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗМОТОРНОГО ВОДЯНОГО НАСОСА**

*Н.С.Саидхўжаева, С.А.Саидхўжаев*

**Аннотация.** В статье приводятся результаты испытаний гидротаранной насосной установки и расчёты, показывающие эффективность использования подобных насосных установок для полива растений. Отмечается особая эффективность использования подобных установок в настоящее время, когда развивается движение предпринимателей по обработке и

использованию небольших земель для производства растениеводческой продукции. Имеются две таблицы и два рисунка. Использованы два литературных источника.

**Ключевые слова:** гидротаранная насосная установка, эффективность использования насосных станций, расход воды, производительность насоса.

## ECONOMIC EFFECTIVENESS OF WITHOUT THE MOTOR

*N.S.Saidkhujaeva, S.A.Saidkhuzhaev*

**Abstract.** The article presents the results of tests of a hydrotuned pumping unit and calculations showing the efficiency of using similar pumping plants for watering plants. There is a special efficiency of using such facilities at the present time, when the movement of entrepreneurs on the processing and use of small lands for the production of crop production is developing. There are two tables and two figures. Two literary sources were used.

**Keywords:** a hydrotuned pumping unit, the efficiency of pumping stations, water flow, and pump capacity.

**Кириш.** Мамлакатимизнинг аграр соҳасида катта миқёсдаги ислохотлар амалга оширилмоқда. Ислохотлардан кутилаётган пировард натижалар қаторида турган суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш муҳим аҳамиятга эга. Ушбу мақсадни амалга оширишда сувни тежовчи ҳамда кам харажат талаб этувчи технологияларни жорий этиш алоҳида аҳамият касб этади.

Ўзбекистонда суғориладиган ерларнинг қарийиб 50%дан кўпроғи насос станциялари ва хар хил сув кўтаргич(насос)лар ёрдамида суғорилади. Насослар билан суғоришда ўсимликлар вегетацияси учун талаб этилган сувни экинзорга етказиб бериш таннарни анча баланд бўлади. Шу билан бирга кўпгина холларда сувни атиги бир неча метр баландликка, масалан 4-5 метрга кўтариш кифоя бўлади. Хозирги кунда Республикамизда насослар ёрдамида суғориладиган ер майдони 1529,6 минг га ни ташкил этиб, жами 1133 та насос станциялари умумий қуввати 3253,2 минг кВт\*соатга тенг энергияни сарфлаб ишлаб турибди.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда экинларни суғориш учун ўсимликларнинг турига қараб уларнинг вегетация даврида 1 га экинзор майдонини суғориш учун маълум миқдорда сув талаб этилади. Масалан, ғўза парваришида 1 га майдонни суғориш учун 6000-7000 м<sup>3</sup>, буғдой учун 3000-4000 м<sup>3</sup> сув сарф бўлади. Ғўзанинг вегетация давридаги суғоришлар сонини ўртача 5 марта деб қабул қилинса хар бир суғориш агротехник тадбири учун камида 1200 м<sup>3</sup> сув талаб этилади. 1 га майдон учун суғориш тадбири 1 сутка давомида бажарилади деб қабул қилсак, сув манбасидан сувни етказиб бериш унумдорлиги  $1200 \text{ м}^3 / 24 \cdot 3600 \text{ секунд} = 0,013 \text{ м}^3 / \text{секунд}$  ёки 13 л/секундни ташкил этади. Демак, сув манбасидан суғориладиган ерга сувни етказиб берувчи насос 13 л/секунд унумдорликка эга бўлиши керак.

**Кўзланган мақсад ва ечилган вазифалар.** Экинзорларга талаб этиладиган миқдордаги сувни етказиб бериш учун амалиётда хозирги кунда электр ёки ёқилғи энергияси хисобига ишловчи турли насослардан фойдаланилади. Лекин шу билан биргаликда Тошкент

ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш инженерлари институти мутахассислари томонидан ишлаб чиқаришга жорий этиш учун электр энергия ва ёқилғи ишлатмасдан сувни юқорига кўтарувчи ихчам, фойдаланишда жуда содда, техник қаров ва таъмирланишга деярли мухтож бўлмаган, автоном, яъни ўзи автоматик тарзда ишлайдиган моторсиз сув кўтаргич насос - гидротаран тавсия этилади. Бу насос оқар сувнинг кинетик энергиясидан фойдаланиб ўз корпуси орқали оқиб ўтаётган сувнинг бир қисми(20-25%)ни шу сувнинг энергияси ҳисобига 50-60 метргача баландга кўтариш имконини беради. Ушбу насос ёрдамида дамланиб кўтариладиган сувнинг миқдори насос ўлчамлари, яъни фойдаланилган қувурларнинг ўлчамларига боғлиқдир (1-жадвал).

Ушбу ускунанинг тажриба намунаси муаллифлар томонидан ясалган ва синаб кўрилган. Шуни ҳисобга олган ҳолда «моторсиз сув кўтаргич», яъни гидротаран насос қурилмаси ёрдамида ерларни суғоришда қанчалик иқтисодий самарага эришиш мумкинлиги ва унинг имкониятлари ҳақида батафсил тўхталиб ўтмоқчимиз.

**1-жадвал. Юқорига кўтарилаётган сув миқдори (q, л/с) – унумдорликнинг оқава сувининг напори (H, м) ва сувни кўтариш баландлиги (h, м) га боғлиқлиги.**

Ускуна русуми	H, м		h, м	q, л/с
ГТ-100	мин	0,5	1,0...3,0	0,58...0,15
	макс	6,0	10,0...50,0	1,9...0,38
ГТ-150	мин	0,5	1,0...3,0	1,52...0,44
	макс	6,0	10,0...50,0	4,93...1,0
ГТ-200	мин	0,8	1,0...5,0	4,5...0,8
	макс	6,0	10,0...50,0	9,1...1,83
ГТ-300	мин	1,0	1,5...5,0	9,7...2,4
	макс	6,0	10,0...50,0	20,0...4,0
ГТ-400	мин	1,0	1,5...5,0	16,4...4,4
	макс	6,0	10,0...50,0	39,1...7,8
ГТ-500	мин	1,5	2,0...7,0	40,2...9,0
	макс	6,0	10,0...50,0	62,1...12,4

**Ўтказилган тажрибалар ва фойдаланилган услубиёт.** Бундай сув кўтаргич электр ва ёқилғи таъминоти қийин бўлган тоғли ва тоғолди жойлардаги сув таъминотидаги қийинчиликларни бартараф этишга ёрдам бериши мумкин. Унинг энг асосий афзаллиги шундаки, у юритгич(двигател)сиз ишлайди, яъни бир вақтнинг ўзида унинг ўзи ҳам юритгич(двигател), ҳам сув кўтаргич(насос) вазифасини ўтайди. Электр энергияси ва ёқилғи учун харажатларни тежашдан ташқари, қурилма техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирланишга деярли мухтож эмас, тутун ёки ёғ-мой чиқармайди, атроф – мухит ифлосланишининг олди олинади, экологик хавфсизлик таъминланади.

Қурилма қуйидаги принцип асосида ишлайди: моторсиз сув кўтаргич суви оқиб турган ариқ ёки зовурга қўйилади.

Қурилмадаги сувни таъминловчи қувурнинг узунлиги 6-8 метр бўлиб, қувурнинг сувни қабул қилувчи учи қурилмага уланган учидан камида 0,5 м ёки ундан кўпроқ масалан 5-6 м кўтарилган бўлиб, қия жойлашган бўлиши зарур, яъни қувурда сув юқоридан пастга қараб ҳаракатланиши керак.



*а) Насос лаборатория  
синовларида*



*б) Сойга ўрнатилган насос  
қурилмаси*

**1-расм**

Ушбу қурилма катта ер майдонларини сугориш учун мўлжалланмаган. Зарур бўлганда қурилманинг катта ўлчамли намуналарини ясаб, ёки бир нечта қурилмани батарея усулида ёнма-ён жойлаштириб каттароқ ер майдонларини суғоришда фойдаланиш мумкин. Бу қурилма асосан деҳқон хўжаликлари, полиз-сабзавотчилик ва кичик фермер хўжаликлари учун мўлжалланган. Хозирги кунда кичик ўлчамли ер майдонларига тадбиркорлар томонидан ишлов берилиб, турли ўсимлик махсулотларини етиштириш кенг қулоқ ёзиб бораётган шароитда ушбу қурилма айниқса самарали бўлиши кутилмоқда. Муаллифлар томонидан диаметри 150 мм бўлган қувурдан ясаиб фойдаланиш учун тавсия этилан ГТ-150 қурилмасининг учтасидан тузилган батарея, яъни насос станцияси 1,5 метрдан 50 метргача бўлган баландликка 1,32 л/с дан 14,65 л/с гача унумдорлик билан сувни етказиб бериши мумкин. Ўтказилган тажрибаларда олинган баъзи натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган (2-жадвал).

Бундан ташқари ушбу қурилма орқали экинларни суғоришда зовурлардаги оқава ва ташлама сувлардан ҳам такроран (текинга) фойдаланиш имкони туғилади, фақатгина, шу сувларнинг таркиби ерни шўрланишига ва ернинг мелиоратив ҳолатини бузилишига сабаб бўладиган қўшимчалардан холи бўлиши зарур. Ташлама сувлардан такроран фойдаланиш ер усти суғориш сувларининг ва уларга тўланадиган маблағнинг тежалишига сабаб бўлади. Маълумки вилоятлардаги деярли барча ҳудудларда оқава ва ташлама сувлардан қайта фойдаланиш жуда ҳам кам. Агар вилоятларда ушбу қурилмадан такроран суғориш кенг жорий этилса, сув танқислиги муаммосининг бир мунча ҳал этилишига хисса қўшилган бўлар эди.

Тахлил давомида 3 хил турдаги насосларнинг кўрсаткичлари солиштириб кўрилди. Ҳар бир насос тури бўйича капитал ва жорий харажатларнинг ўртача миқдори аниқланди. 1 га майдонни суғоришда қайси насос турининг иқтисодий самарадорлиги юқори эканлиги аниқланди. Насосларнинг ишлаш муддатларини камида 5 йил қилиб белгилдик. Электр моторли насос қанча қувват билан ишлаши қуйидаги формула орқали аниқланди:

$$N = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102 \cdot \eta}$$

Ёқилғи моторли насос қанча ёқилғи билан ишлаши амалиётда

фойдаланилаётган жараёнлардан аниқланди ва биз суткасига  $\min$  12 литр ёқилғи сарф бўлишини қабул қилдик. Қуйидаги жадвалда 1 га майдонни суғориш учун 5 йил давомида қанча харажат бўлиши насосларнинг турлари бўйича келтирилган:

**2-жадвал. Турли хил насосларнинг харажатлари.**

№	Насос турлари	Q, л/с	h, m	Капитал харажат (м. сўм)	Жорий харажатлар (5 йилда, минг сўм)					Умумий харажатлар (м. сўм)
					Электр учун	Ёқилғи учун	Фойдаланилган сув учун	иш хақи	Бошқа харажатлар	
1	Электр насос	15	10	300	75,6	-	35	1504	60	1674,6
2	Ёқилғи-ли насос	15	10	300	-	330	35	1504	60	1929
3	насос 3хГТ - 150	15	10	300	-	-	35	-	-	335

**Хулоса ва тавсиялар.** Жадвалдаги кўрсаткичларни таҳлил қилганимизда моторсиз сув кўтаргич насоснинг қулайлиги ва камхаражат эканлиги яққол исботини топди. Хулоса қилиб айтганда суғорма деҳқончиликда ушбу қурилмадан фойдаланиш анчагина иқтисодий самарадорликни ошишига хизмат қилади. Яъни суғориладиган ерлардан олинadиган даромаддаги фойданинг улушини ошишига хизмат қилади ва шу билан бирга кўшимча маблағ жамғариш имконияти пайдо бўлади, Бу эса аҳолининг турмуш фаровонлигини ошишига замин яратади. Қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасида амалга оширилаётган ислохотларнинг мақсади ҳам шу ҳисобланади.

**Фойдаланилган манбалар:**

1. Энергия сарфламайдиган сув кўтарувчи қурилмалар. С.Саидходжаев, Н.Саидходжаева, Б.Абдурахмонов. «O'zbekiston qishloq xo'jaligi» журнали 2008 йил 8-сон, Август.

2. Гидротаранная насосная установка для поднятия воды. Саидходжаев С.А., Саидходжаева Н.С., Абдурахмонов Б.У., Нодиров Н.Б. «Ўзбекистон Республикасининг мелиорация ва сув хўжалиги ривожланишининг замонавий муаммолари» мавзусидаги халқаро илмий техник анжуманнинг материаллари. 2008 йил 27-29 ноябр. Тошкент шаҳри.

УДК 627.141.1,627.514

**СЕЛСУВОМБОРЛАРИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ВА ИШОНЧЛИЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ БЎЙИЧА МУЛОҲАЗАЛАР**

*Давранов Гуламжан Турабович, т.ф.н., доцент.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада селсувомборларида олиб борилган кўп йиллик изланишлар натижалари асосида ҳамда уларнинг лойқаланишини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилган, юқори бьефларда сув тошқинлари, сел оқимларини қулай трансформация қилиш ва лойқа оқимни бошқариш орқали мазкур гидроузеллардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ва ишончлилигини таъминлаш бўйича тадбирлар ёритилган.

**Калит сўзлар:** сув манбаи, сел оқимлари, селсувомбори, гидрологик таъминланганлик, қаттиқ оқим, лойқа ётқизиклари, гидроузел иш режими, самарадорлик, ишончилилик.

## РЕКОМЕДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СЕЛЕВОДОХРАНИЛИЩ

*Давранов Г.Т.*

**Аннотация.** В данной статье, на основе результатов многолетних натурных исследований а также с учетом заиления верхних бьефов слеводоохранилищ, изложены мероприятия по оптимальной трансформации паводковых –селевых потоков и управлению мутного потока в верхних бьефах селеводоохранилищ для обеспечения их эффективную и надежную эксплуатации

**Ключевые слова:** водоток, селевые потоки, селеводоохранилища, гидрологическое обеспечение, твёрдый сток, наносные отложения, режим работы гидроузла, эффективность, надежность.

## RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY AND ENSURING THE RELIABILITY OF THE WATER RESERVOIRS

*Davranov G.T.*

**Abstract.** In this article, based on the results of long-term field studies and also taking into account the silting of the upper storage tanks of reservoirs, the measures on optimal transformation of flood-flow flows and control of turbid flow in the upper storage tanks of silo-storage facilities are described to ensure their efficient and reliable operation

**Key words:** watercourse, mud flows, mud storage, hydrological support, solid runoff, alluvial deposits, hydrosystem operation mode, efficiency, reliability

**Кириш:** Селсувомборларини эксплуатация қилишнинг кўп йиллик жаҳон миқёсидаги тажрибалари шуни кўрсатдики, халқ хўжалиги учун жуда катта аҳамиятга эга бўлган бундай объектларнинг барқарор иш фаолиятларига ҳар томонлама кескин салбий таъсир қилувчи омиллардан бири - бу уларнинг лойқа чўқиндилар эвазига ўзларининг оқим бошқарув сиғимларини босқичма-босқич йўқотиб боришларидир. Юқори бьефларнинг лойқа чўқиндиларга тўлиб бориши ўз навбатида жуда мураккаб жараёнлар мажмуи бўлиб, улар ўзаро узвий боғлиқ равишда юзага келади. Селсувомборларининг асосий вазифалари маълум миқдорда сув захирасини ҳосил қилишдан, ҳамда сув тошқинлари ва сел оқимларини трансформация қилишга мўлжалланганликлари учун сув манбаининг гидрологик таъминланганликларини олдиндан тўғри аниқлаш муҳим аҳамиятга эга [1].

**Тадқиқотлар услубиётлари:** Дала шароитидаги илмий-тадқиқот ишлари асосан ТИҚХММИ қошидаги ИСМИТИда (собик «САНИИРИ» ИИЧБ «Ўзанлар» бўлими) ишлаб чиқилган услубиётларда амалга оширилди. Сув омборларига тушадиган лойқа оқим параметрлари ўрганилди. Юқори бьефларга лойқа тушиш жараёнида юзага келадиган физик-

гидравлик ҳолатлар кузатилди. Сув омборлари сувдан бўшагандан сўнг, лойқа-чўкинди ётқизиқлари параметрлари, физик-механик хоссалари ўрганилди ва эксплуатация материалларидан фойдаланилди.

**Тадқиқотлар натижалари:** Сув тошқинлари ва селларнинг гидрографлари мураккабликларини, қаттиқ оқим характеристикаларини ҳисобга олган ҳолда селсувомборлари иш режимини қуйидагича белгилаш мақсадга мувофиқдир:

1. Сув манбаининг гидрологик таъминланганлиги 75% дан юқори бўлган йилларда сув тошқинлари ва сел оқимларини асосий қисмини пастки бўёфга ўтказиб бориши керак. Бунинг учун сув сатҳи юқори бўёфда имкони борича фойдасиз ҳажм сатҳига яқин белгиларда сақланиши керак ва сув тошқинлари ва сел оқимлари ўтиш жараёнида сувчиқазгичлар тўла қувватда ишлаб туришлари керак. 75 % дан юқори гидрологик таъминланганлик йилларда сув манбаасининг апрель ва май ойларидаги сув сарфлари юқори бўёфларда сув захирасини ҳосил қилиш учун етарли муддат ҳисобланади.

2. Гидрологик таъминланганликлар 50 %дан кам бўлган йилларда, керакли сув захирасини ҳосил қилиш учун сув тошқинлари ва сел оқимларини йиғишга тўғри келади. Бундай шароитда юқори бўёфда сув димлаш динамикаси қуйидагича амалга оширилиши тавсия қилинади. Юқори бўёфда фойдасиз ҳажм сув сатҳи ва нормал димланиш сув сатҳлари орасидаги зонада қаттиқ оқимнинг чўкишини тақсимлаш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун октябрь ойининг иккинчи ярмидан май ойининг биринчи ярмигача сув сатҳининг ҳар бир ойида тахминан 15-20 %гача бир маромда кўтарила боришини таъминлаш керак. Бундай ҳолатда селсувомборига тушган қаттиқ оқим асосан юқори бўёфнинг чуқур ўзан қисмида бир хил қалинликда чўкиши юзага келади. Шунингдек, лойқа-чўкиндилар механик таркибининг ҳам юқори бўёф бўйича бир хилда бўлиши таъминланади. Бундай ҳолат селсувомборини бўшатиш даврида ўзан қисмда чўккан лойқа чўкиндиларнинг фойдали сиғим зонасидан фойдасиз ҳажм зонасига ювиб кўчириш имкониятини беради.

3. Сув манбааи гидрологик таъминланганлиги 50 % ва 75 % оралиғида бўлганда март ойи биринчи ярмигача бўлган давридаги барча сув тошқинлари ва сел оқимларини босқичма-босқич пастки бўёфга ўтказилиб юборилиш керак. Март ойининг иккинчи ярмидан бошлаб барча ўтадиган сув тошқинлари кўтарилиш фазаларида тўғон сувчиқазгич иншоотлари тўла қувватда ишлаб туриши керак ва керакли сув захирасини сув тошқинлари гидрографлари сўниш даврида йиғиб олиш мақсадга мувофиқ. Чунки сув тошқини сўниш даврида оқим лойқалик даражаси 50...60 % га камади.

4. Жуда кам сувлик йилларда, баҳорги ва ёз фасли бошланишидаги сув манбааи гидрологик маълумотлари тўлиқ аниқланиши керак ва минимал сув сарфлари бўйича керакли сув захираси йиғилиш муддати аниқланади. Бундай шароитда ҳам қиш ойларида ва баҳор фаслининг биринчи ўн кунлигида содир бўладиган сув тошқинлари ва сел оқимларни юқори бўёфда сув сатҳлари паст белгиларда бўлган ҳолатда қабул қилиш мумкин бўлади.

Аксарият ҳолатларда сел тошқинлари тўсатдан юзага келиши кузатилади ва бундай шароитларда трансформация жараёнларини ишончли ва хавфсиз ўтказиш учун селсувомборлари юқори бўёфларидаги захира сиғимлар ўлчамлари аниқ бўлиши жуда катта аҳамиятга эга ҳисобланади. Айниқса, селсувомборлари юқори бўёфлари нишаблиги катта бўлган ҳолатларда, сел тошқини бошланиши билан тўғон олдида сув сатҳи кескин кўтарила бошлайди (Дехқонобод, Лангар, Қорабоғ, Шурабсой, Қорасув, Чортоқ, Тусунсой селсувомборларида сел тошқинлари ўтиш даврида юқори бўёф сув сатҳи кўтарилиш тезлиги 1.0...1.5 м/сут, яъни белгиланган мьёрдан ( 0.5 м/сут) анча юқори бўлганлиги кузатилган ва

бундай салбий ҳолатнинг олдини олиш учун, сув чиқазгич иншоотлари тўла қувватда ишга туширилиши керак, ҳамда юқори бьеф сув сатҳи НДС дан ошгандан сўнг, ҳалокатли сув ташлаш иншоотларининг автоматик равишда ишга тушишлари учун барча шароитлар яратилган бўлиши шарт. 1 – расмда селсувомборларида сув тошқинларини трансформация қилиш ва сув йиғишнинг умумий схемаси келтирилган. Трансформация жараёнида сел тошқинлари гидрографларининг оқим сарфи ва лойқалик даражаларининг ўзгаришини ҳам инobatга олиш керак. Юқори бьефларда лойқа чўкинди ётқизикларининг кескин ошиб бориши, асосий иншоотлардан бири бўлган сув чиқазгичлар эксплуатация шароитларига салбий таъсир кўрсатмоқда. Масалан, Шурабсой селсувомбори сув чиқазгичи каллаги туби 658,0 белгида ва сув кириш қисми 661,0 белгида қурилган. Ҳозирги пайтда сув чиқазгич каллаги атрофидаги лойқа чўкиндилар қатламлари 662,5 белгига етган ва каллагининг лоқага кўмилиш хавфи юзага келган. Қизилсув селсувомборида сув чиқазгич каллаги 903,0 белгида бўлиб, лойқа- чўкиндилар ётқизиклари белгилари 904,2 белгигача етган, Қалқама селсувомборида сув чиқазгич каллаги 663,0 белгида бўлиб, лойқа-чўкиндилар сатҳи 664,8 белгигача кўтарилган. Сув тошқинлари ва сел оқимлари ўтиш даврида сув чиқазгич иншоотлари каллагини лойқага кўмилишини олдини олиш учун Шурабсой селсувомбори юқори бьефида сув сатҳини 665,0 дан юқори белгиларда, Қизилсув селсувомборида сув сатҳини 912,5 белгидан юқорида ва Қалқама селсувомбори юқори бьефида сув сатҳи 668,0 белгидан юқорида бўлиши керак. Шу каби ҳолатлар Лангар, Қорабоғ селсувомборларида ҳам юзага келган ва уларнинг юқори бьефларида сел тошқинларини трансформация қилиш ва сув захирасини ҳосил қилиш схемалари 2...3 - расмларда келтирилган. Мазкур графиклар, ҳар бир конкрет селсувомбори учун, юқорида қайд қилинган шароитлардан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилиши керак. 1 - расмда келтирилган умумий схема бўйича селсувомборларида сув тошқинлари ва сел оқимларини трансформация қилишда, жуда кўп омиллар инobatга олинishi керак, жумладан юқори бьефлар сув сатҳлари, сув тошқинлари оқим сарфининг ўсиш ва пасайиш давлари, сув чиқазгич иншоотларининг ишлаш режимлари, оқим лойқалик даражасининг сув тошқини давомида ўзгариши каби ҳолатлар назарда тутилади. Асосий муаммолардан бири, аксарият селсувомборлари ҳалокатли сув ташлаш иншоотлари бугунги кун техник талабларга жавоб бермайди, чунки уларнинг аксарияти тўла қурилиб тугатилмаган. Шунингдек, сел тошқинлари трансформация жараёнларини мувофиқиятли ўтказиш учун, юқори бьефлар кириш қисм зоналарида мустаҳкам, аниқ геометрик ўлчамларга эга бўлган гиропостлар ташкил этилиши зарур. Селсувомборларини сувга тўлдириш ва бўшатишнинг юқорида келтирилган тартиблари эксплуатация органлари учун мажбурий бўлиши керак ва уларга фақат аниқ гидрологик маълумотларга асосланган ҳолда зарур ўзгаришлар киритилиши мумкин.

Асосий масалалардан бири селсувомборлари фойдали сифмларини назорат қилишнинг мунтазам равишда амалга ошириб бориш лозим. Бунинг учун селсувомборларини тўлдириш мавсумида, уларга тушадиган ва пастки бьефларга ўтказиб юбориладиган лойқа миқдори ўлчаниб турилиши ва юқори бьефларда қолаётган лойқа – чўкиндиларнинг йиллик миқдори ҳисобланиб борилиши керак.

Бунинг учун биринчи навбатда селсувомборлари юқори бьефлари кириш қисмларида «Гиропостлар» ташкил қилиниши лозим ва уларнинг ўлчамлари қуйидагича бўлиши керак:

- кўндаланг кесими - трапеция шаклида; -тубининг кенлиги – 20 м;
- қияликлар коэффициентлари - 1,5 м; -чуқурлиги - 2,0 м;

- бетон «М 250» қоплама қалинлиги – 0,15...0,2 м; - бўйлама узунлиги – 30,0 м;
- тубининг бўйлама нишаблиги – 0,008...0,015

Изланишлар натижалари шуни кўрсатадики, селсувомборларига тушадиган лойқа-чўкиндиларнинг маълум бир қисми, юқори бьефлардаги сув сатҳи белгиларига боғлиқ равишда, пастки бьефга ташланади. Шунинг учун, ҳар бир селсувомборида (бир мавсумда) юқори бьефларда қолиб кетадиган ва пастки бьефларга ташланадиган лойқа – чўкиндилар миқдорлари қўйидаги услубда ҳисобланиб турилиши лозим. Бунда, инженерлик ҳисоб-китобларини олиб бориш учун қўйидаги асосий маълумотлар мунтазам равишда олиниши керак:

- сув тошқини ёки сел оқимининг гидрографи ва ўртача сув сарфи;
- оқим давомийлиги ўртача чуқурлиги ва тезлиги;
- юқори бьеф табиий ёки сунъий бўйлама нишаблиги;
- оқимнинг ўртача лойқалик даражаси;
- сув чиқазгич иншооти остонасидаги сув босими;
- сув чиқазгич иншооти ўлчамлари;
- сув чиқазгич остонасидаги максимал босим;

Ушбу маълумотлар анаънавий гидрологик ва гидрометрик усулларда, эксплуатация ташкилотларида мавжуд бўлган ўлчов асбоб-ускуналарида аниқлаб борилади.

Юқорида қайд қилганимиздек, селсувомборларига сув тошқинлари тушиш даврида қаттиқ оқимнинг маълум бир қисми транзит усулда тўғоннинг пастки бьефига ўтказиб юборилиши мумкин. Бундай шароитда пастки бьефга ташланадиган оқимнинг лойқалик даражаси кўп омилларга боғлиқ. Табиийки, улардан энг асосийси юқори бьефларда сув сатҳининг баланд ёки паст белгиларида сақланишидир [2,3].

Умумий ҳолатда пастки бьефга ташланадиган оқим лойқалик даражаси қўйидагича аниқланиши мумкин.

$$P_{\text{чик}} = \rho (H_y / H_i m T / t) \quad (1)$$

Бу ерда -  $P$  - сув омборига тушадиган оқимнинг уртача лойқалиги даражаси;  $\text{кг/м}^3$ ;  $H$  - юқори бьефдаги максимал сув чуқурлиги, м;  $H_y$  - селсувомборига лойқа оқими тушаётган вақтда тугон олдидаги сув босими, м;  $I$  - юқори бьеф бўйлама нишаблиги  $T$  - селсувомборига лойқа оқим тушиши давомийлиги, сек;  $t$  - вақт оралиғи, сек;  $m$  - селсувомбори кириш қисмидаги лойқа оқимининг асосий гидравлик параметрларини инобатга олувчи коэффиценти.

Оддий ҳолатлар учун « $m$ »ни қўйидагича қабул қилиш мумкин.

$$m = F_r = (V^2 / gh) \quad (2)$$

Бу ерда  $V$  – лойқа оқим ўртача тезлиги; м/с;  $h$  - лойқа оқим ўртача чуқурлиги; м;  $g$  -  $9,81 \text{ м/с}^2$  – эркин тушиш тезланиши.

Сув тошқини ёки сел оқимининг бир марта ўтиш даври учун, пастки бьефга ташланадиган лойқанинг умумий ҳажми қўйидагича аниқланади

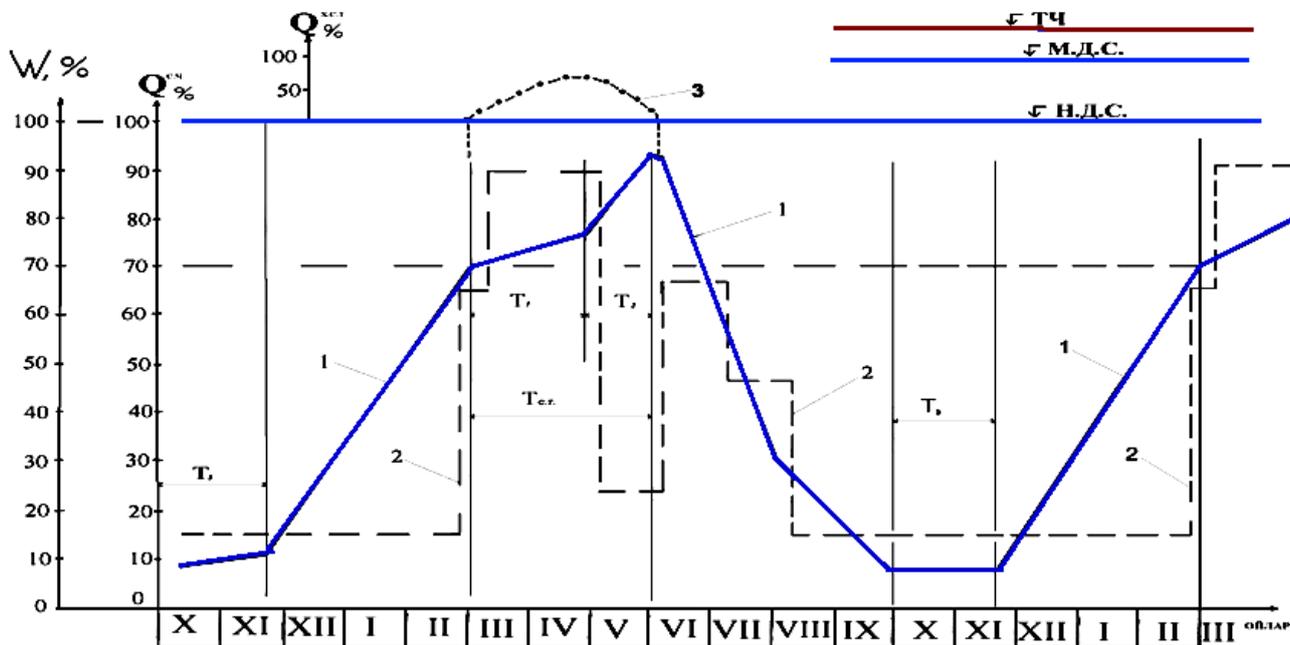
$$W = p_{\text{чик}} (Q_{\text{чик}} T) / \gamma_{\text{чик}}; \text{ м}^2 \quad (3)$$

Бир гидрограф бўйича селсувомборига кирган лойқа чўкиндилар умумий миқдори қўйидагича аниқланади;

$$W_{\text{ум}} = p Q_{\text{чик}} T; \text{ м}^2 \quad (4)$$

Селсувомборлари фойдали сиғимлари аниқ бўлиши, уларни ишончли эксплуатация қилишдаги асосий омиллардан ҳисобланади. Биринчидан халқ хўжалигини сув билан

таъминлашни туғри режалаштирилса , иккинчи асосий масала сув тошқинлари ва сел оқимларини трансформация қилишдаги асосий кўрсаткич ҳисобланади. Шунинг учун юқорида тавсия қилинган услубда хар йили (мавсумда) лойқа – чўқиндилар эвазига йуқотилган юқори бьеф сигимлари эксплуатация шароитида албатта инобатга олиниши керак.



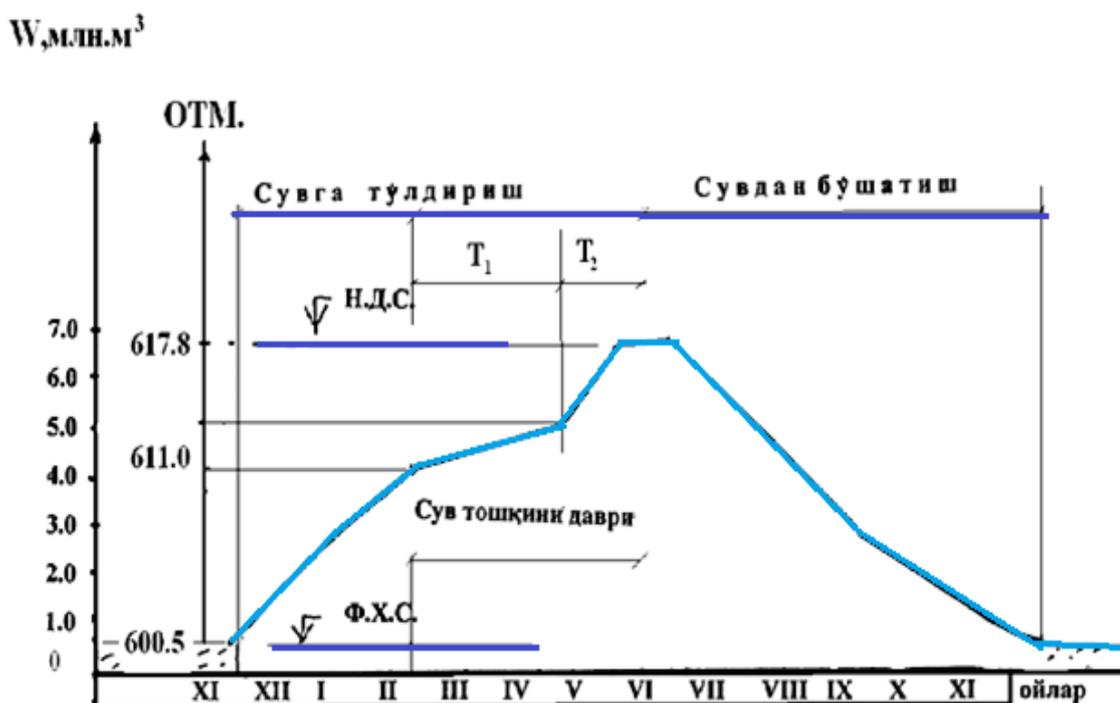
1 - расм. Селсувомборларида сув тошқинларини трансформация қилиш ва сув йиғишнинг умумий схемаси. 1 - Юқори бьефда вақт бўйича сув ҳажми ўзгариши графиги ( $W = f(T_{oi})$ ); 2 - Сув чиқазгич иншооти сув сарфининг вақт бўйича ўзгариши графиги ( $Q^{c.ч.} = f(T_{oi})$ ); 3 - Ҳалокатли сув ташлаш иншооти ишга тушиши ҳолати ( $Q^{x.c.m.} = f(T_{c.m.})$ );  $T_{c.m.}$ - сел тошқинлари даври;  $T_1$ ,  $T_2$  – сув тошқинлари гидрографлари ўсиш ва пасайиш давлари;  $T_3$  – юқори бьефлар сувдан бўшатилган давр; Т.Ч – тўғон чўққиси белгиси; Н.Д.С. ва М.Д.С. – юқори бьефлар нормал ва максимал димланиш сув сатҳлари.

W, млн.м<sup>3</sup>



2- расм. Лангар селсувомборида сел тошқинларини трансформация қилиш ва сув йиғиш схемаси.

$T_1$  ва  $T_2$  - мос равишда сув тошқинлари кўтарилиши ва пасайиши даврлари.



3- расм. Қорабоғ селсувоборида сел тошқинларини трансформация қилиш ва сув йиғиш схемаси.

$T_1$  ва  $T_2$  - мос равишда сув тошқинлари кўтарилиши ва пасайиши даврлари.

Селсувоборлари сифмларини ҳар йили ёки бир неча йилдан сўнг мунтазам равишда ўлчаб бориш ва уларга тегишли аниқликлар киритиш мақсадга мувофиқдир. Аммо, бундай объектларнинг иш режимлари, маҳаллий рельеф шароитлари ва бошқа бир қатор омиллар ўлчов жараёнларини ўтказишда жиддий қийинчиликлар туғдиради. Шу сабабли юқоридаги пунктларда келтирилган услубларда юқори бьефда лойқа чўкиш жараёнларини ўрганиб бориш ва селсувоборлари сифмининг лойқа чиқиндилар эвазига кичрайиб бориш динамикасининг маълум бир аниқлигига белгилаб бориш мумкин. Бунинг учун асосий кўрсаткичлар селсувоборига бир мавсумда кирувчи ва сув тошқинлари ўтиш даврида тўғон пастки бьефга ташланадиган қаттиқ оқимлар миқдорлари ҳисобланади.

**Хулосалар:** Маълумки, ҳар бир селсувобори юқори қисмида оқимнинг асосий элементларини аниқлаб туриш учун «Гидрометрик постлар» ташкил қилинган. Афсуски, уларнинг кўпчилигида дарё ёки сойнинг қаттиқ оқимини ўлчаш яхши йўлга қўйилмаган ёки баъзиларида умуман амалга оширилмаган. Биринчи навбатда ана шундай гидрометрик постларда сув тошқинлари даврида ҳар куни ва бошқа даврларда ҳар ҳафтада ёки ўн кунда қаттиқ оқимлар бўйича намуналар олинса, уларнинг оқимдаги ўртача миқдори аниқлаб борилиши керак. Шунингдек, сув тошқинлари ўтиш даврида тўғон сув чиқазгич иншооти чиқиш қисмига оқим лойқали даражаси ҳам мунтазам равишда ўлчаб бориш керак.

Селсувоборлари фаолиятини янада яхшилашга қаратилган кенг қамровли илмий-амалий тадқиқотлар давом эттирилиши муҳим аҳамиятга эгадир. Келажакда мазкур йўналишда комплекс тарзда тадқиқотлар олиб борилиши ва бунда асосан селсувоборлари

лойқа чўкиндиларини тозалашнинг механик ёки гидромеханизация усулларига асосланган технологияларини ишлаб чиқиш, уларни қўллаш орқали табиий минералларга бой муаллақ чўкиндиларни қишлоқ хўжалиги ерларига чиқариш ва туб чўкиндилардан шаклланган лойқа ётқизикларидан қурилиш материаллари сифатида фойдаланишни йўлга қўйиш масалалари ҳал қилиниши мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Давранов Ғ.Т. Селсувомборларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш. Илмий монография. ТИМИ, Тошкент-2014, 210 бет.
2. Давранов Ғ.Т. Ирмухамедова Л.Х. Сув омборли гидроузелларнинг самарали ва хавфсиз ишлашини таъминлаш. Муҳофаза+ журнали, 2012 йил № 08 20-бет.
3. Давранов Г. Сув омборларида юзага келган лойқа-чўкинди ётқизиклари параметрлари ва физик-механик хоссалари. Муҳофаза+ журнали. 2013 йил. № 9, 12-б.

**УДК. 627.141.1**

### **КИЧИК ВА ЎРТА СИҒИМЛИ СУВ ОМБОРЛАРИДАН САМАРАЛИ ВА ХАВФСИЗ Фойдаланиш масалалари**

*Давранов Гуламжан Турабович, т.ф.н., доцент; Хошимов Абдулла Абдуназарович, талаба  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада кичик ва ўрта сиғимли сув омборларининг топографик, гидрологик, гидравлик, гидротехник режимлари ва эксплуатация шароитларини инобатга олган ҳолда, уларнинг юқори бьефларига тушадиган лойқа оқим тарқалиши, чўқишини бошқариш ва сув чиқазгич иншоотларини лойқага қўмилишидан ҳимоялашга мўлжалланган конструктив технологик тадбирлар кўриб чиқилди.

**Калит сўзлар:** гидрологик режим, лойқа оқим, юқори бьеф, лойқаланиш, сув чиқазгич, канал, тиндиргич, камера, туб ва муаллақ чўкиндилар.

### **ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОЙ И НАДЕЖНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ВОДОХРАНИЛИЩ**

*Давранов Г.Т.; Хошимов А.А.*

**Аннотация.** В статье рассматривается конструктивно – технологические мероприятия предназначенные для управления движением мутного потока, осаждением наносов и защиты входных оголовков водовыпусков от заиления в верхних бьефах малых и средних водохранилищ, с учетом топографических, гидрологических, гидравлических, гидротехнических факторов и эксплуатационных режимов этих гидроузлов.

**Ключевые слова:** гидрологический режим, твёрдый сток, верхний бьеф, заиление, водовыпуск, канал, отстойник, камера, донные и взвешенные наносы.

## QUESTIONS OF EFFICIENT AND RELIABLE OPERATION OF SMALL AND MEDIUM WATER RESERVOIRS

*Davranov G.T.; Hoshimov A.A.*

**Abstract.** In article is considered constructive - a technological actions intended for governing moving the turbid flow, put alluvium and protection input head hydrooutput from segmentation in upper part celeryhydrophobia, with provision for topographical, hydrologys, hydraulic, hydrotechnics factor and working conditionses these hydronodes.

**Key words:** hydrological regime, solid runoff, upper buf, silting, water outlet, canal, settler, chamber, bottom and suspended sediments.

**Кириш:** Кичик ва ўрта сифимли сув омборлари фойдали сифимларининг лойқа ётқиқликлари эвазга қисқариб бориши ҳамда сув манбаалари сув йиғиш зоналаридан йиғиладиган муаллақ минералларга бой лойқа оқимнинг сув омборларида ушланиб қолиниши натижасида ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашиши дунё миқёсидаги муаммолардан ҳисобланади. Ушбу муаммоларни ҳал қилишга қаратилган инженерлик ечимлари таҳлили шуни кўрсатадики, кичик ва ўрта сифимли сув омборларининг гидрологик, топографик, гидротехник ва эксплуатация шароитларининг ўта мураккаблиги сабабли, уларнинг қўлланиш имкониятлари кескин чегараланган. Таклиф этилаётган конструктив-технологик тадбирларнинг асосий моҳияти шундан иборатки, юқори бьефга тушган лойқанинг тарқалишини, чўкишини бошқариш ва суғориш мавсумида муаллақ заррачали лойқа чўкиндиларни пастки бьефга чиқариб юбориш жараёнлари кичик ва ўрта сифимли сув омборларининг эксплуатация режимларига салбий таъсир кўрсатмайди [1].

**Тадқиқотлар услублари, натижалари ва инженерлик ечимлари:** Мазкур муаммога бағишланган тадқиқотлар Қашқадарё вилоятидаги кичик ва ўрта сифимли ўзанли сув омборларида олиб борилди. Дала шароитида ўтказилган гидрологик, гидравлик ва топографик ўлчаш-изланишлар анъанавий услубиётларда амалга оширилди [1]. Тадқиқотлар натижаларини таҳлил қиладиган бўлсак, сув омбори юқори бьефида сув сатҳлари, сув тошқинлари ва сел оқимлари ўтиш даврида баланд белгиларда бўлади. Лойқалик даражаси юқори бўлган оқим сув омборига тушганда мураккаб гидравлик-физик ҳолатлар юзага келади. Кичик ва ўрта сифимли сув омборларига катта миқдорда лойқа тушганда ва юқори бьефларда сув сатҳи кескин ўзгарувчан бўлса, сув чиқазгич иншооти каллагини лойқа босиш хавфи юзага келади (1- расм). Қалқама ва Лангар кичик ва ўрта сифимли сув омборлари фойдали сифимларини ва сув чиқазгич иншоотлари каллакларини лойқа чўкиндилардан ҳимоялаш учун ҳамда муаллақ заррачали лойқа чўкиндиларнинг бир қисмини қишлоқ хўжалиги ерларига чиқариб юбориш учун мўлжалланган конструктив тадбирлар ишлаб чиқилди. Таклиф этилаётган конструктив тадбирларни лойиҳалашда, биринчи навбатда Кичик ва ўрта сифимли сув омборларининг юқори бьеф топографик шароити, сув манбааларининг гидрологик режими



**1-расм. Қалқама сув омбори юқори бьефи сув чиқазгич иншооти зонасининг hozирги холати. 1- тўғон юқори қиялиги; 2-сув чиқазгич иншооти қаллаги; 3-лойқа ётқизиклари;**

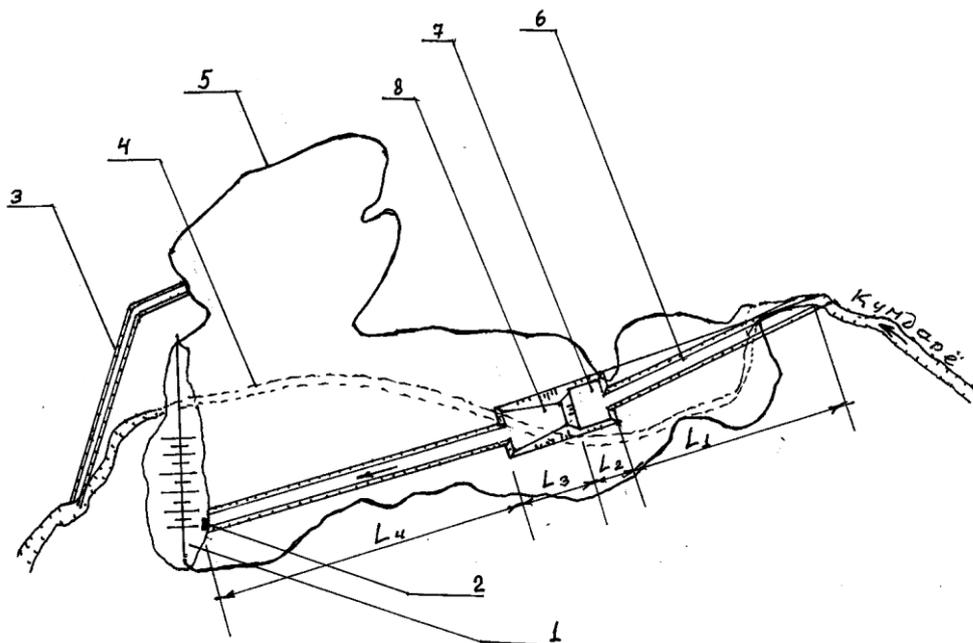
ва гидроузелларнинг эксплуатация жараёнлари инобатга олинди [2,3]. Бунда асосан, юқорида қайд қилинган омилларга боғлиқ равишда кичик ва ўрта сигимли сув омборларига тушган лойқа оқимлар тарқалишини ва уларнинг чўкишини бошқаришдан иборат. Бунинг учун, сув омбори юқори бьефи фойдали сигими зонасида тўғри чизикли, кириш қисмдан сув чиқазгич иншоотига йўналтирилган канал қурилади. Каналнинг ўлчамлари, сув омбори қурилган сув манбаанинг (дарё ёки сой) 1% гидрологик таъминланганликдаги максимал сув сарфи ва унинг таркибидаги қаттиқ оқим миқдорига боғлиқ равишда аниқланади ва бўйлама нишаблиги табиий ўзан нишаблигига тенг ёки ундан катта бўлиши таъминланади. Маълумки, қаттиқ оқим шартли равишда икки турга, яъни туб ва муаллақ чўкиндиларга бўлинади ва уларнинг сараланиб кетма-кет чўкишини таъминлаш учун канал ўқи бўйича икки камерали тиндиргич қурилади. Биринчи камерада туб, иккинчи камерада эса муаллақ лойқа чўкиндилар чўкиши кузатилади. Биринчи камера тубининг бўйлама нишаблиги канал нишаблигига тенг бўлади, узунлиги каналнинг тўртдан бир қисмига тенг, кенглиги эса канал кенглигидан 2-3 маротаба катта бўлади. Иккинчи камера кенглиги биринчи камера кенглигига тенг, узунлиги биринчи камера узунлигидан 2,5-3 баробар катта бўлади, тубининг нишаблиги нолга тенг, яъни горизонтал ҳолатда бўлади. Бунинг учун, иккинчи камера бошланғич қисми чуқурлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$h_2 = L_3 * i_k, \quad (1)$$

бу ерда:  $h_2$  - иккинчи камера бошланғич қисми чуқурлиги, м;  $L_3$  - иккинчи камера узунлиги, м;  $i_k$  - канал бўйлама нишаблиги.

Бундай ҳолат иккинчи камера зонасида сув чуқурлигининг бир хил бўлишини таъминлайди ва ушбу зонада гидродинамик тенглик юзага келади, натижада муаллақ лойқа чўкиндиларнинг фаол чўкиши кузатилади. Таклиф этилаётган конструктив-технологик тадбирларнинг асосий моҳияти шундан иборатки, юқори бьефга тушган лойқанинг тарқалишини, чўкишини бошқариш сув омборларининг эксплуатация режимларига салбий таъсир кўрсатмайди. 2-расмда Қалқама сув омборида лойқа чўкиндиларга қарши курашиш учун таклиф этилаётган конструктив-технологик тадбирларнинг кўриниши келтирилган.

Сув тошқинлари ва сел оқимлари ўтиш даврида, сув омбори тўғони юқори бьефига табиий ўзан орқали кирган лойқа оқим, сунъий ўзан, яъни канал бўйлаб ҳаракатланади. Чунки, дала шароитида бир неча сув омборларида ва сув омбори фазовий моделида ўтказилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики [1], сув омборидаги сувга нисбатан, лойқа чўкиндилар эвазига зичлиги анча юқори ва ҳарорати эса паст бўлган оқим айнан чуқур ўзан бўйлаб, яъни ушбу ҳолатда канал бўйлаб ҳаракатланиши юзага келади. Лойқа оқим каналдан, тубининг кенглиги канал кенглигидан 2-3 маротаба катта бўлган, биринчи камерага кирганда тезлиги кескин сўнади ва ушбу зонада туб чўкиндилар чўкиши юзага келади. Муаллақ заррачали лойқа оқим иккинчи камерага киради ва ушбу зонада сув босими бир хил бўлгани ва гидродинамик тенглик



**2-расм. Конструктив тадбирлар бўйича Қалқамасув омбори юқори бьефи кўриниши.**

**1-тўғон; 2-сув чиқазгич; 3-ҳалокатли сув ташлагич; 4-табиий ўзан; 5-НДС бўйича сув контури; 6-сунъий ўзан; 7-биринчи камера; 8-иккинчи камера.**

юзага келиши сабабли, уларнинг аксарият қисми ушбу камерада чўкади, 10-20% эса сув чиқазгич иншооти орқали пастки бьефга чиқариб ташланади.

Таклиф этилаётган конструктив-технологик тадбирларнинг асосий параметрларини аниқлаш бўйича услубий кўрсатмаларни келтирамиз.

Сув омбори юқори бьефи фойдали сигими зонасида қуриладиган тўғри чизикли, кириш қисмдан сув чиқазгич иншоотига йўналтириладиган канал ва унинг ўқи бўйлаб жойлашадиган тиндиргичнинг биринчи ва иккинчи камералари ўлчамлари, Лангар ва Қалқамасув омборлари қурилган Лангардарё ва Қумдарёларнинг кўп йиллик ўртача максимал сув сарфи ва қаттиқ оқим миқдориға боғлиқ равишда аниқланди. Бунда максимал сув сарфлари тахминан  $45 \dots 105 \text{ м}^3/\text{сек}$  ва улар орқали селсувомборига кирадиган лойқа чўкиндилар миқдори эса  $18 \dots 32 \text{ минг м}^3$  бўлиши мумкин. Ушбу лойқа чўкиндиларнинг  $80 \dots 90 \%$  заррачалари ўлчамлари  $d < 0,05 \text{ мм}$  бўлган муаллақ чўкиндилар, қолган қисмини эса заррачалари ўлчамлари  $d > 0,05 \text{ мм}$  бўлган туб чўкиндилар ташкил этади. Лангар ва Қалқамасув омборлари фойдали сигимлари мос равишда  $6,7 \dots 9,3 \text{ млн. м}^3$ , юқори бьефи табиий ўзан қисмининг бўйлама нишаблиги  $0,010 \dots 0,012$ , юқори бьефи фойдали сигими

зонасида қурилган, тўғри чизикли, кириш қисмдан сув чиқазгич иншоотига йўналтирилган каналнинг узунлиги  $L_1 = 350 \dots 500$  м, чуқурлиги  $h_k = 3,25 \dots 3,75$  м, тубининг кенглиги  $b_k = 3,5 \dots 4,5$  м бўлади ва унинг тубининг бўйлама нишаблиги эса юқори бьеф табиий ўзан қисмининг бўйлама нишаблигига тенг, яъни  $i_k = i_p = 0,010 \dots 0,012$  қабул қилиниши мумкин.

Канал ўлчамларидан келиб чиққан ҳолда, биринчи камера ўлчамлари – чуқурлиги  $h_1 = h_k = 3,25 \dots 3,75$  м, тубининг кенглиги  $b_{k1} = 3 \times b_k = 3 \times 3,5 \dots 4,5 = 10,5 \dots 13,5$  м, узунлиги эса  $L_2 = L_1 / 4 = 350 \dots 500 / 4 = 87,5 \dots 125$  м ва иккинчи камеранинг ўлчамлари- узунлиги  $L_3 = 2,5 \times L_2 = 2,5 \times 87,5 \dots 125 = 215 \dots 310$  м, тубининг кенглиги  $b_{k1} = b_{k2} = 10,5 \dots 13,5$  м, камера охириги қисми чуқурлиги  $h_3 = h_1 = 3,25 \dots 3,75$  м ва иккинчи камера бошланғич қисми чуқурлиги  $h_2$  куйидгича аниқланади:

$$h_2 = L_3 * i_k, = (215 \dots 310) * 0,010 \dots 0,012 = 2,15 \dots 3,8 \text{ м}$$

Сув омборлари юқори бьефларида қурилиши тавсия қилинган сунъий ўзанлар ва тиндиргичлар ўлчамлари

1- жадвал.

Сунъий ўзан узунлиги $L_1 \dots L_4$ , м	Нишаблиги $i_k$	Канал туби кенг-лиги $b_k$ , м	Канал чуқур-лиги $h_k$ , м	Канал қиялик коэф-ти $m_k$	Тиндиргичлар ўлчамлари $L_2, L_3, b_{k1}, b_{k2}, h_1, h_2$ м	Сув ўтказиш қобилияти $Q$ м <sup>3</sup> /с
1	2	3	4	5	6	7
<b>Қалқама сув омбори</b>						
500...550	0,012	4,5	3,75	1,5	125;310;23,5;13,5;3,75;3,8	70-80
<b>Лангар сув омбори</b>						
350...375	0,010	3,5	3,25	1,5	87;215;10,5;10,5;3,25;2,15	55-75

Сув омборида қоладиган лойқа-чўкиндиларнинг асосий қисми эса ушбу сунъий ўзанлар бўйлаб чўқади ва юқори бьеф сув сатҳининг пасайиб бориши билан, улар ювилиб сув чиқазгич томон кўчирилади ва юқори бьефда сув йиғиш даври бошлангунча транзит усулда пастки бьефга чиқарилиши мумкин.

Лангар ва Қалқама сув омборларида сентябр ойдан бошлаб баҳор ойларигача фақат бир мавсумда дарё сувини пастки бьефга транзит усулда ўтказиб туриш лозим.

**Хулосалар:** Кичик ва ўрта сиғимли сув омборларидаги лойқа ётқизиқлари микдорининг ошиб бориш жараёнини тўхташиш бугунги куннинг ўта долзарб масалаларидан ҳисобланади. Айниқса, Чортоқ, Лангар, Қалқама, Дехқонобод ва Шурабсой каби кичик ва ўрта сиғимли сув омборлари лойқа ётқизиқларини мавсумий равишда назорат қилиб бориш кечиктириб бўлмайдиган тадбирлардан ҳисобланади. Ушбу иш доирасида кичик ва ўрта сиғимли сув омборлари юқори бьефларида юзага келаётган лойқа ётқизиқларини бошқаришга мўлжалланган конструктив технологик тадбирлари ишлаб чиқилди ва уларнинг параметрлари асосланди.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Давранов Ғ.Т. Селсувомборларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш. Илмий монография. ТИМИ, Тошкент-2014, 210 бет.
2. Давранов Ғ.Т. Ирмухамедова Л.Х. Кичик ва ўрта сиғимли сув омборлари нинг самарали ва хавфсиз ишлашини таъминлаш. Муҳофаза+ журналы, 2012 йил № 08 20-бет.

3. Давранов Ф.Т. Селсувомборлари юкори бьефини лойқаланиш жараёнини бошқариш қурилмаси. Фойдали моделга патент FAP 00985- 8 E 02 B 15/00 24.05.2013.

УДК 631.3

### **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ШИРОКОЗАХВАТНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН.**

*Турапин Сергей Сергеевич, к.т.н, вед. науч. сотр.; Костоварова Ирина Александровна, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», г. Коломна, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы и принципы развития широкозахватных дождевальных машин и ирригационного оборудования для внесения минеральных удобрений с поливной водой и определены современные задачи позволяющие добиться коренных улучшений в технико-эксплуатационных характеристиках

**Ключевые слова:** Орошение, широкозахватные дождевальные машины, новые технические решения, технические характеристики, многофункциональное использование поливной техники, гидроподкормщик.

### **PROMISING WAYS OF IMPROVING THE EFFICIENCY AND RELIABILITY OF THE NEWS WIDE-CUT SPRINKLING MACHINES.**

*Turapin S.S.; Kostovarova I.A.*

**Abstract.** The article examines the issues and principles for the development of far-reaching sprinkling machines and irrigation equipment for application of mineral fertilizers with irrigation water and identified the current challenges allowing you to achieve fundamental improvements in the technical and operational characteristics

**Key words:** Irrigation, far-reaching sprinkling machines, new technical solutions, specifications, multifunctional use in livney equipment, hydropathic.

**Введение:** Вопросы стратегии развития орошаемого земледелия весьма актуальны в настоящее время. Министерством сельского хозяйства РФ разработана концепция Федеральной целевой программы “Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года”. Реализация Федеральной программы позволит восстановить, реконструировать и построить технически совершенные мелиоративные системы, а также решить ряд других серьезных задач, стоящих перед мелиоративной отраслью [1].

Среди многих экономических проблем особую важность представляют проблемы, связанные с обеспечением продовольственной независимости страны, сохранением и

восстановлением природных ресурсов которые являются основой жизнеобеспечения населения. Около 80% российского зерна, большая часть овощей, фруктов и другой продукции производится в зоне рискованного земледелия с недостаточным и неустойчивым увлажнением, с часто повторяющимися засухами и суховеями, резко снижающими урожайность и валовые сборы сельскохозяйственной продукции. В связи с этим устойчивое развитие земледелия невозможно без орошения. Направленность и темпы его зависят, помимо материально-технических возможностей государства и других инвесторов, от продуктивности орошаемых земель и оросительной воды, наличия водных и земельных ресурсов, от решения социально-экономических и экологических проблем.

Продуктивность орошаемых земель определяется, кроме агротехнических и организационно-экономических причин, мелиоративным благополучием и уровнем водообеспеченности земель, что напрямую зависит от наличия и технического состояния гидромелиоративных систем. Поиск стратегии развития и совершенствования гидромелиоративных систем (ГМС) для широкого диапазона природных условий РФ - задача первостепенной важности, требующая понимания механизма взаимовлияния функциональных элементов ГМС.

Следует обратить внимание на то, что орошаемое поле непосредственно обслуживают средства полива и средства дренирования, остальные функциональные звенья ГМС имеют на него лишь косвенное влияние. Используемая при этом дождевальная техника и технологии полива оказывают решающее влияние на качество водо-распределения и регулирования водо-воздушного режима, а, следовательно, степень использования почвенно-климатических, материально-технических и энергетических ресурсов, обеспечение стабильной урожайности и экологическое состояние окружающей среды. В связи с этим актуальным является совершенствование конструкции и улучшение технико-эксплуатационных и технологических параметров широкозахватных электрифицированных дождевальных машин.

**Результаты исследований:** Анализ развития широкозахватной дождевальной техники отечественного и зарубежного производства позволил выявить основные направления совершенствования дождевальной техники, а именно:

1. Снижение материалоемкости машин (СМЕМ).
2. Увеличение сроков службы машин и повышение надежности узлов и агрегатов (УССМ).
3. Повышение агроэкологической надежности машин при эксплуатации (ПЭНМ).
4. Экономия энергетических и водных ресурсов (ЭЭВР).
5. Повышение эргономичности и технической эстетики машин (ПЭиТЭМ).

Проведя научно-технический анализ и изучив современное состояние широкозахватных дождевальных машин (ШДМ) отечественного и зарубежного производства, был принят ряд конструкторских решений, который позволяет добиться коренных улучшений в технико-эксплуатационных характеристиках ШДМ [2, 4]. Определены концептуально новые технические решения по основным узлам и агрегатам ШДМ, на сегодняшний день их 7:

1. В новой конструкции двигателя ШДМ в отличие от классической компоновки и «главный редуктор - карданные валы - колесные червячные редукторы» будет впервые использована схема с индивидуальным приводом на каждое колесо опорной тележки через волновой редуктор. За счет этого достигается снижение энергопотребления на привод

дождевальная машины в связи с повышением КПД (от 30-50 % у червячного редуктора до 80-90 % у волнового) также снизится и вес двигателей ШДМ, что позволит снизить материалоемкость машины в целом. Так же у волновых редукторов более высокий уровень надежности и сроки службы (это даст возможность осуществить увеличение сроков эксплуатации ДМ в целом).

2. Следующим отличием у нашего прототипа будет применение прорезиненных колесных траков на жёстком стальном ободе вместо камерных/бескамерных колесных покрышек. Это позволит повысить проходимость и снизит нагрузку на систему "почва-колесо". Кроме этого произойдет снижение весовых характеристик колес опорных тележек и повысится срок их службы.

3. Так же отличительной особенностью нашего прототипа является то, что в качестве дождеобразующих устройств будут использоваться универсальные дождевальные насадки со сменными форсунками устанавливаемыми на телескопической штанге, что позволит регулировать качество и количество искусственных осадков, а также высоту распыла дождевого облака в зависимости от потребности и вида выращиваемых с/х культур без значительных трудозатрат.

Это новшество позволит повысить урожайность с/х культур до экономически оптимальных уровней и снизить экологическую напряженность при проведении поливов (повышение эрозионной устойчивости, снижение сноса ветром капель искусственного дождя, расширение зон применения ШДМ).

4. Применение частотных преобразователей в сочетании с тензодатчиками для управления движением и равномерным перемещением опорных тележек ДМ по орошаемому участку.

Это позволит обеспечивать плавное включение пусковых сопротивлений, возможность регулировать ток в требуемых пределах, что уменьшит число ошибок, возникающих при пуске, и повысит производительность всей системы в целом. То же самое касается реверса и торможения.

Применение частотных преобразователей с оригинальной системой слежения за фронтальным перемещением тележек дождевальной машины, позволяет создать саморегулирующую систему, исключая выеги и отставание тележек, и соответственно изгиб машины. Применение частотных преобразователей даст возможность плавно регулировать скорость движения машины от нуля до номинальной и выше, обеспечит плавный разгон и торможение, ограничит токи на уровне номинального в пусковых, рабочих и аварийных режимах, увеличит срок службы электродвигателей и механической части электропривода тележек, снизит затраты на планово-предупредительные и ремонтные работы.

5. Интегрирование в систему управления ШДМ блока, отвечающего за схему перемещения ДМ по полю с комбинированными функциями:

- фронтально-поворотная; L – образная, ипподромная.

Это позволит максимально приблизить контур орошения ДМ к контуру существующего поля и повысит за счет этого КЗИ и урожайность с/х культур.

6. Интегрирование в систему управления ШДМ блока информационной системы с передачей метеоданных и блока мониторинга влажности почвы с целью обеспечения оперативного регулирования режимов орошения. Это позволит снизить затраты на

проведение поливов за счет своевременного получения информации и корректировки потребностей подачи воды на поле (экономия энергетических ресурсов и водных ресурсов).

7. Применение новых композиционных материалов в конструкции ШДМ позволит снизить материалоемкость ДМ и увеличить сроки их эксплуатации.

С целью проведения ранжирования по наиболее значимым улучшениям каждое из технических решений проверялось на условие соответствия направлениям развития техники, за счет этого технические решения, которые соответствовали наибольшему количеству направлений, ставились приоритетными. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики разрабатываемого и серийного образца ШДМ.

**Таблица 1. Сравнительные характеристики нового и серийного образца ШДМ.**

№ п/п	Наименование показателей	Серийные образцы	Новый образец
1.	Максимальная потребляемая средняя мощность, кВт (базовая модель длиной 450 м)	6,8	3,4
2.	Материалоемкость на 1 ферменный пролёт, кг (базовая модель длиной 450 м)	2050	1430
3.	Средний диаметр капель, мм, не более	1,5	1,0
4.	Коэффициент эффективного полива, не менее	0,7	0,85
5.	Скорость движения последней тележки, регулируемая в пределах, м/мин	0,18-1,8	0,18-3,0
6.	Количество машин обслуживаемых 1 оператором, шт.	6	12
7.	Время работы машины без контроля оператором, ч	20-24	40-48
8.	Срок службы машин, лет, не менее	12	20

Пути развития дождевальной техники не эффективны без применения системного внесения удобрений и химмелиорантов с поливной водой.

Обзор литературных, технических и патентных источников, методик, рекомендаций, технических средств внесения минеральных и органических удобрений, химикатов с поливной водой показывает, что один из путей решения проблемы находится в комплексном к ней подходе. Прежде всего, функциональным звеном, ради которого создаются оросительные системы – является орошаемое поле, то есть, технологии производства продукции растениеводства и требования агротехники, определяют степень совершенства систем орошения и оборудования к нему. Совмещение операций полива и внесения удобрений, средств химизации сельскохозяйственного производства с оросительной водой, отвечает требованиям проведения своевременных подкормок и выполнения профилактических работ по борьбе с сорной растительностью, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур в соответствии с интенсивными и индустриальными технологиями, основанными на многократном, а иногда и постоянном внесении необходимых веществ за вегетацию. В тоже время обеспечивает проведение мер

против осолонцевания почв, отвечает современным требованиям внедрения энергосберегающих экономичных технологий при механизации процессов ведения сельского хозяйства и программированном выращивании урожаев растениеводческой продукции [3].

Сказанное позволяет выявить следующие направления совершенствования по внесению удобрений с поливной водой:

1. Совершенствование оборудования для приготовления и внесения минеральных удобрений

Конструкция технических средств многоцелевого орошения непрерывно совершенствуется с целью снижения эксплуатационных затрат, повышения эффективности и надежности технологического процесса. Дальнейшее совершенствование технических средств многоцелевого орошения будет происходить в следующих направлениях:

- автоматизация технологического процесса внесения удобрений с поливной водой;
  - универсальность конструкции с целью использования на различных видах дождевальной техники;
  - точность объемов дозирования химмелиорантов при орошении;
  - использование новых антикоррозионных и химически устойчивых материалов с целью повышения надежности и долговечности.
- объединение оборудования в компактный многофункциональный узел

2. Правильный выбор агрохимикатов.

3. Приемы и технологии внесения удобрений (обеспечение питания растений, модель реализации подкормок)

Внесение минеральных и органических удобрений, химмелиорантов с поливной водой широко используется при дождевании различными типами дождевальной техники (широкозахватными и шлангобарабанными дождевальными машинами, колесными трубопроводами, стационарными и передвижными дождевальными установками и другими техническими средствами). Равномерность внесения определяется типом машины и качеством распределения искусственного дождя по орошаемому участку. Качество внесения определяют технические средства для дозирования и наличие соответствующей технологической оснастки.

Многофункциональность заключается в использовании оборудования для следующих целей:

- подача удобрений
- промывка капельного оборудования с помощью кислот
- улучшение химического состава воды
- подача пробиотиков в прикорневую зону
- контроль pH и ЕС почвы

В качестве решения предлагается разрабатываемый гидроподкормщик поршневой 2-х ходовой с приводом от давления воды, использующий принцип поддержания концентрации раствора удобрений в оросительной воде с помощью порционного насоса-дозатора типа «Дозатрон».

Агрегат предназначен для внесения концентрированных растворов минеральных удобрений на оросительных системах и других оросительных устройствах с соответствующими параметрами путём дозированного ввода концентрированного раствора в поток оросительной воды в процессе полива. Гидроподкормщик, который должен иметь собственно агрегат для отбора и ввода жидких удобрений, емкость для жидких удобрений,

соединительные трубопроводы с запорно-регулирующей арматурой, приборы контроля давления. Дополнительно может оснащаться емкостью для приготовления растворов жидких минеральных удобрений из сухих туков.

Предназначен для ввода жидких концентрированных удобрений в напорную трубопроводную сеть оросительной системы.

В отличие от дозатора и эжекторов, широко применяемых в оросительных системах для ввода жидких удобрений в напорную трубопроводную сеть, настоящий гидроподкормщик не требует создания перепада давления в магистральном трубопроводе, что значительно снижает энергоемкость системы орошения.

Для эффективной работы в диапазоне давления от 1 до 10 атм. и расхода от 1 до 200 л/с в магистральном трубопроводе гидроподкормщик снабжен сменными поршнями, которые имеют 2 режима работы, что позволяет применять оборудование для малообъемного орошения и широкозахватных дождевальными машин. Нет холостого хода поршня. Подача удобрений идет непрерывно при движении поршня в обе стороны. Подачу удобрения в напорную трубопроводную сеть производит непрерывно и равномерно.

Конструкция гидроподкормщика позволяет производить сборку из отечественных материалов, что может стать хорошим подспорьем в условиях импортозамещения. Стоимость гидроподкормщика в 1.5...2 раза дешевле по сравнению с зарубежными аналогами. В таблице 2 приведено сравнение технического уровня разрабатываемого оборудования и зарубежных аналогов.

**Таблица 2. Сравнение технического уровня дозирующих устройств**

Наименование показателя сопоставимости	Единица измерения	Значение показателей		
		Разрабатываемое оборудование	аналоги	
			DOZATRON	MixRite
Давление рабочей среды гидропривода	МПа	0,05...1,0	0,05...0,5	0,02...0,6
Расход гидропривода	л/час	165,2...1154	10...1500	20...2500
Расход впрыска	л/час	29,7...388,8	0,05...60	0,1...150
Концентрация раствора		от 1:200 до 1:25	от 1:200 до 1:25	от 1:200 до 1:25
Цена	руб.	30000- 35000	29000-00000	15000-75000
Температура окружающей и рабочей среды	°С	+2...+45	+5... +40	+4...+40

**Выводы:** Пути повышения эффективности и надежности широкозахватных дождевальных машин приведены в таблице 3.

**Таблица 3. Современные задачи по развитию широкозахватных дождевальных машин.**

Направление	Способ реализации
1. Экономия оросительной воды и снижение энергозатрат на проведение поливов	1.1. Применение регуляторов давления 1.2. Переменный диаметр водопроводящего трубопровода 1.3. Материал изготовления водопроводящего трубопровода 1.4. Использование низконапорных дождевальных насадок 1.5. Импульсное орошение в зонах избыточного

	полива
2. Оптимизация временных затрат	2.1. Совершенствование ходовых систем 2.2. Применение системы автоматического управления машиной 2.3. Совершенствование структуры защиты и управления машиной 2.4. Использование современной микроэлектронной базы 2.5. Дистанционное управление групповой работой машин
3. Повышение агроэкологической надёжности	3.1. Увеличение скорости движения машины 3.2. Снижение давления ходовых систем машин на почву 3.3. Применение системы внесения удобрений и химмелиорантов с поливной водой

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы: Федеральная целевая программа [Текст]: [Пост. Правительства РФ от 12 октября 2013 г. N 922 "О федеральной целевой программе "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 - 2020 годы" (с изменениями и дополнениями)]. – М., 2014. – 172 с.

2. Разработка технической документации и опытных образцов типовых узлов широкозахватной универсальной дождевальная машины, обеспечивающей высокие технико-экономические показатели [Текст]: отчет НИР. – Коломна: ВНИИ «Радуга», 2016. – С. 135.

3. Проведение исследований, разработка технологий и технических средств, обеспечивающих многофункциональное использование поливной техники при орошении сельскохозяйственных культур [Текст]: отчет НИР. – Коломна: ВНИИ «Радуга», 2017. – С. 127.

4. Пат. 2212787 Российская Федерация. МПК: А01G25/09, А01G25/16. Многофункциональная дождевальная машина. [Текст] / Кошкин Н.М., Ольгаренко В.И., Ольгаренко Г.В., Кошкин А.Н.; заявитель и патентообладатель: Государственное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения "Радуга". – Заяв. 2001.07.19; опубл. 27.09.2003.

УДК 621.879.34:621.86.04

### ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

*Аскарходжаев Тулкун Ишанович, д.т.н., профессор; Асранов Шарабидин Махмудович, к.т.н., доцент*

*Институт гражданской защиты Республики Узбекистан  
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан*

**Аннотация.** В статье приведена возможность применения искусственных нейронных сетей (искусственного интеллекта), как средство прогнозирования экстремальных гидрологических ситуаций и оценки их последствий, возникающих в зонах крупнейших водных артерий и притоков рек Узбекистана, а также как средство поддержки принятия решений при составлении планов ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

**Ключевые слова:** мелиоративные системы, экстремальные гидрологические ситуации, оросительные каналы, ремонтно-эксплуатационные работы, укрепление берегов, прогнозирование и оценка, чрезвычайные ситуации, методы моделирования, нейронные сети, ликвидация последствий.

## IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE METHODS OF EVALUATION OF EXTREME HYDROLOGICAL SITUATIONS

*Askarhodjaev Tulkun Ishanovich, Asranov Sharabidin Mahmudovich*

**Abstract.** The article shows the possibility of using artificial neural networks (artificial intelligence) as a means of predicting extreme hydrological situations and assessing their consequences arising in the zones of the largest waterways and tributaries of the rivers of Uzbekistan, as well as a means of supporting decision-making when drawing up plans for eliminating the consequences of emergencies.

**Keywords:** meliorative systems, extreme hydrological situations, heating channel, maintenance work, shore strengthening, forecasting and evaluation; emergencies, modeling methods, neural networks, liquidation of consequences.

**Введение:** При ремонтно-эксплуатационных работах (РЭР) (обеспечение увеличения пропускной способности мелиоративных каналов, предотвращения наводнений и нарушений водного баланса) мелиоративных систем, больше 50% общих затрат текущих и капитальных ремонтов приходится на механизированную очистку каналов от наносов и растительности, преимущественно применяются одноковшовые экскаваторы, рабочий процесс которых сопровождается разрыхлением грунта очищенной поверхности, что приводит к частичному разрушению берегов каналов, возрастанию ее водопроницаемости и ухудшению качества работ.

Наряду с требованиями снижения стоимости производства работ важное значение приобретает правильный выбор технологической работы экскаватора и усовершенствования рабочего оборудования, что обеспечивает получение высоких результатов их использования при достижении требуемого качества работ.

Одним из направлений усовершенствования традиционных рабочих органов одноковшовых экскаваторов при очистке канала в грунтовом ложе являлось обеспечение возможности одновременной очистки и укрепления берегов, вследствие чего снижения водопроницаемости очищенной поверхности.

В целях уменьшения потери (фильтрации) воды при очистке оросительных каналов Республики Узбекистан и увеличения их пропускной способности разработана технология очистки с одновременным уплотнением (укреплением) берегов каналов, с помощью

комбинированного рабочего органа одноковшового экскаватора – очистным ковшом-уплотнителем (ОКУ) [1].

**Методика исследований:** Общеизвестно, что при проведении научных исследований наибольшее распространение получили методы физического и математического моделирования.

Снижению трудоёмкости и себестоимости исследования рабочего процесса экскаватора с ОКУ способствовало проведение исследований на основе метода физического моделирования [2].

Необходимо также отметить, что подход к формированию математической модели оценки эффективности экскаватора с ОКУ обеспечивает возможность учета требований потребителя по качеству производства работ, может быть использован на любой стадии создания или эксплуатации машины и устанавливает степень соответствия функциональных возможностей рабочего оборудования уровню передовой технологии выполнения работ лучшими образцами машин-аналогов [3].

Проведенные исследования рабочего органа ОКУ позволили разработать методику расчета и определения основных параметров предлагаемой конструкции ковша. При определении основных параметров, в качестве исходных данных принимались факторы, определяющие особенности РЭР одноковшовыми экскаваторами с усовершенствованным рабочим органом. Ими являются физико-механические свойства разрабатываемых грунтов (предел прочности, модуль деформации, влажность, число ударов плотномера ДорНИИ, коэффициент сопротивления качению, плотность, водопроницаемость и т.д.) и характеристика рабочего органа – перераспределение суммарного сопротивления, геометрические параметры стандартного очистного ковша. Расчет основных параметров ОКУ производилось в соответствии с разработанной блок-схемой [1].

**Результаты исследований:** В результате сравнительных испытаний установлено, что при оснащении экскаватора с ОКУ производительность машины снижается, по сравнению с производительностью машины с традиционной конструкцией ковша на 9-12% из-за увеличения продолжительности цикла, вследствие одновременного выполнения операций уплотнения очищаемой поверхности, при этом улучшение ровности очищенной поверхности составляет в среднем 75-85%, а повышение плотности грунта на 6-9%, что позволяет уменьшить потери воды на фильтрацию в среднем на 25-30%. [4].

**Выводы:** Территория Республики Узбекистан охвачена зонами крупнейших водных артерий и притоков рек Узбекистана, протекающие через крупные промышленные центры территорий, в которых наблюдается большая вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) в связи с экстремальными гидрологическими ситуациями (ЭГС).

Модели прогнозирования ЧС, возникающие в связи с ЭГС, основанные на применении вышеперечисленных методов, малоэффективны, требуют больших затрат времени, что неприемлемо в условиях, когда необходимо принимать быстрые решения по ликвидации и предотвращению их последствий.

Следовательно, в связи с этим оценка и прогнозирование ЭГС с помощью искусственных нейронных сетей является весьма актуальными.

Искусственные нейронные сети (ИНС) - математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей - сетей нервных клеток живого организма [5]. ИНС представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между

собой простых процессоров (искусственных нейронов). С точки зрения искусственного интеллекта, ИНС является основой философского течения коннективизма и основным направлением в структурном подходе по изучению возможности построения (моделирования) естественного интеллекта с помощью компьютерных алгоритмов. Такие процессоры обычно довольно просты, особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах.

В связи с этим для прогнозирования и оценки ЭГС полагается возможным применение искусственных нейронных сетей (искусственного интеллекта), широко используемых в медицине, экономике, биологии и др. сферах.

Объектами применения метода могут быть реки - крупнейшие водные артерии и притоки рек Узбекистана, протекающие через крупные промышленные центры территорий и служит источником водоснабжения многочисленных городов и поселков, расположенных вдоль ее берегов.

В качестве исходных данных для прогнозирования гидрологических показателей используются данные наблюдений за метеорологическими характеристиками, водным режимом рек, характеристиками местности.

Данный метод можно использовать как средство прогнозирования ЭГС и оценки их последствий, а также как средство поддержки принятия решений при составлении планов ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Асранов Ш.М. Обоснование параметров рабочего органа экскаватора для проведения ремонтно-эксплуатационных работ на грунтовых каналах. – Алма-Ата: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. 1993 – 22 с.
2. Асранов Ш.М. Методика экспериментальных исследований рабочего процесса комбинированного рабочего органа экскаватора на стенд физического моделирования. – Т.: ГФНТИ, № 2082. 1994. – 10 с.
3. Аскарходжаев Т.И., Мирсадыков М.А., Асранов Ш.М. Математическая модель оценки эффективности дорожно-строительной техники на этапе проектирования.
4. Асранов Ш.М. Эффективность экскаватора с очистным ковшом-уплотнителем (ОКУ). – Самарканд.: Сборник научных трудов СамГАСИ. «Организация, технология, экология, механизация в строительстве». 1995. – 2 с.
5. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – 2006. – 1104 с.
6. <http://aiportal.ru> – Портал искусственного интеллекта.

**УДК 631.624:631.347.1:621.1**

#### **МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ**

*Б.Х.Норов, С.О.Имомқулов, Р.Т.Турсунбадалова.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье приведен анализ способов восстановления внутренней поверхности трубопроводов насосных станций и разработаны рекомендации по нанесению покрытий методом плазменного напыления.

**Ключевые слова:** насос, износ, гидроабразивный износ, ресурс, плазма, трубопровод, режим, восстановления, надежность, качество, износостойкость, гидравлическое сопротивление.

## PIPE RESOVER METHOD IN PUMSTATION

*Б.Х.Норов, С. О.Имомкулов, Р.Т.Турсунбадалова.*

**Abstract.** In this article gives analyze of recovery in out side of pipes of pump stations and devised special recommendation for plasma sputter-deposition methods.

**Key words:** pump, line, restoring and reliability, force, hydro-analyze of force, resource, plasma, plumbing, recover, quality, enduring quality, hydro-against.

**Введение.** Насосные станции относятся к гидроэнергетическим сооружениям и предназначаются для орошения, осушения, хозяйственно-питьевого или промышленного вода снабжения, а также для канализационных предприятий. Состав сооружений, их конструктивные особенности, тип и состав основного и вспомогательного оборудования определяют т исходя из принципов комплексного использования водных ресурсов и охраны природы с учетом назначения насосной станции и предъявляемых к ней технологических требований.

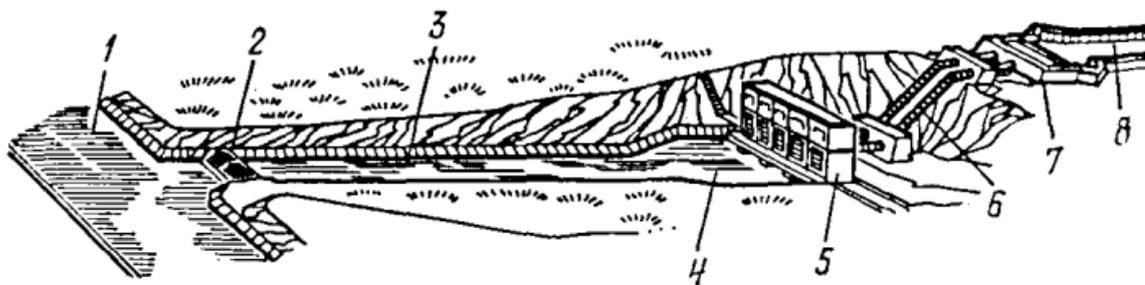


Рис. 1. Насосная станция: 1 — водоисточник; 2 — водозаборное сооружение; 3 — подводящий канал; 4 — аванкамера; 5 — здание насосной станции; 6 — напорный трубопровод; 7 — водовыпускное сооружение; 8 — отводящий канал

Трубопроводы служат для транспортировки воды: от водоисточника к насосам — всасывающие, от насоса к потребителю — напорные. Тип и материал труб выбирают с учетом экономии дефицитных материалов, и в первую очередь метал лов. Трубы должны обеспечивать необходимую пропускную способность, выдерживать расчетное давление и временные нагрузки от транспорта и атмосферного давления при образовании в трубах вакуума. Стальные трубы разрешается использовать при давлении более 1,5 МПа, чугунные — при рабочем давлении более 1,2 МПа, асбестоцементные диаметром до 500 мм — до 1,2... 1,5 МПа, пластмассовые — при давлении 0,1 МПа.

Трубопроводные системы - неотъемлемая часть инфраструктуры современных городов, а городские водопроводные и водоотводящие сети являются не только наиболее функционально-значимым элементом системы водоснабжения и водоотведения, но и, как показывает практика эксплуатации, наиболее уязвимы. При этом от надежной и бесперебойной их работы в значительной степени зависит состояние окружающей среды, комфортность проживания, эффективная работа промышленных и коммунальных предприятий города.

#### **Методика исследования.**

Причины низкой надежности трубопроводов известны и сложились не в один день:

- ✓ износ трубопроводов;
- ✓ неправильный выбор материала труб и класса их прочности, отвечающего фактическим внешним и внутренним нагрузкам, воздействующим на трубопровод;
- ✓ несоблюдение технологии производства работ по укладке и монтажу трубопроводов;
- ✓ отсутствие необходимых мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия внешней и внутренней среды;
- ✓ разрушающие давления, воздействие гидравлических ударов, падение долговременной прочности;
- ✓ несоответствие качества труб требованиям ГОСТов и т.п.

Весьма значительное количество трубопроводов насосных станций проложено из стальных труб, изготовленных из наиболее дешевых марок стали, без защиты внутренней и внешней поверхности труб от коррозии. Катастрофические последствия их коррозии проявляются лишь через несколько лет эксплуатации.

#### **Результаты.**

Согласно международной классификации, поврежденные трубопроводы подвергаются восстановлению путем нанесения на внутреннюю поверхность стенки трубопровода [1,2]:

- сплошных набрызговых покрытий на основе цементно-песчаных растворов;
- сплошных покрытий в виде гибких полимерных рукавов (оболочек, мембран, рубашек) или труб из различных материалов;
- сплошных покрытий из отдельных элементов на основе листовых материалов (гибкого полиэтилена или твердого стеклопластика); спиральных полимерных оболочек;
- точечных (местных) защитных покрытий.

Восстановление трубопроводов путем нанесения цементно-песчаных покрытий производится специальными агрегатами (воздушными центрифугами с центробежными головками) и разглаживающими устройствами. Один из самых первых методов реконструкции напорных трубопроводов. Область применения метода - стальные трубы с остаточной толщиной стенки не менее 60%. Диапазон наружных диаметров труб - 150-2000 мм.

Метод целесообразен при следующих видах повреждений: средней коррозии внутренней поверхности труб, абразивный износ и неэффективен при раскрытых стыках труб, смещении труб в стыках и деформации секций труб. Минимальная толщина цементно-песчаного слоя составляет 4-16 мм в зависимости от диаметра трубопровода.

Особого внимания с технической точки зрения заслуживает технология нанесения сплошных полимерных рукавов «Феникс» (Phoenix).

Сущность данного метода санации трубопроводов заключается в закреплении у торцов и протягивании в полость трубы на всю длину ремонтного участка бесшовного полимерного рукава с плотной фиксацией его внутренней оболочки к внутренней поверхности трубопровода с помощью предварительно нанесенных клеевых составов (эпоксидной смолы) и давления воздуха или пара.

Область применения метода нанесения сплошного полимерного покрытия -- стальные и чугунные трубы диаметром 150 -- 1500 мм. Длина ремонтного участка должна определяться в зависимости от диаметра восстанавливаемого трубопровода: при диаметре 150 мм она составляет 500 м, при диаметре 300 мм -- 300 м, при диаметре 900 мм -- 100 м.

Метод эффективен при следующих видах повреждений:

- трещины (продольные, поперечные, винтообразные),
- абразивный износ, свищи (при отсутствии инфильтрации воды в трубу).

Метод "труба в трубе" с применением пластмассовых труб применяется для реконструкции самотечных и напорных трубопроводов, а также дюкеров диаметром до 2000 мм, построенных из любых материалов. При реконструкции данным методом сечение трубопровода уменьшается, но за счет меньшего коэффициента шероховатости материала (полиэтилен), компенсируется показатель пропускной способности трубопровода.

Достоинствами метода реконструкции «труба в трубе» с применением полиэтиленовых труб являются:

- - небольшой объем земляных работ;
- - возможность соединения труб в единую монолитную плеть длиной до нескольких сотен метров с ее последующим протаскиванием;
- - достаточная гибкость и эластичность сваренной плети для прохождения изгибов и поворотов трассы трубопровода;
- - высокая химическая стойкость и стойкость материала рабочей полиэтиленовой трубы к истиранию;
- - низкая зарастаемость различными типами отложений;
- - расчетный нормативный срок эксплуатации под давлением не менее 50 лет.

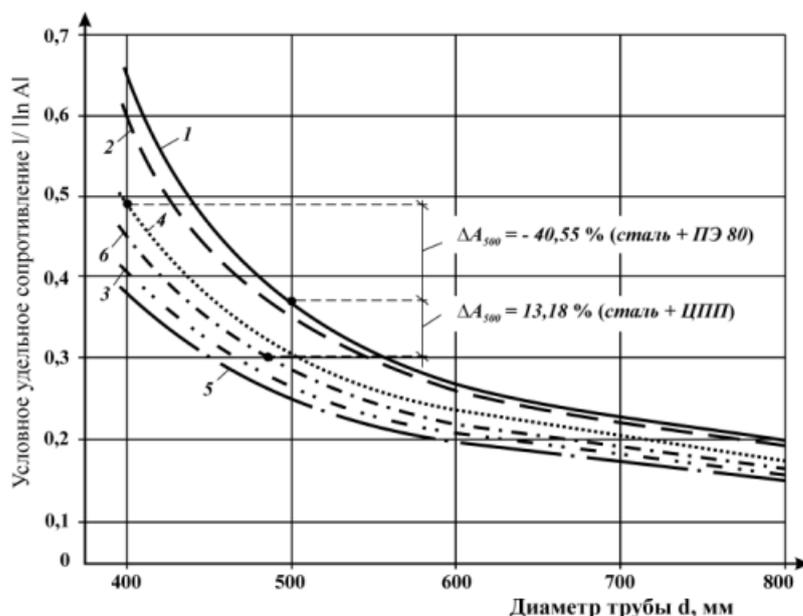
Недостатком данного метода реконструкции трубопроводов является уменьшение сечения трубопровода. В зарубежной практики используется ряд таких технологий к которым можно перечислят технология «Compact Slimliner», «Swagelining» и «SUBLINE».

Составной частью тактики восстановления является создание условий максимального обеспечения эффективной совместной работы старых и восстановленных участков. Поэтому требуется обязательная проверка восстановленных и действующих участков напорных и самотечных трубопроводов на гидравлическую совместимость.

В научных работах ряда ученых приведены результаты экспериментальных исследований в которых использовались рекомендации Альтшуля по гидравлическому моделированию. Сущность моделирования сводится к тому, чтобы связать коэффициенты гидравлического трения  $\lambda$ , полученные на модели (трубопроводе 100 мм) с величиной эквивалентной шероховатости  $k_{\text{э}}$ , рассматривая ее в качестве гидравлической шероховатости, с получением полуэмпирических зависимостей для других диаметров в унифицированной форме. Результаты для лучшей наглядности и уменьшения диапазона разброса точек экспериментальные зависимости  $A=f(d)$  для четырех типов трубопроводов и расчетные зависимости  $A=f(d)$  для чугунных и стальных труб выражены в виде функции

$1/|\ln A| = f(d)$  и сведены на единое поле в виде графиков (рисунок 2) в диапазоне диаметров 400 -800 мм [3].

Как показывают графики на рисунке 2, наименьшие единичные гидравлические сопротивления имеют полиэтиленовая труба ПЭ 100 (кривая 5) и труба с полимерным покрытием, а наибольшими сопротивлениями обладают стальные и чугунные трубы. Это прежде всего свидетельствует о том, что при взаимозамене труб, например, в результате ремонта отдельных участков сети в системе не исключается возможность гидравлического дисбаланса, ведущего к необходимости пересмотра гидравлических параметров работы сети в связи с изменением скоростей течения воды и напоров [4].



**Рис. 2 Сводный график зависимостей  $1/|\ln A| = f(d)$  для нескольких типов покрытий (труб)**

**1 - стальной трубопровод; 2 - чугунный трубопровод; 3 - стальная труба с полимерным покрытием; 4 - полиэтиленовая труба ПЭ 80; 5 - полиэтиленовая труба ПЭ 100; 6 - стальная труба с ЦПП**

На основании анализа способов восстановления и изучения гидравлической совместимости рекомендуем способ на основе нанесения металлополимерных материалов методом металлизации.

Сущность этого процесса заключается в том, что металл, расплавленный плазменной струей, распыляется и наносится на восстанавливаемую поверхность теми же газами, которые применяют для плазмообразования и защиты. С помощью плазменной струи, имеющей высокую температуру, практически можно наносить любые тугоплавкие материалы (вольфрам, диоксид циркония, оксид алюминия), а также карбиды, бориды, нитриды и другие тугоплавкие соединения с высокой скоростью и равномерностью. Покрытия можно наносить на большинство материалов, в том числе на стеклопластики. Применение для плазмообразования и защиты нейтральных газов – аргона, азота и их смесей способствует минимальному выгоранию легирующих элементов и окислению частиц. Поэтому покрытия, полученные плазменной металлизацией, характеризуются более высокими механическими свойствами по сравнению с другими свойствами.

Температура плазменной струи регулируется с помощью расстояния между плазматроном и поверхности детали. В производственном процессе применяется комплекты

плазменного напыления «Sulzer Metco» (США), «Plasma-Technik» (Швейцария), «Plasma-dain» (США) у которых температурный диапазон можно изменить в пределах 1200-5000К.

Нами было исследовано прочность напыляемого слоя в зависимости от режимов обработки. В качестве факторов влияния были выбраны сила тока который обеспечить появления плазмы и скорости вылета частиц из сопла, а также расстояния между поверхности детали и плазматроном, характеризующий температуры обработки.

После обработки и анализа нами найдена уравнения регрессии, описывающий влияния режимов обработки на прочность напыленного слоя.

$$Y - 9,32 = 0,001375I^2 + 1,2445I - 0,07575L - 0,00001875L^2 - 0,0000375IL \quad (1)$$

#### **Выводы.**

Исходя из условия работы насосных станций усиленный и неравномерный по периметру гидроабразивный износ внутренних поверхностей трубопроводов рекомендованный способ нанесения металлополимерных материалов плазменном напылением является приемлемой для отрасли и прочность нанесенного покрытия обеспечивается при силы тока 160 А и расстояния 80 мм.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

4. С.В.Храменков, О.Г.Примин, В.А.Орлов, Бестраншейные методы восстановления водопроводных и водоотводящих сетей. Москва, 2000.
5. Справочник "Бестраншейные технологии в России", НП "РОБТ", 2006.
6. Г.И.Воловик, Л.Д.Терехов, Е.В.Сошников, В.И.Стеблевский. Техническая эксплуатация коммунальных систем водоснабжения и водоотведения: учеб. Пособия, в 2 ч. Хабаровск, Изд-во ДВГУПС, 2008. – 194 с.
7. СПРАВОЧНИК НАИЛУЧШИХ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (Базовые материалы) РАЗДЕЛ: Водопроводные сети, сооружения и оборудование к.т.н. Д.А.Данилович Москва, 2015 г.-102 с.

УДК: 691.322

#### **ОҒИР БЕТОНЛАРНИНГ МУСТАХКАМЛИГИГА ТАЪСИР ЭТАДИГАН АСОСИЙ ОМИЛЛАР**

*Муслимов Тўравой Джўраевич катта ўқитувчи, Рахимова Гуласал Сайфуддин қизи  
ГТҚ факультети 3-босқич талабаси.*

*Тошкент Ирригация ва қишлоқ Хўжалигини механизациялаш мухандислари  
институтути*

**Аннотация.** Мазкур мақолада темир - бетон конструкцияларни таёрлашда кенг қўлланиладиган оғир бетонларнинг мустахкамлигига таъсир этадиган асосий омиллар ва шу жумладан сув - цемент нисбати ҳамда цементнинг активлигини таъсир этиш механизмлари ва бетоннинг мустахкамлигини аналитик йўл билан аниқлаш усуллари ҳақида маълумотлар келтирилди.

**Калит сўзлар :** цементнинг активлиги, сув - цемент нисбати, гидротация, цемент тоши, компонент, ишончлиги, эркин сув.

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЧНОСТЬ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА

*Муслимов Т. Д. ; Рахимова Г.С.*

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные факторы влияющие на прочность тяжелого бетона которые широко используется для изготовления железобетонных конструкций. В том числе зависимость между прочностью тяжелого бетона с активностью цемента, водоцементного отношения, а также механизмы регулирующие прочности бетона с учетом других факторов и аналитические способы определения прочности бетона.

**Ключевые слова:** Активность цемента, водоцементного отношения, гидротация, цементный камень, компонент, надёжность, свободная вода.

## THE MAIN FACTORS AFFECTING ON THE HEAVY CONCRETE STRENGTH

*Muslimov T.D.; Rakhimova G.S.*

**Abstract.** The main factors affecting on the heavy concrete strength, which are widely used for the manufacture of reinforced concrete structures. Including the relationship between the strength of heavy concrete with the activity of cement water-cement ratio, and also to the mechanisms which regulating to the strength of concrete, taking into account other factors and analytical methods for determining the concrete strength.

**Key words:** activity of cement, water-cement ratio, cement stone, component, reliability, free water.

Ҳозирги кунда қурилишнинг барча соҳаларида асосий қурилиш материали сифатида темир-бетон қайд этилмоқда. Темир-бетон композицион қурилиш материали бўлиб, ўз таркибига кўра тахминан 97...99,5% бетондан ва 0,5...3% арматурадан ташкил топади. Демак, темир-бетон конструкцияларининг мустаҳкамлиги ва ишончлиги уларни тайёрлашда қўлланиладиган бетонларнинг физик-механик хоссаларига бевосита боғлиқ бўлади. Бино ва иншоотлар қурилишида бетон турлича зўриққанлик ҳолатларида бўлиши мумкин. Ушбу зўриққанлик ҳолатларида бетоннинг мустаҳкамлиги таҳлил этилганида, бетон сиқилишга жуда яхши ишлайди ва аксинча чўзилишга жуда ёмон ишлайди.

$$\text{Яъни, } R_{bt} \approx (0,05 \dots 0,1) * R_b ; \quad (1)$$

Бу ерда  $R_{bt}$  ва  $R_b$  – мос равишда бетоннинг чўзилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги.

Демак, бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги асосий кўрсаткич сифатида бетоннинг қолган бошқа механик хоссаларини ҳам ифодалайди.

Бетонларнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги бетон қоришмасидан тайёрланган қуб намуналарини бевосита сиқилишга синаш йўли билан ёки билвосита аналитик усуллар билан аниқланиши мумкин. Бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги ҳар томонлама таҳлил этилиб, шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, бетоннинг мустаҳкамлигига асосан қуйидаги омиллар сезиларли даражада таъсир кўрсата олади: цементнинг маркаси, сув-

цемент нисбати, тўлдирувчиларнинг сифати, бетон қоришмасини қотиш шароити ва бошқалар. Юқорида санаб ўтилган омиллардан энг асосийси сифатида цементни Н2 маркасини ва бетон қоришмасидаги сув цемент нисбатини алоҳида таъкидлаш катта аҳамиятга эга. Одатда юқори маркадаги цементлардан фойдаланиб, бетон тайёрланса уларнинг мустаҳкамлиги нисбатан катта бўлади. Лекин, бунда юқорида санаб ўтилган бошқа омиллар эътиборга олинмаса кўзланган мақсадга эришиб бўлмайди ва натижада бетоннинг таннархини ортишига асос яратилади. Профессор И.Г.Малюга томонидан ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, бетон тайёрлаш технологиясида канчалар юқори маркадаги цементлардан фойдаланилмасин, бетон қоришмасидаги сув-цемент нисбати ортиши билан, бетоннинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада пасайиб кетиши мумкин.[1]

Одатда бетон ва темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда, бетон қоришмасининг қулай жойлашувчанлигини таъминлаш мақсадида сув цемент нисбати,  $C/Ц \approx 0,43 \dots 0,72$  оралиғида қабул қилинади. Бунда, қўлланиладиган цемент массасининг тахминан 20...22% атрофидаги сув цемент билан кимёвий реакцияга киришиб, бетоннинг майда ва йирик тўлдирувчиларини ўзаро боғлайдиган цемент хамирини ташкил этади. Қолган ортикча сув эса тўлдирувчиларнинг сиртини маълум даражада хўллаб, цемент хамирининг консистенциясини ва унинг оқувчанлигини оширади. Лекин шу билан бир қаторда бетон қоришмасидаги цемент қоришмасининг боғловчилик хусусияти ҳам пасайиб боради. Бетон қоришмасида мавжуд бўлган ортикча эркин сув аста секин ёки жадал тарзда бетон қоришмаси таркибидан буғланиб чиқиб кетади ва натижада ғоваклиги нисбатан катта бўлган цемент тоши шаклланиб боради. Бу эса бетоннинг зичлигини ва мустаҳкамлигини пасайиб кетишига сабаб бўлади. Демак, юқоридаги тадқиқотларга таянган ҳолда шуни таъкидлаш мумкинки бетон қоришмасидаги сув-цемент нисбатини камайтириш ҳамда бетон қоришмасини етарли даражада зичлаш йўли билан бетоннинг зичлигини ва мустаҳкамлигини ошириш мумкин.[2]

Н.М.Беляев ва Б.Г.Скрамтаевлар юқорида келтирилган тадқиқотларни таҳлил этиб, бетоннинг мустаҳкамлигини цементнинг маркасига ва цемент-сув нисбатига боғлиқлигини қуйидаги формулалар билан изохлаб бердилар:

Агар  $C/Ц > 0,4$  бўлса,

$$R_b = A * R_{ц} \left( \frac{C}{Ц} - 0,50 \right); \quad (2)$$

Агар  $C/Ц < 0,4$  бўлса,

$$R_b = A_1 * R_{ц} \left( \frac{C}{Ц} + 0,50 \right); \quad (3)$$

Бу ерда  $R_b$ - 28 сутка давомида нормал шароитда қотган бетоннинг мустаҳкамлиги, Па;  
 $R_{ц}$ - цементнинг мустаҳкамлиги;

$A, A_1$  – бетон қоришмасини тайёрлашда қўлланиладиган материалларнинг сифатини ифодаловчи коэффициентлар;

Бетон қоришмасини тайёрлашда юқори сифатли компонентлардан фойдаланилса,  $A=0,65$  ва  $A_1=0,43$  ; ўртача сифатли компонентлардан фойдаланилса,  $A=0,60$  ва  $A_1=0,40$  ва нихоят паст сифатли компонентлардан фойдаланилса,  $A=0,55$  ва  $A_1=0,37$  деб қабул қилинади.

Бетон таркибига кирувчи компонентларнинг сифатини баҳолашда қуйидагиларга аҳамият бериш талаб этилади: масалан, юқори сифатли компонентларнинг зичлиги ва мустаҳкамлиги юқори бўлиши керак, қум ва щебень ювилган бўлиши, йириклик модуллари оптимал қийматга эга бўлиши ва етарли даражада фракцияланган бўлиши мақсадга мувофиқ

бўлади. Боғловчи сифатида кўшимчаларсиз юқори активликка эга бўлган пордланцементлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Паст сифатли компонентларда эса йирик ва майда тўлдирувчиларнинг зичлиги ва мустахкамлиги нисбатан кичик бўлади, йириклик модули кичик бўлган майда қумлардан фойдаланилади. Боғловчи сифатида эса активлиги нисбатан кичик бўлган қўшимчали ёки шлакопортландцементлардан фойдаланишга рухсат берилади.

Юқоридаги (2) ва (3)-формулалар 28 сутка давомида нормал шароитда ( $W \approx 90 \dots 95\%$  ва  $t \approx 20^\circ\text{C}$ ) қотган бетонларнинг мустахкамлигини аналитик усулда аниқлаш учун хизмат қилади.

(2) формула ёрдамида аниқланган бетонларнинг мустахкамлигини цементнинг активлигига нисбати ( $R_b/R_{ц}$ ) лабораторияда текширилган  $R_b/R_{ц}$  нисбати  $10 \dots 18\%$  га фарк қилади. Айрим ҳолларда эса  $R_b/R_{ц} \leq 25\%$  гача етиб боради [3] Демак, юқоридаги формулалар асосан икки омилга таяниб ( цементнинг активлигига ва Ц/С нисбатига ) бетоннинг мустахкамлигини ифодалайди. Агар, бетон таркибини лойихалашда шебень ўрнига гравийдан фойдаланилса  $R_b/R_{ц}$  нисбатига  $25\%$  гача камайиб кетиши кузатилган. Бундан ташқари йиғма темир - бетон конструкция элементларини таёрлашда уларга буғ ва иссиқлик таъсирида термик ишлов берилади. Термик ишлов бериш тартиби  $3+8+2$  соат деб белгиланди ва  $t \approx 80^\circ\text{C}$  ҳароратда изотермик ишлов берилади. Шундан сўнг 1 суткадан кейин бетон наъмуналари сиқилишга синалганида куйидаги кўрсаткичлар олинди.

1-жадвал

$R_b = f(c/u)$

Ц/С	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
$R_b$	81	75	71	63	61

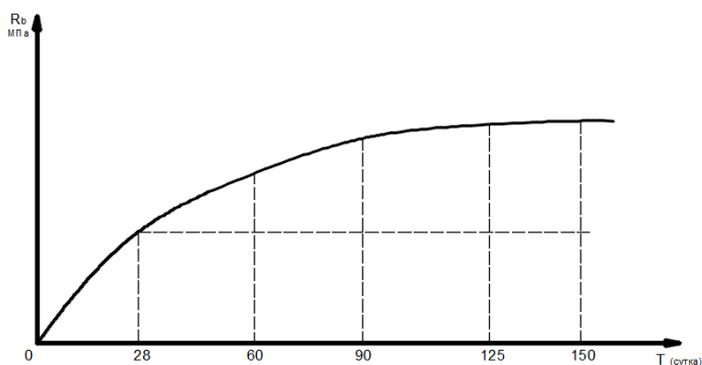
Ўтказилган тажрибалар асосида шуни таъкидлаш жоизки, бетонларни таёрлашда  $Ц/С \leq 2.5$  бўлса уларнинг мустахкамлигини юқоридаги (2) формула ёрдамида аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади ва А коэффициентининг қабул қилинган қийматлари бўйича бетоннинг мустахкамлигини куйидагича аниқлаш мумкин:

$A=0.65$  бўлса,  $R_b \geq 1.3 R_{ц}$  ;

$A=0.60$  бўлса,  $R_b \geq 1.2 R_{ц}$  ;

$A=0.55$  бўлса,  $R_b \geq 1.1 R_{ц}$  ;

Конструкция оғир бетонларнинг мустахкамлиги дастлабки 7...14 сутка давомида жадал суратлар билан ортиб боради ва 28 суткада лойихадаги мустахкамлигига эришади. Бетоннинг кейинги мустахкамлигини қай даражада ўзгариши атроф мухит шароитига кўп жихатдан боғлиқ. (1-расм)



**1-расм. Бетоннинг мустахкамлигини вақт сайин ўзгариш графиги:**

1-нормал шароитда ( $W \approx 90 \dots 95\%$  ва  $t \approx 20^\circ\text{C}$ ) ;

2-иссиқ ва курук шароитда

Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, оғир бетон қоримаси 7сутка давомида лойихадаги мустахкамликнинг 60-70% ташкил этса, 3 ойда эса нормал шароитда 125% мустахкамликка эришади.

Оғир бетоннинг исталган вақтдаги мустахкамлигини куйидаги эмперик формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$R_n = R_{28} \lg n / \lg 28 ; \quad (4)$$

Бу ерда  $R_n$  – бетоннинг  $n$  суткадаги мустахкамлиги;

$R_{28}$  – бетоннинг 28 суткадаги мустахкамлиги;

Ушбу (4) формула асосан ўртача маркали портландцементли бетонларнинг 3суткадан 90суткагача бўлган муддатдаги мустахкамлигини аниқлаш учун тавсия этилади.

#### **Хулоса:**

Ўтказилган тадқиқотларга асосланиб шуни алоҳида таъкидлаш жоизки:

-Бетон кўп компонентли сунъий тош материали бўлганлиги учун унинг мустахкамлиги жуда кўп омилларга боғлиқ, булардан энг асосийлари деб цемент маркасини ва сув-цемент нисбатини тўғри танлаш катта аҳамиятга эга.

-Бетонларнинг таркибини лойихалашда, бетонларнинг талаб этилган мустахкамлик синфларини (В7.5...В60) эътиборга олган ҳолда цемент маркасини куйидагича

В7,5...В15 синфдаги бетонлар учун 300 маркадаги,

В20...В25 синфдаги бетонлар учун 400 маркадаги,

В30...В35синфдаги бетонлар учун 500 маркадаги,

В40...В60 синфдаги бетонлар учун 600 маркадаги цементлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

-Бетон ва темир бетон конструкцияларни барпо этишда қўлланиладиган хар бир бетон синфлари учун юқоридаги 1-расмда келтирилган  $R_b = f(T)$  графигларини қуриш ва ушбу графикалар асосида қурилиш ишларини бажариш темир-бетон конструкцияларни ишончилигини таъминлашда ва уларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини оширишда катта аҳамият касб этади.

#### **АДАБИЁТЛАР:**

1. Лешинский Ю.М, Скромтаев Б.Г “Испичания прочности бетона” – М.Стройиздат 1973
2. Баженов Ю.М “Технология бетона” М 1978.
3. Берг О.Я. “Физические основы теории прочности бетона и железобетона” – М 1974

**УДК 628.292**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЛОКА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ В НАСОСНЫХ И ТУРБИННЫХ РЕЖИМАХ**

*Мусин Жасуланбай Аккаирович<sup>1</sup> к.т.н., доцент; Янина Юлия Вадимона<sup>1</sup>,  
конструктор;*

*Ходанков Николай Александрович<sup>2</sup>, к.т.н., доцент*

**Аннотация.** В статье показана возможность использования блоков насосных станций в турбинных режимах. Описаны модели спиральной и коленчатой всасывающих труб насосных станций. Приведена методика и проведения эксперимента и вычислений результатов экспериментов. Показана энергетическая характеристика блока насосной станции с различными типами всасывающих труб. В результате проведенных экспериментов установлено, что к.п.д. осевого насоса в турбинном режиме при угле установки лопастей  $\varphi=0^\circ$  на 3% меньше, чем в насосном режиме. Причем применение подводящего устройства в виде спиральной всасывающей трубы приводит к увеличению к.п.д. на 1...1,5% по всему полю подачи. Установлено, что при работе насосного блока в турбинном режиме, при изменении угла установки лопастей рабочего колеса  $\varphi$  с  $+3^\circ$  до  $-6^\circ$  к.п.д. возрастает с 73% до 76%, но расход при этом уменьшается на 28%. Экспериментально доказана возможность работы блоков насосных станций со спиральными всасывающими трубами в турбинных режимах.

**Ключевые слова:** блок насосной станции, коленчатая всасывающая труба, спиральная всасывающая труба, турбина, насос.

## RESULTS OF POWER RESEARCHES THE PUMP STATION BLOCK IN PUMP AND TURBINE MODES

*Musin<sup>1</sup> Zh. A., Yanina<sup>2</sup> Y. V., Hodankov<sup>2</sup> N. A*

**Abstract.** Necessity of using the pump station blocks for turbine modes is shown in article. Models of spiral and cranked soaking-up pipes of pump stations are described. The technique and results of experiment, calculations of experiment results is given. The power characteristic of the pump station block with various types of soaking-up pipes is shown. In the result we made conclusion that efficiency coefficient of the axial pump in turbine mode at  $\varphi = 0^\circ$  blade setting is less for 3% than in a pump mode. And use of the bringing device in the spiral soaking-up pipe form leads to increase of efficiency coefficient to 1 ... 1,5% on all field of flow. It is established that during the operation of the pump block in turbine mode, at change of driving wheel's blade setting  $\varphi$  from  $+3^\circ$  to  $-6^\circ$ , the efficiency coefficient increases from 73% to 76%, but expense decreases to 28%. Possibility of operation the pump stations blocks with spiral soaking-up pipes in turbine modes is experimentally shown.

**Keywords:** the pump station block, cranked soaking-up pipe, spiral soaking-up pipe, turbine, pump.

**Введение:** Давно известно, что лопастные машины можно использовать в обратимых режимах. В 1935 году профессор Щапов Н.М. по результатам экспериментов Китреджа (Мюнхен), исследовавшего насосы в турбинных режимах, для изучения насосотурбин предложил вид характеристики агрегата в координатах расход-частота вращения [1]. В 1940 году А.М.Румянцевым была изучена возможность работы вертикальных осевых насосов в качестве турбин на одной из насосных станций (НС) канала Москва-Волга. Здесь

были установлены насосы марки ВП-250 и синхронные электродвигатели мощностью 3000 кВт. Диаметр рабочего колеса 2,5 м, подача 25 м<sup>3</sup>/сек, частота вращения 214 об/мин. Исследования дали положительные результаты. Впервые в практике эксплуатации насос работал в турбинном режиме, а синхронный двигатель генерировал электрическую энергию. Экспериментально установлено, что мощность агрегата в турбинном режиме имеет место при меньшем открытии лопастей, чем максимум подачи при его работе в насосном режиме. Наивысший к.п.д. в турбинном режиме был достигнут 80%. Установлено также, что величина вибрации агрегата в турбинном режиме не превышает значений вибраций при насосном режиме [2]. Пульсация потока в проточном тракте блока насосной станции находится в пределах нормы [3]. Аналогичные исследования проводятся в других зарубежных странах [4,5,6,7,8,9].

В настоящее время, из-за значительной неравномерности суточной нагрузки энергосистем и роста абсолютной величины пиковой нагрузки большое внимание уделяется проектированию и строительству гидроаккумулирующих станций – ГАЭС. Интенсивно ведутся работы по созданию для этих станций высокоманевренных обратимых гидромашин с высокими энергетическими и кавитационными показателями. Вполне возможно, что для таких ГАЭС могут быть использованы насосные агрегаты, поэтому представляет интерес, уже на стадии проектирования, определение пропускаемого расхода и мощности насоса в турбинном режиме.

Поскольку компоновка насосного блока и геометрия его проточной части существенно отлична от турбинной, то имеющимися характеристиками турбин нельзя будет воспользоваться без проведения специальных исследований.

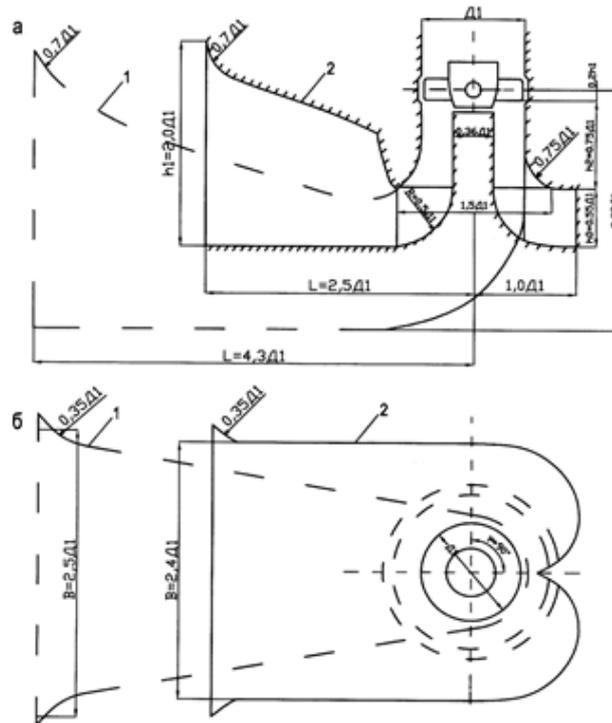
**Методика исследований:** В связи с этим, с целью получения энергетических характеристик, были проведены исследования модели блока насосной станции с рабочим колесом насоса ОП-10, диаметром 250мм в широком диапазоне режимов со спиральной и коленчатой всасывающей трубой, рисунок 1 [10,11].

Экспериментальный стенд, на котором проводились исследования имеет систему перепускных труб и задвижек, с помощью которых обеспечивалась работа блока НС как в турбинном, так и в насосном режимах. При этом воду подавали либо в бак верхнего бьефа (турбинный режим), либо в бак нижнего бьефа (насосный режим). Расход, проходящий через проточный тракт блока насосной станции в обоих режимах, сбрасывали в лоток с мерным водосливом. Мотор-генератор постоянного тока, соединенный с валом рабочего колеса муфтой, использовали как электрический тормоз и как двигатель. Проточный тракт насосной установки, спиральный отвод и коленчатая всасывающая труба были изготовлены из оргстекла, что позволило наблюдать за потоком. Отводящее устройство насоса выполнено диагональным со спиральной камерой.

Методика экспериментальных исследований основана на теории подобия гидромеханических процессов в потоке жидкости. Для изогональных режимов работы блока НС соблюдалось критериальное уравнение

$$\varphi(Sh, Eu, Re) = 0, \quad (1)$$

где  $Sh, Eu, Re$  - соответственно критерии Струхала, Эйлера, Рейнольдса.



**Рис.1: Схема проточной части коленчатой и спиральной всасывающих труб: а – разрез всасывающих труб; б – план; 1 – коленчатая всасывающая труба; 2 – то же, спиральная**

Работа блока НС обеспечивалась при числах Рейнольдса  $Re \geq 2 \cdot 10^5$ , т.е. в зоне автомодельности.

В процессе модельных исследований измеряли: напор, расход, частоту вращения рабочего колеса, нагрузку на мотор-генераторе.

В турбинном режиме напор определяли по формуле

$$H_T = H_{CT} - h_{II} = \nabla BB - \nabla HB - h_{II}, \quad (2)$$

где  $\nabla BB$ ,  $\nabla HB$  - уровни воды в верхнем и нижнем бьефах;

$h_{II}$  – потери напора в подводящем трубопроводе;

$H_{CT}$  – статический напор.

Полезная мощность измерялась по формуле

$$N_T = \frac{P \cdot l \cdot n}{975}. \quad (3)$$

где  $P$  – нагрузка на мотор-генераторе;

$l$  – плечо;

$n$  – частота вращения рабочего колеса.

Коэффициент полезного действия в турбинном режиме равен

$$\eta_T = \frac{N_T}{N_B}, \quad (4)$$

где  $N_B$  - мощность по водотоку

$$N_B = 9.81 H_{CT} Q_T \text{ (вт)}, \quad (5)$$

$Q_T$  - расход, проходящий через проточный тракт насосного блока.

Приведенный расход насоса в турбинном режиме

$$Q_V = \frac{Q_T}{D_1^2 \sqrt{H_T}}. \quad (6)$$

Приведенная частота вращения насоса в турбинном режиме

$$n_V = \frac{n \cdot D_1}{\sqrt{H_T}}. \quad (7)$$

В насосном режиме напор определяли по формуле

$$H_H = \Gamma BB - \Gamma HB + h_{II}. \quad (8)$$

Коэффициент полезного действия в насосном режиме равен

$$\eta_H = \frac{N_B}{N_H}, \quad (9)$$

где  $N_H$  – затраченная мощность на подачу насоса.

Коэффициент подачи определяли по формуле

$$K_Q^H = \frac{Q_H}{n \cdot D_1^3}, \quad (10)$$

где  $Q_H$  – подача насоса.

Коэффициент напора

$$K_H^H = \frac{H_H}{n^2 D_1^2}. \quad (11)$$

Коэффициент мощности

$$K_N^H = \frac{Q_H H_H}{n^3 D_1^5 \eta_H}. \quad (12)$$

**Результаты исследований:** Из графиков рисунка 2 видно, что к.п.д. осевого насоса в турбинном режиме при угле установки лопасти  $\varphi = 0$  равен 74% или на 3% меньше чем в насосном режиме. Причем применение подводящего устройства в виде спиральной всасывающей трубы приводит к увеличению к.п.д. на 1-1,5% по всему полю подачи. При работе блока НС в турбинном режиме кривая  $\eta_T = f(K_Q)$  при малых подачах смещается вправо. К.п.д. блока НС при повышенных расходах фактически не зависит от типа всасывающей трубы.

В насосных режимах диапазон работы блока НС с коленчатой всасывающей трубой, при значениях  $\eta_H$  свыше 70% составляет по  $K_H^H$  от 0,25 до 0,147, а по  $K_Q^H$  от 0,38 до 0,515, а со спиральной всасывающей трубой  $K_H^H$  изменяется от 0,23 до 0,15, а по  $K_Q^H$  от 0,375 до 0,525. В турбинных режимах зона высоких значений к.п.д. лежит в диапазоне по  $K_H^T$  от 0,27 до 0,55, а по  $K_Q^T$  от 0,475 до 0,625.

При работе насосного блока в турбинном режиме установлено, что при изменении угла установки лопастей рабочего колеса  $\varphi$  с  $+3^\circ$  до  $-6^\circ$  к.п.д. возрастает с 73% до 76%, но расход при этом уменьшается на 28%.

Из рисунка 3 можно сделать вывод, что спиральная всасывающая труба уменьшает приведенные расходы блока НС при работе насосной станции в турбинном режиме на 0,2...0,25 л/с. Увеличение приведенной частоты вращения больше оптимального значения

так же приводит к уменьшению к.п.д. блока насосной станции со спиральной всасывающей трубой по сравнению с коленчатой всасывающей трубой.

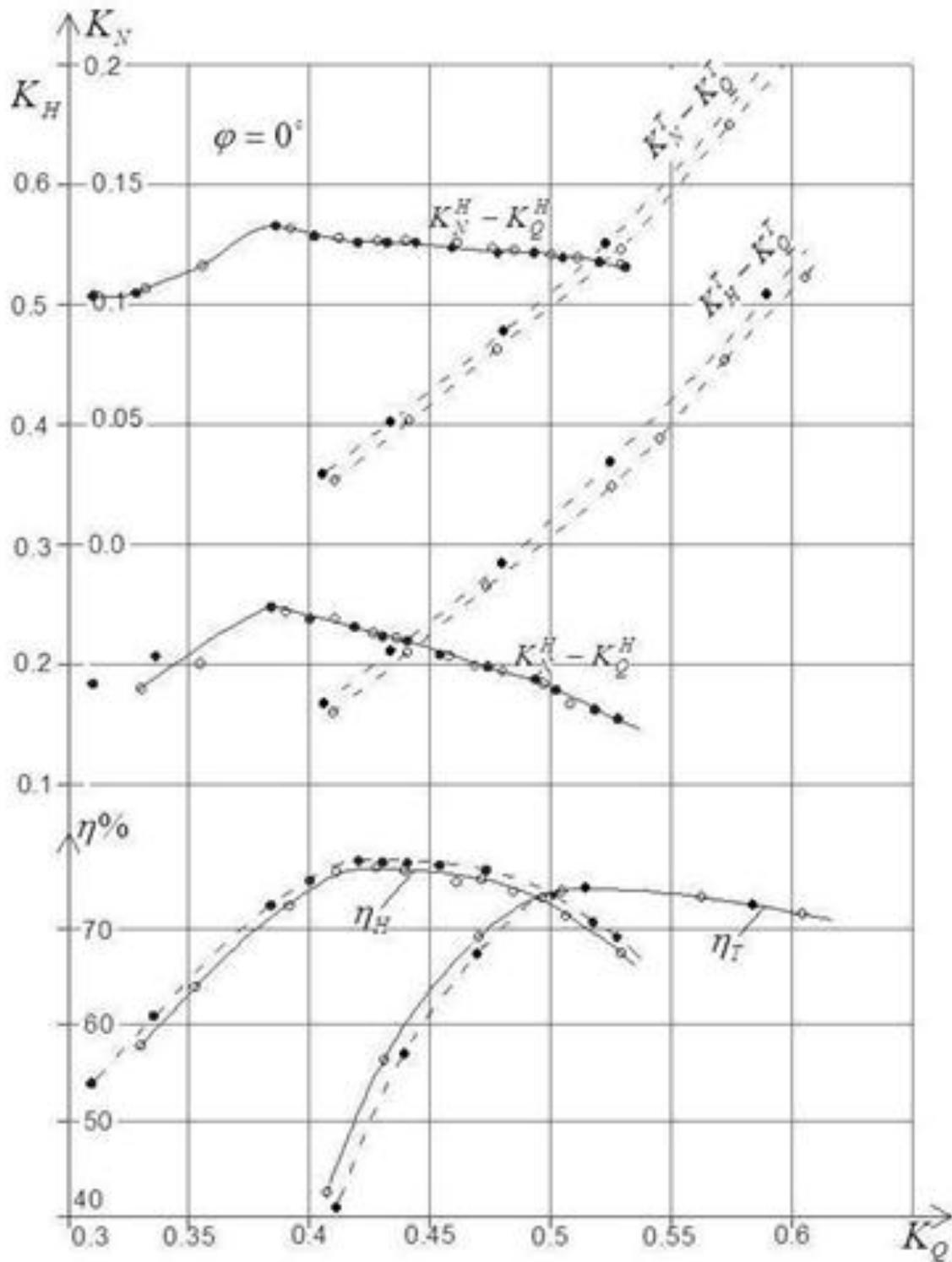
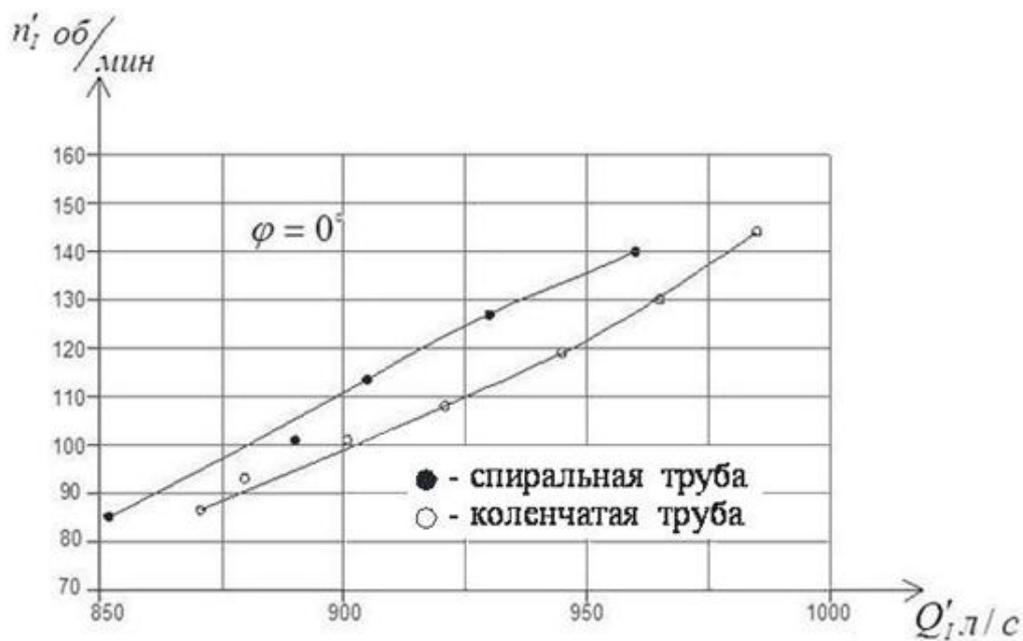
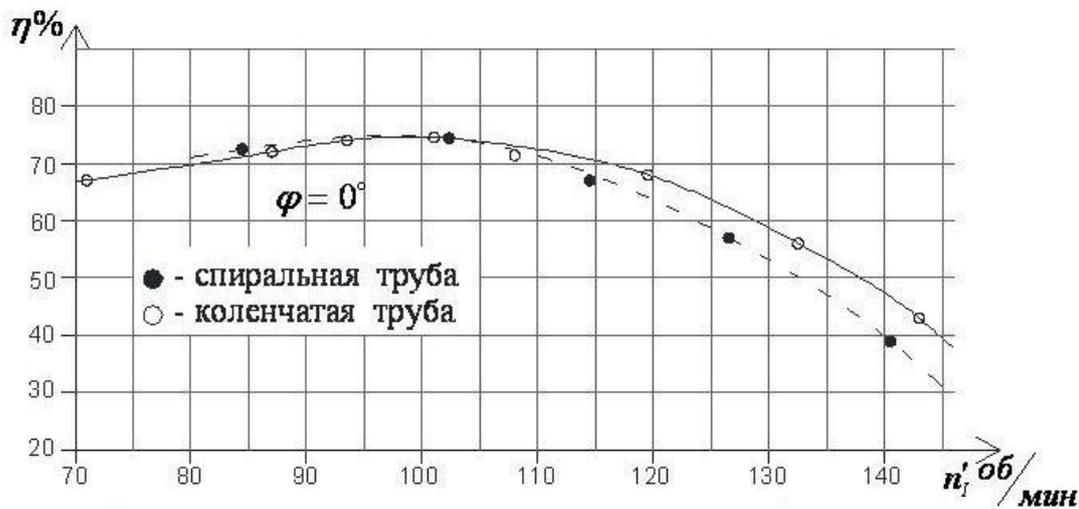


Рис.2: Энергетическая характеристика блока насосной станции с различными типами всасывающих труб: ● спиральная всасывающая труба; ○ коленчатая всасывающая труба



**Рис.3: Зависимость приведенной частоты вращения от приведенного расхода.**

По нашему мнению, это объясняется большим коэффициентом сопротивления спиральной всасывающей трубы по сравнению с коленчатой, рисунок 4.



**Рис.4: Зависимость изменения к.п.д. блока НС от приведенной частоты вращения рабочего колеса**

Оптимальный приведенный расход  $Q_1'$  и частота вращения  $n_1'$  сопоставили с приведенными зависимостями  $n_1'$  и  $Q_1'$  от  $n_s$ , в оптимумах характеристик, полученных на кафедре гидромашиностроения Ленинградского политехнического института (ЛПИ) им.М.И. Калинина, при испытаниях обратимых гидромашин осевого, диагонального и радиально-осевого типов [12].

Отклонение экспериментальных точек от кривых не превысило 2%, что говорит о хорошей сходимости результатов наших экспериментов по сравнению с другими авторами.

**Вывод:** Результаты исследований блока насосной станции с различными всасывающими трубами показывают, что блок насосной станции со спиральной всасывающей трубой может быть использован при работе насосной станции в турбинном режиме.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Щапов М.И. Турбинное оборудование электростанций. М.: Гидроэнергоиздат, 1961-312с.
2. Румянцев А.М. Работа насоса в качестве турбин// Гидротехнические сооружения. – 1946. -№9. -С.3-6.
3. Ходанков Н.А., Ишангалиев Т.С. О пульсации давления в блоках насосных станций с различными подводами. Сборник трудов: «Водные ресурсы: опыт использования и проблемы», выпуск 2, Тараз, 2000. -С.151-152.
4. Narnoch I.G., Smith B, H. Trends in pumped – storage development// Water Power and Dam Construction. – 1984, 36, №8.
5. Spengler D. Pumps prove versatile as hydraulic turbines// Power Engineering. – 1984, 88, №7.
6. Yedidiah'S. Application of centrifugal pumps for power recovery purposes. "Perform. Charact. Hydraulic Turbines and pumps. Winter Annu. meet. Amer. Soc. Mech. Eng., Boston, Mass.; 13-18 Nov. New York, N.Y. 1983.
7. Krivchenko G. Hydraulic mashines: turbines and pumps. CRS Press, Inc 1994
8. Giddens E.P., Spittal W. Small hydro from a submersible pump. Water Power and Dam Construction, 1982, vol. 34, №12, p. 33-35.
9. Topel B. New energy sources and technologies experiences and perspectives: Photovoltaics. Paris. 1993. 13 p.
10. Виссарионов В.И., Ходанков Н.А. Энергетические исследования спиральных всасывающих труб насосной станции.// Известия ВУЗов. Энергетика, 1980. -№3. -С.73-78.
11. Ходанков Н.А., Виссарионов В.И. А.С.15608222. СССР. Всасывающая труба насоса, опубли. в Б.И. 1990г. №16.
12. Александрова Т.А., Папир А.Н. Об использовании турбин и насосов как обратимых гидромашин. Труды ЛПИ им. М.И.Калинина, 1967, №286, С.57-63.

**УДК: 67721.023.311**

#### **ГИДРОТЕХНИК-МУҲАНДИСЛАР УЧУН «ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ» ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРНИ ҚЎЛЛАШНИНГ САМАРАДОРЛИГИ**

*Хожиев Алиакбар Абдуманноповия, доцент; Муртазаева Гулноза Рахмат қизи,  
ассистент*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Маълумки, бугунги кунда узлуксиз таълим тизими, шу жумладан, олий таълим муассасаларининг рақобатбардош мутахассислар тайёрлашдаги ролини ошириш кўп жиҳатдан мазкур таълим муассасаларидаги инновацион жараёнларни тизимли бошқаришга боғлиқ бўлиб қолмоқда. Чунки инновацион жараёнларни тизимли бошқариш олий таълим тизимидаги ўқув жараёни самарадорлигини таъминлаш ва юқори салоҳиятга эга кадрларни тайёрлашнинг муҳим омилidir.

**Калит сўзлар:** фан, таълим, инновация, технология, ахборот коммуникация технологиялари, метод, интерфаол, педагогик технология

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ ГИДРОТЕХНИКОВ**

*Хожиев А.А, Муртазаева Г.Р.*

**Аннотация.** На сегодняшний день, самым главным в непрерывной системе образования является повышение подготовки конкурентоспособных специалистов, проведение занятий инновационными методами. Важным фактором для подготовки квалификационных кадров в высшем учебном заведении является обеспечение систематического управления инновационными процессами.

**Ключевые слова:** образование, инновация, технология, информационные коммуникационные технологии, метод, интерактивный, педагогические технологии.

## **EFFICIENCY OF APPLICATION OF INNOVATIVE METHODS OF DISCIPLINE "LIFE SAFETY" FOR ENGINEER OF HYDROTECHNICS**

*Khojiyev A.A. Murtazayeva G.R.*

**Abstrakt.** To date, the most important in the continuous education system is to increase the training of competitive specialists, conduct classes with innovative methods. An important factor for the training of qualification staff in a higher educational institution is the provision of systematic management of innovation processes.

**Key words:** education, innovation, technology, information communication technologies, method, interactive, pedagogical technologies.

**Кириш:** Таълимда инновацион технологиялар Ҳаётимизнинг барча соҳалари каби таълим тизимини ҳам модернизациялаш бугунги куннинг энг долзарб масалаларидан бири бўлиб қолмоқда. Инновацион таълим муҳитини яратиш, уни халқаро андозаларга тўлиқ мослигини таъминлаш ёшларимизни бугунги тез ўзгарувчан ижтимоий ҳаётга муваффақиятли ижтимоийлаштиришнинг муҳим омилidir.

Кейинги вақтларда таълим жараёнида интерфаол методлар, инновацион технологиялар, педагогик ва ахборот технологияларини ўқув жараёнида қўллашга бўлган кизиқиш, эътибор кундан-кунга кучайиб бормоқда, бундай бўлишининг сабабларидан бири, шу вақтгача анъанавий таълимда ўқувчи-талабаларни фақат тайёр билимларни эгаллашга

ўргатилган бўлса, замонавий технологиялар уларни эгаллаётган билимларини ўзлари қидириб топишларига, мустақил ўрганиб, таҳлил қилишларига, ҳатто хулосаларни ҳам ўзлари келтириб чиқаришларига ўргатади. Ўқитувчи бу жараёнда шахснинг ривожланиши, шаклланиши, билим олиши ва тарбияланишига шароит яратади ва шу билан бир қаторда бошқарувчилик, йўналтирувчилик функциясини бажаради.

Педагогик технология ва педагог маҳоратга оид билим, тажриба ва интерактив методлар ўқувчи-талабаларни билимли, етук малакага эга бўлишларини таъминлайди. Инновацион технологиялар педагогик жараён ҳамда ўқитувчи ва талаба фаолиятига янгилик, ўзгаришлар киритиш бўлиб, уни амалга оширишда асосан интерфаол методлардан тўлиқ фойдаланилади.

Айнан шу боис XXI аср - интеллектуал билимлар асрида инсон капиталига инвестициялар йўналтиришни устувор вазифа сифатида танлаган мамлакатларгина юксак тараққиётга эришиши мумкин. Фақат том маънодаги билимли жамиятгина замонавий таҳдид ва муаммоларни енгиб ўтишга қодир бўлади. Бугунги кунда ҳар қандай мамлакатнинг жаҳон бозорида рақобатбардошлиги нафақат табиий ресурсларнинг мавжудлигига, балки, биринчи навбатда, замонавий, мунтазам янгилашиб турган технологияларни ўзлаштиришга қодир юксак билимли ва интизомли ишчи кучини мунтазам тайёрлашга боғлиқдир. Бундай ишчи кучисиз иқтисодийнинг юқори технологияларга асосланган замонавий тузилмасини шакллантирадиган янги ишлаб чиқаришларни ташкил этиб бўлмайди. Ҳар қандай давлат мамлакатнинг интеллектуал ва маънавий салоҳиятини юксалтиришдан манфаатдор бўлмоғи керак [2].

“Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” фанини ўқитиш борасида миллий ва хорижий тажрибаларни ўрганиш ва қиёсий таҳлил қилиш, фанларнинг намунавий ўқув дастурларини такомиллаштириш ва улар асосида маъруза матнлари, янги авлод ўқув адабиётлари, электрон адабиётларни яратиш ва таълим жараёнига босқичма-босқич жорий этиш ишлари амалга оширилмоқда. Фан бўйича электрон ўқув воситаларининг яратилиши мазкур фанни ўқитишда замонавий ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш имкониятини янада кенгайтиради. Бу ўз навбатида, талабаларнинг мазкур фан бўйича билимларни чуқур ўзлаштиришларининг асосий омили бўлиб, таълим-тарбия сифати ва самарадорлигини оширади. Фаннинг назарий ва амалий қисмларини бугунги кун талаблари даражасида шакллантириш - таълим жараёнига замонавий педагогик ва ахборот технологияларини кенг татбиқ этишни янада жадаллаштириш, профессор-ўқитувчиларни илғор педагогик билимлар ва технологиялар билан қуроллантириш, уларнинг маҳоратини ошириш, хорижий олий таълим муассасалари тажрибасини чуқур ўрганиш ҳамда улардаги самарали усул ва воситаларни миллий таълим тизимимизга жорий этиш имконини яратади.

Юқорида кўриб ўтганимиздек “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” фанининг таркибий қисмлари орасида “Фавқулудда вазиятларда хавфсизлик” қисми кенг қамровли бўлим ҳисобланиб, у фавқулудда вазиятларнинг турлари, уларнинг хусусиятларини ва келиб чиқиш сабабларини ҳамда фавқулудда вазиятларнинг оқибатларини бартараф этиш усул воситаларини ўрганади[1].

**Тадқиқот методлари:** Кейинги вақталарда фавқулудда вазиятларда, дунё миқёсида кўпайиб бораётганлиги, кўпгина давлатларнинг барқарор ривожланишига жиддий салбий таъсир етказмоқда. Бинобарин, Ватанимиз ҳудудлари ҳам турли фавқулудда вазиятлардан ҳоли эмас. Ўзбекистоннинг иқлими, табиий тузилиши, табиий-геологик шароити, ишлаб чиқариш тармоқларининг жойлашуви ўзига хос турли фавқулудда вазиятлар юзага келиши

ва тарқалишига сабаб бўлади. Шу боис, мазкур ҳудудларда истиқомат қилаётган аҳолини хавфсизлигини таъминлаш ўта долзарб ва муҳим жабҳалардан биридир.

Юқоридагилардан келиб чиқиб олий таълим муассаларида «Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги» фанининг «Фавқулодда вазиятларнинг турлари ва хусусиятлари» мавзусини ўқитишда қуйидаги инновацион усулларни тавсия этамиз.

**“Елпиғич” методи** – ўқувчи-талабаларни бирор мавзунинг ижобий ва салбий томонлари, афзаллик ва камчиликлари, фойда ва зарарларини белгилашни ўрганеди. Масалан, ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари белгиланади.

Шахсий ҳимоя воситаларидан фойдаланиш			
Шахсий ҳимоя воситалари		Жамоавий ҳимоя воситалари	
Афзаллиги	Камчилиги	Афзаллиги	Камчилиги
Хулоса:			

**1-расм. “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” фанини ўқитишда “Елпиғич” методини қўллаш**

Мазкур жараёнлар кетма-кетлиги тартибсиз равишда тарқатма материал шаклида ўқувчиларга берилди. Уларга жараён босқичларининг кетма-кетлигини тўғри белгилаш уқтирилди. Вазифа аввал яқка ҳолда, сўнгра гуруҳ тарзида бажарилади. Гуруҳда ишлаш жараёнида ўқувчиларда ўз фикрини исботлаш, шахсий қарашларини гуруҳ аъзоларига теран етказиб бериш қобилияти шаклланиб боради. Шунингдек, 2 хил уннинг афзаллик ва камчиликлари аниқлангач, ўқувчилар томонидан умумий хулоса келтирилиши мумкин. Ушбу ҳаракатлар орқали ўқувчиларда ишлаб чиқариш жараёни тўғрисида умумий тасаввур ҳосил бўлади[3].

**“Кластер” методи** ўқувчиларни бирон-бир мавзунини чуқур ўрганишларига ёрдам бериб, уларда мавзуга тааллуқли тушунча ёки аниқ фикрни чуқур таҳлил этган ҳолда эркин ва очиқ равишда кетма-кетлик билан узвий боғлаган ҳолда тармоқлашларига ўргатади.

**«Балиқ скелети» методи** - бир қатор иқтисодий муаммоларни тасвирлаш ва уни ечиш имконини беради. Тала- баларда тизимли фикрлаш, муаммо ечимлари- ни умумий тузилмага келтириш, муаммони таҳ- лил қила олиш кўникмаларини ривожлантиради. Дастлаб чизмани тузиш қондаси билан таништирилади.



2-расм. “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” фанига оид кластер

“Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” фанини ўқитишда муаммоли вазиятларга асосланган педагогик технологияларидан жумладан, “Елпиғич”. “Кейс стади”, “Балиқ склети”, лойиҳа, нилуфар гули методларидан фойдаланиш, талабаларни фикрлашга, муаммоларни ҳал этиш кўникмаларини ҳосил қилишга, кашфиётларга интилиш, ҳамкорлик ва шериклик сифатларини шакллантиришга, ўқитувчи томонидан берилган вазифаларни ҳал этиш режасини тузишга ва энг асосийси талабалар олдида қўйилаётган муаммони ҳал қилишга, уни мустақил муҳокама қилишга қодир қилиб таълим ва тарбия бериш имкониятини яратади.

**Хулоса:** Олий таълим тизимида фанларнинг назарий ва амалий асосларини мунтазам равишда такомиллаштириш, ўқув режа ва дастурларини янгиллаб туриш, таълим жараёнини модернизация қилиш, илғор инновацион технологияларни қўллаш кўламини тобора кенгайтириш ва албатта замон талаби асосида педагог кадрлар малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш мазкур соҳа ривожланишининг асосий тамойилларидан ҳисобланади

#### ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. G'.Yormatov, O. Yuldashev, A.L.Namraeva. Hayot faoliyati xafvsizligi. Toshkent 2009 у.
2. Олимов Қ.Т. ва бошқалар. Махсус фанларни ўқитиш методикаси. – Т., “Фан”, 2004.
3. Гаффоров Я.Х. Махсус фанларни ўқитишда янги педагогик технологиялардан фойдаланиш усуллари – Т., “Университет”, 2008.

## НЕФТ ХЎЖАЛИКЛАРИДА ЁНИЛЎГИ ТОЗАЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ.

*Хакимов Баходир Бозорович - катта ўқитувчи; Джураев Носир Тохирович – ассистент.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Бизга маълумки, нефт махсулотлари фойдаланишга келгунга қадар бир қанча босқичлардан ўтади. Натижада қисман бўлса ҳам ифлосланади. Ҳозирги кунда ишлатилаётган фильтрларни асосини қоғоз филтрлар ташкил қилади. Бу филтрнинг камчилиги шундан иборатки: биринчидан тез алмаштиришга мойиллиги бўлса, иккинчидан эса таркибидаги мавжуд бўлган сув хисобига ишдан чиқади. Мазкур мақолада турли хил сабаблар орқали ифлосланган нефт махсулотларининг истимолга ёроқчилигини янада ошириш учун махсус қурилма таклиф этилмоқда.

**Калит сўзлар:** Хўжалик, тозалаш, қоғоз филтр, саноат, тармок, чопик, энергетика, сўрувчи ускуна, нефть, омбор, ускуна, босим, статик, махсулот, чўкиш, комбинациялашган.

## ПОСТАВКА ТОПЛИВНЫХ СЛУЧАЯ В НЕФТЯНЫХ ПРОЕКТАХ.

*Хакимов Баходир Бозорович, Джураев Носир Тохирович*

**Аннотация.** Как известно, нефтепродукты проходят через многие этапы, прежде чем их можно будет использовать. Результат частично загрязнен. Фильтры, используемые сегодня, - это бумажные фильтры. Недостатком этого фильтра является то, что, во-первых, он имеет тенденцию к быстрому изменению, а во-вторых, к текущему потоку воды. В этой статье предлагается специальное устройство для дальнейшего увеличения вероятности загрязнения загрязненных нефтепродуктов по разным причинам.

**Ключевые слова:** Бытовые, чистящие, бумажные фильтры, промышленные, сетевые, сварочные, силовые, чемоданы, нефть, склад, оборудование, давление, статические, продукты, раковина, комбинированные.

## SUPPLY OF FUEL CASES IN OIL PROJECTS.

*Hakimov B.B, Djurayev N.T.*

**Abstract.** As we know, oil products pass through many stages before they can be used. The result is partly contaminated. The filters used today are paper filters. The disadvantage of this filter is that, firstly, it has the tendency to swiftly change, and secondly, the current water flow. This article proposes a special device to further increase the likelihood of contamination of contaminated petroleum products for various reasons.

**Keywords:** Household, cleaning, paper filters, industrial, network, welding, power, suitcase, oil, warehouse, equipment, pressure, static, product, sink, combined.

**Кириш.** Иқтисодийни барқарор юқори ўсиш суратларини таъминловчи амалдаги стратегияни давом эттириш, бунинг учун мавжуд захиралар ва имкониятлардан кенг фойдаланиш шу йилнинг 1 чорагида ялпи ички маҳсулотнинг 7,5 фоизга ошишини таъминлади. Саноат тармоқларини диверсификация қилиш жараёнларини чуқурлаштириш ва уларнинг рақобатдошлигини ошириш, ички талабни рағбатлантириш ва ички бозорни мамлакатимизда ишлаб чиқарилган рақобатдош маҳсулотлар билан тўлдириш кўзда тутилган [1]. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан қабул қилинган қишлоқ ва сув хўжалигини замонавий техникалар билан таъминлаш дастурига биноан, хўжаликнинг ҳар хил соҳаларига жаҳоннинг етакчи фирмаларини универсал чопиқ, юқори қувватга эга бўлган мелиорация машиналари, тракторлар ва автомобиллари, автобуслар ва двигателлари муваффақиятли ишлатилмоқда [4].

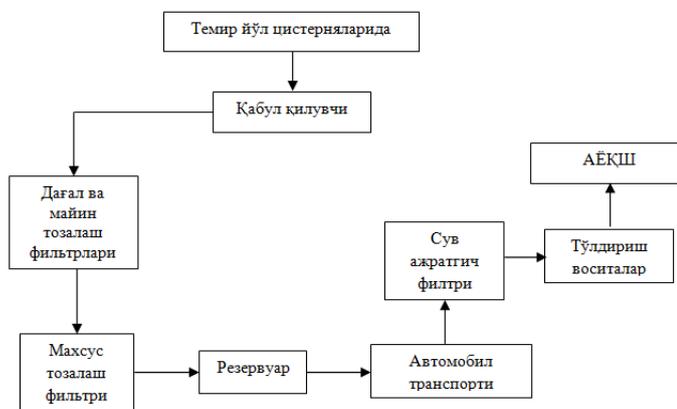
Техникалардан самарали ва ишончли фойдаланиш уларда ишлатиладиган ёнилғи-мойлаш материаллари ва техник суюқликларнинг сифат кўрсаткичлари билан боғлиқ. Республикамизда нефт маҳсулотларининг сифатини яхшилаш борасида мунтазам иш олиб борилмоқда. Нефт маҳсулотларини қайта ишлаш жойидан токи энергетика воситаларида фойдаланилгунга қадар узоқ йўлни босиб ўтади. Улар темир йўл цистерналарига қуйишда атмосферадаги чанглар, ва цистернадаги қолдиқлар билан ифлосланади [3]. Нефт маҳсулотларини цистерналарда ташишда, уни таркибидаги чўкинди маҳсулотлари ва чанг микдори ортиб боради. Нефт омборларида нефт маҳсулотларини идишлардан сўрувчи ускуналар орқали бўшатишда қиринди қолдиқлари, занглашга қарши қопламалар, қистирма ва зичлагич материалларининг парчалари билан ифлосланади.

**Тажириба ўтказиш услублари:** Юқоридаги камчиликларни олдини олиш мақсадида:

- нефт маҳсулотларини ифлосланишини олдини олиш;
- атмосфера ҳавосининг суткалик ҳарорати кескин ўзгариши;
- атмосфера намининг сувга айланиши натижасида ёнилғиларга сув аралашини камайтириш.

Ёнилғига аралашган сув уларнинг филтрланишини ёмонлаштиради ҳамда катта абразив зарралардан тозаланишига тўсқинлик қилади. Ҳозирги кунда нефть маҳсулотларини филтрлаб тозалаш яхши натижа беради [2].

Бу маҳсулотларнинг филтрдан ўтиши, ускунани бир меъёрда ишлашига боғлиқ, агар филтрловчи мосламадан босим тушиб кетса филтрлаш суст бўлади. Бунинг учун мосламани алмаштириш ёки ювиб тозалаш керак, акс ҳолда ишдан чиқиши мумкин.

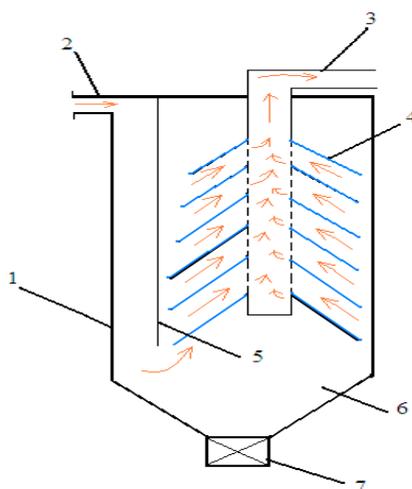


**1-расм. Нефт маҳсулотларини тозалаш схемаси.**

Бу маҳсулотларнинг филтрдан ўтиши, ускунани бир меъёрда ишлашига боғлиқ, агар филтрловчи мосламадан босим тушиб кетса филтрлаш суст бўлади. Бунинг учун мосламани алмаштириш ёки ювиб тозалаш керак, акс ҳолда ишдан чиқиши мумкин.

**Тадқиқот натижалари:** Нефт омборларида ёнилғи-мойлаш материалларининг тозалигини таъминлаш мақсадида ҳар хил тозаловчи филтрлар ишлатилади. Ҳозирги кунда ишлатилаётган филтрларни асосини қоғоз филтрлар ташкил қилади. Бу филтрнинг камчилиги шундан иборатки: биринчидан тез алмаштиришга мойиллиги бўлса, иккинчидан эса таркибидаги мавжуд бўлган сув ҳисобига ишдан чиқади.

Юқоридагиларни инобатга олиб, ёнилғи тозалаш элементларининг ишлаш ва тозалаш жараёнларини таҳлил қилиб, қуйидаги комбинациялашган ёнилғи тозалаш қурилмасини таклиф этамиз.



## 2-расм. Статик ёнилғи тозалаш қурилмасининг схемаси.

1 – корпус; 2,3 – киритувчи ва чиқарувчи резинали чиғаноқ қувурлар; 4 – конуссимон тарелкалар; 5 – қайтаргичлар; 6 – чўкиш минтақаси; 7 – чўкинди тўкиш жумраги.

Бу қурилма нефт маҳсулотларини тозалаш технологик линиясида тиниқ нефт маҳсулотларини сувли эмулсиядан тозалаш учун ўрнатилган ва қуйидагича ишлайди: сув аралашган ёнилғи резинали чиғаноқ қувур 2 орқали ғилофга 1 тушади. Бу ерда қайтаргич 5 га урилиб, ёнилғи оқими камера бўйлаб тарқалади ва тезлиги пасаяди. Ташқарида ўрнатилган насос ҳосил қилаётган ҳавосизланиш таъсирида ёнилғи камера ичида ўрнатилгана тарелкасимон тўсиқлар 4 орасидаги бўшлиқни тўлдиради.

Тарелкалар орасидаги ёнилғи қатламлари таркибидаги сув томчилари тарелкаларни қия сиртларида туриб қолади, кейин улар қўшилиб, катталашиб чўкиш хонасига тушади. Нефт маҳсулоти тарелкалар орасидаги бўшлиқдан ўтиши жараёнида сувдан у билан биргаликда томчилар сиртида қаттиқ, қуноқ ва микробиологик ифлосликлардан тозаланади. Тозаланган ёнилғи чиқарувчи чиғаноқли қувур 3 га тушади. Суст чўкиш минтақасидан 6 вақти-вақти билан чўкиш жумраги 7 орқали тўкилиб туради.

Филтр ишининг унумдорлиги сеператорда ёнилғи тезлиги, тарелкалар орасидаги бўшлиқ, тарелкаларнинг қиялик бурчаги, тайёрланган материал ва тайёрланиш сифатига боғлиқ.

**Ҳулосалар:** Таклиф этилаётган ёнилғи тозалаш фильтери қуйидаги курсаткичлари билан ажралиб туради:

- Улар нефт маҳсулотларини тозалаш жараёнида бир вақтнинг ўзида барча аралашмалардан тозалаш ва жараёни тўхтовсиз ташкил этилиши билан жуда қўл келади.

- Бу фильтр бошқа тозалаш фильтрларига нисбатан қулайлиги шундаки, уларни алоҳида тайёрлаб, сўнг корпусга йиғилади. Конструкцияси жуда оддий бўлганлиги сабабли ҳар қандай устахоналарда ҳам тайёрлаш имконини беради, шунинг учун уларни таннархи ҳам жуда арзон.

- Нефть маҳсулотларини тозалаш фильтирини такомиллаштириш натижасида транспорт воситаларининг иш кўрсаткичлари яхшиланди, яъни нефть маҳсулотларининг иш муддати оширилиб машина механизм қисмларининг ейилиши олди олинади.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:**

1. Ўзбекистон Республикасини 2014 йилнинг 1 чорагида ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари тўғрисида. “Халқ сўзи” газитаси 2014 йил 25 апрел. № 80 (6010).

2. К. А. Шарипов. Нефть маҳсулотларининг таҳлили ва ишлатилиши. Т., «Талқин», 2004.

3. А. С. Полвонов, С. М. Бозоров, К. А. Шарипов, А. А. Акбаров. Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар. Т., «Фан», 2003.

4. Т. С. Худойбердиев, И. Г. Мирзаев, А. Н. Худоёров, Тракторларни ишлаш вақтини ёнилғи ифлосланиш даражаси орқали аниқлаш. «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали, 2000 й, №4.

**УДК 631.2**

### **PUMPING STATION MELIORATIVE PURPOSE (New designs of hydro elevators)**

*Seitasanov I.S., Candidate of Technical Science, Prof., Zhaparkulova E.D., Candidate of Agricultural Science, Prof., Nabiollina M.S., Candidate of Technical Science, Professor, Amanbayeva B.Sh., Master of Social Science.  
Kazakh national agrarian university*

**Annotation.** The article describes the pumping station for land reclamation, the principle of operation.

**Key words:** hydro elevator, pumping station, resource saving, ameliorative purpose.

### **НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (Новые конструкции гидроэлеваторов)**

*Сейтасанов И.С., Жапаркулова Е.Д., , Набиоллина М.С., Аманбаева Б.Ш.,*

**Аннотация.** В статье приведены насосная станция для мелиоративного предназначение, принцип действия.

**Ключевые слова:** гидроэлеватор, насосная станция, ресурсосбережение, мелиоративное назначение.

In connection with the need to improve the efficiency and intensification of various sectors of the economy on basis of resource-saving and nature-conservative technologies, installations in which jet pumps (hydro elevators) used together with vane pumps are of particular interest. Such installations allow to considerably increasing the functionality of the serial pump equipment. A hydro jet generator is a jet apparatus in which a mixture and energy exchange of two streams of liquids of different pressures occurs to form a mixed flow with an intermediate pressure. The medium supplied under high pressure into the apparatus called a working or active medium, and the sucked medium called a passive medium. The principle of the hydro elevator is as follows: The working flow leaves the nozzle into the receiving chamber of the jet device at a high speed and, as a result, entrains the medium having a lower pressure in front of the apparatus. In the mixing chamber, the velocities of the mixed flows are equalized, and in the diffuser, the kinetic energy of the mixed flow is converted into a potential flow. The use of a vortex effect in the designs of hydro elevators significantly affects its hydraulic parameters. The wide use of the vortex effect finds application in new progressive technological processes. New designs of hydroelevators with twist of sucked-in flow, which can find application in pumping stations of ameliorative purpose, when it is required to supply a significant amount of water to very small heights, are proposed. Even taking into account losses on the pressure path, the pump head can be only 2-4 m. Pumping stations with a large supply, pumping water to a small height, are equipped mainly with vertical lobe (axial) pumps. Figure 1 shows a scheme for the possible use of a hydro elevator with swirling of the intake flow at large pumping stations. The proposed pump station consists of an axial pump, a suction path for additional water flow and an ejection unit-the working flow nozzle, mixing chamber and diffuser. The axial pump 1, which is operated by the electric motor 2, supplies water from the pre-chamber 5 through the converging nozzle-nozzle 4 into the mixing chamber 7. The additional flow rate from the pre-chamber 5 is sucked through the co-tubing space between the casing 6 and the casing 3, the flow enters the diffuser 8, where the kinetic energy is converted into a potential energy, i.e.

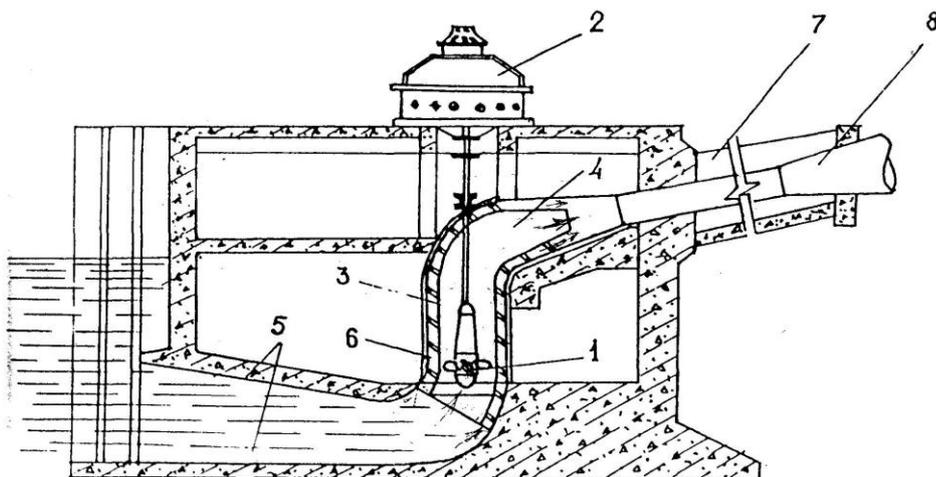


Figure 1 Pumping station ameliorative purpose

скорость потока уменьшается до значений, экономически оптимальных для транзитного трубопровода 10.

## LITERATURE

1. Касымбеков Ж.К., Ауланбергенов А.А., Агибаев С.Б., Байзакова А.О. Особенности режима работы гидроциклона, установленного на всасывающей линии насоса //Материалы II междунар. науч.-практ. конф. «Дни науки-2006». – Днепропетровск, 2006. – С.50-52.
2. Жангарин А.И., Касымбеков Ж.К. Опыт применения гидроцикл-лонных установок в народном хозяйстве Казахстана: Обзор. – Алма-Ата, КазНИИНТИ, 1986. – 55с.
3. Жангарин А.И. Интенсивные гидроциклонные технологии очистки воды от наносов в мелиорации и водном хозяйстве: автореф. ... докт. техн. наук. - М.: 1988. – 79 с.

УДК 631.672: 621.65/6

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ СТРУЙНОГО ТЕПЛОВОГО МОДУЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА И ТЕПЛООБРАЗУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

*Жанабаева Жаннат Каржсаубаевна, магистрант- Секция-5 ; Яковлев Александр Александрович, к.т.н., профессор; Саркынов Ербол Саркынович, к.т.н., профессор; Жакупова Жанар Зиядовна, доктор PhD.  
НАО «Казахский национальный аграрный университет»*

**Аннотация.** Даны результаты исследований по разработке струйного теплового модуля с использованием центробежного насоса и теплообразующих устройств по эффективному нагреву воды для использования в автономном теплоснабжении и протекающих процессах на объектах АПК. Разработана усовершенствованная конструкция струйного теплового модуля и приведена его конструктивно-технологическая схема с описанием устройства и технологического процесса. Проведены теоретические исследования по технологии гидронагрева с использованием суммарного эффекта нагрева воды за счёт трения встречных противоположно направленных слоёв воды вращательного и поступательного движения, сил трения движущихся струй воды и воздуха с разной скоростью и передаче тепловой энергии воздуха воде при воздействии создаваемого вакуума и кавитации. Разработанная в НАО КазНАУ конструкция струйного теплового модуля защищена патентом KZ и по сравнению с аналогами обеспечивает снижение энергозатрат на 30-50 % и повышает качество окружающего воздуха.

**Ключевые слова:** результат исследования, разработка, струйный тепловой модуль, центробежный насос, теплообразующее устройство, усовершенствованная конструкция, теоретическое исследование, технология гидронагрева, теплоснабжение, протекающий процесс, положительный результат, патент.

### RESULTS OF THE RESEARCHES ON THE DEVELOPMENT OF A JET THERMAL MODULE WITH USING A CENTRIFUGAL PUMP AND HEAT-BUILDING DEVICES

**Abstract.** Research is given on the development of a jet thermal module for effective water heating for use in autonomous heat supply and ongoing processes at APC facilities. An improved design of the jet heat module has been developed and its design and technological scheme with a description of the devices and the technological process is given. Theoretical studies on the technology of hydroheating with the use of the total effect of water heating due to the friction of oppositely directed water layers of rotational and translational motion, the frictional forces of moving jets of water and air at different speeds and the transfer of thermal energy to water under the influence of the created vacuum and cavitation. The design of the jet heat module developed in Nenets Autonomous District is protected by the KZ patent and, compared to analogues, provides a 30-50% reduction in energy costs and improves the quality of ambient air.

**Keywords.** Research result, development, jet heat module, improved design, theoretical research, hydroheating technology, heat supply, ongoing process, positive result, patent.

**Введение:** В настоящее время в Казахстане, в странах СНГ и за рубежом идут тенденции на использование для нагрева воды в технологических процессах и теплоснабжении автономных объектов АПК возобновляемых и альтернативных источников энергии, которые имеют выше КПД по сравнению с традиционными технологиями. Они отдают энергию в виде тепла больше, чем забирают из энергосети за счёт изменения динамического состояния самой нагреваемой воды и окружающего воздуха и направлены на повышение их эффективности, а также обеспечивают не только снижение темпов ухудшения окружающей среды, но и улучшение экологии окружающего воздуха и безопасны в использовании.

Существующие технологии и оборудование теплоснабжения, в том числе автономное: на топливной энергетике имеют большие капвложения, значительные эксплуатационные расходы и потери тепла (до 80 %) и ухудшают экологию окружающей среды; на электрической - имеют большие затраты энергии, что сказывается на снижении конкурентоспособности выпускаемой продукции, т.е. существует проблема повышения эффективности автономного теплоснабжения, которую рационально осуществить новой предлагаемой в работе технологией теплоснабжения с использованием для гидронагрева воды теплового струйного модуля, устраняющего недостатки аналогов. На этом основании выполненные исследования являются актуальными, вполне реализуемые и практически значимыми [1,2,3].

**Методика исследований:** Данная статья посвящена разработке струйного теплового модуля с использованием центробежного насоса и теплообразующих устройств и теоретическим предпосылкам по определению технологических параметров предложенной альтернативной технологии нагрева воды:

-проведение патентных исследований по разработке конструктивно-технологической схемы струйного теплового модуля с использованием центробежного насоса и теплообразующих устройств ;

- установление входных и выходных технологических параметров исследуемой технологии нагрева воды;

- определение функциональных зависимостей между входными и выходными технологическими параметрами технологии нагрева воды;

- определение аналитических зависимостей между основными входными и выходными технологическими параметрами альтернативной технологии нагрева воды.

Для исследований были использованы методики по проведению патентных исследований, законы термодинамики процесса нагрева воды и известные аналитические зависимости с внесением уточнений и изменений, в связи с отличительными особенностями исследуемой схемы от известных по литературным источникам [3,4,5,6].

Основными входными технологическими параметрами теплового модуля при нагреве воды являются: подача  $Q_H$  и напор  $H_p$  центробежного насоса, масса  $m$ , плотность  $\rho$  и теплоёмкость  $C$  нагреваемой воды, продолжительность  $t$  нагрева воды и время  $T$  работы теплового модуля, а основными выходными технологическими параметрами являются:

количество теплоты  $Q_T$ , полученной при нагреве воды определенной массы за единицу времени; полезная  $P_{II}$  и затраченная  $P_3$  мощности и полезная  $W_{II}$  и затраченная  $W_3$  энергии и КПД  $\eta_{TM}$  теплового модуля.

Для определения энергетических параметров рассматривались следующие функциональные зависимости:

- 1) По определению количество теплоты, полученной при нагреве воды

$$Q_T = f(C, m, \Delta\theta), \text{ кКал} \quad (1)$$

- 2) По определению полезной мощности  $P_{II}$  и энергии  $W_{II}$ :

$$P_{II} = f(Q_T, A, t), \text{ Вт} \quad (2)$$

$$W_{II} = f(P_{II}, T), \text{ кВт}\cdot\text{ч} \quad (3)$$

- 3) По определению затраченной мощности  $P_3$  и энергии  $W_3$ :

$$P_3 = f(\rho, g, Q_H, H_p, \eta_H), \text{ Вт} \quad (4)$$

$$W_3 = f(P_3, T), \text{ кВт}\cdot\text{ч} \quad (5)$$

- 4) По определению КПД теплового модуля:

$$\eta_{TM} = f(Q_T, A, \eta_H, t, \rho, g, Q_H, H_p). \quad (6)$$

где  $C$  – удельная теплоемкость, кКал/кг·град (для воды  $C=1$  кКал/кг·град);  $m$  – масса нагреваемой воды, кг:

$$m = V \cdot \rho, \quad (7)$$

где  $V$  – объем нагреваемой воды,  $\text{м}^3$ ;  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность нагреваемой воды;  $\Delta\theta$  – повышение температуры нагрева воды,  $^\circ\text{C}$ :

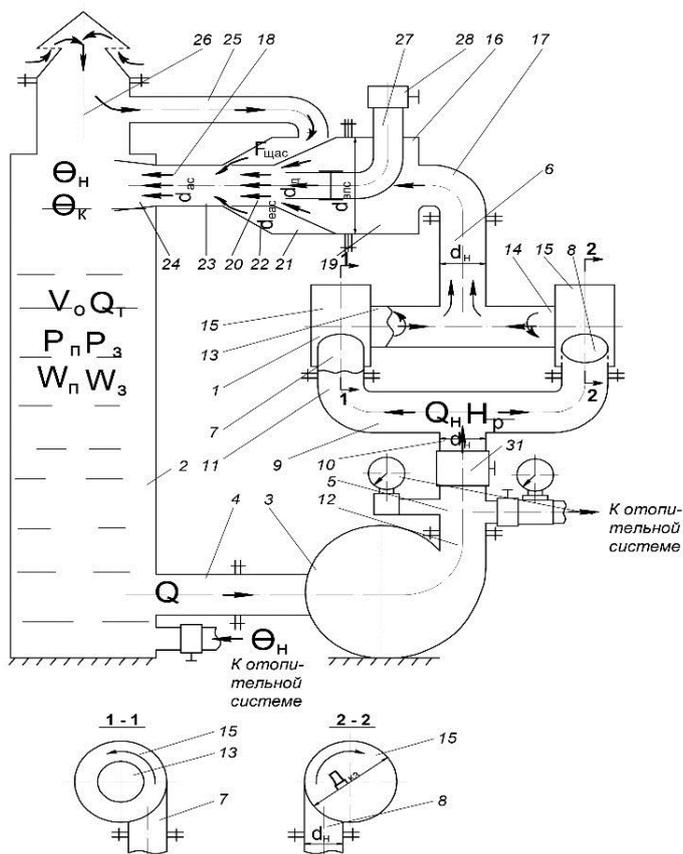
$$\Delta\theta = \theta_k - \theta_H, \quad (8)$$

где  $\theta_H, \theta_k$  – температура нагреваемой воды начальная и конечная,  $^\circ\text{C}$ ;  $A$  – механический эквивалент теплоты ( $A=4,2$  Дж/Кал, или  $0,427$  кГм/Кал или  $427$  кГм/кКал или  $4200$  Нм/кКал);  $t$  – продолжительность нагрева воды (работы теплового модуля), с.;  $T$  – время работы теплового модуля, ч;  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;  $Q_H$  – подача насоса теплового модуля при рабочем напоре  $H_p$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $H_p$  – рабочий напор насоса, м;  $\eta_H$  – КПД используемого насоса в тепловом модуле.

**Результаты исследований:** Разработанная в НАО КазНАУ усовершенствованная конструктивно-технологическая схема струйного теплового модуля с использованием центробежного насоса и теплообразующих устройств дана на рисунке 1. Струйный тепловой модуль состоит из центробежного насоса 3 и теплообразующих устройств,

включающих два тепловых генератора 1, бака для нагреваемой воды 2, эжекторного устройства 16 и соединительной арматуры в виде трубных патрубков и вентилях, а также измерительных приборов (технических манометров). Нижняя часть бака соединена со всасывающим патрубком центробежного насоса, а верхняя часть - через эжектор с нагнетательным патрубком насоса, образуя замкнутую открытую циркуляционную систему движения воды при работающем насосе.

Исследования показали, что предполагаемая альтернативная технология нагрева воды по сравнению с электродными водонагревателями (котлами) снижает энергозатраты на 30-50 % [ 3 ].



1 – теплогенераторы; 2 – бак; 3 – электронасос; 4,5,6 – трубопроводы; 7,8 – входные патрубки; 9 – коллектор; 10,11 – входной и выходной патрубки коллектора; 12 – напорный патрубок электронасоса; 13,14 – выходные патрубки теплогенераторов; 15 – камеры закрутки; 16 – теплообразующее устройство; 17,18 – входной и выходной патрубки; 19 – подающий патрубок; 20 – активное сопло; 21 – всасывающий патрубок; 22 – пассивное сопло; 23 – смешительная камера; 24 – диффузор; 25 – трубопровод; 26 – вентиляционный патрубок; 27 – Г-образное пассивное сопло; 28, 31 – вентили; 29 – прокладка; 30 – резьбовое соединение;

$\theta_H, \theta_k$  – температура

нагреваемой воды начальная и конечная;  $Q_H$  – подача насоса;  $H_p$  – рабочий напор насоса;  $P_H, P_3$  – полезная и затраченная мощности;  $W_H, W_3$  – полезная и затраченная энергия;  $Q_T$  – количество теплоты, полученной при нагреве воды.

**Рисунок 1 – Конструктивно - технологическая схема струйного теплового модуля с использованием центробежного насоса и теплообразующих устройств**

**Технологический процесс струйного теплового модуля.** Запускается центробежный насос 3 через пульт управления. Нагреваемая вода из бака 2 центробежным насосом 3, соединённым всасывающей частью через патрубок 4, подаётся по нагнетательному патрубку 12, тройнику 5 и открытому вентилю 31 в коллектор 9. Далее через входные патрубки 7, 8 и 11 вода поступает в камеры закрутки 15 теплогенераторов 1, в которых вода за счёт напора и тангенсального подвода преобразуется во вращательное её

движение и через выходные патрубки 13 и 14 с противоположным вращением и поступательным движением навстречу друг к другу под напором подаётся в теплообразующее устройство 16. Где, начиная в соединительном трубопроводе 6, происходит процесс нагрева воды за счёт трения встречных противоположно направленных слоёв воды вращательного и поступательного движения. Далее, частично подогретая вода, из соединительного трубопровода 6 поступает по патрубку 17 в струйный эжектор 16, в котором вода, проходя через активное сопло 20 подводящего патрубка 19, создаёт разрежение (вакуум) в Г-образном пассивном сопле 27 и воздух при открытии вентиля 28 засасывается в активное сопло 20. Струи воды и воздуха, двигаясь с разной скоростью через сопло 20 и далее через смесительную камеру 23 за счёт сил трения кинетическая энергия воды переходит в тепловую и вода нагревается. Одновременно струя воды и воздуха, выходя из активного сопла 20, создаёт в щелевом отверстии пассивного сопла 21 эжектора разрежение (вакуум), который через воздуховпускной трубопровод 25 засасывает воздух из помещения, который вместе со струйным движением воды, отдавая тепловую энергию воде, поступает в бак 2. В баке 2 воздух отделяется от воды и выходит часть в помещение, часть повторно засасывается в струйный эжектор 16.

Струйный тепловой модуль после нагрева воды подключается к системе отопления через отводной патрубок, вентиль и трубопровод к напорной линии, а через патрубок бака 2, вентиль и трубопровод к обратной линии. Режим работы насоса 3, теплогенераторов 1, струйного эжектора 16 и отопительной системы регулируется вентилями методом дросселирования и контролируется по установленным манометрам.

Существует несколько технологий нагрева воды для теплоснабжения промышленных и сельскохозяйственных объектов, в том числе автономных, которые подразделяются на три направления: теплоснабжение на основе сжигания газа, твёрдого и жидкого топлива; использование электрической энергии; альтернативные тепловые модули (теплогенераторы), которые отдают энергию в виде тепла больше, чем забирают из энергосети за счёт изменения динамического состояния самой воды и окружающего воздуха [7-11].

Конструкция струйного теплового модуля обладает технической новизной, применяемое в нем техническое решение защищено авторским коллективом патентом №29678 «Струйный тепловой модуль» [12], зарегистрированный в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан от 24.02.2015 г., патентообладателем которого является КазНАУ, а авторами - основные разработчики теплового модуля.

Практическая значимость разработки будет заключаться в создании опытного образца теплового модуля с положительными результатами испытаний, в рекомендациях его внедрения на объектах АПК РК и в последующем разработки необходимых типоразмеров опытных образцов для внедрения в системе АПК РК и возможно в странах СНГ.

Таким образом, предлагаемая конструкция струйного теплового модуля обеспечивает повышение энергетических показателей – увеличения КПД от использования суммарного эффекта нагрева воды за счёт трения встречных противоположно направленных слоёв воды вращательного и поступательного движения, сил трения движущихся струй воды и воздуха с разной скоростью и передаче тепловой энергии воздуха воде при взаимодействии создаваемого вакуума и кавитации.

Теоретические предпосылки разработаны по указанной выше методике и принятых функциональных зависимостей (1) – (6).

Количество теплоты, полученной при нагреве вода, определяется по формуле:

$$Q_T = C \cdot m \cdot \Delta\theta = C \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta\theta, \text{ кКал} \quad (9)$$

где  $C$  – удельная теплоёмкость, кКал/кг·град (для воды  $C=1$  кКал/кг·град);  $m$  – масса нагреваемой воды, определяется по формуле (7), кг:

$$m = V \cdot \rho,$$

где  $V$  – объем нагреваемой воды, м<sup>3</sup>;  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> – плотность нагреваемой воды;  $\Delta\theta$  – повышение температуры нагрева воды, определяется по формуле (8), °С:

$$\Delta\theta = \theta_k - \theta_H,$$

где  $\theta_H, \theta_k$  – температура нагреваемой воды начальная и конечная, °С.; Полезная мощность  $P_{\Pi}$  и энергия  $W_{\Pi}$  определяются по формулам:

$$P_{\Pi} = \frac{Q_T \cdot A}{t}, \text{ Вт} \quad (10)$$

где  $A$  – механический эквивалент теплоты ( $A=4,2$  Дж/Кал, или  $0,427$  кГм/Кал или  $427$  кГм/кКал или  $4200$  Нм/кКал);  $t$  – продолжительность нагрева воды (работы теплового модуля), с;  $Q_T$  – количество теплоты, полученной при нагреве воды, определяется по формуле (9), кКал;

$$W_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot T, \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (11)$$

где  $P_{\Pi}$  – полезная мощность, определяется по формуле (10), кВт;  $T$  – время работы теплового модуля, ч.

Затраченная мощность  $P_3$  и энергия  $W_3$  определяются по формулам:

$$P_3 = \frac{\rho g Q_H H_p}{\eta_H}, \text{ Вт} \quad (12)$$

где  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> – плотность нагреваемой воды;  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup> – ускорение свободного падения;  $Q_H$  – подача насоса теплового модуля при рабочем напоре  $H_p$ , м<sup>3</sup>/с;  $H_p$  – рабочий напор насоса, м;  $\eta_H$  – КПД используемого насоса в тепловом модуле;

$$W_3 = P_3 \cdot T, \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (13)$$

где  $P_3$  – затраченная мощность, определяется по формуле (12), кВт;  $T$  – время работы теплового модуля, ч.

КПД теплового модуля определяется по формуле:

$$\eta_{TM} = \frac{P_{\Pi}}{P_3} = \frac{Q_T \cdot A \cdot \eta_H}{t \cdot \rho \cdot g \cdot Q_H \cdot H_p} = \frac{C \cdot V \cdot \Delta\theta \cdot A \cdot \eta_H}{t \cdot g \cdot Q_H \cdot H_p} \quad (14)$$

или

$$\eta_{TM} = \frac{W_{\Pi}}{W_3}. \quad (15)$$

На основании полученных теоретических формул по основным входным параметрам: подаче центробежного насоса  $Q_H = 0,0035 - 0,007$  м<sup>3</sup>/с и напоре  $H_p = 25-37,5$  м получены следующие теоретические выходные технологические параметры струйного теплового модуля: количество полученной теплоты от нагрева воды  $Q_T = 2520$  кКал, мощность полезная  $P_{\Pi} = 1,30-1,85$  кВт, мощность затраченная  $P_3 = 1,95 - 2,65$  кВт, энергия полезная  $W_{\Pi} = 0,7 - 2,95$  кВт·ч и затраченная  $W_3 = 1,05 - 4,2$  кВт·ч, температура нагреваемой воды до  $50 - 70$  °С, КПД теплообразующего устройства  $\eta_{TM} = 0,85 - 0,95$  и теплового модуля  $\Pi_{TM} = 0,6 - 0,7$ .

**Выводы:** 1. По результатам выполненных исследований разработана усовершенствованная конструктивно-технологическая схема струйного теплового модуля с использованием центробежного насоса и теплообразующих устройств, которая обладают новизной – защищена патентом КЗ на изобретение.

2. Даны результаты теоретические исследований по разработанной конструктивно-технологической схеме струйного теплового модуля, которые являются основой для обоснования параметров при разработке его экспериментального и опытного образцов и проведения экспериментальных исследований и лабораторных испытаний с положительными результатами.

3. Результаты исследований могут быть рекомендованы для практического применения.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Обоснование энергосберегающей технологии гидронагрева воды и разработка струйного теплового модуля для автономного теплоснабжения, очистки воздуха и технологических процессов на объектах АПК: Отчёт о НИР (заключительный)/ КазНАУ. № государственной регистрации 0111РК00466. Руководитель Е.Саркынов -Алматы, 2015,-124 с.

2. Яковлев А.А., Алиханов Д.М., Исаханов М.Ж., Саркынов Е., Ибраев Е., Дюсенбаев Т.С., Бекенов А.А. Определение энергетических параметров струйного теплового модуля и результаты предварительных исследований // Сборник материалов международной научно-практической конференции. КазНАУ, Алматы, 2009. - С.394-398.

3. Волков И.А., Алиханов Д.М., Яковлев А.А. Результаты экспериментальных исследований режимов работы струйного теплового модуля: Журнал №3 Исследования, результаты : Механизация и электрификация сельского хозяйства. КазНАУ , Алматы , 2016. С.243- 248.

4. ГОСТ Р 15.01-96 Порядок проведения патентных исследований – М.: Изд. стандартов, 1996.

5. РД 07-07-2.1-86 Методические указания. Порядок проведения патентных исследований в системе Госагропрома СССР. – М.: Госплан КазССР, 1988. – 3 с.

6. Справочник машиностроителя .Том2. Под редакцией проф.доктора техн.наук Н.С.Ачеркана. Издание 3-е испр.и дополн.-М.: Машиностроительной литературы,1986.-740С

7. Фисенко В.В. Новая энергосберегающая технология в системах отопления и горячего водоснабжения // Теплоэнергетика: Журнал № 1. - М., 2000.

8. Фисенко В.В. Некоторые свойства термодинамики двухфазного потока и их использование в аппаратах "Фисоник" // Промышленная энергетика: Журнал № 12. - М., 2001.

9. Патент 2155280 RU. Газожидкостный струйный аппарат / Фисенко В.В.; опубл. 27.08.2000.

10. Патент 2144145 RU. Способ работы теплогенерирующей установки и струйные теплогенерирующие установки для осуществления способа / Фисенко В.В.; опубл. 10.01.2000.

11. Кешуов С.А., Барков В.И. Математическое моделирование процессов на границе раздела фаз в электродных водонагревателях сельскохозяйственного назначения. В сб. "Проблемы эффективного использования энергии в отраслях АПК", Ташкент, 2003 г.

12. Патент № 29678 Струйный тепловой модуль/ Яковлев А.А., Саркынов Е., Асанбеков Б.А., Алиханов Д.М., Глеукулов А.Т., Сапаров Н.М.; опубл. 16.03.2015, Бюл. №3.

## “БОБОТОҒ” НАСОС СТАНЦИЯСИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИДА ҲОСИЛ БЎЛАДИГАН УЮРМАЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛЛАРИ

*асс. А.И.Азимов (ТИҚХММИ)*

**Аннотация.** Мақолада, Сурхондарё вилоятидаги “Боботоғ” насос станциясининг сифонли сув олиш иншооти олдида уюрмаларнинг ҳосил бўлиш сабабларини аниқлаш, уларни бартараф қилиш усуллари ва манбайи мосламаларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижасида маълумотлар берилган.

## ИСПАРЕНИЕ В ВОДОЗАБОРНОМ СООРУЖЕНИИ НА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ «БОБОТОГ» И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

*А.И.Азимов*

**Аннотация.** В этой статье на насосной станции «Боботог» в Сурхандарьинской области оборудовано оборудование для установки сифонов, все из которых снабжены соответствующими методами и методами.

## EVAPORATION IN THE WATER INTAKE FACILITY AT THE "BOBOTAG" PUMPING STATION AND WAYS OF THEIR ELIMINATION

*A.I.Azimov*

**Abstract.** The article provides information on the causes of the evolution of the evolution of the pumping station at the Bobotogh pump station in Surkhandarya region, and the research on the bases for the elimination of these disorders

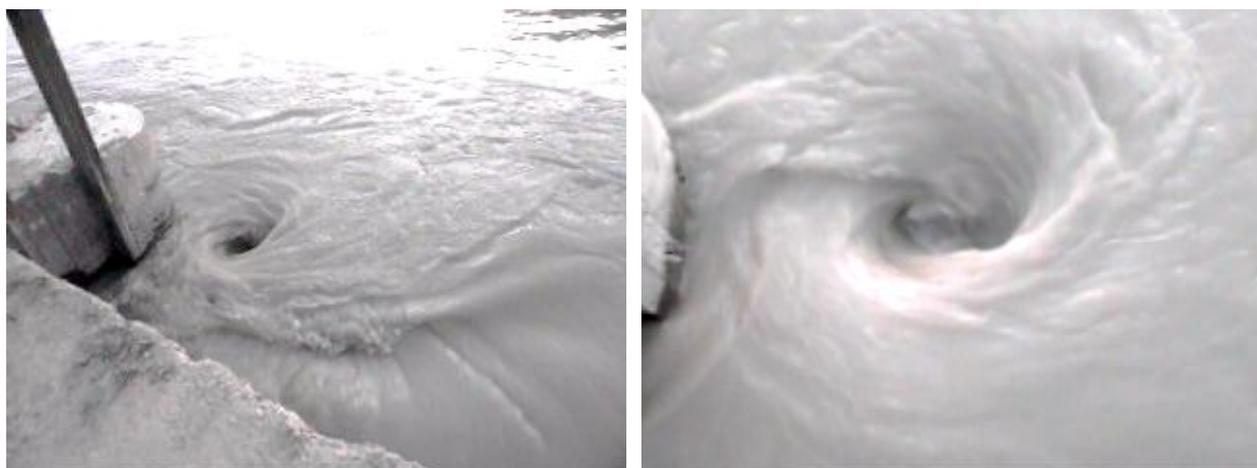
«Боботоғ» насос станцияси, сув олиш манбаси бўлган Аму Занг-2 машина каналининг йўналишига нисбатан 90<sup>0</sup> бурчак остида жойлашганлиги, сифонли сув олиш иншооти олдида уюрмаларнинг ҳосил бўлиши ҳамда сифонли сув олиш иншоотидан кейинги насос камералари ўлчамларининг кичиклиги, сўриш қувиридаги тезликнинг катталиги, сувга аралашиб оқаётган лойқа миқдорининг кўплиги ва ўлчамларининг катталиги ҳамда бошқа сабабларга кўра, эксплуатация қилинаётган насосларда ҳар хил емирилишлар ва занглаш нуқталари кузатилди. Ушбу камчиликлар насосларни очиб ўрганиш-назорат қилиш вақтида аниқланди [1].

Сув олиш иншоотидаги салбий жараёнлардан бири сифонли сув олиш иншоотида ҳосил бўлаётган уюрмалардир. Ушбу уюрмалар орқали сўрилган ҳаво насосларга кириб кавитация жараёнини келтириб чиқариши мумкин.

Уюрмалар сув олиш иншоотининг 2 қисмида ҳосил бўлиши кузатилди.

1. Сув олиш иншоотининг сифонга кириш қисмининг ўнг томонида (1 – расм).

2. Насос камерасининг сўриш қувурига кириш қисмининг ўрталарида ва ўнг томонида.



**1-расм. Сув олиш иншоотининг сифонга кириш қисмида ҳосил бўлаётган уюрмалар.**

Уюрмалар маълум бир вақтда, маълум бир давомийликда, маълум бир ўлчамда ҳосил бўлмасдан, тартибсиз равишда, ҳар хил вақт ва давомийликда, турли ўлчамларда ҳосил бўлиши кузатилди.

Сув олиш иншоотининг сифонга кириш қисмидаги уюрмаларнинг ҳосил бўлиш ва сўниш даври ҳар хил бўлиб, энг кичик давр 1 минут 18 секундни, энг катта давр 12 минут 48 секундни ташкил қилди. Сифонли сув олиш иншоотидан кейин ўрнатилган узатиш қувурларининг юқорисидаги уюрмаларнинг ҳосил бўлиш ва сўниш даври ҳам ҳар хил бўлиб, энг кичик давр 2 минут 12 секундни энг катта давр 8 минут 22 секундни ташкил қилди.

Сифонли сув қабул қилиш иншоотининг кириш қисмида ҳам, сифонли сув олиш мосламасидан кейинги насос камерасининг сўриш қувурига кириш қисмида ҳам уюрмаларни ҳосил бўлиши тўхтаб қолгани йўқ. Бир уярма сўниши билан унинг орқасидан кейинги янгиси ҳосил бўлиб туради. Хуллас сифонли сув қабул қилиш иншоотининг кириш қисмида ҳам, сифонли сув олиш мосламасидан кейинги насос камерасининг узатиш қувурига кириш қисмида ҳам уюрмасиз сув олиш кузатилмади.

Уюрмаларнинг характеристикаларини ҳамда улар насосларни эксплуатация қилишга қандай салбий таъсир кўрсатишини аниқлаш учун қуйидаги тажрибаларни ўтказдик.

1-жадвал.

**Уюрмаларнинг характеристикалари**

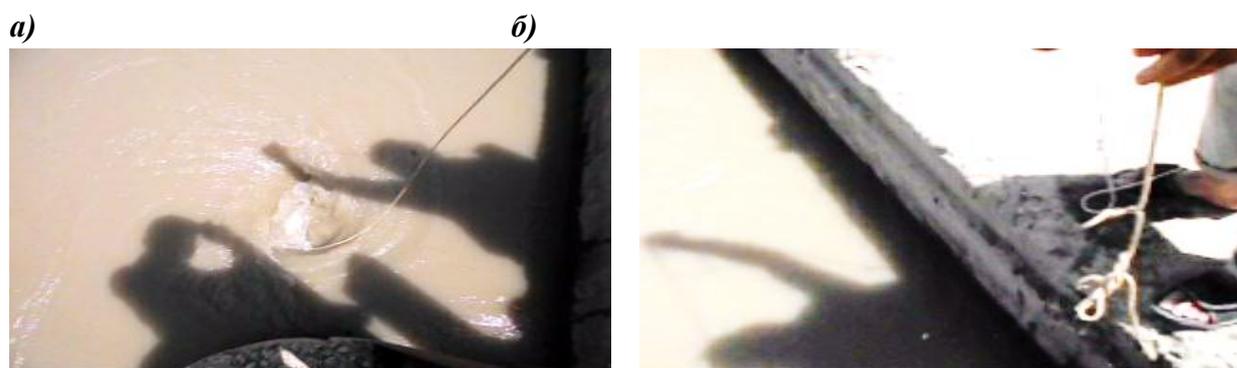
Т.р.	Уюрмаларнинг характеристикалари	Ўлчов бирлиги	Микдори
1	Уюрмаларнинг ҳосил бўлиш ва сўниш даври. 1. Сифонга кириш қисмида: • максималл; • минималл. 2. Узатиш қувурларининг юқорисида: • максималл; • минималл.	минут- I, секунд- II	$12^I 48^{II}$ $1^I 18^{II}$ $8^I 22^{II}$ $2^I 12^{II}$
2	Уюрмаларнинг диаметри. 1. Сифонга кириш қисмида:	см	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• максималл;</li> <li>• минималл.</li> </ul> 2. Узатиш қувурларининг юқорисида: <ul style="list-style-type: none"> <li>• максималл;</li> <li>• минималл.</li> </ul>		$45 \div 60$ $25 \div 40$  $20 \div 30$ $15 \div 20$
3	Уюрмаларнинг айланиш тезлиги	марта/сек	$2 \div 3$
4	Уюрмаларнинг айланиш йўналиши	соат стрелкаси бўйича	

**Уюрмаларнинг айланиш тезлигини** аниқлаш учун майда сомон қипиқлари уюрмага ташланди. Маълум сомон қипиғининг айланиш тезлиги кузатилди. Тажрибалар 12 марта такрорланди. Натижада уюрмаларнинг ўртача айланиш тезлиги  $2 \div 3$  марта/сек га тенглиги ҳисоблаб топилди. Уларнинг айланиш йўналиши соат стрелкаси бўйича эканлиги аниқланди.

**Уюрмалар орқали насос агрегатига ҳавонинг кириши** қуйидаги усулларда текшириб кўрилди.

1. Диаметри 5 мм, узунлиги 21 м арқон-ипнинг учини туғиб, ҳосил бўлаётган уюрмаларга туширдик. 10 марта қайтаришдан 3 ҳолатида ип сифонли сув узатиш қувуридан кейинги бассейнга ўтди. Қолган ҳолатларда уюрмага ташланган ип урчуқда йиғирилгандек йиғирилиб қолди (2 а, б - расмлар).



**2-расм. Уюрмага туширилган ипнинг ҳолати.**

2. Уюрмаларнинг насос агрегатларига таъсирини ўрганиш учун сув юзасида қалқиб – сузиб юрувчи (пўкак) сузгич – қарағай сўтасидан фойдаланилди. Сузгичлар ҳосил бўлаётган уюрмаларга ташланди. Сузгичларни сифондан ўтиш тезлигини ҳисобий аниқлаш тўғри натижа бермади. Сифондан ўтиш тезлиги ўртача - 0,4 м/с ни ташкил қилди. Уюрмага ташланган сузгич – пўкакларнинг 10 донасида атиги 3 донаси сифондан кейинги сув олиш камерасига қалқиб чиққан бўлса, 7 донаси тўғридан – тўғри насоснинг узатиш қувурига ўтиб кетди.

3. Сув юзасида қалқиб – сузиб юрувчи қарағай сўтаси, арқонипга бойлаб уюрмага туширилди. 10 қайтаришдан 4 ҳолатда ипга бойланган сузгич, сифонли сув узатиш қувуридан кейинги бассейн юзасига қалқиб чиқди. Қолган ҳолатларда сузгич кўринмай, тўғридан – тўғри узатиш қувурининг кириш қисмига ўрнатилган хас – хашакларни туғиб қолувчи панжарага тикилиб қолди.

**Уюрмаларни бартараф қилиш усуллари ва мосламалари** - юқоридаги тажрибалардан кўриниб турибдики, насосларга уюрмалар орқали ўқтин-ўқтин (доимо эмас) ҳаво ўтиб туриши аниқланди. Насосга уюрмалар орқали ҳаво ўтиши натажасида кичик

масштабли кавитация жараёни юз беради. Шунинг учун ҳаво узатувчи уюрмаларни йўқотиш илмий – тадқиқот ишининг муаммоларидан биридир.

Уюрмалар нима сабабдан ҳосил бўлади? Ҳозиргача адабиётларда бирор маълумот йўқ. Фақатгина табиатда ҳосил бўладиган куюнлар тўғрисида маълумотлар бор холос. Адабиётларда уюрмалар асосан сув сатҳи, ҳисоб сув сатҳидан пастга тушиб кетганда ёки оқимни қабул қилувчи гидротехник иншоотлар қисмларининг нотўғри шакли (суйри эмас, балки тўғри тўртбурчак шаклида эканлиги)да ҳосил бўлади деган фикрлар мавжуд. Аммо июл – август ойларида ўтказилган тажрибалар, сув олиш иншооти олдидаги сувнинг сатҳи максимал ҳисоб сув сатҳидан юқори бўлди. Масалан, сифонли сув олиш иншооти олдидаги сувнинг максимал ҳисоб сатҳи- **365,81м** бўлса, тажрибалар ўтказилган ойларда у ердаги сатҳларнинг ўртача миқдори **365,895м** ни ташкил қилди, яъни **9 см** юқори бўлди.

Илмий – тадқиқот ишининг асосий вазифаларидан бири иншоотлар олдидаги сув сатҳида ҳосил бўладиган уюрмаларни бартараф қилишдан иборатдир. Бунинг учун сув оқими структурасини ўзгартирувчи мосламалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Мана шундай мосламалардан бири сув юзида қалқиб турувчи мосламадир. Одатда бундай мосламалар сув юзида сузиб келадига ҳар хил хас -

хашаклар, ёғочлар ва бошқа оқизикларни ушлаб қолишга ёки уларни асосий

ўзанга йўналтиришга хизмат қилади. Сув юзасида қалқиб турувчи мосламалар асосан икки турга бўлинади.

1. Актив (оқим структурасини ўзгартирувчи сузиб турувчи регуляторлар ва оқимни йўналтирувчи қурилмалар) – оқимнинг режимига таъсир қилиб унинг структурасини керакли йўналишга ўзгартиради.

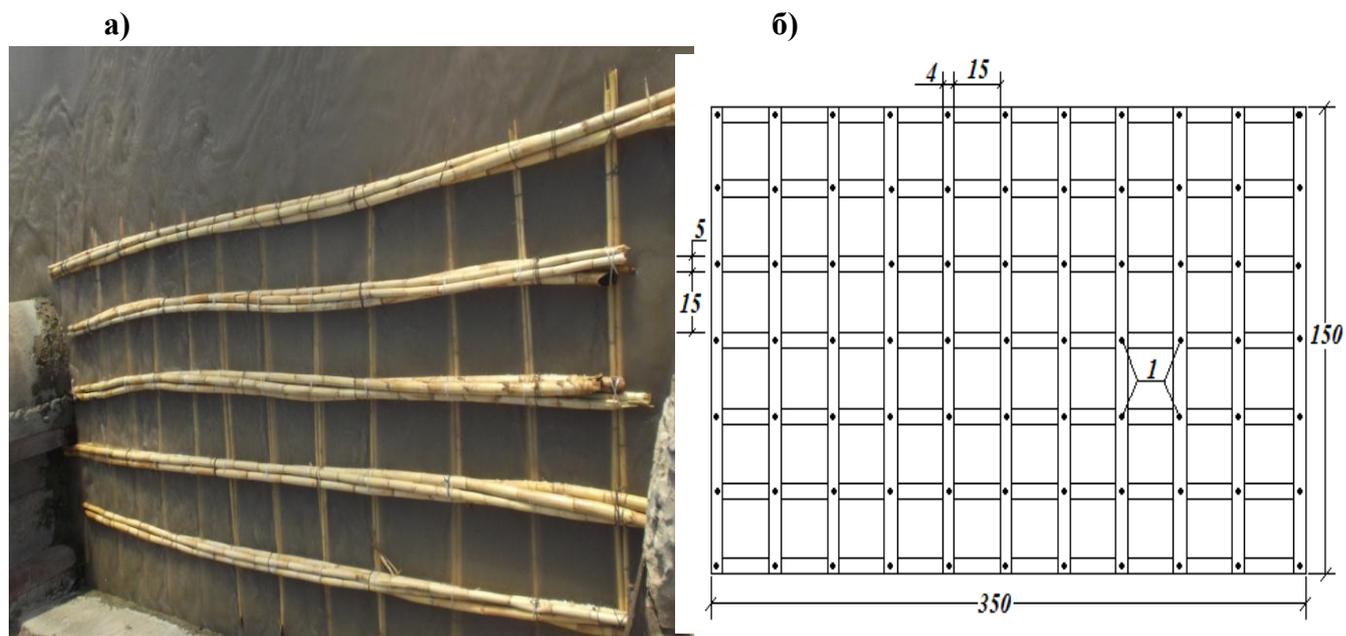
2. Пассив (қалқиб турувчи мосламалар) – насос станцияси гидротехник тармоғи элементларига оқимнинг ноқулай таъсирини бартараф қилади.

3. “Боботоғ” насос станцияси сифонли сув олиш иншооти ҳамда насос камерасининг узатиш қузури юқорисидаги сув сатҳида ҳосил бўладиган уюрмаларни йўқотиш учун пассив – насос станцияси гидротехник тармоғи элементларига оқимнинг ноқулай таъсири(уюрма)ни бартараф қилувчи мосламалардан фойдаланилди.

Сув юзасидаги уюрмаларни бартараф қилиш учун қалқиб турувчи мосламани шакллантirik. Мосламанинг ўлчамлари, уюрма ўлчамларидан келиб чиққан ҳолда қабул қилинди. Уни тайёрлашда материал сифатида бамбук камишидан фойдаландик. Қамишларнинг диаметри 1,0÷2,0 см бўлиб, улар 2 хил узунликда: сув олиш камерасининг энига мос 3,9 м ҳамда уларни бири-бирига маҳкамловчи 1,2 м узунликдаги бамбук камишлари тайёрланди. *3а,б*-расмда бамбук камишлардан тайёрланган қалқиб турувчи мослама ўлчамлари ва ўрнатилиб ишлаб турган қалқиб турувчи мослама кўрсатилган. Қалқиб турувчи мосламанинг ҳар бир қисми, 4 дона бамбук-қамишни бирлаштириб маҳкамлаш орқали ҳосил қилинди. Қалқиб турувчи мосламанинг бўйлама ва кўндаланг қисмлари бир – бирига, сунъий толали иплар билан маҳкамланди. Уларни бирлаштиришдан ҳосил бўлган квадратларнинг ўлчамлари 250 x 250 мм га тенг бўлди. Чунки сифонли сув олиш иншооти олдидаги сув сатҳида ҳосил бўлган уюрмаларнинг энг кичик диаметри 250 мм ни ташкил қилган эди.

Қалқиб турувчи мосламалар сувга туширилгандан сўнг сув юзида қалқиб турди. Сув ичида 4÷6 соат оралиғида тургандан кейин қалқиб турувчи мосламанинг пастги қисми сув остига чўкди. Қалқиб турувчи мослама таъсирида, ҳосил бўлаётган уюрмалар деярли

сўндирилди. Тажрибалар натижасида қалқиб турувчи мосламанинг самарали ўлчамлари қабул қилинди.



**3-расм. Бамбук қамишлардан тайёрланган қалқиб турувчи мослама**

Маълумки, сифонли сув олиш иншоотининг юқорисида ҳосил бўлган уюмларни бартараф қилиш учун, уюмларнинг энг кичик диаметри -25 см га тенг миқдорда, ўлчамлари 25 x 25 см га тенг квадратларга бўлинган қалқиб турувчи мослама ўрнатилган эди, аммо ушбу ўлчамлар, уюмларнинг ҳосил бўлувчи бошланғич ўлчамлари ( $D = 15 \div 20$  см) ни қоплай олмаслиги сабабли, яна ривожланмайдиган бошланғич уюмлар ҳосил бўлиши кузатилади.

Уюмларни бутунлай бартараф қилиш учун, қалқиб турувчи ёғоч мослама секцияларининг дастлабки ўлчамларини сув олиш сифонининг олдида ҳосил бўладиган уюрма диаметрларининг  $1/3$  қисмига, яъни - 20 см га тенг қилиб қабул қилиш тавсия қилинди.

Насос камераси узатиш қувурларининг юқорисидаги сув сатҳида ҳосил бўладиган уюмларни бартараф қилиш учун ўрнатиладиган мослама ўлчамлари, уюрма диаметрларининг  $1/2$  қисмига, яъни - 15см га тенг қилиб қабул қилиш тавсия қилинди.

### **ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.**

1. “Боботоғ” насос станцияси эксплуатациясини яхшилаш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш. ИТИ ҳисоботи, ТИМИ, Тошкент, 2013 й. – 129 бет
2. Гловацкий О.Я., Копылов В.И., Очилов Р.А., С.И.Цзю. Саморегулируемые плавучие запани-лучшие средство соро и рыбозащиты на водозаборах насосных станций. Экспресс – информация, УзНИИНТИ, Ташкент, 1991 г. – 4 с.
3. Гловацкий О.Я., Копылов В.И. Новые методы эксплуатации насосных станций. Информационный листок, УзНИИНТИ, Ташкент, 1990 г. – 4 с.

## ГРУНТЛАРНИ ЗИЧЛАШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

*Вафоева Озода Сафоевна, ассистент; Хасанов Бахриддин Баратович,  
т.ф.д., профессор.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту.*

**Аннотация.** Мақолада грунтни механик зичлашнинг назарий асослари, жумладан; грунтни зичлаш ҳақида умумий маълумот, грунт скелетининг ҳажмий массасини унинг намлигига боғлиқлиги, грунт зичлигининг зичлаш энергиясига боғлиқлиги, грунтни зичлашда унга берадиган босим ва нисбий деформация орасидаги боғланиш ҳолатларининг графиклари берилган.

**Калит сўзлар:** масса, энергия, грунт, ҳажмий оғирлик, скелет, намлик, концентрация, зичлик, зичлаш коэффициенти, деформация, босим.

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА

*Вафоева О.С.; Хасанов Б.Б.*

**Аннотация.** В статье рассмотрено научные основы уплотнения грунта механическими способами, даны общие сведения уплотнения грунта, зависимости скелета грунта от его объемная масса и влажности, зависимости плотности грунта от его энергии уплотнения, зависимости давления и относительных деформаций грунта при его уплотнении.

**Ключевые слова:** масса, энергия, грунт, объемный вес, скелет, влажность, концентрация, плотность, коэффициент, деформация, давление.

## SCIENTIFIC BASES OF COMPACTING THE GROUND

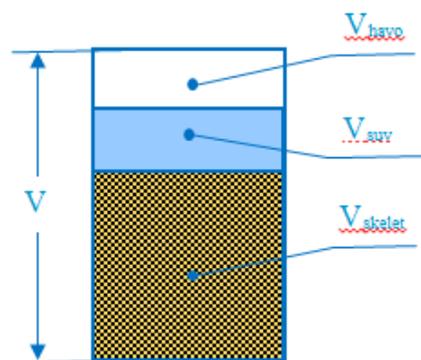
*Vafoyeva O.S., Hasanov B.B.*

**Abstract.** The article describes scientific bases of compacting the ground by mechanical methods, general information of compacting the ground skeleton on volume mass and humidity, dependence of ground thickness on its compaction energy, dependence of the pressure and relative deformation of the ground at compacting.

**Key words:** mass, energy, ground, volume weight, skeleton, humidity

Грунт устида ва грунтдан қурилган гидротехник иншоотларни мустаҳкамлиги ва узок муддатда ишлашини таъминлаш учун, уларнинг пойдевори бўлган грунтни сифатли ва ишончли зичлаш зарур.

Маълумки, ҳажм (V) бирлиги ичидаги грунтнинг таркибида уни асосий қисмини ташкил қилувчи грунтнинг модда минераллари ( $V_{\text{скелет}}$ ), сув ( $V_{\text{сув}}$ ) ва ҳаво ( $V_{\text{хаво}}$ ) мавжуд (1-расм).



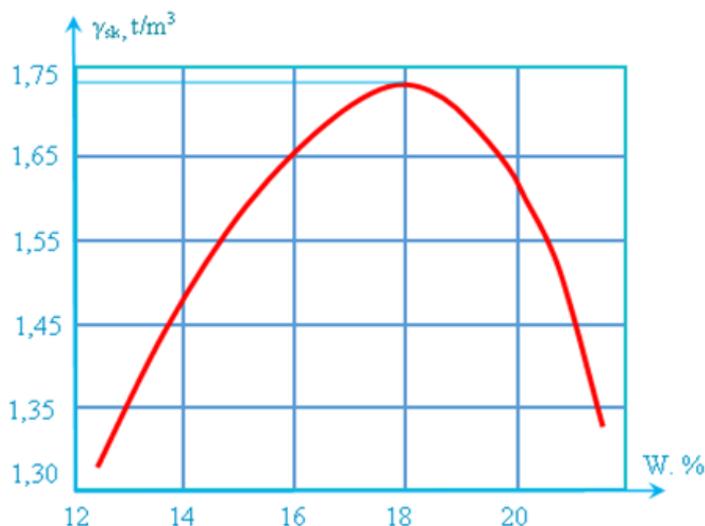
**1-расм. Грунтнинг асосий таркибий қисми**

Структураси бузилган ва бузилмаган грунтларни зичлаш учун унинг таркибидаги ҳаво ва сувни ҳажмини қисқартириш зарур. Бунинг учун, грунт зарраларининг ўзаро қаршилигини, унинг намлигидан фойдаланиб, унга қўйилган босим кучи орқали камайтириш керак.

Одатда қазиб чиқарилган ва юмшатирилган грунтларнинг зичлиги  $1,1 \dots 1,3 \text{ т/м}^3$  ораликда бўлади. Бундай грунтларда ёки уларни ташиб келтириб, улардан қурилган гидротехник иншоотлар ва уларнинг пойдевори бўлган грунтни зичлиги  $1,45 \dots 1,85 \text{ т/м}^3$  ораликда бўлиши керак. Грунтни бу даражада зичлаш учун унга керакли босим кучи қўйилиши керак. Бундай кучларни ҳосил қилишда машина ва механизмлардан фойдаланилади. Грунтни зичлаш учун махсус иш жиҳозлари яратилган бўлиб, улар машиналарга осма, тиркама ва ўзи юрар қилиб ўрнатилади ва бу машиналарни грунт зичловчи машиналар деб юритилади.[1]

Грунтни зичланганлиги, унинг максимал зичлигини лаборатория шароитида стандарт услубда зичлаш орқали аниқланади.

Стандарт зичлаш натижалари асосида грунт скелети зичлигининг намлигига боғлиқлик графиги 2-расмда келтирилган.



**2- расм. Грунт скелетининг ҳажмий массасини унинг намлигига боғлиқлиги.**

Расмдан кўришиб турибдики, грунтни намлиги ошиши билан унинг зичлиги ошиб боради ва максимал қийматга ега бўлгандан сўнг уни камайишини кузатиш мумкин.

Грунтни зичлашнинг, унинг намлигига боғлиқлигини қўйидагича тушунтириш мумкин. Намлиги паст бўлган грунт қаттиқ бўлиб, унинг таркибида ҳаво миқдори кўплиги, шунингдек намлигининг етишмаслиги унинг агрегатларини зичлашиш жараёнида

бузилмаслигига олиб келади ва натижада керакли зичликка еришилмайди. Грунт таркибидаги намлик ошиши билан унинг зичлиги ошиб боради. Бунга сабаб, грунт зарраларининг намлик туфайли ўзаро қаршилиги камайиб, унинг ҳажмини қисқаришига олиб келади. Намлик 18% га етганда, яъни оптимал бўлганда унинг зичлиги максимал бўлади. Намлик оптимал шароитдан юқори бўлганда еса грунтнинг зичлиги камайиши кузатилади. Бунга сабаб, грунт таркибида қолган ҳаволар унинг максимал зичлинишига тоъсиқлик қилади.

Грунтни зичланганлигини характерловчи омиллари қилиб, унинг максимал зичлиги ва оптимал намлигини коърсатиш мумкин.

Зичланган грунтнинг максимал зичлиги деб, ҳажм бирлигидаги грунт скелети массасининг юқори коърсаткичга еришишда уни зичлашда қабул қилинган тартиб, услуб ва энергияларни кўрсатиш мумкин.

Грунтнинг оптимал намлиги деб, уни зичлашдаги максимал зичлигига еришишдаги намлигига айтилади. Грунтни оптимал намлиги шароитида берилган тартибда зичлаш, унга кам иш сарфлаб, максимал зичлигига Еришиш учун шароит яратади. 2-расмдан кўринадики, грунтнинг табиий намлиги  $W_T = 0,16$  ва пластиклик сони  $Ж_p = 0,12 \dots 0,13$  бўлганда унинг максимал зичлиги  $\gamma_{ск.маx} = 1,75 \text{ т/м}^3$ , намлиги оптимал  $W_o = 0,18$  бўлганда еса зичлиги  $\gamma_{ск.маx} = 1,75 \text{ т/м}^3$  бўлади.[1]

Грунтнинг бўшлиқлари сувга тўлган ва намлик даражаси  $\Gamma = 1$  бўлганда унинг максимал зичлигини қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\gamma_{ск.маx} = \frac{\gamma_c}{1 + W_o \gamma_c}, \text{ т/м}^3 \quad (1)$$

бу ерда  $\gamma_c$  - грунтнинг солиштирма массаси,  $\text{т/м}^3$ ;  $W_o$  – грунтнинг оптимал намлиги.

Грунтни зичлаш, одатда уни маълум зичлаш даражаси, яъни зичлаш коэффициенти орқали амалга оширилади. Зичлаш коэффициенти  $K_3$  деб, берилган ёки ҳақиқий олинган грунт зичлиги қийматининг унинг максимал зичлиги қиймати нисбатига айтилади, яъни:[2]

$$K_3 = \frac{\gamma_{ск}}{\gamma_{ск \cdot маx}} \quad (2)$$

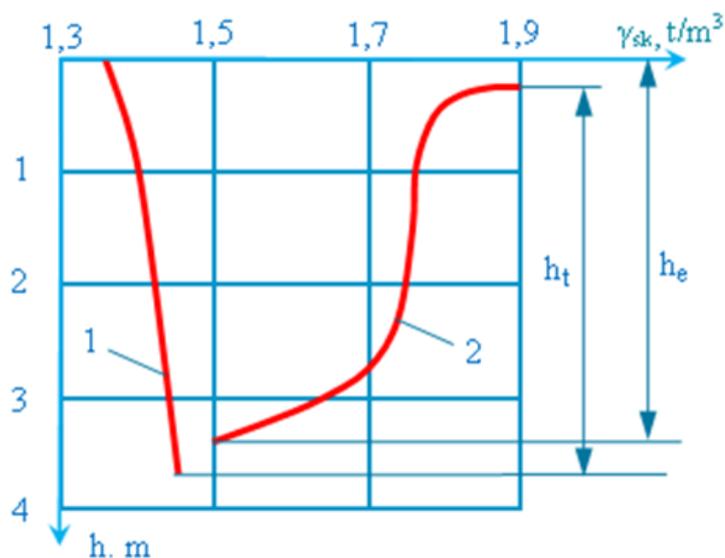
2-расмдан кўринадики, зичликлари мос равишда 1,70, 1,65 ва 1,55  $\text{т/м}^3$  га тенг бўлган грунтларнинг зичлаш коэффициенти 0,98, 0,95 ва 0,92 ларни ташкил қилади.

Грунтни сиртидан статик, динамик ва титратма усулда зичлашда максимал зўриқиш устки қисмида юқори бўлиб, чуқурлик томонга қараб пасайиб (камайиб) боради. Натижада грунтнинг зичлаш даражаси ва зичлиги унинг чуқурлиги бўйлаб камайишини кузатиш мумкин (3-расм), зичликнинг етарли  $x_e$  ва тарқалиш  $x_t$  зоналари пайдо бўлади.

3-расмда унинг зичлиги зичлинишигача бўлган қийматдан 0,02  $\text{т/м}^3$  га ортганлигини аниқлаш мумкин. [2]

Расмда келтирилган грунтни зичлаш боъйича олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, массаси 4 т бўлган юк билан оптимал намликка ега бўлган грунтни зичлашда унинг таъсири 3,1 м гача тарқалиб, 2,5 м даги зичлиги 1,6  $\text{т/м}^3$  ни ташкил қилади.

Зичлашнинг тарқалиш зонаси деб, грунтнинг зичланадиган сиртдан унинг чуқурлиги бўйлаб зичлигининг тарқалиши ва ўзгариш қатламига айтилади.

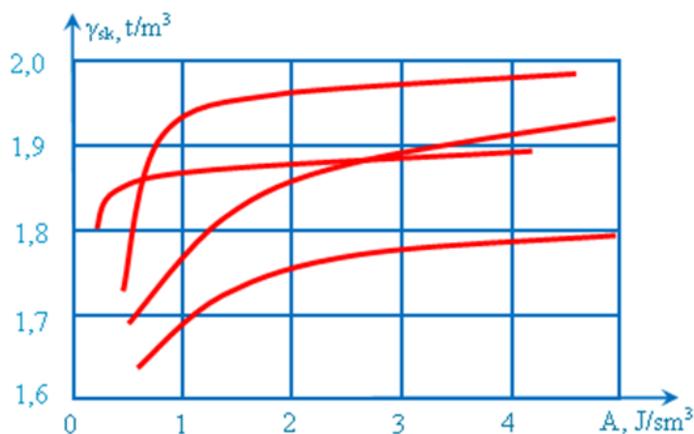


**3-расм. Грунт склетининг ҳажмий массасини зичлашгача (1) ва зичлангандан кейинги (2) ҳолатини ўзгариши.**

Зичланадиган грунтга турли омиллар жумладан, зичлаш энергияси, зичлашнинг таъсир турлари, грунтни физик-механик характеристикасига боғлиқ бўлади.

Зичланадиган грунтга турли омиллар жумладан, зичлаш энергияси, зичлашнинг таъсир турлари, грунтни физик-механик характеристикасига боғлиқ бўлади.

Солиштирма зичлаш энергиясининг ўсиши билан грунтнинг зичлиги ошиб боради (4-расм). Расмда шуни кузатиш мумкинки, грунтнинг зичлиги унинг намлигига боғлиқ бўлиб, оптимал намлик (1)  $W_o=0,18$  да зичлаш энергиясининг 0,25 дан 1,0 ж/см<sup>3</sup> оралиқда ошиши баробарида грунтнинг зичлиги ҳам 1,77 дан 1,97 т/м<sup>3</sup> гача ортади. Зичлаш энергиясининг кейинги 4 ж/см<sup>3</sup> гача ошиши грунтнинг зичлашишга таъсири кам бўлиб, бор йўғи 1,99 т/м<sup>3</sup> ни ташкил қилади.[2]



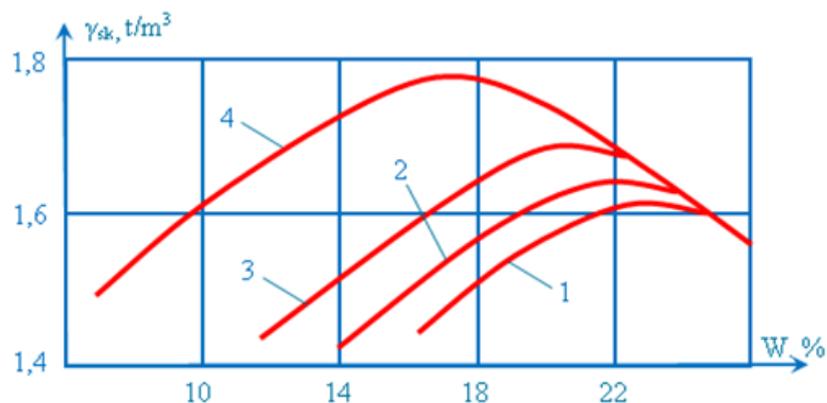
**4-расм. Грунт зичлигининг зичлаш энергиясига боғлиқлиги.**

Намлиги юқори  $W=0,22$  бўлганда (3) солиштирма зичлаш энергиясининг грунтни зичлашда унга таъсири бўлмайди. Намлиги паст  $W=0,14$  ва  $W=0,12$  бўлганда (2) ва (4)

солиштирма зичлаш энергиясини ортиши билан грунтнинг зичлиги билан ошиб борсада, оптимал намликка нисбатан унинг зичлигини камайишини кузатиш мумкин.

Худди шунга ўхшаш бошқа бир қанча гилли грунтлар тўғрисида олинган маълумотлар ҳам шуни кўрсатадики кам, энергия сарфлаб максимал зичликка еришиш грунтнинг намлиги оптимал бўлган ҳолларда аниқланган.

Намлиги  $W = 0,15$  пластиклиги  $Ж_{п} = 0,10...0,12$  бўлган грунтларни лаборатория шароитида стандарт зичлаш услубида статик ва динамик  $0,2...0,6$  МПа босимида турли намликлар шароитида зичлаш натижалари 5-расмда келтирилган.



5- расм. Грунт зичлигининг намлиги бўйича ўзгариши

Расмдан кўринадики, 1,2,3 егри чизикларга тегишли  $0,2$ ,  $0,4$  ва  $0,6$  МПа статик босим ва намлигининг  $0,20$  гача ошиши грунтнинг зичлигини ошириб, намлиги  $0,20$  ошганда еса унинг зичлиги босим кучига унча таъсир етмайди. Грунтни талаб қилинадиган даражадаги зичлигига еришиш учун уни сифатли зичлашни стандарт услубда  $0,85...1,0$  МПа статик босим кучи орқали амалга оширилади (5- расм. 4 егри чизик).

Юқоридаги таҳлиллар шуни кўрсатадики, котлаван, тўғон, траншея ва бошқа гидротехник иншоотлар қуришга мўлжалланган жойлардаги грунтларни зичлаш учун унинг зичлиги  $1,45$  дан  $1,8$   $t/m^3$  гача бўлиши талаб қилинади. Бу ишларни амалга ошириш учун еса етарли техника ва технологиялар мавжуд бўлиб, ишлаб чиқаришда қўлланилиб келинмоқда.[1]

Гидротехник иншоотларнинг қурилиши учун мўлжалланган тор траншеялардаги (ени  $0,3...1,0$  м, чуқурлиги  $2,5...4,0$  м) грунтларни зичлашда юқорида таклиф етилган техника ва технологияларни бир қанча техник, технологик ва ишлаб чиқаришдаги айрим сабабларга коъра қоъллашнинг имконияти йўқ. Бундан ташқари, айрим гидротехник иншоотларни жумладан, ёпиқ горизонтал дренажларни қуришда унинг траншеясига қайта кўмиладиган зичланмаган грунт зичлиги  $1,1...1,2$   $t/m^3$  бўлиб, уни она грунт зичлигига яъни  $1,45...1,60$   $t/m^3$  даражасига етказиш зарур. Схунки, грунт зичлигини она грунт зичлигидан ошиши, шу қатламда сувни сизиб, дренажга тушишини қийинлаштиради.[2]

Н.Йа. Хархута, Йу.М. Василев, Л.М.Бобилев, М.П.Костелев, Д.Д.Баркан ва бошқа бир қанча олимлар ўзларининг грунтни зичлаш бўйича олиб борган илмий тадқиқот ишларининг натижалари асосида унинг назариясини ҳамда грунтни зичловчи иш жиҳозини асосий кўрсаткичларни танлаш ва ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқишда ўзларининг катта ҳиссаларини қўшганлар.

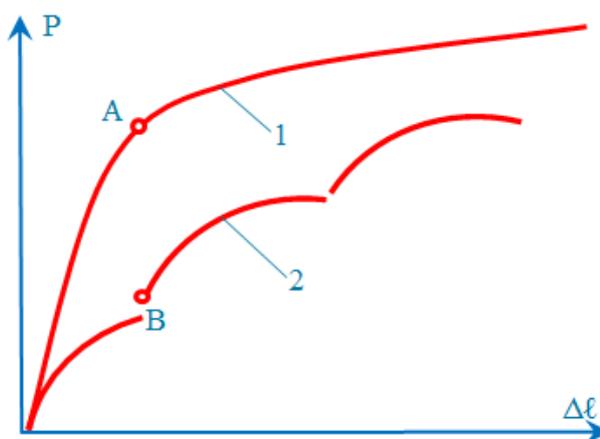
Юқоридаги олимлар томонидан грунтни зичлаш бўйича ишлаб чиқилган назариянинг асосий ҳолати шундан иборатки, грунтни зичловчи иш жиҳозининг юқори натижага еришиш учун унинг грунтга берадиган босими  $P_0$  қуйидаги шартни қаноатлантириши лозим.

$$P_0 = (0,9 \dots 1,0) P_p \quad (3)$$

бу ерда  $P_p$ –зичланадиган материалнинг мустаҳкамлик ёки зўриқиш чегараси.

Юк остида зўриқиш чегараси дегани, бу зичланган қатламнинг бузилиш жараёнининг бошланиши. Яъни грунтнинг кейинги зичланиши (деформатсияси) унинг ҳажмини қисқариши ҳисобига эмас, балки пластик силжиши ҳисобига бўлади.

Ташқи босим кучининг оширилиши ҳисобига, ўзаро боғланган ва боғланмаган грунтларнинг мустаҳкамлик ҳолатини аниқловчи егри чизиқли ўзгариши 6 - расмда келтирилган.



**6-расм. Грунтни зичлашда унга берадиган босим  $P$  ва нисбий деформатсия  $\Delta \epsilon$  орасидаги боғланиш. 1-ўзаро боғланган грунт; 2-ўзаро боғланмаган грунт**

Расмдан кўришиб турибдики, грунтни зичлашнинг юқори чегараси А ва Б нуқталар бўйлаб, ундан кейинги зичлаш уни бузилишига олиб келади.

Н.Я.Хархута томонидан грунтни зичловчи турли хил машиналар устида олиб борилган илмий тадиқот натижалари унинг мустаҳкамлик чегарасининг ҳақиқий қийматлари 1- жадвалда келтирилган.

Грунтни зичловчи иш жиҳозининг грунтга берадиган босими  $P_0$  унинг кўрсаткичлари билан яқин боғланган бўлиб, грунтни статик зичловчи машиналар учун қўйидагича аниқланади:[1]

$$P_0 = \frac{F_0}{A} \quad (4)$$

бу ерда  $F_0$  – иш жиҳозининг оғирлиги, А – иш жиҳози таъсирида зичланаётган грунтнинг юзаси,  $m^2$

**Грунтнинг оптимал намлиги ва  $\rho = 0,95 \rho_{max}$  даги зичликдаги мустаҳкамлик чегараси  $P_p, MPa$  1 – жадвал**

Грунтлар	Ғалтак		Зарбловчи машиналар
	силлиқ гардишли	резина ғилдиракли	
1. Кам боғланган	0,3...0,6	0,3...0,4	0,3...0,7
2. Ўртача боғланган	0,6...1,0	0,4...0,6	0,7...1,2
3. Юқори боғланган	1,0...1,5	0,6...0,8	1,2...2,0
4. Ўта юқори боғланган	1,5...1,8	0,8...1,0	2,0...2,3

Грунтни статик зичловчи ғалтакли иш жиҳозлари учун зичланадиган юза ғалтакнинг ени  $L$  га ва диаметри  $D$  га боғлиқ.

Ғалтакли иш жиҳозига ега бўлган грунтни зичлашдаги босим қўйидаги формула билан аниқланади,

$$P_o^{\max} = \sqrt{\frac{q \cdot E_o}{R}} \quad (5)$$

бу ерда  $q$  – ғалтак гардишининг чизикли босими, ғалтакнинг массасига ва инерсиясига боғлиқ,  $R$  – ғалтакнинг радиуси,  $E_o$  – грунтнинг деформатсия модули иш жиҳозининг грунтни зичлашдаги юзаси  $A$  лар киради.

Бу машиналар учун асосий кўрсаткич зарбининг солиштирма импульси и ҳисобланади,[2]

$$i = \kappa_{uz} \frac{m \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}}{A} \quad (6)$$

бу ерда  $m$  – зарб берувчи юкнинг массаси,  $h$  – зарб берувчи юкнинг тушиш баландлиги,  $A$  – зарб берувчи юкнинг грунтни зичлашдаги юзаси,  $\kappa_{uz}$  зарб массаси ва каттиқлигини ҳисобга олувчи коэффициент.

Грунтни зарб билан зичлашда унинг солиштирма импульсининг тавсия етиладиган қиймати  $8000 \dots 9000 \frac{H \cdot s}{m^2}$  ни ташкил қилади.[2]

Грунтни статик ва зарб ёрдамида зичлашдаги зўриқиш ҳолатини ўрганиш натижасида унинг зичлаш қалинлиги  $h_o$  ни аниқлаш формуласи келтириб чиқарилди.

Статик зичлашдаги грунт қалинлиги қўйидаги формула билан аниқланади,

$$h_o = 1,7 \cdot b_{\min} \frac{w_T}{w_o} \left( 1 - e^{-3,7 \frac{P_o}{P_p}} \right) \quad (7)$$

Юк зарби ёрдамида зичлашдаги грунт қалинлиги

$$h_o = 1,2 \cdot b_{\min} \frac{w_T}{w_o} \left( 1 - e^{-3,7 \frac{i}{i_p}} \right) \quad (8)$$

бу йерда:  $b_{\min}$  – иш жиҳозининг ени,  $P_o$  – иш жиҳозининг грунтга берадиган босими,  $P_p$  – грунтнинг мустаҳкамлик чегараси,  $i$  ва  $i_p$  – зарбнинг солиштирма.[2]

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Вафоев С.Т. Ёпиқ горизонтал дренажларни куриш ва ишончли ишлашининг илмий асослари.-Т., «FAN», 2005.
2. Вафоев С.Т. Мелиоратсия машиналари.-Т. (Дарслик), «Фан ва технология», 2013.
3. Xasanov B B., Vafoyeva O.S “Ilmiy tadqiqot ishlari va tajribalarni rejalashtirish” Uslubiy qo’llanma 2015y
4. T.Z.Sultonov., O.S.Vafoyeva., S.T.Vafoyev “Gruntlarni gidromexanik usulda zichlash texnologiyasi” Irrigatsiya va melioratsiya jurnali № 3(9) son 2017y

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ ОСОБЕННО СВАРКИ ВЗРЫВОМ МЕДИ С ОДНОВРЕМЕННОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

*Х.П. Шермухаммедов, Ш.Х.Мирзаева*

**Аннотация:** В этой статье предоставлена современные методы сварки особенно сварки взрывом меди с одновременной ультразвуковой обработкой, который применяется для соединения тонких пленок из полиэтилена, полистирола и других пластмасс. А также, режимы обработки и применяемые оборудование.

**Ключевые слова:** современные методы, сварка, ультразвуковой обработкой, техника применения, наука, механический класс.

## MODERN WELDING METHODS, ESPECIALLY COPPER EXPLOSION WELDING WITH SIMULTANEOUS ULTRASONIC TREATMENT

*X.P.Shermuhammedov, Sh.X.Mirzayeva*

**Abstract:** In this article, we present modern welding methods, especially copper explosion with simultaneous ultrasonic treatment, which is used for joining thin films of polyethylene, polystyrene and other plastics. And also, modes of processing and applied equipment.

**Keywords:** Modern methods, welding, ultrasonic treatment, technical, uses, mechanical class.

**Введение:** Сварка взрывом относится к механическому классу. Здесь неразъемное соединение образуется за счет большого давления, возникающего при взрыве. В результате в зоне соединения металл нагревается, поскольку во время взрыва возникает пластическая деформации. Сварное соединение образуется в течение миллионной доли секунды. Ультразвуковая сварка относится к механическому классу сварки. Ее сущность состоит в том, что неразъемное соединение образуется при совместном воздействии на детали упругих колебаний ультразвуковой частоты и давления. При этом нагрев контактирующих поверхностей до температуры размягчения происходит благодаря превращению энергии колебаний ультразвуковой частоты в тепловую. В авиастроении чаще всего применяют ультразвуковую сварку для соединения тонких пленок из полиэтилена, полистирола и других пластмасс. С помощью ультразвука сваривают детали из оргстекла. При этом почти полностью исчезает граница раздела между соединяемыми деталями. При ультразвуковой сварке соединение образуется под воздействием механических колебаний высокой частоты и усилия сдавливания. Механизм процесса отчасти аналогичен сварке трением [1].

**Методы экспериментирования:** В процессе ультразвуковой сварки наблюдается местный разогрев контакта между свариваемыми деталями, что способствует образованию связей между поверхностями свариваемых деталей. Металл не нагревается до плавления, и сварка происходит в твердом состоянии. Ультразвуковой сваркой свариваются различные металлы, пластмассы, полиэтиленовые и другие пленки. При ультразвуковой сварке

металлов основными, определяющими факторами являются нагрев, уменьшающий твердость и повышающий пластичность металла, и давление, создающее пластическую деформацию и способствующее тесному сближению атомов соединяемых частей. Использование нагрева и давления хорошо выражено в «классическом» способе прессовой сварки. При усилении нагрева до расплавления металла можно не прилагать давление, например, в случае дуговой или газовой сварки.

**Результаты исследований:** Таким образом, это создает предпосылки для проведения исследований формирования соединения при сварке взрывом с одновременным воздействием на соударяющиеся элементы высокочастотных колебаний. Обзор отечественной и зарубежной литературы за последние 40 лет не выявил публикации о проведении подобных исследований. Ранее нами была разработана оригинальная методика проведения экспериментов и получены первые результаты, которые носят феноменологический характер. Тем не менее, впервые было показано, что одновременное воздействие ультразвуковых колебаний на свариваемые материалы в условиях сварки взрывом приводит к изменению размеров и структуры зоны соединения: уменьшению параметров волн и количества оплавленного металла, увеличению прочности соединения слоев и микро твердости металла околошовной зоны. Однако детальных исследований влияния амплитуды и частоты ультразвуковых колебаний, типа кристаллической решетки металлов и прочих параметров на структуру и свойства зоны соединения проведены не были[2].

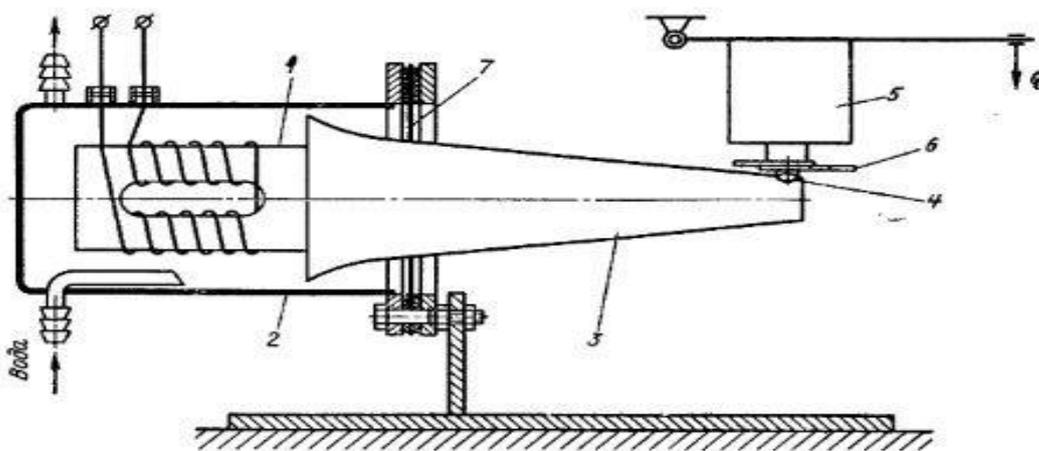


Рис. 1. Схема установки для точечной сварки ультразвуком

Колебательная система (рис. 1) состоит из электромеханического преобразователя 1 с обмотками, заключенного в металлический корпус 2, охлаждаемый водой; трансформатора упругих колебаний 5; сварочного наконечника 4; опоры с механизмом давления 5 и свариваемых деталей 6. Крепление колебательной системы производят с помощью диафрагмы 7. Ультразвук излучается только в момент сварки точки.

При ультразвуковой сварке (УЗС) необходимые условия для образования соединения создаются в результате механических колебаний ультразвукового преобразователя. Энергия вибрации создает сложные напряжения растяжения, сжатия и среза. При превышении предела упругости соединяемых материалов происходит пластическая деформация в зоне их соприкосновения. В результате пластической деформации и диспергирующего действия ультразвука происходит удаление адсорбированных пленок жидкости, газов, органических пленок и поверхностных оксидов, происходит увеличение площади непосредственного контакта, что обеспечивает получение прочного соединения.

Ультразвук находит широкое применение в науке для исследования некоторых физических явлений и свойств веществ. В промышленности ультразвуковые колебания используются для очистки и обезжиривания изделий, для обработки труднообрабатываемых материалов. Установлено благоприятное влияние ультразвуковых колебаний на кристаллизующиеся расплавы — происходит дегазация и измельчение зерна и улучшение механических характеристик литых металлов. Получены положительные эффекты при воздействии ультразвуковых колебаний с целью снятия остаточных напряжений. Широкое использование ультразвук находит с целью интенсификации многих медленнопротекающих химических реакций. Известна аппаратура для контроля уровня жидкости, скоростей ее течения и т. п. Успешно используется ультразвук для контроля качества литья, сварных соединений и т. п.

В сварочной технике ультразвук может быть использован в различных целях. Воздействуя им на сварочную ванну в процессе кристаллизации, можно улучшить механические свойства сварного соединения благодаря измельчению структуры металла шва и лучшему удалению газов. Ультразвук может быть источником энергии для создания точечных и шовных соединений. Ультразвуковые колебания активно разрушают естественные и искусственные пленки, что позволяет сваривать металлы с окисленной поверхностью, покрытые слоем лака и т. п. Ультразвук уменьшает или снимает собственные напряжения, возникающие при сварке. Им можно стабилизировать структурные составляющие металла сварного соединения, устраняя возможность самопроизвольного деформирования сварных конструкций со временем.

Сварка металлов ультразвуком находит все более широкое применение, так как этот способ имеет ряд преимуществ и особенностей по сравнению с контактной и холодной сваркой. Особенно перспективна ультразвуковая сварка применительно к изделиям микроэлектроники. Весьма перспективна сварка ультразвуком пластмасс; этот метод широко используется в промышленности, так как обладает рядом особенностей, дающих возможность получить высококачественное соединение на многих пластмассах, сварка которых другими методами затруднена или невозможна.

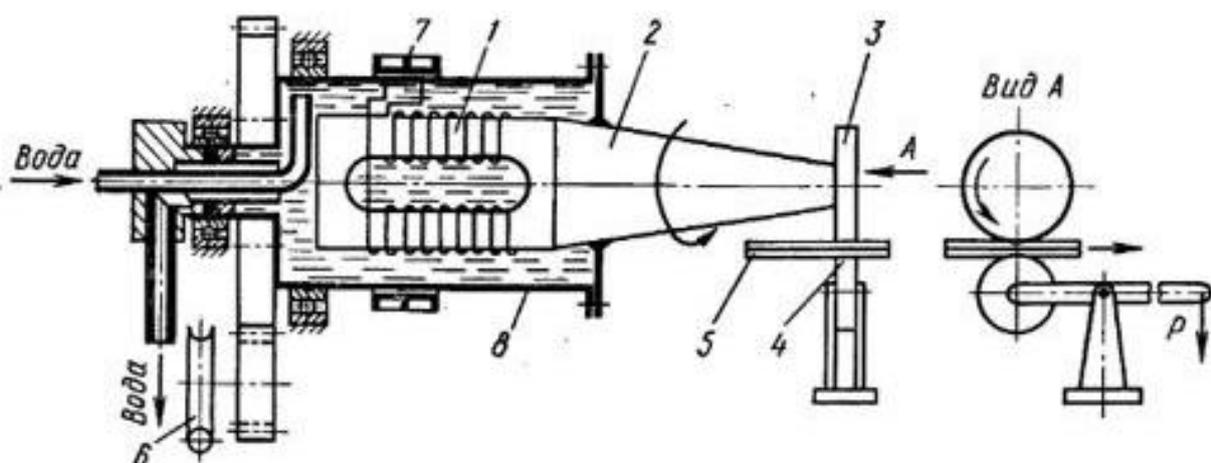


Рис. 2. Схема установки для роликовой сварки ультразвуком: 1 — электромеханический преобразователь; 2 — трансформатор упругих колебаний; 3 — свариваемый ролик; 4 — прижимной ролик; 5 — изделие; 6 — механизм привода; 7 — подвод тока от ультразвукового генератора; 8 — кожух преобразователя.

Разработаны оборудование и технология ультразвуковой сварки металлов и пластмасс, успешно использующиеся в промышленности. За рубежом этот метод также находит применение в промышленности.

При сварке ультразвуком неразъемное соединение металлов образуется при совместном воздействии на детали механических колебаний высокой частоты и относительно небольших сдавливающих усилий. В принципе этот метод сварки имеет много общего с холодной сваркой сдвигом.

**Выводы:** В связи с этим, целью данной работы являлось исследование влияния частоты ультразвуковых колебаний на структуру и свойства свариваемых взрывом медных пластин. Материалы и методика эксперимента Для исследований применяли пластины из меди М1 толщиной 3,5 мм в состоянии после отжига. Сварку взрывом при одновременном воздействии ультразвука на неподвижную пластину производили по схеме с встречно-направленным распространением продольных ультразвуковых колебаний относительно направления сварки. Для сравнения полученных результатов исследования одновременно осуществляли сварку взрывом той же пары металлов на идентичных режимах без воздействия ультразвука.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. М.Е.Дриц «Технология конструкционных материалов и материаловедение» Москва, «Высшая школа» 1990.
2. Г.Ф.Деев «Дефекты сварных швов» «КИЕВ» 1984.
3. <http://осварке.com>.

**УДК 629.114.2**

### **ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И СРАВНЕНИЯ ЕЕ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ КЛАПАНОМ**

*Матмуродов Фарход Маткурбонович к.т.н., доцент; Собиров Бозорбой Шамуротович к.т.н., доцент; Юсупов Пирнафас к.т.н., доцент  
Ургенческий филиал Ташкентского университета информационных технологий*

**Аннотация.** В статье анализирован стадий гидравлического удара в системе водоснабжения и работы различного вила клапана. Рассмотрены время срабатывания и длина участка прямого удара в водозапорной квартирной арматуры

**Ключевые слова:** гидравлический удар, система водоснабжения, клапан, водозапорная арматура, прямой удар, длина участка, время срабатывания,

### **СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИДАГИ ГИДРАВЛИК ЗАРБА ВА УЛАРНИ ЭЛЕКТРОМАГНИТ ВА МЕХАНИК КЛАПАНЛАРИ БИЛАН ҚИЁСЛАШ**

*Матмуродов Ф.М., Собиров Б.Ш., Юсупов П.*

**Аннотация.** Мақолада сув таъминоти тизимидаги гидравлик зарба босқичлари ва турли хил клапанлар иши таҳлил этилган. Хонадонлар сув тўсиқ арматураларидаги тўғри зарбани участкасини узунлиги ва ишлаш вақти кўриб чиқилган.

**Калит сўзлар:** гидравлик зарба, сув таъминоти, клапан, сув тўсиқ арматуралари, тўғри зарба, участка узунлиги, ишлаш вақти.

## WATER HAMMER IN THE SYSTEM OF WATER SUPPLY AND HER COMPARISON WITH THE ELECTROMAGNETIC AND MECHANICAL VALVE

*Matmurodov F.M., Sobirov B.Sh., Yusupov P.*

**Abstract.** In articles it is analyzed stages of water hammer in the system of water supply and work of various I twisted the valve. Reaction time and length of the site of direct stroke in water shutoff room shutoff valves are considered

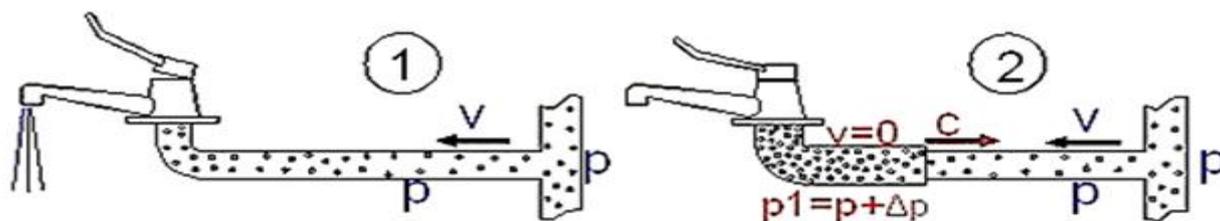
**Keywords:** water hammer, system of water supply, valve, water shutoff valves, direct stroke, site length, reaction time,

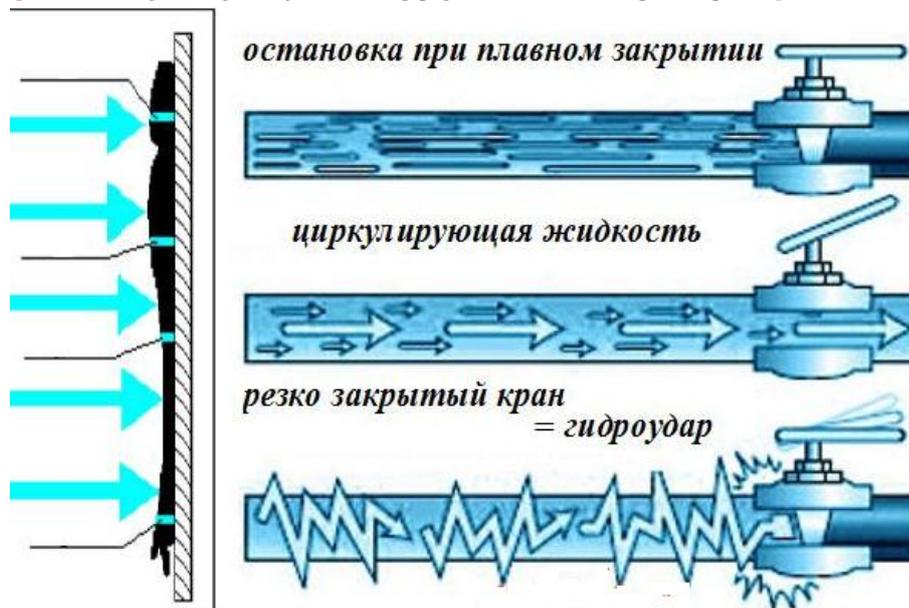
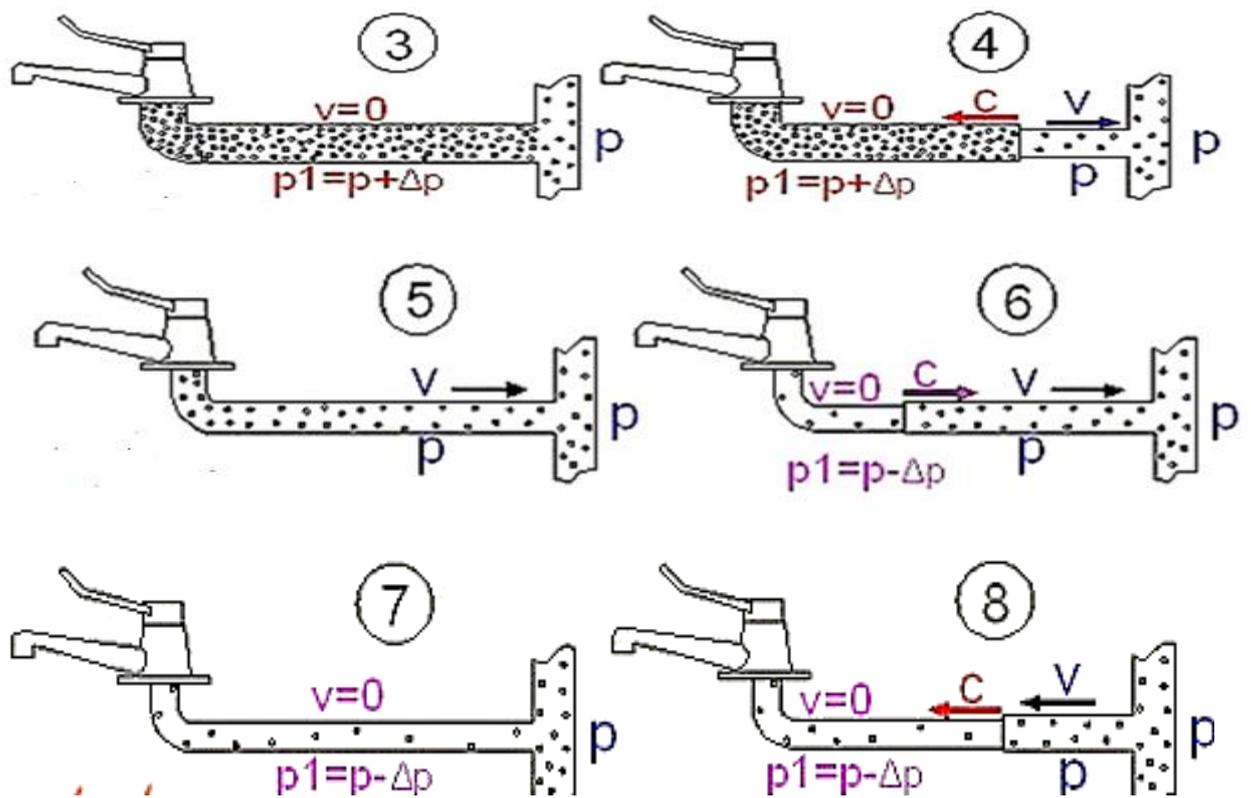
**Введение.** Многие из нас слышали периодические щелчки в коммуникациях водоснабжения. Но немногие видят в этом серьезную угрозу, поскольку не знают, насколько разрушительными могут быть последствия. А ситуация такова, что гидравлический удар способен привести не только к поломкам оборудования, но и к образованию трещин и расколов на трубах. Дабы предотвратить это, необходимо четко следовать всем правилам эксплуатации инженерных коммуникаций /1/.

**Методика исследований.** В статье использованы методы анализа материалов гидравлического удара. Изучен гидравлический удар в системе водоснабжения и работы различного вила клапана.

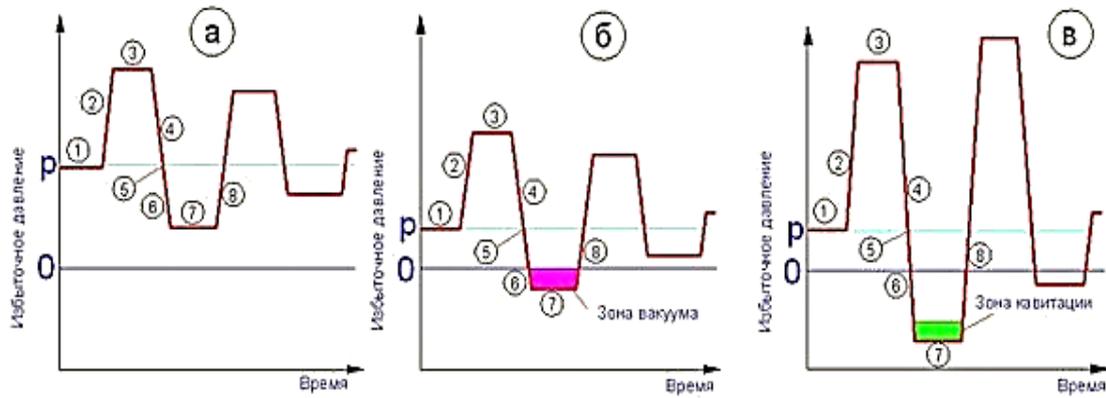
**Результаты исседования.** Что же касается внезапного закрытия, то с созданием шаровых устройств она стала самой распространенной. Ведь когда жидкость подается или перекрывается посредством морально устаревших винтовых кранов, то плавность движения обеспечивается тем, что бюкс раскручивается поэтапно. И с технологической точки зрения устройства винтового типа более рациональны, так как исключают возможность критического роста давления.

*Стадии гидроудара*

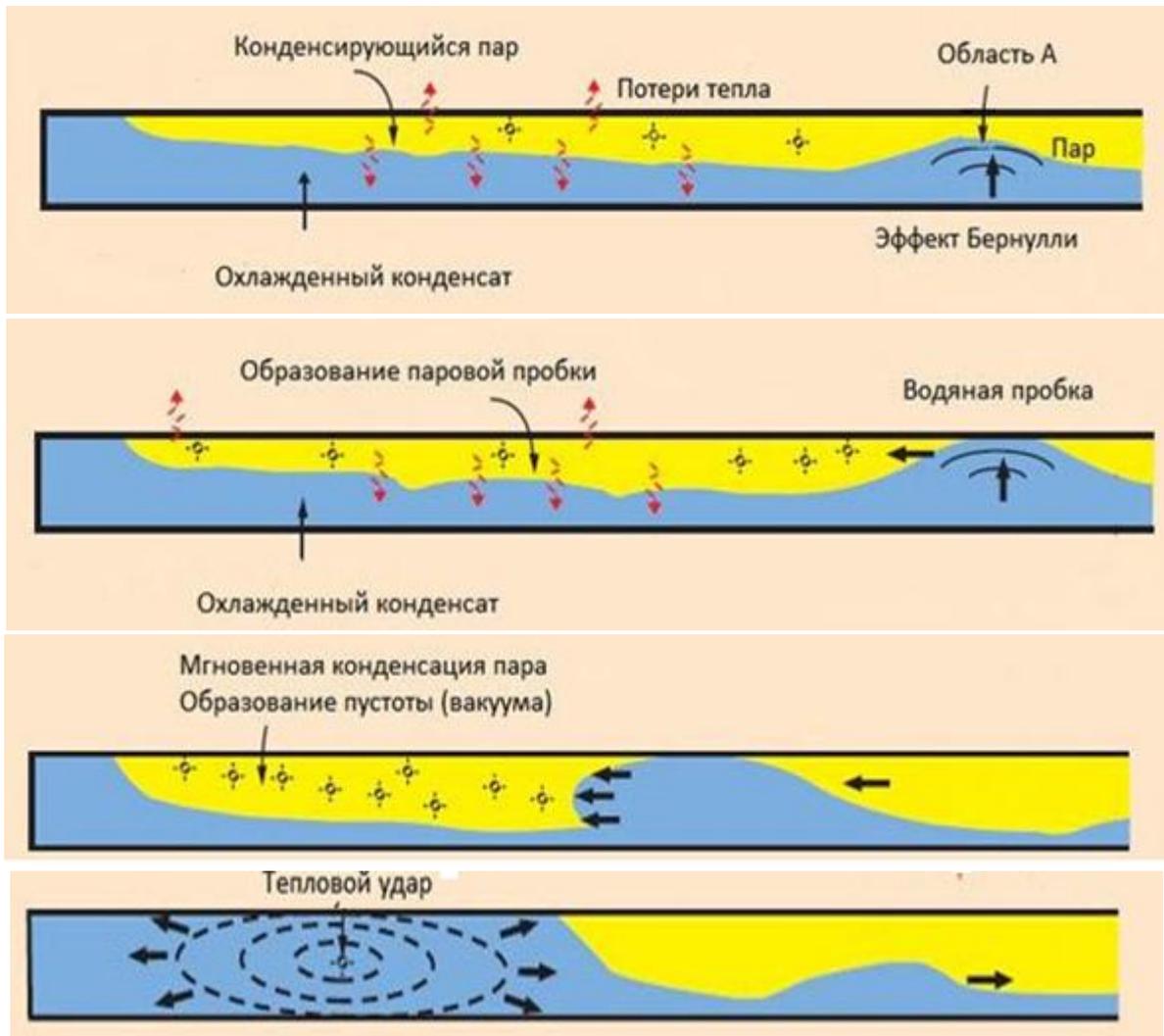




Аналогичная ситуация и тогда, когда перед запуском из контура не был удален воздух. При резком открытии шарового крана вода сталкивается с воздухом, становящимся здесь своего рода пневматическим амортизатором. И хлопки, которые мы периодически слышим и которые проверяют трубопровод на прочность, игнорируются совершенно напрасно. Рано или поздно гидроудар в системе водоснабжения, способный достигать десятков атмосфер, станет причиной разрушения оборудования.



*График стадий гидроудара.* И в том, и в другом случае водный поток сталкивается с препятствием – запорной арматурой или банальным воздушным потоком. Вода во время столкновения немного сдавливается, да и трубопровод (в том числе железный) чуть-чуть растягивается. Но не забывайте, что всему есть предел.



*Длина участка прямого удара для водозапорной арматуры*

Время срабатывания и длина участка прямого удара для водозапорной арматуры.

Таблица 1.

№	Тип квартирной арматуры	Время срабатывания, с	Длина участка прямого удара, м	
			Для неметаллического трубопровода	Для металлического трубопровода
1	Рычажный кран или смеситель	0,05	8,5	30
2	Душевой переключатель (дивертер)	0,03	5,2	18
3	Электромагнитный клапансти- ральной машины	0,01	1,7	6
4	Электромагнитный кла- пан посудомоечной машины	0,01	1,7	6
5	Электромагнитный клапан системы защиты от протечек (1/2»)	0,05	8,5	30
6	Заливной клапан унитаза	0,06	10,5	36

### Выводы.

Изучение стадий гидравлического удара в системе водоснабжения свидетельствует, такое явление через определенного времени приводит к разрушения арматуры. Наиболее время срабатывания и длина участка прямого удара в водозапорной квартирной арматуры происходит в рычажном кране (смесителн), электромагнитном клапане системы защиты от протечек и заливном клапанн унитаза. Длина участка прямого удара в неметаллическом трубопроводе чем металлического трубопровода 3,5 раза меньше.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1.Матмуродов Ф.М., Матмуродов Ф.Ф. Бесконтактные и демпфирующие механизмы. Монография. –Т.: «Fan va texnologiya, 2018, 184 стр.

## КАРТОШКА ЭКИШ МАШИНАСИ ТАЪМИНЛАГИЧНИНГ АСОСИЙ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

*Дускулов Абдусаттар Ахадович, доцент; Махмудов Хусанбой Султонхожаевич,  
ассистент*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада картошка экиш машинасининг янги конструктив схемаси, таъминлагичининг тузилиши, технологик иш жараёни таҳлили ва ишчи қисмининг асосий параметрларини аниқлаш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** картошка экиш машинаси, таъминлагич, жўва, картошка, туганак, технологик жараён, диаметр, бурчак тезлиги.

## ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПИТАТЕЛЯ КАРТОФЕЛЕПОСАДОЧНОЙ МАШИНЫ

*Дускулов А.А., Махмудов Х. С.*

**Аннотация.** В статье приведены результаты анализа технологического процесса работы питателя картофелепосадочной машины новой конструкции и материалы по обоснованию параметров его рабочего органа.

**Ключевые слова:** картофелепосадочная машина, питатель, валец, картошка, посадочный материал, технологический процесс, диаметр, угловая скорость.

## THE SUBSTANTIATION OF THE MAIN PARAMETERS OF THE FEEDER OF THE POTATO PLANTER

*Duskulov A.A., Makhmudov X.S.*

**Annotation.** The article presents the results of the analysis of the technological process of the feeder operation of the potato planter of a new design and the materials on the substantiation of the parameters of its working organ.

**Key words:** potato planter, feeder, roll, potato, planting material, technological process, diameter, angular velocity.

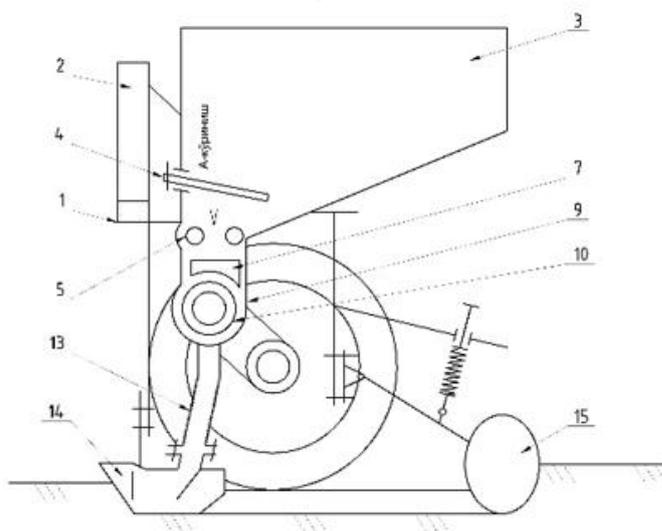
ТИҚХММИ «Қишлоқ хўжалик машиналари» кафедрасида қошида картошка экиш машинасининг янги конструкцияси яратилган [1], экспериментал нусхаси тайёрланган ва лаборатория ва дала шароитида синовдан ўтказилмоқда. Ушбу диск-шнекли микдорлагич билан жиҳозланган картошка экиш машина (1-расм) рама 1, осии қурилмаси 2, туб қисми қия қилиб тайёрланган ва тўсгич 4 билан жиҳозланган бункер 3, туганакларни ажратиб берадиган жўвали таъминлагич 5, ажратилган туганакларни ўнг ва чап қувурлар 8 бўлиб

узатадиган бўлгич 7, таъминлагичнинг паст қисмида цилиндрик ғилоф 9 ичида жойлаштирилган дисксимон микдорлагич 11, билан жиҳозланган, қанотлари ўнг ва чап йўналишда эгилиб тайёрланган шнеклар 10, уруғ ўтказгич 13, эккич 14 ва сферик диски тупроқ кўмгичлардан ташкил топган.

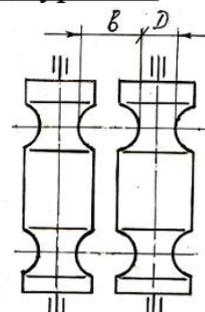
Ушбу машинанинг асосий ишчи қисмларидан бири туганакларни ажратиб берадиган жўвали таъминлагич ҳисобланади. У бункернинг таг қисмига ўрнатилган бўлиб, туганакларини доналаб ажратиб олиш ва уларни таъминлаш қувурига етказиб бериш учун хизмат қилади. Қурилма иккита жўвалардан ташкил топган бўлиб, ҳар бир жўваларда ярим айланасимон профилга эга бўлган иккита ариқча ҳосил қилинган. Жўвалар оралиғида маълум бир масофа қолдириб, ёнма-ён жойлаштирилганда, уларнинг ариқча очилган жойлари зонасида овалсимон тешик ҳосил бўлади ва тешикнинг ўлчами туганаклар ўлчамидан каттароқ қилиб ўрнатилади.

Жўваларнинг ишчи сирти силлиқ ва улар бир-бирига нисбатан тегишли тирқиш ҳосил қилган ҳолда жойлашган ва бункернинг таг қисмига нисбатан қандайдир  $h$  баландликда ўрнатилган деб фараз қиламиз. Ушбу жўваларнинг айрим параметрларини аниқлаш учун картошка туганаги ва жўваларнинг ўзаро таъсирини кўриб чиқамиз.

Таъминлагич қурилманинг асосий ўлчамлари: жўваларнинг диаметри  $-D_{ж}$  (жўванинг ишчи сиртида ариқча очилган жойининг диаметри); жўваларнинг орасидаги ишчи тирқиш кенглиги  $-b$  (жўваларнинг кичик диаметрлари орасидаги масофа); жўваларнинг айланиш частоталари  $-n_{ж}$  лар ҳисобланади.



#### А-кўриниш

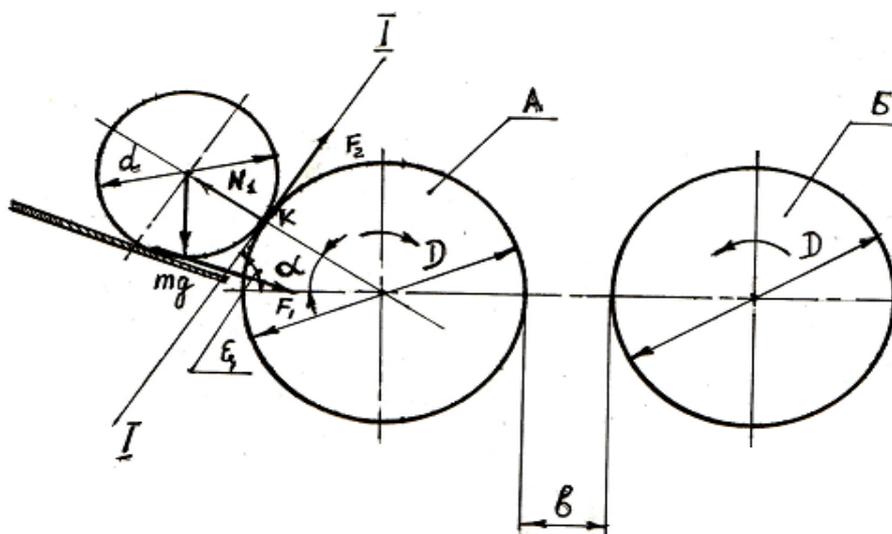


Таъминлаш қурилмасининг жўвалари

1-расм. Картошка экиш машинасининг принципиал схемаси

Картошка туганаги бункернинг қия жойлашган таг қисми ва жўва оралиғида жойлашган деб фараз қиламиз (2-расм). Жўва диаметри ва картошка туганаги ўлчами (картошка туганак шар шаклида ва  $d < b$ , шартини қабул қилиб;  $d$  – туганак диаметри) орасидаги нисбатга боғлиқ равишда, жўванинг айланиб туришига қарамасдан икки ҳолатни кузатиш мумкин. Биринчиси - туганак ўз жойида ҳаракатланиб туриши, иккинчиси эса – жўва билан биргаликда ҳаракатланиб ишчи тирқишга узатилиши мумкин. Маълумки, таъминлаш қурилмаси нормал ишлаши учун иккинчи шарт бажарилиши керак.

Картошка туганагининг ишчи тирқишга узатилиш шартини таъминланиши учун айланаётган А жўванинг картошка туганагига таъсир этишишини, ҳаракатдаги қия текислик таъсирига алмаштирамиз (2-расм). Бунинг учун жўва ва картошка туганагининг



2-расм. Таъминлагич қурима жўвалари параметрларини аниқлашга доир схема.

ўзаро таъсир этиш нуқтаси ( $K$  нуқта)га, яъни жўванинг ушбу нуқтасига уринма текислик  $I-I$  ни ўтказамиз. Бу ҳаракатдаги қия текислик бўлади. Унинг ҳаракатланиш тезлиги, жўванинг чизиқли тезлигига тенг бўлади:  $V_{ж} = \omega r = \frac{\pi D n_{ж}}{60}$ , Бу ерда  $n_{ж}$  – жўванинг айланиш частотаси,  $\frac{\text{айл}}{\text{мин}}$ .

Картошка туганагининг қия текислик бўйлаб,  $K$  нуқтасига нисбатан ҳаракатланиши мумкин ёки мумкин эмаслигини аниқлаймиз. Агар, картошка туганаги, текислик бўйлаб юқорига ҳаракатланса, у жўвалар орасидаги тирқишга узатилиши мумкин, агар, у ўз жойида ҳаракатланса-ю, лекин жўва билан биргаликда ҳаракатланмаса, унинг ишчи тирқишга узатилиши амалга ошмайди.

Картошка туганагининг ҳаракатдаги қия текислик бўйлаб ҳаракатланиш тенгламасини тузиш учун инверсия усулидан фойдаланамиз, яъни текислик-туганак тизимига тезлик берамиз. Унда текислик кўзғалмасдан туради, картошка туганаги эса текислик бўйлаб  $V_k = V_T$  ларга тенг бўлган тезлик билан ҳаракатланади. Туганакнинг юқорига ҳаракатланишига инерция  $m \frac{dV_k}{dt}$  кучининг ташкил этувчиси ва қия текислик бўйлаб юқорига йўналган ишқаланиш  $F_1$  кучлари қаршилик кўрсатади. Оғирлик кучининг ташкил этувчиси -  $mg \cdot \sin \xi$  ( $\xi$ – ҳаракатдаги текисликнинг горизонтал текисликка нисбатан энгашиши бурчаги). Шундай қилиб, картошка туганагининг ҳаракатланиш тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$m \cdot \frac{dV_k}{dt} + F_1 - mg \sin \xi = 0$$

Агар,  $F_1 = mg f \cos \xi$ ,  $f = \operatorname{tg} \varphi$  – жўва материали ва картошка туганаги орасидаги ишқаланиш коэффициенти,  $\varphi$  – ишқаланиш бурчаги эканлиги ҳисобга олиб, тенгламани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{dV_k}{dt} = g \sin \xi \left( 1 - \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \xi} \right),$$

Ушбу формулада, агар,  $\frac{tg\varphi}{tg\xi} < 1$ , яъни  $\varphi < \xi$  бўлганда, тезланиш  $\frac{dV_k}{dt}$  мусбат қийматни олади ва у қия текислик бўйича пастга йўналади. Бундай ҳолатда картошка туганаги жўва орқали ишчи тирқишга йўналтирилади, агар  $\varphi = \xi$  бўлганда, туганакнинг тезланиши  $\frac{dV_k}{dt} = 0$  бўлади. Бунда картошка туганаги нотурғун ҳолатни олади.

Шундай қилиб, картошка тугананинг жўва орқали ишчи тирқишга ирғитилиш шarti  $\varphi < \xi$  бўлади.

Диаметри  $d$  га тенг бўлган картошка туганани таъминлагичнинг ишчи тирқишига узатиб берадиган жўванинг диаметрини  $D = \frac{d \sin\varphi - b}{1 - \sin\varphi}$ , формуладан [2] фойдаланиб аниқланди.

Ҳисоб китоб ишлари, жўванинг ишчи диаметри  $D = 24...38$  мм. бўлганда картошка туганани ишчи тирқишга тўлиқ узатиб беришлишини таъминлашини кўрсатди.

Картошка туганани умумий массасидан кафолатли равишда ажратиб олиши жўвани айланишлар частотаси  $n_{ж}$  га боғлиқ. Унинг меъёрдан пасайиб кетиши картошка туганакларини ишчи тирқишга етарли даражада етказиб бераолмаслигига, ошиб кетиши эса, жўва устидан сакраб ўтиши, тирқишга тўғри узатилмаслиги ва уларнинг тирқиш устида кўпроқ тўпланиб қолишига сабаб бўлиши мумкин. Бу ўз навбатида туганакларни кафолатли равишда, доналаб ажратиш имконини пасайтиради, туганакларнинг жароҳат олиш эҳтимоллигини кўпайтиради. Жўваларнинг максимал айланишлар частотаси картошка тугананинг жўва сиртида н ажралмасдан ҳаракатланиб, таъминлагич жўвалари ишчи тирқиши – овалсимон тешикка узатиб бериш шarti асосида аниқлаш мумкин. Бу шарт картошка тугананинг оғирлик кучи  $mg$ , марказдан қочма –  $mr\omega^2$  кучнинг вертикал ташкил этувчиси билан мувозанатлашгандагина бажарилади ва уни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$mg = mr_{ж}\omega_{ж}^2 \sin\alpha,$$

Ушбу формуладан жўванинг бурчак тезлигини, унинг диаметрини ҳисобга олган ҳолда ва тегишли ўзгартиришлар киритилгандан кейин қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин.

$$\omega_{жmax} = \frac{\sqrt{2g}}{\sqrt[4]{(D+d)^2 + (D+b)^2}},$$

Ушбу тенгламага  $D = 0,024 - 0,035$  м.,  $b = 0,07 - 0,08$  м.,  $d = 0,05 - 0,067$  м. қийматларини қўйиб жўванинг бурчак тезлиги  $\omega_{жmax} = 8 - 11,3 \text{ с}^{-1}$  бўлишини аниқлаймиз.

Шундай қилиб, таъминлагич қурилма картошка туганакларини кафолатли равишда, доналаб ажратишини таъминлаш учун жўваси ишчи қисмининг диаметри  $D = 0,024 - 0,035$  м.,  $\omega_{жmax} = 8 - 11,3 \text{ с}^{-1}$  оралиғида қабул қилиниши керак.

## АДАБИЁТЛАР

1. Патент РУз № FAP 00690 РУз. Картофелепосадочная машина /Дускулов А.А., Мирзаев Б.С., Юлдашев Ш.У., Махмудов Х.С. // Расмий ахборотнома. – 2016. – №6. – С.17.
2. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Том 2. Из-во «Машиностроение». М. 1969, с.: 801- 805.

## ДЕҲҚОНОБОД СЕЛ СУВ ОМБОРИ ЭКСПЛУАТАЦИЯСИНИ ЯХШИЛАШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР

*Қаҳҳоров Ўктам Абдурахимович, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD),  
доцент, Тўлқинов Акрамжон Рустамжонович, Хақбердиева Муштарий Фахриддин қизи  
талаба  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада сел сув омборлари эксплуатациясини тўғри ташкил қилиш бўйича тавсиялар Деҳқонобод сел сув омбори мисолида келтириб ўтилган. Ишлаб чиқилган тавсиялар сел сув омборининг эксплуатация хизматини узайишига ва хавфсиз ишлашига хизмат қилади.

**Калит сўзлар:** техник эксплуатация, умумтезкор эксплуатация, сел оқимлари, сел сув омбори иш режими

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕХКАНАБАДСКОГО СЕЛЕХРАНИЛИЩА

*У.А.Каххоров, А.Р.Тулкинов, М.Ф.Хакбердиева*

**Аннотация.** В статье приводятся рекомендации по правильной организации эксплуатации селехранилищ на примере Деҳқанабадского селехранилища. Разработанные рекомендации служат основой для продления срока эксплуатации селехранилища и его безопасной работы.

**Ключевые слова:** техническая эксплуатация, общеперативная эксплуатация, селевые потоки, эксплуатационный режим селехранилища.

## RECOMMENDATION ON IMPROVING DEHKANABAD FLOOD WATER RESERVOIR OPERATION

*U.A.Kahhorov, A.R.Tulkinov, M.F.Hakberdiyeva*

**Abstract.** Recommendations for proper organization of mudflood water reservoir operation are given in the article with the example of Dehkanabad mudflood water reservoir. The developed recommendations will serve as the basis to extend mudflood water reservoir service life and its safe operation.

**Key words:** technical maintenance, operative maintenance, mudflood flows, mudflood water reservoir operating regime.

**Қириш.** Деҳқонобод сел сув омбори Қашқадарё вилояти Деҳқонобод тумани марказидан 5 км узоқликда жойлашган. Сел сув омбори қурилиш ишлари 1976-1981

йилларда олиб борилиб, фойдаланишга эса 1981 йил 31 декабрда топширилган. Сел сув омборининг таъминловчи манбалари Кичик-Ўрадарё ва Шакарбулоқ дарёлари ҳисобланади. Бу сув омбори ўзани ҳисобланиб у мавсумийдир. Дехқанобод сел сув омбори асосан худудни селдан ҳимоя қилиш ва суғориш мақсадларини амалга ошириш учун қурилган. Сув омборининг сув билан қопланган қисми 1,48 км<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Сел сув омборининг Гидротехник иншоотлари капиталлик синфи бўйича 2 синфга мансуб бўлиб, иншоотнинг зилзилабардошлик қобиляти 7 балл.

Бу ҳудуда сел тошқинлари март-август ойигача бўлган давр ичида кечади. Апрель билан май ойларида сув тошқинлари тез-тез қайтарилиб туради. Сел асосан кучли ёмғирдан шаклланиб, шиддатли тус олади. Аммо сел тошқинлари нафақат ёғинларнинг интенсивлигига, балки тегишли тупроқ таркиби, ўсимликлар, ҳаво ҳарорати каби омилларга ҳам боғлиқ. Қор эриши ёки суткасига 10 мм дан кам ёмғир ёғишидан рўй берадиган тошқинлар 7-13 % дан ошмайди, 20 мм дан 40 мм гача ёмғир ёққанда бу кўрсаткич 30-57 % га ортиб, жуда хавфли сел келиши эҳтимоли юзага келади.

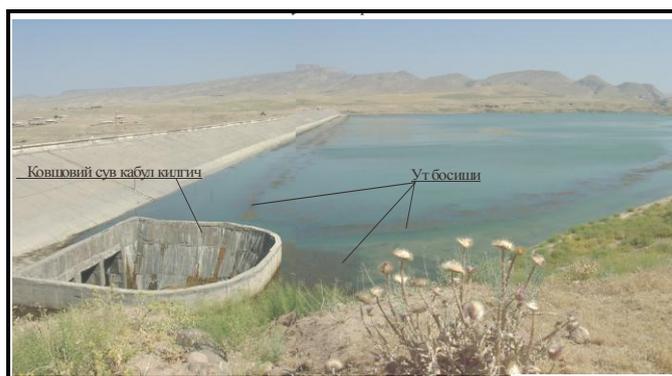
Сел оқимлари ўзи билан олиб келадиган қаттиқ заррачаларнинг ўлчамига қараб уч гуруҳга бўлинади: 1. Сув-тошли селлар; 2. Лойка селлар; 3. Аралаш селлар.

**Тадқиқотнинг мақсади.** Дехқанобод сел сув омборининг эксплуатациясини яхшилаш бўйича таъвсиялар ишлаб чиқиш.

Дехқанобод сел сув омборининг гидротехника иншоотлари таркиби:

- Сел сув омбори ҳавзаси (1-расм);
- Тўғон;
- Сув чиқариш иншооти (2-расм);
- Ҳалокатли сув ташлаш иншооти.

**Тадқиқот натижалари.** Сел оқимларининг олдини олиш, уларга қарши курашиш, сел бўлиши эҳтимоли бор майдонларни аниқлаш, уларни вужудга келиш сабабларини чуқур ўрганиш, атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг асосини ташкил этишда халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. Шунинг учун сел ҳодисасини бартараф этиш мақсадида олиб бориладиган ишлар илмий-амалий хулосаларга, чора тадбирларга асосланган бўлиши зарур.



**1-расм. Дехқанобод сел сув омбори ҳавзаси**



**2-расм. Дехқанобод сел сув омбори сув чиқариш иншооти**

Бу чора тадбирлар қуйидагилардан иборат:

1. Сел бўлиши мумкин бўлган дарёларнинг сув йиғиш майдонларида доимий кузатиш ишларини олиб бориш.

2. Сел оқими юзага келиши мумкин бўлган дарёларнинг сув йиғиш майдонларини муҳофаза қилиш, яъни бу майдонларда ўсимлик дунёсини сақлаш, дарахтлар ва буталарни кесиш, майдонларда шудгорлаш ишларини олиб боришни чегаралаш:

3. Ўрмон хўжалиқларини ривожлантириш, яъни тоғ ён -бағрида буталар ва дарахтлар экилишини йўлга қўйиш талаб этилади, чунки бу ўсимликар тоғ жинслари қатламларини мустаҳкам ушлаб туради, қор эришини секинлаштиради, ер юзасини ювилишдан сақлайди;

4. Тоғли ҳудудлардаги дарёларнинг ўзанида сув оқимини бошқарувчи иншоотлар қуриш, табиий, сунъий тўғонларни тартибга солиш, темирйўл, автомобил йўллари остига сел сувларини ўтказувчи катта диаметрли қувурлар ётқизиш. Сел оқимиға қарши қурашиш услубини танлаш мақсадида махсус муҳандис-геологик қидирув ишлари олиб борилади: Олинган натижалардан ўрганилаётган ҳудуд учун харита тузилади. Бу харитада:

- сел кузатиладиган;
- сел кузатилиши мумкин бўлган;
- сел кузатилмайдиган майдонларга ажратилади.

Эксплуатация хизматини ташкил этиш: сув омборининг эксплуатация хизмати ўз ишини Ўзбекистон Республикасининг “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” ги қонуни, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, Сув хўжалиги вазирлиги ҳамда сув хўжалиги юқори ташкилотларининг буйруқ ва кўрсатмалари, сув хўжалиги ташкилотларининг низомлари, меъёрий ҳужжатлари, назоратчи ташкилотларнинг буйруқ ва кўрсатмалари, шунингдек Республиканинг амалдаги қонунчилигига мувофиқ сув хўжалигига тааллуқли ҳужжатлар асосида ташкил қилинади ҳамда уларга бўйсунди.

Эксплуатациянинг вазифалари: ҳар хил сув манбаларида жойлашган ва бирсуғориш тизмиға хизмат қилувчи сув омборлар гуруҳи каскади учун эксплуатация умумтезкор ва техникавий эксплуатация қоидалари бўйича амалға оширилади.

Умумтезкор эксплуатацияни қарамоғида сув оқими сув омборлари ёрдамида бошқариладиган ва қайта тақсимланадиган дарё ҳавзалари бўлган ташкилотлар амалға оширадидлар.

Якка тартибдаги сув омборининг эксплуатацияси ушбу сув омбори эксплуатацияси бўлими томонидан техник эксплуатация қоидалари бўйича амалға оширилади.

Умумий эксплуатациянинг вазифалари қуйидагиларидан иборат:

- Сув оқимини мавсумий ва кўп йиллик бошқаришни ҳисобға олган ҳолда ушбу ҳавзадаги табиий сув оқимини тежамкор ва мақсадға мувофиқ равишда бошқариш;

- Ушбу суғориш манбасининг тартиботини унда жойлашган сув омборининг (ёки бир нечта) иш тартиби билан боғланган ҳолда тежамкор ва мақсадға мувофиқ равишда бошқариш;

- Ушбу ҳавзанинг барча сув омборларини биргаликда ва алоҳида ишлаш қоидаларини ишлаб чиқиш ва мунтазам равишда аниқлаштириб бориш;

- Сувға бўлган талабни қондириб бориш.

Техник эксплуатациянинг вазифалари қуйидагиларидан иборат:

Техник эксплуатация – бу сув омборига нормал ишлаш шароитини таъминлашға қаратилган ташкилий ва техникавий тадбирлар мажмуасидир.

Унинг вазифаларига қуйидагилар қиради:

- Сув омборида сув захирасини яратиш ва уни суғоришға бериш, давлат режасини бажариш мақсадида сув омборининг техник қурилмалари кундалик тезкор бошқариш;

- Барча иншоотларнинг, алоқа воситалари, транспорт, яшаш ва ишлаб чиқариш бинолари ва бошқа ёрдамчи қурилма ва жиҳозларнинг эксплуатациясини тегишли меъёрлар, йўриқномалар ва услубий кўрсатмаларга мувофиқ тўғри ташкил этишни таъминлаш;

- Сув омборининг ишлаш тартиботини тасдиқлаган диспетчерлик графигига мувофиқ сув омборини тўлдириш ва бўшатиш бўйича эксплуатация режаларини бажариш;

- Иншоотларнинг ҳолатини кузатиш ва назорат қилиш ҳамда уларни ишчи ҳолатда тутиш;

- Иншоотларни талаб даражасидаги техник ҳолатга келтириш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш, бунда уларнинг таркиби, бажариш муддати ва ижрочиларини кўрсатиб таъмирлаш ишларини бажариш;

- Иншоотларни паспотлаш тириш, уларни бошқаришга автоматик ва телемеханикани жорий қилиш ҳамда хавфсизлик декларациясини тузиш;

- Сув иншоотларини қўриқлаш, техника ва ёнғин хавфсизлиги ҳамда меҳнат муҳофазаси қоидаларининг бажарилишини таъмин этиш;

- Сув омборининг эксплуатацияси бўйича ҳар йилги ҳисоботларни тузган ҳолда техник ҳужжатларни олиб бориш;

- техник эксплуатацияни яхшилаш ва такомиллаштириш;

- фан, техника ютуқларини ва илғор тажрибаларни тадбиқ этиш;

- ҳудудни ободонлаштириш ва меъморий безаш;

- муҳандис – техник ходимларнинг малакасини ошириш.

Сел сув омборининг иш режими тўғри ташкил этиш вазифалари қуйидагиларидан иборат:

Сув омборини тўлдириш ва бўшатиш ҳамда иншоотларнинг ишончилигига таҳдид солувчи, хавф туғдирувчи ва ҳалокатли ҳодисаларнинг бўлмаслигини аниқлаб амалга ошириш лозим. Сув омборини ишлатишда ундаги сув миқдори белгиланган сув миқдоридан ошмаслигини таъминлаш ва сув омборининг иш режимини мутлоқ аниқлик билан амалга ошириш керак. Сув омборининг ишлаш режими қуйидагиларни ўз ичига олади:

- Давлат режасини бажаришда сув захираларини яратиш;

- Барча иншоотларнинг ишлаши учун шароитлар яратиш;

- Барча иншоотларни хавфсиз ва самарали ишлашини ташкил этиш;

- Кам миқдорда лоиқа чўкишини таъминлаш;

- Сув омборини ишлатиш муддатини ошириш;

- Сув ресурсларини санитар меъёрида сақлаш;

- Сув омборини, иншоотларни, сув омбори яқинида жойлашган аҳолини, ўзан пастида жойлашган майдонларни ва ҳ.к ларнинг хавфсизлигини таъминлаш;

- Сувдан фойдаланивчи ва истеъмолчиларни ҳар хил сувлилик йилларда сув билан таъминлашни тартибга солиш.

Сув омборининг ишлаш тартиботи ана шу график асосида олиб борилади, яъни уни тўлдирганда ёки бўшатганда юқори бьефдаги сув сатҳи белгиси кўрсатилган вақтда диспетчерлик графигидаги икки эгри чизик орасида бўлиши керак.

Сув омборини тўлдириш ва бўшатишда юқорида келтирилган чегаралаш чизикларига амал қилган ҳолда сув сатҳининг кўтарилиш ва тушиш тезлиги меъёрий қийматлардан ошиб кетмаслиги зарур.

Сув омборини тўлдириш ва бўшатишнинг умумий меъёрий қийматлари қуйидагича:

Тўлдириш тезлиги юқори қатламлар учун – 0,25...0,5 м/сут;

Юзаки 2- 3 м қатлам учун - 0,05...0,1 м/сут;

Бўшатиш тезлиги юқори сатхлар учун -0,3 м/сут.

Юқоридаги келтирилган шартларга асосан Деҳқонобод сел сув омбори учун тўлдириш ва бўшатиш тезликлари қиймати.

Тезлик, м/сут.	Юқори бьеф сатҳи белгиси, м		
	≤ 905	905-915	915-918
Тўлдириш	≤ 1.0	0.3-0.5	0.25-0.3
Бўшатиш	≤ 1.0	0.5	0.3

Фавқулудда ҳолатларда иншоотларни ишлатиш вазифалари қуйидагича тартибда амалга оширилади. Сув омборида кучли селлардан ҳосил бўлган табиий тошқин вақтида барча иншоотларда катта миқдорда зўриқиш пайдо бўлади, шу сабабли оқим Кичик-Ўрадарё дарёсига ўтказиб юборилади. Тошқин сувлари асосан ҳалокатли сув ташлаш иншооти орқали бошқарилади. Энг катта тезлик билан пайдо бўладиган максимал оқимининг келиш эҳтимоли апрел ва май ойлари ҳисобланади. Сел оқимларини ўтказишга тайёргарлик ишларини бир қатор тадбирлар режасини ишлаб чиқиш орқали амалга оширилади.

Тадбирлар режасини сел оқими ва тошқинларининг характерланиши, вақти, ўлчамларининг олдиндан аниқланган асосий маълумотларига асосланган ҳолда тузилади. Тайёргарлик даврида қуйидаги ишлар бажарилиши керак:

- Иншоотларни таъмирлаш ишларини нихоясига етказиш;
- Авария учун материаллар захирасини текшириш;
- Транспорт воситалари ва ускуналарини ишчи ҳолатга келтириш;
- Сув омбори бошлиғи билан доимий алоқада бўлиш ва хавфли жойларда тунда ёритишни ташкил қилиш;
- График асосида ишчилар жамосини ва муҳандис-техник ходимларнинг навбатчилигини ташкил қилиш;

Сел ва тошқин сувларини ўтказгандан сўнг ёмғир сувларини чиқариш иншоотининг бузилган жойларини аниқлаш, тозалаш ва бошқа таъмирлаш-тиклаш ишларини олиб бориш керак. Бузилган жойларни қайта тиклаш ва таъмирлаш ишлари олиб борилаётган ҳудудни вақтинчалик ёпиб қўйиш лозим.

**Хулоса:** Агарда сув омборлари юқоридаги тадбирлар асосида режалаштирилиб эксплуатация қилинса, уларда учраб турадиган носозликларни, авария ҳолатларини олдини олиниб, сув омбори эксплуатацияси янада такомиллашади, сув омбори захирасидаги сувдан самарали фойдаланишга эришилади.

#### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Бакиев М., Кавешников Н., Турсунов Т. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш, Тошкент - 2008 й.
2. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Дурматов Ж. Сув хўжалиги ташкилотлари эксплуатация хизмати ишини ташкил этиш буйича кўрсатмалар. Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, ТИМИ. –Т.: 2006 й. – 24 б.

*5 -Шўба. Гидротехника иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва хавфсиз эксплуатация қилиш жараёнида фаолият юритадиган малакали кадрларни тайёрлаш.*

*Секция 5. Подготовка квалифицированных специалистов по проектированию, строительству и безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений.*

*Section 5. Qualified cadres training for design, construction and safe operation of hydraulic structures.*

УДК:376.112.4

### **СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ КАДРЛАРИ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ВА ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШДА ЎҚИТИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТЎҒРИСИДА**

*Ахмедов Икромали, т.ф.н, доцент*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада соҳалардаги ишлаб чиқариш кадрларининг малакаларини ошириш ва уларни қайта тайёрлашда ўқитиш фаолиятининг самарадорлигини ошириш тажрибаси натижалари ва методикаси берилган.

**Калит сўзлар:** таълим, ўқитиш, малака ошириш, қайта тайёрлаш, тажриба, рейтинг.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДОВАНИЯ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Ахмедов И.*

**Аннотация.** В статье даны результаты опыта и методика повышения эффективности деятельности преподавания по повышению квалификации и переподготовке кадров производства отраслей.

**Ключевые слова:** образование, преподавание, повышение квалификации, переподготовка, опыт, рейтинг.

### **ABOUT INCREASING EDUCATION EFFICIENCY IN RETRAINING AND IMPROVEMENT OF QUALIFICATION OF THE WATER MANAGEMENT SECTOR EMPLOYEES**

*Akhmedov I.*

**Abstract.** Results of the experience and the method of increasing of qualification and retraining production stuff of sectors are given in the article.

**Key words:** education, teaching, training, experience, rating.

Дунёда, хусусан Ўзбекистонда ҳам фан-техниканинг ва ишлаб чиқаришнинг тез суратлар билан ривожланиши уларга бўлган кадрлар билими ва кўникмаларини изчил ривожланишини талаб этмоқда. Республикамизнинг мустақиллик йилларида кўплаб хорижий техника ва технологиялар ишлаб чиқаришга жорий этиб келинмоқда. Бошқариш тизимида ҳам илғор тажрибалар жорий этилди. Булар ўз навбатида фойдаланувчилардан етарлича билим ва тажрибаларни талаб этади. Бунга эса албатта кадрлар малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш билангина эришиш мумкин. Кадрлар малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш ишлари фаолиятининг **самарадорлиги** асосан курсларда шуғулланувчи тренерлар(ўқитувчилар) тажрибасига боғлиқдир.

Ўзбекистон Республикасида кадрларнинг малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш давлат сиёсатига айланган. Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан замонавий талабларга мувофиқ мунтазам қайта тайёрлашнинг такомиллаштирилган тизимини жорий этиш асосида юқори малакали мутахассислар тайёрлаш сифатини тубдан ошириш мақсадида фармони (1) ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг қарори(2) қабул қилинган. Ўзбекистонда кадрлар тайёрлаш ва улар малакасини оширишнинг ҳуқуқий ва меъёрий асослари яратилган(3).

Ўзбекистон Республикасининг “Меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисида”ги қонунининг бир нечта, хусусан 10-моддаси **Меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича мутахассисларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишга** қаратилган. Унда Давлат ва хўжалик бошқаруви органлари ўз ваколатлари доирасида амалга оширадиган ишлар белгиланган. Ўзбекистон Республикасининг “Меҳнат кодекси”нинг бир қанча моддаларида ишловчиларнинг мунтазам равишда малакасини ошириши ёки қайта тайёрланишини корхона томонидан амалга оширилиши белгиланган. Унинг **17-моддаси “Меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича мутахассисларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш”**га бағишланган. Унда меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича мутахассисларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тартиби Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан белгиланади деб ёзилган.

Замонавий мутахассисларга қатор талаблар қўйилади(4). Шулардан бири –ижодий ишлаш, муаммоларни ҳал этиш йўлларини ўйлаб топиш, янгиликлар яратишдир. Юқоридагиларни ҳисобга олиб ўқитиш самарадорлигини ошириш мақсадида турли хил йўл ва усулларни ҳамда технологияларни топиш ва амалиётда қўллаш ҳам долзарб аҳамиятга эга.

Малака ошириш ва қайта тайёрлаш курсларида, барча соҳаларда ҳам билим базасидан қатий назар амалий билимларга эга бўлган шахслар ўқийдилар. Янги билим ва тажрибалар кўпроқ назарий характерда бўлади. Малака ошириш ва қайта тайёрлаш тингловчилари маълум даражадан аудиториядан узоклашган бўладилар. Шунинг учун уларга машғулот бўйича эътиборни оширадиган йўлларни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Шундай йўллардан бири ўтиладиган машғулот мавзуси доирасида дастлабки синовдан ўтказишдир. Бунда ТЕСТ усулини қўллаш мақсадга мувофиқ, чунки сухбатлашиш ёки ёзма синов ўтказиш кўп вақт талаб қилади ва тингловчиларга маъқул бўлмайди.

**1-жадвал.Сув хўалиги мутахассисларининг малака ошириш курсида машғулотни ўзлаштириш даражаси тўғрисида маълумот**

Тингловчи т.р	ТЕСТга киритилган саволлар сони	шундан тўғри топилган саволлар сони	Ўзлаштириш, %	Ўтилган машғулот соати	шундан тўғри топилган саволлар сони	Машғулот ўтилгандан сўнг ўзлаштириш, %	Самара дорликни ошиши,
1	20	7	35	6	12	<b>60</b>	71
2		11	<b>55</b>		13	<b>65</b>	36
3		8	40		10	50	25
4		9	45		12	<b>60</b>	33
5		6	30		10	50	67
6		12	<b>60</b>		16	<b>80</b>	33
7		9	45		12	<b>60</b>	33
8		8	40		10	50	25
9		7	35		12	<b>60</b>	50
10		8	40		11	<b>55</b>	43
11		13	<b>65</b>		16	<b>80</b>	23
12		10	50		14	<b>70</b>	40
13		11	<b>55</b>		11	<b>55</b>	0
14		8	40		10	50	25
			28.6			71.4	

Тавсия этилаётган методика Осиё тараққиёт банки лойиҳаси доирасида Сирдарё вилояти Оқолтин тумани Сув истъеъмолчилари уюшмалари мутахассисларини ўқитишда қўлланилди. Тингловчилар олдиндан ўтиладиган мавзу доирасидаги ТЕСТ савол жавоблари ҳақида ва машғулотдан сўнг қайтадан ТЕСТ ўтказилиши тўғрисида ҳамда машғулот давомида ТЕСТга киритилган барча саволларга жавоблар берилиши тўғрисида огоҳлантирилди. Машғулотда 14 нафар(1-жадвал) раҳбар ва мутахассислар иштирок этди. ТЕСТга киритилган 20 та саволлар асосан амалий характерда эди. Тингловчиларнинг эришган натижалари 100 фоизли баҳолаш билан аниқланди.

Юқоридагидек методика асосида Республика аҳоли бандлиги ва меҳнатни муҳофаза қилиш вазирлиги тасарруфидаги “кадрлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш курслари илмий маркази”да темир йўл соҳаси раҳбар ходимлари ва мутахассислар малакасини ошириш ўқув жараёнида синаб кўрилди(2017й). Уларда “Ишлаб чиқаришда бахтсиз ходисалар” мавзуси асосида 4 соатлик машғулот ўтилди(2-жадвал).

Машғулотда 18 нафар тингловчи иштирок этди. Машғулот бошланишидан олдин топширилган ТЕСТ натижалари 33 фоизли ўзлаштиришни кўрсатди. 71 фоизга етадиган ўзлаштириш кузатилмади. Машғулот ўтилгандан сўнг эса 72 фоиз ўзлаштиришга эришилди, бунда 70 ва ундан юқори кўрсаткичга эришганлар сони 7 нафар бўлиб умумийдан 39 фоизни ташкил этди. Ўқитишнинг самарадорлиги эса 83 фоизгачани ташкил этди.

**2-жадвал. Темир йўл соҳаси бошқарув фаолияти мутахассисларининг малака ошириш курсида “Ишлаб чиқаришда бахтсиз ҳодисалар” мавзуси бўйича ўтилган машғулотда тингловчиларнинг ўзлаштириши тўғрисида маълумот**

Тингловчи г.р	ТЕСТга киритилган саволлар сони	шундан тўғри топилган саволлар сони	Ўзлаштириш, %	Ўтил-ган машғу- лот соати	шундан тўғри топилган саволлар сони	Машғулот Ўтилгандан сўнг ўзлаштириш,%	Самарадорликни ошиши,%
1	20	10	50	4	14	70	40
2		11	55		13	65	18
3		8	40		10	50	25
4		8	40		12	60	50
5		9	45		14	70	55
6		10	50		14	70	40
7		12	60		16	80	33
8		8	40		9	45	12
9		13	65		15	75	15
10		9	45		10	50	11
11		6	30		11	55	83
12		9	45		10	50	11
13		10	50		12	60	20
14		11	55		13	65	18
15		10	50		14	70	40
16		12	60		15	75	25
17		14	70		13	65	-5
18		9	45		8	40	11
			33			72	

**Хулоса** сифатида юқорида келтирилган ўқитиш методикаси ва тажрибасини кадрлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш курслари машғулотларида фойдаланиш ўқитиш самарадорлигини ошириш учун хизмат қилишини кўрсатиш мумкин. Буни модул принципида қўллаш мақсадга мувофиқдир.

**Фойдаланилган адабиётлар**

- 1.Ўзбекистон республикаси президентининг фармони. “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”.*Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2015 й., 24-сон.*
2. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 273-сон қарори. 2015 йил 21 сентябр.
- 3.Ўзбекистон республикасининг қонуни “Меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисида”.*Қонун Ўзбекистон Республикасининг 2016 йил 22 сентябрдаги ЎРҚ-410-сонли.*
- 4.У.Е.Джумабоева. Малака ошириш тизимида информатика ўқитувчиларининг компетенциявий хусусиятларини шакллантириш. “Таълим технологиялари” журнали. №4(66), 2017й. 91-93б.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

*Доронкина Людмила Николаевна, д.э.н., профессор, зав. кафедрой Инновационных технологий техногенной безопасности.*

*Национальный исследовательский университет «МЭИ»*

**Аннотация.** В статье предлагается концепция комплексного подхода к решению задач, стоящих перед проектированием, строительством, безопасной эксплуатацией гидротехнических сооружений, а также по подготовке квалифицированных специалистов.

**Ключевые слова:** гидротехническое строительство, проектирование, безопасная эксплуатация, подготовка кадров.

## THE COMPLEX APPROACH TO THE DESIGN, CONSTRUCTION AND SAFE OPERATION OF HUDRAULIC STRUCTURES

*Doronkina Ludmila Nikolaevna*

**Absrtact:** The article proposes the concept of an complex approach to solving the problems facing the design, construction, safe exploitation of hydraulic structures as well as the training of qualified specialists.

**Keywords:** hydraulic engineering, design, safe operation, training.

**Введение:** В России проблемы обеспечения национальной безопасности в техногенной сфере находятся в центре внимания государства. Угрозы техногенной безопасности возникают на всех стадиях жизненного цикла гидротехнических сооружений, которые относятся к особо опасным и технически сложным системам.

**Методика исследований:** Данная работа посвящена вопросам организации качественного обучения студентов (бакалавров) по направлению «Строительство» с учетом задач безопасной эксплуатации объектов энергетики.

**Результаты исследований:** За последние 15-20 лет в нашей стране на гидроэлектростанциях значительно выросла доля энергетического оборудования, срок службы которых выше нормативного. В настоящее время вызывает тревогу рост за последние годы большого количества аварий на объектах гидроэнергетики.

Необходимо отметить, что критически важным является также технологическое усложнение всех составляющих систем гидротехнических сооружений, при явном отставании наличия прикладных знаний у специалистов, которые обязаны обеспечить контроль за функционированием объектов гидроэнергетики.

В связи с этим, напрашивается вывод о необходимости комплексного подхода к обеспечению надежности и безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений.

По нашему мнению основу комплексного подхода составляет создание единой системы обеспечения всех ее компонентов:

- ✓ подготовка высококвалифицированных специалистов в области проектирования, строительства и реконструкции объектов гидроэнергетики;
- ✓ создание комплексной программы технического перевооружения, реконструкции и модернизации объектов гидроэнергетики;
- ✓ обеспечение безопасной эксплуатации объектов гидроэнергетики, в основе которой должны быть заложены компетенции специалистов, их знания и умения в соответствии с профессиональными стандартами, нормативными требованиями к технике безопасности.

Одним из факторов данного комплексного подхода является создание в «НИУ «МЭИ» нового направления обучения («Строительство») по профилю «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство». Студенты - будущие бакалавры в процессе реализации программы изучают дисциплины, необходимые в будущей профессиональной деятельности: по подготовке проектной документации, возведению объектов и особенностях эксплуатации энергетических объектов.

Весь процесс обучения будущих специалистов основан на профессиональных стандартах: «Организатор строительного производства», «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства» и «Работник по ремонту гидротехнических сооружений гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций».

В период обучения бакалавров особое внимание уделено освоению следующих предметов: «Основы проектирования строительства и реконструкции энергетических объектов», «Обследование технического состояния зданий и сооружений при реконструкции энергетических объектов», а также «Основы надежности зданий и сооружений».

Проведение производственной технологической практики на конкретных объектах позволяет будущим специалистам освоить трудовые функции по техническому обслуживанию, организации и обеспечению работоспособности электростанций, а также освоить технологические операции по ремонту гидротехнических сооружений.

В процессе проведения производственной практики на конкретных объектах гидроэнергетики студенты третьего курса обучения приобретают знания, необходимые им в дальнейшей практической деятельности. Преддипломная практика (четвертый курс обучения), которая также проходит на действующих объектах гидроэнергетики, дает возможность в дальнейшем использовать полученные знания, приобрести практические навыки в области эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, машин и оборудования.

При составлении отчета о практике у каждого студента в обязательном порядке включается раздел, где описывается опыт по обеспечению жизнедеятельности и экологической безопасности данного объекта.

**Выводы:** Не вызывает сомнений, что в ближайшем будущем специалисты, после обучения в НИУ «МЭИ» смогут решать сложные производственные задачи в области технического перевооружения объектов энергетики для обеспечения их качества и безопасной эксплуатации.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Портал Министерства энергетики Российской Федерации – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/>

2. Портал Группа РусГидро – Режим доступа: <http://www.rushydro.ru>
3. Минобрнауки России – Приказ № 481 от 31.05.2017 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство».
4. Профессиональный стандарт «Организатор строительного производства» Рег. № 244 от 21.11.2014г.
5. Профессиональный стандарт «Работник по ремонту гидротехнических сооружений гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций» Рег. № 773 от 24.12.2015г.
6. Профессиональный стандарт «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства» Рег. № 35301 от 22.12.2014г.

УДК 621/221.2/.4(07)

## **ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПО ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ**

*Хасанов Бахридин Баратович, д.т.н, профессор; Кан Эдуард Климентиевич, к.т.н.,  
доцент.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье проанализирован опыт подготовки специалистов в области гидроэнергетики в разных странах. Рассмотрены основные направления подготовки бакалавров и магистров в сфере гидроэнергетики, особенности подготовки специалистов-гидроэнергетиков в нашей стране.

**Ключевые слова:** гидротехническое строительство, гидроэнергетика, направления бакалавриатуры, магистратура, классификатор, Международная стандартная классификация образования МСКО 2011.

## **QUESTIONS OF TRAINING OF SPECIALISTS ON HYDROPOWER**

*Khasanov B.B., Kan E.K.*

**Abstract.** In the article experience of preparation of specialists in area of hydroenergetics in different countries is analysed. The main directions of preparation of bachelors and masters in the field of hydropower, especially the training of hydropower engineers in our country are considered

**Keywords:** hydraulic engineering, hydropower, direction of undergraduate, graduate, classifier, international standard classification of education.

**Введение:** В комментариях к Указу Президента Республики Узбекистан от 18 мая 2017 года «Об образовании акционерного общества «Узбекгидроэнерго» определены основные задачи стоящие перед АО. Одной из таких задач является «осуществление на

системной основе подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров с высшим и средним специальным, профессиональным образованием в сфере гидроэнергетики». Для решения которой поручено «определить перечень направлений и специальностей высшего образования направлений, профессий и специальностей среднего специального, профессионального образования по подготовке квалифицированных кадров для сферы гидроэнергетики, конкретные высшие образовательные учреждения и профессиональные колледжи, осуществляющие их подготовку, критически пересмотреть по ним образовательные стандарты, учебные планы и программы с учетом современных требований и международного опыта...»[1].

В данной статье представлены результаты обзора программ подготовки гидроэнергетиков в Норвегии и Австрии, а также материалы отчета по командировке профессорско-преподавательского состава ТИИИМСХ и сотрудников «Узбекгидроэнерго» в период с 9.09.2017 по 19.09.2017 г. по ВУЗам и объектам ПАО «РусГидро» с целью ознакомления с опытом подготовки специалистов-гидроэнергетиков в Российской Федерации (РФ).

**Методика исследований:** Обзор, анализ существующих программ подготовки высококвалифицированных кадров по гидроэнергетики в странах с высоким уровнем развития гидроэнергетической отрасли (Норвегия, Россия).

**Результаты исследований:**

Для анализа и сопоставления программ подготовки специалистов-гидроэнергетиков были выбраны программы подготовки Норвегии, Австрии и России. Норвегия относится к ведущим странам по использованию гидроресурсов в общей структуре энергопроизводства (доля ГЭС в суммарной выработке достигает 140 ТВт·ч., что составляет 98 % всей вырабатываемой в стране электроэнергии). Занимая первое место по запасам гидроэнергии в Европе, она лидирует по производству электроэнергии на душу населения. Практически всю вырабатываемую в стране электроэнергию дают гидроэлектростанции общей мощностью более 18 млн. кВт. Подготовка гидроэнергетиков осуществляется по программам магистратуры «Гидроэнергетические узлы» (MSc in Hydropower Development), например в Норвежском университете естественных наук и технологий (Norwegian University of Science and Technology). Похожая программа существует в Техническом университете Граца, Австрия (Graz University of Technology). Программы содержат курсы и дисциплины 3 направлений образования: механика (машиностроение), строительство, электротехника. Курсы и дисциплины по направлению механики включают: основные законы гидравлики, материаловедение, динамика машин, проектирование деталей, гидроэнергетические установки; по направлению строительство: конструкции плотин, менеджмент в строительстве, гидравлические сооружения; по направлению электроэнергетики: электрические машины, транспорт энергии, технологии контроля гидравлических машин. В программе также присутствуют общепрофессиональные дисциплины (Interdisciplinary): общая энергетика, эксплуатация и обслуживание, малые ГЭС, аналитика. На дисциплины по механике (машиностроению) приходится 36%, на строительные -29 %, на электротехнические – 18 % и на междисциплинарные приходится 17 % от общей нагрузки[5].

Россия по установленной мощности ГЭС и выработке электроэнергии находится на 5 месте после Китая, Бразилии, США и Канады. Всего насчитывается более 100 ГЭС общей установленной мощностью 51 млн. кВт. Ежегодная выработка электроэнергии составляет 150-170 млрд.кВт\*ч.. В ближайшие годы не планируется существенного увеличения

строительства новых ГЭС, развитие гидроэнергетики будет направлено на продление срока службы действующих ГЭС, их модернизацию, реконструкцию и оптимизацию режимов эксплуатации. Кроме того намечается строительство 4 крупных противопаводковых ГЭС на Дальнем Востоке и несколько ГАЭС в Центральной части России.

Подготовка специалистов-гидроэнергетиков по проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации гидроэлектростанций, было начато в МВТУ в конце 20-х годов на строительном и электротехническом факультетах. С 1936 г. на электроэнергетическом факультете МЭИ стали готовить инженеров по специальности «Гидроэлектрические станции». А в сентябре 1945 г. в МЭИ был открыт первый в стране гидроэнергетический факультет (ГЭФ). Факультет готовил инженеров-гидроэнергетиков по специальности «Гидроэнергетические установки». В 1959 г. ГЭФ был расформирован, а подготовка по специальности продолжилась на электротехническом факультете. В 1978 г. специальность «Гидроэнергетические установки» после усиления электротехнического цикла учебных дисциплин стала называться «Гидроэлектроэнергетика». Специалистов-гидротехников для гидроэнергетики готовили Ленинградский политехнический институт, Московский инженерно-строительный институт и др. строительные вузы по специальности «Строительство речных сооружений и ГЭС». Таким образом, первоначально специальность гидроэнергетика была комплексной и включала весь спектр работ связанных с использованием водной энергии: проектирование, строительство ГЭС, монтаж и эксплуатацию. Но требования времени заставили перейти на более узкие специализации: строителя ГЭС, электрика и механика по эксплуатации оборудования ГЭС.

Подготовкой кадров для гидроэнергетики в России в настоящее время занимаются десятки ВУЗов. Среди которых стоит упомянуть НИУ МЭИ (Московский энергетический институт), Московский государственный строительный Университет, Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого, Волжский политехнический институт (филиал Волгоградского государственного технического университета), Томский политехнический университет и Саяно-Шушенский филиал Сибирского Федерального университета. Наиболее востребованными специалистами на гидроэлектростанциях являются инженеры-механики, инженеры-электрики, инженеры-гидротехники, инженеры-гидрологи и инженеры по специализации гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика. Подготовка бакалавров ведется по следующим направлениям в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию ОК 009-2016 (ОКСО)[2]:

1) Специалистов по гидроэнергетическому строительству: направление подготовки 08.03.01 – Строительство, профиль подготовки 08.03.01.02 Гидротехническое строительство (область образования: 2 - Инженерное дело, технологии и технические науки). Специалисты-гидротехники проводят проектно-изыскательские, строительные работы при возведении ГЭС, и проводят работы по эксплуатации гидротехнических сооружений действующих ГЭС.

2) Специалистов по электрической части: направление подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, профиль 13.03.02.06 - Электроэнергетика и электротехника (профиль ГЭС) (область образования: 2 - Инженерное дело, технологии и технические науки). Электрики осуществляют монтажно-наладочные работы, организацию, поддержку технического обслуживания и ремонта электрооборудования ГЭС.

3) Специалистов гидроэнергетическому оборудованию: направление подготовки

15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль 15.03.02.12 - Гидравлические машины, гидропривод и гидропневмоавтоматика (область образования: 2 - Инженерное дело, технологии и технические науки). **Инженеры по гидравлическим машинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике** участвуют в создании сложных гидравлических машин. Они проектируют гидротурбины и системы их автоматизированного управления. Также выполняют монтаж, наладку и эксплуатацию гидравлических машин и устройств.

Это три основные направления подготовки бакалавров в сфере гидроэнергетики в РФ. Такое разделение (узкая специализация) вызвано тем, что комплекс общепрофессиональных дисциплин для этих направлений разный. Например, для специалиста по гидромашинам, это - материаловедение, технология конструкционных материалов, техническая механика, инженерная графика, метрология, стандартизация и сертификация, механика жидкости и газа, гидромашины и т.п., для гидротехника – это инженерная геодезия, инженерная геология, гидрология, строительная механика, инженерные конструкции, строительные материалы, механика грунтов и т.д., для электрика – теоретические основы электротехники, электрические машины, электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети, техника высоких напряжений и т.д.. Соединение таких разных дисциплин приведет к перенасыщению учебной нагрузки и неизбежному падению качества подготовки специалистов, который будет знать много, но поверхностно. В дальнейшей профессиональной деятельности в сфере гидроэнергетики вряд ли ему придется на практике работать и строителем, и электриком и механиком. Хотя для малых ГЭС, в целях экономии на содержание эксплуатационного штата, могут понадобиться специалисты-универсалы.

Во вторых, ОКСО сопоставлен с Международной стандартной классификацией образования МСКО 2011 (Издано в 2013 г. Институт Статистики ЮНЕСКО. P.O. Box 6128, Succursale Centre-Ville Montreal, Quebec H3C 3J7 Canada) и Международной стандартной классификацией образования МСКО-О 2013 (Опубликовано в 2014 г. Институт Статистики ЮНЕСКО P.O. Box 6128, Succursale Centre-Ville Montreal, Quebec H3C 3J7 Canada), поэтому у выпускников этих направлений не возникает больших затруднений при нострификации документов об образовании за рубежом.

Отдельного внимания требует работа ПАО «РусГидро» по ранней профориентации молодежи, деятельность «Корпоративного университета Гидроэнергетики» («КорУнГ») по целевому развитию ключевых компетенций будущих специалистов-гидроэнергетиков с раннего школьного возраста, реализации мероприятий по ранней подготовке младших и старших школьников, подготовке студентов по энергетическим специальностям с учетом требований компании, а также обеспечении необходимыми условиями для эффективной деятельности молодых работников.

В РФ, вообще, сильно развита целенаправленная довузовская подготовка кадров в различных отраслях промышленности — например, широко распространена подготовка будущих нефтяников и будущих железнодорожников, специалистов для химической, аграрной, авиакосмической промышленности, гидро- и атомной энергетики и т. д.

Опыт подготовки кадров в сфере гидроэнергетики в РФ может быть использован и в нашей Республике при обеспечении кадровыми ресурсами для успешной реализации «Программы мер по развитию гидроэнергетики» от 5.02.2017 г..

Гидроэнергетика в Республике Узбекистан имеет давнюю и богатую историю. Днем рождения её считается 1 мая 1926 года, когда был запущен агрегат Бозсуйской ГЭС (по

плану ГОЭЛРО). В последующие годы развитие гидроэнергетики в Республике получило широкий размах. Были построены такие уникальные гидроэнергетические объекты как Чарвакская, Фархадская, Андижанская и ещё более 30 гидроэлектростанций. В декабре 1995 г. была принята «Программа развития малой гидроэнергетики», в соответствии с которой намечалось строительство ГЭС на малых и средних реках и на существующих ирригационных сооружениях (при водохранилищах, на перепадах ирригационных каналов). По этой программе были построены Ургутская ГЭС, ГЭС на Ахангаранском и Гиссаракском водохранилищах, Туполангская ГЭС, ГЭС-2 при Андижанской плотине и т.д.

В настоящее время открываются ещё большие перспективы для развития гидроэнергетики в РУз. 2 мая 2017 г. Президент РУз утвердил программу мер по развитию гидроэнергетики на 2017–2021 годы. Согласно Указу Президента Республики Узбекистан создано АО «Узбекгидроэнерго» для эффективного использования гидроэнергетического потенциала республики, формирования единой системы управления водно-энергетическими ресурсами, создания новых экологически чистых генерирующих мощностей, осуществление технического и технологического перевооружения существующих гидроэлектростанций.

Кадровым обеспечением гидроэнергетике в нашей Республике занимаются два ВУЗа – Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (ТГТУ) и Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИИМСХ). В ТГТУ кафедра «Гидравлики и гидроэнергетики» выпускает бакалавров по направлению 5310100 - Энергетика (Гидроэнергетика) и магистров специальности - «ГЭС и возобновляемые источники энергии».

Подготовка специалистов по проектированию, строительству, эксплуатации, ремонту и реконструкции малых и средних гидроэлектростанций, расположенных на ирригационных системах, велась с 1934 и по настоящее время на кафедре «Использование водной энергии и насосных станций», созданной при факультете Строительство малых и средних ГЭС, который позднее был преобразован в факультет Гидротехнического строительства.

В настоящее время на кафедре ведется подготовка специалистов-гидроэнергетиков по направлению бакалавриатуры **5450100 – «Гидроэнергетические объекты ирригационных систем»** и магистров по специальности 5А450101– **«Строительство и эксплуатация ГЭС»**.

Несмотря на то что, до недавнего времени такая система подготовки кадров удовлетворяла запросы основных заказчиков кадров – АО «Узбекэнерго» и «Узсувэнерго»- в настоящее время в связи с всё возрастающими требованиями к качеству подготовки специалистов в области гидроэнергетики, требований глобализации возникла необходимость в совершенствовании этой системы с учетом опыта ведущих стран мира в этой отрасли.

**Выводы:** Несмотря на то что, до недавнего времени такая система подготовки кадров удовлетворяла запросы основных заказчиков кадров – АО «Узбекэнерго» и «Узсувэнерго»- в настоящее время в связи с всё возрастающими требованиями к качеству подготовки специалистов в области гидроэнергетики, требований глобализации возникла необходимость в совершенствовании этой системы с учетом опыта ведущих стран мира в этой отрасли.

Для качественной подготовки и повышения квалификации кадров в системе гидроэнергетики надо в полной мере использовать опыт стран с высоким уровнем качества подготовки кадров по гидроэнергетике. Для чего необходимо кардинально изменить систему подготовки приняв за основу учебные программы этих стран, внося в них изменения с учетом специфики нашей страны (а не наоборот). Вторым условием является укрепление связи учебного процесса с производством:

- разработка и реализация образовательных программы совместно с ведущими специалистами «Узбекгидроэнерго», проектных институтов и гидроэлектростанций;
- привлечение к проведению учебного процесса в вузе ведущих специалистов с производства;
- совместное написание учебно-методической литературы используемой в учебном процессе;
- выполнение ВКР (дипломных) работ по заданной предприятиями тематике. Темы дипломных проектов выполняются по заказу промышленных предприятий для решения возникающих производственных проблем и, как правило, их результаты в последующем должны внедряться в производство;
- лабораторные работы, выполняемые на стендах, непосредственно должны быть связаны и максимально приближены к условиям производства по измеряемым параметрам производственной среды, применяемым приборам.
- организация постоянной обратной связи «институт – производство» (ТИИИМСХ-«Узбекгидроэнерго») для чего необходимо создать штатную структуру в «Узбекгидроэнерго» в обязанности которого входил бы регулярный мониторинг, надзор за качеством подготовки кадров, формулирование возникающих требований-запросов производства и т.д.;
- практические занятия по специальным дисциплинам, а также учебные и производственные практики студентов и магистрантов проводить непосредственно на действующих, модернизируемых и строящихся ГЭС;
- создать учебно-производственный центр при современном действующем ГЭС (на пример, на Чарвакской ГЭС) и на его базе открыть тренажерные классы по оперативному управлению и эксплуатации ГЭС для студентов и молодых специалистов, работающих на ГЭС;
- наиболее эффективно связь учебного процесса с производством осуществляется в период прохождения студентами учебных, и особенно, производственной квалификационной практики на производственных и проектных организациях. Во время прохождения практики студенты закрепляют теоретические знания, полученные во время обучения, приобретают практические навыки, познают и осваивают передовой опыт производства.

Должны быть организованы объекты-базы для прохождения учебных и производственных практик которые позволили бы будущему гидроэнергетику ознакомиться со всеми этапами производственной деятельности (проектированием, строительством и эксплуатацией ГЭС) непосредственно на объектах «Узбекгидроэнерго». При распределении студентов на производственные практики должны по возможности быть учтены все факторы, способствующие мотивации студентов продолжить свою профессиональную деятельность на этих объектах: место постоянного жительства, личные предпочтения студента, возможности карьерного роста, материальное стимулирование и т.д.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 18 мая 2017 года «Об образовании акционерного общества «Узбекгидроэнерго». <http://www.norma.uz/>
2. Общероссийский Классификатор специальностей по образованию/ Russian Classification of Professions by education/ ОК 009-2016// <http://www.consultant.ru/>

3. Непорожний П.С., Обрезков В.И. Введение в специальность гидроэлектроэнергетика: Учеб.пособие для вузов. – М.: Энергоиздат, 1992 г.-304 с.
4. Брызгалов В.И. Гидроэлектростанции: Учебное пособие .- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002.-541 с.
5. <https://www.ntnu.edu/studies/msb1>

УДК 372.874.1

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

*Кучкарова Диларом Файзуллаевна, доктор технических наук, профессор; Ачилова  
Дилноза Ахматовна, базовый докторант  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье рассмотрены взаимосвязи между различными факторами, влияющими на процесс обучения начертательной геометрии.

**Ключевые слова:** качество образования, педагогическая квалиметрия, дерево свойств, квалиметрическая оценка.

## QUANTITATIVE ESTIMATIONS OF THE QUALITY GRAPHIC DISCIPLINE'S TEACHING

*Kuchkarova D. F.; Achilova D.A.*

**Abstract.** In this article, is considered the interrelations between various factors that influence the learning process of descriptive geometry.

**Keywords:** quality of education, pedagogical qualimetry, tree of properties, qualimetric evaluation.

**Введение.** Рассматривая учебный процесс как сложную систему важно определить качественные и количественные подходы к уровню образования студентов. Сама методология анализа качественных и количественных данных в системе высшего образования еще до конца не разработана. По мнению некоторых авторов построение учебных курсов должно рассматриваться как кибернетическая задача, то есть планирование информационных потоков, прогнозирование, коррекция, становление и развитие личности, построение новых режимов функционирования и управления педагогической системой.

Современная технология обучения - это последовательное и взаимопроникающее сочетание основных составляющих педагогического процесса, обеспечивающее на эффективном уровне активное усвоение программных знаний при одновременном формировании личности учащегося.

Среди различных компонентов организации учебного процесса выделим следующие: выбор типа управления учебным процессом; выбор стратегии; определение параметров оценки результатов; определение методов диагностики; прогнозирование результатов образования.

Выбор типа управления и стратегии учебного процесса его содержания, методов и форм регламентирован нормативными документами, что не дает возможности вузу вносить большие корректировки в процесс обучения. Хотя возможен и другой вариант—ориентация на результат, когда управление становится исследовательским и вуз переходит на новый режим работы, оперативно внося изменения в учебный процесс в течение всего учебного года. [1,2]

В основе современной технологии обучения лежат следующие положения:

1. Единство методологии преподавателей всех дисциплин.
2. Применение системно-деятельного подхода в обучении, позволяющего перейти от пассивных методов обучения к активным.
3. Внедрение методов и форм активного обучения, причем в основе обучения лежит собственная деятельность учащихся.

Начертательная геометрия и инженерная графика достаточно сложный предмет, трудно воспринимаемый студентами. Процесс обучения этому предмету включает в себя этапы как передачи знаний студентам, так и контроля качества знаний, включающего в себя письменные задания, компьютерные тесты, устный опрос и решение задач.

Здесь неизбежно возникает вопрос о качестве обучения начертательной геометрии и инженерной графике.

Понятие качества, являясь многомерным и мультифакторным феноменом, включает такие составляющие как качество результатов деятельности (процесса), качество самих процессов и качество системы или организации деятельности. К ключевым факторам качества образования относят: качество содержания образования, качество абитуриентов и студентов, качество методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса, качество профессорско-преподавательского состава, качество технологий тестирования и проверки знаний, умений и навыков студентов, качество общего менеджмента вуза.

«Качество – степень соответствия присущих объекту характеристик установленным требованиям». [3]

Конечной продукцией высшего учебного заведения является специалист, способный занять определённую социальную нишу, качество которого определяется:

1. Знаниями в плане теоретико-фундаментальных основ будущей профессии и в сфере социальных коммуникаций.
2. Способностью к самостоятельным действиям в плане профессиональных умений и навыков в реальных условиях трудовой деятельности. [4]

**Методика исследований.** Непосредственно с понятием качества обучения связана педагогическая квалиметрия, позволяющая дать количественные оценки всем компонентам педагогического процесса.

Одним из методов квалиметрии является построение дерева свойств. Рассмотрим конкретного студента, обладающего комплексом различных свойств, как простых, так и сложных принадлежащим разным шкалам.

#### **Дерево свойств.**



Авторы статьи выбрали 10 свойств из множества других свойств, как более связанных с конечной оценкой. Для каждого свойства назначается числовое значение. При таком подходе некоторая академическая группа оказывается Парето-оптимальным множеством, где каждый член лучше другого по одному из свойств, но хуже по другому. [3]

Формируется матрица:

	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$	$q_5$	$q_6$	$q_7$	$q_8$	$q_9$	$q_{10}$	$\sum_1^{10} q_i$
$a_1$											
...											
$a_n$											$\sum_1^{10} q_i$

где  $0 \leq q_i \leq 1$  – числовое значение свойства, определяемое методом экспертных оценок.  
 n- число студентов в группе.

Предполагается, что все свойства можно спроецировать на некоторую унифицированную шкалу и оценить некоторым числом. На следующем шаге формируется «идеальный» студент, для которого все 10 свойств принимают значение 1 и сумма свойств равна 10.

Для каждого конкретного студента вычисляется евклидово расстояние до «идеального» студента,

$$r_i = \pm \left[ \left( 10 - \sum_1^{10} r_i \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

которая и определяет квалиметрическую оценку. В данном случае оценка указывает на состояние свойств студента на некотором отрезке времени и носит статический характер.

Очевидно, однако, что все свойства не являются инвариантами и меняются во времени, тогда оценка  $r_i$  обретает динамический характер и служит основой определения образовательной траектории студента. [4]

**Результаты исследований.** Исследования последних лет, проводимые в ТИИИМСХ, позволили выявить взаимосвязь между факторами, влияющими на успешность обучения инженерной графике.

Среди положительных факторов были выделены следующие:

-использование инновационных компьютерных технологий во время лекционных и практических занятий

-профессиональный опыт, мастерство преподавателя

-способность студентов к восприятию графической информации

-общая подготовка студентов к обучению

-мотивация

-интеллектуальная настойчивость

Среди отрицательных факторов отмечены;

-слабая мотивация

-недостаточная подготовка к учебе в вузе

-неспособность к восприятию графической информации

-плохие бытовые условия

-отсутствие контроля со стороны родителей

-напряженные отношения с преподавателем

-неблагоприятная психологическая обстановка в группе

-непосещение занятий

В течение семестра студенты проходят непрерывную аттестацию—сдача письменных заданий, устный опрос, решение задач, защита реферата и компьютерное тестирование.

По оценке за каждую аттестацию определяется рейтинг студента.

Отметим интересный факт - независимо от вида контроля распределение оценок студентов неизменно подчиняется нормальному закону.

Обработка результатов аттестации более 2300 студентов, начиная с 2011 года методами математической статистики позволила сделать некоторые выводы.

Только у 20% выборки студентов наблюдалась прямая корреляционная и линейная связь между оценками, полученными по разным видам контроля. У остальной части выборки между оценками не обнаружилось линейной связи, и в 15% случаев наблюдалась обратная корреляция. Для каждой группы студентов по конкретному виду контроля вычислялся интегральный показатель:

$$G = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x)^2}{n-1}}$$

где:  $x$ - среднее арифметическое оценок;  $x_i$ - оценка конкретного студента;  $n$ - число студентов

В случае, когда показатель оказывался ниже порогового значения, т.е. минимальной удовлетворительной оценки, приходилось констатировать факт низкого качества знаний студентов. Взаимосвязь между факторами, указанными выше, определялась также известными методами Q- критерия Розенбаума U - критерия Манна-Уитни и др.[5] «Вес» каждого фактора определялся в результате применения метода экспертных оценок, где экспертами выступали сами студенты и преподаватели. По результатам опроса среди положительных факторов наиболее значимыми оказались «мотивация» (67%) и «профессиональный опыт, мастерство преподавателя» (57%), а среди отрицательных - «слабая мотивация» (71%), «недостаточная подготовка к учебе в вузе» (55%).

Опыт показывает, что итоговая рейтинговая и квалиметрическая оценки положительно коррелируют между собой.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Сыгодина М.В. Моделирование процесса обучения в высшем учебном заведении – Диссертация на соискание ученой степени канд. тех. наук-Братск, 2005. ,с.47
2. Поташник М.М. Качество образования: проблемы и технология управления (В вопросах и ответах) – М., Педагогическое общество России, 2002 – с.98
3. Квалиметрия образования и науки вып. 3 Периодический научно-методический журнал. Глав.ред А.Н. Субетто – Кострома.: КГУ им Н.А.Некрасова, 2001.-91 с
4. Кучкарова Д.Ф., Ачилова Д.А. Методы статистического анализа при обучении инженерной графике // Pedagogika – Ташкент, 2014,-№5,-68-71 с

#### **ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЭКИНЛАРИ ҲОСИЛДОРЛИКЛАРИНИ РЕЖАЛАШТИРИШНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИ HAҚИДА**

*Вахобов Валижон Вахобович, Олий математика кафедраси доценти  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини*

**Аннотация.** Мазкур мақолада математик статистикани энг кичик квадратлар методи ёрдамида қишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосилдорликларни режалаштириш масалалари ўрганилган бўлиб, хусусан тажриба маълумотларини таҳлил қилиш асосида фермер хўжалигини буғдойдан олинадиган ҳосилдорлигини режалаштириш масаласи ўрганилган.

**Калит сўзлар:** чизикли функция, икки ўзгарувчи функция, тенгламалар системаси, энг кичик квадратлар методи.

#### **О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Вахобов В.В.*

**Аннотация.** В статье изучается построение математической модели перспективного планирования производства сельскохозяйственной продукции. На основе показателей одного из фермерских хозяйств методом наименьших квадратов вычислена перспективная урожайность пшеницы. Кроме того, определен способ перспективной себестоимости сельскохозяйственной продукции.

**Ключевые слова:** линейная функция, функции двух переменных, системы уравнений, метод наименьших квадратов.

## A MATHEMATICAL MODEL OF LONG-TERM PLANNING AGRICULTURAL PRODUCTION

*Vaxobov V.V.*

**Abstract.** The article explores the construction of a mathematical model for the long-term planning of agricultural production. Based on the indicators of one of the farms, the prospective yield of wheat is calculated by using the method of least squares, In addition, the method of the perspective cost price of agricultural production is defined.

**Key words:** linear function, functions of two variables, system of equations, least squares method.

**Кириш:** Бизга маълумки, қишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосилдорликни ёки етиштирилладиган маҳсулот таннархини келгуси йил (ёки йиллар) учун режалаштириш энг муҳим долзарб масалалардан биридир. Бу эса олдинги йилларда етиштирилган ҳосилдорлик натижаларига боғлиқдир. Мазкур илмий мақолада тажриба маълумотларига асосланиб математиканинг энг кичик квадратлар методи ёрдамида қишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосилдорликларни режалаштириш масаласига бағишлангандир.

**Илмий изланишлар методикаси:** Мақолада қишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосилдорликни режалаштириш масаласини:

- 1) Статистик маълумотларга асосланиб таҳлил қилиш;
- 2) Энг кичик квадратлар усули ёрдамида аниқлаш.

Амалиётда кўпинча режалаштириладиган ҳосилдорлик

$$y = a + bx \quad (1)$$

кўринишда қидирилилади. Бу ерда  $a$ -вақтнинг дастлабки пайтидаги етиштирилган ҳосилдорлик,  $b$ - йиллик қўшиладиган ўртача ҳосилдорлик,  $x$ - йил.

(1) формуладан кўринадики режалаштириладиган ҳосилдорлик  $x$  нинг чизикли функциясидан иборат бўлиб, унинг графиги тўғри чизик бўлади. Аммо турли факторларга кўра масаладан оби-ҳаво, уруғ сифати, ерни тайёргарлиги, экиш схемаси ва бошқа сабабларга кўра аслида олинган ҳосилдорлик режалаштирилган ҳосилдорликдан фарқ қилади.

Аслида етиштирилган ва режалаштирилган ҳосилдорликлар орасидаги фарқни аналитик ифодасини  $y - a - bx$  кўринишида ёзиш мумкин.

Энг кичик квадратлар методини моҳиятига кўра  $a$  ва  $b$  номаълум параметрлар шундай танланиши керакки,

$$f(a, b) = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2 \quad (2)$$

Ифода энг кичик қийматга эга бўлсин.  $a$  ва  $b$  параметрларни қиймати ушбу системани ечимидан аниқланади:

$$\begin{cases} an + b \sum_{i=1}^n x_1 = \sum_{i=1}^n y_1 \\ a * \sum_{i=1}^n x_1 + b \sum_{i=1}^n x_1^2 = \sum_{i=1}^n x_1 y_1 \end{cases} \quad (3)$$

Хақиқатдан ҳам  $f(a, b)$  икки ўзгарувчили функциясини  $a$  ва  $b$  лар бўйича хусусий ҳосилаларини нолга тенглаш натижасида яъни  $\frac{\partial f}{\partial a} = 0, \frac{\partial f}{\partial b} = 0$  дан

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial a} = 2(-1) \left( \sum_{i=1}^n y_1 - na - b \sum_{i=1}^n x_1 \right) \\ \frac{\partial f}{\partial b} = 2(-1) \left( \sum_{i=1}^n y_1 x_1 - a \sum_{i=1}^n x_1 - b \sum_{i=1}^n x_1^2 = 0 \right) \end{cases} \quad (4)$$

Система ҳосил бўлади. Бундан эса (3) системани ўринли эканлиги келиб чиқади.

Айтайлик, фермер хўжалигини жорий 2018 йил учун буғдой ҳосилдорлигини режалаштириш талаб этилган бўлсин.

Фермер хўжаликни сўнгги 7 йил ичида олган ҳосилдорликлари ушбу жадвалда келтирилган

**Жадвал 1**

Йиллар	Йиллар сони $x_1$	Аслида олинган ҳосилдорликлар ц/га	$x_1$	$x_1 y_1$
2011	1	21.6	1	21.6
2012	2	32.4	4	64.8
2013	3	29.2	9	87.6
2014	4	39.6	16	158.4
2015	5	26.8	25	134.0
2016	6	41.6	36	249.6
2017	7	31.2	49	218.4
$n = 7$	$\sum_{i=1}^7 x_1 = 28$	$\sum_{i=1}^7 y_2 = 222.4$	$\sum_{i=1}^7 x_1^2 = 140$	$\sum_{i=1}^7 x_1 y_1 = 934.4$

$n, \sum_{i=1}^n x_1, \sum_{i=1}^n y_1, \text{ ва } \sum_{i=1}^n x_1 y_1$  ларнинг қийматларини (3) системага

Қўйиш натижасида 
$$\begin{cases} 7a + 28b = 222.4 \\ 28a + 140b = 934.4 \end{cases}$$

$a$  ва  $b$  параметрларга нисбатан икки номаълумли тенгламалар системаси ҳосил бўлади.

Бу системани ечиш натижасида  $a = 25.4$  ва  $b = 1.6$  ечимлар олинади. У ҳолда (1) формулага кўра жорий йил учун режалаштирилаётган ҳосилдорликни  $y = 25.4 + 1.6 * 8 = 38.2$  га тенглигини топамиз.

Демак, фермер хўжалигини жорий 2018 йил учун буғдойдан оладиган ҳосилдорлик ҳар гектарига 38,2 центнерни ташкил этар экан.

Энг кичик квадратлар методи ёрдамида мазкур фермер хўжалигини буғдойдан оладиган ҳосилдорлик танархини аниқлашда  $y = a + \frac{b}{x}$  формуладан фойдаланиш керак бўлади.

**Илмий изланиш натижаси:** олдинги йилларда буғдойдан олинган ҳосилдорлик маълумотларига асосланиб жорий йил учун олинган ҳосилдорлик миқдори аниқланган.

**Хулоса.** Тажриба маълумотларига асосланиб энг кичик квадратлар усули ёрдамида буғдой ҳосилдорлигини жорий йил учун режалаштириш кўрсатилган.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Б.Абдалимов «Олий математика» Тошкент, 1994й.
2. Н.Ш.Кремер «Теория вероятностей и математическая статистика» учебник для вузов, Москва, «ЮНИТИ», 2001 й.

УДК 378.1

### ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ СЕКТОРА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Васьков Алексей Геннадьевич, доцент, к.т.н.; Тягунов Михаил Георгиевич, профессор, д.т.н.; Шестопалова Татьяна Александровна, доцент, к.т.н.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ"*

**Аннотация.** В соответствии с современными вызовами в энергетической отрасли в НИУ «МЭИ» ведётся подготовка кадров в сфере гидроэнергетики и ВИЭ. При этом для осуществления комплексной подготовки реализованы структурные изменения в НИУ «МЭИ» - создан Институт гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии. В статье приведена история становления этого направления подготовки в НИУ «МЭИ», современное состояние и ближайшие планы.

**Ключевые слова:** образование, подготовка кадров, гидроэнергетика, возобновляемые источники энергии.

### TRAINING FOR THE RENEWABLE ENERGY SECTOR

*Vaskov A.G., Tyagunov M.G., Shestopalova T.A.*

**Abstract.** In accordance with the current challenges in the energy sector, MPEI is training personnel in the field of hydropower and renewable energy. At the same time, for structural training, structural changes were made in the MPEI - the Institute for Hydropower and Renewable Energy. The article shows the history of the formation of this direction of training in MPEI, the current state and the nearest plans

**Key words:** education, training, hydropower, renewable energy sources

**Введение:** ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» является головным ВУЗом Российской Федерации по подготовке инженерных кадров для электроэнергетики и осуществляет подготовку инженерных кадров для управления всеми частями Технической системы электроэнергетики страны. При этом отмечается острая необходимость в подготовки кадров соответствующей квалификации. Например, только по компании ПАО «РусГидро» и её филиалам, по прогнозам на ближайшие десять лет будет иметь место ежегодная востребованность в новых специалистах не менее 100 человек в год.

**История становления:** При поддержке ПАО «РусГидро» и Министерства энергетики РФ в НИУ «МЭИ» создан Институт гидроэнергетикии возобновляемых источников энергии (далее - Институт) на базе кафедр «Гидроэнергетика и ВИЭ», «Гидромеханика и гидромашины», «Инновационные технологии техногенной безопасности».

Целью создания Института является создание единого центра подготовки инженерных кадров, специализирующихся в управлении Техническими системами и их элементами в сфере гидроэнергетики и ВИЭ на всех стадиях жизненного цикла.

Основные задачи, которые решает Институт:

1. Организация учебного процесса на современном методическом, научном и технологическом уровне;
2. Создание Федерального Методического центра подготовки инженерных кадров;
3. Укрепление и совершенствование материальной учебной и исследовательской базы;
4. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
5. Повышение квалификации инженерных кадров компаний работающих в сфере гидроэнергетики и ВИЭ;
6. Формирование условий для включения в перечень подготовки в сфере высшего образования направлений «Гидроэнергетика», «ВИЭ».

Институт прошёл более восьмидесяти лет своего развития и сегодня представляет одно из самых современных, обеспеченных современным учебным и научно-исследовательским оборудованием, структурных подразделений, осуществляющих подготовку кадров в сфере гидроэнергетики и ВИЭ.

История возникновения и развития Института тесно связаны с принятием плана ГОЭЛРО.

В 1933 году на инженерно-экономическом факультете МЭИ Золотаревым Т.Л. был впервые прочитан полноценный курс «Гидроэнергетика», который включал в себя основы гидрологии, гидротехники, гидромашин.

Для реализации плана расширенного строительства ГЭС и обеспечения потребности в инженерах-гидроэнергетиках, знающих особенности этого направления электроэнергетики в 1935 году на электроэнергетическом факультете была создана кафедра для подготовки инженеров-гидроэнергетиков, которую возглавил профессор Т.Л. Золотарев. Это время и считается началом появления в МЭИ наряду с теплоэнергетическим и электротехническим третьего основного направления подготовки инженеров-энергетиков – гидроэнергетического.

Становление процессов обучения и научных исследований происходило в условиях бурного гидростроительства. Сотрудники активно включились в процесс сбора, изучения,

обобщения и тиражирования отечественного и зарубежного опыта, который нарабатывался в ходе проектирования, строительства и эксплуатации ГЭС, возводимых по плану ГОЭЛРО.

Особое внимание уделялось исследованиям особенностей энергетических характеристик гидроагрегатов и ГЭС в целом. В этот же период проводились первые научные изыскания, в которых исследовались особенности использования ГЭС с водохранилищами разного вида регулирования речного стока в сложной энергосистеме совместно с ТЭС.

Опыт, накопленный кафедрой гидравлики и гидроэнергетики, явился основой для обоснования необходимости открытия в МЭИ специализированного факультета по подготовке специалистов в области гидроэнергетики. В сентябре 1945 года в МЭИ был открыт первый в стране гидроэнергетический факультет (ГЭФ) в его состав вошли четыре новые кафедры: гидравлика, гидротехнические сооружения, гидравлические машины и, собственно, кафедра гидроэнергетики. Факультет готовил инженеров-гидроэнергетиков по специальности «Гидроэнергетические установки».

К сожалению, в результате цепочки реорганизаций в МЭИ в 1959 г. был ликвидирован гидроэнергетический факультет. Ликвидация и распределение выпускающих кафедр по институтам и факультетам было осуществлено по функциональному признаку. Так, кафедра гидротехнических сооружений была переведена в МИСИ (ныне МГСУ), кафедра гидроэнергомашиностроения – на Энергомашиностроительный факультет МЭИ, кафедра гидроэнергетики вошла в состав Электроэнергетического факультета МЭИ, и в настоящее время преобразована в кафедру гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии.

Применяемые в 60-е годы XX века при проектировании ГЭС и проведении НИР ручные методы расчетов, стали все больше тормозить процесс развития гидроэнергостроительства в стране. В разных учебных, научных и проектных институтах СССР (МЭИ, ЛПИ, ВНИИЭ, СибНИИЭ, ЭСП, Гидропроект и т.д.) были разработаны, на основе созданного к этому времени специального математического и информационного обеспечения, алгоритмы и программы по разного рода водноэнергетическим расчетам. В целом, тем самым, были созданы современные теоретические основы гидроэнергетики, способствующие превращению ее в точную техническую науку.

Созданная на кафедре гидроэнергетики к началу 70-х годов XX века современная лаборатория по вычислительной технике послужила хорошей базой для подготовки современных инженеров-гидроэнергетиков и проведения НИР по разработке специального математического обеспечения АСУ ТП ГЭС, ОАСУ «Энергия» и САПР ГЭС.

С приходом на кафедру (1978-1987 годы) П.С. Непорожного, министра энергетики СССР, очень изменился как ее внешний вид, так и возможность организации современного учебно-методического обеспечения специальности 0307, особенно по издательской деятельности кафедры, а также усилилось использование научного потенциала кафедры в научной деятельности по хозяйственным и госбюджетным работам государственного масштаба.

В частности, по заданию Гидропроекта с учётом интенсификации НИР по созданию САПР ГЭС кафедрой была разработана современная подсистема выбора и обоснования параметров основного энергетического оборудования ГЭС (ПСВО). Эта работа учитывала и аккумулировала в своих алгоритмах весь отечественный и мировой опыт на основе экспертных опросов ведущих и Главных инженеров проектов (ГИП) Гидропроекта (руководитель НИР – Малинин Н.К.). Подсистема выбора основного энергетического

оборудования (элемент САПР ГЭС) прошла успешные испытания в Гидропроекте, где ее освоили около 30 специалистов, кроме того, она прошла промышленную приемку в Минэнерго СССР и была внедрена в практику проектирования Гидропроекта. За счёт использования ПСВО удалось в несколько раз сократить время решения представленной в ней задачи и, в ряде случаев, получить более эффективное решение, чем при ручных методах расчета.

В этот же период, также по заданию Гидропроекта, был разработан комплекс программ «Бассейн» предназначенный для расчетов водно-энергетических режимов каскадов ГЭС (руководитель НИР Александровский А.Ю.)

Были разработаны пакеты прикладных программ для решения отдельных задач в рамках АСУ ТП ГЭС и САПР ГЭС. В середине-конце 70-х годов кафедра выполнила большой объем НИР по изучению и обобщению современного и мирового опыта в области малой гидроэнергетики (МГЭ). В конце 80-х годов кафедра выполняла существенный объем работ по тренажёрным системам в областях гидроэнергетики (руководитель НИР – М.Г.Тягунов)

Одним из перспективных направлений развития электроэнергетики страны в это время стало восприниматься развитие новых видов возобновляемой энергетики. По заданию Государственного комитета по науке и технике, разных министерств и ведомств кафедра начала более интенсивно заниматься научными разработками, направленными на расширенное использование солнечной (фотоэлектрической) и ветровой, волновой и приливной энергии, малых ГЭС, использования низкотемпературного тепла в энергетике и т. д.

При этом для специальности «НВИЭ» потребовалось разработать абсолютно новый учебный план, его структуру, содержание и список определяющих ее дисциплин. Эту работу в течение 1993 – 1994 годов выполнил Н. К. Калинин. Все выполненные в этот период разработки до сих пор являются основой и для современных Учебных планов специальности «НВИЭ». Это позволило во многом сохранить профессорско-преподавательский состав, учебный и научный потенциал кафедры. В этот период на кафедре было защищено 18 кандидатских и 3 докторских диссертаций (Н. К. Калинин, А. Ю. Александровский, М. Г. Тягунов).

Этот период характеризуется рядом негативных для системы высшего образования моментов. Были разрушены связи ВУЗов с производством. Реорганизация системы образования, связанная с принятием Россией условий Болонского соглашения привела к тому, что в состав профессий, которые готовит высшая школа, были включены понятия «бакалавры» и «магистр» и исключено понятие «инженер». Тем самым, ушла в прошлое, признанная одной из лучших в мире, система подготовки инженерных кадров.

Осознание критичности ситуации привело к тому, что в 2012-м году ОАО «РусГидро» заключила соглашение с МЭИ о своем участии в развитии кафедры НВИЭ как базовый для подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере гидроэнергетики и других возобновляемых источников электроэнергии.

Создание в МЭИ базовой кафедры ОАО «РусГидро» «Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии» и ее современной лабораторной базы является одним из путей реализации Концепции [1] создания базы знаний о технологических и производственных процессах объектов гидроэнергетики и опережающего развития кадрового потенциала ОАО «РусГидро» «От новой школы к рабочему месту».

В настоящее время, в рамках реализации задач, изложенных в Концепции, сотрудниками кафедры разрабатываются учебные программы, восстанавливается лабораторная база кафедры.

Профессорско–преподавательский состав активно вовлекается в процесс повышения квалификации сотрудников «РусГидро», разработку профессиональных стандартов и реализацию программ научных исследований и разработок.

**Направления подготовки:** Следует отметить, что подготовка инженерных кадров для гидроэнергетики и использования других возобновляемых источников энергии (ВИЭ) Министерством образования и науки РФ не включена в перечень направлений бакалавриата и магистратуры и осуществляется внутри различных направлений с соответствующими профилями образования. В связи с этим, представлялось возможным радикально изменить ситуацию в подготовке кадров только путем серьезных структурных изменений в НИУ «МЭИ», заключающихся в создании Института гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии на базе следующих кафедр:

- «Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии»;
- «Гидравлика и гидравлические машины»;
- «Инновационные технологии техногенной безопасности».

Заинтересованность в создании Института высказали следующие организации: ПАО «РусГидро»; АО «ЕвроСибЭнерго»; Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом"; ПАО «Энел»; ПАО «ТРАНС-НЕФТЬ»; АО «Мосводоканал»; ФГУП «ЦНИИАГ».

Приказом Ректора НИУ «МЭИ» от 21 декабря 2017 года такой Институт создан.

Институт проводит подготовку по следующим направлениям: Электроэнергетика и электротехника, Энергетическое машиностроение, Строительство:

<b>Профиль подготовки (бакалавриат)</b>	<b>Программа подготовки (магистратура)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</li> <li>• Гидроэлектростанции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии</li> <li>• Гидроэнергетические установки</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гидравлические машины и системы гидропневмоавтоматики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование, проектирование и эксплуатация гидравлических машин и систем гидропневмоавтоматики</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Промышленное, гражданское и энергетическое строительство</li> </ul>	-

Благодаря усилиям компании ПАО «РусГидро» изменились условия труда сотрудников кафедры: отремонтированы все помещения кафедры, заменена мебель, приобретена оргтехника, компьютеры, ноутбуки, новое лабораторное оборудование.

Создается устойчивая система взаимодействия НИУ «МЭИ» с ПАО «РусГидро», его филиалами и ДЗО в совершенствовании методик обучения, профессиональной подготовки:

- Разработка новых методик профессионального образования и распространение их в других образовательных учреждениях энергетического профиля и учебных центрах ПАО «РусГидро». В 2014-15 гг. разработаны и апробированы в курсах дополнительного образования в филиалах НИУ «МЭИ» и ПАО «РусГидро» 6 новых учебных программ, отражающих требования существующих и проектируемых профессиональных стандартов, которые переданы Саяно-Шушенскому филиалу Сибирского Федерального университета и филиалу ПАО «РусГидро» «КорУнГ»

- Совместная разработка профессиональных стандартов и согласование их с образовательными стандартами нового поколения. Специалисты НИУ «МЭИ» совместно со специалистами ПАО «РусГидро» приняли участие в разработке и в проекте «Апробация профессиональных стандартов при организации работ по управлению персоналом в организации» Разработаны 8 профессиональных стандартов.

- НИУ «МЭИ» и ПАО «РусГидро» совместно проводят летнюю школу молодого инженера для студентов и бакалавров университетов России. Научно-практическая летняя школа «Молодого исследователя» – краткосрочная, интенсивная, научно-образовательная, исследовательская программа в виде семинаров и тренингов для студентов из регионов России, закончивших обучение в бакалавриате, организованная с целью получения студентами практических знаний по специальности, расширения профессионального кругозора, формирования навыков профессиональной коммуникации, повышения квалификации, налаживания профессиональных связей с ведущими компаниями. По результатам Летней школы формируется список учащихся, рекомендуемых для продолжения обучения в магистратуре НИУ «МЭИ».

Благодаря сотрудничеству МЭИ и ПАО «РусГидро» существенно расширена география производственной практики студентов третьего курса и магистрантов второго года обучения. Ежегодно около 40 человек проходят практику на гидроэлектростанциях подведомственных компании ПАО «РусГидро».

Для обеспечения долгосрочной профессиональной подготовки кадров для работы в области гидроэнергетики путем выявления одарённой молодёжи, проявляющей склонность к научно-практической деятельности в данной сфере ПАО «РусГидро» ежегодно проводит конкурс «Энергия развития».

**Лабораторная база:** В связи с последними инициативами Правительства РФ интенсифицируется внедрение ВИЭ в энергетический баланс страны, прежде всего в удалённых и труднодоступных районах. При параллельной работе энергоустановок на основе ВИЭ с традиционными типами электростанций может возникать ряд технических проблем, связанных с оптимальным управлением такой гибридной энергосистемой.

Одним из наиболее популярных решений повышения надежности электроснабжения потребителей является размещение установок распределённой генерации вблизи центров нагрузок, что снижает риски дефицита мощности и потери электроснабжения от питающей подстанции основной сети, повышает надежность энергоснабжения, улучшает показатели качества электрической энергии.

Смешанная система электроснабжения обеспечивает дополнение и резервирование централизованных систем. При этом потребитель с источником РГ получает электрическую и тепловую энергию по стоимости, как правило, ниже установленных тарифов.

Одной из основных проблем комплексного использования ВИЭ является рациональное управление генерацией и потреблением энергии.

В настоящее время в НИУ «МЭИ» проходит внедрение в учебный процесс лабораторного комплекса производства компании Lucas-Nulle, одного из мировых лидеров в области производства учебного оборудования.

Состав его оборудования позволяет студентам изучать, самостоятельно программируя центр управления интеллектуальной энергосистемы, алгоритмы работы сетей SmartGrid с

управляемыми потребителями и генерацией на основе ВИЭ (электромеханические модели ВЭС и ГАЭС, натурная модель СЭС).

Для лабораторного комплекса предусматривается возможность коллективного доступа с использованием всех средств дистанционного обучения, включая видеоконференцсвязь и удаленное управление лабораторными стендами.

К сожалению, на сегодняшний день, практически всё оборудование, необходимое для реализации подобных систем управления, производится за рубежом. Представляемый лабораторный комплекс помимо учебных функций, предоставляет возможность разработки и апробации алгоритмов работы распределённых энергосистем, максимально приближая условия работы оборудования к реальным.

Также возможности лаборатории позволяют организовать на её базе сертификационный центр систем управления объектами на основе ВИЭ и систем гидравлического и электрохимического аккумулирования энергии, что является одной из самых актуальных задач современной энергетики России.

В 2017-2018 г.г. проходит ремонт помещений кафедры «Гидравлика и гидравлические машины»: в новых лабораториях устанавливается современное учебное и научно-исследовательское оборудование по изучению русловых процессов, основ гидравлики и пневмоавтоматики.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Концепция создания кафедры ОАО «РусГидро» «Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии» в ФГБОУ ВПО «Национальный Исследовательский Университет «МЭИ». Приложение к дополнительному соглашению №2 к соглашению о стратегическом партнерстве между ФГБОУ ВПО «Национальный Исследовательский Университет «МЭИ» и Открытым акционерным обществом «Федеральная гидрогенерирующая компания – РусГидро» (ОАО «РусГидро»). Москва. 2012г.

**УДК 681**

#### **УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРНИ УКИТИШДА ИНТЕРФАОЛ УСЛУБЛАР ВА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН УНУМЛИ ФойДАЛАНИШ**

*Муслимов Туравой Джураевич, ката укитувчи; Юнусова Фариди Рахмонбердиевна, т.ф.н., доцент.*

*Тошкент ирригация ва кишлок хужалигини механизациялаш институту*

**Аннотация.** Мазкур маколада олий таълим муассасаларида амалга оширилаётган ислохатлар ва уларнинг мохияти, таълим жараёнида интерфаол услублари, инновацион педогогик ва ахборот технологияларидан самарали фойдаланиш йуллари, ҳамда айрим умумкасбий фанларни укитишда педогогик технологиялардан максадли фойдаланиш учун керакли тавсиялар берилган.

**Калит сузлар:** педогогик технология, ахборот коммуникацияси, технология, модернизация, таълим тизими, тизимли тахлил, инновация, интерфаол услублар, графикли органайзерлар.

## ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ПРЕДМЕТОВ.

*Муслимов Т.Д., Юнусова Ф.Р.*

**Аннотация.** В данной статье приведены рекомендации целесообразного использования педагогических технологий в обучении некоторых общеинженерных предметов, а также задачи эффективных применений информационных технологий и инновационно педагогических, интерактивных методов в процессе обучения с учетом проведенных преобразований и их значимости в системе высших образовательных учреждениях.

**Ключевые слова:** педагогическая технология, информационные коммуникации, технология, модернизация, система образования, инновация, интерактивные методы, графические органайзеры.

## WHEN COMMON RELATIVE SCIENCES ARE STUDIED TO USE FERTILE FROM ACTIVE METHODS AND PEDAGOGICS TECHNOLOGIES

*Muslimov T.D, Yunusova F.R.*

**Abstract.** Mentioned article is putting into practice reforms and their essence at higher educational establishment, active methods at process education, from pedagogic innovation and news technologies use effective task and requisite recommendations are brought to use from pedagogic technologies to study common professional sciences.

**Key words:** Pedagogics technology, technology communication inform, education bunch modernization, analysis bunch, active styles innovation, pedagogics aim, arganoezries of graph.

**Кириш:** Хар бир жамиятнинг келажаги унинг ажралмас қисми ва ҳаётини зарурати бўлган таълим тизимининг қай даражада ривожланганлиги билан белгиланади. Бугунги кунда мустақил тараққий қилаётган бўлаётган мамлакатимизнинг узлуксиз таълим тизимини ислох қилиш ва такомиллаштириш янги сифат босқичига кўтариш, унга илғор педагогик технологияларни жорий қилиш ҳамда таълим самарадорлигини ошириш давлат сиёсати даражасига кўтарилди.

2017 йил 10 апрелдаги «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида» ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори бу соҳага қаратилаётган юксак эътиборнинг яна бир намунаси бўлди. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқида «Тегишли вазирлик ва идоралар» ҳамда бутун таълим тизимининг, хурматли домлаларимиз ва профессор – уқитувчиларнинг энг муҳим вазифаси еш авлодга пухта таълим бериш, уларнинг жисмоний ва маънавий етук инсонлар этиб тарбиялашдан иборатдир. Ешларимизнинг мустақил фикрлайдиган юксак интеллектуал ва маънавий салоҳиятга эга бўлиб, дунё миқёсида ўз тенгдошларига ҳеч қайси соҳада бўш келмайдиган инсонлар бўлиб

камол топиши бахтли бўлиш учун давлатимиз ва жамиятимизнинг бор куч ва имкониятларини сафарбар этамиз» деб таъкидлаган эди.

**Метод натижа:** Ахборот технологиялари жадал суратлар билан ривожланиб, инсон хаёти ва меҳнат фаолиятининг барча жабхаларига кириб бораётган, шунингдек республикамизда фаолият юритаётган таълим тизими модернизация қилинаётган ҳозирги кунда, унинг асосий максадларидан бири юқори малакали, тизимли фикрлай оладиган, амалда учраши мумкин бўлган ҳар қандай мураккаб муаммоларни еча еча оладиган, етук ва комил инсонни тарбиялаш тизимини яратишдир.

Юқорида кайд этилган талабларга жавоб берадиган юқори малакали мутахассисларни тайёрлашда ўқув жараенини тугри ташкил этиш, унда интерфаол услублар ва замонавий педагогик технологияларни ўринли қўллаш катта аҳамият касб этади. Ҳозирги кунда олий таълим жараенида интерфаол услублар (инновацион педагогик ва ахборот технологиялари)дан фойдаланиб, таълимнинг самарадорлигини оширишга қаратилган хатти-харакатлар ва унга бўлган эътибор кун сайин ортиб бормоқда. Айрим ҳолларда замонавий технологиялар қўлланиладиган машгулотларда талабалар эгаллаётган билимларни ўзлари кидириб топишларига, мустақил ўрганиб, таҳлил қилишларига ва ҳатто ҳар бир мавзу бўйича якуний ҳулосаларни ҳам ўзлари келтириб чиқаришларига ишонилади ва ўқув жараенида талабага катта ишонч билдирилиб, уни асосий фигурага айлантирилмоқда. Бироқ фан уқитувчилари эса ушбу жараенда жамоани ривожланиши, шаклланиши, билим олиши ва тарбияланишига шароит яратиб, улар бошқарувчилик, йўналтирувчилик вазифасини бажариш билан чекланиб қолмоқдалар.

Кейинги вақтларда ахборот коммуникация технологияларини кун сайин ўсиб бориши педагогик технология тушунчасини ҳам қисман нотугри тушунишга олиб келмоқда. Айниқса айрим тадқиқитчилар ва педагогларнинг фикрича педагогик технология- факат ахбороттехнологияси билан чамбарчас боғлиқ деб қарамоқдалар ва уқитиш жараенида кулланилиши мумкин булган уқитишнинг турли хилдаги техник воситалари: компьютер, видеопроектор ва бошқа техник воситалар биринчи уринга қуйилмоқда. Шу боис деярли барча маъруза дарслари, амалий машгулотлар ҳаттоки тажриба машгулотлари ҳам еппасига компьютер ва проекторлардан фойдаланилган ҳолда такдимот шаклида утказилмоқда. Ушбу такдимот дарсларини тайёрлаш жараенида уқитувчи уқув адабиётларидан еки бошқа манбалардан фойдаланиб, қуғазмали слайдлар тайулаб уларни техник воситалар ердамида талабаларга босқичма –босқич етказиб берадилар. Ушбу жараенда уқитувчи такдим этилаётган маълумотларни купинча шархлаб беради. Бу усулнинг асосий камчилиги, дарслар аксарият ҳолларда маълум бир шаблон остида утилади, талабалар эса дарс вақтида барча керакли маълумотларни езиб ололмайдилар.

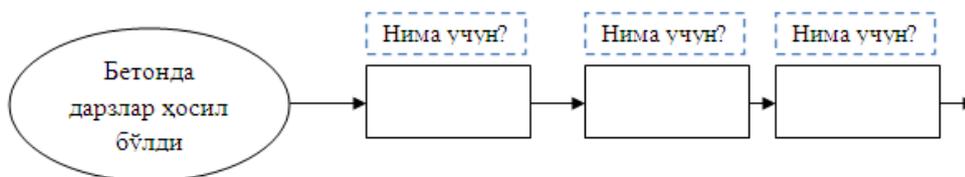
Бундан ташқари талабалар ҳар бир дарснинг электрон версияларидан мустақил тарзда фойдаланишлари учун ва олган маълумотларни таҳлил қилишлари ва ушбу маълумотларни амалда куллай олиш қуникмаларини амалда шакллантиришлари учун уқитувчи ердамига муҳтожлик хис қиладилар. Яна бир томони, барча дарсларни еппасига такдимот шаклида утилиши талаб этилса, аксарият инженерлик фанларини уқитишда турли хилдаги масалаларни ечишда эркинлик даражаси чекланиб қолади. Яъни талаба маълум бир слайдда курсатилган масалани ечиш билан кифояланади. Бундай ҳолларда, айниқса еш уқитувчиларнинг педагогик фаоллиги аста-секин суниб боради. Талабаларни эса бошқа уқув адабиётлари билан мустақил ишлашга булган кизикишлари пасайиб, изланувчанлик хусусиятларини йуқолишига қайсидир маънода асос яратилади.

Бизнинг фикримизча, педагогик технологиянинг энг асосий негизи- уқитувчи ва талабанинг белгиланган мақсаддан қафолатланган натижага узаро ҳамкорликда эришишлари учун танлаган технологияларга боғлиқ. Хар бир фан, мавзу ва қолаверса хар бир дарснинг узига хос технологияси булиши керак. Ушбу технологиялар эса хар бир фан уқитувчиси томонидан куп йиллар педагогик тажрибаларга асосланган холда яратилиши керак. Демак, олий таълимнинг укув жараенидаги педагогик технология- бу аниқ кетма-кетликдаги тизимли жараен булиб, у талабанинг эҳтиезидан келиб чиққан холда маълум бир аниқ мақсадга йуналтирилган ва қафолатланган натижа беришга қаратилган педагогик жараендир. Педагогик мақсаднинг амалга ошириш ва кулланган натижага эришиш уқитувчи ва талабанинг ҳамкорликдаги фаолияти, улар белгилаган мақсад, танланган маълум, услуб, шакл ва восита, яъни тизимли режалаштирилган педагогик технологияга боғлиқ булади.

Олий таълим муассасаларидаги укув жараенида хар бир фан учун белгиланган мақсад ва вазифалардан келиб чиққан холда педагогик технологиялар танланиши керак. Масалан, белгиланган натижага эришиш учун айрим холларда компьютер билан ишлаш еки укув фильмлари курсатиш еки таркатма материаллардан фойдаланиш маълум бир самарани бериши мумкин, аксинча айрим инженерлик фанлари уқитишда хозирги эскирган анъанавий усул деб қаралаётган езув тахтасида хар бир инженерлик муаммосининг моҳиятини очиб бериш ва ундан қонуниятларни график еки аналитик усуллар билан асослаб бериш купрок самара келтириши мумкин. Шу боис ҳам, олий укув муассасаларида хар бир фанни уқитишда Нега уқитамиз? Нимани уқитамиз? Ва Қандай уқитамиз? Деган шиорга амал қилган холда укув жараенини олдиндан лойихалаштириш мақсадга мувофиқ булади. Ушбу жараенда хар бир уқитувчи узи уқитадиган фаннинг узига хос жиҳатларини, укув хоналарининг қай даражада жиҳозланганлигини ва энг асосийси талабаларнинг имқонияти ва эҳтиезларини эътиборга олган холда узаро ҳамкорликдаги фаолиятни тугри ташкил эта билиш қатта аҳамиятга эга. Хозирги қунда инновацион технологиялар ва интерфаол услубларнинг сони жуда купайиб бормоқда. Лекин уларни таълимни қандай босқичида қайсиларини куллаш юқори самара беришини хал этиш анча мураккаб масала булиб келмоқда. Шу боис ҳам ушбу масалани оқилона хал этиш хар бир фаннинг узига хос жиҳатларидан келиб чиққан холда, тажрибали фан уқитувчилари томонидан амалга оширилиши керак. Шундан келиб чиққан холда олий таълим муассасаларида, масалан «Қурилиш материаллари», «Грунтлар механикаси», «Инженерлик конструкциялари» ва шунга ухшаш бошқа инженерлик фанларини уқитишда аксарият мавзулар муаммоли характерга эга булади.

Демак, юқоридаги фанларни уқитишда «Муаммо» технологиясини куллаш ҳамда «Нима учун» ва «Қандай» графикли органайзерлардан оқилона фойдаланиш юқори самара бериши мумкин. Хар бир дарсда утиладиган мавзулар буйича хал этилиши керак булган муаммоларни келтириб чиқарадиган сабаблар ва уларни бартараф қилиш чора тадбирларини ишлаб чиқишда қуйилган муаммони синтез ва анализ қила билиш амалий аҳамиятга эга булади. Юқорида қайд этилган фанларни уқитишда «Муаммо» технологиясини куллашдан мақсад, талабаларга утиладиган мавзу буйича келиб чиқиши мумкин булган турли муаммоли масала еки вазиятларнинг тизимли таҳлил қилган холда креативлик асосида уларнинг энг мақбул ечимларини тугри топишга ургатиш, талабаларда муаммони моҳиятини аниқлаш буйича малакаларни шакллантиришдир. Бундан ташқари хар бир келиб чиқиши мумкин булган муаммоларнинг сабабларини аниқлаш ва муаммони ечишдаги тизимли хатти харакатларни тугри аниқлашга ургатиш қатта аҳамият қасб этади.

Мавзу буйича юзага келиши мумкин булган муаммолар одатда уқитувчи томонидан еки талаба томонидан куйилиши мумкин. Лекин энг асосийси юзага келадиган муаммолар бевосита ишлаб чикаришдан еки амалда юз берган вазият ва ходисалардан олинса утилатган мавзу жонли тус олади ва амалий ахамиятга эга булади. Бундай технология асосида дарсларни утишда муаммонинг тури, муаммони келиб чиқиш сабаблари, уни ечиш йуллари курсатилиши керак. Муаммоларни аниқлаш, тахлил килиш учун «Нима учун» графикли органайзердан фойдаланиш мақсадга мувофиқ булади. Ушбу усул муаммони хал этишда тизимли, ижодий ва тахлилий фикрлашни ривожлантиради ва фаоллаштиради. «Нима учун» схемаси куйидаги тартибда тузилади.



### 1-расм. “Нима учун” схемаси.

Юқоридаги «Нима учун» схемасига жавобан «Қандай» диаграммасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ булади. Чунки, бунда асосан муаммони келтириб чикарадиган сабаблар урганилиб, уларни олдини олиш еки уларни бартараф килиш чора-тадбирлар тизими курсатилади.

Масалан,



### 2-расм. “Қандай?” диаграммаси.

Юқоридаги графикли органайзерлардан ишлаб чикаришда юзага келадиган хақиқий муаммоларни хал этишда фойдаланилса, келтирилган ечимлар асосида аниқ тавсиялар ишлаб чиқишга асос яратилади.

**Хулоса:** килиб шуни таъкидлаш жоизки, Олий таълим муассасаларида умум инженерлик фанларини уқитишда интерфаол услублар ва педагогик технологиялардан хар бир фаннинг, колаверса хар бир мавзунинг узига хос жихатларидан келиб чиккан холда уринли фойдаланилса таълимни самарадорлиги ортади ва талабаларда инженерлик куникмаларини шакллантиришга амалий асос яратилади.

## ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЕТЛАР

1. Узбекистон Республикаси Президентининг 20170йил 20 апрелдаги «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тугрисида»ги ПК\_2909- сонли қарори

2. Ишмухамедов Р. Абдукадиров А. Пардаев Л. Таълимда инновацион технологиялар Т.-2008.

3. Голиш Л.В., Файзуллаев Д.М. «Педагогик технологияларни лойihalаштириш»Т- 2011.

УДК 378 (001.2.85)

### “МУСТАҚИЛ СЎЗ ТУРКУМЛАРИ” МОДУЛИНИ ЎҚИТИШНИНГ УСТУВОР ЙЎНАЛИШЛАРИ

*Рахимова Комила Напасовна, филология фанлари номзоди, доцент  
Юсунов Эркин Курбанбаевич, катта ўқитувчи  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Таълимнинг интерфаол методлари ҳақида, интерактив педагогика, ёрдамчи таълим воситалари, интерфаол усулларини қўллаш бўйича умумий методик тавсиялар берилган.

**Калит сўзлар:** когнитив визуаллик, интерфаол ўқитиш, таълим технологияси.

### АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МОДУЛЯ “САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ РЕЧИ”

*Рахимова К.Н, Юсунов Э.К*

**Аннотация.** В статье даются общие методические рекомендации по использованию в образовании интерактивных приемов, вспомогательных образовательных средств, интерактивной педагогики и интерактивных методов.

**Ключевые слова:** когнитивная визуализация, интерактивное обучение, образовательные технологии.

### “INDEPENDENT WORDS’ PARTS’ MAIN METHODS OF STUDYING MOODLE”

*Rahkimova K.N, Yusupov E.K*

**Annotation.** The interactive methods, interactive pedagogy, educational tools, using of interactive methods are given in the general methodical recommendation.

**Key words:** cognitive visual, interactive training, educational technology

Маълумки, бугунги кунда таълимнинг хилма-хил турларидан фойдаланилади. Ана шундай таълим турларидан бири интерфаол таълимдир. Интерфаол ва интерактив сўзлари бир хил маънода бўлиб, интерактив сўзи инглизча “интер” – “биргаликдаги” ва “аст” – “харакатланиш” сўзларидан олинган. Интерактивлик биргаликда харакатланиш ёки суҳбат,

диалог режимида нимадир (масалан, компютер) ёки кимдир (ўқитувчи) билан бўлиш демакдир. Бундан келиб чиқадики, интерактив таълим – аввало диалогли таълим бўлиб унинг давомида ўқитувчи ва ўқувчи, ўқувчи ва компьютер ўзаро ҳамкорлиги амалга оширилади.

Интерфаол таълимнинг асосини интерфаол методлар асосида дарсни олиб бориш ташкил этади. Таълимнинг интерфаол методлари ўқувчиларнинг улкан таълимий қудратидан фойдаланиш ва фаоллаштириш, ўқув жараёнига мусобақа элементларини киритиш имконини беради: таълим олувчилар гуруҳининг ақлий кучи унинг аъзолари кучи йиғиндисидан кўпроқ (яъни гуруҳ натижаси индивидуал натижалар йиғиндисидан доимо ортик).

Таълимнинг интерфаол методлари таълимда янгиликлар сирасига киради. К.Ангелевский фикрича, "... барча давлатлар таълимга имкон қадар кўп янгилик киритишга интиломда... Бугунги янгиликлар уларга уюшган, режали, оммавий... ёндошувни талаб этади. Янгиликлар келажак учун узоқ муддатли инвестициялардир... Новаторликка қизиқиш уйғотиш, янгилик яратишга интилувчан шахсни тарбиялаш учун таълимнинг ўзи янгиликларга бой бўлиши, унда ижодкорлик руҳи ва муҳити ҳукм суриши лозим".

Интерфаол усулда таълим берилганда таълим берувчининг роли бутунлай ўзгаради, марказда бўлишни хоҳламайди, жараёни бошқариб туради, керакли кўрсатмаларни бериб боради, савол-жавобларни муҳокама қилишни назорати остига олиб вақтини тақсимлаб иш кўради. В.А.Сухомлинский сўзи билан айтганда "Энг яхши ўқитувчи ўзининг ўқитувчилигини эсидан чиқариб қўймаслигидир". Ўқитувчи ўзини ўқувчилардан "тепа" поғонада тутмасдан, балки бирга ёнма-ён туриб бутун борлигини ўқувчиларга бериб мулоқот қила олиши керак. Қатнашувчилар машғулот жараёнида ижтимоий тажрибаларга мурожат қилишади, биргаликда фаолиятни амалга оширишади, умумий бир нуқтани топиб бирга ҳаракат қилишади.

Таълимни технологиялаштириш фикрида XIX асрда Ян Амос Каменский таълимнинг шундай умумий тартибини топишга ҳаракат қилганки, у инсон табиатининг умумий қонуниятлари бўйича амалга оширилади. Шунда Каменский "оғирлиги тенглашган соатнинг юришидек ҳамма нарса аниқ ва равшан ривожланиб боради ва бу шу турдаги автомат мосламасига ёқимли ва қувонч билан қарагандек ёқимли ва қувончлидир", деб тахмин қилади.

Дидактика учун "...аниқ қўйилган мақсад; бу мақсадни амалга ошириш учун керак бўладиган воситалар ва албатта, мақсадга эришиш учун бу воситалардан қандай фойдаланишнинг аниқ қонун-қоидалари" ни топиш зарур, деб ёзган эди Каменский. Яъни 300 йил олдин таълимни технологиялаштиришнинг асосий ёндашувлари шаклланган эди:

- 1) таълим мақсадини аниқлаштириш;
- 2) бу мақсадларга эришишнинг оптимал (осон) йўл ва воситаларини танлаш;
- 3) қўйилган мақсадга эришишни кафолатлайдиган таълим моделини лойиҳалаштириш.

Дастлаб педагогик амалиётга кейин педагогикага қаратилган ўқитиш технологияси XX асрнинг 30-йилларида АҚШ да шаклланган. Кейинчалик, 80-йилларга келиб деярли барча ривожланган мамлакатларни қамраб олди ва ЮНЕСКО томонидан тасдиқланди. Шу давр ичида таълимни технологиялаштиришга ёндашув кучайди ва айнан "таълим технологияси" тушунчасига анча ўзгартиришлар ва аниқликлар киритилди.

"Таълимни технологиялаштириш", "таълим технологияси", "ўқитиш технологияси" ва "педагогик технология" тушунчалари "технология" атамаси ишлаб чиқариш доирасидан

юқори компонентли психо-педагогик инженерияли муҳитга киритилган педагогик муҳитдан олинган.

Таълимни технологиялаштириш – бу педагогика фанининг йўналиши ҳисобланиб, тадқиқот қилувчи ва қонуниятларни очиб берувчи, таълим жараёнига технологик ёндашув асосида таълим мақсадларига самарали эришишнинг оптимал йўллари ва воситаларидир.

Таълим технологияси – педагогик технологиянинг илмий аспекти белгилаш учун ишлатилади. Бу “техник ва инсон ресурсларини ҳамда уларнинг ўз олдига таълим шакллари оптималлаштириш вазифасини қўювчи ҳамкорлигини ҳисобга олган ҳолда дарс бериш ва билимларни ўзлаштиришнинг барча жараёнларини яратиш, қўллаш ва белгилашнинг тизимли усули” ҳисобланади.

Таълим воситалари – ўқув материални кўргазмали тақдим этиш ва шу билан бирга ўқитиш самарадорлигини оширувчи ёрдамчи материаллар ҳисобланади.

Таълим воситалари:

1. Таълим беришнинг техник воситалари;
2. Ёрдамчи таълим воситалари;
3. Ўқув-услубий материаллар.

Таълимнинг техник воситалари – ўқув материални кўргазмали намойиш этишга, уни тизимли етказиб беришга ёрдам беради; талабаларга ўқув материални тушунишларига ва яхши эслаб қолишларига имкон беради.

Ёрдамчи таълим воситалари – графиклар, чизмалар, намуналар ва бошқ.

Ўқув-услубий материаллар – ўқув материаллар, ўзлаштирилган ўқув материалларини мустақамлаш учун машқлар. Булар талабаларнинг мустақил ишларини фаоллаштиришга ёрдам берадилар.

Ўқувчиларни ўқув - билиш фаолиятларини жадаллаштиришга ёрдам берувчи ҳар турдаги таълим воситаларини танлаш ва улардан фойдаланиш қуйидагиларга боғлиқ:

- 1) мақсадни белгилаш;
- 2) асосий билим манбаига;
- 3) таълим усулига;
- 4) ўқув материалнинг янгилиги ва мураккаблигига;
- 5) ўқувчиларнинг ўқув имкониятларига.

Ҳарбда педагогиканинг интерфаол методлари билан шуғулланадиган қисми интерактив педагогика ҳам деб аталади.

Интерактив педагогика талабаларни фаолликлари хилма-хиллигини ҳамкорликдаги ҳайрихоҳлиги асосида уларни янги фаолликка, яратувчанликка, бунёдкорликка ундовчи педагогика бўлиб, талабаларга бундай сифатлар улар эркин сифатлар эгаллаганликларидан шаклланади, ривожланади. Интерактив педагогика янги таълим асосида таълим тарбиянинг ҳамма соҳаларида жорий этилмоқда. Масалан амалий машғулотларда интерфаол методларнинг баҳс-мунозара усулида ёки ақлий ҳужум каби фаоллаштирувчи усуллари кенг фойдаланилмоқда.

Амалий машғулотларда оғзаки ёзма колоквиумлар, афоризмлар муҳокамаси, фаол эксперимент, амалий ўйинлар методларидан кенг фойдаланилмоқда. Европа давлатларидан бизга интерактив педагогиканинг бир қанча қарорлар мажмуаси, тренинглар, тажрибалар, тадбирлар ҳамкорлиги каби методлар кириб келди.

Ҳозирги вақтда таълим жараёнида ўқитишнинг замонавий усуллари қўллаш, ўқитиш жараёнида юқори натижаларга олиб келади. Таълим усуллари ҳар бир дарснинг

дидактик вазифасидан келиб чиқиб танлаш мақсадга мувофиқ саналади. Анъанавий дарс шаклини сақлаб қолган ҳолда, уни турли-туман замонавий усуллар билан бойитиш таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасини кўтарилишини таъминлайди. Бунинг учун дарс жараёни оқилона ташкил қилиниши, таълим берувчи томонидан таълим олувчиларнинг қизиқишини орттириб, уларнинг таълим жараёнида фаоллиги муттасил рағбатлантирилиб турилиши, ўқув материални кичик-кичик бўлақларга бўлиб, уларнинг мазмунини очишда интерфаол усулларни қўллаш ва таълим олувчиларни оммавий машқларни мустақил бажаришга ундаш талаб этилади. Бу усуллар қўлланилганда таълим берувчи таълим олувчини фаол иштирок этишга чорлайди.

Интерфаол усулларни қўллаш бўйича умумий методик тавсиялар:

1. Ишлаш учун жойни тайёрлаш. Аудиторияни шундай тайёрлаш керакки, бунда иштирокчилар кичик ёки катта гуруҳларда ишлаш учун қулай жойлашишлари зарур.

2. Жараён ва регламентга жиддий муносабатда бўлиш. Барча тингловчилар ҳар бир нуқтаи назарга сабрли бўлиб, сўз эркинлигини ҳурмат қилишлари керак.

3. Тингловчиларнинг гуруҳларга бўлинишига жиддий эътибор бериш.

4. Тингловчиларнинг ҳаммаси у ёки бу даражада ишга жалб қилинган бўлиши керак.

5. Тингловчиларнинг машғулотга руҳий тайёргарлигига кўмаклашиш.

6. Интерфаол усуллар асосида машғулотлар ўтказилганда гуруҳда таълим олувчилар сони кўп бўлмаслиги керак. 4-5 кишидан иборат бўлган кичик гуруҳларда самарали иш олиб бориш мумкин.

Дарс жараёнида интерфаол методлар асосида иш олиб борилганда эса турли хил фаол методлар, ҳар хил график органайзерлардан фойдаланиб, педагогик технологиялар асосида таълимни ташкил этишни англалади.

График органайзерлар – ўқув машғулоти давомида фикрий жараёнларни кўргазмали тақдим этиш воситасидир. Бу ўқувчиларни мустақил фикрлашга ва ақлий онгини оширишга катта хизмат қилади. Таълим жараёнида, ўқув машғулотларини жонлантириб ўқитишда, таълим амалиётида график органайзерлардан фойдаланишнинг ўзига хос қоидалари ишлаб чиқилган.

Булар:

- ўқитиш жараёнида кўрган нарса эшитганга нисбатан бир неча баробар тез ўзлаштирилиб, узоқ муддат хотирада сақланиб қолишини ёдда тутиш;

- ҳеч қачон кўргазмани асосий мақсад қилиб олмаслик, кўргазмани мақсад эмас, мақсадга эришиш воситаси сифатида билиш;

- ўзингиз яхши билмаган нарсани ҳеч қачон ўқувчиларга кўрсатмаслик;

- видео, компьютер ва бошқа техник воситалардан фойдаланилаётганда аввал ўқитувчининг ўзи уни яхши ўзлаштириб олиши зарурлиги;

- кўргазмадан назарий билимни ҳаёт билан боғлашда фойдаланиш;

- кўргазма кучли таъсир этувчи восита эканлигини, у ўқувчилар хаёлини ўзига қаттиқ жалб қилиб, дарс мавзусининг асосий мақсадидан чалғитиши мумкинлигини ҳисобга олиш ва бошқалар.

Таълим жараёнида педагогик технологиянинг ҳамма турларида, хусусан, кўргазмалилик услубида бирдек қўлланадиган ва таълим-тарбия жараёнининг таркиб топишида ва ривожланиб боришида ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлган асосий таркибий элементлар – сўзлаш, кўрсатиш ва таҳлил қилишдан иборат.

Ўқув машғулотларини ташкил этишда педагогик технологияларни амалга ошириш учун ўзига хос воситалар зарур бўлади. Таълим жараёнида ҳар бир педагогик технологияда қўлланиладиган воситалар қуйидагилардан иборат: вербал, новербал, визуал, аудио, аудиовизуал, табиий ўқув анжомлари ҳамда мактаб жиҳозлари. Бу жараёнда ўқувчининг фаолияти диққатни жамлаш, кўриш, кузатиш, тасаввур қилиш, фикрлаш, таҳлил қилиш, қиёслаш, умумлаштириш, идрок этиш, хотирада сақлаш ва шу кабилардан иборат бўлади.

Таълим жараёнида когнитив визуаллик, яъни кўз билан кузатиладиган воситалардан фойдаланиш психологик-педагогик қонуниятлардан келиб чиқади. Уларга кўра ўқитишдаги кўргазмалар, нафақат, сурат вазифасини, қолаверса, когнитив вазифасини бажарган тақдирдагина ўқувчиларнинг ўзлаштириш унумдорлигини оширади. График органайзерлар – ўқув материални кўргазмали тақдим этиш ва ўқитиш самарадорлигини оширувчи ёрдамчи материал бўлиб хизмат қилади.

Интерфаол методлар ортиқча руҳий ва жисмоний куч сарфламай, қисқа вақт ичида юк сак натижаларга эришиш мақсадини назарда тутаяди. Дарс мобайнида маълум назарий билимларни ўқувчига етказиш, унда айрим фаолият юзасидан кўникма ва малака ҳосил қилиш, маънавий сифатларни шакллантириш, ўқувчи билимини назорат қилиш ҳамда баҳолаш ўқитувчидан юксак маҳорат ва тезкорлик талаб қилади. Бу борада ўқитувчи дарсларда фойдаланиши мумкин бўлган айрим педагогик воситалар: таъкидловчи саволлар, бунда ўқувчининг берган саволига қараб, унинг фикрлаш даражасини аниқлаш мумкин. Ўқитувчи алтернатив, ўқувчини фаолликка чорловчи саволлар орали синфда ижодкорлик, изланувчанлик, қиёслаш, ўхшашлик ва фарқини топиш сингари хусусиятларни ривожлантирувчи муҳитни яратаяди. Саволлар бериш билан биргаликда ўқувчиларда, фикрлашга мажбур қилувчи саволлар тузиш қобилиятини ҳам шакллантириб боради. Ҳозирги пайтда талим соҳасида кенг қўлланиб келинаётган интерфаол метод ва усулларни сана бўтамиз булар: ақлий ҳужум, кластерлар, мустақил хат, Венн диаграммаси, ҳаракатли маъруза, ўзаро таълим, муаллифга саволлар, “биламан, билишни истайман, билиб олдим” (БББ), инсерт, баҳс-мунозара, синквейн, қадриятлар тизими, дебат, ҳамкорликда изланиш, аргументланган эссе ва бошқалар.

Бу усуллар асосан босқичларга ажратилган дарс жараёнида қўлланилади (чақирув, англаш, фикрлаш) ва ҳарбирида ўқитувчи ўқувчиларга тегшли топшириқлар беради. Бу методлар ва усуллар ўқувчида коммуникатив қобилиятнинг ўсишига, ўқувчилар орасида ҳиссий алоқа ўрнатилишига, муаммоли вазиятлар ечимига, гуруҳда ишлашни, ўзгаларнинг фикрини тинглай олишни ва ўз фикрини мустақил баён этишни ўргатибгина қолмасдан, унда ўзига ишонч, билимига таяна олиш, қизиқишларининг кучайишига, кенг фикрлашга олиб келади. Ёшларимизни маънавий баркамол, ақлий салоҳияти юқори, мустақил ва еркин фикрловчи, ижодкор бўлиб шаклланишида педагогик инновацияларни қўллаш, интегратив жараёнга асосланиш, интерфаол методлардан фойдаланиш камлик қилади. Биз ўқувчи шахсининг ички оламини ҳисобга олишимиз керак бўлади. Яъни унинг шахсий фикри билан ҳисоблашишимиз, ундаги қобилиятларни пайқамоғимиз, унинг сўз бойлигини ошиб боришига ижобий таъсир кўрсата олишимиз зарур.

Педагогикада таълим методлари ўз хусусиятларига кўра бир қанча гуруҳларга классификация қилинади буларга: анъанавий таълим методлари, ўқувчиларни билиш фаолияти таснифига кўра таълим методлари, асосий дидактик масалаларига кўра таълим методлари, таълимнинг бинар методлари, яхлид ёндашув бўйича таълим методлари таснифи ва таълимнинг интерфаол методларига таснифланади. Ушбу методлар ичида ўқитувчи ва

ўқувчиларнинг биргаликдаги фаолиятини таъминлайдиган самарали методлардан бири таълимнинг интерфаол методларидир.

“Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”да ўсиб келаётган авлодни мустақил фикрлайдиган қилиб тарбиялаш вазифаси қўйилган. Ушбу масаланинг ҳал этилиши кўп жиҳатдан ўқитишнинг интерфаол методларини қўллашга ҳам боғлиқ. Ўқитувчи тайёр билимларни берибгина қолмай балки, мустақил фаолият билан билим олишга ўргатади. Анъанавий таълим шакли билан интерфаол таълим ўқитувчи ва ўқувчи ўртасида ўзаро биргаликдаги фаолиятни юзага келтиради. Бундай жараёнда педагогиканинг вазифаси уларга имкон яратиш билан ўзгаради. Ўқитувчи ўқувчиларга хабарларни, билимларни берибгина қолмасдан ўз иш функциясини ҳам бажаради. Интерфаол усуллар маъруза материалидаги керакли тушунчаларни, фикрларни тартибга солади, мулоқот, хулқ атвор, билимларни тартибга солади.

Ўқитиш жараёнида ўқувчиларга шахс сифатида қаралиши, турли педагогик технологиялар ҳамда замонавий методларнинг қўлланилиши уларни мустақил, эркин фикрлашга, коммуникатив қобилиятининг ўсишига, ўқувчилар ўртасида ҳиссий алоқа ўрнатилишига, изланишга, ҳар бир масалага ижодий ёндашиш, масъулиятни сезиш, илмий тадқиқот ишларини олиб бориш, таҳлил қилиш, илмий адабиётлардан унумли фойдаланишга, энг асосийси, ўқишга, фанга, ўзи танланган касбига бўлган қизиқишларини кучайтиради.

Бундай натижага эришиш амалиётда, ўқув жараёнида инновацион ва ахборот технологияларини қўллашни тақозо этади. Улар жуда хилма-хилдир. Ушбу келтириладиган замонавий методлар ва график органайзерлар ўқувчиларда мантикий, ақлий, ижодий, танқидий, мустақил фикрлашни шакллантиришга, қобилиятларини ривожлантиришга, рақобатбардош, эстетик тарбия беришга, ўқувчини психологик жиҳатдан ўрганишга, ақлий чарчоқликни олишга, ўқувчиларда яратувчанлик қобилиятини шакллантиришга, психологик иқлим яратишга, муаммони ечишга, етук мутахассис бўлишларига ҳамда мутахассисларга керакли бўлган касбий фазилатларни тарбиялашга ёрдам беради. Ўқитиш жараёнида қўллаш мумкин бўлган баъзи бир таълим технологияларини тавсифлаб, баъзиларини ўтказиш тартиби тўғрисида методик тавсия бериб ўтилади.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови //Адолат, 2016-йил.-8-декабр.
2. Саидахмедова О. “Филологик таълимда илғор хорижий тажрибалар” модули бўйича ўқув-услубий мажмуа, 2017.- Б. 40-45.
3. Сухомлинский В.А. Инновацион педагогика в мире. Москва, 2000.
4. Каменский Я.А. Педагогика. Ўқув қўлланма. Тошкент: 1999.
5. Ангелевский К.А. Новатор и новаторизм./ Учебное пособие. Санкт-Петербург: 2006

**УДК 358.3:371.3**

#### **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ**

*Каримова Х.Х. - к.э.н., доцент, Зияева Ш.К. – ассистент.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье анализируются проблемы использования новых информационно-коммуникационных технологий в целях модернизации образования, рассматриваются и рекомендуются некоторые пути их решения.

**Ключевые слова:** Информация, информационно - коммуникационные технологии, информационные системы, технические средства, программные средства, модернизация, информатизация общества, информационные ресурсы, компьютерная грамотность.

## **SOME PROBLEMS OF USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION**

*Karimova Xabiba Xamdamovna, Ziyayeva Sholpan Kudaybergenovna*

**Abstract.** In this articles are analyzed problems of use of new information and communication technologies in the educational purposes and some ways of their decision are considered and recommended.

**Keywords:** Information, information - communication technologies, information systems, technical means, software, modernization, informatization of society, information resources, computer literacy.

**Введение.** Предпосылкой и основой, обуславливающей все дальнейшее развитие системы образования, его реформирование и модернизацию является информатизация образования, являющаяся неотъемлемой частью общего процесса информатизации современного общества. Информатизация образования основывается на широком внедрении и использовании в образовательных целях новых информационно-коммуникационных технологий. Эти технологии выступают и как механизм глобализации, построения единого образовательного пространства, реализованного через создание глобальных информационных систем, которые открывают новый этап международной интеграции, в решении таких стратегических задач как: ликвидация неграмотности, в том числе и функциональной; реализация системы непрерывного образования; приоритетное внедрение в образование новейших достижений науки и техники; научно-методическая перестройка всех форм обучения с учетом новых информационных технологии (НИТ). Возросшие интенсивность и масштабы межгосударственного обмена информацией стали одним из основ интеграционных процессов в образовании [1]. Обеспечивается это растущим значением мирового информационного пространства.

**Методика исследований.** Вместе с тем существуют и проблемы, анализ которых требует развитие информационных технологий. Самая главная проблема – это устаревание информационных технологий. Для информационных технологий является вполне естественным то, что они устаревают и заменяются новыми. Так, на смену технологии пакетной обработки программ на большой ЭВМ в вычислительном центре пришла технология работы на персональном компьютере на рабочем месте пользователя. Телеграф передал все свои функции телефону. Телефон постепенно вытесняется службой экспресс

доставки. Телекс передал большинство своих функций факсу и электронной почте. При внедрении новой информационной технологии в организации необходимо оценить риск отставания от конкурентов в результате ее неизбежного устаревания со временем, так как информационные продукты, как никакие другие виды материальных товаров, имеют чрезвычайно высокую скорость сменяемости новыми видами или версиями. Периоды сменяемости колеблются от нескольких месяцев до одного года. Если в процессе внедрения новой информационной технологии этому фактору не уделять должного внимания, возможно, что к моменту завершения перевода фирмы на новую информационную технологию она уже устареет и придется принимать меры к ее модернизации. Такие неудачи с внедрением информационной технологии обычно связывают с несовершенством технических средств, тогда как основной причиной неудач является отсутствие или слабая проработанность методологии использования информационной технологии [2].

В настоящее время идет процесс разрушения складывавшихся предпосылок информатизации, соответствующих классическому подходу к информатизации общества. Необходимы неординарные решения, позволяющие преодолеть технологическое отставание страны от передовых стран мира, например:

- заимствование передовой информационной технологии с одновременным обеспечением информационной безопасности;
- определение образующих черт социальных преобразований будущего (например, гармонизация информационного и экологического начал общества);
- использование в качестве основополагающего принципа информационного комфорта;
- необходимость введения новых научных дисциплин о совокупности знаний о свойствах и закономерностях формирования информационных ресурсов и о закономерностях преобразования одних форм информационных ресурсов в другие и о процессах их распространения в обществе;
- проблема разработки методологии количественной и качественной оценки имеющихся в обществе информационных ресурсов, прогнозирования потребностей общества в этих ресурсах;
- проблема создания методов исследования структуры и топологии распределения различных видов информационных ресурсов, а также в глобальном масштабе.

Свободный доступ к информационным ресурсам - важнейшее условие соблюдения конституционного права граждан на информацию, права «свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом» В решении же задач обеспечения доступа к автоматизированным информационным ресурсам важнейшая роль принадлежит «географической» дислокации баз данных, их топологической характеристике. Информационные ресурсы - новая экономическая категория. Корректная постановка вопроса о количественной оценке этих ресурсов и их связи с другими экономическими категориями все еще ожидают крупномасштабных организационных мер для их разработки и потребуют длительных усилий специалистов и ученых самых разных областей знания.

**Результаты исследований.** В перспективе все информационные ресурсы будут обобществлены. Однако, отдавая информацию (знание) обществу, каждый должен получить компенсацию за труд, затраченный на ее получение. Не проработанность механизмов

реализации права на интеллектуальную собственность существенным образом сдерживает развитие национальных информационных ресурсов.

Информационные технологии являются не просто инструментами, они позволяют получать информацию и формируют способы общения, влияя на мыслительный процесс и созидательные способности общества. Выделяя в образовании профессиональную и общекультурную составляющие, можно отметить, что чем интенсивнее идет процесс информатизации образования, тем сильнее перестраивается профессиональная составляющая образования, направленная на применение информационных технологий будущими специалистами в своей профессиональной деятельности. При этом перестраивается не только структура будущей профессиональной деятельности, в которой информационные технологии играют главную роль. Через образование информационные технологии влияют на формирование и развитие самой культуры. Человек, не владеющий современными информационными технологиями, лишается одного из адаптационных механизмов в динамично развивающемся социуме. Информационные средства и технологии становятся неотъемлемой частью жизни человека.

Требуется решения также проблема деперсонализации, обезличенности знаний, помещенных в компьютерный информационный фонд. Обществу необходимо научиться управлять как тенденцией обесценивания творческого труда по созданию знаний, понижению социального статуса творца, создателя знаний, так и тенденцией повышения статуса пользователя знаниями, переоценки в какой-то мере его более рутинного и более доступного труда. Такая формулировка способна понизить творческий потенциал общества, что будет иметь весьма негативные последствия для его развития.

**Выводы.** Рассматривая варианты применения информационных технологий в сфере высшего образования, можно сделать вывод - невозможно представить себе получение высшего образования без применения информационных технологий. Подготовки к занятиям, поиск информации не представляется возможным без использования интернет ресурсов. При создании работ всегда используются ЭВМ и интернет ресурсы. В последнее время стало популярным дистанционное обучение. С помощью современных технологий можно прослушать курс лекций преподавателя известного учебного заведения, при этом находясь в другом городе. ИТ дает равные возможности в получении образования и его бесплатный характер; открытость и многообразие образовательных учреждений; сотрудничество обучающихся и обучаемых; студенческое самоуправление; международная интеграция и сотрудничество; негосударственные формы получения образования и частные образовательные учреждения; общественно-государственное управление в системе образования; демократический механизм руководства и контроля за качеством образования с учетом расширения имеющихся на всех уровнях полномочий. Это все является результатом развития и применения информационных технологий.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Ганиева Ш.Х. Передовые информационные технологии в образовании. Ташкент. Узб. Миллий кутубхонаси нашриёти. 2004
2. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие// И.Г. Доронин. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.

## ИРРИГАЦИЯ СОҲАСИГА ОИД МАТНЛАР БИЛАН ИШЛАШ ТАЖРИБАСИДАН

*Эркаев Э.Т. - п.ф.н., доц в.б., Зулхонов М.Ж. - ф.ф.н.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада ирригация соҳасига оид матнлар билан ишлаш хусусида фикр-мулоҳазалар баён этилган. Матн билан ишлаш уч босқичда, яъни матндан олдин, матн устида ишлаш, матндан кейин ишлаш каби уч босқични ташкил этиш масалалари хусусида сўз юритилган.

**Калит сўзлар:** матн, ирригация соҳасига оид матнлар, матн ўқиш, матн билан ишлаш босқичлари, нутқ кўникма ва малакалари.

## ОПЫТ РАБОТЫ С ТЕКСТАМИ В ИРРИГАЦИОННОЙ СФЕРЕ

*Эркаев Э.Т., Зулхонов М.Ж.*

**Аннотация.** Данная статья посвящена рассмотрению проблемы методики работы с текстом по специальности (разработке предтекстовых, послетекстовых заданий). Авторы статьи обращают особое внимание на необходимость адаптации специальных текстов.

**Ключевые слова:** текст, текст по чтению специальности, ирригация, работа над текстом, речевые навыки и умения.

## INCLUDES COMMENTS ON HOW TO DEAL WITH IRRIGATION TEXTS

*Erkaev E.T., Zulchonov M.J.*

**Abstract.** The article includes comments on how to deal with irrigation texts. Working on the text consists of three stages: to organize the issues before the text, on the text, to work after the text.

**Key words:** text, texts on irrigation, stages of working, on the text, language habits and skills.

Мустақил Ўзбекистон Республикасининг жаҳон ҳамжамиятига тобора кенг миқёсда кўшилаётганлиги туфайли узлуксиз таълимнинг сифат босқичида чет тилларни ўргатиш-ўрганиш алоҳида аҳамият касб этмоқда. Инглиз, немис ва бошқа Ғарб ва Шарқ тилларини мукамал эгаллаш шу куннинг устувор ижтимоий-сиёсий ва иқтисодий масаласига айланди.

Талабаларга ирригацияга соҳасига оид матнларни ўргатишда немис тилида матн вариантлари тақдим этилади ва улар луғатдан фойдаланиб ёзма таржимани амалга ошириш орқали машқ бажаришлари талаб этилади. Бу каби машқларни бажариш орқали талабаларда керакли кўникма ва малакаларнинг шаклланишига олиб келади.

Матн – микроматн, макроматн маъносида қўлланади. Матнхон–матнни мутолаа қилувчи демакдир[1:23].

Ирригацияга соҳасига оид матнлар билан ишлаш ўзига хос методикани талаб этади. Биринчидан, нотаниш матнни дастлаб талаба ўқиши лозим. Яъни, талаба ўқиш орқали матнда нима тасвирланганини билиб олишга уринади. Иккинчидан, ўқитувчи томонидан ўқилган матн талаба учун нутқ фаолиятининг тури – тинглаб тушуниш фаолиятига тегишлидир. Учинчидан, ҳар қандай соҳавий матн тўридан-тўғри ва сатрма-сатр таржима қилиш методикада ўзини оқламаган. Матнни ўқиш орқали уни оғзаки таржима қилиш ғайриметодик усулдир. Матнни луғатдан махсус фойдаланиб ёзма таржима қилиш эса бутунлай бошқи иш турига киради.

Ирригация соҳасига ид матнлар билан ишлашда ўқиш турларига ҳам алоҳида аҳамият қаратилади.

Хусусан, нолисоний олий ўқув юртида матнни ўқиш иккита даражадан иборатлиги хусусида фикр-мулоҳазалар билдирилган: 1) тилни тушуниш даражаси; 2) мазмунни тушуниш даражаси. Биринчи даражада тил бирликларининг ўзаро боғлиқлиги содир бўлади. Иккинчи даражада эса рецептив – ўзга шахс нутқини идрок этиб, яъни ўқиб ёки тинглаб тушунишга эришилади. Биринчи йўналиш матн мазмуни ҳақида қисқача маълумотга эга бўлади. Иккинчи йўналишда эса олинган маълумотни қайта кўриб чиқиш имкониятига эга бўлади [4].

Матн билан ишлаш жараёнида талабаларнинг тил тажрибаси, даставвал, она тили таъсирида шаклланади, икки ва ундан ортиқ тилда сўзлашувчиларда эса унинг тегишли қатламлари ошиб боради. Оқибатда, хотира ва тафаккурда нутқий, лисоний ва лингвистик таркиблар ривожланишига олиб келади. Фикрни ифодалашда турли тилларга оид восита ва усуллар ишга тушади. Шу туфайли бир тил доирасида ички ва тиллараро салбий (интерференция) ёки ижобий таъсир (транспозиция/фацилитация) хусусиятларига таълим жараёнида фарқлаб ёндашиш муаммоси пайдо бўлади.

Матн устида ишлаш жараёнида янги сўзларни ўрганишда қуйидаги техника мос келади:

- барча янги сўзларни, энг яхшиси карточкаларга ёзиб бориш; ҳар бир сўз битта карточкага ёзилади (олд томонига немисча – орқа томонига ўзбекча);
- карточкаларга имкон қадар кўпроқ сўзга алоқадор ва мазмун жиҳатидан боғлиқ матнлар ёзилиши лозим: мисоллар, чизмалар, грамматик маълумотлар, фонетик эслатмалар, ҳатто чет тилдаги ёрдамчи воситаларни ёзиб қўйиш мумкин;
- доимо карточкаларни бирма-бир кўздан ўтказиш лозим, ўзлаширилган карточкаларни четга қўйиш, ҳали ўзлаштирилмаганларини яна ёдлаш лозим бўлади; ҳаттоки ўзлаштирилган сўзларни ҳам вақти-вақти билан такрорлаб туриш лозим;
- карточкаларни ҳар хил гуруҳларга ажратиш, жуфт сўзлар (масалан: синонимлар, антонимлар) сифатида семантик қаторда ўрганиш, қўшимча маълумотлар орқали тўлдириш ва б. [4:9].

Ирригация соҳасига оид матнларда учрайдиган баъзи терминларга тўхталиш лозим: Agrarprodukt (қишлоқ хўжалик маҳсулотлари), Anbau (етиштириш), Ackerfläche (ҳайдалган ер майдони), bestellen (қайта экмoқ), Bewässerung/ Irrigation(ирригация), Bodenreform (ер реформаси), Besslung (экиш компанияси), Bodenfruchtbarkeit (ер ҳосилдорлиги), Bodenmelioration (ер мелиорацияси), Bodensäure (ер тахирлиги), Düngung (ўғит), Deziponne

(центнер), Einrichtung (картошка терими), Erzeugnis (маҳсулот), Feldarbeiten (дала ишлари), Feldwirtschaft (дала хўжалиги), Fläche (ер, майдон), fruchtbar (ҳосилдор), Getreide (дон, донли), Grund (тупрок), Grundland (қир ва яйлов), Geflügelzuchter (паппандачилик), Hektar (гектар), Halm (поя), Insekt (ҳашарот), Investitionen (инвестиция), Kohlenhydraten (углеводлар), die Kohlensäure (углерод кислоталари), Landwirtschaftliche maschine (қишлоқ хўжалик машиналари), Lebensmittel (озиқ-овқат маҳсулотлари), Landwirtschaft (қишлоқ хўжалиги), Nutzfläche (фойдали майдон), Mais (маккажўхори), Melioration (мелиорация), Mineraldüngung (минерал ўғитлар), Ingenieur (муҳандис), Phosphor (фосфор), Rinder (қорамол), Reserven (заҳира), Stall (фирма), Saatgut (уруғ), Stickstoffdüngung (азотли ўғит), Schwefel (олтингугурт), Unkraut (бегона ўт), Volkswirtschaft (халқ хўжалиги), Wasser (сув), Wiese (ўтлоқ), Zuckerrüben (лавлаги терими), Zootechniker (чорвачилик), Zersetzung (чириш) ва б.

Умуман, немис тилида ирригация соҳасига оид терминларини ўргатиш жараёнида интерференция ҳодисасига дуч келинади. Унинг олдини олиш мақсадида эса бир қатор машқлар бажариш талаб этилади.

Тажрибаларнинг кўрсатишича, аксарият муаллимлар ҳануз соҳавий матнларни бошдан охиригача сўзма-сўз, сатрма-сатр таржима қилиш усулларини қўллайдилар. Ёки матнни биринчи бўлиб ўқитувчининг ўзи ўқийди, ҳатто таржима ҳам қилиб беради. Дарс жараёнида матн устида иш олиб борар экан, айрим муаллимлар матн устида ишлаш босқичларига ҳам аҳамият бермаслиги амалиётда учрайди.

Ўқиш турларини аниқлашнинг бир қанча мезонлари мавжуд: а) овоз иштирокига асосан; б) маконга қараб; в) ўқиш мақсадига кўра; г) луғат ишлатишига кўра; д) таржимасига кўра; е) ишни ташкил этиш шаклига кўра (якка ҳолда ўқиш, хор бўлиб ўқиш).

Ўқишдан кутиладиган мақсадни ҳисобга олиб унинг танишув, ўрганув, кузатув каби турлари фарқланади. Танишув ўқиш (матннинг асосий мазмунини тушуниш учун ўқиш) турида матн мазмунини тўлиқ ва аниқ тушуниш талаб этилмайди. Луғат ишлатилмайди, матн мазмунининг камида 70% тушунилиши лозим. Матн ҳажми катгароқ бўлиб, ҳам уйда, ҳам синф/аудиторияда ўрганилади. Уйда ўқилганда унинг тушунганлик даражаси текширилади, чунки уйда луғатдан фойдаланиб ўқиш мумкин. (Савол-жавоб, айрим жумлаларни таржима қилиш). Матн ҳажми бир неча бет бўлиши талаб қилинади.

Ўрганув ўқиш юқори синфларда олиб борилади. Тушуниш даражаси 100% га етказилади. Аввал синф/аудиторияда, кейин уйда ўқиш тавсия этилади. Луғатдан фойдаланиб айрим қисмларини таржима қилиш мумкин. Бу турга оид матнни тушуниш турли усуллар билан амалга оширилади, энг кўп тарқалгани таржимадир. Тушунганлик асосида талабалар матн мазмунидаги воқеаларга ўз муносабатини билдира олиши керак.

Кузатув ўқиш жараёни ҳар хил кечади, ўқиладиган матн қайси соҳага дахлдорлигини аниқлаш учун сарлавҳа ва кичик сарлавҳаларни тузишдан бошлаб, тўлиқ лекин тезликда ўқиб чиқишгача бўлган иш турлари бажарилади. Ўқишнинг бу турида матн мазмунининг камида 50% тушунилади. Луғат ишлатилмайди. Ҳар бир саҳифа учун маълум дақиқа ажратилади.

Фараз қилайлик, олдимизда учта манба бор, улардан бири бадий китоб, иккинчиси медицинага оид, кейингиси эса газета. Уларни қуйидаги ўқиш турларига киритиш мумкин: бадий китоб-танишув, медицинага оид- ўрганув, газетадан ўқиш-кузатув ўқиш турларидир.

Матн таржима методида ҳам талабалар дарсда ва уйда машқларни бажаришган, яъни улар ўқиш ва оригинал матнни таржима қилиш билан машғул бўлишган. Ушбу методнинг

вакилларидан Ж.Жакото, Гамильтон, Ш. Туссен, Г.Лангеншейдт номларини келтириш мумкин.

Матн таржима методига қарама-қарши равишда тўғри метод шакллана бошлади. Амалий мақсадда ўқиш ва гапириш ушбу метод намояндалари англиялик лингвист Х.Суит, даниялик О.Есперсен, франциялик Ф.Гуэн кабиларнинг методик тадқиқотларида асослаб берилган

Тўғри метод назариётчиларининг умумий ғояси талабаларга “чет тилда фикрлаш”ни ўргатишга қаратилган. Ўқишни ўргатиш машқларидан (1) таниш контекстдаги янги сўзларни таниб олиш машқи (янги сўзларнинг тагига чизиш), (2) ичда ўқиш орқали контекстда янги сўзни тушуниб олиш, (3) алоҳида гапларни ўқиш (ичда ўқиш, гапларнинг тагига чизиш, ўқитувчининг саволларига жавоб бериш), (4) матнни тўлиғича овоз чиқариб ўқиш кабилар кенг тарқалган.

Тил материали билан ишлашда мазкур метод ўз таъсирини анча вақтгача ўтказиб турди. Москва университети профессор-ўқитувчилари томонидан ишлаб чиқилган “Ўқитиш усуллари” (рус тилида) номли методик ишланмага кўра уч босқичда иш олиб бориш маъқулланади: биринчидан, талабалар алвафитни эгаллаш, матнни ўқиш, морфологияни ўрганишга киришадилар; иккинчидан, матн устида ишлашни давом эттирадилар ва синтаксисни эгаллашга киришадилар; учинчидан, асл матнни ўқишга киришадилар ва услубни ўрганадилар [2:23].

Матн устида олиб боришда ёзув машқларидан (тинглаган/ўқиган матн мазмунини ўз сўзингиз билан ёзма баён этинг; мавзу/нутқ вазияти бўйича ўз фикрингизни ёзинг; расмни ёзма шаклда тасвирлаб беринг) кенг фойдаланиш методик жиҳатдан ўзини оқлаган.

Матн билан ишлаш уч босқичда, яъни матндан олдин, матн устида ишлаш, матндан кейин ишлаш каби уч босқични ташкил этиши мумкин. Биринчи босқичда, матнда нима ҳақида сўз юритилиши хусусида маълумотга эга бўлиш талаб этилади. Иккинчи босқичда асосий маълумотларни билиш, матнни ўқиш орқали унда ким? нима? қачон? қаерда? каби сўроқларга жавоб топа олиш, учинчи босқичда бутунлай бошқа маълумотлар, бу қизиқ ёки қизиқ эмас, матндаги маълумотлар янги ёки аксинча ва ўқилган матн умумлашган хулоса чиқариш тавсия этилади.

Хуллас, ирригация соҳасига оид матнлар билан ишлаш инновацион педагогик технологияларни қўллашни талаб этса, шу орқали талабаларнинг матн устида ишлаш бўйича кўникма ва малакаларининг ривожлантириш ва такомиллаштиришга олиб келади.

### **Фойдаланилган адабиётлар руйхати**

1. Jalolov J.J. Chet til o'qitish metodikasi: Chet tillar oliy o'quv yurtlari (fakultetlari) talabalari uchun darslik. – Toshkent: O'qituvchi, 2012. – 432 b.

2. Мирлюбов А.А. История отечественной методики обучения иностранным языкам. – М.: СТУПЕНИ, 2002. – 448 с.

3. Saidaliyev S. Chet til o'qitish metodikasidan ocherklar: O'qituvchi va talabalar uchun qo'llanma. – Namangan, 2004. – 238 b.

4. Кўп тиллилик нима учун керак? Warum Mehrsprachigkeit?. –Т., 2017.

5. Шарапова С.И. Методика обучения студентов неязыкового вуза чтению профессиональных текстов с целью порождения различных форм вторичных высказываний (немецкий язык). Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2010. – 26 с.

## ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРИДАН САМАРАЛИ Фойдаланишда инновацион технологияларни жорий этиш

*Майинов Шухрат Қўчқарович “Геоинформкадастр” ДУК директори  
Исломов Ўткир Пирметович, ТИҚХММИ ўқитувчиси.; Сафаев Санжар Зафарбек  
ўғли, ТИҚХММИ магистрант.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари  
институту*

**Аннотация.** Қишлоқ хўжалиги суғориладиган ерларидан самарали фойдаланиш ҳозирги куннинг энг асосий вазифаларидан биридир, шу ўринда замонавий технологиялардан бири бўлган учувчисиз учиш аппаратларини қишлоқ хўжалигига кириб келиши экинларни назорат қилиш, кузатишда вақтдан унумли фойдаланишга ва энг асосийси самарали фойдаланишга имкон берди. Шунингдек, мақолада экинлар соғлом ва вақтида ўсиб бориши учун мунтазам равишда учувчисиз учиш аппаратлари ёрдамида мониторинг ишларини амалга ошириш кераклигини кўришимиз мумкин.

**Калит сўзлар:** Учувчисиз учиш аппаратлар, мониторинг, аэро-космос суръат, аэросуръат, рақамли карта.

## ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭФФЕКТИВНОГИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Майинов Ш.Қ.; Исломов Ў.П.; Сафаев С.З*

**Аннотация.** Эффективное использование сельскохозяйственных орошаемых земель является одной из важнейших задач сегодняшнего дня, когда одной из самых современных технологий беспилотных летательных аппаратов является возможность эффективного использования своевременного мониторинга и мониторинга посевов, дал. Кроме того, в этой статье мы видим, что рутинное обслуживание беспилотных летательных аппаратов путем макетирования имеет важное значение для здорового роста посевов.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, маневрирование, аэрокосмическая фотография, аэрофотосъемка, цифровая карта.

## INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EFFICIENT USE OF IRRIGATED LANDS IN AGRICULTURE

*Mayinov Sh.Q.; Islomov O'P.; Safayev S.Z*

**Annotation.** Efficient use of agricultural irrigated land is one of the most important tasks of the present day, where one of the most modern technologies of unmanned aerial vehicles is the possibility of efficient use of timely monitoring and monitoring of crops, has given. Also, in the

article, we can see that routine maintenance of drones by monitoring is essential to the healthy growth of crops.

**Key Words:** Unmanned aerial vehicles, monitoring, aero-cosmos photography, aero photography, digital card.

**Кириш:** Ўзбекистон Республикасида мустақиллик йилларида сув хўжалиги соҳасида жуда катта ўзгаришлар амалга оширилди. Жумладан, сув ресурсларини бошқариш тизими такомиллаштирилди, суғориш тармоқларининг техник ҳолатини яхшиланди, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва уларнинг сув таъминотини ошириш борасида кенг кўламдаги ишлар олиб борилди, замонавий сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш, автоматлашган бошқарув ва кузатув тизимини ўрнатиш, қишлоқ хўжалигини маҳсулотларини ишлаб чиқаришни диверсификация қилиш ишларига кенг эътибор берилди. Пахта, шולי каби сувни кўп талаб қилувчи экинлар қисқартирилиб, ўрнига бошоқли дон, сабзавот-полиз экинлари ва боғ-узумзорлар майдони кенгайтирилди. Шу ўринда ҳозирда қишлоқ хўжалигида суғориладиган ерларидан самарали фойдаланиш мақсадида замонавий инновацион технологияларни жорий этиш борасида бир қанча ютуқларга эришилди.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 14 мартдаги 258-Ф-сонли “Қишлоқ хўжалиги экинларини мониторинг қилиш, худудни картографиялашда техник ва технологик ишлаб чиқишни ривожлантириш ва янгилашни амалга ошириш тўғрисида”ги Фармойишига асосан, Ўзбекистон Республикаси “Давергеодезкадастр” кўмитаси тизимида “Геоинформкадастр” давлат унитар корхонаси томонидан замонавий технологияларни жорий этиш, улардан мақсадли фойдаланиш бўйича бир қанча лойиҳалар ишлаб чиқилмоқда. Жумладан, Ўзбекистон худудида қишлоқ хўжалиги суғориладиган ерларидан самарали фойдаланиш мақсадида ривожланган мамлакатларда ишлаб чиқарилган замонавий учувчисиз учиш қурилмаларидан фойдаланишни тарғиб этилмоқда.

**Тадқиқот методикаси:** Ўзбекистон Республикаси худудида корхона томонидан, аэро-космо суръатларни далада ҳатловдан ўтказиш натижаси бўйича худудларнинг электрон рақамли хариталари, ер майдонларини ер турлари ва контурлари бўйича ҳисоблаш қайдномаларини яратиш ишлари амалда бажариб келинмоқда. Ҳозирги кунда эса, ишлаб чиқаришда қўлланадиган янги технологиялар, юқори аниқликка эга бўлган аэро-космо суръатлар, электрон рақамли карталарни яратиш бўйича замонавий дастурий таъминотларга асосланган ҳолда, электрон рақамли карталарни яратиш ишлари олиб борилмоқда. Корхона томонидан ҳозирда фойдаланилаётган замонавий технологиялардан “*Phantom 4 Pro*”учувчисиз учиш қурилмаси ва “*Ptero G1*”учувчисиз авиация қурилмалари бунга мисолдир. (1 ва 2 чи жадваллар)



№	Техник имкониятлар	Phantom 4 Pro
1	Оғирлиги	1388 г
2	Учиш масофаси	10 км
3	Кўтарилиш баландлиги	300 м
4	Тезлиги	72 км/соат
5	Битти батареянинг кувватида учиши	30 дақиқа
6	Акумлятор	LiPo 4S, 5870 MA/соат
7	Навигацион модуллари	GPS ва Glonass

**1-жадвал. “Геоинформкадастр” давлат унитар корхонаси томонидан ишлатилаётган “Phantom 4 Pro” учувчисиз учуш қурилмаси**

		
№	Техник имкониятлар	Ptero G1
1	Қувватлантирувси ёнилғи	Бензин Аи-95
2	Оғирлиги	20 кг
3	Юк кўтариш оғирлиги	5 кг гача
4	Учиш масофаси	800 км гача
5	Кўтарилиш баландлиги	300 м
6	Тезлиги	85...125 км/соат
7	Учиш вақти	8 соатгача
8	Намлик ва фойдаланиш ҳарорати	98% гача; -30 <sup>0</sup> ...+40 <sup>0</sup>

**2-жадвал. “Геоинформкадастр” давлат унитар корхонаси томонидан ишлатилаётган “Ptero G1” учувчисиз авиация қурилмаси**

Замонавий учувчисиз учуш қурилмалари қишлоқ хўжалигида қўлланиши натижасида, далани электрон картасини автоматик тарзда аэросуръатга олиш орқали яратиш ҳамда маълумотларга автоматик тарзда қайта ишлов бериш, қишлоқ хўжалик экинларини ҳатловдан ўтказиш, бажарилган ишлар ҳажмини баҳолаш ва уларни бажарилишини мунтазам равишда назорат қилиш, экинларни ҳолатини оператив мониторинг қилиш, қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини назорат қилиш, қишлоқ хўжалик ерларини экологик мониторингини олиб бориш, қишлоқ хўжалик экинларини униб чиқишини назорат

қилиш, такрорий экин учун қайта ерни ҳайдаш сифатини текшириш, шунингдек экранда кўриб турган ҳолда таҳлил қилиш ва жўнатиш имкониятини беради.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг топшириғига асосан 2018 йил хосили учун бошоқли дон экинларнинг ҳолатини жойларда мониторинг қилиш мақсадида “Ўздавергеодезкадастр” кўмитаси тамонидан учувчисиз учиш аппаратларидан масофадан туриб суратга олиш ишлари амалга оширилди. Суратга олиш натижалари бўйича ҳар бир фермер хўжалиги ва дала контурлари кесимида жами ғалла экилган майдонлар шундан униб чиқмаган ёки кам униб чиққан, ғалла ривожланишдан ортда қолган, бегона ўт босган, ғўзапоядан тозаланмаган ва бостириб суғорилган майдонлар бирма-бир аниқлаб чиқилди.

Бунинг учун, биринчидан, 2017 йил октябр ва декабр ойларида ер тузувчи мутахассислар томонидан бошоқли дон экинларини экилиши юзасидан ўтказилган мониторинг маълумотлари асосида яратилган қишлоқ хўжалик электрон хариталаридан фойдаланилди. Ушбу электрон хариталар Давлат геодезия координаталарига боғланган ҳолда, ҳар бир фермер хўжалиги ва дала контурлари кесимида ғалла экилган майдонларини ҳисоблаб чиқариш имконини беради. Иккинчидан, учувчисиз учиш аппарати ёрдамида халқаро геодезия тизимига, яъни, WGS84 тизимига боғланган ҳолда 1000 метр баландликдан суратга олиш ишлари ўтказилди. Учувчисиз учиш аппаратлари ёрдамида олинган тасвирлар электрон қишлоқ хўжалиги хариталари устига туширилади. Бу эса бошоқли дон экинларининг ҳақиқий ҳолатини контурма-контур таҳлил этиш ва аниқ гектарларни ҳисоблаш имконини беради.

**Натижалар:** 2018 йил 17-март куни Қашқадарё вилояти Чироқчи тумани Пахтакор худуди учувчисиз учиш аппаратлари ёрдамида суратга олинди (*1-расм*). Суратга олиш натижаларини юқорида айтиб ўтилган тизим асосида таҳлил қилинганда, худудда жами ғалла экилган 487 гектардан 83.5 гектари, жумладан 60.3 гектари ривождан орқада қолганлиги, 23.2 гектари сийрак униб чиққани аниқланди. Шунингдек, худудда 230 гектар майдон шудгорлаб кўйилганлиги, Кўктош қишлоғи жами 207.6 гектар томорқа ер майдони мавжудлиги ҳисоблаб чиқарилди. Ушбу олинган маълумотлар асосида аниқланган камчиликларни бартараф этиш юзасидан ишчи гуруҳ билан биргаликда ҳар бир худуд кесимида камчиликларни бартараф этиш бўйича чора тадбирлар ишлаб чиқилди.



*1-расм. Қашқадарё вилояти Чироқчи тумани Пахтакор худуди учувчисиз учиш аппаратлари ёрдамида суратга олиш натижаларини юқорида айтиб ўтилган тизим асосида таҳлил қилинган кўриниши.*

Учувчисиз учиш аппаратлари қишлоқ хўжалигида қўлланиши натижасида, далани электрон харитасини автоматик тарзда аэросуратга олиш орқали яратиш ҳамда маълумотларга автоматик тарзда қайта ишлов бериш, қишлоқ хўжалик экинларини хатловдан ўтказиш, бажарилган ишлар хажмини баҳолаш ва уларни бажарилишини назорат қилиш, экинларни ҳолатини оператив мониторинг қилиш, қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини назорат қилиш, қишлоқ хўжалик ерларини экологик мониторингини олиб бориш, қишлоқ хўжалик экинларини униб чиқишини назорат қилиш, ерни ҳайдаш сифатини текшириш, шунингдек экранда кўриб турган холда таҳлил қилиш ва жўнатиш имкониятларини беради.

### АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 14 мартдаги 258-Ф-сонли Фармойиши.
2. Президент Ш.М.Мирзиёев, Тошкент вилояти фаоллари билан учрашув нутиқидан, 22.07.2017й.
3. “Геоинформкадастр” Давлат Унитар Корхонаси маълумотлари.

УДК: 378.091

### МОНИТОРИНГ – КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

*Комилов Қамариддин Ўринович, к.т.н., старший преподаватель, Ахметова Клара,  
старший преподаватель*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства  
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта*

**Аннотация.** В данной статье, дана информация о мониторинге(проверке) - документа обеспечения эффективности повышения квалификации педагогического персонала. Дается модель проверки эффективности повышения квалификация и технология её реализации. Разработаны обязательные элементы условия, методов сбора, обработки мониторинговой информации, а также этапы проведения проверки эффективности повышения квалификации педагогического персонала.

**Ключевые слова:** мониторинг, компетентность, диагностика, наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ, статические и математические методы, систематизация.

### MONITORING – IS AS THE INSTRUMENT OF PROVIDING EFFECT IN INCREASING QUALIFICATION OF PEDAGOGICAL CADRES

*Komilov Q.O', Axmetova K.*

**Abstract.** In given publications is given unfolding information on monitoring - as instrument of the provision to efficiency of increasing to qualifications of the pedagogical personnel. It Is Given model of the monitoring to efficiency of increasing to qualifications and

technology to its realization. Open the obligatory elements of the condition, methods of the collection, processing мониторинговой to information, as well as stages of the undertaking the monitoring to efficiency of increasing to qualifications of the pedagogical personnel.

**Keywords:** monitoring, competent, diagnostics, observation, questionnaire, control analysis, balans, mathematician method, system..

Введение. Преобразования, происходящие во всех сферах нашего общества, инновационные процессы в экономической и социальной жизни и самое главное - выбор в качестве основной в переустройстве общества задачи раскрепощения личности, создания для каждого условий для свободного проявления и развития своих способностей актуализируют новые требования в системе образования к подготовке и профессиональному развитию педагога общего и профессионального образовательного учреждения.

Современному обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, профессионалы, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, способные к сотрудничеству, отличающиеся мобильностью, динамизмом, обладающие развитым чувством ответственности за судьбу страны.

Поэтому принципиальное значение в настоящее время придается повышению образовательного и профессионального уровня преподавателей. Это обусловлено тем, что только самостоятельный и творческий профессионал, активный субъект на рынке образовательных услуг, обладающий индивидуальным стилем профессиональной деятельности, умеющий распоряжаться своим интеллектуальным потенциалом, постоянно развивающий свою педагогическую компетентность, способен реализовать современные идеи приоритетных направлений социально-экономического развития нашей страны[1].

Результаты и их обсуждение. Не маловажную роль в реализации решения данной задачи выполняет система повышения квалификации педагогических кадров, потому что именно в процессе повышения квалификации и самообразования педагог овладевает теми необходимыми качествами и способностями, которые обеспечат активное участие педагога в преобразованиях, происходящих во всех сферах страны и общества. Это ещё раз указывает на то, что система повышения квалификации педагогических кадров должна развиваться адекватно требованиям, как к самой личности педагога, так и к требованиям рынка труда. Отсюда и такое особенное внимание, и интерес к работе системы повышения квалификации педагогических кадров. О том, насколько качественна работа системы повышения квалификации, насколько эффективно протекает процесс повышения квалификации, соответствие его государственным стандартам можно определить посредством мониторингового отслеживания.

*Мониторинг* представляет собой сложную систему исследований, предназначенную для отслеживания динамики эффективности образовательных услуг и состояния педагогических систем, целостный управленческий инструмент.

*Мониторинг повышения квалификации педагогических кадров*- это научно – обоснованное, планомерное, систематическое, специально организованное наблюдение и отслеживание тенденций в системе и в субъектах повышения квалификации на уровне государства и образовательных учреждений.

Основная *цель* мониторинга повышения квалификации педагогических кадров заключается в получении информации о состоянии и результатах повышения квалификации

кадров для сравнения, контроля, оценки и прогноза, а также принятия управленческих и педагогических решений, адекватных нормативно заданным параметрам государственных требований.

Мониторинг эффективности процесса повышения квалификации позволяет определить результат деятельности субъектов образовательного процесса, а именно:

- эффективность функционирования системы повышения квалификации;
- непрерывность в получении самообразования педагогическими и руководящими кадрами;
- качество управления процессом повышения квалификации, эффективность научно-методической работы, ресурсное и кадровое обеспечение процесса повышения квалификации;
- научность и доступность содержания образования, эффективность средств и приемов обучения используемых в процессе повышения квалификации;
- качество и эффективность используемых современных технологий обучения;
- наличие электронных-технических средств обучения, оснащенность курсов электронными продуктами обучения;
- данные об учебной успешности слушателей;
- уровень изменений показателей знаний, умений и навыков по результатам обучения (по уровню и объему);
- уровень эффективности процесса повышения квалификации [2].

Целеполагание включает цель и задачи мониторинга.

*Главной целью* мониторинга является оперативное отслеживание эффективности процесса повышения квалификации педагогических кадров для последующего принятия оптимального решения.

**Результаты исследований.** Цель достигается посредством реализации следующих задач мониторинга:

1. *Оперативное отслеживание и определение начального состояния процесса повышения квалификации.* Эта задача реализуется на уровне образовательного учреждения.

2. *Непрерывное наблюдение за состоянием субъектов процесса повышения квалификации.* Реализация данной задачи осуществляется на уровнях «образовательное учреждение– обучающий» и «обучающий - обучающийся».

3. *Оценка эффективности и полноты реализации учебных программ и образовательной технологии обучения.* Данная задача осуществляется в процессе сопоставления и анализа поставленных образовательных целей и результатов их достижения на уровнях: «образовательное учреждение - обучающий»; «обучающий - обучающийся».

4. *Своевременное выявление изменений, тенденций процесса повышения квалификации.* Эта задача реализуется на уровнях: «образовательное учреждение - обучающий», «обучающий - обучающийся», «администрация - обучающийся».

5. *Обеспечение информационной базой субъектов системы повышения квалификации.*

Реализацию задач мониторинга обеспечивает технология мониторинга, состоящая из шести технологических циклов: (1) сбор данных; (2) оперативная обработка данных; (3) обобщение и систематизация данных; (4) создание базы данных; (5) анализ и оценка; (6) предоставление собранной информации пользователю [3].

**К методам (способам) сбора данных** относятся:

- диагностика

- наблюдение;
- анкетирование;
- опрос, интервьюирование, беседу
- тестирование;
- экспертные оценки.

**Методами обработки данных** являются:

- анализ;
- обобщение;
- систематизация;
- статистические и математические методы и др.

В состав **средств сбора данных** мы включаем:

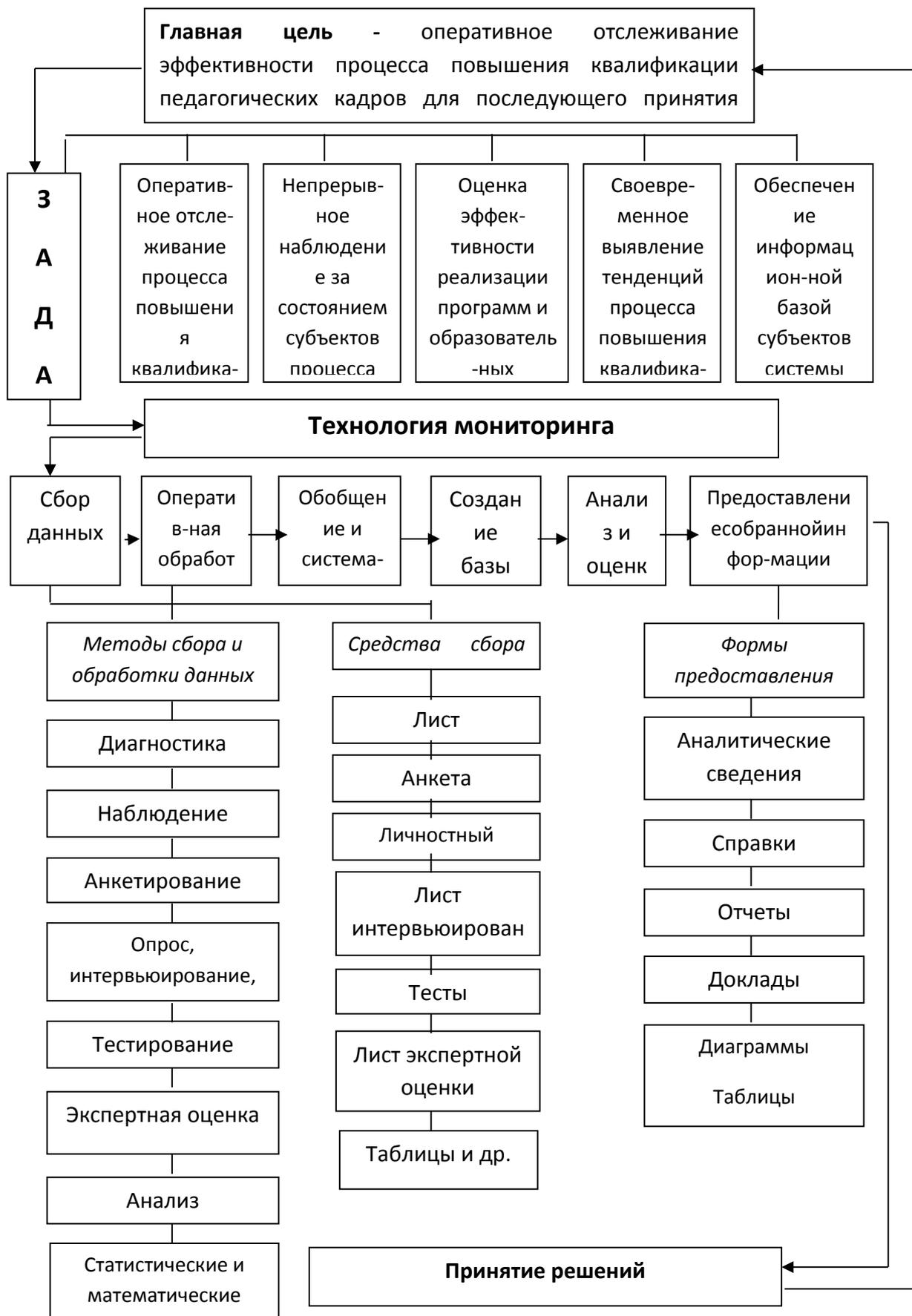
- лист наблюдения;
- анкету;
- личностный опросник;
- лист интервьюирования;
- тесты;
- лист экспертной оценки;
- таблицы и др.

На основе полученных в ходе мониторинга данных составляется пользователю информация *мониторинговых данных*. Она может быть представлена, в таких формах, как:

- аналитические сведения;
- справка;
- отчет;
- доклад;
- диаграммы, таблицы, циклограммы и др.

Поскольку функционирование системы повышения квалификации представляет собой непрерывный, сложный и противоречивый процесс, то для проведения мониторинговых исследований необходимо:

- проанализировать динамическую концепцию функционирования системы повышения квалификации в реальных социально-экономических условиях;
- выделить этапы (качественные сдвиги) функционального перехода к новым экономическим условиям;
- определить критерии, по которым можно судить об успешной деятельности системы повышения квалификации педагогических кадров;
- разработать программу и график мониторинга, функционирования системы повышения квалификации как адекватного диагностического инструментария;
- провести экспериментальную апробацию программы мониторинга.



**Рис.1. Модель мониторинга эффективности процесса повышения квалификации педагогических кадров**

Выделенные и предложенные ниже пять групп критериев достаточно полно и адекватно, на наш взгляд, отражают все существенные стороны системы повышения квалификации как на стадии стабильного функционирования, так и на стадии динамического развития:

*Результативные* – воспитание профессионально-личностных качеств, необходимых слушателям в профессиональной деятельности в быстро меняющемся социальном мире, в демократическом обществе, готовности к саморазвитию; социальной и индивидуальной экономической ответственности.

*Процессуальные* – достижение результатов через социально приемлемые способы, приемы, технологии.

*Нормативные* – соответствие существенных сторон функционирования системы повышения квалификации государственным требованиям. *Конкурентоспособности* – достижение оптимальных результатов в минимальные сроки.

*Прогностические* – определение зон развития и перспектив роста системы повышения квалификации или ее отдельных элементов.

Поскольку мониторинговые исследования требуют количественных оценок, то необходимо ввести совокупность параметров, описывающих каждый из предлагаемых критериев функционирования системы повышения квалификации. Предлагаемые критерии можно оценивать по следующим параметрам:

Эти показатели, отвечающие условиям простоты определения, объективности, доступности, количественной измеряемости, легко применимы для использования при проведении мониторинговых исследований.

Основными параметрами процесса повышения квалификации, которые можно зафиксировать, измерить и оценить в процессе мониторинга с большей *степенью точности*, являются следующие:

1. *Концепция повышения квалификации в образовательном учреждении:*

- научные идеи, подходы и установки;
- целеполагание, способы и средства его достижения.

2. *Содержание обучения:*

- актуальность, новизна, динамичность, дифференцированность, доступность;
- соответствие государственным требованиям

3. *Инфраструктура образовательного учреждения:*

- учебно-материальные условия для реализации современных технологий обучения – (1) учебно-методическое и (2) информационное обеспечение слушателей.

4. *Система контроля:*

- соответствие современным требованиям контрольных тестов, учебных заданий, экзаменационных вопросов;
- наличие графика административного контроля и взаимооценки.

5. *Кадровый потенциал:* Профессионально-педагогическая компетентность преподавателей:

- ориентация в предметной области;
- владение современными технологиями обучения и педагогическим мастерством;
- умение интегрироваться с опытом мировой педагогической науки и отечественной педагогики, обобщать и передавать свой опыт.

6. *Образовательные технологии по учебным дисциплинам:*

- концептуальные основы, отражают современный подход к образовательным технологиям;

- целеполагание;

- отбор содержания обучения и его структурирование;

- выбор моделей обучения на учебных занятиях;

- модели технологий обучения на учебных занятиях, их планирование в виде технологических карт.

7. *Профессиональная компетентность и мотивированность слушателя в повышении квалификации.*

- степень достаточности общеучебных умений и навыков для освоения предлагаемого учебного курса;

- степень достаточности психолого-педагогических знаний, умений и навыков.

8. *Реальные учебные достижения слушателей:*

- фактические результаты слушателей текущего, промежуточного и заключительного контроля, их сравнение с исходным состоянием.

Результаты, поддающиеся фиксации **с меньшей (вероятностной) степенью точности:**

*Способность и готовность слушателей к трансферу:*

- способность и готовность к применению полученных во время повышения квалификации знаний, умений и навыков на практике;

желание продолжить самообразование и др.

**Выводы.** Мониторинг как технологический процесс, может быть реально обеспечен при условии его четкой поэтапной организации, использования всех элементов технологического инструментария, соблюдения хронологических предписаний и частоты измерений.

Получаемая по результатам мониторинга информация является основанием для принятия педагогических, организационных и иных решений после обязательного обсуждения на советах института повышения квалификации, заседаниях кафедры.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Силина С.Н. Профессиографический мониторинг в педагогических вузах //Ж. Педагогика. №7. 2001. -С.47-62.

2. Шишов С.Е., Кальней В.А. Мониторинг качества образования в школе //Ж. Новая школа. 1998. –С.42-47.

3. Руденко В.М. Анкета и интервью в педагогическом исследовании. //Ж. Педагогика. №10. 2002. -С.69-75.

**УЎТ: 378.048.2**

#### **ГТИ ва НСФ ЙЎНАЛИШИ ТАЛАБАЛАРИНИ МАХСУС ФАНЛАРНИ ЎЗЛАШТИРИШЛАРИДА КИМЁ ФАНИНИНГ РОЛИ**

*Комилов Қамариддин Ўринович, т.ф.н., катта ўқитувчи, Ўразалиева Зарнигор  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялашмухандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада Касбий таълим “Гидротехник иншоотлар ва насос станцияларидан фойдаланиш” КТ(ГТИ ва НСФ) йўналиши талабаларига, махсус фанларни кимё фанини билан интеграцияда ўрганишнинг баъзи элементлари кўрсатиб берилган.

**Калит сўзлар:** мой, насос, босим, қувват.

## **РОЛЬ ХИМИИ ПРИ ОСВОЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЕ СО(ГТС и ИНС)**

*Комилов Қ. Ў., Ўразалиева З. Б.*

**Аннотация.** В статье показано некоторые элементы интеграции при изучении специальных предметов, роль химии для студентов направления специальный образований “Гидротехнические сооружений и использование насосных станции” СО(ГТС и ИНС).

**Ключевые слова:** масла, насос, давления, қувват.

## **KT (GTI AND NSF) STUDENTS OF THE DIRECTION, SOME SUBJECTS OF STUDYING OF SPECIAL SUBSISTS IN CHEMISTRY SCIENCE**

*Komilov Q.O'., O'razaliyeva Z.B.*

**Abstract.** This article provides professional education use of hydraulic stations and pumping stations KT (GTI and NSF) students of the direction, some subjects of studying of special subsists in chemistry science are shown.

**Key words:** oil, pump, pressure, strength (power)

Кириш. Ўзбекистон Республикаси кадрлар тайёрлаш миллий дастурига асосланган ҳолда, Олий ўқув юртлари олдида турган энг асосий вазибаларидан бири бу – ҳар томонлама етук, маънавий баркамол, назарий ва амалий билимларни чуқур эгаллаган, ўз танлаган ихтисослиги бўйича фундаментал ва мутахассислик фанларини юқори даражада ўзлаштирган, пухта билимга эга кадрлар тайёрлашдан иборатдир. Табиий фанлар асосларидан бири бўлган кимё фанини ўқитиш, бошқа ёндош (математика, физика, биология) фанлар билан биргаликда олиб борилиши, юқори малакали ва замон талабига мос муҳандислар тайёрлашда муҳим аҳамиятга эга. Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти, “Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш” (ГТИ ва НСФ) йўналиши талабаларига кимё фани (маъруза, лаборатория ва амалиёт) машғулотларини олиб боришда, уларнинг мутахассисликлари спецификасига ва уларга ўқитиладан махсус фанларга алоҳида эътибор берилиши талаб этилади. Талабаларни маърузалардан олган назарий билимлари лаборатория иши тажрибаларида ва амалий машғулотларда чуқур ўзлаштирилади. Бунда гидротехник иншоотлар ва насос станцияларидаги жараёнларда кўп дуч келинадиган эритмаларнинг концентрациялари ва уларни бошқариш йўналишидаги муаммоли жараёнларни бошқариш бўйича интегратив машғулотлар муҳим ўрин тутди. Талабалар тажриба хоналарида

муствакил ҳолда тажриба ишларини бажариш орқали физик-кимёвий жараёнларни ва улар асосидаги тажриба ишларини чуқур таҳлил қилади ва амалий ҳисоб китобларда ўрганадилар.

Тадқиқот усули. Юқорида келтирилган маълумотларга асосланган ҳолда талабаларга кимё фанини ўқитишда уларни касб йўналишлари ҳам эътиборга олиниши лозим деб ўйлаймиз. Мисол учун, Касбий таълим “Гидротехник иншоотлар ва насос станцияларидан фойдаланиш” КТ(ГТИ ва НСФ) йўналишида ўқийдиган талабаларга назарий қисмга асосланган лаборатория ишлари мутахассисликларига доир олиб борилса ва амалий машғулотларда масалалар кўпроқ металллар ва қотишмаларнинг, мойлар ва сурков мойларини таркиби ва тузилиши йўналтирилган ҳолда ечилса, мақсадга мувофиқ бўлади. Демак бундай ёндашиш талабаларни ўз ихтисослик-касбий фанларини чуқур ва мустваҳкам ўзлаштиришларига замин яратибгина қолмай, талабаларни назарий, амалий ва ижодий қобилиятларини юксалтиради.

Тадқиқот нажилари. Босим тушинтирилаётганда насосни мисол қилиб олса бўлади. Ушбу ҳолатда талабалар кўз олдида суюқлик ҳаракати ва босими яққол кўринади.

Насосга-суюқликни босим остида сўриш ва ҳайдаш, газларни сиқиш ёки сийраклаштириш, сочилувчи жисмларни сўриш ва ҳайдаш учун ишлатиладиган қурилма деб қараш мумкин (гидравлик ёки пневматик машина, аппарат ёки асбоб). Насоснинг асосий ўлчами-маълум вақт оралиғида (вақт бирлиғида) ҳайдаладиган сув, газ ёки ҳаво миқдори бўлиб, баъзи насослар учун босим (Р ва Н), истеъмол қуввати N ва ф. и. к. ҳам муҳимдир.

Насослар, асосан, парракли, уюрма ва ҳажмий турларга бўлинади. Улар ҳам ўз навбатида яна бир неча турларга бўлинади.

Ҳажмий насосда суюқлик насосининг берк бўшлиғидан қувурларга (поршень, плунжер, шестерня, винт, кулачок ёрдамида) ўтказилади. Насосга кираётган ва ундан чиқаётган суюқликнинг солиштирма қувватлари фарқи босим дейилади. Ҳажмий насоснинг бир неча (поршенли, плунжерли, мембранали, роторли ва бошқа) турлари мавжуд бўлиб, улардан поршенли насосда суюқлик иш камералари ҳажмнинг ўзгариши ҳисобига ҳаракатланади. Роторли насос олти тишли, пластинкали ва бошқа турга бўлинади.

Насослар сув таъминоти тизимларида, нефт казиб олиш, нефт маҳсулотлари ва газларни ҳайдашда, гидропресс қурилмаларида, автомобилларда ва биноларни ҳавосини алмаштиришда, ҳамда техниканинг бошқа соҳаларида кенг қўлланилади.

Хулоса. Юқоридагилардан келиб чикиб шундай хулосага келиш мумкинки, КТ(ГТИ ва НСФ) йўналиши талабалари, келажакда махсус фан ўқитувчиси мутахассислигини эгаллайди ва ўз йўналишида талабаларга таълим беради. Шунинг учун мойлар ва сурков мойлари, ёқилғилар уларни таркиби, иш мобайнида уларда борадиган оксидланиш-қайтарилш реакциялари, реакциялардаги экзотермик ва эндотермик реакциялар ҳақида “Кимё” фанида яхши билимга эга бўлишса, келажакда иш фаолиятида яхши натижаларга эришади дейиш мумкин.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Комилов Қ.Ў., Ходжибеков С.Н. Кимёни ўқитиш методикасини техник олий ўқув юртларидаги тадқиқи. Республиканский научно-практический конференция. Ташкент, 2015 г. 353с.

2. Комилов Қ.Ў., Бадалова С.И. Проблемы и технологии современной интерактивной образовательной информатизации. Научно-практическая конференция. Ташкент, 2015 г. 156 с.

## НУТҚ МАДАНИЯТИ ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ИЛҒОР ХОРИЖИЙ ТАЖРИБАЛАРНИНГ АХАМИЯТИ

*Қурбанова Юлдузхон Илхомовна, филология фанлари номзоди; Саипова Марямжон  
Тулкуновна, катта ўқитувчи.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Ҳозирги давр таълим технологиялар муаммоси, машғулот давомида қўлланиладиган инновацион жараёнлар тизимлаштириш ва аниқлаштиришни талаб қилади. Шу боис, фан таълимида педагогик технологиялардан- модуль, кейс стади тушунчалар таҳлили, резюме, ўргатувчи аналитик ўйинлар, лойиҳалаш, ақлий хужум, инсерт, пинборд, лабиринт, мулоқот, муносабат, дастурлаштирилган ўқитиш, компьютер ахборот технологияларидан самарали фойдаланилади.

**Калит сўзлар:** ижодий -мотивацион ривожлантириш, илмий ва амалий таҳлил, креативлик, қизиқувчанлик, кейс стади, лабиринт, резюме, пинборд, ақлий хужум, силлабус, слайдлар, кластер, интенсив дастур, инновацион технологиялар, интерфаол метод.

## ВАЖНОСТЬ ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ РЕЧЕВОЙ КУЛЬТУРЫ

*Қурбанова Ю.И., Саипова М.Т*

**Аннотация.** Проблема современных образовательных технологий требует систематизации и уточнения инновационных процессов, используемых во время семинара. Таким образом, в области науки образования эффективно используется комбинация педагогических технологий-модулей, анализ ключевых слов, резюме, учебно-аналитические игры, креативность, мозговой штурм, пинборд, кейс стади, лабиринт, силлабус, слайды, кластер, программируемое обучение, компьютерные информационные технологии.

**Ключевые слова:** творчески-мотивационные развития, научно-практический анализ, креативность, кейс стади, лабиринт, резюме, пинборд, мозговой штурм, силлабус, слайды, кластер, программируемое обучение, инновационные технологии, интерактивные методы.

## IMPORTANCE OF ADVANCED FOREIGN EXPERIMENTS IN TEACHING SPEECH CULTURE

*Kurbanova Y.I., Saipova M.T*

**Annotation.** The problem of present-day educational technology, innovative processes used during the workshop require systematization and clarification. Therefore, several pedagogical technologies, such as module, case study, concepts analysis, resume. Instructional and analytical games, designing, brainstorming, INCERT, pin board, labyrinth, communication, attitude,

programmed instruction, and computer-information technologies are used effectively in science education.

**Key words:** creative-motivational development, scientific and practical analysis, creativity, curiosity, case study, labyrinth, resume, pin board, brainstorming, syllabus, slides, cluster, intensive program, innovational technologies, interactive methods.

Нутқ маданияти фани таълимида инновацион технологиялардан фойдаланиш магистрларда куйидаги мезонларнинг шаклланишига олиб келади:

- Аклийфаолиятнинг ижодий-мотивацион ривожланиши;
- компетент йўналтириш салоҳиятининг кучайиши;
- илмий ва амалий таҳлил қила олиш кўникмасининг шаклланиши;
- креативлик ва қизиқувчанлик ҳиссининг ошиши;
- ижодий фаолиятга жалб қилиниши орқали ўз билимига асосланган ҳолда интилиш кўникмасини шакллантириш;
- ҳар қандай маълумотни идрок қилиш ва оғзаки эркин мулоқот тарзда баён этиш;
- соф адабий тилда мустақил фикр юрита олишга ўргатиш.

Ҳозирги давр таълим технологиялари муаммоси, машғулот давомида қўлланадиган инновацион жараёнлар тизимлаштириш ва аниқлаштиришни талаб қилади.

Таълим жараёнида педагогик технологиялардан фойдаланиш талаба-ёшларнинг интеллектуал салоҳияти, билимлар кенглиги, ижодий ташаббус, фикрни эркин ва оғзаки ҳолда мақсадга мувофиқ йўллай олиши, турли фаразлар яратиш қобилиятини шакллантириш каби хусусиятларининг ошишига олиб келади. Ўқув фани мавзуси бўйича қўлланган ҳар бир интерфаол метод, ўқитиш технологиялари мутахассис тафаккурида илмий – тадқиқот услубини шакллантиришга асос бўлади. Жумладан, муаммоли ўқитиш жараёнида турли ҳолатларда ҳам репродуктив таҳлил қилиш малакаси ўсиб боради. Маълумки, ўқитишнинг ҳар қандай асосида инсон фаолиятининг муайян қонуниятлари, шахс ривожини ва улар негизда шакланган педагогик фан тамойиллари ётади. Улардан ўринли ва аниқ вазиятларда фойдалана олиш кўникмасини шакллантириш зарур бўлади.

Ҳозирги давр таълим технологиялари муаммоси, машғулот давомида қўлланадиган инновацион жараёнлар тизимлаштириш ва аниқлаштиришни талаб қилади. Шу боис, фан таълимида педагогик технологиялардан - модуль, кейс стади, муаммоли усул, тушунчалар таҳлили, резюме, ўргатувчи-аналитик ўйинлар, лойиҳалаш, ақлий ҳужум, INCEPT, «Makerspaces» 3D форматли тренинг, adaptive learning technologies (таълим дастури ва платформаси), пинборд, лабиринт, мулоқот, муносабат, ФСМУ технология ва усуллари, дастурлаштирилган ўқитиш, компьютер-ахборот технологияларидан самарали фойдаланилади:

- Фан мавзуси юзасидан муаммоли ўқитиш (илмий-аналитик таҳлил методи, тадқиқот усули бўлиб, мунозарали фикр юритишга ўргатади, натижада ўқув муаммоси асосидаги аналитик таҳлил берилади);
- «Makerspaces» 3D форматли тренинг (амалий машғулот тренинги бўлиб, унда ижодий имкониятлар ҳамда қобилият қирралари тўлақонли очилади, чунки ўқитувчи – модератор, берилган вазифа ижроси – магистрга юкланади);

- Янги ўқитиш мектодлари бўйича ўқитишнинг табақалаштирилган ва индивидуал технологияси (ўйинли, интерактив усуллар);
- Дастурлаштирилган ўқитиш (интенсив, прагматик, инклюзив дастурларасосида - adaptive learning technologies);
- Йўналтирилган технология (модулли ўқитиш, силлабус, слайдлар, технологик харита, кластер, кейс-стадивасинквейнасосидаўқитиш);
- Муаллифлик технологияси (педагогик маҳорат, танқидийтекширишва б.);
- Фан мавзуси бўйича маъруза машғулотлари турлари: кириш, тематик, муаммоли, визуал–маъруза, бинар маъруза, маъруза-мунозара, ҳамкорликдаги маъруза, аввалдан режалаштирилган хатоли маъруза, шарҳловчи маъруза;
- Семинар-тренинг машғулотларида муаммоли семинар, билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштиришга йўналтирилган кейс таҳлили, интерфаол ўйинларга асосланган, аниқ ҳолатларнинг ечими бўйича тренинг, лойиҳа технологиялари ва ҳ.к.

Янги педагогик технологиялар мутахассисларнинг тайёргарлик даражасига, уларнинг ахборотлар билан танишганлик ва амалий тайёргарлигига қараб мослаштирилади.

Бугунги кунда технологиялар илмий концепцияси маданий нутқ таълими доирасида мақсадга эришишнинг фалсафий, психологик, ижтимоий, педагогик ва дидактик асосларига ёндашган ҳолда амалга оширилади.

Хусусан, нутқ маданияти таълими тизимининг мезонлари қуйидагиларга асослангандир:

- Фан мавзуси бўйича ўқитишметодларивавоситалариниўзгартирибтуриш;
- Мавзу бўйича инновацион технологиялардан самарали фойдаланиш мезонларини кенгайтириш.

Бугунги технологиялар асри ўқув педагогик технология, интерфаол методларни қўллаш, татбиқ қилиш яхши самара бермоқда. ДТС меъёрий ҳужжатларида таъкидланган талаблар бажарилиб, бу усул олий таълим ўқитиш жараёнининг такомиллашувини фаоллаштиради.

### Маъруза машғулотини ташкил этишда инновацион ёндашув

**1. Кириш маърузаси.** Фан тўғрисида яхлит тасаввур ҳамда маълум йўналишлар беради. Педагогик вазифаси: тинловчини ушбу фаннинг вазифалари ва мақсади билан таништириш, касбий тайёргарлик тизимида унинг ўрни ва ролини белгилаш, курснинг қисқача шарҳини бериш, фаннинг ютуқлари ва таниқли олимлар номлари билан таништириб, келажакдаги изланишларнинг йўналишини белгилаш, тавсия қилинган ўқув-услубий адабиётлар таҳлилини бериш, ҳисобот ва баҳолашнинг муддатлари ва шакллари белгилаш.

**2. Маъруза.** Ахборотмаърузанингдатдагианъанавий тури. Педагогик вазифаси: ўқувмаълумотларинибаёнқилишватушунтириш.

3. **Шарҳловчи маъруза.** Баён қилинаётган назарий фикрларнинг ўзагини, илмий тушунчалар ва бутун курс ёки бўлимларининг концептуал асосини ташкил этади. Педагогик вазифаси: илмий билимларни тизимлаштиришни амалга ошириш, фанларнинг ўзаро алоқадорлигини очиш.

4. **Муаммоли маъруза.** Янги билимлар қўйилган савол, масала, ҳолатнинг муаммолилиги орқали берилади. Бунда тинловчининг ўқитувчи билан биргаликдаги билиш жараёни илмий изланишга яқинлашди. Педагогик вазифаси: янги ўқув ахборотининг мазмунини очиш, муаммони қўйиш ва уни ечимини топишни ташкил қилиш, ҳозирги замон нуқтаи назарларини таҳлил қилиш.

5. **Визуал маъруза.** Маърузанинг мазкур шакли визуал материалларни намойиш этиш ҳамда уларга аниқ ва қисқа шарҳлар беришга қаратилган. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотларини ўқитишнинг техник воситалари ва аудио, видеотехника ёрдамида бериш.

6. **Бинар (икки кишилик) маъруза.** Бу маъруза икки ўқитувчининг ёки иккита илмий мактаб намоёнчасининг, ўқитувчи-талабанинг диалогидан иборат. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотларининг мазмунини ёритиш.

7. **Аввалдан режалаштирилган хатоли маъруза.** Хатоларни излашга мўлжалланган мазмуни ва услубиятида, маъруза охирида тинловчилар ташхиси ўтказилади ва қилинган хатолар текширилади. Педагогик вазифаси: янги материаллар мазмунини ёритиш, берилган маълумотни доимий назорат қилишга талабаларни рағбатлантириш.

8. **Маъруза конференция.** Аввалдан қўйилган муаммо ва докладлар тизими (5-10 минут)дан иборат илмий-амалий дарс сифатида ўқув дастури чегарасида ўтилади. Докладлар биргаликда муаммони ҳар томонлама ёритишга қаратилиши керак. Машғулот охирида ўқитувчи мустақил ишлар ва талабаларнинг маърузаларга яқин ясаб, тўлдириб, аниқлаштириб хулоса қилади. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотнинг мазмунини ёритиш.

9. **Маслаҳат маъруза.** Турли сценарийлар ёрдамида ўтиши мумкин. Масалан, 1) «Савол- жавоб» - маърузачи томонидан бутун курс бўйича ёки алоҳида бўлим бўйича саволларга жавоб берилади. 2) «Савол-жавоб-дискуссия» - изланишга имкон беради. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотни ўзлаштиришга қаратилган.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Каримов И. Юксак маънавият – энгилмас куч. – Тошкент: Маънавият, 2008.
2. Ислон Каримов. Ўзбекистон: миллий истиқлол, иқтисод, мафкура. -Ж.1. – Т.:Ўзбекистон, 1996, 80-бет.
3. Бегматов Э., Маматов А. Адабий норма назарияси. 1- қисм. – Тошкент: Наврўз, 1997.

УДК:37;370.15.

### **ИЛМИЙ-ПЕДАГОГИК КАДРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ.**

*Миралиева Д.Т.*

*Тошкент давлат иқтисодиёт университети*

**Аннотация.** Ушбу мақолада, таълим масалалари, муаммолар, вазифалар ва тадқиқот ходимларини тайёрлаш масалалари таҳлил қилинади.

**Калит сўзлар:** Миллий таълим дастури, тўлиқ малакали мутахассис, замонавий педагог модели.

## **ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КАДРОВ.**

*Миралиева Д.Т.*

**Аннотация.** В данной статье анализируются проблема подготовки, проблемы, задачи и повышение квалификации научно исследовательских кадров.

**Ключевые слова:** Национальная программа подготовки кадров, всесторонне развитый специалист, модель современного педагога.

## **THE PROBLEM OF TRAINING AND FURTHER TRAINING OF RESEARCH PERSONNEL**

*D. Miraliev*

**Abstract.** This article is analyzed the problems of training tasks and training of research personnel

**Keywords:** National training program, a fully developed specialist, a model of the modern pedagogue.

**Кириш:** Ўзбекистон Республикасида амалга оширилаётган туб ислохотлар жамиятда ўзига хос ижтимоий-сиёсий, иқтисодий ривожланиш йўлининг танлаб олинishi, шунингдек, “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” ғояси ва талаблари асосида жаҳон таълим стандартларига мувофиқ келувчи узлуксиз таълим тизимини шакллантириш учун қулай шарт-шароитни яратди. Таълим соҳасида олиб борилаётган ҳамда аниқ мақсадга йўналтирилган давлат сиёсати ижтимоий жамият тараққиётини таъминловчи устувор йўналишлардан бири сифатида эътироф этилди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 8 октябрдаги Ф-4724-сон фармойиши билан ташкил қилинган ишчи гуруҳ томонидан олий таълим тизимидаги ҳолатни ўрганиш натижаларига кўра, бир қатор олий таълим муассасаларида ҳали ҳам илмий-педагогик салоҳиятнинг пастлиги, таълим жараёнларини ахборот-услубий ва ўқув адабиётлари билан таъминлаш замонавий талабларга жавоб бермаслиги, уларнинг моддий-техника базасини тизимли янгилашга эҳтиёж мавжудлиги аниқланди.

2017 йилда “Халқ билан мулоқот ва инсон манфаатлари йили” Давлат дастурини амалга ошириш бўйича қилинган ишларимизнинг улкан моҳияти ва аҳамиятини, албатта қисқача баҳолаш қийин. Мазкур дастурни бажариш учун барча молиявий манбалар йўналтирилган. Бу эса, ўз навбатида, мамлакатимизда ҳар томонлама муносиб ёшларни, Ватанимиз келажаги учун маъсулиятни ўз зиммасига олишга қодир бўлган, жисмоний ва маънавий соғлом, баркамол авлодни тарбиялаш учун зарур барча шарт-шароитларни яратиш

бўйича аниқ мақсадга қаратилган кенг кўламли чора-тадбирларни амалга ошириш имконини туғдиради.”<sup>1</sup> “Бу йўналишда амалга ошириладиган муҳим тадбирлар қаторида деб таъкидлаб ўтади “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарорида кадрларнинг касб маҳорати сифати ва савиясини узлуксиз юксалтириш, хорижда педагог ва илмий ходимларнинг малакасини ошириш ва стажировкасини ўтказиш, олий таълим муассасалари битирувчиларини PhD ва магистратура дастурлари бўйича ўқитиш, олий таълим муассасалари ва қайта тайёрлаш ва малака ошириш марказлари ўқув жараёнларига юқори малакали хорижий олимлар, ўқитувчи ва мутахассисларни кенг жалб қилиш”<sup>2</sup> ва мутахассисларнинг янги авлодини шакллантириш, маънавий-ахлоқий жиҳатдан етук, мустақил дунёқарашга эга, ижодий фикрловчи, бой миллий мерос, шунингдек, умуминсоний ва миллий қадриятларга садоқатли баркамол шахсни тарбиялаб, вояга етказиш вазифалари белгиланган.

Ўқитувчи - таълим миқёсида раҳбар, у фанларни ўрганишда йўналишларни кўрсатади ва таълим олувчиларни тарбиялайди.

**Тадқиқот методлари:** Ушбу тадқиқот ишида илмий-педагогик кадрларни тайёрлаш ва уларни малакасини ошириш масалалари оширишга қаратилган кузатиш, савол-жавоб методлардан фойдаланилди.

Кадрлар тайёрлаш бўйича миллий дастур мақсад ва вазифаларни хал этиш биринчи галда қуйидаги талабларни кўяди:

-олий таълим тизимидаги ўқитувчилар, илмий кадрлар, ходимлар, касбий-малакавий, маданий-таълимий, иқтисодий ва ҳуқуқий даражасини ошириш;

-давлат ва ижтимоий муҳофазасини такомиллаштириш, шунингдек тарбиячи, педагог ва илмий ходим касби обрўсини кўтариш.

Ўқитувчи меҳнатининг устиворлиги уч «нуқтага таянади»:

-биринчиси - ўқитувчининг малакаси, маданий ва маънавий даражаси;

-иккинчиси - таълим олувчилар саводчилиги ва касбий малакаси учун ўқитувчиларнинг маънавий жавобгарлиги;

-учинчиси - моддий ва ижтимоий таъминот, келгуси авлодни гармоник, ҳар тарафлама ривожланишга тайёрлашда ўқитувчи меҳнатининг аҳамияти, малакали кадрлар тайёрлаш орқали иқтисодиётни янги поғонпллрга кўтаришдаги ўрни.

Ўқитувчи кадрларга Кадрлар тайёрлаш миллий дастурида мужассам талаблар кўйилади, булар замонавий ўқитувчи моделини умумий тарзда ташкил этади қуйидагилар асосий талаблар ҳисобланади:

-ўқув ишларининг уддасидан чиқа олиш;

-тарбиялашнинг уддасидан чиқа олиш;

-шахсий сифатлар;

-таълим олувчилар билимини объектив баҳолаш ва назорат қилишнинг уддасидан чиқа олиш;

Ўқитувчининг ўқув ишларини уддалай олишига ўз навбатида кўпгина муҳим омиллар таъсир этади масалан;

-ўқув жараёнини қўллаб-қувватлаш ва унинг муҳити;

<sup>1</sup> Ш.Мирзиёев. Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади. Т.: «Ўзбекистон» 2017 й.

<sup>2</sup> “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори. 2017 йил.20 апрель.

- ўқитувчиларнинг руҳий-педагогик тайёргарлиги;
- касбий маълумот манбаи сифатида чет тилларини билиш;
- фанни чуқур билиш, касбий ваколатлилиқ ва иқтидор;
- янги педагогик технологиялардан хабардорлик;
- илмий-методик ва илмий-тадқиқот ишлари янги методик ва билимлар манбаи сифатида;
- ўз ишини такомиллаштиришга мунтазам интилиш ;
- узлуксиз таълим тизими меъёрий хужжатларини яхши билиш;
- компьютер технологиясини эгаллаган бўлиш;
- информация базаси ва ресурслар.

Тарбиялашнинг уддасидан чиқиш ўқитувчининг маданияти ва маънавияти, унинг шахсий хулқ-атвори ва обрўсига, ватанпарварлик ва бурчни хис этишига юқори даражасига таянади. Таълим олувчиларда яхлит олам қиёфасини, юқори маданият, маънавият ва жаҳон миқёсида фикрлашни шакллантириш учун ўқитувчи кенг гуманитар ва инсонпарварона тайёргарликка, шунингдек ўқув тарбия ишини ташкил қилиш малакасига эга бўлиши лозим.

Шахсий сифатлар бўлиб, ўқитувчидаги талабчанлик ва адолатлилиқ ва хайрихоҳлик, мулозаматлилиқ ва мутойибани хис этиш ҳисобланади. Бу сифатлар таълим олувчилар учун ўқитувчининг референтлиги (кадрлилиги)ни белгилайди.

Объектив баҳолашнинг уддасидан чиқиш таълим олувчиларнинг билими руҳий – педагогик маънода ўқита билишлиқ ва тарбиялай олишлиқ билан чамбарчас боғлиқдир.

Объектив баҳолаш воситаларига нимаики тааллуқли бўлса, ўқитувчи уларни билиши шарт ва аъло даражада фойдаланиши лозим.

Бу рейтинг назорат, стандартлаштирилган тестларни ишлаб чиқиш ва қўллашни уддалай олиш ва б.

Кадрлар тайёрлаш миллий дастури талабларидан келиб чиқадиган ўқитувчининг умумлашма модели шундан иборат. Мазкур модел олий таълим ўқитувчиларига мос келиши керак.

**Тадқиқот натижалари:** Таълим-тарбия тизимини тубдан ислоҳ қилиш, уни замон талаблари даражасига кўтариш, миллий кадрлар тайёрлашнинг янги тизимини барпо этиш, келажак учун баркамол, салоҳиятли авлодни тарбиялаш бугунги куннинг муҳим вазифаларидан биридир. Бу йўналишда эса «Таълим тўғрисида»ги қонун ва «Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури»ни ҳаётга татбиқ этиш ишлари давлат сиёсатининг устувор йўналиши деб ҳисобланмоқда.

**Хулоса.** Ана шу мувофиқликка эришиш учун, аввало, «**Ўқитувчи ким бўлиши керак?**» деган саволга жавоб бериши зарур. Шундан кейин малака ошириш ёки ўқитувчиларни, яъни мазкур мувофиқликни таъминловчи қайта тайёрлашнинг зарур хажми ва мазмуни белгиланиши лозим. Зеро, Президентимиз Ш.Мирзиёев таъкидлаганларидек, “Биз таълим ва тарбия тизимининг барча бўғинлари фаолиятини бугунги замон талаблари асосида такомиллаштиришни ўзимизнинг биринчи даражали вазифамиз деб биламиз”<sup>3</sup>.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Ш.Мирзиёев. Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади. Т.: «Ўзбекистон» 2017 й.

<sup>3</sup> Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Т.:Ўзбекистон, 2017.-48б.

2. “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори. Тошкент 2017 йил.20 апрель.

3. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Т.:Ўзбекистон, 2017.-48б.

4.Н.Файзуллаева. таълим менежменти. Тошкент “Фан ва технология” 2010.

УДК 378:373.6/9:681.142.37.

## МУТАХАССИСЛАРГА ХОРИЖ ТИЛЛАРИНИ ЎРГАТИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ТОМОНЛАРИ

*Абдуллаева Р.М. - ТДИУ доценти, пс.ф.н.; Халикова Л.Ў. ассистент; Йўлдошева М.Б.  
Тошкент политехника касб-ҳунар коллежи*

**Аннотация:** Мазкур мақолада бугунги кундаги долзарб масалалардан ҳисобланган мутахассисларга хориж тилларини ўргатишнинг ўзига хос томонлари очиб берилган. Шунингдек Республикамиз Президентининг тилларни ўрганиш борасидаги махсус қарорининг амалжаги ижроси масаласига ҳам алоҳида муносабат билдирилган. Айниқса хориж тилларини ўргатишда шахс хотирасининг мустаҳкам бўлиши омиллари алоҳида очиб берилган.

**Калит сўзлар:** тил, ўргатиш, хотира, ассоциация, эмоция, қизиқиш, кайфият, ирода кучи, интилиш, шахс, тормозланиш.

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА СПЕЦИАЛИСТАМ

*Абдуллаева Р.М., Халикова Л.Ў., Йўлдошева М.Б.*

**Аннотация:** В этой статье излагаются конкретные аспекты преподавания иностранных языков тем, кто считается одной из наиболее актуальных проблем дня. Также особое внимание было уделено реализации специального указа Президента Республики Узбекистан об изучении языков. В частности, объясняются факторы, которые вносят вклад в память человека в обучении иностранным языкам

**Ключевые слова:** язык, образование, память, ассоциация, эмоция, интерес, настроение, сила воли, стремление, личность, торможение.

## PECULIARITIES OF TEACHING FOREIGN LANGUAGE TO SPECIALISTS

*Abdullayeva R.M., KHalikova L.O`., Yoldasheva M.B.*

**Annotation:** This article outlines the specific aspects of teaching foreign languages to those who are considered to be one of the most pressing issues of the day. Also, special attention was paid to the implementation of the special decree of the President of the Republic of Uzbekistan on the

study of languages. Particularly, the factors that contribute to the memory of the person in teaching foreign languages are explained separately

**Key words:** language, education, memory, association, emotion, interest, mood, willpower, aspiration, personality, braking.

**Кириш:** Бугунги кунда республикамизда таълим сифатини оширишга алоҳида аҳамият қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Чет тилларни ўрганиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2012 йил 10 декабрдаги ПҚ-1875-сонли қарорига асосан ўқувчиларни илк мактабга қадам қўйишидан бошлаб, таълим берувчи педагоглар ҳам хорижий тилларни ўрганишлари лозимлиги қайта-қайта таъкидланган. Жумладан: Академик лицей ва касб ҳунар таълими муассасаси ва олий таълим тизими таълим олувчи ва профессор-ўқитувчилари ҳам ушбу талабнинг ижросини амалга оширишлари талаб этилмоқда. Шу боис ушбу масаланинг амалий ечимини топиш баробарида, ҳар бир шахснинг хотира жараёнини ўрганиб, унга монанд хорижий тилни ўргатиш мақсадга мувофиқдир. Хотира - бу тажрибамизга алоқадор ҳар қандай маълумотни эслаб қолиш, эса сақлаш, эса тушириш ва унутиш билан боғлиқ мураккаб жараёндир. Хотира ҳар қандай тажрибамизга алоқадор маълумотларнинг онгимиздаги аксидир. Инсон хотирасининг яхши бўлиши, яъни ҳис-кечинмаларимиз, кўрган - кечирганларимизнинг мазмуни тўлароқ миямизда сақланиши кўйидаги омилларга боғлиқ: -эса сақлаб қолиш билан боғлиқ ҳаракатларнинг яқунланганлик даражасига; -шахснинг ўзи шуғулланаётган ишга нечоғлиқ қизиқиш билдираётганлиги ва шу ишга мойиллигига; -шахснинг бевосита фаолият мазмуни ва аҳамиятига муносабатининг қандайлигига; - шахснинг айни пайтдаги кайфиятига; - ирода кучи ва интилишларига.

Хотира жараёнлари шахснинг фаолиятдаги ютуқларига боғлиқ бўлгани учун ҳам, унинг табиати, қандай кечишига кўплаб олимлар аҳамият берганлар. Масалан, нима учун одам у ёки бу маълумотни хотирада сақлайди, деган саволга турли олимлар турлича жавоб берадилар. Масалан, физиологлар унинг сабабини мияда ҳосил бўладиган нерв боғланишлари - ассоциациялар билан боғлашса, биохимиклар - рибонуклеин кислота (РНК) ва бошқа биохимик ўзгаришлар оқибатидадир, деб тушунтирадилар. Психологлар эса хотирани доимо инсон фаолияти, унинг шахс учун аҳамияти ва мотивлар характери билан боғлайдилар. Чунки шахснинг йўналганлиги, унинг ҳаётдаги мавқеи ва қобилиятларининг ривожланганлик даражаси айнан хотирасининг мазмунига боғлиқ.

**Хотиранинг самарадорлиги** эслаб қолишнинг кўлами ва тезлиги, эса сақлашнинг давомийлиги, эса туширишнинг аниқлиги билан боғланади. Демак, одамлар ҳам айнан шу сифатларга кўра ҳам фарқланадилар: - материални тезда эслаб қоладиганлар; - материални узоқ вақт эса сақлайдиганлар; - истаган пайтда осонлик билан эса туширадиганлар.

Баъзи одамларнинг хотирасига хос жиҳатларни туғма деб аташади. Олий нерв тизими, унинг ўзига хос ишлаш хусусиятлари хотиранинг ўзига хос индивидуал услубини белгилаши мумкин. Лекин ҳаётда кўпинча шахснинг билиш жараёнлари ва сезги органларининг ишлаш қобилиятларига боғлиқ тарзда ажралиб турадиган типлари мавжуддир. Масалан, айрим одамлар кўрган нарсаларини жуда яхши эслаб қолади, демак, уларнинг **хотираси кўрғазмали-образли** бўлиб, кўзи билан кўрмагунча, нарсанинг моҳиятини тушунмайди ҳам. Бошқалар эса ўзича фикрлаб, номини айтиб, мавҳум тарзда тасаввур қилмагунча, эслаб қолиши қийин бўлади. Бундайлар **сўз - мантиқий хотира** типни вакилларида. Яна бир

типли одамлар бевосита ҳис қилган, «юрагидан» ўтказган, унда бирор ёркин эмоционал образ қолдира олган нарсаларни яхши эслаб қоладилар, бу - **эмоционал хотирадир**. Лекин яна бир хотира эгалари борки, уларни **феноменал хотира** сохиблари деб аташади. Бу шундай кишиларки, улар бир вақтнинг ўзида нисбатан жуда катта ҳажмдаги маълумотларни эсда сақлай олади ва эсга туширади. Ҳар бир феноменал хотира эгаларининг ўзига хос эслаб қолиш услублари бўлар экан. Муҳими шундаки, ана шу феноменал хотирани шахс ва жамият манфаатига мос тарзда унумли ишлата билишдир.

Эсда сақланган маълумотни хотирадан чиқариб олиб, қайта тиклаш ҳам муҳим муаммо. Чунки кўпинча биз хотирамизда кечагина ўқиган ёки яқиндагина ўқитувчимиз айтиб берган маълумотнинг борлигини биламиз-у, лекин керак вақтда уни эсга тушира олмаймиз. Маълумотни хотирадан чақириб олиш омилларига қуйидагилар киради:

**Маълумотнинг англаганлиги.** Биз ўзимиз тўла англаган, тушунган нарсаларни осонроқ эсга туширамиз. Масалан, алфавитни жуда осон эсга туширамиз, ёки 1, 2, 3, 4 ва ҳақозо тартибли сонларни бир кўргандан сўнг у миллионгача бўлса ҳам эсга туширишимиз сираям қийин эмас. Лекин шу сонлардан бор йўғи 7 - 8 тасини тескари ёки аралаш тартибда ёзилган бўлса, уларни эсга тушириш анча мушкул бўлади. Демак, материални яхшилаб эсда сақлаш ва эсга тушириш учун уни тушуниш ва англаш керак. Мазмунини ва моҳиятини тушунган холда иложи бўлса, ўзимиздаги қизиқишларга боғлай олишимиз керак.

**Кутилмаган маълумот.** Кутилмаганда пайдо бўлган янги ва яхши маълумот ҳам яхши эсга тушади. Масалан, сонлар қаторида берилган битта ҳарф, ёки аксинча, ҳарфлар орасидаги битта сон, узун жумлалар орасида пайдо бўлган қисқа жумла эсга тезроқ ва аниқроқ тушади. Бунинг оддий сабаби - биз кутилмаганда пайдо бўлган маълумот ёки нарсага ҳайратланамиз, жонли эмоциялар билан жавоб берамиз, бу эса яхши эслаб қолишга ва керак бўлганда, ёркин тиклашга асосдир.

**Маълумотнинг мазмун ёки шакл жиҳатдан бир-бирига яқинлиги.** Масалан, агар кўплаб бир-бирига боғлиқ бўлмаган сўзлар орасида «эркак» ва «аёл» сўзлари пайдо бўлган бўлса, биттасининг эсга туширилиши иккинчисининг ҳам эсда тикланишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам ўқув режасига киритилган барча фанлар шундай бирин-кетинликда берилдики, бирини ўзлаштириш иккинчисининг ҳам ўзлаштирилиши, бир - бирини тўлдиришга хизмат қилсин.

**Эсда сақлаш вақти билан эсга тушириш вақти ўртасидаги фарқ.** Одамда берилган маълумотни идрок қилиш ва шу орқали эсда сақлаш вақти канчалик кўп бўлса, эсга тушириш ҳам осонроқ бўлади. Шунинг учун ҳам узоқ муддатли хотирада сақланадиган информация узоқ вақт мобайнида, кўпинча бир неча марта қайтариб берилади, қисқа муддатлида эса бир марта, қисқа фурсатда берилади ва шу нарса эсга тушириш керак бўлганда, тикланмайди. Масалан, бирор текстни компьютерга киритиш учун ўртоғингизга бериб, кейин нималарни киритганини сўранг. Жавоб аниқ: «Эсимда йўқ». Яъни маълумотнинг умумий мазмуни ёдда қолса ҳам, асосий тушунчалар ва моҳият эсда қолмайди.

Шундай қилиб, хотира фаол жараён бўлиб, у шахснинг у ёки бу турли маълумотлар билан ишлаш малакасига, унга муносабатига, материалнинг қимматини тасаввур қилишига бевосита боғлиқ бўлади. Энг характерли нарса шуки, инсон фақат эшитган маълумотининг 10 фоизини, эшитган ва кўрган нарсасининг 50 фоизгачасини, ўзи фаол бажарган ишларининг деярли 90 фоизини ёдда сақлайди. Шахснинг ўзи ўйлаб топиб, ўзи бевосита бажарган ишлари жуда осон эсга тушади. Бу ҳодиса *генерация эффекти* деб аталади. Агар талаба ёки ўқувчи ҳам ўзи бирор теоремани мустақил равишда исбот қилган бўлса, ёки бирор

хулосага мустақил равишда келолган бўлса, ўқитувчи тушунтирган ҳодисага яқин нарса тўғрисида ўртоқларига сўзлаб берган бўлса, албатта уни хоҳлаган пайтда осонгина эсга туширади. Шунинг учун ҳам охириги пайтларда ўйин методлари, мунозара методларидан ўқув жараёнида ҳам кенг фойдаланилмоқда. Ҳаттоки, катталарни қисқа фурсатда ўқитиш ва малакаларини оширишда ҳам турли хил амалий ўйинлардан, фаол тренинглардан фойдаланишнинг маъноси ҳам шунда - яхши ва тез эслаб қолиш ҳамда самарали эсга тушириш. Айниқса барчага тил ўргатишда ҳам ушбу омилларга амал қилиш муҳимдир.

**Тадқиқот методлари:** Ушбу тадқиқот ишида мутахассисларнинг хориж тилларини тезроқ ва қулайроқ эгаллашларида хотирани мустаҳкамлашга қаратилган методлардан фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек фаолликни таъминлаш учун педагогик технология усуллари тавсия этилади.

Шахс хотирасининг мустаҳкам бўлиши учун қуйидаги қонунларни билиш лозим:

**1. Англинлик қонуни.** Оддий, лекин мураккаб қонун, яъни берилган материални қанчалик чуқур англасак, шунчалик уни мустаҳкам хотирада муҳрлаган бўламиз.

**2. Қизиқиш қонуни.** Эсда сақланиши керак бўлган материалга жонли қизиқиш билан муносабатда бўлишимиз ва уни яхши кўришимиз кераклиги назарда тутилади.

**3. Илгариги билимлар қонуни.** Маълум мавзу юзасидан билимлар қанчалик кўп бўлса, янгисини эсда сақлаб қолиш шунчалик осон бўлади. Демак, эски билимлар ҳам тажрибага айлангандагина, янгиларига замин бўла олади.

**4. Эслаб қолишга тайёрлик қонуни.** Бирор материални эслаб қолишдан аввал, бўлгуси ақлий ишга қандай ҳозирлик кўрган бўлсангиз, шунга мос тарзда эслаб қоласиз. Агар материални мутахассис бўлишим учун жуда керак, деб умрингиз охиригача муҳимлигини англасангиз, у нарса хотирада муқим сақланади.

**5. Ассоциациялар қонуни.** Қонуннинг моҳияти шундаки, бир вақтда шаклланган тасаввурлар хотирада ҳам ёнма-ён бўлади. Масалан, айтиш керак хона ўша ерда бўлган ҳодисаларни ҳам эслатади.

**6. Бирин - кетинлик қонуни.** Ҳарфларни алфавитдаги тартибда ёддан айтиш осон, уни тесқарисига айтиш қийин бўлганидек, хотирада ҳам маълумотларни маълум тартибда жойлаштиришга ва керак бўлганда, тартиб билан бирин-кетин тиклаш мақсадга мувофиқдир.

**7. Кучли таассуротлар қонуни.** Эслаб қолинадиган нарса тўғрисидаги биринчи таассурот қанчалик кучли бўлса, унга алоқадор образ ҳам шунчалик ёрқин бўлади. Бундан ташқари, сиз учун аҳамиятли ва жозибали маълумотлар оқимида эсланаётган материал ҳам яхши эсга туширилади.

**8. Тормозланиш қонуни.** Ҳар қандай муайян маълумот ўзидан олдинги маълумотни тормозлайди. Шунинг учун унинг ўчиб кетмаслиги учун янгини эсда сақлашдан аввал мустаҳкамлаш чораларини кўришингиз керак.

Мазкур қонуниятларга амал қилган ҳолда таълим тизимида фаолликни таъминлаш учун педагогик технологияларнинг энг қулай ва тезкор натижа берадиган усуллари ҳам унумли фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Улар қуйидагилардир:

Интерфаоллик таълим бериш соҳасида умуман янги ҳодиса-бунга биноан таълим берувчи:

1) ўқитувчи, бошқа талабалар, маъмурият билан фақат шахсий учрашув йўли билан эмас, балки таълим жараёнининг барча субъектлари билан фаол ўзаро ҳаракат қилиши мумкин;

2) мультимедиали объектларни таҳлил этиш жараёнида уларнинг мазмуни, шакли, ўлчови ва рангини ўзгарувчан бошқариш, уларни ҳар томондан кўриб чиқиш, шунга ўхшаш бошқа ҳаракатларни бажаришни, энг кўп кўргазмалиликка эришишда тўхтатиш ва хоҳлаган жойида яна ишга тушириши мумкин.

Интерфаоллик даража қанча юқори бўлса, таълим бериш жараёни шунча натижали бўлади.

Педагогикада таълим усуллари таснифлашга (тартиблаштириш, бир гуруҳга бирлаштириш) турли ёндашишлар юзага келди. Улар тизимлаштиришни турли асосларида тузилган.

Таълим усуллари таълимий мақсадларга эришиш бўйича таълим берувчи (ўргатиш) ва таълим олувчини (ўрганиш) ҳамкорий фаолиятини йўли сифатида кўрсатиш улар хусусияти ва ўқув фаолиятини натижалари бўйича қуйидагича гуруҳлаштириш имконини беради:

1 - гуруҳ: тайёр ўзлаштирувчилик ўқув фаолияти ва таълим олувчиларга билимларни 1 - даражада ўзлаштиришни таъминловчи, усуллар;

2 - гуруҳ: эса қолганларни тасвирловчи ўқув фаолияти ва таълим олувчиларга билим ва кўникмаларни 2 - даражада ўзлаштиришни таъминловчи, усуллар;

3 - гуруҳ: муҳокама қилувчи, қисман-изланувчилик ўқув фаолияти ва таълим олувчиларга билим ва кўникмаларни 3 - даражада ўзлаштиришни таъминловчи, усуллар;

4 - гуруҳ: мустақил изланувчилик фаолияти ҳамда 4 - даражада билимларни ўзлаштиришни таъминловчи, усуллар.

**Тадқиқот натижалари:** Амалда тавсия этилган хотирани мустаҳкамлаш ва фаолликни таъминлаш учун педагог ва ўқувчи-талаба-изланувчи тенг фаол ҳаракат қилиши ва шундагина исталган натижага эришиш мумкин бўлади. Бугунги кун талаби ҳам ҳар кимдан фаолликни талаб этади.

**Хулоса:** Демак, яхши кучли билимларга эга бўлиш учун ҳар бир предмет ёки фаннинг мавзуларини ўзига хос тарзда ёқтира олиш ва хотирада сақлаш услубларини ишлаб чиқиш лозим бўлади. Бугунги кун талаби даражасида хорижий тилларни тезроқ, қулайроқ ва осонроқ ўзлаштириш учун хотира қонунларига амал қилиш мақсадга мувофиқдир. Барча таълим тизимида ҳам мазкур қонуниятларга эътиборли бўлиш ва амалиётга тўғри тадбиқ қилиш мутахассисларни ҳар қандай тилни ва керакли материалларни осон, қулай ва тезкор хотирада сақлашлари ҳамда керак пайтда ундан фойдаланишлари учун муҳимдир. Шунингдек тилларни ўзлаштирган мутахассис ўз билим даражасини амалга тадбиқ қилиш учун фаоллаштириш технологияларидан унумли фойдаланиши мақсадга мувофиқдир.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримова В.М ва бошқалар. Педагогика.Психология. Ўқув қўлланма. Т.ТДИУ. 2010.
- 2.Саидахмедов Н.С. Педагогик амалиётда янги педагогик технологияларни қўллаш намуналари. Т.: РТМ, 2000.
3. Голиш Л.В. Технологии обучения на лекциях и семинарах: Учебное пособие //Под общ. ред. акад. С.С. Гулямова. Т.: ТГЭУ, 2005.
4. Йўлдошев Ж., Усмонов С. Педагогик технология асослари. Т.: “Ўқитувчи”, 2004.
5. Ў.Толипов, М.Усмоновбаева. Педагогик технология:назария ва амалиёт.Т.: «Фан», 2005.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ФАКТОР ОЦЕНКИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

*Киличева Феруза Бешимовна, к.п.н., доцент*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье говорится о том, что личностные характеристики человека и его способности являются основными факторами оценки будущего специалиста, а отбор на основе ключевых компетенций прогнозирует уровень исполнения работы человеком в будущем.

**Ключевые слова:** компетенции, ключевые компетенции, профессионализм, модели компетенции, эмоциональные способности.

## DEFINITION OF LEVELS OF COMPETENCIES AS THE FACTOR OF ESTIMATION OF THE FUTURE SPECIALIST

*Kilicheva F.B.*

**Abstract.** The article says that the personality characteristics of a person and his abilities are the main factors in assessing a future specialist, and selection based on key competencies predicts the level of performance of work by a person in the future.

**Key words:** competences, key competencies, professionalism, competence models, emotional abilities.

Вопрос о подходе к [оценке будущего специалиста](#), который базируется на понятии компетенции, является актуальным на сегодняшний день.

**Компетенции** – это личностные характеристики человека, его способности к выполнению тех или иных функций, типов поведения и социальных ролей, как, например, ориентация на интересы клиента, умение работать в группе.

**Компетенции** – это индивидуально-личностные характеристики (например, умение работать в команде, креативность, коммуникабельность), так и навыки (например, умение вести переговоры или умение составлять бизнес-планы).

Оценка компетенции производится по двум направлениям:

- **личностные характеристики** (поведенческие компетенции);
- **оценка знаний и навыков в профессиональной области.**

Каждая организация формулирует свои требования к будущим специалистам и группирует компетенции в зависимости от специфики конкретной должности. Разработка компетенций для сотрудников организации осуществляется на основе стратегии организации. В данном случае принято говорить о **ключевых компетенциях организации**.

**Ключевые компетенции** — это компетенции, разработанные на уровне организации, применяемые для характеристики и оценки ее сотрудников.

Чтобы считаться **ключевой**, компетенции должны соответствовать трём следующим критериям:

1. **Представлять ценность для потребителей.**
2. **Быть отличительной.**
3. **Обеспечивать переход к завтрашним рынкам.**

Содержание ключевых компетенций следует из стратегии развития организации. Количество ключевых компетенций для разных организаций может варьироваться.

**Профессионализм** – это высокая подготовленность к выполнению задач профессиональной деятельности. Профессионализм дает возможность достигать значительных качественных и количественных результатов труда при меньших затратах физических и умственных сил на основе использования рациональных приёмов выполнения рабочих заданий.

В организационной психологии разрабатываются два подхода к оценке способностей, качеств личности и результатов деятельности.

1. *Раздельный анализ человека (способностей) и работы (задач, функций)*, то есть определение рабочих задач и тестирование навыков, которые необходимы для выполнения этих задач. Часто результаты тестирования не гарантируют уровень успешности выполняемой работы.

2. *Анализ «человека-в-работе»* (Дэвид Мак Клелланд). Основанный на компетенциях, такой подход фокусируется не на характеристиках работы, а на определении специфических развиваемых качеств человека, обеспечивающих успех в деятельности и одновременно удовлетворение индивида от работы. Акцент делается на выявлении именно тех качеств, которые действительно приводят к наилучшему исполнению работы.

Именно отбор на основе компетенций *прогнозирует* уровень исполнения работы человеком в будущем.

Очень распространено использование компетенций при оценке персонала, т. к. применение этого инструмента позволило анализировать не только то, ЧТО было достигнуто сотрудником за прошедший период, но и то, КАК это было сделано.

*Американский подход* рассматривает компетенции как описание поведения сотрудника. *Компетенция* - это основная характеристика сотрудника, при обладании которой он способен показывать правильное поведение и, как следствие, добиться высоких результатов в работе.

*Европейский подход* рассматривает компетенции как описание рабочих задач или ожидаемых результатов работы. *Компетенция* - способность сотрудника действовать в соответствии со стандартами, принятыми в организации.

Европейская модель сосредоточена на определении стандарта-минимума, который должен быть достигнут сотрудником, а американская модель определяет, что должен делать работник, чтобы добиться наивысшей эффективности.

Специалисты выделяют следующие виды компетенций:

1. *Корпоративные (или ключевые)*, которые применимы к любой должности в организации. Корпоративные компетенции следуют из ценностей компании, которые фиксируются в таких корпоративных документах, как стратегия, кодекс корпоративной этики и т. д.

2. *Управленческие (или менеджерские)*, которые необходимы руководителям для успешного достижения бизнес-целей. Они разрабатываются для сотрудников, занятых

управленческой деятельностью и имеющих работников в линейном или функциональном подчинении. Управленческие компетенции могут быть похожи для руководителей в разных отраслях и включают, например, такие компетенции, как: «Управление бизнесом», «Работа с людьми» и т.п.

3. *Профессиональные* (или *технические*), которые применимы в отношении определенной группы должностей. Составление профессиональных компетенций для всех групп должностей в организации является очень трудоёмким и долгим процессом.

Каждой организации необходимо пройти процесс разработки собственной модели компетенций, т. к. каждая компания уникальна и работает по «своим» правилам.

В соответствии с моделью компетенций Ричарда Бояциса демонстрируемые в поведении человеком *исполнительские* компетенции являются результирующими и интегрируют другие кластеры компетенций – природные, приобретенные и адаптивные.



**Рис. 1 Модель компетенций (Ричард Бояцис)**

*Приобретенные компетенции* – знания и умения, приобретенные на работе, а также в ходе обучения и повседневной деятельности. Оценка этих компетенций можно осуществлять, например, с использованием тестов способностей.

*Природные компетенции* - базовые качества личности (экстраверсия и интроверсия, эмоциональная стабильность и тревожность, приятность и цинизм, добросовестность и спонтанность, открытость опыту и культурное несоответствие). Оценка природных компетенций производится на основе личностных тестов.

*Адаптивные компетенции* – набор качеств, позволяющих индивиду достигать цели в новой рабочей среде. Оценка адаптивных компетенций осуществляется также с помощью личностных тестов. Источник адаптивных компетенций заключен в эмоциональных способностях личности, которые не являются врожденными, а могут быть приобретены и развиты.

В организационной психологии установлена положительная связь между эффективностью труда и развитостью эмоциональных способностей. Выделяют следующие основные эмоциональные способности.

1. *Самоанализ* – способность осознавать свои чувства, контролировать свои действия.
2. *Управление эмоциональным состоянием* – умение контролировать собственное настроение, чтобы не было препятствий мыслям и действиям.
3. *Самотивация* – умение сохранять надежду и настаивать на своем, несмотря на неудачи.
4. *Эмпатия* – умение ставить себя на место другого, понимать невербальные коммуникации другого человека.

5. *Коммуникабельность* – умение устанавливать контакты, развивать позитивные отношения. Данная способность также чрезвычайно важна для педагогов.

Таким образом, в поведении человека проявляются одновременно *теоретические знания*, накопленный *опыт разрешения проблем*, имеющих критическое значение для индивида, а также *опыт адаптации и взаимодействия* человека с социальным окружением. Причем, в процессе разрешения проблем человек преодолевает разрыв между накопленным опытом и поставленной целью путем обучения.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Бодалёв А.А., Столин В.В. Общая диагностика. – СПб., 2004.
2. Поташкин М.М. Управление качеством образования. – М., 2000.
3. Киличева Ф.Б. Формирование навыков компетентности у преподавателей ССПО // Материалы международной научно-практической конференции «Модернизация системы повышения квалификации и переподготовки кадров в условиях устойчивого развития». - Т.: Ўрта махсус, касб-хунар таълими тизими кадрларининг малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш институти, 2016. – С.178-180.

УДК 378 (001.2.85)

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ИГРОВОГО ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕНИЮ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

*Киличева Феруза Бешимовна, к.п.н., доцент*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье говорится, что деловая игра – это один из приёмов, который позволяет добиться хороших результатов в овладении видами речевой коммуникации. Профессиональная цель достигается при имитационном моделировании определенных аспектов профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** общение, профессиональное общение, речевая деятельность, аудирование, говорение, чтение, письмо, деловая игра.

### METHODOLOGICAL ADVENTURES OF GAME TRAINING COMMUNICATION FUTURE PROFESSIONALS ON DESIGN, CONSTRUCTION AND SAFE OPERATION OF HYDROTECHNICAL STRUCTURES

*Kilicheva F.B.*

**Abstract.** The article says that a business game is one of the techniques that allows to achieve good results in mastering the types of speech communication. A professional goal is achieved by simulating certain aspects of professional activity.

**Key words:** communication, professional communication, speech activity, listening, speaking, reading, writing, business game.

Студенты неязыковых вузов при обучении русскому языку должны овладеть четырьмя видами деятельности: аудированием, говорением, чтением и письмом. Обучение русскому языку имеет воспитательное, образовательное и коммуникативное значение.

Задачи обучения состоят в том, чтобы помочь студентам овладеть русским языком как средством коммуникации, пробудить интерес к изучению русского языка, стремление овладеть им. Решение этих задач зависит, в частности, и от содержания обучения, под которым понимается система знаний, умений и навыков, которыми должны овладеть студенты в процессе обучения.

В основу организации учебного материала необходимо использовать последовательно реализуемый коммуникативно-деятельностный принцип: от слова - к словосочетанию, от словосочетания – к предложению, от предложения – к тексту.

*Общение* - сложный многоплановый процесс установления и развития контактов и связей между людьми, порождаемый потребностями совместной деятельности и включающий в себя обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.

Общение обычно включено в практическое взаимодействие людей (совместный труд, учение, коллективная игра и т. п.) и обеспечивает планирование, осуществление и контролирование их деятельности.

Чтобы обучить человека анализу ситуаций общения в целом и особенностей своего общения в частности, научить его употреблять слова, выражения, интонации применительно к целям коммуникации, используют различные учебно-методические приёмы. Один из таких приёмов, который позволяет добиться хороших результатов в овладении видами речевой коммуникации, – разыгрывание ситуаций в сфере деятельности конкретного специалиста, т. е. *деловая игра*.

Необходимо отметить, что при изучении основ речевой коммуникации с помощью игровых методов и деловых игр, на первом месте должно быть именно овладение видами речевой деятельности, а через это – и профессией.

Профессиональная цель достигается при *имитационном моделировании* определенных аспектов профессиональной деятельности. Обучаемый, оказываясь в условиях, которые близки к реальным, имеет возможность объективно оценить свои силы и знания, убедиться в необходимости восполнять и совершенствовать их.

Имитационное моделирование, кроме того, способствует укреплению интереса обучаемых к своей будущей профессии. Как отмечает специалист в этой области Дж. Брунер, обеспечить интерес студента к учебному предмету легко, когда обучение происходит в контексте жизни и действия, но становится трудным, когда обучение носит абстрактный характер.

Общая цель профессионального общения реализуется через различные образцы диалогической и монологической речи. Участники игры в каждой конкретной ситуации должны советоваться друг с другом, возражать, доказывать свою точку зрения, выслушивать собеседника и стараться его понять.

Основная функция диалогического общения в деловой игре – *коммуникативная*, но данный вид общения выполняет и *диагностическую* функцию, которая заключается в том, что в условиях языковой среды, находясь в тех или иных коммуникативных ситуациях, студент ощущает неадекватность коммуникативной задаче своих языковых знаний (их недостаточность или несоответствие), вследствие чего возникает производная от диагностирующей и коммуникативной функций *мотивационная* функция, побуждающая

обучаемых стремиться к более совершенному овладению общением на русском языке.

В ряде случаев, когда участники деловой игры отстаивают свою точку зрения или выражают свою позицию и мотивируют ее, их речь приобретает монологический характер. Поэтому в систему предваряющих деловую игру упражнений специалисты рекомендуют включать упражнения по обучению монологическим высказываниям, коммуникативная цель которых – убедить партнера по общению в своей правоте, согласиться либо не согласиться с ним, обосновав свою точку зрения.

Общение в ходе игры является в значительной степени неподготовленным и требует быстрой речевой реакции: включения в диалог или высказываний в монологической форме. Поэтому уже усвоенные ранее речевые образцы должны гибко использоваться в новой ситуации. Потребностью участников игры может быть вызвана и активизация пассивно усвоенной лексики или речевых образцов. Таким образом, участники игры расширяют сферу своей речевой деятельности.

В процессе деловой игры существенное значение приобретают следующие общеметодические положения.

1. *Наличие модели социально-экономической системы.* Принятое обучаемыми решение не воздействует на модель системы, не изменяет ее состояние, т. е. обучаемые не имеют сведений о последствиях принятых ими решений. Эти последствия рассматриваются гипотетически, умозрительно, как возможные.

2. *Коллективная выработка решений.* Решения принимаются, как правило, в условиях отсутствия конфликта, поскольку все обучаемые выступают как бы в одной, коллективной, групповой роли.

3. *Многовариантность решений.* Этот фактор может порождаться неодинаковой компетентностью обучаемых, различием их приоритетов и т. п.

4. *Единая цель при выработке решений.* Вся группа рассматривает одну ситуацию, по которой в общем виде предстоит принять решение.

5. *Групповое оценивание деятельности обучаемых.* Обычно оцениванию подлежит конечный результат, т. е. само решение.

6. *Наличие управляемой эмоциональной напряженности обучаемых.*

При этом несоответствие ресурсов и цели обусловлено недостаточным уровнем знаний, умений и опыта участников игры; неопределенностью (неполнотой) предоставляемой (получаемой) информации; ограниченностью времени, выделяемого участникам игры для выработки и принятия решения.

Средствами, обеспечивающими управляемую эмоциональную напряженность, являются:

- 1) реализация ситуации выбора;
- 2) несоответствие между ресурсами и целью;
- 3) соревновательный характер деятельности игровых групп;
- 4) противодействие руководства игры замыслам играющих;
- 5) информационная неопределенность и случайный характер воздействия на объект игрового моделирования в процессе игры;
- б) процедурные средства воздействия на участников, если они в своей деятельности отклоняются от предписанных им речевых целей (функциональных и игровых).

Таким образом, студент, усвоив цели, содержание и правила игры, моделирующей его будущую профессиональную деятельность, сможет быстрее и продуктивнее

совершенствовать умения и навыки устной речи, слушания, а также письма.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Горанчук В.В. Психология делового общения и управленческих воздействий.- СПб.: Нева, 2003.- 215 с.
2. Крысько В. Г. Психология и педагогика. Завтра экзамен. — СПб.: Питер, 2007. - 272 с.
3. Киличева Ф.Б. Педагогическое общение как форма взаимодействия преподавателей и студентов // Гармонично развитое поколение – условие стабильного развития Республики Узбекистан. Сборник научно-методических статей. Т.: УзНИИПН, 2015. - С.88-89.

**УДК 681.3**

### **ЛОЙИХАНИНГ БАҲОСИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА ОПТИМАЛЛАШТИРИШДА MICROSOFT PROJECT 2013 ДАСТУРИДАН ФОЙДАЛАНИШ УСУЛЛАРИ**

*Абдукадилова Динара Ташканбаевна, катта ўқитувчи.*

*Тошкент автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада лойиҳанинг масалаларини кузатиш усуллари ўрганилади. Лойиҳани бажаришга кетувчи харажатларни ҳисоб қилиш усуллари келтирилган. Бюджет ресурсларини яратиш ва уларни харажатлар билан солиштириш. Лойиҳага ишлатилган харажатларни кўриш услублари кўрсатилган.

**Калит сўзлар:** Масала, лойиҳа, ресурс, бюджет, вақт, харажат, меҳнат, ҳисоб, статистика, кўрсатиш, бекитиш, ташқи, тайинлаш, автоматик, услуги, баҳоси, формула, стандарт.

#### **АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ СТОИМОСТИ ПРОЕКТА С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ПРОГРАММЫ MICROSOFT PROJECT 2013**

*Абдукадилова Динара Ташканбаевна*

**Аннотация.** В данной статье изложены способы отслеживания выполнения задач проекта. Приведены методы расчета затрат на выполнения проекта. Рассмотрена процедура создания бюджетных ресурсов и сравнения их с затратами. Представлены способы просмотра затрат на выполнение проекта.

**Ключевые слова:** Задача, проект, ресурс, бюджет, время, расходы, труд, подсчет, статистика, показать, скрыть, внешний, назначить, автоматически, методы, цена, формула, стандарт.

#### **THE ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF PROJECT COST BY MEANS OF USE OF METHODS OF THE MICROSOFT PROJECT PROGRAM 2013**

*Abdukadirova Dinara Tashkanbaevna*

**Anotation.** In this article methods of observation of the project tasks are studied. The calculation methods of expenses for the projects tasks are given. Creation of budget resources and their comparison with expenses are considered as a procedure. Ways of checking of the costs for the projects implementation are presented.

**Keywords:** Task, project, resource, budget, time, expenses, work, calculation, statistics to show, hide, external, to appoint, automatically, methods, the price, a formula, the standard.

Лойиҳанинг умумий баҳосидан, алоҳида ҳар бир масаланинг баҳосини “тепадан-пастга” услуги билан ҳисоблаш мумкин. Ёки ҳудди шу услуб билан алоҳида масалаларнинг ҳисоби чиқарилиб лойиҳанинг умумий баҳосини ҳам ҳисоблаш мумкин.

Microsoft Project 2013da “тепадан-пастга” услуги билан иккинчи услуги ишлатилади. Одатга кўра ҳамма ҳисоб-китоблар автоматик тарзда бажарилади.

Microsoft Project 2013da лойиҳанинг баҳоси куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

*Лойиҳанинг баҳоси = Масаланинг баҳоси + Лойиҳага харажатлар.*

Microsoft Project 2013da масаланинг баҳоси куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

*Масаланинг баҳоси = Тайинланишлар баҳоси + Харажатлар.*

Microsoft Project 2013da меҳнат ресурсларининг тайинланиш баҳоси куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

*Тайинланиш баҳоси = Ресурснинг стандарт баҳоси \* Меҳнат сарфи + Таиқи ресурсларнинг баҳоси + Таиқи меҳнат сарфи + Ресурснинг ишлатилишига харажатлар.*

Microsoft Project 2013da материал ресурсларнинг ишлатилиш ҳажми куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

*Тайинланиш баҳоси = Ресурснинг стандарт баҳоси \* Ресурснинг сон миқдори + Фойдаланишига харажатлар.*

Microsoft Project 2013da материал ресурсларининг ишлатилиш ҳажмининг ўзгарувчан ишлатилишининг ҳисоблаш формуласи куйидагича тузилади:

*Тайинланиш баҳоси = Ресурснинг стандарт баҳоси \* Ресурсдан фойдаланиш нормаси \* Тайинланиш давомийлиги + фойдаланиш учун харажатлар.*

Microsoft Project 2013da харажат ресурсларини ўрнатиш куйидаги формула бўйича тузилади:

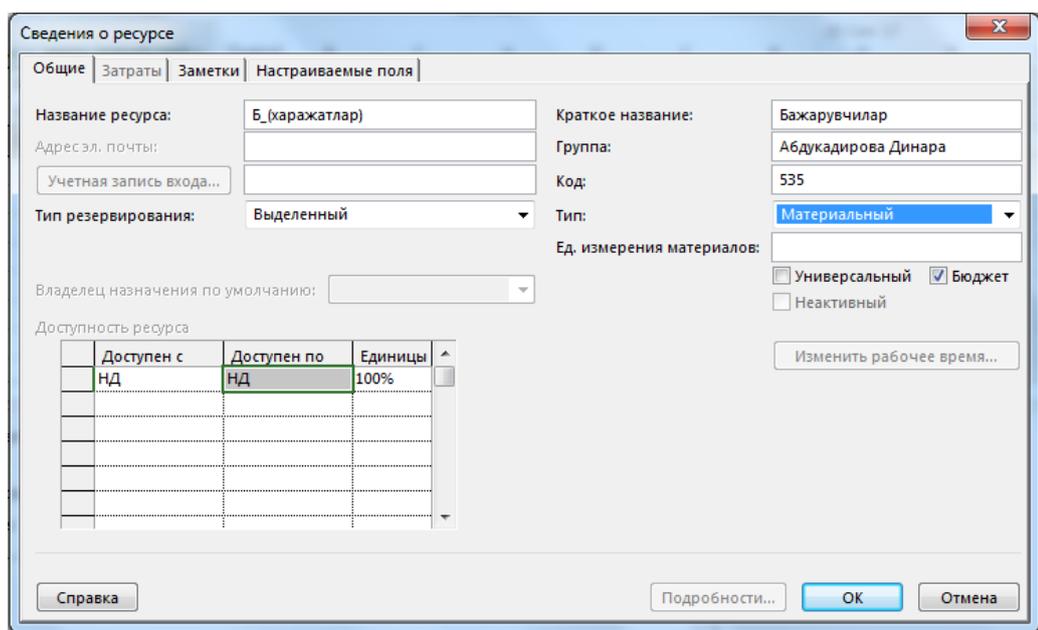
*Тайинланиш баҳоси = Ресурслар учун харажатлар(харажат ресурслари)*

Лойиҳанинг бюджетини яратиш лойиҳа бошқарувчисига молиявий воситаларнинг максимал қийматини, меҳнат сарф ва лойиҳага тегишли материалларни қийматини кўрсатишга ёрдам беради.

Лойиҳа бюджетининг яратилиши бюджет ресурсларини яратишдан бошланади. Бюджет ресурси ўз ичига лойиҳага сарф этилган молиявий, меҳнат ва материал ресурсларни олади. Лойиҳада фойдаланилган ресурсларнинг барча турини яратиш керак бўлади.

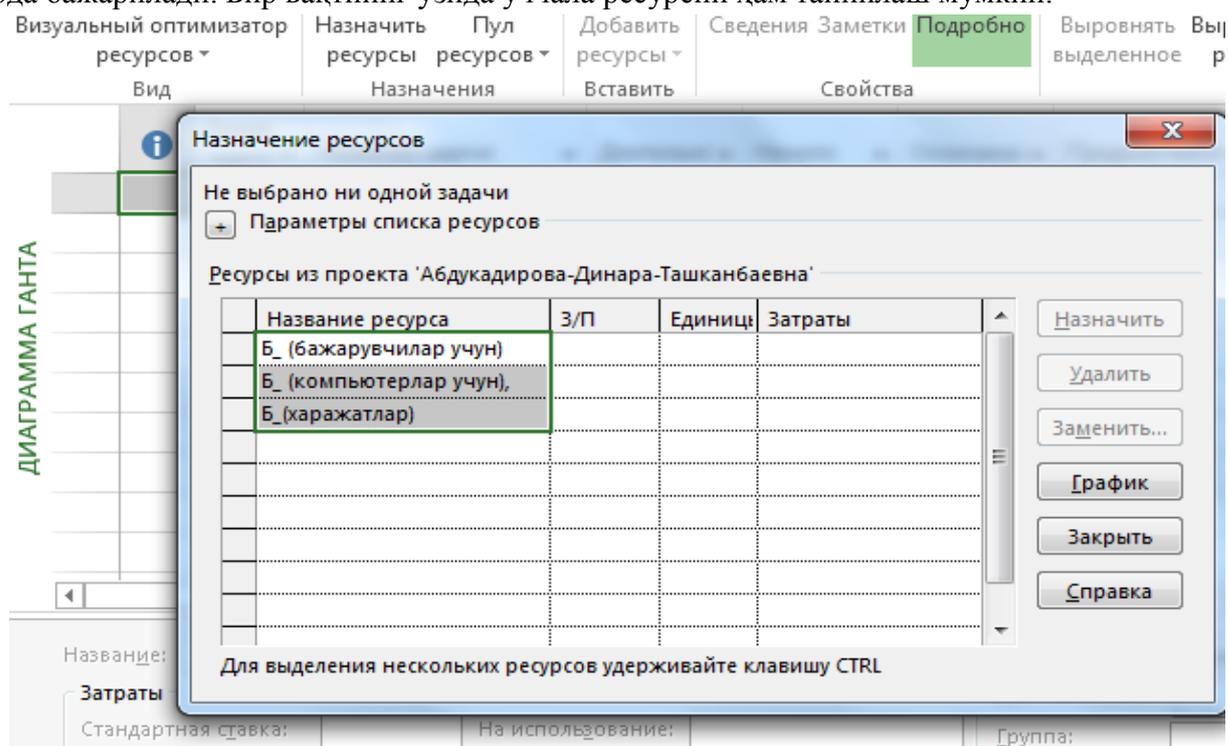
Бюджет ресурс, оддий ресурсларга хос ҳолда одатий тартибда тузилади. Ягона фарқ шундаки, умумий кўшимчасидаги ресурс ҳақида маълумот ойнасида ҳар бири учун бюджет байроқчаси белгилаб қўйилади.

Ҳозирги кўрилатган ресурсда ресурслар Б\_ (бажарувчилар учун), Б\_ (компьютерлар учун), Б\_ (харажатлар)



**Расм. 1: Бюджет ресурссининг яратилиши**

Бюджет ресурслари лойиханинг масаласининг умумий ҳисобига тайинланади. Бу бюджетни бутун лойихага ўрнатиш имконини беради. Ресурсларни тайинлаш оддий тартибда бажарилади. Бир вақтнинг ўзида уччала ресурсни ҳам тайинлаш мумкин.



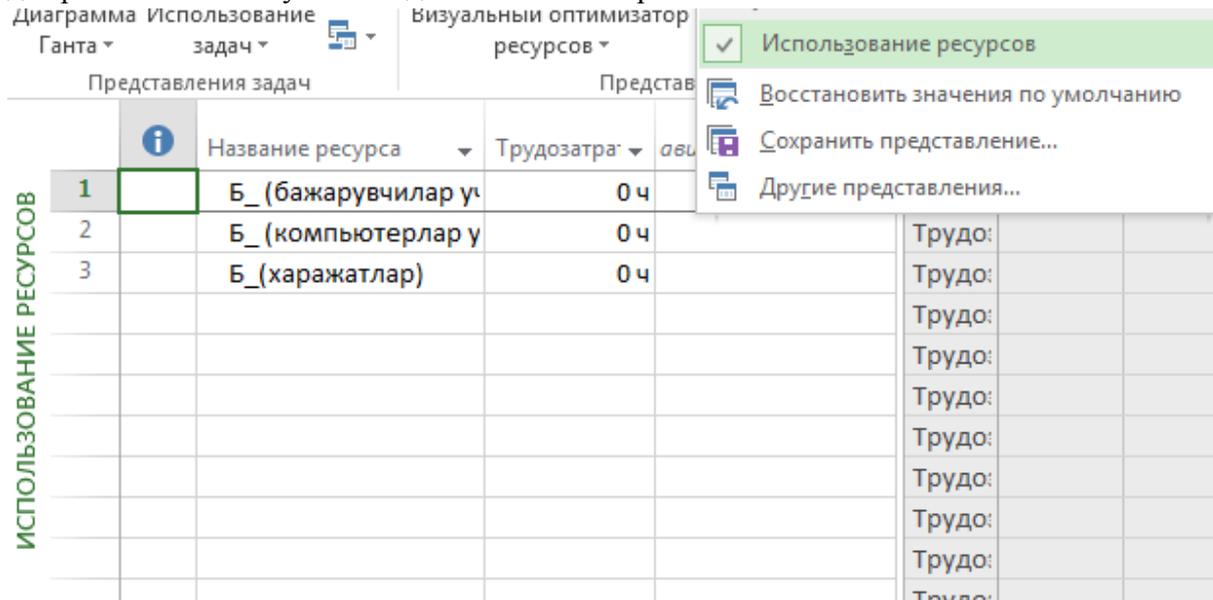
**Расм. 2: Бюджет ресурсларини тайинлаш**

Бюджет ресурслари яратилгач ва тайинлангач улар учун берилган қийматлари киритилади. Бунинг энг оддий ёки бу кўриниш *Ресурслардан фойдаланиш Бюджет харажатлари* ва *Бюджет меҳнат сарфлари* майдонлари учун устунлар ўрнатиб қўйишди.

Бюджет харажатлари ва бюджет меҳнат сарф қийматлари лойиханинг умумий ҳисоби каторига киритилади. Бюджет меҳнат сарф майдони ўз ичига меҳнат ва материал ресурсларни олишини ҳисобга олиш керак. Меҳнат ресурслари соатларда кўрсатилади, материал ресурслар эса материални ўлчаш қийматларида берилади.

Созланувчи майдон оддий услубда яратилади. Майдон яратилгач, у жадвалнинг ресурслар рўйхати устунда ҳосил бўлади ва унга идентификаторлар киритилади. Кейинчалик қулайлик бўлиши учун *Бюджет харажатлари*, *Бюджет меҳнат сарф*, *Харажатлар ва Меҳнат сарф* устунларини ҳозирок яратиб қўйиш мумкин.

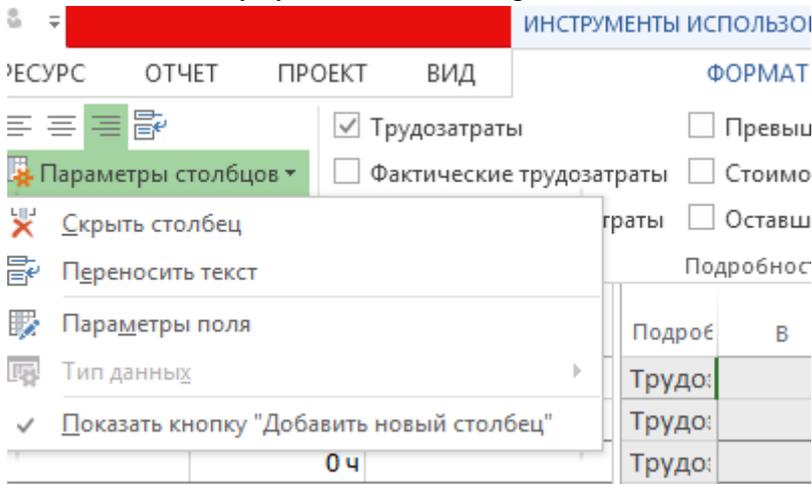
Охири, ресурслардан фойдаланиш кўринишида барча ресурсларни берилган майдон бўйича гуруҳлаш қолди. Гуруҳлаш стандарт критериялар бўйича бажарилмайди, кўриниш кўшимчасидан маълумотлар гуруҳидан, очилувчи рўйхат гуруҳлашдан **Гуруҳ** яратиш буйруғи бажарилади. Лойиҳада гуруҳни аниқлаш <**Лойиҳа номи**> ойнасида **Ном** майдонида гуруҳлаш критериясига тушунарли бўлган ихтиёрий ном киритиш керак, кейин **Ном** устунда яратилган созланувчи майдонни танлаш керак.



**Расм. 3: Гуруҳлаш критерияларини яратиш**

Лойиҳада гуруҳни аниқлаш <**Лойиҳа номи**> ойнасида **Фойдаланиш** тугмасини босиш ҳам гуруҳлашни амалга ошириш мумкин. Ҳар бир ҳолатда ҳам яратилган критерий сақланиб қолади. Ресурслар бюджет турига кўра гуруҳланади.

Бутун лойиҳа ёки алоҳида масалалар учун харажатларни турли кўринишларда кўриш мумкин, аммо энг қулай масалалар рўйхати кўринишидан фойдаланишдир. *Лойиҳа учун умумий харажатлари* кўриниши учун **Формат** кўшимчасида **Кўрсатиш ёки беркитиш** гуруҳидан **Лойиҳанинг умумий ҳисоби** байроқчасини белгилаб қўйиш кифоя.



**Расм. 4: Харажатларни кўрсатиш**

Лойиҳа умумий харажатларини унинг хусусиятларида ҳам кўриш мумкин.

Лойиҳа қўшимчасининг хусусиятлар гуруҳидан лойиҳа ҳақида маълумот тугмасини босинг.

Ҳосил бўлган лойиҳа ҳақида малумот ойнасида **Статистика** тугмасини босинг.

Лойиҳанинг статистикаси алоҳида ойнада ҳосил бўлади.

	Начало	Окончание
Текущее	Вт 12.09.17	Вт 12.09.17
Базовое	НД	НД
Фактическое	НД	НД
Отклонение	Од	Од

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	Од?	0ч	0,00 сўм
Базовые	Од	0ч	0,00 сўм
Фактические	Од	0ч	0,00 сўм
Оставшиеся	Од?	0ч	0,00 сўм

Процент завершения  
Длительность: 0%      Трудозатраты: 0%

Закреть

**Расм. 5: Лойиҳанинг статистикаси**

### **ҲОИДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

1. Абдукадирова Д.Т. ТАЙИ ХАБАРНОМАСИ. Тошкент, журнал № 2 /2017. Ноябрь.
2. Абдукадирова Д.Т. Курилишда ахборот технологиялари фанидан 3 қисм маъруза матни 2 курс учун. Тошкент, ТАЙЛҚЭИ, 2017. Ноябрь.
3. J.B.Dixit. Fundamentals of Computer Programming and Information technology. New Delphi. 2011.
4. Chatfield, C.&Johnson, T.D. Microsoft Project 2013 Step by Step. USA., 2013
5. Howard, B. Microsoft Project 2013 Plain & Simple. USA., 2013
6. Erien H Glendinning, John McEwan, Oxford for inglish. Information texnology. Printed China. 2006.
7. Cay Horstman. C++ For everyone. Printed in the United. 2010.
8. М.В. Шимановская Управление проектами в MS Project 2010. Пермь 2014
9. Kupershtein, V.I. \_Microsoft Project 2013 in project management. (Russian)\_2014

### **ҚЎШИМЧА АДАБИЁТЛАР**

10. Мирзиёев Ш.М. «Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик — ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак» 14 январь 2017 йил.
11. Ўзбекистон Республикасининг айрим қонун ҳужжатларига ўзгартиш ва қўшимчалар киритиш, шунингдек айрим қонун ҳужжатларини ўз кучини йўқотган деб топиш тўғрисида. Қонунчилик палатаси томонидан 2017 йил 25 майда қабул қилинган.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ РУССКОГО ЯЗЫКА.

*Алленова Ирина Владимировна, Ташева Умида Темуровна*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема формирования профессиональной компетенции студентов средствами русского языка. Автор обращает внимание на особенности подбора и адаптации текстов, приводит примеры заданий к ним, что позволит научить студентов читать и понимать литературу по специальности.

**Ключевые слова:** коммуникация, компетенция, мировоззрение, профессиональная терминология, самостоятельная работа.

## FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS BY MEANS OF RUSSIAN LANGUAGE

*Allenova I.V, Tasheva U.T*

**Annotation.** This article discusses the problem of formation of professional competence of students by means of the Russian language. The author draws attention to the particular selection and adaptation of texts, gives examples of tasks to him, that will teach students how to read and understand literature. The article is intended for teachers of high schools not philological Russian language.

**Key words:** communication, competence, ideology, professional terminology, independent work.

Каждый преподаватель русского языка мечтает в итоге обучения увидеть выпускника нашего вуза, уверенно и свободно владеющего языком, приближающегося по качеству пользования изучаемым языком к его носителям. Всякое обучение есть всегда освоение начал. Но чтобы знания были прочными, обучение должно быть методически грамотно.

Конечной целью обучения русскому языку, как и другим языкам, является речевая деятельность на этом языке или, иначе говоря, способность к иноязычной коммуникации, что предполагает научить студентов читать и понимать литературу по специальности, извлекая необходимую информацию, и высказываться на темы, связанные с будущей профессией по необходимой тематике в различных ситуациях.

Методика обучения студентов языку будущей специальности нуждается в отборе таких текстов, которые отвечали бы коммуникативным потребностям обучаемых, были интересны, информативно насыщены проблемно, учитывали не только уровень языковой подготовки обучаемых, но и уровень их знаний в области будущей специальности, так называемую профессиональную компетенцию.

В современных условиях возникает насущная необходимость развивать научное мировоззрение будущего специалиста в тесной связи с профессиональным интересом через систему всей учебной и практической деятельности студентов технических вузов Узбекистана.

В обучении студентов коммуникации на профессиональной основе огромную роль играет их самостоятельная работа. Методически правильно организованная работа по обучению студентов самостоятельному переводу специальной литературы, ее конспектированию, реферированию, написанию научных докладов, а также реализации таких видов работы, как участие в беседах, дискуссиях, деловых и ролевых играх с учетом прогнозируемых профессиональных ситуаций несомненно будут способствовать приобретению студентами профессиональной компетенции.

На 2<sup>м</sup> - курсе обучение русскому языку проходит в соответствии со 2<sup>м</sup> -разделом «Программы практического курса русского языка» на материале специальных текстов.

Наряду с другими видами работы с научным материалом студенты выполняют такой вид, как самостоятельное составление реферативного обзора по нескольким предложенным преподавателем текстам. В качестве текстовой основы студенты используют, например, следующие фрагменты учебника.

### **Строительство гидротехнических сооружений.**

Гидротехническое строительство осуществляется в условиях сложных гидрологических режимов рек, озер, морей, которые часто и в период строительства продолжают использоваться как действующие водные пути. В связи с этим при проектировании и организации строительства гидросооружений необходимо на время строительства предусматривать пропуск воды и льда, возможность сохранения судоходства и сплава. Эти факторы влияют на выбор методов и последовательность производства работ. Строительство гидроузлов делится обычно на несколько очередей.

Вначале, после окончания необходимых подготовительных работ, под защитой перемычек возводится часть сооружений гидроузла; пропуск воды, льда и судов осуществляется через стесненное перемычками русло реки. В последующем пропуск воды, льда и судов осуществляется через полностью или частично готовые сооружения первой очереди, под защитой которой возводятся остальные сооружения. Наиболее эффективны перемычки из металлического шпунта, погружение которого осуществляется вибраторами. При наличии в основании сооружений скальных грунтов устраиваются ряжевые перемычки с водонепроницаемой стенкой с напорной стороны.

В строительстве гидроузлов наиболее трудоемки земляные и бетонные работы. Земляные работы выполняются мощными экскаваторами на гусеничном и шагающем ходу (емкость ковша до 25 м<sup>3</sup>), скреперами (емкостью 10-15 м<sup>3</sup> и более). Широкое применение при производстве земляных работ находит гидромеханизация. Применяются мощные земснаряды производительностью до 1200 м<sup>3</sup> грунта в час. При бетонировании гидротехнических сооружений применяется железобетонная опалубка- «плиты- оболочки», остающиеся в сооружении в качестве облицовочного слоя. Подача бетонной смеси производится транспортерами и бетононасосами или в специальных бадьях с открывающимся днищем, устанавливаемых на автомашинах, или железнодорожных и крановых путях сооружаются металлические и железобетонные эстакады. При строительстве гидроузлов применяются также кабель-краны и канатные дороги.

### **Гидротехнический бетон**

Гидротехнический бетон является разновидностью тяжелого бетона. Он характеризуется большой плотностью, повышенной водостойкостью, а также стойкостью к агрессивной среде.

Для приготовления гидротехнического бетона используют специальные виды цементов и портландцементы. Положительное влияние на качество гидротехнического бетона оказывают вводимые в портландцемент активные минеральные добавки. При взаимодействии с гидратом окиси кальция они образуют химически стойкие соединения и уплотняют бетон. Кроме того, они уменьшают экзотермию и понижают объемное расширение бетонной конструкции, которое может привести к опасным деформациям. В качестве добавки используют тонкомолотый кварцевый песок. Мелким заполнителем служат крупные и средние пески с минимальным количеством примесей. Крупный заполнитель - щебень и гравий - обязательно проверяют на водопоглощение, морозостойкость, прочность.

Гидротехнический бетон применяют для строительства сооружений, которые постоянно или периодически находятся в воде.

В зависимости от условий работы гидротехнических сооружений применяют разные марки гидротехнического бетона.

Гидротехнический бетон должен обладать высокой морозостойкостью и водонепроницаемостью.

Бетонную смесь нужно укладывать с максимальным уплотнением.

За твердеющим бетоном нужен тщательный уход. Необходимо обеспечить влажностный и температурный режим, при котором не будет объемных деформаций конструкции.

После познавательного ознакомления с содержанием данных выше текстов студенты выполняют следующие задания:

Для лучшего понимания содержания материала студенты определяют по словарю значение слов

опалубка – қолип

гидроузел - иншоотлар буғини

бетонирование – бетонлаштириш

железобетонная опалубка – темир бетон қолип

облицовочный слой - қоплама и др.

Тексты делятся на абзацы, в каждом абзаце выделяется основная информация и записывается в виде тезисов, в определенном порядке в зависимости от несомой ими информации. При составлении реферативного обзора студенты могут использовать и дополнительную литературу по тематике текстов.

Такой вид работы дает возможность студентам не только глубже овладеть специальным материалом, но и помогает им спроецировать профессиональное монологическое высказывание в письменном виде.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнрайх У. Одноязычие и многоязычие //Новое в зарубежной лингвистике / Под ред. В. Ю. Розен-цвейг. Вып. 6. М., 1962. С. 57.

2. Вартаньян Э.А. Путешествие в слово: Кн. для учащихся ст. классов. – 2-е изд., испр. – М.: (Виноградов, Проблемы литературных языков и закономерностей их образования и развития //1990: 197). Просвещение,

## ПРИНЦИПЫ ЗАНИМАТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ

*Алленова Ирина Владимировна.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема как сделать занятия по русскому языку интересным и продуктивным. Автор обращает внимание на возможности использования в ходе занятий нестандартных, творческих заданий, которые будут способствовать повышению интереса к занятиям по русскому языку. Статья предназначена для преподавателей русского языка нефилологических ВУЗов.

**Ключевые слова:** нестандартные занятия, продуктивное занятие, любознательность, критическое мышление.

## THE PRINCIPLES OF ENTERTAINING ON THE RUSSIAN LANGUAGE LESSONS

*Allenova I.V.*

**Annotation.** In this article considered the problems how to do interesting and productive Russian classes. The author draws attention to the possibility of using not standard, creative tasks, which will contribute to the increasing interest in Russian language classes. The article is intended for teachers of high schools not philological Russian language.

**Keywords:** non-standard classes, productive employment, curiosity, critical thinking.

В современных условиях перестройки общества во всех сферах жизни растет потребность в высококвалифицированных специалистах, владеющих передовыми навыками профессионального общения. Во многих технических вузах нашей республики для учащихся русский язык служит базой освоения профилирующих дисциплин и средством профессиональной подготовки учащихся. Этот факт обуславливает необходимость целенаправленной подготовки учащихся к реальному общению на русском языке в условиях современного производства. Овладение литературы по специальности на иностранном (русском) языке может быть продиктовано следующими потребностями:

- а) получении информации в конкретной области науки и техники;
- б) глубокое познание действительности на основе научных данных;
- в) коммуникативная *потребность*, которая для специалистов в различных областях знаний означает общение со своими коллегами посредством письменных видов речи, а для овладевающих основами наук-общение с целью приобретения общеизвестных знаний в данной науке и способы их приобретения при чтении учебной литературы.

Для учащихся, у которых еще не сложилась стойкая система потребностей в чтении литературы по специальности (например, у школьников, студентов), важно создавать в ходе обучения ситуации, заставляющие их постоянно обращаться к соответствующей литературе при решении других учебных задач, не связанных с изучением русского языка.

Наличие определенных потребностей приводит к возникновению деятельности, мотива изучения языка.

Преподавателя всегда волновала проблема, как сделать урок русского языка интересным. Она давно привлекает к себе внимание преподавателей-словесников. Этого можно добиться как привлечением яркого, необычного дидактического материала, вызывающего интерес к его содержанию. Так и использованием нестандартных заданий, вызывающих интерес самими формами работы.

Нестандартное задание - понятие очень широкое. Оно включает признаки, позволяющие ограничить задания этого типа от традиционных (стандартных). Главный отличительный признак нестандартных заданий – их связь «с деятельностью, которую в психологии называют продуктивной», творческой. Это и :

- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- необычные условия работы;
- активное воспроизведение ранее полученных знаний в незнакомых условиях.

Нестандартные задания могут быть представлены в виде проблемных ситуаций и положений, из которых надо найти выход, используя полученные знания, ролевых и деловых игр, конкурсов и соревнований по принципу «кто быстрее? больше? лучше?»

Принимаются и другие задания с элементами занимательности (житейские и фантастические ситуации, инсценировки, лингвистические сказки, загадки, «расследования». Можно провести работу со сказкой, самым любимым и понимаемым жанром литературы. Нестандартные задания помогают оживить урок. Необычность заданий вызывает у студентов удивление в начале их выполнения, радость в процессе работы, удовольствие при виде ее результатов, пробуждая интерес не только к изучаемым вопросам, но и к русскому языку как учебному предмету в целом.

Можно предложить провести перевод с русского на русский, то есть заменить указанные преподавателем слова, словосочетания, предложения синонимичными. Необходимость замены диктуется характером языкового материала: в него включаются случаи неумелого употребления языка, нарушение литературных норм, затемняющих смысл высказывания или делающие его двусмысленными, иногда приводящие к комическому результату.

Зачем студент занимается (за столом). По чему люди ходят, а машины ездят (по дороге). За чем в вазе цветы (за стеклом).

Работа над нестандартными заданиями этого типа также связана с деятельностью учащихся по опознанию языковых явлений. Но в отличие от «перевода с русского на русский», они должны либо восстановить «первоисточник» (словосочетание, фразеологический оборот, предложение) по отдельным его деталям признакам, либо «угадать» слово по его описанию (толкованию). Выполнение подобных заданий во многом напоминает хорошо известную всем игру-задачу под названием «кроссворд» (без привычного заполнения буквами его клеточек, хотя возможно и такое решение).

Полезность такой работы очевидна: обогащается словарный запас студентов (за счет узнавания значений новых слов и уточнения значений уже известных слов) и грамматический строй речи (при попытках выражения своих мыслей с помощью грамматических конструкций определенного стиля речи). Развивается и совершенствуется

чувство языка, умение понимать изобразительно-выразительные возможности языковых единиц (игру слов как средство создания образа и комического эффекта). Все это, в свою очередь способствует развитию творческих возможностей самих обучающихся, часто вызывая желание создавать по аналогии свои произведения (сказки, загадки, кроссворды).

Из нестандартных заданий этой группы можно отметить следующие:

- угадывание слов по толкованию (в том числе и образному) или по общему признаку;
- расшифровка пословиц, поговорок, фразеологических оборотов по отдельным признакам;

Это вопросы, целью которых является активизация мыслительной деятельности обучающихся при воспроизведении полученных ранее заданий. Неожиданность формулировки вопросов по форме и не шаблонность их содержания служат хорошим стимулом для выполнения заданий. Отвечая на вопросы, делая своеобразные маленькие «открытия» в области лингвистики студенты убеждаются в практическом значении по русскому языку, сам учебный предмет открывается для них по-новому. За внешней простотой (иногда даже несерьёзностью формулировок) вопросов кроется серьёзное лингвистическое содержание: языковые факты студенты должны объяснить «научным языком». Таким образом, при выполнении этих заданий главным является не опознание языковых фактов, а их объяснение, то есть формируются умения и навыки построения связного высказывания в научном стиле.

Одна из важнейших задач преподавателя-словесника – обучение учащихся навыкам устной и письменной речи, которые являются главными составляющими развития критического мышления. Письменная речь обостряет любознательность, делает учащихся более активными наблюдателями, так как, чтобы зафиксировать что-либо, надо его изучить, узнать о нём больше. Выполнению задач способствует применение нестандартных заданий на занятиях, потому что именно в ходе такой работы создаётся возможность для активной творческой деятельности, а это способствует повышению интереса к занятиям по русскому языку и в свою очередь создает предпосылки для его использования при чтении литературы по специальности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.С.Каган. Мир общения. Политиздат. М., 1988.
2. Сопер П. Основы искусства речи, М, 1995
3. «Пособие по развитию речевых навыков и умений на материале публицистических и художественных текстов». Москва. «Русский язык» 1998 г.

**УЎТ 378.14.51**

### МАТЕМАТИКАНИ ЎҚИТИШДА БАШОРАТЛАШ УСУЛИ

*Йўлдошев Нурилла Нигматович, ф.-м.ф.н., доцент, Каримбаева Саида, бакалавр  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада математикани ўқитиш жараёнида, талабаларнинг математик компетенцияларини шакллантириш учун башоратлаш усулидан муваффақиятли

фойдаланиш, ва кейинчалик бу универсал ва профессионал компетенцияларни яратилишини кўрсатиб берди.

**Калит сўзлар:** конструктив, коммуникатив, лойиҳалаш, лонгитюд(узок вақт).

## МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ПРЕОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

*Yo'ldoshev N.N., Karimbayeva S.*

**Аннотация.** В статье показано, использование методов прогнозирования для успешно применять в процессе преподавания математики для формирования математических компетенций у студентов, и в дальнейшем и для создания универсальных и профессиональных компетенций.

**Ключевые слова:** конструктив, коммуникатив проектирование, гностические умения.

## PROFFIETIC METHOD IN MATHEMATICS

*Йўлдошев Н.Н., Каримбаева С.*

**Annotation.** In article speech goes about successful using propfietic method to take shape mathematic competent of students and afterwards this method will be shown creating of universal and professional competents.

**Key words:** constructive, communicative, project, longitude.

Кириш. Талабаларнинг ўқув фаолиятини башоратлашнинг асосий мақсади бу – ўқув ва тарбия ишларини самарадорлигини ва сифатини оширишдан иборатдир.

Башоратлаш жараёни талабаларни реал ўқув имкониятини диагностикасига асосланган бўлиб, башоратлаш омили сифатида иштирок этади. Масалан, биринчи ярим йилликда якуний назоратларни натижаларини олдиндан айтиш учун интеллектни кўрсаткичи, шу билан бирга шахснинг психологик сифати муҳим рол ўйнайди. Бошқа методикада эса, баллар таҳлилини, якуний тестлар маълумотларини ўз ичига олади, баъзида эса шахснинг темпераменти ва характерий хоссаларини ўлчайдиган тўлдирилган шахс саволномаси шуларни ўз ичига олади. Шундай қаторда, кўпинча рейтинг тизими давомати учун башоратлаш модели, талабаларни олдиндан тайёргарлигига асосланади[1].

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институтида математикадан биринчи амалиёт машғулотида 1 – босқич талабалари бошланғич билим савиясини аниқлаш учун математика, кимё, физика ва бошқа фанлардан назорат иши ёзишади. Олинган маълумотларга ва балларга асосан, шу билан бирга математика, физика кимё ва бошқа фанлардан якуний назорат натижалари ўзлаштира олмаган талабаларни аниқлаб беради. Бундай талабалар гуруҳларга йиғилиб, уларга фанлар кесимида фанларни ўзлаштиришларида консультациялар олиб борилади. Қўшимча машғулотлар ўзлаштириши паст бўлган талабаларни ўзлаштиришларига имкон яратади, ўқитиш методларини таъсир доирасини кенгайтиради ва машғулотларнинг самарадорлигини оширади.

Тадқиқот усули. Башоратлаш бўйича замонавий тадқиқотлар талабага комплекс ёндошишга асосланади. Башоратлаш белгилари сифатида талабаларнинг куйидаги ўқув қобилиятларини кўриб чиқиш мумкин:

1. Фикрлаш жараёнининг тезлигини характерловчи (хатолар миқдори), нейродинамик тавсифнома(интеллектуал лабиллилик);
2. Интеллектуал қобилият (интеллектнинг логик томони);
3. Ўқув фаоллиги, унинг миқдорий кўрсаткичи қилиб ўқув ишларини доимийлиги танланган;
4. Уқув жараёнининг сифатий кўрсаткичи ҳисобланган ўқув мотивлари (ўқишга, мутахассисликга, дипломга бўлган йўналиш);
5. Ўқув-тушунувчанлик бажара олишлик кўникмаси (конструктив, ташкил этувчанлик, коммуникатив, лойиҳаловчанлик, лонгитюдлик билан бажара олиш ).

Кўрсатилган белгиларни маълумотлилигини текшириш учун омилий таҳлил методи қўлланилади. Омилий таҳлил нафақат ходисаларни тушунтириб ва ички сабабларни ва боғлари очиб беради, балки, кўпчилик белгиларни кам миқдордаги тавсифнома (омил) билан кўрсатади. Кам сондаги омилларга ўтилиши, математик моделнинг интерпретациясини қисқартиради.

Тадқиқот натижалари. Башоратлашнинг замонавий методикасига мувофиқ, ўқитишнинг натижавийлигини кузатиш учун лонгитюд(узоқ вақт) кузатув олиб бориш зарурдир. Математикани ўқитиш икки семестрда олиб борилади. Агар ўқитувчи гуруҳда ҳам маъруза ва ҳам амалиёт машғулотларини олиб борса, унда талабаларни реал ўқув имкониятларини эътиборли ўрганиш имконига эга бўлади. Методлар ва усулларга боғлиқ ҳолда башоратланган белгиларни у ўқитишда лонгитюд кузатишлар олиб бориши мумкин [2],[3]. Талабалар учун турли даражадаги мураккабликга эга индивидуал ва назорат вазифаларини танланиши ўзлаштирувчанликни маълум даражада оширади. Тадқиқотлар олиб борилган гуруҳлардаги таққослаш таҳлили, шуни кўрсатдики, ўзлаштириш ўртача 25% га ортади. Математика фанидан талабаларнинг ўзлаштириши етарли даражада ортади. Лекин баъзи талабалар фанни яхши ўзлаштира олмайди. Бу уларни машғулотлар кўп қўйворганлиги ва фанга бўлган эътиборсизлиги билан ифодалаш мумкин, ва айтиш жоизки, уларга таълим беришда башоратлаш усулини қўлланилиши мумкин бўлмай қолади.

Хулоса. Башоратлаш усулини математикани ўқитишда қўлланилиши талабаларда математикадан билим ва кўникмаларни шаклланишида асқотади ва бу кўникмалар уларнинг келажакда ўз мутахассислиги бўйича фаолият олиб боришларида муҳим роль ўйнайди.

### **Фойдаланилган адабиётлар руйҳати**

1. Ерунова И. Б. Применение метода ценностного анализа в учебно-методическом комплексе "Методы математической физики" . 2012, т. 2. Санкт-Петербург. с. 181–182.
2. Турсунов И., Йўлдошев Н. Формирование общих компетенций по дисциплине математика через использование информационных технологий. Нукус.2016. с.88.
- 3.Турсунов И., Йўлдошев Н. Актуальность разно уровневоего обучения математике в условиях непрерывности образования. Республиканский научно-теоритический и практический конференция. Нукус. 2016. с.81.

## МУТАХАССИСЛАР ТАЙЁРЛАШДА КЕЙС ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН Фойдаланиш

*Халикова Л.Ў. – ТТЎМИ, ассистент; Йўлдошева М.Б.  
Тошкент политехника касб-ҳунар коллежи*

**Аннотация:** Мазкур мақолада бугунги кундаги долзарб масалалардан ҳисобланган мутахассислар тайёрлашда кейс-технологияларидан фойдаланишнинг аҳамият очиб берилган. Таълим самарадорлигини оширишда энг қулай ва теран тафаккур талаб этиладиган усул сифатида бугунги кунда барча таълим муассасаларида барча фанлардан кейс технологияларидан фойдаланиш талаб этилмоқда. Бу ўз навбатида мутахассисларни фанни ўзлаштиришларида ва мутахассислик савиясини теранлаштиришда яқиндан ёрдам беради.

**Калит сўзлар:** кейс-стади, технология, вазиятлар, муаммо, интервью, матн, билим, малака, кўникма, мақсад.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

*Халикова Л.Ў., Йўлдошева М.Б.*

**Аннотация:** В этой статье подчеркивается важность использования ключевых технологий для подготовки специалистов, которые сегодня считаются одной из ключевых проблем. Сегодня все образовательные учреждения должны использовать ключевые технологии по всем предметам, так как наиболее подходящий и глубокий способ мышления необходим для повышения эффективности образования. Это, в свою очередь, поможет специалистам овладеть наукой и углубить свой опыт.

**Ключевые слова:** кейс обучение, технология, ситуации, проблема, интервью, текст, знания, навыки, талант, цель.

## KEYS TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS

*L. O`., Yoldasheva M.B.*

**Annotation:** This article highlights the importance of using key technologies in preparing professionals who are considered to be one of the key issues today. Today, all educational institutions are required to use key technologies in all subjects, as the most appropriate and profound way of thinking is needed to improve the effectiveness of teaching. This, in turn, will help the specialists to master science and deepen their expertise.

**Key Words:** keys study, technology, situations, problem, interview, text, knowledge, skills, talent, purpose.

**Кириш:** Бугунги кунда таълим самарадорлигини оширишда юқори натижаларни берадиган фаол ўқитиш услубларидан фойдаланиш лозим. Айниқса, касб таълими

мутахассислари кўпроқ ижодкорликка йўналтирилган таълим усулларидан келгуси фаолиятларида кенг фойдаланишлари талаб этилади. Улар қаторида қуйидагиларни тавсия этиш мумкин:

**Кейс-стади** (инглизча case - тўплам, аниқ вазият, stadi -таълим) кейсда баён қилинган ва таълим олувчиларни муаммони ифодалаш ҳамда унинг мақсадга мувофиқ тарздаги ечими вариантларини излашга йўналтирадиган аниқ реал ёки сунъий равишда яратилган вазиятнинг муаммоли-вазиятли таҳлил этилишига асосланадиган таълим услубидир. Кейс – бу реал ҳаётнинг «бир бўлаги» (инглиз терминалогиясида TRUE LIFE). Кейс – фақат вазиятни тўғри ёритиш эмас, балки вазиятни тушунтириш ва баҳолашга имкон берадиган ягона маълумот комплекси. Кейсда акс этган вазият, бу реал ёки сунъий ходисани институционал тизимда маълум вақтда ҳаётда юзага келишини акс эттиради. Кейсда баён қилинган вазият институционал тизимда (шу ўринда ва кейинчалик - корхонада) дискрет (айни шу) вақтда ташкилий ҳаётдаги типик муаммоларни қайта яратадиган реал ёки сунъий қурилган ходисаларнинг идеал тарздаги инъикосидан иборатдир.

*Кейсолог фаолияти мазмуни:*

- Кейснинг ўқув курси тузилмасидаги ўрнини белгилаш.
- Унинг таълим мақсадини тўлиқ ифода этиш.
- Кейснинг талабаларнинг таълимдаги ютуқлари натижалари учун «масъулият зонаси»ни аниқлаш: ўзлаштирилиши/кенгайтирилиши/ривожлантирилиши лозим бўлган билим, малака ва кўникмалар рўйхати
- Кейс ҳаётийлик, кабинетли ёки илмий-тадқиқотчилик тусида бўлиши?
- Кейс объекти аниқ шахс (шахслар) ёки корхона ёхуд у кўп объектли бўлади?
- Фақат шундан кейин у институционал тизимни танлайди (кабинетли кейс учун) ёки топади (ҳаётий ёки илмий-тадқиқотчилик кейси учун).

*Кейс учун ахборот йиғиш усуллари:*

Интервью, суҳбат, ўрганиш (архив хужжатлари, ҳисоботларни), кузатув ва ҳ.к

*Ахборот йиғиш воситаси:* Сўровнома варағи, интервью олиш варағи, анкета, ҳар хил жадваллар ва бошқалар.

*Ахборот манбалари:* статистик материаллар, ҳисоботлар; вазият объекти фаолияти ҳақидаги маълумотномалар, ахборотлар; Интернет; оммавий ахборот воситалари; корхона раҳбарлари, унинг таъминотчилари ва истеъмолчилари, тармоқдаги экспертлар ёки турли инвестицион фондлар таҳлилчилари билан мулоқот; талабаларнинг ўқув ва диплом лойиҳалари, магистрлик диссертациялари; илмий мақолалар, монографиялар.

**Тадқиқот методлари:** Мазкур тадқиқот ишида бугунги кунда таълим жараёнида фаолликка ундовчи методлардан ҳисобланган кейс-стади технологиясидан фойдаланиш тартиби алоҳида таҳлил қилинган.

**Кейс технологиясининг мазмуни.**

Мақсадни баён этиш - ўқув курси структурасида кейсни ўрнини аниқлаш.

Кейсни таълим мақсадини кўрсатиб бериш.

Талабани ўқув ютуқлари, натижалари учун кейсни “жавобгарлик зонаси”ни аниқлаш: кейсни ишлаб чиқиш жараёнида билими ва савияси, ўзлаштирилиши, тафаккури ва бошқалар.

**Кейс структураси**

### **I. Педагогик аннотация**

1. Кейс мўлжалланган предмет, бўлим, мавзу, таълим даражаси, курсни кўрсатиб бериш

2. Кейсни мақсадлари (таълим мақсадлари, режалаштириладиган ўқув натижалари)
3. Кейсни муваффақиятли ечим учун талабалар билиши лозим бўлган билим ва кўникмалар
4. Кейсда реал институционал тизим фаолияти ёки кейсолог томонидан вазият суъний моделлаштирилган тўғрисида маълумот
5. Маълумот олиш учун манбалар тўплами
6. Хусусиятларига кўра кейс тавсифи (сюжет мавжудлиги, кейс объекти, материални тақдим этиш усули, хажми, таркибий хусусиятлари, ўқув топшириғини тақдим этиш усули, расмийлаштириш усули)
7. Қайси ўқув предметини ўрганиш жараёнида фойдаланиш мумкин?

## **II. Кейс матни**

### **1. Кириш**

#### **Ўз ичига олади:**

- кейснинг долзарблигини асослаш; ўрганиладиган мақсадни кўрсатиб бериш;
  - талабалар кейсни ечиш натижасида эришишлари мумкин бўлган ўқув натижаларини ва уларнинг келгуси профессионализмдаги аҳамияти кўрсатиб бериш;
- Кейс-топшириқда шунингдек ўқув топшириғи ҳам берилди.

### **2. Вазият**

- Ижтимоий-иқтисодий вазият амалий фаолиятни моделлаштириш учун зарурий ва етарли миқдордаги маълумотларни ўз ичига олади, уларга қуйидагилар киради:
  - вазиятни диагностикаси ва таҳлили;
  - муаммони асослаш;
  - муаммони ҳал этиш учун аниқ фикрларни лойиҳалаштириш;
- Жадвал, чизма, графиклар кўринишидаги статистик маълумотларни ўз ичига олади
- Муаммо қўйидаги усуллардан бири кўринишида берилиши мумкин: 1) кейсолог томонидан тушунтирилиши; 2) аниқ ёритиб берилиши; 3) аниқ ёритиб берилиши, лекин бунда вазиятининг зарур элементи тўғрисида маълумот йўқлиги; 4) қарама-қаршилиқ аниқ баён этилмаган.
- Кейс саволлари ва топшириқлари (берилиши – кейсолог ихтиёрига кўра) аниқ кўрсатилади ва кейснинг мақсадини аниқ акс эттиради

## **III. Талабалар учун услубий кўрсатмалар**

### **Қуйидагиларни ўз ичига олади:**

- Ечиш алгоритми (тренинг кейсининг зарур элементи); ёки талабани кейс билан мустақил ишлаш инструкцияси, мустақил ёки гуруҳ билан;
- Вазиятни таҳлили варағи.
- Талабалар учун ўқув – услубий материаллар. Жумладан қисқа изоҳи, чизма, жадваллар. Булар ҳаммаси талаба билимини мантиқи тизимга тушишига олиб келиши учун амалага оширилади

## **IV. Ўқитувчи-кейсолог томонидан кейсни ечиш варианты**

### **Ўз ичига олади: :**

- вазият таҳлили ва муаммони ечиш;
- кейсдаги саволларга жавоб бериш.

### **3. Кейс технологияси ва унинг турлари.**

Амалий вазият – кейс – стади ҳаётдан олинган мавжуд вазиятларга асосланган ҳолда ташкиллаштирилган ёки оддий муаммоларни келтириб чиқарувчи сунъий равишда яратилган вазиятларнинг таълим олувчиларни мақсадга мувофиқ равишда ечимини излашни ўргатиш усули.

1. Кейс манбасига қараб.

- Амалий кейслар ( ҳаётий вазиятларни ечимини топишга қаратилган).
- Таълимий кейслар ( билимларни ўзлаштиришга қаратилган )
- Илмий –тадқиқот кейслари (тадқиқотга асосланган кейслар)

2. Сюжет мавжудлигига қараб.

- Сюжетли
- Сюжетсиз

3. Кейс объектига қараб

Шахсий

- Ташкилий-институционал
- Кўп субъектли

4. Ахборотни тақдим этилишига қараб

- Хикоя; эссе; таҳлилий қўшимча; журналист тергови; ҳисобот; очерк; фактлар мажмуи; статистик материаллар мажмуи; ҳужжатлар ва ишлаб чиқариш намуналари мажмуи

5.Хажмига қараб

- Қисқа
- Ўртача ҳажмда
- Катта ҳажмли

6.Тузилишига қараб

- Тизимлаштирилган
- Тизимлаштирилмаган

7.Вазифаларни қўйилишига қараб

- Саволларга асосланган
- Топшириқларга асосланган

8.Дидактик мақсадига кўра

- Муаммонинг ечимини ёки концепциясини иллюстрацияларда ёритишга ўргатиш.
- Тренинг- мавзу бўйича малака ва кўникмаларни шакллантириш.
- Баҳолаш ва таҳлил этишга ўргатиш.
- Муаммони аниқлаш ва ечимини топиш, бошқарув хусусиятини ривожлантириш.
- Янги стратегия ва усулларни ишлаб чиқиш

9.Ташкилланишига кўра

- Печатланган; ●Электрон; ●Видео-кейс; ●Аудио-кейс;●Мультимедия-кейс

**Тадқиқот натижалари:** Барча таълим муассасаларида мутахассислигидан қатъий назар ушбу кейс технологияларидан кенг фойдаланиш талабаларни йўналиш материалларини тезроқ ва кенгроқ ўзлаштиришларига ёрдам беради.

**Хулоса:** Мазкур тадқиқот иши орқали мутахассислар тайёрлашда кенг қўлланиладиган кейс-технологияларидан фойдаланиш тартиблари батафсил баён этилган. Барча таълим муассасалари мутахассисларнинг ўз соҳалари бўйича етук кадр бўлишларида теран тафаккур талаб этиладиган ушбу технологиядан кенг фойдаланишлари мақсадга мувофиқдир. Шунингдек, фанларни теранроқ англашларида ушбу технологияни тўғри

бажарилиши педагог ва талабанинг фаоллигини таъминлайди. Бу эса таълим самарадорлигини ошириш демакдир.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар и педагогик маҳорат. Т.: ТДПУ, “Низомий”, 2003.
2. Авлиёкулов Н. Замонавий ўқитиш технологиялари. Тошкент, 2001.
3. Голиш Л.В. Технологии обучения на лекциях и семинарах: Учебное пособие //Под общ. ред. акад. С.С. Гулямова. Т.: ТГЭУ, 2005.
4. Йўлдошев Ж., Усмонов С. Педагогик технология асослари. Т.: “Ўқитувчи”, 2004.
5. Саидахмедов Н.С. Педагогик амалиётда янги педагогик технологияларни қўллаш намуналари. Т.: РТМ, 2000.
6. Ў.Толипов, М.Усмонов. Педагогик технология: назария ва амалиёт. Т.: «Фан», 2005.

**УДК: 378.180.6:154.7**

### **Бўлғуси мутахассисларнинг касбий компетентлигини шакллантириш ва ривожлантириш омиллари**

*Шомуротова Нигорахон Набижоновна, п.ф.н., доцент  
Тошкент давлат иқтисодиёт университети*

**Аннотация.** Мақолада бўлғуси мутахассисларнинг касбий компетентлигини шакллантиришда таълим жараёнининг аҳамияти, компетенция ва компетентликнинг рақобатбардош мутахассислар тайёрлашдаги ўрни, амалий-инноватик топшириқлар ва креативликка асосланган ихтирочилик натижалари интеграциясини муҳандис кадрлар тайёрлашдаги аҳамияти хусусида тўхталинган.

**Таянч сўзлар:** компетенция, компетентлик, интеграция, инноватика, инновация.

### **ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

*Шомуротова Нигорахон Набижоновна*

**Аннотация.** В статье приедены значение процесса учебы при формировании профессионального компетентности будущих специалистов, роли компетенции и компетентности при подготовке конкурентоспособных кадров, значения интеграции проктико-инновационных задач и результатов изобретательности основанной на креативность при подготовке инженер кадров.

**Ключевые слова:** компетенция, компетентлик, интеграция, инноватика, инновация.

### **FACTORS OF FORMING AND DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN FUTURE SPECIALISTS**

**Abstract.** In the article the importance of the educational process in shaping the professional competence of future professionals, competence and competitiveness in the development of competitive specialist, practical and innovative tasks and creativity based on inventiveness results the importance of integration of engineer cadres.

**Keywords:** competence, competitive face, integration, innovation, innovation.

**Кириш:** Таълим-тарбия жараёнини илмий асосда ташкил этиш, мазкур жараёнга инновацияларни татбиқ этиш, ўқитишнинг энг илғор технологияларидан фойдаланиш, субъектларнинг инновацион фаолиятини ташкил этиш асосида рефлексив таълимий муҳитни вужудга келтириш, шунингдек, таълим-тарбия жараёнида субъект-субъект муносабатларини шакллантириш, яъни таълим-тарбия жараёни иштирокчиларининг субъективлигини ошириш ҳисобига “ўқитувчи-талаба” муносабатларидан “талаба-талаба” ва “ўқитувчи-ўқитувчи” муносабатларига ўтиш асосида ўзаро таъсир жараёнини вужудга келтириш ва уларни шакллантириш замирида, энг аввало, тайёрланадиган мутахассис кадрларнинг янги шарт-шароитларга ва замонавий талабларга психологик мослашувини тезлаштиришдаги натижадорлик кўзда тутилади.

**Муаммо методикаси:** мазкур муаммо доирасида қуйидаги вазифалар ҳал этилади:

- бўлғуси мутахассисларнинг касбий компетентлигини шакллантиришда таълим-тарбия жараёнининг аҳамияти;
- компетенция ва компетентликка эга бўлган мутахассис кадрлар замон талабларига жавоб берадиган, рақобатбардош мутахассислар сифатида баҳоланиши;
- мустақил таълим жараёнини амалий-инноватик топшириқлар ва креативликка асосланган ихтирочилик натижалари билан интеграцияланилиши муҳандис кадрлар тайёрлаш жараёнини сифат даражасини таъминланишига хизмат қилади.

**Муаммони натижадорлиги:** Мутахассисларни касбий компетентлигини шакллантиришда аввало улардаги ватанпарварлик, маънавий фазилатларни англанилган даражада шаклланганлигига эътибор қаратиш лозим. Қайсики мутахассис ўзини ватанпарвар, фидойи деб идрок қилмас экан уни жамиятга келтирадиган нафи шу қадар аҳамиятсиз бўлади, аксинча ундан жамиятга зарар етади. Мазкур фикримизни асослаш учун биринчи Президент Ислон Каримовнинг “Ватан – бу аввало, ота-она, туғилган ер, севиқли ёр, дўст биродар деганидир. Шу қутлуғ тушунчалар бирлашиб Ватан туйғусини ҳосил қилади” [1,11.], – деб айтган фикрида Ватан туйғуси бир неча тушунчалар мажмуи, яъни тушунчалар тизими шаклида ифодаланишини келтиришимиз мумкин.

Профессional компетентликни шакллантирилишида давлатнинг мутахассисларга қўяётган талаблари мазмуни ифодаланади. Айни пайтда ҳукуратимиз томонидан кадрларга ўз ижодкорлиги, инновацион ғоялари ва жамият равнақига амалий улуши билан ҳисса қўшадиган ёшларни тарбиялаш вазифаси қўйилмоқда. Ҳар бир жабҳада бўлгани каби ирригация соҳасида ҳам инновацияларни жорий қилиш, қишлоқ хўжалиги, иқтисодиёт ва ижтимоий соҳани тубдан юксалтиришда бу соҳа иштирокини фаоллаштириш ва унумли фойдаланиш масалалари энг долзарб масалалардан бўлиб турибди. Бунда эса соҳага ўз билимлари ва изланишлари билан янгилик киритадиган ёшларни жалб қилиш, ўз

мутахассислиги доирасида малака ва кўникмаларини ривожланган давлатлар тажрибаси асосида мукаммаллаштиришга, интеграция алоқаларини кучайтиришга давлатимиз томонидан кенг йўл очилмоқда.

Инглизча “competence” тушунчасининг луғавий маъноси айнан “қобилият” маъносини ифодаласада, бироқ, мазмунан фаолиятда назарий билимлардан самарали фойдалана олиш, юқори даражадаги касбий малака, маҳорат ва иқтидорни намоён эта олиш мазмунини ёритишга хизмат қилади

Компетентликка йўналтирилган таълим америкалик тилшунос Н.Хомский (Массачутес университети) томонидан таклиф этилган «компетенция» атамасининг умумий маъносида шаклланди. Европа Кенгаши дастури бўйича Берн шаҳрида бўлиб ўтган 1996 йилдаги симпозиумда «компетенция» тушунчаси «уқув», «компетентлик», «қобилият», «маҳорат» сингари тушунчалар қаторига киритилган. Компетентлик – мутахассиснинг шахсий ва ижтимоий аҳамиятга эга касбий фаолиятни амалга оширилиши учун зарур бўлган билим, кўникма ва малакаларнинг эгалланиши ҳамда уларни касбий фаолиятда қўллай олиши билан ифодаланади. Дунё мамлакатларида тайёрланадиган мутахассисларни сифат даражасини баҳоланишига улардаги компетентлик малакасига қараб белгиланади.

“Компетентлик” тушунчаси таълим соҳасига психологик изланишлар натижасида кириб келган. Шу сабабли компетентлик “ноанъанавий вазиятлар, қутилмаган ҳолларда мутахассиснинг ўзини қандай тутиши, мулоқотга киришиши, рақиблар билан ўзаро муносабатларда янги йўл тутиши, ноаниқ вазифаларни бажаришда, зиддиятларга тўла маълумотлардан фойдаланишда, изчил ривожланиб боровчи ва мураккаб жараёнларда ҳаракатланиш режасига эгаллик”ни англатади.

Компетентлик - деганда кўпинча шахснинг фаолият юритишга умумий қобилияти ва унинг касбий тайёргарлигида намоён бўлувчи билим ва тажрибаларга асосланган интеграллашган сифатлар назарда тутилади. Демак, компетенция ва компетентлик тушунчалари билим, малака ва кўникма тушунчаларидан кенгроқ, чунки улар шахснинг йўналтирилганлиги, муаммоларни ҳис қила олиши, синчковликни намоён қила олиши, эгилувчан фикрлашга эга бўлиши каби сифатларни ўз ичига олади.

Таълимда янги тадқиқот йўналиши бўлган компетентли ёндошувнинг пайдо бўлиши ҳамда хорижий педагогик ва методик манбаларда «компетентлик» ва «компетенция» тушунчалари 1960 йилларнинг охири 1970 йилларнинг бошларида пайдо бўлди ва олий таълим муассасаларида таълим олувчиларнинг касбий тайёргарлиги назарияси ва амалиётига кенг кириб борди.

Компетентлик тушунчаси нафақат аниқ билим ва кўникмалар, балки аниқ стратегия, мос эмоция ва муносабат, худди шунингдек, бутун бир тизимни бошқариш механизми мавжуд эканлиги талаб этиладиган мураккаб амалий масалаларни ҳал этиш билан боғлиқ.

XX асрнинг 90-йилларида мутахассисларга малакавий талабларни кўювчи Халқаро меҳнат ташкилоти малака ошириш ҳамда бошқарув ходимларни касбий қайта тайёрлашда “таянч компетенция”лар деган тушунчасини фанга киритди. Таянч компетенциялари - менежернинг бошқарув маданияти малакаларини ўзлаштириш даражасини аниқлашга имкон берувчи билим ва тажрибаларидир. Таянч компетенциялар қуйидаги компонентларга ажратилади:

1. Професионал компетенция;
2. Услубий компетенция;
3. Ижтимоий-психологик компетенция.

**1. Профессионал компетенция** – бу ўзи бошқараётган соҳа фаолиятини мукамал даражада йўлга қуйиш учун ташкилот миссиясини аниқлаштиришга хизмат қилувчи мавжуд маълумот, билим ҳамда малакаларга эга бўлишлиқдир.

**2. Услубий компетенция** – бу раҳбарнинг билган нарсалари, шахсий малака ва кўникмалари, турли лойиҳалар хусусидаги маълумотлар ҳамда топшириқларни тез, тўғри ва тушунарли (оператив) тарзда ходимларга етказа олиш қобилияти.

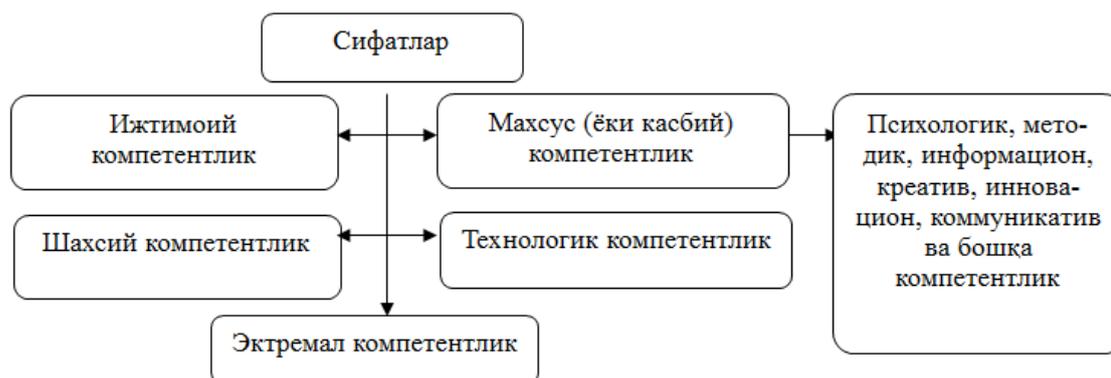
**3. Ижтимоий-психологик компетенция** – бу шахснинг ижтимоий-психологик ходисалар ҳамда муомала қонуниятлари, ўзгаларни билиш, тўғри идрок қилиш, дилидагини англаш ва шу асосда ўзаро ҳамкорликни ташкил қилиш борасидаги саводхонлигидир.

**Касбий компетентлик** – мутахассис томонидан касбий фаолиятни амалга ошириш учун зарур бўлган билим, кўникма ва малакаларнинг эгалланиши ва уларни амалда юқори даражада қўллаш олиниши.

Касбий компетентлик қуйидаги ҳолатларда яққол намоён бўлади:

- мураккаб жараёнларда;
- ноаниқ вазифаларни бажаришда;
- бир-бирига зид маълумотлардан фойдаланишда;
- қутилмаган вазиятда ҳаракат режасига эга бўла олишда.

Касбий компетентлик негизда қуйидаги сифатлар акс этади:



Мутахассиснинг касбий компетентликка эга бўлишида ўзини-ўзи таҳлил қила олиши ҳам аҳамиятли саналади. Ўзини ўзи таҳлил қилиш мутахассис томонидан касбий фаолиятда ташкил этаётган ўз амалий ҳаракатлари моҳиятининг ўрганилишидир. Бугунги рақобатбардош кадрлар тайёрлаш, фаолиятида жамият тараққиётига самарали ҳисса қўшадиган инноватор мутахассисларни шакллантиришда ҳам тажрибалар ва малакаларни илғор ютуқларга эга бўлган хорижий давлатлар билан ҳамкорликдаги фаолият давомида ўзлаштириш шарт-шароитларини яратиш энг муҳим масалалардан бири сифатида белгиланмоқда.

Олий таълим муҳитида ўзини-ўзи таҳлил қила олишни шакллантирувчи шарт-шароитлар эса талабаларни турли илмий анжуманлардаги иштироки, олимпиадалардаги фаоллиги, муаммоли дебатлар, форумлардаги чиқишлари орқали таъминланади.

Таълим-тарбия жараёнларини самарали ташкил этиш йўналишидаги манбаларни ва юқорида келтирилган методлар ва ёндашувларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида олинган натижаларга асосланиб айтиш мумкинки, бўлғуси мутахассисларда мустақиллик тафаккурини шакллантириш ва ривожлантириш йўналишида ташкил этиладиган таълим-тарбия жараёнларида ҳамда мавжуд тарбиявий муносабатлар жараёнида қўлланиладиган методлар ва ёндашувларнинг мазмун-моҳияти, аҳамияти ва ўзига хос хусусиятларини

ўрганиш ва таҳлил қилиш асосида ўзлаштирилиши зарур бўлган тушунчаларнинг мазмун-моҳиятига, таълим-тарбия жараёнларида вужудга келиши мумкин бўлган вазиятларга, талабаларнинг бошланғич тушунчаларига, дунёқараши ва имкониятларига мос келувчи метод ва ёндашувларни танлаш ва улардан оқилона фойдаланиш зарур.

Бўлғуси мутахассисларнинг ўзлаштирилиши зарур бўлган тушунчаларнинг мазмун-моҳиятига, бошланғич тушунчаларига, дунёқараши ва имкониятларига мос келувчи метод ва ёндашувларни танлаш ва улардан оқилона фойдаланиш таълим-тарбия жараёни самарадорлигини таъминлашнинг энг асосий шартларидан бири бўлиб, таълимий муҳитда қулай вазиятларни вужудга келтириш ва ноқулай, муаммоли вазиятларни бартараф этиш, талабаларни юқори даражадаги ўқув фаолиятининг фаол субъектига айлантириш орқали таълим жараёнини янгилаш ва ўзгартиришга имконият яратади.

**Хулосалар:** Ирригация соҳасидаги муҳандис-кадрларни тайёрлашда мустақил таълим топшириқларини, инновацион технологиялар ва изланишлар яратишга йўналтирилган ҳолда ташкиллаштирилса бу мутахассисларни ўз соҳасида креатив фикрлаш орқали амалий ихтирочилик қобилиятларини юзага келтиришга ҳамда амалий компетенцияларини ортишига хизмат қилади.

Бизнинг фикримизча, юқорида келтирилган шакллардаги таълим жараёнларида талабаларнинг фаоллигини таъминлаш, мустақил фикрлашини ривожлантириш, уларни бевосита ўзаро мулоқотга киришишга ундаш, ўз фикрини эркин билдириши учун имкониятлар яратиш муҳим аҳамият касб этади ва бу ўз навбатида бўлғуси мутахассисларда креатив тафаккурни шакллантириш ва ихтирочилик кўникмаларини эрта намоён қилиш ҳамда уларнинг ўзига хос хусусиятларини ўрганиш заруратини белгилайди.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч. – Тошкент: Маънавият, 2008. – 176 б.
2. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни // Ўзбекистоннинг янги қонунлари. – Тошкент: Адолат, 1998. – 17-том. – 3 - 15-б.
3. Андриянова В. И., Стратегия формирования у обучаемых способностей и самовыражения и самореализации. Изд. “Fan va texnologiya” 2014 г.-С. 48-62.
4. Башина Т.Ф., Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. – СПб.: Питер, 2012.-С. 74-95.
4. Саифназаров И., Никитченко Г., Қосимов Б. Илмий ижод методологияси. – Тошкент: Янги аср авлоди, 2004. – 199 б.

**УДК 37.01 37.012**

#### **ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

*Файзуллаева Нилуфар Садуллаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры  
«Профессиональное образование (экономика)»*

*ТГЭУ*

**Аннотация:** в статье рассматриваются проблемы внедрения инновационной педагогики, в частности, при преподавании дисциплин экономического цикла. Показаны различные формы основных методов активных средств обучения студентов в целях повышения качества образования, значение личностной и профессиональной компетенций преподавателя.

**Ключевые слова:** инновационные методы обучения, интерактивное обучение, студенты, образование, знания, умения, навыки, виды лекций, компетентность, брифинг, деловая игра.

## PECULIARITIES OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS IN THE STUDY OF ECONOMIC DISCIPLINES

*Fayzullaeva Nilufar Sadullaevna*

**Abstract:** the article deals with the problem of implementation of innovative pedagogy, particularly teaching disciplines of the economic cycle. Presenting different forms of the basic methods of active means of teaching students in order to improve the quality of education, as well as the importance of personal and professional competence of the teacher.

**Keywords:** innovative methods of education, interactive education, students, education, knowledge, skills, competences, types of lectures, competence, briefing, business game.

Современный этап обучения экономическим дисциплинам требует совместного создания знаний, совместного творчества преподавателя и студента. Открытая и теплая атмосфера обучения наряду с отношением к студентам скорее как к партнерам по образовательному процессу, позволяет студентам увидеть новые возможности приложения экономических знаний и ощутить себя значимыми и ответственными людьми.

Как сделать занятия по экономической дисциплине более живыми, приближенными к практике? Как активизировать скрытые ресурсы студентов и стимулировать их к самостоятельному поиску ответов на важнейшие экономические вопросы?

Г.И. Щукина считает, что эффективное и интересное для студентов занятие можно создать за счет следующих условий: личности педагога, содержания учебного материала, методов и приемов обучения. Если первые два пункта не всегда во власти педагога, то последний – поле для его творческой деятельности.

Методика преподавания экономических дисциплин исследует совокупность взаимосвязанных средств, методов, форм обучения экономическим наукам. Что отличает данную методику? Это то, что обучение тесно связано с экономической жизнью государства, общества, каждого человека. Такие знания представляют собой знание экономических терминов, законов экономического развития, а также понимание механизмов работы рыночной экономики, экономических принципов и законов.

Так, интерес к изучению дисциплины во многом зависит от того, насколько эффективно пройдет первое занятие. При первой встрече со студентами целесообразно организовать знакомство в форме тренинга, затем в игровой форме стоит повторить курс общей экономической теории, на котором базируется дисциплина «Прикладная экономика». После этого можно переходить к введению в изучаемый курс: в ходе беседы показать

теоретическую и практическую значимость дисциплины для будущей профессиональной деятельности. В конце первого занятия, учитывая положения личностно ориентированного подхода при отборе содержания обучения, следует провести работу в микрогруппах (2–4 чел.).

На сегодняшний день от преподавателей экономических дисциплин требуется целенаправленное использование активных и интерактивных методов обучения, тестовых заданий, приемов проблемного обучения и т. д., чтобы через активную познавательную деятельность студенты анализировали и постигали противоречивые процессы рыночных преобразований. При этом под активными методами понимаются такие методы обучения, применение которых объективно невозможно без высокого уровня внешней и внутренней активности студентов. Интерактивные методы, в свою очередь, – это методы, в результате применения которых обучающиеся находятся во взаимодействии друг с другом в режиме беседы, диалога. В отличие от активных методов интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с педагогом, но и друг с другом.

Особенностью методики преподавания экономических дисциплин является также широкое привлечение данных статистики, фактов и цифр, позволяющих раскрыть не только отдельные стороны экономических процессов и явлений, но и выработать для обучающихся правила поведения в условиях рыночной экономики. Представленные факты должны быть проверены, доказуемы, но при этом они могут вызвать сомнения у студентов, что позволит использовать проблемные методы обучения, такие как мозговой штурм, круглый стол, дискуссии и т. д.

Интерес к изучению экономической дисциплины стимулируют и эвристические беседы, в процессе которых преподаватель путем постановки перед студентами определенных вопросов и совместных логических рассуждений подводит обучающихся к определенным выводам, составляющим сущность рассматриваемых явлений, процессов, правил и т.п. Так, изучая тему «Качество и конкурентоспособность товара» можно провести эвристическую беседу «Качество важнее цены?», в ходе проведения которой преподаватель должен выступать в роли модератора процесса общения. Как показывает практический опыт, в процессе экономического образования для студентов весьма интересно выполнять различные творческие задания.

Изучение экономических дисциплин требует от студентов запоминания большого количества новых для них терминов. Прежде всего методика изложения экономических категорий предполагает «отталкивание» от известных понятий и пройденного материала. Перечисленные ниже приемы способствуют быстрому изучению большого количества экономических терминов, учат формулировать определения, тренируют память и многое другое.

Следует обратить внимание на использование приема «наращивания» понятия, углубления содержательного компонента понятия. Немаловажен в методике изложения категорий прием сопоставления, когда одно и то же явление анализируется в разных общественных условиях, на разных этапах развития общества. Например, при изложении той или иной проблемы в конкретной экономической дисциплине можно предложить разные определения категорий.

Поскольку в рамках изучения экономических дисциплин много сложного теоретического материала, для облегчения их изучения можно воспользоваться методом позиционирования. Для этого студенты разделяются на 4 группы: понятия, схемы, вопросы,

тесты. Каждой группе выдается лекционный материал, который необходимо изучить, а затем переработать в соответствии с занимаемой позицией. После выполнения данного задания группа выступает перед аудиторией с полученными результатами.

Главной отличительной чертой интерактивных методов в образовании является то, что студенты проявляют инициативу в учебном процессе, которую стимулирует педагог с позиции партнера, помощника, координатора, наставника, коуча. Процесс и результат получения знаний приобретает личную значимость для каждого студента, что позволяет развить способности самостоятельного решения овладения информацией по дисциплине.

Эффективное проведение учебных методов подобного типа зависит от того, насколько студенты заинтересованы в обсуждаемой теме, и от их общей готовности выступать. Интерес к теме пробуждается предварительными вопросами преподавателя, поставленными в необычной форме или нестандартным образом, что стимулирует студентов к более глубокому и всестороннему взгляду на рассматриваемую проблему. Когда постановка вопроса захватывает студентов, они готовы самостоятельно штудировать многочисленные учебники, учебные пособия, выискивать информацию в Интернете, СМИ, академических журналах по экономике. Например, словосочетание «предмет роскоши» у экономистов считается профессиональным термином, им обозначаются продукты, которые люди, становясь богаче, покупают во все большем количестве, — скажем, речь идет о спортивных автомобилях и коллекционных винах. Забота об окружающей среде также считается предметом роскоши, хоть это и менее очевидно. Состоятельные люди готовы тратить на защиту экологии большую долю своих доходов, чем менее богатые. Такое же соотношение мы видим и в мировом масштабе: богатые страны выделяют на охрану окружающей среды больше ресурсов, чем бедные. Объясняется это довольно просто: судьба бенгальских тигров заботит их потому, что у них есть возможность заботиться о них. Ведь у них уже есть хорошие дома, прибыльная работа, чистая вода.

В связи с этим встает проблемный вопрос: а справедливо ли, что люди, живущие комфортно, навязывают свои предпочтения менее обеспеченным людям? Экономисты утверждают, что это несправедливо, хотя в действительности мы поступаем так постоянно.

Подготовка студентов-экономистов осуществляется структурно довольно-таки сложно. Во-первых, студентам даются знания по общим экономическим дисциплинам. Во-вторых, студенты получают развернутые прикладные знания и практические навыки. Это все скомпоновано в учебных планах как по специальности «Макроэкономика», так и по специальности «Экономическая теория». В процессе обучения есть ряд сквозных видов работ, которые выполняют все студенты, выбирая различные темы (до написания студентами дипломной работы). К таким работам относятся курсовые работы, различные виды самостоятельной работы, которые обязательно выполняются на четырех учебных курсах.

Преподаватели нередко высказывают мнение, что самостоятельная работа предназначена для помощи студентам в подготовке выпускной квалификационной работы, мотивируя тем, что такая работа помогает студентам в углубленном изучении определенной части экономического знания.

Самостоятельная работа способствует дальнейшему углублению знаний студентов, развивает их практические навыки, которые они уже получили на предыдущих курсах университета. Именно самостоятельная работа предназначена для дальнейшего углубления и расширения компетентности студентов, в то время как дипломная работа отражает полученную компетентность. Известно, что термин «компетентность» имеет различный

смысл. Нередко этот термин в литературе употребляется наряду со смежными понятиями «профессионализм», «квалификация» (слово произошло от лат. «соответствую», «подхожу»). Самостоятельная работа входит в систему методических форм, которые эту компетентность формируют. Формирование и углубление такой компетенции в самостоятельной работе осуществляется как дополнительное развертывание содержания экономического образования. При этом развиваются и профессиональные навыки.

Мыслить как экономист значит объединять дедуктивные цепочки с упрощенными моделями, такими, например, как модель спроса и предложения; это значит искать и находить компромиссы в контексте ограничений; это значит оценивать затраты на один вариант выбора с учетом упущенных выгод альтернативного варианта. Это также предполагает наличие четкой цели относительно эффективности, которая формулируется так: извлечь максимальную выгоду из ограниченных ресурсов. Это требует подхода на основе предельной полезности или поэтапных решений. Экономист задается вопросом, сколько дополнительных выгод можно извлечь за счет определенных дополнительных расходов.

На основе опыта преподавания можно сделать следующие выводы : Основой качественного образования должны стать такие методы преподавания, которые развивают у студентов критическое мышление и способность к саморазвитию. К выбору таких методов надо подходить дифференцированно. Инновационные методы работы со студентами разрабатывает и применяет преподаватель, поэтому преподаватель должен обладать необходимой методологической и личностной компетенциями. Успех применения любого инновационного метода зависит от содержательной, методологической и организационной подготовки занятия. Для преподавателя важно повышать свою квалификацию, любить свою работу, тогда и будет обратная связь от студента.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Евплова Е.В. Как сделать преподавание экономики интересным (на примере изучения дисциплины «Прикладная экономика»? / Е.В. Евплова // Экономика образования. – 2012. – № 2. – С. 99–105.
2. Скакун В.А. Основы педагогического мастерства : учеб. пособие / В.А. Скакун. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 208с.
3. Методика преподавания экономики: опыт и проблемы. Сб. методич. статей. Вып. 1 / Под ред. Доцента Е.В. Огурцовой. - Саратов: Издательский центр «Наука», 2010. – 72 с.

**УДК 377.031**

## **ОБУЧЕНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЯМ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

*Нам Анжела Львовна, старший преподаватель,  
Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации  
автомобильных дорог*

**Аннотация:** В статье рассмотрены современные образовательные технологии, а также проанализированы основные проблемы обучения web-технологиям в нашем регионе, систематизированы национальный и зарубежный опыт в данной сфере, а также разработаны практические рекомендации по их совершенствованию.

Ключевые слова: учебный проект, инновационные технологии, модуль, облачные технологии, коллоквиум, мотивация студентов, международные стандарты, проектная деятельность студента, совместная работа над проектом.

## **TRAINING WEB-TECHNOLOGIES BASED ON EDUCATIONAL PROJECTS IN TECHNICAL HIGHER EDUCATION**

*Nam Anjela Lvovna*

**Abstract:** Modern educational technologies are considered in the article, main problems of teaching web technologies in our region are analyzed, national and foreign experience is systematized in this area, and practical recommendations for their improvement are developed.

**Keywords:** educational project, innovative technologies, module, cloud technologies, colloquium, student motivation, international standards, project activities of the student, joint work on the project.

**Введение:** Социально-экономические изменения в Узбекистане потребовали решения жизненно назревших вопросов модернизации образования. Сегодня государству нужны интеллектуально развитые, инициативные люди, способные адекватно реагировать на все возникающие проблемы. В силу сложившихся обстоятельств в настоящее время обострилось противоречие между достаточно высоким уровнем требований, предъявляемых к специалистам и неготовностью большинства выпускников удовлетворять современным ожиданиям общества.

В связи с этим наиболее актуальными становятся вопросы оптимизации учебного процесса в вузах. Практика показывает, что одним из путей решения возникшей проблемы является использование проектной деятельности при обучении дисциплин, к числу которых относится и web-программирование. Проектная деятельность по своей сути творческая. Самые современные области человеческой деятельности основаны на проектировании. В ходе проектной деятельности студенты не просто приобретают знания, они еще и учатся тому, как самостоятельно в современной жизни приобретать эти знания. Это чрезвычайно важно, ведь быстро устаревающие знания, появление новых видов деятельности делают заучивание определенного объема информации бессмысленным. Знания приходится все время обновлять. Значит, этому необходимо учить. Одна из причин внимания к новому методу — проблема повышения мотивации студентов к изучению предмета.

В основу метода проектов положена идея о направленности учебно-познавательной деятельности студентов на результат, который получается при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы. Он ориентирован на достижение целей самих обучающихся, и поэтому он уникален. Формирует невероятно большое количество умений и навыков, и поэтому он эффективен. Он формирует опыт деятельности, и поэтому он незаменим. Внешний результат – можно увидеть, осмыслить, применить в реальной

практической деятельности. Внутренний результат – опыт деятельности – становится бесценным достижением обучающегося, соединяя в себе знания и умения. [5]

Для преподавателя наиболее привлекательным в данном методе является то, что в процессе работы над учебным проектом у студентов:

- зарождаются основы системного мышления;
- формируются навыки выдвижения гипотез, формирования проблем, поиска аргументов;
- развиваются творческие способности, воображение, фантазия;
- воспитываются целеустремленность и организованность, расчетливость и предприимчивость, способность ориентироваться в ситуации неопределенности;
- развиваются способности, необходимые для жизни в реальном мире, многие из которых необходимы сегодняшним работодателям: способность продуктивно работать в командах;
- принимать осмысленные решения;
- брать инициативу в свои руки. [6]

В нашей стране вопросам использования передовых инновационных педагогических и информационных технологий в сфере образования уделяется огромное значение. Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев отметил: «На предыдущих встречах был дан критический анализ состояния дел в сфере образования и науки, реализации государственной молодежной политики, внедрения современных методов обучения, в том числе информационно-коммуникационных технологий.» и тем не менее «Внедрение современных учебных планов и методик находится не на должном уровне.»[1]

В Указе Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мизиёева «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 года» в четвертом приоритетном направлении развития социальной сферы отмечается, что необходимо «повышение качества и эффективности деятельности высших образовательных учреждений на основе внедрения международных стандартов обучения». [2]

Результаты исследования европейских ученых позволили сделать следующий вывод: чтобы молодой специалист был конкурентоспособен на рынке труда, ему необходимо быть «компетентным» по четырем основным характеристикам и такой работник будет называться *гибким специалистом («flexible professional»)*. Эти характеристики включают: «*professional expertise*» - профессиональные знания по специальности; «*functionalflexibility*» - функциональную гибкость, т.е. умение быстро адаптироваться; «*innovation and knowledge management*» - инновационный потенциал и способность управлять знаниями и информацией; «*mobilization of human resources*» - мобилизация человеческого потенциала, включая умение управлять персоналом, мобилизовывать собственные способности и знания, а также способности и знания других сотрудников для эффективной работы.[3]

Таким образом, на современном рынке труда по-настоящему конкурентоспособным будет специалист, который не только хорошо знает технические особенности своей профессии, но и обладает также такими качествами, как общительность, умение работать в стрессовой ситуации, выполнять поставленные задачи с учетом временных рамок, способен управлять персоналом, готов представить и презентовать продукт своего труда клиентам. Важными качествами также являются аналитическое мышление и умение быстро усваивать новую информацию.

Опираясь на результаты среднесрочных и долгосрочных прогнозов международного рынка труда, работнику, вероятно, придется учиться всю жизнь и несколько раз менять работу. Неизбежна перестройка системы государственного управления. Интернет уже оказал большое влияние на организацию бизнеса. Некоторые мелкие фирмы отказались от аренды офисных помещений и перенесли деловую активность на дом. Крупные корпорации, также перевели значительную часть сотрудников на удаленную работу. Интернет-магазины выносят свои офисы и склады из городов в более дешевые места. [4] В этих условиях неизбежна постоянная переподготовка выпускников, изменение компетенций и навыков, которые также должны обеспечить образовательные учреждения.

Таким образом, высшие учебные заведения находятся, с одной стороны, на пороге вступления в глобальную конкурентную образовательную среду, с другой - может быстрее использовать и адаптировать международные наработки, открытые информационные платформы, отработанные практики и подходы.

**Методика исследований: Задачами данной работы являются:**

- Провести систематический обзор обучения дисциплины на примере определенной темы и изучить современное состояние процесса использования педагогических технологий в системе образования Узбекистана;

- Определить приоритетные направления и провести анализ международного опыта обучения на основе учебных проектов на примере дисциплины «Web-программирование» в частности темы «Принципы организации Web-ресурсов в Интернет»;

- Разработать учебный проект модуля с использованием современных средств и ресурсов информационно-коммуникационной технологии и методики преподавания дисциплин;

- Обосновать выбор методик для проведения лекционного, практического или лабораторного занятия, а так же самостоятельного образования и провести экспериментальные расчеты усвоения знания у студентов.

**Результаты исследований:** Изучен зарубежный опыт использования проектной деятельности в образовательном процессе. Определены структура и содержание учебного проекта. Практическое значение данной работы заключается в том, что разработанный учебный проект может быть внедрен в учебный процесс в высшие учебные заведения.

В ходе данной работы разработаны рекомендации по планированию занятия, разработке тематики проектов, а также функциональными особенностями изучаемых языков программирования. Предложена методическая разработка практических занятий по веб-программированию для подготовки преподавателей к осуществлению обучения на основе использования метода проектов. Применение метода проектов при обучении веб-программированию в вузах активизирует учебную деятельность студентов и повышает их познавательные потребности. Методика обучения веб-программированию, основанная на применении метода проектов, повышает эффективность учебного процесса, если организация познавательной деятельности обучаемых отвечает требованиям технологичности.

Для реализации новой парадигмы образования, в соответствии с которой применяются принципы индивидуализации и дифференциации обучения, обеспечивается вариативность и альтернативность образовательных систем, гибкость и динамичность программной документации, ее прогностичность и адаптированность к имеющимся

условиям, индивидуальным интересам и способностям студентов, требуется поднять как общий, так и частнопредметный уровень образования.[6]

Суть метода учебных проектов заключается в том, что обучающиеся индивидуально или по группам за определенное время (от одного учебного занятия до 2-3 месяцев) выполняют учебное проектирование.

В ходе данной работы были получены следующие результаты:

- Проведен анализ методической и научной литературы по теме исследования и рассмотрели возможность ее применения в образовательном процессе, а так же изучен международный опыт проведения дисциплины «Web-технологии» и уровень ИКТ в образовании;

- Разработан учебно-методический модуль «Web-технологии»;

- Разработан коллоквиум для проведения в микро-группах по заданной теме;

- Подготовлен и разработан учебный проект для практических и лабораторных занятий с использованием облачных технологий;[7]

**Выводы:** Применяя данные технологии в инновационном обучении, преподаватель делает процесс более полным, интересным, насыщенным. При пересечении предметных областей естественных наук такая интеграция просто необходима для формирования целостного мировоззрения и мировосприятия.

**Предложения:** Необходимость применения проектной методики в высшем образовании для более полноценного развития личности студента, его подготовки к реальной профессиональной деятельности. Включение в рабочую программу облачные технологии как один из методов контроля по заданной дисциплине, использование сервисы Google для принятия отдельных промежуточных контролей, отработок по лекционным занятиям, для совместной работы над учебными проектами.

Собственные наблюдения показали, что в целом проектная методика является эффективной инновационной технологией, которая значительно повышает уровень компьютерной грамотности, внутреннюю мотивацию студентов, их уровень самостоятельности, толерантность, а также общее интеллектуальное развитие.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. **Мирзиёев Ш. М.** Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя – Ташкент : Ўзбекистон, 2017. - 104 с.

2. Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» // Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2017 г., № 6, ст. 70.

3. Allen, J, van der Velden. R. K. W., The Flexible Professional in the Knowledge Society. New challenges for higher education. Dordrecht. New York: Springer, 2011.

4. Набиулина Л. М., Тухташев У. Ф., «Актуальность изучения современных языков программирования в системе непрерывного образования Республики Узбекистан», Научный журнал «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ», №9, 2014 г., Россия.

5. Краля, Н.А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся: Учебно-методическое пособие/ Под ред. Ю.П. Дубенского.- Омск: Издательство ОмГУ,2005.-59с.

6. Богданова И.М. Педагогическая инноватика / Богданова И.М. - М.: ТЭС. 2000. - 148 с.
7. Фокин Н.Б., статья «Обоснование эффективности использования облачных технологий», <http://journal.itmane.ru/node/649>

**УДК 562.76:562.7-3**

### **ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШНИНГ ИЛМИЙ-МЕТОДИК АСОСЛАРИ**

*Парманов Алибой Эргашевич, п.ф.н, доцент; Байметов Мухамматали Мехриддинович  
ассистент; Тожибоев Бахтиёр Муқумжон ўғли 209 гуруҳ талабаси  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Мақолада олий таълим муассасаларида талабаларнинг мустақил таълим олишига бўлган эҳтиёжлар ҳамда ахборот технология ривожланиб бораётган даврда улар ҳақидаги билим ва изланишлар тадбиқ этилган.

**Калит сўзлар:** кундалик хабарлар, ижодкорлик, истаги, танишиш, жамоатчилик, фаол, иштирок, таҳлил, зарурият, ижодкор, изланиш, қизиқарли, завқ бағишлайди.

### **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Парманов А.Э., Байметов М.М., Тожибоев Б.М.*

**Аннотация.** В статье исследуются вопросы потребности студентов высшего учебного заведения для получения самостоятельного образования, а также знания и исследования в период развития информационных технологий.

**Ключевые слова:** повседневные новости, желание творчества, знакомство, общественность, активный, участие, сведения, поиск, анализ, необходимость, творец, исследование, интересный, удовольствие, посвящает.

### **METHODICAL BASES OF THE ORGANIZATION OF SELF-EDUCATION OF STUDENTS IN THE HIGH EDUCATION SYSTEM**

*Parmanov A.E., Baymetov M.M., Tajiboev B.M.*

**Abstract.** The article discusses the questions of needs of students of professional in obtaining self-education, as well as knowledge and research about them during the development of information technologies.

**Keywords:** the daily news, the desire of creativity, knowledge, community, active participation, information, search, analysis, the need, the creator, the study, interesting, interesting, committed.

**Кириш:** Инсоннинг тафаккури қанчалик мустақил бўлса, у шунчалик ташаббускор бўлади. Боланинг фикрлаши қанча эркин бўлса, у шунча изланувчан, ижодкор бўлади. Шаклланиб келаётган шахс оилада катталар, мактабда ўқитувчилар ҳокимлигидан қутулса, унинг руҳий, ақлий, жисмоний имкониятларига қараб иш тутилса, болада ўз хатти-ҳаракати учун жавобгарлик ҳисси пайдо бўлади. Шунинг учун юртимизда ижодкорлардан иборат баркамол авлод тарбиясига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Биринчи президентимиз И.А.Каримов 2010 йил 29-январдаги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисида сўзлаган “Асосий вазифамиз- ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтириш” мавзусидаги маърузасида. “Фарзандларимизнинг нафақат жисмоний ва маънавий соғлом ўсиши, балки уларнинг энг замонавий интеллектуал билимларга эга бўлган, уйғун ривожланган инсонлар бўлиб, XXI аср талабларига тўлиқ жавоб берадиган баркамол авлод бўлиб вояга етиш учун зарур барча имконият ва шароитларни яратишни ўз олдимизга мақсад қилиб қўйганмиз.”

Шунинг учун ҳам бугунги кунда талабаларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантиришда мактабдан ташқари таълим муассасаларининг ўрни ва аҳамияти алоҳида эътиборга молик.

**Методик қисми:** Ҳозирги замон талабларига жавоб берадиган комил инсон тарбияси мамлакатимиз таълим тизимининг асосий мақсадини ташкил қилади. Шундай экан, ўз навбатида, ёш авлодни мустақил ҳаётга, бозор иқтисодиёти шароитларида ўз ўрнини топа оладиган шахс сифатида кадрлар тайёрлаш таълим муассасаларининг муҳим вазифаларидан биридир. “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”да ҳам шахс тарбияси бош масала сифатида қаралади. Шу маънода олий таълимда ва бошқа таълим муассасаларида амалга ошириладиган таълим-тарбия ишлари ёш авлод тарбиясининг муҳим омилларидан биридир.

Олий таълим тизимида талабаларнинг мустақил билим олишларини тўғри ташкил қилиш таълим ва тарбия самарадорлигини оширишга ёрдам беради, зеро таълим сифати талабаларнинг билим савиясига, дарсга тайёргарлик даражасига боғлиқ. Талаба мустақил ҳолатда янги билим олишга интилса, ўз устида доимо изланишда бўлсагина ҳозирги замон талабига жавоб бера оладиган, давлатимиз равнақиға ўзининг муносиб ҳиссасини қўшадиган етук, ҳар томонлама баркамол кадр сифатида тарбияланиши мумкин. Мустақил таълим олиш ижодий ва масъулиятли бўлган ҳар бир талабанинг заруриятидир.

Мустақил таълим талаба кундалик фаолиятининг муҳим қисми ҳисобланар экан, Олий таълимда талабаларнинг мустақил билим олишларини тўғри ташкил қилишни ўргатиш таълим сифатини оширишга ёрдам беради.

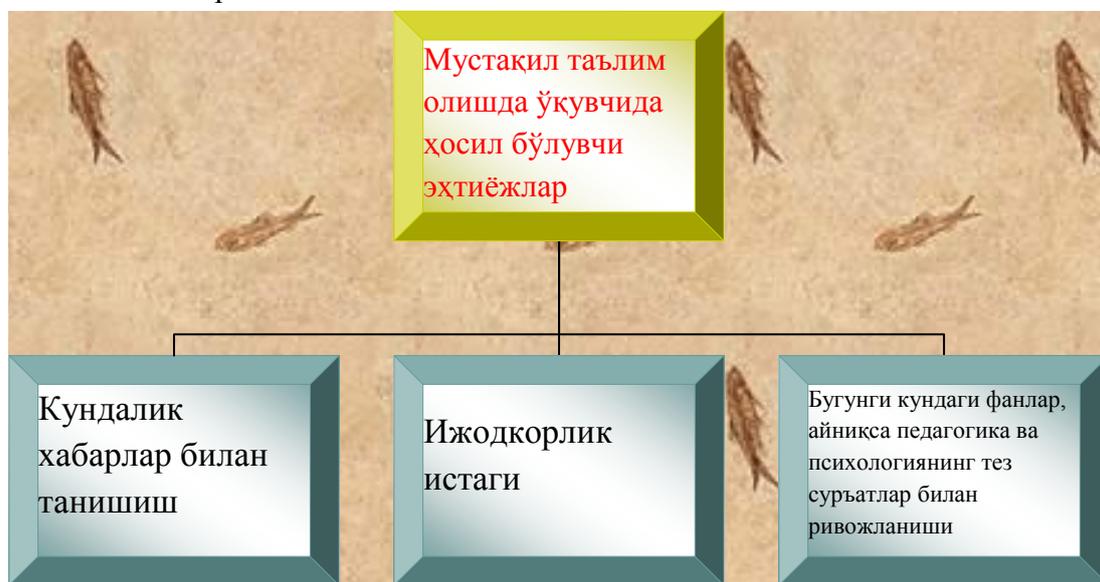
Талабаларнинг мустақил билим олишларини тўғри ташкил қилиш дарсга келган келган талабаларга ҳар кунлик иш режасини тўғри ташкил этишга ўргатиш билан бошланади. Талаба нафақат фанни пухта билиши, балки фанига яқин бўлган соҳаларга доир бўлган билимларни эгаллаши, жамият ва сиёсий ҳаётга оид воқеалардан доимо хабардор бўлмоғи зарур. У доимо янгиликларни ўрганиб бориши лозим ва албатта бу янгиликларни таҳлил қилиб баҳоли қудрат ўзи ҳам бирор янгилик яратишга ҳаракат қилиши керак.

**Натижалар:** Мустақил таълим олишда талабада ҳосил бўлувчи эҳтиёжлар куйидагилардир:

1. **Кундалик хабарлар билан танишиш.** Фанга тайёргарлик жараёнида, жамоатчилик тадбирларида фаол иштирок этишда талабада янги маълумотлар қидириш ва уларни таҳлил қилиш зарурияти (эҳтиёжи) пайдо бўлади. У кундалик хабарлар билан танишади.

2. **Ижодкорлик истаги.** Ижодкор инсон доимо изланишда бўлади. Унда яна ниманидир қилиш истаги пайдо бўлади. Чунки ижодкор инсоннинг иши ўзи учун қизиқарли бўлиши ва завқ бағишлай олиши зарур.

3. **Бугунги кундаги фанлар, айниқса педагогика ва психологиянинг тез суръатлар билан ривожланиши.** Бугунги кунда ахборот камуникатсион Техналогия ривожланиб бораётган даврда талаба улар ҳақида билимга эга бўлмоғи лозим. Жамият ҳаётидаги бўлаётган ўзгаришлардан, ҳозирги кундаги илм-фан ютуқлари, техника ютуқларидан етарли даражада хабардор бўлиш уларнинг дунёқарашларини шакллантиради, билим савиясини оширади.



Талабаларнинг мустақил таълим олишларида куйидаги ҳиссиётлар муҳим ўрин эгаллайди.

Рақобат. талабалар ўртасида дўстона рақобат бўлиши яхши, чунки рақобат бор жойда юксалиш бўлади. Талабаларнинг ўз тенгдоши ўртасидаги рақобат унинг ўз устида кўпроқ ишлашга, мустақил равишда изланишга ундайди.

Қизиқиш. Инсон бирор бир фанни чуқурроқ ўрганар экан унинг асл мазмунини, моҳиятини тушуна бошлайди ва шу билан биргаликда фанга бўлган қизиқиши ортиб боради. Фанни чуқурроқ ўрганиш учун эса албатта ўз устида мустақил ишлаши ва изланиши керак.

Талабанинг мустақил таълим олиш йўналишлари куйидагилардан иборат:

- ҳуқуқий;
- эстетик;
- тарихий;

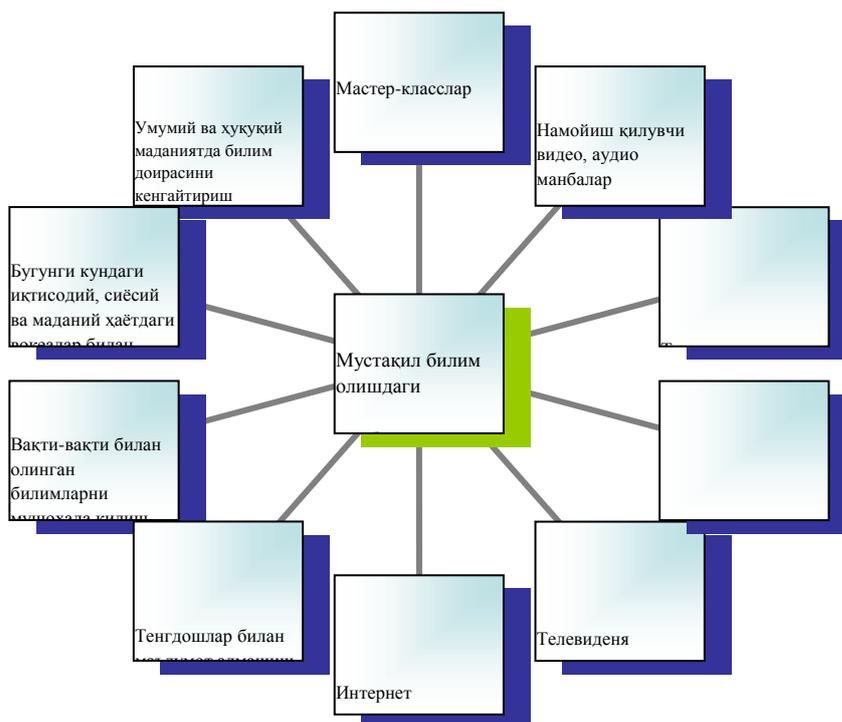
- хорижий тиллардан бирини билиш (Агар талаба ўз она тилидан ташқари чет тилларини ҳам билса, бу унинг ютуғидир. Чунки бу тилда чиқадиган оммавий-ахборот воситаларидаги янгиликлардан бохабар бўлиб боради. Бундан ташқари чет давлатларга бориб ўқиб келиш имконияти ҳам юқори бўлади.);

- сиёсий;
- ахборот-компютер технологиялари;
- соғлиғини сақлаш;
- қизиқишлар ва хобби.

Мустақил таълим олишнинг моҳияти.

Мустақил таълим олишдан асосий мақсад нима? Талаба мустақил равишда турли хил манбалардан билим олиб, бу билимларни ҳаёти давомида, шахс бўлиб камол топишда қўллайди.

Бу манбалар қуйидагилардан иборат.



Бу рўйхатни яна давом эттирсак бўлади. Ҳар бир талаба юқоридагилардан келиб чиқиб шахсий режасини тузиб олиши мумкин. Ҳар қандай фаолият агар у ўз самара ва натижасини бермаса, у аҳамиятсиздир. Ҳозирги замонда талаба аввалам бор ўз устида ишлаши натижасида эгалламоқчи бўлган натижаларини кўра олиши ва уларнинг рўйхатини тузиб олиши керак.

**Хулоса:** Ўз устида ишлаш узлуксиз олиб борилади, бироқ уни босқичма-босқич режа асосида амалга оширмоқ зарур.

Мустақил таълим олишнинг натижалари қуйидагиларда намоён бўлади:

- талабаларнинг билим савиясининг ортишида;
- ўзининг мустақил фикрига эга бўлиши ва шу фикрини бошқаларга тўғри ва аниқ етказиб бериши, сўз бойлигини ошишида;
- ўзи мустақил равишда тўғри қарорлар қабул қилишида;
- янги ахборот технологияларини қўллаш ва улардан қийинчиликсиз фойдаланишида;
- онгнинг, ақлий салоҳиятининг ривожланиб боришида;

Талаба ўз фаолияти ҳақида таҳлилий фикр юргизиш қобилиятига эга бўлиш керак. Таҳлилий фикр юргизиш фаолияти инсоннинг ўз фаолиятини англашга, ички туйғу-кечинмаларини мушоҳада қилишга ҳамда тўғри қарор чиқаришга қаратилгандир.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. И.А.Каримов Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори: Ўзбекистон Республикаси «Таълим тўғрисида»ги Қонуни. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Т.; «Шарқ» 1997 йил.
2. Д.А.Тхоржевскийнинг «Меҳнат таълими методикаси» Т. «Ўқитувчи» 1987 йил.
3. Касб-хунар коллежларида мутахассислар тайёрлаш учун ўқув режа ва дастурлар. Тошкент. 1999 йил.

УДК 519.95

## ЭКСПЕРИМЕНТ НАТИЖАЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШДА СПЛАЙН ФУНКЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

*Юсунов Мажид, ф.-м.ф.н., доцент.*

*Тошкент ирригация ва сув хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

**Аннотация.** Ушбу мақолада эксперимент ёрдамида олинган амалий масала натижаларини сплайн функция (интерполяцион формула) ёрдамида қайта ишлаш, натижада улардан фойдаланишда кенг имкониятларга эга бўлиш усули келтирилган.

**Калит сўзлар:** эксперимент, интерполяция, сплайн функция, тугун нуқта, парабола.

## ПРИМЕНЕНИЕ СПЛАЙН-ФУНКЦИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

*Юсунов М.*

**Аннотация.** В статье приводится метод обработки результатов прикладных задач, полученных на основе экспериментов с помощью сплайн-функции (интерполяционной формулы) и расширение возможностей их использования.

**Ключевые слова:** эксперимент, интерполяция, сплайн-функция, узловая точка, парабола.

## THE APPLICATION OF SPLINE FUNCTIONS IN THE PROCESSING OF EXPERIMENTAL RESULTS

*Yusupov M.*

**Abstract.** The article presents the method for processing results of applied problems obtained on the basis of experiments using the spline function (interpolation formula) and expanding the possibilities of their using.

**Keywords:** experiment, interpolation, spline function, nodal points, parabola.

Маълумки, мухандислик соҳасида интерполяцион формулалардан ҳар хил амалий масалаларни ечишда кенг фойдаланиб келинмоқда. Шундай масалалардан бири эксперимент натижаларини қайта ишлаш масаласидир. Маълумки, эксперимент натижалари асосан дискрет кўринишда ифодаланади. Бу эса ундан фойдаланиш имкониятларини чегаралаб қўяди. Савол тўғилади? Қандай усул ёрдамида бу муоммани ҳал қилиш мумкин? Бу саволга бир неча хил кўринишларга эга бўлган интерполяцион формулалардан фойдаланиш орқали жавоб олиш мумкин. Бундай формулалардан бири амалий масалаларни ечишда кенг фойдаланиб келинаётган кубик сплайн функциялардир.

Кубик сплайн функцияларни куришда бир неча усуллардан фойдаланиш мумкин. Дастлаб,  $I_i=[x_i, x_{i+1}]$  кесмалар учун кубик сплайн функция қуйидаги

$$S(x) = S_i(x) = a_{i3}x^3 + a_{i2}x^2 + a_{i1}x + a_{i0}, \quad x \in I_i$$

кўринишга эга бўлсин.

$n$  та  $x_i$ , ( $i=1, 2, \dots, n$ ) тугун нуқталарда  $y=f(x)$  функция дискрет кўринишда берилган бўлсин.  $x_i$ , ( $i=1, 2, \dots, n$ ) тугун нуқталар  $[a, b]$  ( $x_1=a$ ,  $x_n=b$ ) ораликни  $n-1$  та  $I_i$ , ( $i=1, \dots, n-1$ ) кесмаларга ажратади. Бу кесмаларнинг ҳар бири учун  $S_i(x)$ , ( $i=1, \dots, n-1$ ) кубик сплайн функция кўрайлик.  $S_i(x)$  кўпхад тўртта  $a_{ij}$ , ( $j=3, 2, 1, 0$ ), коэффициентлар орқали аниқланади. Бутун  $[a, b]$  оралик учун эса  $4(n-1)$  та  $a_{ij}$  коэффициентларни аниқлашга тўғри келади. Бу коэффициентларни аниқловчи тенгламалар системаси қандай кўринишга эга бўлади? Тенгламалар системасини ҳосил қилиш учун  $S_i(x)$  функцияга қўйиладиган шартлардан фойдаланамиз.

Ҳар бир  $S_i(x)$  кўпхадни  $I_i$  кесмадаги тугун нуқталардан ўтадиган қилиб танлаймиз. Бу шартлардан  $2(n-1)$  та

$$S_i(x_i) = y_i, \quad S_i(x_{i+1}) = y_{i+1}, \quad i=1, 2, \dots, n-1 \quad (1)$$

тенгламага эга бўламиз.

$I_i$  кесмаларнинг бирлашиш нуқталари (бундай нуқталар сони  $n-2$  та) да сплайн функция дифференциалланувчилигидан, яна  $2(n-2)$  та

$$S'_i(x_{i+1}) = S'_{i+1}(x_{i+1}), \quad S''_i(x_{i+1}) = S''_{i+1}(x_{i+1}), \quad i=1, 2, \dots, n-2$$

тенгламани ҳосил қиламиз. Натижада  $(4n-6)$  та тенгламага эга бўламиз.  $a_{ij}$ , ( $i=1, \dots, n-1$ ;  $j=3, 2, 1, 0$ ) коэффициентлар сони эса  $4n-4$  та. Агар  $[a, b]$  ( $x_1=a$ ,  $x_n=b$ ) ораликнинг четки нуқталарида сплайн функция эгрилиги нолга тенглигидан фойдалансак, яна иккита

$$S''_1(x_1) = 0, \quad S''_{n-1}(x_n) = 0, \quad (2)$$

тенгламага эга бўламиз.

Натижада  $4n-4$  та  $a_{ij}$  коэффициентларга нисбатан  $4n-4$  та (1) - (2) чизикли алгебраик тенгламалар системаси ҳосил бўлади. Бу системани ечиб, номаълум коэффициентларни аниқлаймиз ва кубик сплайн функциясини ҳосил қиламиз.

Агар бу системага мос келувчи матрица тартиби юқори ( $(4n-4)$ -тартибли матрица) эканлигини ҳисобга олсак, у ҳолда уни ечиш айрим қийинчиликларни келтириб чиқариши мумкин. Шу сабабли кубик сплайн функция куришда бошқача усулдан фойдаланамиз. Бу ҳолда чизикли алгебраик тенгламалар системасига мос келувчи матрица тартиби  $n-2$  га тенг бўлади.

Кубик сплайн функцияни

$$S_i(x) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3, \quad x \in [x_i, x_{i+1}], \quad i=1, 2, \dots, n-1. \quad (3)$$

кўринишда қидирамиз. Бу ердан

$$S'_i(x) = b_i + 2c_i(x - x_i) + 3d_i(x - x_i)^2, \quad S''_i(x) = 2c_i + 6d_i(x - x_i).$$

га эга бўламиз.

$a_i, b_i, c_i, d_i$  коэффициентларни аниқлаш учун, сплайн функциянинг интерполяция ва дифференциалланувчилиги шартларидан фойдаланамиз:

$$S_i(x_i) = y_i, \quad S_i(x_{i+1}) = y_{i+1}, \quad i=1, 2, \dots, n-1$$

$$S'_i(x_{i+1}) = S'_{i+1}(x_{i+1}), \quad S''_i(x_{i+1}) = S''_{i+1}(x_{i+1}), \quad i=1, \dots, n-2.$$

Агар (2) ни эътиборга олсак,  $a_i, b_i, c_i, d_i$  коэффициентларга нисбатан яна  $4n-4$  та номаълумли  $4n-4$  та тенгламалар системасига эга бўламиз. Бу системани айрим номаълумларини йўқотиш ҳисобига содда кўринишга келтириш мумкин.

$h_i = x_{i+1} - x_i$  белгилаш киритиб ҳосил бўлган системани қуйидаги кўринишда ёзиб оламиз:

$$a_i = y_i, \quad i=1, \dots, n-1, \quad (4)$$

$$a_i + b_i h_i + c_i h_i^2 + d_i h_i^3 = y_{i+1}, \quad i=1, \dots, n-1, \quad (5)$$

$$b_i + 2c_i h_i + 3d_i h_i^2 = b_{i+1}, \quad i=1, \dots, n-2, \quad (6)$$

$$2c_i + 6d_i h_i = 2c_{i+1}, \quad i=1, \dots, n-2, \quad (7)$$

$$c_1 = 0, \quad (8)$$

$$2c_{n-1} + 6d_{n-1} h_{n-1} = 0. \quad (9)$$

(7) ва (9) тенгликлардан  $d_i$  ни аниқлаймиз:

$$d_i = \frac{2c_{i+1} - 2c_i}{6h_i} = \frac{c_{i+1} - c_i}{3h_i}, \quad i=1, \dots, n-2, \quad d_{n-1} = \frac{-c_{n-1}}{3h_{n-1}} \quad (10)$$

(5) га  $d_i$  ва  $a_i$  ларнинг қийматларини олиб бориб қўйсак, қуйидаги тенгликларни ҳосил қиламиз:

$$y_i + b_i h_i + c_i h_i^2 + \frac{c_{i+1} - c_i}{3h_i} h_i^3 = y_{i+1}, \quad i=1, \dots, n-2,$$

$$y_{n-1} + b_{n-1} h_{n-1} + c_{n-1} h_{n-1}^2 - \frac{c_{n-1}}{3h_{n-1}} h_{n-1}^3 = y_n.$$

Бу икки тенгликдан

$$b_i = \frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} - \frac{c_{i+1} + 2c_i}{3} h_i, \quad i=1, \dots, n-2 \quad (11)$$

$$b_{n-1} = \frac{y_n - y_{n-1}}{h_{n-1}} - \frac{2}{3} c_{n-1} h_{n-1}.$$

га эга бўламиз. Ҳосил қилинган  $b_i$  ва  $d_i$  нинг ифодаларини (6) га қўйсак:

$$\frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} - \frac{c_{i+1} + 2c_i}{3} h_i + 2c_i h_i + 3 \frac{c_{i+1} - c_i}{3h_i} h_i^2 =$$

$$= \frac{y_{i+2} - y_{i+1}}{h_{i+1}} - \frac{c_{i+2} + 2c_{i+1}}{3} h_{i+1}, \quad i=1, \dots, n-3,$$

$$\frac{y_{n-1} - y_{n-2}}{h_{n-2}} - \frac{c_{n-1} + 2c_{n-2}}{3} h_{n-2} + 2c_{n-2} h_{n-2} + 3 \frac{c_{n-1} - c_{n-2}}{3h_{n-2}} h_{n-2}^2 =$$

$$= \frac{y_n - y_{n-1}}{h_{n-1}} - \frac{2}{3} c_{n-1} h_{n-1}.$$

ҳосил бўлади ва  $c_i$  ( $i=1, \dots, n-1$ ) коэффициентларга нисбатан  $n-1$  та тенгламага эга бўламиз. Агар (8) да  $c_1=0$  эканлигини ҳисобга олсак, натижада  $c_i$  га нисбатан  $n-2$  та

тенгламага эга бўламиз. Содда алмаштиришлар натижасида бу система қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\begin{bmatrix} 2(h_1 + h_2) & h_2 & & & \\ h_2 & 2(h_2 + h_3) & h_3 & & \\ & & \dots & & \\ & & & h_{n-2} & 2(h_{n-2} + h_{n-1}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_2 \\ c_3 \\ \dots \\ c_{n-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \dots \\ \gamma_{n-2} \end{bmatrix} \quad (12)$$

бу ерда  $\gamma_i = 3 \left[ \frac{y_{i+2} - y_{i+1}}{h_{i+1}} - \frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} \right]$ .

Умуман олганда (3) кўринишдаги кубик сплайн функцияни ҳосил қилиш алгоритми қуйидаги амаллар кетма-кетлигидан иборат бўлади:

1. (12) системани ечиб,  $c_2, \dots, c_{n-1}$  лар аниқланади. Бу ерда  $c_1=0$ .
2. (10) формула ёрдамида  $d_1, \dots, d_{n-1}$  лар аниқланади.
3. (11) формула ёрдамида  $b_1, \dots, b_{n-1}$  лар аниқланади.
4.  $i=1, \dots, n-1$  лар учун  $a_i=y_i$  деб олинади.

Шу кўринишда ҳосил қилинган сплайн функция коэффициентлари тугун нукталарда

$$b_i = S'_i(x_i), \quad c_i = \frac{S''_i(x_i)}{2}, \quad i=1, \dots, n-1$$

тенгликларни қаноатлантиради.

Кубик сплайн функция қуришнинг яна бир усули билан танишиб чиқайлик. Бу усулга кўра ҳар бири ўзгармас  $h$  узунликга эга  $[x_i, x_{i+1}]$  ( $i=1, \dots, n-1$ ) кесмаларда кубик сплайн функцияни қуйидаги кўринишда тасвирлаймиз:

$$S_i(x) = \frac{(x_{i+1} - x)^2 [2(x - x_i) + h]}{h^3} y_i + \frac{(x - x_i)^2 [2(x_{i+1} - x) + h]}{h^3} y_{i+1} + \frac{(x_{i+1} - x)^2 (x - x_i)}{h^2} m_i + \frac{(x - x_i)^2 (x - x_{i+1})}{h^2} m_{i+1}. \quad (13)$$

Бу ерда  $x_i, y_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) лар тугун нукталар координатлари;  $m_i$  – лар тугун нукталарда сплайн функция оғиши ( $S'_i(x_i) = m_i$ );  $h$  -  $x_i$  тугун нукталар орасидаги масофа. Текшириб кўриш мумкинки, (13) кубик сплайн функция учун  $S_i(x_i) = y_i$ ,  $S_i(x_{i+1}) = y_{i+1}$ , унинг ҳосилалари учун  $S'_i(x_i) = m_i$ ,  $S'_i(x_{i+1}) = m_{i+1}$  тенгликлар бажарилади.

Тугун нукталарда сплайн функция оғиш қийматларини қуйидаги кўринишларда бериш мумкин:

1. Жадвал кўринишда берилган функциядан иккинчи тартибли сонли дифференциаллаш формулалари ёрдамида сплайн функция оғиши

$$m_i = \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2h}, \quad i=2, \dots, n-1, \\ m_1 = \frac{4y_2 - y_3 - 3y_1}{2h}; \quad m_n = \frac{3y_n + y_{n-2} - 4y_{n-1}}{2h}$$

формулалар ёрдамида ҳисобланади ва уларнинг қийматлари (13) формулага олиб бориб қўйилади.

2. Агар тугун нукталарда  $y'_i = f'(x_i)$  лар аниқ бўлса, у ҳолда  $m_i = y'_i$ ,  $i=1, \dots, n$ .

Бу икки усулда берилган сплайн функция оғиши *функциянинг локал оғиши* деб аталади, чунки бу ерда сплайн функция ҳар бир кесмада алоҳида қурилади.

3. Умумий ҳолда функция оғиш қийматини аниқлаш учун чизикли алгебраик тенгламалар системасини ечишга тўғри келади. Бу система тенгламалари жадвалда берилган

тугун нукталарда иккинчи тартибли ҳосилаларнинг узлуксизлигидан ҳосил қилинади:

$$S_{i-1}''(x_i) = S_i''(x_i), \quad i=2, \dots, n-1.$$

Натижада номаълум  $m_i$  ларга нисбатан  $n-2$  та тенгламаларга эга бўламиз:

$$m_{i-1} + 4m_i + m_{i+1} = \frac{3(y_{i+1} - y_{i-1})}{h}, \quad i=2, \dots, n-1.$$

Номаълум  $m_i$  лар сони  $n$  та ва уларнинг ягоналигини таъминлаш учун, яна иккита тенглама зарур бўлади. Шу сабабли охириги системага чегаравий шартларни ифодаловчи яна иккита тенглик қўшилади. Одатда  $[a, b]$  кесаманинг четки нукталарида  $m_1$  ва  $m_n$  оғишлар берилди. У ҳолда система қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 & & & & & \\ 1 & 4 & 1 & & & & \\ & & \dots & & & & \\ & & & 1 & 4 & 1 & \\ & & & & & 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_2 \\ m_3 \\ \dots \\ m_{n-2} \\ m_{n-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_2 - m_1 \\ \gamma_3 \\ \dots \\ \gamma_{n-2} \\ \gamma_{n-1} - m_n \end{bmatrix},$$

бу ерда  $\gamma_i = \frac{3(y_{i+1} - y_{i-1})}{h}$ . Бу системани оддий прогонка усулида ечиш мумкин:

тўғри прогонка асосида прогонка коэффициентлари:

$$L_0 = 0; \quad M_0 = b_0; \quad L_i = -\frac{1}{L_{i-1} + 4}; \quad M_i = L_i(M_{i-1} - b_i); \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n-1)$$

ва тескари прогонка ёрдамида эса  $m_i$  коэффициентлар кетма-кет

$$\begin{cases} m_n = b_n, \\ m_i = L_i m_{i+1} + M_i \quad (i = n-1, n-2, \dots, 0) \end{cases}$$

формула ёрдамида аниқланади.

Сплайн функцияларни аниқлашда чегаравий шартлар қуйидагича берилди:

1) агар  $y'_1 = f'(x_1)$  ва  $y'_n = f'(x_n)$ , у ҳолда  $m_1 = y'_1$ ,  $m_n = y'_n$ ;

2)  $[a, b]$  кесманинг четки нукталарида  $f'(x)$  ҳосила қийматларини учинчи

тартибли сонли дифференциаллаш формулалари орқали бериш мумкин:

$$m_1 = \frac{1}{6h}(-11y_1 + 18y_2 - 9y_3 + 2y_4),$$

$$m_n = \frac{1}{6h}(11y_n - 18y_{n-1} + 9y_{n-2} - 2y_{n-3});$$

3)  $[a, b]$  кесма четки нукталарида иккинчи тартибли ҳосилалар берилиши мумкин:  $y''_1 = f''(x_1)$ ,  $y''_n = f''(x_n)$ . Бу ҳолда  $S''_1(x_1) = y''_1$  ва  $S''_{n-1}(x_n) = y''_n$  тенгликлардан қуйидаги чегаравий шартларга эга бўлиш мумкин:

$$m_1 = -\frac{m_2}{2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{y_2 - y_1}{h} - \frac{h}{4} y''_1, \quad m_n = -\frac{m_{n-1}}{2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{y_n - y_{n-1}}{h} + \frac{h}{4} y''_n.$$

Юқоридаги кубик сплайн функция куриш алгоритми асосида ABC Pascal тизимида дастурий таъминот яратилди. Бу дастур ёрдамида қуйида берилган

x	12	16	20	24	28	32
y	11	15	13	12	14	15

эксперимент натижалари қайта ишлаб чиқилди ва  $x$  нинг бир неча оралиқ қийматлар учун у нинг қийматлари аниқланди:

x	14	15,7	22	26,3	29
y	13,35	14,88	12,07	12,90	14,71

## Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. Эшматов Х., Верлань А.Ф., Лукьяненко С.А. Численные методы в моделировании. Ташкент, «Узбекистан», 2010.
2. Калиткин Н.Н., Численные методы. – М., Наука, 1978. - 512 с.

УДК 514.18

### ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯ ФАНИДАН МЕТРИК ВА ПОЗИЦИОН МАСАЛАЛАР ЕЧИШДА ЭЛЕКТРОН ДАРСЛИКЛАР УЧУН POWER POINT ИМКОНИАЛАРИ ХАҚИДА

*Пулатова Халима Ашрафовна, катта ўқитувчи; Едылбоев Унарбек  
Джарылкасынович, ассистент; Илхом Зокиров студент.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш инженерлари институти*

**Аннотация.** Мақолада электрон дарсликлар учун чизма геометрия фанига оид метрик ва позицион масалалар ечишда Power Point график дастури, унда анимация эффектларини яратиш тартиби ABC текисликнинг хақиқий катталигини устма-уст қўйиш усули билан аниқлашда ечиш алгоритми ёритилган.

**Калит сўзлар:** электрон дарслик, график дастур, метрик ва позицион масалалар.

### О ВОЗМОЖНОСТЯХ POWER POINT-А ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

*Пулатова Халима Ашрафовна; Едылбоев Унарбек Джарылкасынович; Илхом Зокиров*

**Аннотация.** В статье с использованием возможностей Power Point создано анимационные эффекты для электронных учебных ресурсов, на примере метрической задачи начертательной геометрии приведено этапы выполнения этих анимационных эффектов.

**Ключевые слова:** электронный учебник, графический редактор, метрические и позиционные задачи.

### ABOUT POSSIBILITY OF THE GRAPHIC EDITOR POWER POINT WHEN MAKING ELECTRONIC TEXTBOOK ON DESCRIPTIVE GEOMETRY

*Pulatova Halima Ashrafovna, Edylbaev Unarbek Dzharlykasynovich, Ilhom Zokirov*

**Abstract.** In article with use the possibilities Power Point is created анимационные effects for electronic scholastic resources, on example of the metric problem to descriptive geometry приведено stages of the execution these анимационных effect.

**Keywords:** electronic textbook, graphic editor, metric and positional problems.

**Кириш:** Чизма геометрия фанини ўрганиш жараёнида кўпчилик талабалар фазовий объектларнинг ўзаро вазияти ва муносабатларини тасаввур қилишда қийинчилик сезишади. Бунга албатта, турли сабаблар бор. Улардан бири сифатида чизма геометриядан кўпчилик метрик ёки позицион масалаларни ечиш жараёнида бир неча куйи амалларни кетма-кет бажариш заруриятидан чизмада чизиқларнинг кўпайиб кетиши чизмани ўқиш ва таҳлил қилиш мураккаблашиб кетиши, натижада талабаларнинг чизмада тушунмай қолишига олиб келади. Бу албатта, профессор ўқитувчилардан чуқур билим ва педагогик маҳорат, чизмани доскада яққол, иложи борича тушунарли, сифатли чизиш техникасини талаб қилади.

Кўп йиллик тажрибадан келиб чиққан холда айтиш мумкинки, геометрик ва техник объектларнинг ранги, юқори сифатли геометрияга эга бўлган, ҳамда, ўрганилаётган жараёнларни, қолаверса, геометрик, конструкторлик масалаларнинг ечилиши намойиш қилувчи ҳаракатдаги, бошқариладиган текис ва фазовий тасвирлар (анимациялар) талабалар учун жуда қизиқарлидир [1]. Шунинг учун маъруза ва амалиёт машғулотларида иложи борича компьютер технологиялардан, электрон қўлланмалардан, электрон маъруза матни ва электрон дарсликларидан самарали қўллаш зарурияти туғилади.

Илмий жихатдан электрон нашрларни фойдаланувчининг ёзма графикавий, овозли, мусикали, видео, фото ва бошқа шунга ўхшаш ҳужжатлар ахборотлар тўпламидан иборат дарслик сифатида қараш мумкин. Агар соддалаштирилиб қаралса, электрон дарслик ўзига яраша репититор бўлиб, у керакли мавзунини расмларда, схемаларда агар зарур бўлса қисқача мазмун кўринишида тушинтира олади, ҳамда талаба мавзунини қанчалик яхши ўзлаштирганини текшириб, нималарни такрорлаш кераклигини ҳам кўрсатиши мумкин.

**Илмий иш методлари:** Дунёнинг етакчи давлатларда ўқитишнинг масофавий таълим тизими ташкил этилган. Шу сабабли республикамизда ҳам масофавий таълим тизимида, умуман олий таълим муаммоларини ҳал этиш бўйича етакчи олимлар раҳбарлигида ишлар олиб борилмоқда. Мавжуд электрон дарсликлар рус ва инглиз тилларда Microsoft Front Page, Power Point, Prezi, Flash ва бошқа дастурларда яратилган [3]. Биз чизма геометрия фанидан электрон дарсликлар яратиш учун Power Point презентация дастуридан фойдаланиши таклиф этмоқдамиз. Power Point презентация дастурида чизма геометрия масалаларининг шартини ва ечимлари билан киритилиши ўқувчи томонидан ўқитувчи иштироксиз ўрганилишини кафолатлайди. Компьютер технологияларидан маъруза, амалий машғулотлар ўтиш жараёнида мультимедия (уч ўлчамли график кўринишида, овозли, видео, ҳаракат)дан фойдаланиш талабаларнинг ўзлаштириш кўрсаткичларини юқорилигини, фанга бўлган қизиқишини тургунлашишига олиб келади. Электрон дарсликлардан фойдаланишнинг энг ахамиятли томони талабаларнинг онгидаги чизма геометрия фани қийин деган фикрлардан тозалайди.

**Илмий иш натижаси:** Электрон дарсликларни яратиш учун Power Point презентация дастури ишга туширилиб чизма геометрия масалалари ечилиш тартибига қабтлий рию қилинган ҳолатда киритилади. Microsoft Word дастурида график ишлар қандай бажарилса, Power Point презентация дастурида ҳам шундай бажарилади. Келинг бир аниқ масалани Power Point дастурида анимация эффектларини беришни кўриб чикайлик. Масала: ABC текисликнинг проекциялари берилган. ABC текисликнинг ҳақиқий катталигини устма-уст кўйиш усули билан аниқлансин [2].

Power Point презентация дастури ишга туширилгач менюлар сатридан “Главная” вкладкасида “Создать слайд” ёки Ctrl+M тугмалар ёрдамида янги слайд яратилади. Слайдни

расмийлаштириш макети танланади 1-расм. Масалани номи, унинг шарти ҳамда ечиш алгоритмини ёзиш учун “Вставка” менюсининг “Иллюстрации” панелидаги “Фигуры” дан “надпись” танланади. График объектларни ҳам шу панелдан оламиз. “Дизайн” вкладкиси яратилган слайдга қайта ишлов беришда керак 2-расм.

“Показ слайдов” тушувчи менюдан “Настройка анимация” пункти танланади ва “настройка анимации” дарчаси очилади мавжуд. Ушбу “Объекты для анимаци”, ёрдамида объектлар танланди (масалан, масала номи ва шарти учун матн). “Порядок и время” орқали эса слайдларнинг қурилиш тартиби белгиланади, “видеоизменение” дан объектларга эффектлар (“возникновение”, “жалюзи”, “шашки” ва бошқалар) дан “возникновение”, “по щелчку” ёки “автоматически” пунктдан бири ва “звук” (автогонки, бластер, барабан, аплодисменти ва бошқалар) пунктдан “автогонки” овоз эффектлари танланади. ОХ ўқини чизиш учун “линия” танланиб унинг ўлчамлари “формат объекта” нинг “размери” пунктга киритилади, қолган анимация эффектлари олдинги ишда килинган ишлар каби бажарилади. Масаланинг ечими (1-расм) тўлиқ киритилиб бўлгандан сўнг кўрсатилган натижани қизил рангда ва “аплодисменту” қарсақлар остида берилиши ўқувчини рухлантириши ва фанга бўлган қизиқишини кучайтиради. Хар бир примитивлар учун алоҳида эффектлар танланади. Бу эффектлардан ташқари суҳандон овози ёрдамида масалани ечилишини тушунтириб борилиши мумкин.

**КАКИКИЙ КАТТАЛИГИНИ УСТМА-УСТ ҚЎЙИШ УСУЛИДАТОПИШ**

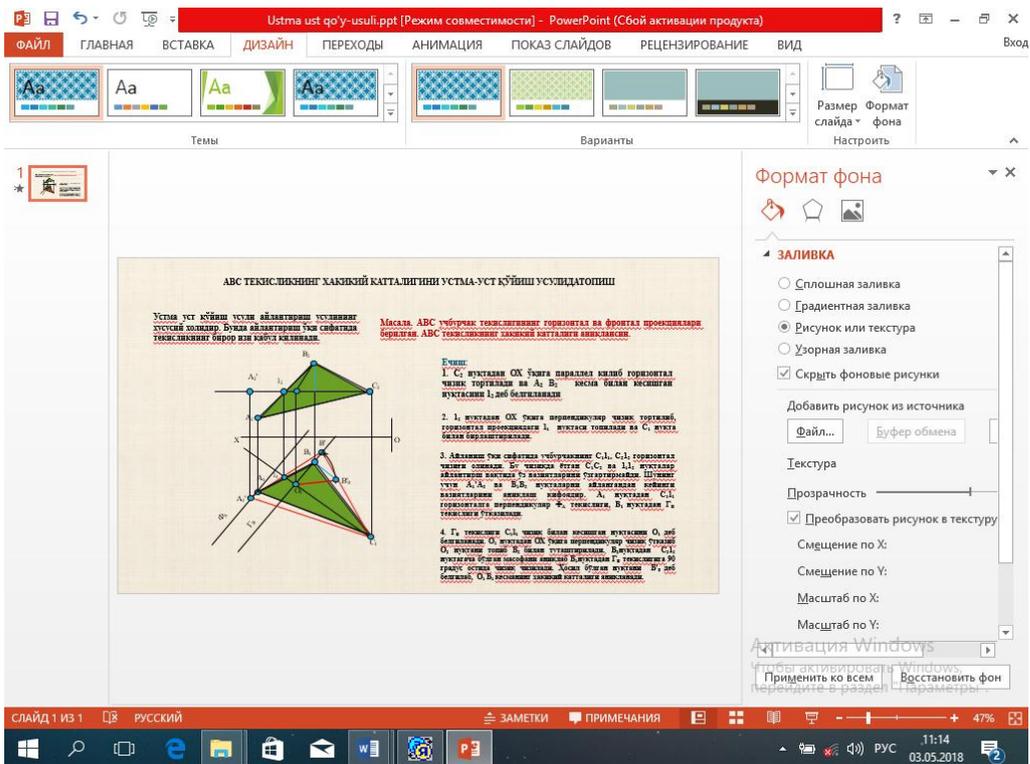
**антириш усулининг ириш ўқи сифатида қилинади.**

**Масала.** ABC учбурчак текислигининг горизонтал ва фронтал проекциялари берилган. ABC текислигининг хакикий катталиги аниқлансин.

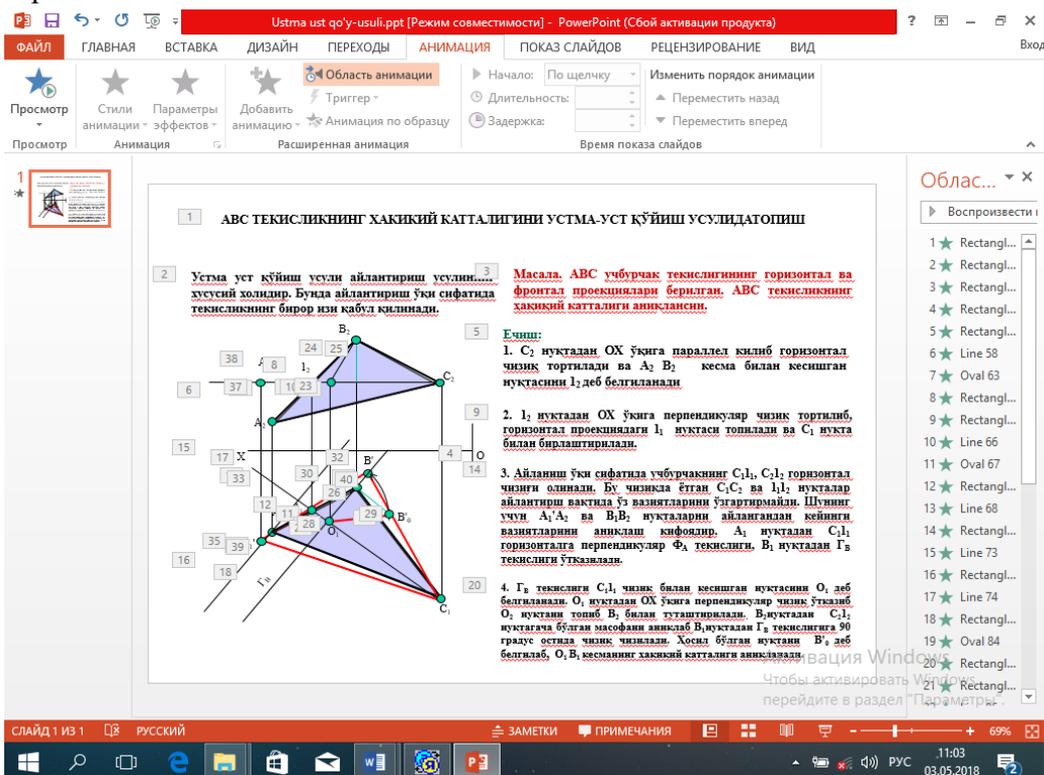
**Ечиш:**

1.  $C_2$  нуктадан OX ўқига параллел қилиб горизонтал чизик тортилади ва  $A_2 B_2$  кесма билан кесишган нуктасини  $I_2$  деб белгиланади.
2.  $I_2$  нуктадан OX ўқига перпендикуляр чизик тортилиб, горизонтал проекциядаги  $I_1$  нуктаси топилади ва  $C_1$  нукта билан бирлаштирилади.
3. Айланмиш ўқи сифатида учбурчакнинг  $C_1 I_1$ ,  $C_2 I_2$  горизонтал чизиги олинади. Бу чизикда ётган  $C_1 C_2$  ва  $I_1 I_2$  нукталар айланмиш вақтида ўз вазиятларини ўзгартирмайди. Шунинг учун  $A_1 A_2$  ва  $B_1 B_2$  нукталарини айлангандан кейинги вазиятларини аниқлаш қиёвдир.  $A_1$  нуктадан  $C_1 I_1$  горизонталга перпендикуляр  $\Phi_1$  текислиги,  $B_1$  нуктадан  $C_2 I_2$  текислиги ўтказилади.
4.  $\Gamma_2$  текислиги  $C_1 I_1$  чизик билан кесишган нуктасини  $O_2$  деб белгиланади.  $O_2$  нуктадан OX ўқига перпендикуляр чизик ўтказиб  $O_2$  нуктани топиб  $B_2$  билан туташтирилади.  $B_2$  нуктадан  $C_2 I_2$  нуктагача бўлган масофани аниқлаб  $B_1$  нуктадан  $\Gamma_2$  текислигига 90 градус остида чизик чизилади. Ҳосил бўлган нуктани  $B_1$  деб белгилаб,  $O_1 B_1$  кесманинг хакикий катталиги аниқланади.

1-расм



## 2-расм



## 3-расм

Power Point презентация дастури ишга туширилади ва керакли файл очилади (1-расм). Power Point презентация дастури ишга туширилганда “Показ слайдов” тушувчи менюдан танланиб, “начать показ” пункти танланади ва экранда стрелка пайдо бўлади. Сичқонча ёки клавиатуранинг йўналишларни кўрсатувчи стрелка тугмаларини босиш билан масаланинг шarti ва чизмаси экранда анимация эффектлари ёрдамида пайдо бўлади. Сўнгда масалани ечиш ишлари бошланади. Бунда хар бир примитивлар (нукта, кесма, полилиния, айлана,

ёй, стрелка ва бошқалар) масаланинг ечилиш шартига кўра примитивлар навбати билан курила бошлайди. Бу жараённи ўқувчи бевосита бошқаради.

**Хулоса:** Power Point график дастури унда анимация эффектларини енгил ва тез яратиш, уни қайта тахрирлаш имконияти билан қулай воситадир. Таълимда ундан нафакат ургатувчи восита, балки талабаларнинг билимларини назорат қилса ҳам бўлади. Тест ва саволлар ёки масалалар орқали ўз билимларини текшириш имконини яратиш мумкин.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Тўхтаев А.Т. “О необходимости создания электронного учебника”. Республика илмий анжумани мақолалар тўплами. ТДТУ 2016-й.
2. Муродов Ш.К, ва бошқалар. “Чизма геометрия курси”. “Ўқитувчи”, Тошкент. 2008-й.
3. 2D animation Power Point Slideshow Effect <http://youtu.be/sz4pplpzoQ8>

**УДК 378:631.6**

### **МАЪРУЗА МАШҒУЛОТИНИ ЎҚИТИШДА ЗАМОНАВИЙ ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АҲАМИЯТИ**

*Матяқубов Бахтияр Шамуратович, қ/х.ф.н., доцент.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти*

**Аннотация.** Мазкур мақолада мутахассислик фанини ўқитишда қўлланилган педагогик технологиянинг аҳамияти, сув хўжалиги учун мутахассисларни тайёрлашда янги фикрлайдиган кадрларни тайёрлаш тўғрисида сўз юритилади.

**Калит сўзлар:** Модул, сув хўжалиги, ахборот, технология, пед технологиялар, «БЕЕР», Чархпалак, тежаш, хосил.

### **ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ**

*Матякубов Б.Ш.*

**Аннотация.** В этой статье приводится важность педагогических технологий, используемые при обучении специалистов и подготовки их к управлению водными ресурсами.

**Ключевые слова:** Модуль, водное хозяйство, информация, технология, педтехнология, методы, «БЕЕР», мельница, водосбережения, урожай.

### **THE IMPORTANCE OF USING MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN TEACHING LECTURES**

*Matyakubov B.Sh.*

**Abstract.** This article describes the importance of pedagogical technologies used in training specialists and preparing them for water management.

**Key words:** Module, water management, information, technology, pedagogic technology, methods, "BEEP", mill, water saving, yield.

Хозирги кунда ахборот технологиялар юқори даражада ривожланаётган бир даврда, ҳар бир педагог ходим дарс машғулотларини аниқ модул дастури асосида ўтказиш катта аҳамиятга эга ҳисобланади.

Модулда келтирилишича барча маърузалар аниқ бир тизимли таҳлил асосида белгилаб олинади ва тартиб бўйича вақтдан унумли фойдаланилган ҳолда олиб борилади.

Модулни яратишда ҳар бир профессор-ўқитувчи фан бўйича дунёда рўй бераётган янгиликлардан хабардор бўлиши ва ўз устида камида ҳар бир маърузани янгидан тўлдириш учун 3-4 кун давомида изланиши, Республикамизда соҳа бўйича Давлатимиз томонидан чиқарилган ҳар бир қарорлар ва фармойишлар билан таниш бўлиши Шарт. Шу билан бир қаторда охириги йилларда соҳа бўйича илмий янгиликларни албатта маъруза давомида талабаларга етказишни йўлга қўйиши талаб қилинади.

Дарс машғулотларини ташкил қилишда амалиёт машғулоти бўйича талаблар билимини баҳолаш ҳеч қандай қийинчилик туғдирмайди, чунки талабани бир қанча педагогик технологиялардан фойдаланилган ҳолда билим савиясини баҳолаш мумкин.

Масалан: «ВЕНН» ва «Қандай?» иерархик диаграммаси, «Т» схема асосида мустақил фаолиятни ташкил этиш, SWOT-таҳлили, Нима учун схемаси, талабани мантикий фикрлашга ўргатувчи «ФСМУ» ва «БЛИЦ - СЎРОВ» технологияси, Концептуал жадвал ва «БЕЕР» технологияси, АВВ (алтернатив, вариант, возможность(имконият)) ва ПМИ (плюс, минус, интересно (қизиқарли)) технологиялари, Пинборт техникаси, СИНКВЕЙН(беш қатор), Б/Б/Б (биламан/билишни ҳоҳлайман/билиб олдим) ва Инсерт технологияларидир.

Бу технологияларнинг айримлари яъни маъруза ва амалий машғулотларга тўғри келадиганларини қўллаш орқали талабаларни фанга бўлган қизиқиши келгусида мутахассислик фанини янада чуқурак билиш ва илмий томондан ҳамда муноразаларга бой ҳолда фикрлай олишга имконият яратади.

Юқорида келтирилган «БЕЕР» технологиясини маъруза машғулотида берилган маълумотлар асосида талабаларга мустақил иш сифатида топшириқ берилиши натижасида 90 фоиздан ортиқ талаба фан бўйича ўтказилган мавзунини яхши ва юқори даражада ўзлаштирганлиги аниқланди. Бу албатта яхши натижа деб ҳисоблаш мумкин. Қолган 10 % дан кам бўлган талаба билан алоҳида қўшимча шуғулланиш орқали талабалар билимини янада юксак пағонага чиқариш мумкин деб ҳисоблайман (1-жадвал).

1-жадвалда келтириб ўтилган маълумотларни «БЕЕР» технологияси бўйича баҳолайдиган бўлсак, технология мураккаб, қўпқиррали, мумкин қадар, муаммо характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Технологиянинг асосий моҳияти шундан иборатки, қаралаётган масалани ечишга йўналтирилган иш муҳокама этилади. Масалан, қўйилаётган масаланинг ижобий ва салбий томонлари, афзаллик ва камчиликлари, фазилатлари, фойда ва зарарлари белгиланади, шу билан бирга усулларни таққослаш орқали энг мақбули танлаб олинади. Бу интерактив технология ёрдамида қаралаётган усулларни таққослаш натижасида эришиладиган натижалар танқидий, таҳлилий, мантикий равишда

талабалардан фикрлашни талаб қилади. Талабалар суғориш усулини таққослаш орқали, суғориш усуллари тахлилий ва мантиқий ўрганишди ҳамда тизимли ёндашув натижасида сув тежайдиган ва тўғридан-тўғри экин илдизига сувни етказиб берадиган томчилатиб суғориш усули мақбуллигини тахлилий аниқлашди. Суғориш усуллари ўхшаш тамойилларини аниқлашди. Таклиф қилинаётган усул(томчилатиб суғориш)ни қўллаш орқали далага бериладиган сув миқдори 20 % гача тежалиши ҳамда қишлоқ хўжалик экини хосилдорлиги 25 % гача ошиши мумкинлиги илмий тадқиқот натижаларига кўра аниқланганлиги келтириб ўтилди (сув хўжалиги бўйича бажарилаётган лойиҳалар ҳамда соҳа олимлари маълумотлари). Экин хосилининг ошишига асосий сабаб, сув озуқа элементлари билан ўсимликка етказиб берилиши ва ўсимликнинг ўсиш даврида ўсимлик учун керак бўлган миқдорда тупроқда намликнинг ушлаб турилиши натижасида қишлоқ хўжалик экинидан юқори ва мақбул хосил олишга имконият яратади.

**Маъруза дарс** машғулотида уйга топшириқ сифатида мустақил иш учун Чархпалак методи (**суғориш усулларига мос суғориш техника элементларини** ёзиш) яхши натижа бериши мумкин (2-жадвал)лиги аниқланди.

Дарсдан ташқари вақтда талабаларга берилган мустақил иш келгуси маърузагача бўлган муддатда дарсдан ташқари вақтда текшириб кўрилганда жуда сифатли бажарилганлиги аниқланди. Бу тайёрланган мустақил ишни грухчаларга (6 та талабадан) бўлинган холда ҳимоя қилиш амалга оширилди.

Маъруза машғулотини ўташишда қўлланилган яна бир технология бу 4 та жуфтлик соатини ўтказилиб бўлингандан сўнг амалга оширилди. Талабаларга ўтказилган мавзулар бўйича гуруҳ (команда) бўлиб ишлаб чиқилган маърузаларни презентация шаклида тақдимот қилиши бўйича дарсдан ташқари вақтда мусобақалар ташкил қилиниши ҳам юқори натижа бермоқда (1 та гуруҳдаги талабалар гуруҳ журнали бўйича тўртга ажралади, грухчаларга 1, 2, 3 ва 4 маърузалар тақсимланади). 1 та потокда 4 та гуруҳ бўлиб, 100 та талабани ташкил қилади. Бу талабаларга фан бўйича маърузани тушунтириш вақтида **Ақлий хужмдан** (бир нечта савол билан мурожат қилиш ва талабаларни маърузани ўзлаштирганлиги текшириб кўриш) ёки бошқа педтехнологиялардан фойдаланиб баҳолаш анча қийинчилик туғдирганлиги сабабли гуруҳчалар билан ишлаш усули қўллаб кўрилди. Натижа яхши бўлди.

Биринчидан талабалар китоб билан ишлашга ўтишди (бўш вақтларида кутубхонада ишлашмоқда), иккинчидан - фикрлашлари кенгайди, учунчидан гуруҳ билан жамоавий тарзда ишлашга ўрганишмоқда, тўртинчидан-талабалар бир-бирига савол бириши орқали ўз-ўзини баҳолаш имкониятига эга бўлишмоқда, талабаларнинг соҳага бўлган қизиқиши ортмоқда.

Ташкилий жиҳатдан, биринчидан бу мусобақа гуруҳ ва гуруҳчалар ўртасида, кейинчалик потокда ва яқунда 2 та потокдан ғолиб бўлган жамоалар орасида ўтказилиши режалаштирилди. Бу тарзда талабаларга билим бериш орқали давлатимизга юксак маънавиятли, фикрлайдиган, янгиликка интиладиган ва соҳа бўйича юқори даражали билимга эга бўлган кадрлар етказиш бериш мумкин деб ҳисоблайман.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат.-Т.:Молия, 2003. - 192 б.

Томчилатиб суғориш		Ёмғирлатиб суғориш		Суғориш усуллари таққослаш (ўхшаш тамойиллари)	
Ижобий	Салбий	Ижобий	Салбий	Афзалликлари	Камчиликлари
Суғориш ишларининг автоматлашганлиги;	Тизимни лойиҳалаш (ускунанинг) қимматбаҳолиги;	Суғориш ишларининг автоматлашганлиги ва механизациялашганлиги;	Ёмғирлатиб суғориш тизимининг қимматлиги;	Автоматлаштирилганлиги;	Нархи қимматлиги;
Сув ўсимлик илдизига берилиши;	Сувнинг сифат даражасига боғлиқлиги;	Микроклимни яхшилаш қобилятига эга эканлиги;	Сувнинг сифат даражасига боғлиқлиги;	Ўсимлик учун сувни етарли берилиши;	Сувнинг сифати, шўрланганлиги, харорати ва минерализацияси юқори худудда ишлатиш мумкин эмаслиги;
Ўсимлик учун сув билан бирга озуқа элементларининг берилиши;	Суғоришда чиқинди сувлардан фойдаланиб бўлмаслиги;	Сув билан бирга озуқа элементларининг берилиши;	Суғоришда чиқинди сувлардан фойдаланиб бўлмаслиги;	Ўсимликка сув озуқа элементлари билан бирга берилиши;	Чиқинди сувлардан фойдаланиш, ускуна ишдан чиқариши;
Тупрок емрилиши олди олиними;	Шўрланган ерларда қўллаб бўлинмаслиги;	Тупрок емрилиши олди олиними;	Шўрланган ерларда қўллаб бўлинмаслиги	Тупрокнинг холати ўзгармаслиги;	Юқори даражада шўрланган майдонларда яхши натижа бермаслиги;
Мураккаб рельефли майдонларни суғориш мумкинлиги;	Шўр сизот сувлари яқин жойлашган худудларда яхши натижа;	Қийин микрорельефли майдонларни суғориш мумкинлиги;	Шамол тезлиги юқори бўлган худудларда қўллаб бўлмаслиги;	Рельефи қийин бўлган худудларни суғориш мумкинлиги;	Суғоришда шамол тезлигининг ва шўрланган сизот сувлари яқин бўлган худудда натижанинг яхши бўлмаслиги;
Сизот сувлари сатҳи кўтарилиши олди олиними;	Кўп сув талаб қиладиган экинларда қўллаш (шолини суғориш) мумкин эмаслиги;	Сизот сувлари сатҳи кўтарилиши олди олиними;	Шўрланган жойларда қўллаб бўлмайди;	Сизот сувлари сатҳи кўратилиши натижада шўрланишнинг олди олиними;	Шўрланган худудларда қўллаб бўлмаслиги;
Тез-тез кам нормада суғориш мумкинлиги;	Шўр сув билан суғориш муаммо бўлишлиги;	Тез-тез кам нормада суғориш мумкинлиги;	Ўсимлик тупроқдан керакли миқдорда сувни олаолмаслиги;	Кам миқдорда сув бериш мавжудлиги;	Ўсимлик сувни қониб ичиши қийинлиги;
Экин учун керак сувни бериш мумкинлиги;	Шўрланган майдонларда қўллаб бўлмайди;	Ҳосилдор қатлам чуқурлигини керакли миқдорда намлаш мумкинлиги;	Сувнинг буғланишга исроф бўлиши;	Экин учун керакли сувни бериш имконияти мавжудлиги;	Шўрланган жойда ишлатиш шўрланишни кучайишига сабаб бўлиши;
Ердан ва сувдан фойдаланиш коэффициенти юқори бўлиши.	Тошли жойларда яхши натижа бермаслиги.	Ердан ва сувдан фойдаланиш коэффициенти юқори бўлиши.	Қумли жойларда ишлатиш яхши натижа бермаслиги.	Сувдан фойдаланиш юқорилиги.	Тупроқни қондириб намлатиш мумкин бўлмаслиги.

2-жадвал

Суғориш усулларига мос суғориш техника элементларини “Чархпалак” методида келтириб ўтинг.

№	Кўрсаткичлар	Томчилатиб суғориш	Ёмғирлатиб суғориш	Ер устидан суғориш	Туман хосил қилиб суғориш	Тупроқ ичидан суғориш	Субирригация суғориш усули
1.	Эгат оралиғи масофаси						
2.	Томчи						
3.	Насос қурилмаси						
4.	Эгат баландлиги						
5.	Ўқ ариқ						
6.	Машина						
7.	Ёмғирлатгич						
8.	Томизгичлар						
9.	Эгат нишаблиги						
10.	Ёмғирлатиш кенглиги						
11.	Сизот сувлари жойлашиш сатҳи						
12.	Коллектор						
13.	Эгат узунлиги						
14.	Ёмғир жадаллиги						
15.	Қувурлар						
16.	Қувурдаги тиркичлар						
17.	Сифон						
18.	Ўрта отар						
19.	Туман хосил қилуви қурилма						
20.	Пистолет						

2. Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. Тарбияда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар).-Т.: “Истеъдод” жамғармаси, 2009 - 160 б.

3. Олимов Қ.Т. Педагогик технологиялар. Фан ва технология, 2011.-275 б.

4. Хамидов М.Х., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б. “Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси”. Тошкент. Шарқ. 2008. - 408 бет.

5. Хамидов М.Х., Шукурлаев Х.И., Лапасов Х.О. “Қишлоқ хўжалик гидротехник мелиорацияси” фанидан амалий машғулотларни бажариш бўйича ўқув қўлланма. Тошкент. 2014. - 233 бет.

#### **ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ РЕСУРСЛАРИ**

6. [www.Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)

7. [www.edy.uz](http://www.edy.uz)

8. [www.bimm.uz](http://www.bimm.uz)

**УДК 378 (001.2.85)**

### **“МУСТАҚИЛ СЎЗ ТУРКУМЛАРИ” МОДУЛИНИ ЎҚИТИШДА ИЛҒОР ХОРИЖИЙ ТАЖРИБАЛАР**

*Рахимова Комила Напасовна, филология фанлари номзоди, доцент  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институтини*

**Аннотация.** “Мустақил сўз туркумлари” модулини ўқитишнинг назарий масалалари ҳамда модулни ўқитишнинг устувор йўналишлари, модулни ўқитишда илғор хорижий тажрибалар тўғрисида фикр юритилади.

**Калит сўзлар:** мустақил сўзлар, интеллект-карта, Тони Бюзен, новаторлик, интерфаол.

### **ПЕРЕДОВОЙ-ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИ ОБУЧЕНИИ МОДУЛЯ «САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ РЕЧИ»**

*Рахимова К.Н*

**Аннотация.** Модуль фокусируется на теоретических аспектах модуля «Самостоятельной части речи» и приоритетности модулей, а также на лучшем зарубежном преподавательском опыте.

**Ключевые слова:** самостоятельные слова, смарт-карта, новаторство Тони Бюзена, интерактивный.

### **ADVANCED FOREIGN SKILL ON TEACHING MODULE “PART OF THE SPEECH”**

**Annotation.** The module focuses on the theoretical aspects of the module "Independent types of words" and the priority of modules, as well as on the best foreign teaching experience.

**Keywords:** words, smart card, innovation of Tony Buzen's, interactive.

Сўнги йилларда таълим тизимида шиддат билан кириб келаётган янги педагогик технологиялар, инновациялар, янги-янги педагогик-психологик тушунчалар, интерфаол методларни таълим берувчи томонидан ўзлаштириб ва қўлланиб борилиши таълим мазмунини тубдан ўзгартириб юборди, десак муболаға бўлмайди.

Сифатли таълим олиш эҳтиёжининг кучайиши Ўзбекистон фуқароларининг муҳим ҳаётий қадрияти сифатида тобора долзарбланимоқда. Чунки сифатли таълим ижтимоий-сиёсий барқарорлик ва ҳаққонийликнинг асосий омилidir.

“Фарзандларимизни мустақил фикрлашга, замонавий билим ва касб-хунарни чуқур эгаллаган, мустақкам ҳаётий позицияга эга, чинакам ватанпарвар инсонлар сифатида тарбиялаш биз учун ҳамиша долзарб масала ҳисобланади”, деб ўз маърузаларида таъкидлаб ўтган Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг ана шу сўзлари биз, таълим соҳаси иштирокчилари учун ҳам дастуруламалдир, ҳам устувор вазифа бўлиб ҳисобланади.

Бугунги кунда фан соҳаларини тизимли ўрганиш ва унинг афзалликлари таълимда янги-янги инновацион ёндашувлар юзага келишида давлатнинг ўзи бош ислохотчи эканлигини қарор ва фармонлар мазмунида бугунги кун илм-фани ва таълими олдида қўйилган вазифалар аниқ ҳамда равшан белгилаб қўйилган.

Таълим тизимининг барча бўғинларида ўқитиш ва ўргатиш ёки ўрганишда, сўзсиз, инновацион технологияларни қўллашни ҳаётнинг ўзи такозо этмоқда. Инновацион характерга эга ижтимоий муносабатларнинг ижтимоий-психологик жиҳатлари, ижтимоий муносабатларга янгилик киритиш, бу жараёнда иштирок этувчи шахсларнинг тоифалари, уларнинг янгиликка бўлган муносабатлари, янгиликни қабул қилиш, моҳиятини англашга бўлган тайёрлик даражаси ҳамда муайян шахслар тоифалари ўртасидаги инновацион характерга эга ижтимоий муносабатларнинг таснифи масалалари аҳамиятлидир.

Сўз туркумлари — тилдаги сўзларнинг уларда умумий категориал маънонинг грамматик категориялар ягона тизимининг ўзига хос сўз ўзгариш, шакл ва сўз ясаиш типларининг , синтактик вазифалар умумийлигининг мавжудлигига қараб ажратилдиган гуруҳлари (Баъзи адабиётларда “сўзларнинг лексик-грамматик категориялари” деб ҳам аталади). Демак, сўзларни гуруҳларга, туркумларга ажратишда асосан уларнинг синтактик, морфологик ва маънавий (семантик) хусусиятларининг ўхшашлиги ҳисобга олинади.

Сўзларнинг луғавий ва грамматик маъно жиҳатдан ўхшашлигига кўра айрим лексик - грамматик гуруҳларига ажратилиши сўз туркумлари дейилади. Сўзларни туркумларга ажратишда уларнинг грамматик маънолари билан бир каторда, луғавий маъноси ҳам асосий белгилардан ҳисобланади. Ҳам грамматик, ҳам лексик маъноларга эга бўлиб, гапда мустақил синтактик бўлак сифатида иштирок этадиган сўзлар мустақил сўзлар дейилади. Мустақил сўзлар луғавий маънога эга, номинатив вазифа бажарадиган, яъни предмет, ҳодиса, белги, ҳаракат кабиларни атайдиган ёки унга ишора қиладиган ва гапнинг мустақил бўлаги

вазифасида кела оладиган сўзлардир. Мустақил сўзларга: от, сифат, сон, олмош, феъл, равиш киради.

Мустақил лексик маънога эга бўлмайдиган, гап бўлаги вазифасини бажара олмайдиган, бироқ сўз ва гапларни ўзаро боғлаш ёки уларга қўшимча маъно нозиклиги киритиш (юклаш) учун хизмат қиладиган сўзлар ёрдамчи сўзлар дейилади. Ёрдамчи сўзлар умумий вазифаларга кўра уч турли бўлади:

- 1) кўмакчи;
- 2) боғловчи;
- 3) юклама.

Ундов, тақлид ва модал сўзлар эса, ёрдамчи сўзларнинг алоҳида гуруҳини ташкил этади. Чунки ундов ва тақлид сўзлар гап бўлаги сифатида ҳам, мустақил сўз-гап сифатида ҳам қўлланади. Айти пайтда мустақил сўзларнинг ясашида ҳам иштирок эта олади. Бироқ бу сўзлар ҳаракат ва ҳодисанинг атамаси бўла олмаслиги, яъни луғавий маъно ифода эта олмаслиги билан ёрдамчи сўзларга ўхшашдир. [Шунинг учун ҳам ундов](#), тақлид, модал сўзларнинг ҳар бири ўзига хос хусусиятлари билан алоҳида-алоҳида туркумни ташкил этади.

Кўринадики, сўзларни туркумларга ажратишда, биринчидан, луғавий маъно, иккинчидан, морфологик шакл, учинчидан, бирор синтактик вазифа бажариш хусусияти, тўртинчидан, қўлланиш куршови (дистрибуцияси) эътиборидан келиб чиқилади. Шунга кўра сўзларнинг ҳозирги ўзбек тилидаги туркумлари:

- 1) от, сифат, сон, олмош, феъл, равиш каби мустақил сўзлар;
- 2) кўмакчи, боғловчи, юклама каби ёрдамчи сўзлар;
- 3) модал сўзлар, тақлид сўзлар, ундов сўзлар каби алоҳида ёрдамчи сўзлар гуруҳидан

иборат.

Сўзлар жумлада эгаллаган позицияларига кўра ҳам тасниф қилиниши мумкин. Гапда бир хил синтактик позицияда тура оладиган ёки бир хил синтактик вазифа бажара оладиган сўзлар бир хил сўз туркумларига киритилади. Бунда синтактик вазифаларнинг йиғиндисигина эмас, балки ушбу вазифалардан ҳар бирининг муайян сўз туркумига хослик даражаси ҳам муҳимдир. Бу вазифалар бирламчи ва иккиламчи турларга бўлинади. Масалан, ўзбек тилида бошқа бир қанча тилларда бўлганидек, от ва феъл туркумидаги сўзлар ўрни билан эга вазифасида ҳам, кесим вазифасида ҳам кела олади, лекин феъл учун кесимлик вазифаси бирламчи, эгалик вазифаси иккиламчи ҳисобланади. Худди, шунингдек, отлар учун эгалик вазифаси бирламчи, кесимлик вазифаси эса иккиламчи ҳисобланади. Ҳар бир сўз туркуми ўзига хос грамматик категориялар тўплами билан ажралиб туради. Бу категориялар (масалан, отлардаги келишик, эгалик, сон; сифатлардаги даража; феъллардаги шахс-сон, майл, нисбат ва бошқалар) ҳар бир сўз туркумларидаги аксарият сўзларга тегишли бўладики, бу нарса сўзларни туркумларга ажратишнинг морфологик мезони саналади.

Жаҳон тилшунослигида мустақил сўз туркумлари тизимини ўрганишга бўлган эътибор ҳам салмоқли ўрин эгаллайди. Айтиқса, Англия, Америка, Россия, Франция, Испания мамлакатларидаги мактабларнинг ўрни ниҳоятда катта. Модулни ўқитиш давомида ушбу мактабларнинг назария ва методларидан фойдаланилади. Бунда талабаларга тил назариялари ва тил инверциялари масалалари ҳақида ҳам маълумотлар берилади.

Хорижий мамлакатлар таълим тизими ва тадқиқотларида қўлга киритилган тил ярусининг фонетик-фонологик тизимига доир ушбу илғор тажрибалар таълим жараёнида самарали қўлланилмоқда.

Инновациялар ва илғор хорижий тажрибалардан фойдаланиб “Мустақил сўз туркумлари” модулини ўқитиш қулай муҳит яратади: талаба ушбу модулни ўзлаштириш давомида ўқиш ва тадқиқотларга йўналтирилади; талабалар турли тадқиқотлар олиб бориш учун модул бўйича материалларга эга бўлади; талабалар ижодкорлик қобилиятига яраша рағбатга эга бўлади; ушбу модул бўйича маълумотларни мустақил олиш кўникмалари шакллантирилади; олий таълимда таълим олиш кўникмаларини ривожлантиради.

Инновациялар ва илғор хорижий тажрибалар, интерфаол методлар дастлаб, АҚШ, Англия, Франция, сўнгра Японияда, Россияда, 90-йиллардан Ўзбекистонда қўллаб келинмоқда.

Дарс жараёнида таълим-тарбияда ўқувчи асосий ҳаракатлантирувчи куч таълим жараёни субъекти бўлиши керак. Ўқитувчи эса ўқитишдан ўқишни ўрганишга, билим беришдан билимларни талабалар мустақил эгаллашларига кўмаклашиши зарур. Маълумки, ҳар бир дарс учун таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи мақсадлар белгилаб қўйилади. Машғулотни ташкил қилиш шакли унда қатнашувчиларнинг психологик хусусиятларига, ўқув материали ҳажми ва мазмунига таълим усуллари ҳамда талабаларнинг имкониятига қараб лойиҳалаштирилади.

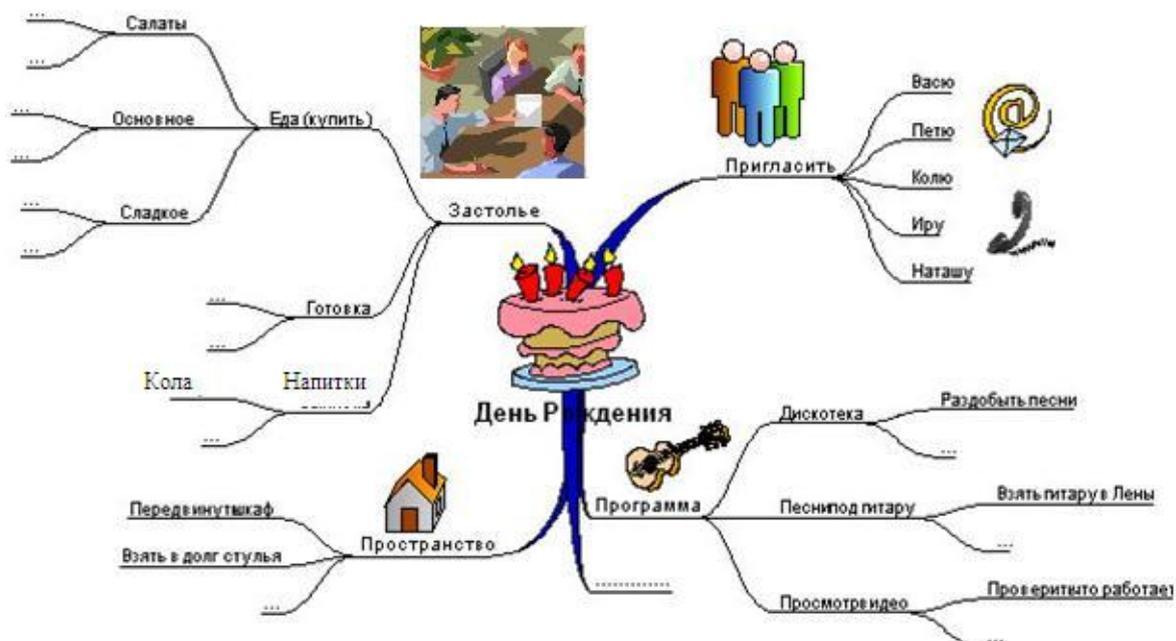
Ўқитишда талаба ҳар бир машғулотда худди имтиҳондагидек ҳаракат қилиши, ўз назорат фаолияти натижасини вақтида билиши, шу билан бирга, талабанинг ютуғига ўқитувчининг муносабати ёки талабанинг камчилиги ва хатоларига ўқитувчининг муносабати масалалари ҳам замонавий педагогик технология қоидалари сифатида ўқитувчининг диққат марказида бўлиши шарт. Таълим жараёнида ўқитувчилар ана шу босқичларига амал қилиб, таълим жараёнини ташкил қилиб бормоқдалар. Кузатишлар шуни кўрсатмоқдаки, бу босқичлар билан самарали натижага эришиб бўлмайди. Натижани яхшилаш учун эса интерфаол методдан, илғор хорижий тажрибалардан фойдаланиш самаралидир.

Ана шундай илғор хорижий тажрибаларга қуйидагиларни мисол тариқасида келтириш мумкин:

Интеллект картаси – намойишларни ўтказиш, қарор қабул қилиш, ўз вақтини режалаштириш, катта миқдордаги маълумотларни эсда сақлаш, ақлий ҳужумларни ўтказиш, ўз-ўзини таҳлил қилиш, мураккаб лойиҳаларни ишлаб чиқиш, мустақил таълим, ривожланиш ва шу каби вазифаларни ҳал этишда ажойиб восита бўлиб хизмат қилади. Интеллект карталарни дарсларда қўллашга оид дастлабки тажрибалар Тонни Бюзен томонидан амалга оширилган.

Т.Бюзен “Superthinking” асарида интеллект-картанинг деталларини белгилаган:

- 1) асосий фикр, муаммо ёки сўз марказга жойлаштирилади (у расм кўринишида, белги ёки сўз кўринишида);
- 2) расмлар марказий фикрни ифодалаш керак;
- 3) ҳар бир тармоқ турли ранг билан белгиланиши керак;
- 4) картани тайёрлашда фақат рангли қалам ёки маркерлардан фойдаланилади;
- 5) асосий тармоқлар марказдаги асосий тушунча билан боғланади, кичик тармоқлар эса асосий тармоқларга боғланади;
- 6) ҳар бир тармоққа фақат биргина калит сўз ёзилади;
- 7) интеллект-картани ҳосил қилишда ассоциатив тушунчалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.



Интеллект-карталарнинг қўлланиш соҳалари:

- маърузаларнинг аниқ ва тушунарли конспектларини яратиш;
- китоб, дарсликларни ўқишда максимал самарага эришиш;
- реферат, курс лойиҳалари, диплом ишларини ёзиш.

Картани қўллаш муаллиф фикрларини яхши илғашга, муаллиф йўл қўяётган мантикий хатолар ва қарама-қаршиликларни кўра билишга, матнни яхшироқ таҳлил қилишга, ўз фикрлари билан тўлдиришга имкон яратади.

Интеллект-карталар мунозара ҳолатида асосли қарорларни чиқаришга ёрдам беради: “сотиб олмоқ – сотиб олмаслик”, “бориш - бормаслик”, “ишини ўзгартириш - ўзгартирмаслик” ва ҳоказо.

Интеллект-карталар бир варақдаги барча маълумотларни бир кўз ташлашда тўплаш имконини беради. У ёки бу қарорнинг яхши ва салбий томонларини назардан қочирмайди.

Ассоциатив тафаккурни фаоллаштириш анъанавий таҳлилда назардан четда қолган муҳим омиларни эътиборга олиш имконини беради. Харитани яна бир бор кўриб чиқиш лозим. Агар қарор ҳали қабул қилинмаган бўлса, барча алтернативалар бир хил бўлса, у ҳолда икки танловдан ҳар бири тенг қийматга эга бўлади ва бирини танга ташлаш йўли билан танлаш мумкин бўлади.

Мустақил сўзларни ўргатишда график органайзерларнинг аҳамияти катта. Мустақил сўзларни таснифлашнинг ўзида ҳам график ораганайзерлар бирламчи восита вазифасини бажаради.

### ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси // Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли Фармони.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови // Адолат, 2016-йил.-8-декабр.

3. Саидахмедова О. “Филологик таълимда илғор хорижий тажрибалар” модули бўйича ўқув-услубий мажмуа, 2017.- Б. 40-45.

4. Сухомлинский В.А. Инновацион педагогика в мире. Москва, 2000.

5. Каменский Я.А. Педагогика. Ўқув қўлланма. Тошкент: 1999.

6. Ангелевский К.А. Новатор и новаторизм./ Учебное пособие. Санкт-Петербург: 2006

7. <http://majesticarticles.ru/naykaiobrazovanie/obrazovanie/>

8. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=11222>.

УДК 631.4

## НУРОТА ТОҒИ, ТОҒ ОЛДИ ТЕКИСЛИКЛАРИДА ТАРҚАЛГАН ҚУМЛИ САХРО ЧЎЛ ТУПРОҚЛАРИ ХОССАЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

*Т.Тураев*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Ушбу мақолада Навоий вилоятининг Нурота тоғи, тоғ олди текисликларида тарқалган қумли сахро чўл тупроқларнинг морфологик, агрохимёвий ва сингдириш сифими хусусиятларини таҳлил қилиш орқали олинган маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** фракция, морфология, агрофизика, генетик, дисперсия, гумус, микроагрегат, ютилган сув, дала нам сифими, сўлиш намлиги, физиологик актив намлик, сингдириш сифими.

## ИНТЕРПРИТАЦИЯ СВОЙСТВ ПУСТЫННО-ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ ПРЕГОРНЫХ РАВНИНЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЙ В НУРАТИНСКОЙ ГОРЫ

*Т.Тураев*

**Аннотация.** В этой статье даны результаты исследования анализа и интерпритизация агрохимических, морфологических и поглотительных способности предгорный пустынно-песчаных почв Нуратинского района Навоинской области.

**Ключевые слова:** фракция, морфология почв, агрофизические, генетические, дисперсионная, гумус, микроагрегатный, поглощенные воды, полевой влагоёмкость, влажность заведания, физиологический активная влага, поглотительная способность.

## INTERPRETATION OF THE PROPERTIES OF DESERT-SANDY SOILS OF THE FOOTHILL PLAIN SPREAD BY THE NURATA MOUNTAINS

*T. Turaev*

**Annotation.** This is article analysis the morphological, agrochemical, and absorptive capacity characteristic of sand-desert soils of the Nurata Mountain and mountainous regions of Navoi region.

**Key words:** fraction, morphology, agrochemistry, genetic, dispersion, humus, microaggregate, absorbed water, density of moisture physiological active moisture absorption capacitance.

**Кириш.** Нурота тоғи, тоғ олди текисликлари қумли сахро тупроқлари чанг фракцияларининг шамол учуриб келиши натижасида ҳосил бўлган қумли тупроқларда ўсимлик тупроқ ҳосил бўлишидаги асосий омил ҳисобланади. Чунки қумлар бўш ва ғовак бўлганлигидан ёгин-сочин сувлари унга тўлиқ шимилади ва уни ўсимликлар тўлиқ ўзлаштириш мумкин. Қиш ва баҳор ойларида ёгган ёгин-сочин сувлари қумли тупроқларнинг 1,5-1,5 м чуқурлигига қадар ерни намлаши мумкун. Қумнинг ғовак сирти сувни беҳуда буғланиб кетишидан сақлайди. Натижада қум тупроқларда атмосфера буғ сувига айланиб сув захирасининг кўпайишига ҳам қулай шароит бор.

Бизнинг асосий мақсадимиз Нурота тоғ олди текисликларида тарқалган қумли сахро тупроқларининг морфологияси, агрохимёвий, агрофизикавий ва сингдириш сиғими хоссаларини ифодоловчи лаборатория- аналитик таҳлилларни муҳокама қилинди.

**Тадқиқот объекти ва усуллари тадқиқот сифатида** Нурота тоғи, тоғ олди текисликларида тарқалган қумли сахро тупроқлари танланди. Тадқиқотлар тупроқшунослик фанида кенг тарқалган морфологик, агрохимёвий, агрофизикавий ҳамда лаборатория усуллари қўллаш асосида олиб борилди. (СоюзНИХИ 1963).

**Тадқиқот натижалари ва уларнинг таҳлили:** Тоғ олди текисликларида, ўсимликлар ўсиши натижасида мустахкамланган қумлар катта майдонларни эгаллайди. Бу майдонларда генетик қатламларнинг ўзаро қовушиб бўлганлиги аниқ билинадиган тупроқлар пайдо бўлган. Қумли сахро тупроқлари қатор тепаликли ва дўнг рельефли катта майдонларни эгаллаган қум сахролардагина эмас, қадимий аллювиал текисликлар, қолдиқ баландликлардаги текис тоғлар ва тоғ этақларидаги текисликларнинг пахтачилик минтақаларида ҳам кўп учрайди. Қумли тупроқлар енгил механик таркибли бўлганидан қатқалоқ бўлмайди. Бу тупроқлар сувни яхши ўтказиши ва ювилиш натижасида, қумли сахро тупроқлари ҳосил бўлаётган дастлабки пайтда тупроқ массасининг майдаланган (дисперсияли) ҳолатини оширадиган физик-химик шароитлар ҳосил бўлмайди.

Қумли сахро тупроқларининг устки қатламлари умуман ғовак тузилишли бўлади. Аммо айрим майдонларда устки қатламдаги қумларга озгина микдорда майда тупроқ зарралари аралашганлигидан тупроқ юзасида жуда юпқа қаватли қатқалоқ ҳосил бўлган майдонлар ҳам учрайди. Лекин бу қатқалоқ шунчалик бўшқи, хатто ёмғир томчилари ҳам унда из қолдиради. Ғовак тузилишли юза қаватнинг қалинлиги 3-5 см келади. Бу қаватда сув ва иссиқлик режими ноқулай бўлганидан ўсимликларнинг илдизи яхши ривожланмайди. Ёз пайтида тупроқнинг бу қатламида иссиқлик 70-80 °С га етади ва сутка давомида кучли равишда ўзгариб туради. Юқори қатламдаги қуруқ қум ўзидан пастки қатламдаги намни буғланишдан сақлайди ва шу қатламда ўсимлик илдизларининг ривожланиши учун қулай шароит туғдиради. Қумли чул минтақаси тупроқларнинг тузилишида аниқ такомиллашган қуйидаги генетик белгиларни кўриш мумкин. Тупроқнинг юзасида ҳамма вақт шамол билан келтирилган ва ўсимликларга илашиб сақланиб қолган 3-5 см ли қум қатлами бўлади. Бу қатлам узоқ сақланиб қолса, у ҳам ўсимлик илдизлари билан қуршаб олинади. Унинг остида оч сариқ ёки оч тусли ўсимлик илдизлари билан чўлғаб олинган гумусли чимсимон қатлам ётади.

**1- жадвал**

**Қумли чўл тупроқларнинг механик ва микроагрегатлик таркиби**

№	Чуқурлик, см	Заррачалар катталиги, мм						Физик лой, %	Микроа грегатл ик	Механик таркиби қўра номи	
		1-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001				< 0.001
0-20		14.20	4.64	54.20	17.88	3.60	5.48	4.28	<sup>x</sup> 11.66	<sup>xx</sup> 2.57	қум
		12.70	3.60	56.48	15.56	3.30	4.12				
		+1.50	+1.04	-2.28	+2.32	+0.30	+1.36				
20-36		13.36	3.31	57.51	14.78	5.24	5.20	6.42	<sup>x</sup> 15.02	<sup>xx</sup> 1.58	-
		13.00	3.80	56.22	14.96	3.48	5.12				
		+0.96	-0.49	+1.29	-0.19	+1.78	+0.08				
36-50		12.08	3.32	56.36	18.42	4.44	5.38	5.22	<sup>x</sup> 13.76	<sup>xx</sup> 3.94	-
		11.45	3.60	57.25	13.94	3.16	5.38				
		+0.63	-0.28	-0.89	+4.48	+1.28	-				
50-65		11.92	3.10	55.42	20.84	4.18	4.54	5.98	<sup>x</sup> 14.66	<sup>xx</sup> 5.34	-
		8.70	2.90	59.66	14.68	2.66	5.42				
		+3.22	+0.20	-4.24	+6.16	+1.52	-0.88				

х-механик таркиби

хх-микроагрегатлик таркиби

Гумусли чим қатлам эса оч қўнғир анча зичланган , структурасиз қатлам бўлиб, бу ерда ҳам анчагина ўсимлик илдизлари ва хашорат уялари учрайди. Бу қатламнинг остида тупроқ пайдо қилувчи жараён таъсир этмаган ғовак қум ётқизиғи ётади. Қумли ва қумлок тупроқларнинг генетик қатламлари аниқ ривожланмаган.

## 2- жадвал

**Қумли сахро тупроқларининг сувли сўрим таркиби, %.**

Кесма №	Чуқурлик, см	Курук колдик	Умумий ишкорий лик, HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Айирма бўйича		Шўрланиш даражаси
							мг/экв	%	
2	0-25	0,068	0,024 0,39	0,003 0,08	0,014 0,70	0,001 0,08	0,02		шўрланмаган
	25-40	0,108	0,021 0,34	0,003 0,08	0,024 1,19	0,001 0,08	0,04	0,001	-
	40-51	0,080	0,023 0,38	0,003 0,08	0,012 0,60	0,002 0,16	0,32	0,007	-
	51-65	0,20	0,018 0,30	0,004 0,11	0,046 0,29	0,005 0,41	0,014	0,003	-
	65-80	0,206	0,019 0,31	0,003 0,08	0,044 2,19	0,005 0,41	0,10	0,002	-
	80-100	0,114	0,018 0,30	0,007 0,20	0,024 1,19	0,005 0,41	0,10	0,002	-
	100-110	0,952	0,012 0,20	0,010 0,28	0,238 11,87	0,009 0,74	0,22	0,005	Кучсиз шўрланган
	110-120	1,134	0,012 0,20	0,003 0,08	0,298 14,84	0,005 0,41	0,08	0,002	Ўртача шўрланган

2– жадвалдан кўришиб турибдики қумли сахро тупроқлар шўрланмаган ёки кучсиз шўрланган бўлиб қуйи қатламда эса ўртача шўрлангандир. Қумли сахро тупроқларнинг сингдириш сиғими таркибида кальций ва магний элементлари асосий ўринни эгаллайди. Тупроқ профили бўйича Са – 3,44- 5,54 мг/ экв, Mg- 0.74-1.48 мг/экв, К -0,25-0,46 мг/экв, Na- 0,08-0,08 мг/экв ташкил қилади. Жами асослар бўйича тупроқ профилида 4,72-,685 %, ташкил қилади. Сингдириш сиғими 4,4-6,8 мг/экв атрофида ўзгариб туради.

## 3-жадвал

**Қумли сахро тупроқларнинг сингдириш сиғими ва сингдирилган асослар таркиби.**

Кесма №	Чуқурлик, см	Мг/ экв				Жами асослар	%				Сингдириш сиғими
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Ca	Mg	K	Na	
3	0-19	5,54	0,98	0,25	0,08	6,85	81,0	14,8	3,6	1,2	6,8
	19-35	3,44	1,48	0,43	0,08	5,43	63,3	27,3	8,0	1,4	5,6
	35-50	3,44	0,74	0,46	0,08	4,72	73,0	15,6	9,7	1,7	4,4

## ХУЛОСА

Юкорида олинган маълумотлардан келиб чиққан ҳолда қуйидаги хулосага келинди. Қумли ва қумоқ тупроқларнинг генетик қатламлари аниқ ривожланмаган. Механик таркиби бўйича бу тупроқлар қумоқлидир. Гумус микродорининг камлиги сабабли бу тупроқларда микроагрегатлар кам сақланган. Солиштирма масса асосан  $2,63-2,70 \text{ г/см}^3$  атрофида тебраниб туради. Хажм оғирлик юкори қатламда  $1,34-1,38 \text{ г/см}^3$  ташкил қилади. Умумий ғоваклик  $46-48\%$  ни, дала нам сўғими профил бўйича  $7-8\%$  ни, сўлиш намлиги  $2,0-2,1\%$  ни, физиологик актив намлик  $2,8\%$  ни ташкил қилади. Сингдириш сўғими таркибида Са –  $3,44-5,54 \text{ мг/ экв}$ , Mg-  $0,74-1,48 \text{ мг/экв}$ , К- $0,25-0,46 \text{ мг/экв}$ , Na- $0,08-0,08 \text{ мг/экв}$  ташкил қилади. Жами асослар тупроқ профилида  $4,72-6,85\%$  ни ташкил этади. Сингдириш сўғими  $4,4-6,8 \text{ мг/экв}$  атрофида ўзгариб туради. Қумли сахро тупроқлари асосан шўрланмаган пастки қатламлари кучсиз ва ўрта шўрланган.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. Ташкент Сонзнихи 1963.

2. Турсунов Л. Почвенные условия орошаемых земель западной части Узбекистана. издательство «ФАН», Ташкент. 1981 г. ст-211.

УДК 514.18

## МЕТОДИКА СОЗДАНИЕ 3-х МЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

*Джумабаева Фотима Иркиновна, ассистент; Едылбаев Унарбек Джарылкасынович, ассистент; Илхом Зокиров, студент.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье предлагается методика выполнения инженерных решений при построение топографических поверхностей на автоматизированной системе AutoCAD, а также рассмотрена новые методы обучение начертательной геометрии и компьютерной графики.

**Ключевые слова:** компьютерная графика, 3d моделирование, 3-х мерные модели.

## METHODS CREATION 3-x MEASURED MODELS OF THE TOPOGRAPHICAL SURFACES

*F.I. Djumabaeva, aU.D. Edilbaev, I.B. Zokirov*

**Abstract.** In this paper, offered methods of the performing the engineering decisions at building of the topographical surfaces on automated system AutoCAD, as well as considered new methods education to descriptive geometry and computer graphs.

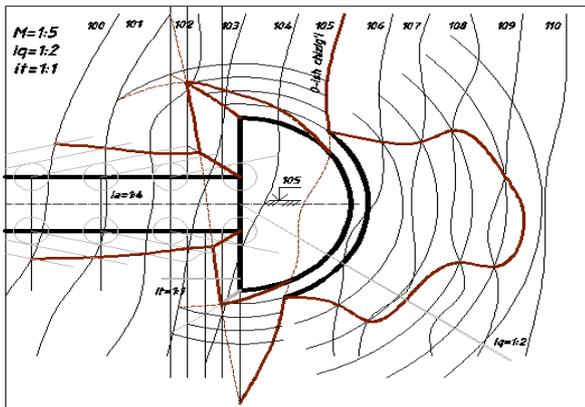
**Key words:** computer graphics, 3d modeling, 3-h measured models.

**Введение:** Целью высшего образования является подготовка с учетом перспектив развития страны конкурентоспособных высококвалифицированных кадров с высокими духовно-нравственными качествами, способных к самостоятельному мышлению и обеспечению прогрессивного научно-технического, социально-экономического и культурного развития общества. Следовательно, в третьем этапе развития образования (2005 и д.) усиливается постоянное повышение квалификации специалистов, при этом особое внимание уделяется изучению и внедрению в обучение современных компьютерных программных продуктов, в том числе по компьютерной графике.

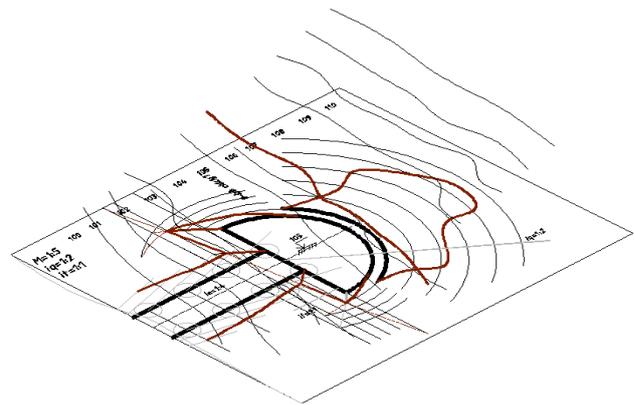
**Методика исследований:** Компьютерная графика – базируется на элементах начертательной геометрии и основах инженерной графики. Обучение компьютерной графики студентов в институте ирригации и инженеров механизации сельского хозяйства реализуется на основе в среде AutoCAD. На занятиях с целью повышения качества обучения и усвоения учебного материала применяются компьютерные технологии и программное обеспечение включая 3-х мерное моделирование. Обучение производится на основе анализа и обобщения собранных опытов отечественных и мировых специалистов в области автоматизации чертежа. Дидактическим аспектам преподавания начертательной геометрии и инженерной графики (геометрического моделирования) посвящены работы Н.А. Бабулина, В.А. Гусева, В.И. Курдюмова, П.А. Острожкова, Н.А. Рынина, Е.С. Федорова, Н.Ф. Четверухина, В.И. Якунина и др. Вопросами разработки и внедрения компьютерной графики в учебный процесс занимались Г.Ф. Горшков, И.Г. Захарова, И.И. Котов, П.К. Петров, Т.В. Чемоданова, В.И. Якунин, и др. Проблемам визуализации и наглядности в обучении посвятили свои труды такие исследователи, как В.Н. Березин, Р.Л. Грегори, Е.И. Машбиц, Л.М. Фридман, И.С. Якиманская, геометрическому моделированию при помощи компьютерных технологий – С.Ю. Ротков, А.В. Стрижаков, В.А. Тюрина и др [1].

Широко распространённый по всему миру трехмерный (3D) дизайн и моделирование является мощным инструментом для использования в проектировании, визуализации, анализа, изготовления, сборки и маркетинга. Трехмерные модели также являются основой компьютерных анимации, архитектурные сквозные, параметрические модели, используемые в технологии информационного моделирования зданий (BIM) и виртуальные миры, используемые в индустрии развлечений и для игровых платформ [2]. Использование трехмерного твердотельного моделирования в обучении позволяет создать визуальный образ учебного объекта, использовать цвет, анимацию, привлекая внимание обучающихся к решению поставленных задач. Умение анализировать ортогональный чертеж геометрического объекта, расчленить его сложную форму на простые составляющие геометрические тела - позволит легко переходить от 3D моделей к плоским чертежам, при этом значительно упрощая процесс редактирования чертежей.

**Результаты исследований:** Студенты факультета «Гидротехническое строительство» как базовое знание получают графическое образование, затем продолжают освоить компьютерную графику. При создании 3-х мерных моделей топографических поверхностей студентам предлагается следующие этапы предложенных последовательностей рисунков:



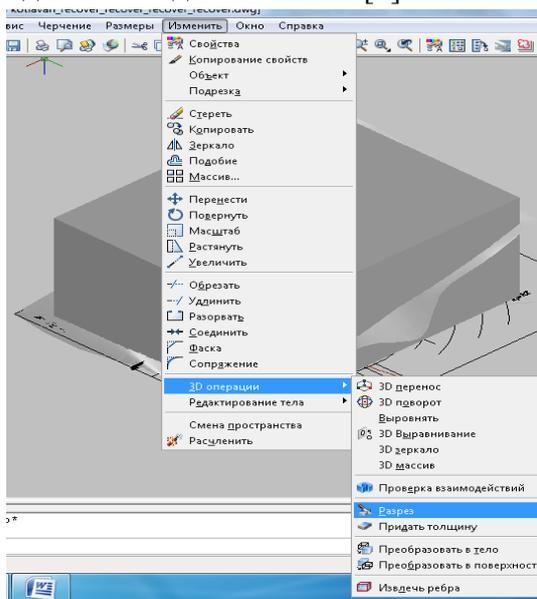
1-р. Этап создание двухмерных чертежей



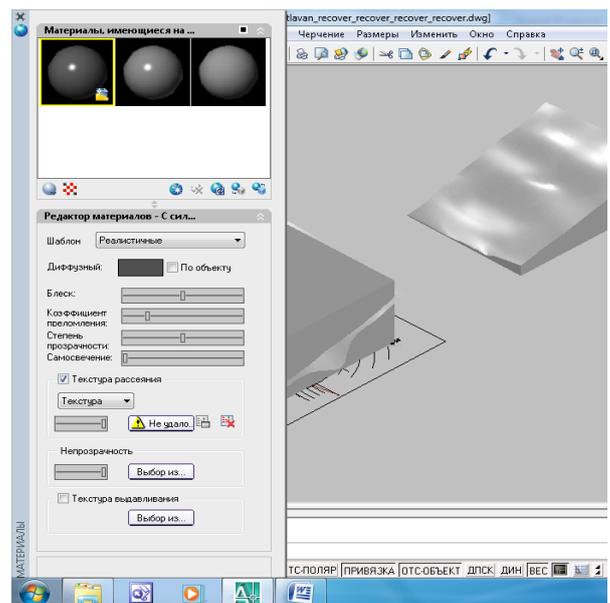
2-р. Построение горизонталей уровня для создания поверхность по сечениям

Компьютерная графика как раздел инженерной графики, способствует разработке более совершенных технологических проектов в ирригационных, гидротехнических и других отраслях сельского хозяйства, являясь базой для их успешного быстрого и эффективного как внедрения, так и эксплуатации. Поэтому важным требованием к графической подготовке бакалавров является полная информатизация, переход к электронному документообороту благодаря внедрению современных средств компьютерной графики.

Современные авторы предлагают в своих исследованиях комплексное и модульное обучение, интегрированных содержаний курсов, инновационных решений и прогрессивные методы преподавания начертательной геометрии компьютерной графикой. Например, в Московском государственном горном университете студенты с первого семестра обучают параллельно с изучением традиционного курса «Начертательной геометрии» осваивают методы работы в среде AutoCAD. Для обеспечения плавное вхождение в трудовую деятельность, без неизбежного для других форм обучения стресса, вызванного недостатком информации и слабой практической подготовкой студентов предлагается дуальная система образования. Она предусматривает сочетание обучения в учебном заведении с производственной деятельности [3].



2-р. Создание твердотельное тело с помощью 3D редактирование



4-р. Этап материальных текстур и анимация траекторий перемещения модели

**Выводы:** В ходе анализа и обобщения материалов мы пришли к тому что компьютеризация учебных процессов графических занятий должно производиться на первых же курсах с первых же дней обучения, то есть параллельно осуществлять и ручное овладение графическую грамотность и автоматизированную навыки выполнение чертежей. Комплексный подход к обучению способствует расширять и повышать современную графическую компетенцию студентов так и преподавательского состава. Сформированность графической компетентности выражается во владении современными средствами автоматизированного проектирования, наличием устойчивой мотивацией на использование средств современных компьютерных технологий, владением умениями, обеспечивающими эффективность профессиональной деятельности в условиях современной конкурентной среды, творческой направленности профессиональной деятельности.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Ф. Н. Притыкин. Омский государственный технический университет. Преподавание графических дисциплин с учетом возможностей современных компьютерных технологий. Омский научный вестник № 4 (111) 2012 .256-269 стр.
2. Modern descriptive geometry supported by 3d computer modelling. Petra Surynková, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University in Prague. [petra.surynkova@mff.cuni.cz](mailto:petra.surynkova@mff.cuni.cz) International Conference on Mathematics Textbook Research and Development, 29-31 July 2014, University of Southampton, UK.
3. Внедрение элементов дуального обучения в образовательный процесс. Е.В. Асмолова, Г.Б. Щеглова ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж. Материалы всероссийской научно-методической конференции 21 - 22 октября 2014 года.

УДК 517.956.6

#### **КРАЕВАЯ ЗАДАЧА О ТЕЧЕНИЯХ ЖИДКОСТЕЙ ВНУТРИ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СИММЕТРИЧНОЙ СОПЛА ЛАВАЛЯ**

*Абдуллаев Акмалжон Абдужалилович  
ассистент кафедры «Высшая математика», Ташкентский институт инженеров  
иригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной работе изучается задача определения течения внутри плоскопараллельного симметричного сопла Лавалья заданной формы (прямую задачу теории сопла Лавалья), т.е. для уравнения, где линия вырождения является характеристикой.

**Ключевые слова:** сопла Лавалья, задача Франкля, краевая задача, уравнения эллиптического – гиперболического типа, уравнения второго рода.

#### **BOUNDARY PROBLEM ABOUT CURRENTS OF THE LIQUIDS INWARDLY FLAT PARALLEL-SYMMETRICAL SNIFFLED LAVAL'S**

*A.A. Abdullayev*

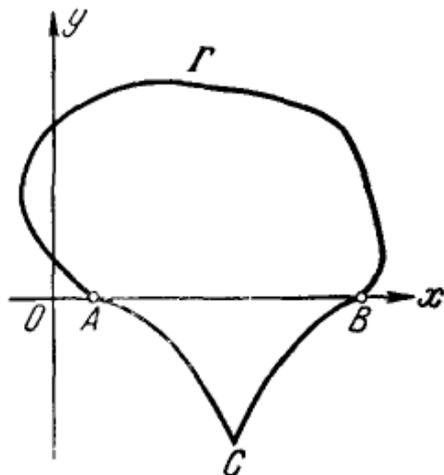
**Abstract:** In this paper we study problem of the determination of the current inwardly flat parallel symmetrical sniffled Laval's given forms (the direct problem to theories sniffled Laval's) i.e. for equation, where the degeneration line is a characteristic.

**Keywords:** snot of Laval's, problem of Frankl, boundary value problem, equations of elliptic - hyperbolic type, equations of the second kind.

Ф.И.Франкль [1] свел задачу определения течения внутри плоскопараллельного симметричного сопла Лаваля заданной формы (прямую задачу теории сопла Лаваля) к новой краевой задаче для уравнения

$$\operatorname{sgn} y |y|^m \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad (-2 < m < -1) \quad (1)$$

с показателем  $m = -\frac{1}{2}$ .



Рассмотрим область  $D$ , изображенной на рисунке, где  $AC$  и  $BC$  – характеристики уравнения (1), а  $\Gamma$  – спрямляемая Жорданова кривая, Ф.И. Франкль показал, что для обеспечения существования и единственности в области  $D$  решения  $u(x,y)$  уравнения (1) при  $-1 < m < -2$  уже недостаточно подчинить функцию  $u(x,y)$  краевым условиям

$$u|_{\Gamma} = \varphi(s), \quad u|_{AC} = \psi(x),$$

а следует, сверх того, на отрезке  $AB$  линии перехода вместо обычного требования непрерывности  $u_y(x,+0) = -u_y(x,-0)$  ввести предположение (условие разрывности Франкля)

$$\frac{\partial u(x,+0)}{\partial y} = -\frac{\partial u(x,-0)}{\partial y}.$$

Этот результат обобщаем для значений  $m \in (-2; -1)$  причём единственность доказываем тем же методом, а существование решения с помощью представлении обобщенного решения[2] класса  $R_2$  уравнения (1) для значений  $-2 < m < -1$

#### Теорема единственности.

Докажем теорему единственности в классе функций, удовлетворяющих условиям:

1)  $u(x, y) \in C^{(2)}(D^+ \cup D^-)$ ;

2) интегралы

$$\int_A^B u(x,0) u_y(x,0) dx, \quad \iint_{D^+} (y^m u_x^2 + u_y^2) dx dy,$$

и

$$\iint_{D^-} [(-y)^m u_x^2 - u_y^2] dx dy, \quad \int_C^B (-y)^{\frac{m-2}{2}} u^2 du$$

существуют, а к интегралам

$$\iint_{D^+} u (y^m u_{xx} + u_{yy}) dx dy, \quad \iint_{D^-} u [(-y)^m u_{xx} - u_{yy}] dx dy$$

можно применить формулу Грина;

$$3) (-y)^{m/2} u^2(B) = 0.$$

Положим

$$\frac{\partial u(x, +0)}{\partial y} = -\frac{\partial u(x, -0)}{\partial y} = v(x).$$

Покажем предварительно, что если  $u(x, y)$  есть решение уравнения (1), обращающееся в нуль на характеристике  $AC$ , то

$$\int_0^1 \tau(x) v(x) dx \geq 0. \quad (2)$$

В самом деле, для области  $D^-$  нижней полуплоскости справедливо равенство ( $-1 < m < -2$ )

$$0 = \iint_{D^-} u [(-y)^m u_{xx} - u_{yy}] dx dy = \int_{AC} \int_{BA} u [(-y)^m u_x dy + u_y dx] + \\ + \iint_{D^-} [u_y^2 - (-y)^m u_x^2] dx dy.$$

Отсюда, учитывая, что  $u|_{AC} = 0$ , получим

$$\int_0^1 \tau(x) v(x) dx = -\iint_{D^-} [u_y^2 - (-y)^m u_x^2] dx dy - \int_C^B u [(-y)^m u_x dy + u_y dx]. \quad (3)$$

На характеристике  $CB$  имеем  $dx = (-y)^{m/2} dy$ . Тогда

$$\int_C^B u [(-y)^m u_x dy + u_y dx] = \int_C^B (-y)^{m/2} u (u_x dx + u_y dy) = \int_C^B (-y)^{\frac{m}{2}} u du = \\ = \frac{1}{2} (-y)^{\frac{m}{2}} u^2(B) + \frac{m}{4} \int_C^B (-y)^{\frac{m-2}{2}} u^2 du$$

или, в силу 3),

$$\int_C^B u [(-y)^m u_x dy + u_y dx] = \frac{m}{4} \int_C^B (-y)^{\frac{m-2}{2}} u^2 du \leq 0. \quad (4)$$

Покажем, что первый интеграл в правой части равенства (3) неположителен. Для этого перейдем в плоскость характеристических координат

$$\xi = x - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}},$$

$$\eta = x + \frac{2}{m+2}(-y)^{\frac{m+2}{2}}.$$

Имеем

$$\iint_{D^-} [u_y^2 - (-y)^m u_x^2] dx dy = -2 \iint_{\Delta AB'C'} (-y)^{\frac{m}{2}} u_\xi u_\eta d\xi d\eta. \quad (5)$$

В гиперболической полуплоскости уравнение (1) принимает вид

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \xi \partial \eta} - \frac{\beta}{\eta - \xi} \left( \frac{\partial u}{\partial \eta} - \frac{\partial u}{\partial \xi} \right) = 0, \quad (6)$$

где  $\beta = \frac{m}{2(m+2)}$ .

Из (6) имеем

$$u_\xi u_\eta = u_\eta^2 - \frac{\eta - \xi}{\beta} u_\eta u_{\xi\eta}. \quad (7)$$

Подставив (7) в (5), получим

$$\begin{aligned} \iint_{D^-} [u_y^2 - (-y)^m u_x^2] dx dy = & -2 \left( \frac{m+2}{4} \right)^{\frac{m}{m+2}} \left[ \iint_{\Delta AB'C'} (\eta - \xi)^{\frac{m}{m+2}} u_\eta^2 d\xi d\eta - \right. \\ & \left. - \frac{1}{\beta} \iint_{\Delta AB'C'} (\eta - \xi)^{\frac{2(m+1)}{m+2}} u_\eta u_{\xi\eta} d\xi d\eta \right] \end{aligned}$$

или, интегрируя по частям последний интеграл, имеем

$$\iint_{D^-} [u_y^2 - (-y)^m u_x^2] dx dy = \frac{2(m+2)}{m} \left( \frac{m+2}{4} \right)^{\frac{m}{m+2}} \iint_{\Delta AB'C'} (\eta - \xi)^{\frac{m}{m+2}} u_\eta^2 d\xi d\eta \leq 0. \quad (8)$$

Учитывая (4) и (8), из (3) получаем (2).

Теперь нетрудно доказать теорему единственности. Пусть  $u(x,y)$  – решение уравнения (1), равное нулю на кривой  $\Gamma$  и на характеристике  $AC$ . Тогда

$$\begin{aligned} 0 = \iint_{D^+} u (y^m u_{xx} + u_{yy}) dx dy = & - \iint_{D^+} (y^m u_x^2 + u_y^2) dx dy - \int_0^1 \tau(x) \nu(x) dx - \\ & - \int_\Gamma u [y^m u_x \cos(nx) + u_y \cos(ny)] ds, \end{aligned}$$

и так как  $u|_\Gamma = 0$ , то получим

$$\int_0^1 \tau(x) \nu(x) dx + \iint_{D^+} u (y^m u_x^2 + u_y^2) dx dy = 0 \quad (9)$$

Поскольку  $u = 0$  на характеристике  $AC$ , то имеет место (2), а тогда из (9) легко заключаем, что  $u \equiv 0$  в  $D^+(y > 0)$ . В силу единственности решения задачи Коши для уравнения (1) [2] получаем, что  $u \equiv 0$  в  $D^-(y < 0)$ .

Таким образом,  $u \equiv 0$  в  $D$ , что и требовалось доказать.

**Выводы:** В статье представлены новые математические результаты, интересные для специалиста в данной области. Которое, можно использовать для составление некоторых моделей газовых и гидродинамических процессов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ф.И.Франкль Обобщение задачи Трикоми и его применение к решению прямой задачи теории сопла Лавалья, Матем сб. 54, 2, 1961, 225 – 236
2. Мамадалиев Н.К. О представлении, решения видоизмененной задачи Коши // «Сиб.мат.журнал» РАН 2000. – том 41, №5, – стр. 1087-1097

УДК 514.18

#### ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯ ФАНИНИ ЎҚИТИШДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВОСИТАЛАРИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ ТАЖРИБАЛАРИ

*Джумабоева Фотима Иркиновна, ассистент; Едылбоев Унарбек Джарылкасынович,  
ассистент.*

*Тошкент ирригация вақишлоқ хўжалигинимеханизациялашинженерларинституту*

**Аннотация.** Мақолада ахборот коммуникация технологияларини олий таълимдаги тадбиқи бўйича жахон тажрибаларини ўрганиш асосида амалиётда амалга оширилган педагогик тадқиқот иши натижалари ёритилган.

**Калит сўзлар:** ахборот коммуникация технлогиялари, электрон таълимресурлари.

#### ОПЫТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

*Джумабоева Фотима Иркиновна; Едылбоев Унарбек Джарылкасынович*

**Аннотация.** В данной статье излагаются результаты педагогических исследований по созданию электронных учебных ресурсов, на основе изучения международных опытов мировых специалистов.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологи, электронные обучающие ресурсы.

#### EXPERIENCES USING INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY IN LEARNING THE DESCRIPTIVE GEOMETRY

*Dzhumaboeva Fotima Irkinovna; Edilboev Unarbek Dzharylkasynovich*

**Abstract.** In given article is stated results of the pedagogical studies on creation electronic scholastic resource on base of the study international experience world specialist.

**Keywords:** information communication technologists, electronic training facility

**Кириш:** Замонавий ахборот коммуникация технологиялар асосида ўқитишнинг барча мавжуд усуллар тўпламини ўқитувчи ва ўқувчи ўртасидаги ўзаро мулоқот типига кўра тўрт гуруҳга бўлиш мумкин: 1) ўзини-ўзи (мустақил) ўқитиш усуллари; 2) «бирга-бир» педагогик усуллар; 3) «бирга-кўпчилик» таълим; 4) «кўпчилик-кўпчилик» мулоқоти таълим.

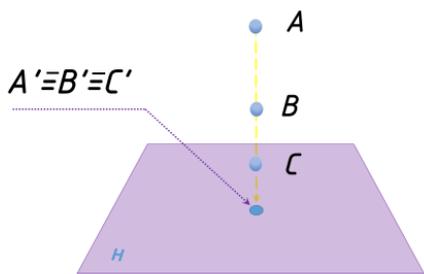
Таълимда ахборот технологиялар тадбиғига оид ишларнинг тахлили шуни кўрсатдики, уларни қўллашда ўқув муассаса тури, фанларнинг спецификаси ва кўринишларининг кенг кўламини инобатга олиб, компьютерда ўргатувчи дастурларнинг hozirgi кунгача умум қабул қилинган классификацияси мавжуд эмас. Бироқ, уларни машғулотларда қўллашнинг дидактик тамойилларига кўра қуйидагича шартли ажратиш мумкин:

- демонстрацион (намойиш этувчи) дастурлар;
- ўргатувчи дастурлар;
- математик моделлаштириш учун дастурий воситалар;
- билим даражасини назорат/тест қилиш учун дастурий воситалар;
- тренажерлар;
- ахборот-маълумотнома тизимлар;
- автоматлаштирилган ўргатувчи тизимлар;
- электрон дарсликлар, ўргатувчи эксперт тизимлар;
- ўргатувчи интеллектуал тизимлар ва х.к.

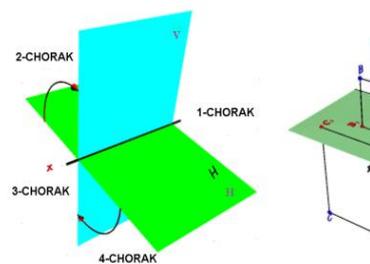
**Педагогик илмий тадқиқот методлари:** Интернет сайтларда чизма геометрия фани моҳиятини очиб берувчи турли хил намойиш слайдлари, видеодарс, электрон ўқитувчи ресурс ёки кўргазмали-услубий ишланмалар етарлича бўлиб, уларнинг таълимий имкониятлари турли хил сифатларда. Шусабаб улардан тайёр услубий восита сифатида фойдаланиб кўзланган мақсадга эришиб бўлмайди, бунга бир талай объектив ва субъектив омиллар мавжуд. Фаннинг мазмуни талабанинг фазовий тасаввурига боғлиқ равишда шакланса, фазовий тасавурни ривожланиши, билиш жараёни машғулот давомида диққат, хотира, фазовий тасавурнинг психо-физиологик қоидаларига кўра ўқув материални ўзлаштириш жараёнида жонли мулоқот тарзида содир бўлади [7]. Ўқув жараёни сифатини оптималлаштирувчи юқоридаги дидактик, педагогик, нейропедагогик [7, 8] тамойиллар асосида фан мавзуларига мўлжалланган машғулотларнинг электрон мажмуасини ишлаб чиқиб, улардан фазовий тасавурдинамикасини ҳосил қилувчи, метрик ва позицион масалалар ечиш малакасини ривожлантирувчи, мустақил таълимни жадаллаштирувчи восита сифатида фойдаланиш зарур. Бу ўз навбатида педагог жамоси билан бир қаторда талабаларнинг ҳам ўқув ишларини фаоллаштиришда ташкилий омил, ташки мотивацион куч бўлиб хизмат қилади.

Иловадаги намойиш этувчи воситалар Power Point ва AvtoCAD дастурида яратилди.

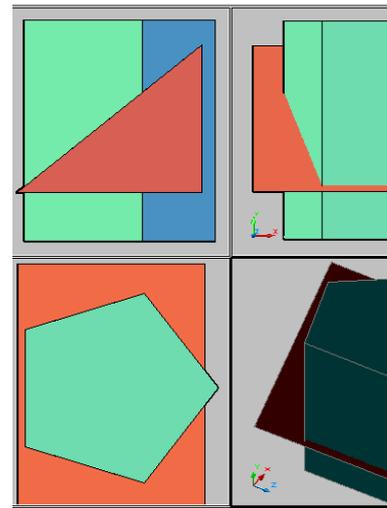
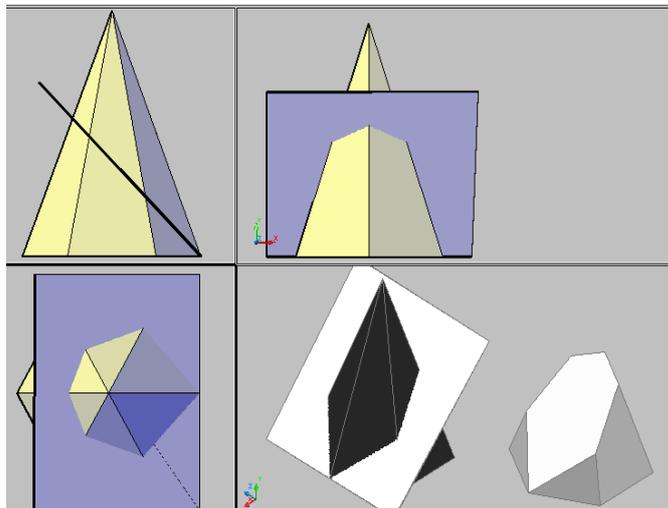
Nuqtalarni bitta tekislikda proyeksiyash



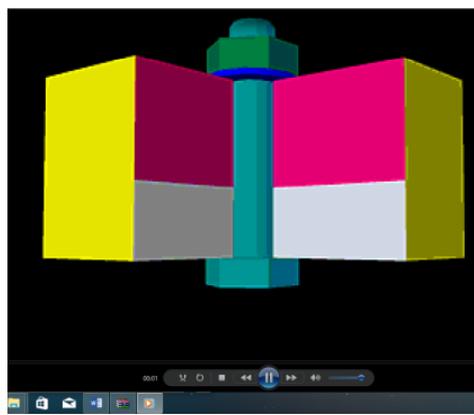
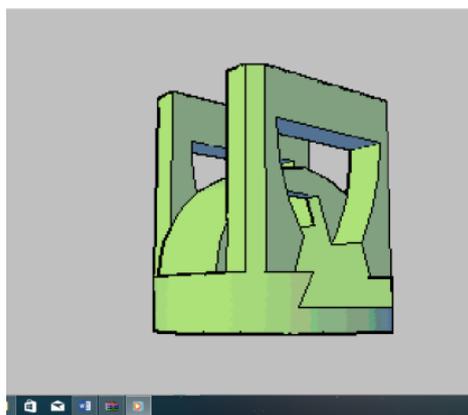
Chorak – ikkita proyeksiyalar tekisligi



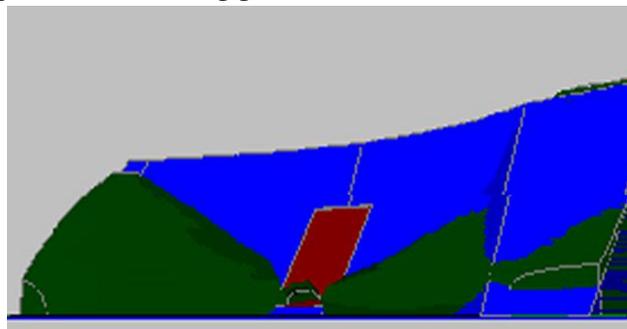
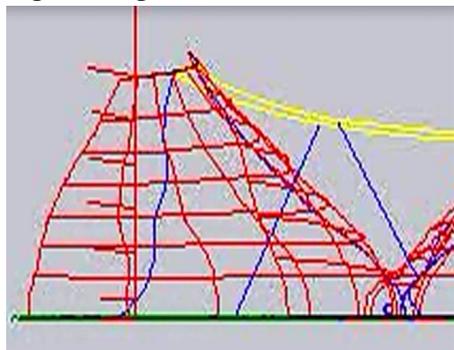
1- ras. «Nuqtalarning ortogonal proyeksiyasi»



2- ras. «Sirtlarining tekislik bilan va ўzaro kesishuvi»



3- ras. Proyeksiyon chizmachilik mavzulariga animatsiya effekti



4- ras. Topografik sirt va uvin sho'otlarining tuproq ishlarini chegarasini aniqlashda ob'ektlarning karakas va real modellarning animatsiya effekti

**Хулоса:** ўрганилганишлардан кўринибтурибдики, “Чизма геометрия ва муханидислик графикаси” фанини ўқитишнинг мавжуд муаммо ва масалалари соҳа мутахассислари томонидан тўпланган меҳнат тажрибалари асосида турли ёндошувларда ҳал этиб келинмоқда. Ўз навбатида бу изланишларнингтадқиқотчи муаллифлари таълим олувчининг тараққий этишида қўлланилувчи ахборот-коммуникация технологияларининг сезиларли таъсирини қайд этишмоқда [1,2,3,4,5,6]. Ўқув курси дастурининг мақсад ва вазифаларини амалга оширишда дидактик материалларни ишлаб чиқиш ва уларни қўллашнинг янада янги ва кенг имкониятларининг мавжудлиги мазкур педагогик масалаларни ҳал этишда ахборот коммуникация технологияларининг оқилона тадбиғини долзарблаштирмоқда. Бунда албатта электрон таълим ресурсларини яратишда ҳозирги кунда мавжуд халқаро стандартларга мос сифатини таъминлашнинг айрим муоммолари ҳам юзага келади.

### **ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТ ВА МАНБААЛАР:**

1. «Инновационные педагогические технологии обучения графическим дисциплинам» Клесова К.И. Научный руководитель доцент кафедры «НГ и Ч» ИППС Борисенко И.Г. Сибирский федеральный университет.

2. Ф.Н.Притыкин, Омский государственный технический университет. Преподавание графических дисциплин с учетом возможностей современных компьютерных технологий. Методика преподавания. Омский научный вестник №4 (111) 2012 г,

3. Комплексный подход к созданию учебно-методических комплексов по дисциплинам инженерно-графического цикла Е.Ю.Лисицин, Ю.П.Шевелев, Рыбинская государственная авиационная технологическая академия имени П.А. Соловьева, E-mail:[kgraph@rgata.ru](mailto:kgraph@rgata.ru)

4. Использование информационных технологий в преподавании графических дисциплин. Н. Кокурошникова, Т.С.Москалева, Самарский государственный технический университет И.А.Кречетов, «Требования к разработке образовательного контента в современных условиях» Современное образование: новые методы и технологии в организации образовательного процесса: материалы международной научно-методической конференции 31 января-1 февраля 2013 года Россия, Томск.- Томск: ТУСУР, 2013.-305 с. Секция 3. Программное обеспечение образовательного процесса 96-98 стр.

5. Е.И.Рубцова, «Современные информационные технологии в образовании» Современное образование: новые методы и технологии в организации образовательного процесса: материалы международной научно-методической конференции 31 января-1 февраля 2013 года Россия, Томск.- Томск: ТУСУР, 2013.-305 с. Секция 4. Организация самостоятельной работы студентов 114-115 стр.

6. Индивидуализация обучения студентов графическим дисциплинам в педагогическом ВУЗе. Сариго Н.В., 2008 г. Библиотек афторефератов и диссертаций по педагогике. <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-individualzatsiya-obucheniya-studentov-graficheskim-distsiplinam-v-pedagogicheskom-vuze#ixzz3lqRxdhiu>

7. Сафин Д.В., Мусина Р.Г., Интерактивные методы преподавания и учения. Уч. пособие. Модуль 7. Основы нейропедагогика. Ташкент – 2007г. 45 стр.

8. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Нейропедагогика>.

## ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ВТОРОГО РОДА.

*Абдуллаев Акмалжон Абдужалилович*

*ассистент кафедры «Высшая математика», Ташкентский институт инженеров  
ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Стационарные процессы различной физической природы (колебания, теплопроводность, диффузия, электростатика и т.д.) описываются уравнениями эллиптического типа. В частности, некоторых моделях, таких, как гидро и газовой динамики рассматриваются эллиптические уравнения. В данной работе изучается нелокальная краевая задача с условием Пуанкаре для уравнения эллиптико – гиперболического типа второго рода, т.е. для уравнения, где линия вырождения является характеристикой.

**Ключевые слова:** нелокальная краевая задача, условия Пуанкаре, уравнения эллиптико – гиперболического типа, уравнения второго рода.

## ON A BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE MIXED TYPE EQUATION OF THE SECOND KIND.

*A.A. Abdullayev*

**Abstract:** Stationary processes of various physical nature (oscillations, thermal conductivity, diffusion, electrostatics, etc.) are described by equations of elliptic type. In particular, certain models, such as hydro and gas dynamics, consider elliptic equations. In this paper we study a nonlocal boundary value problem with the Poincaré condition for the elliptic-hyperbolic type equation of second kind, where the degeneration line is a characteristic.

**Keywords:** nonlocal boundary value problem, Poincaré conditions, equations of elliptic - hyperbolic type, equations of the second kind.

Исследуется однозначная разрешимость нелокальной краевой задачи с условием Пуанкаре для уравнения эллиптико – гиперболического типа второго рода

Рассмотрим уравнение

$$\operatorname{sign} y |y|^m u_{xx} + u_{yy} = 0, \quad -1 < m < 0 \quad (1)$$

в области  $D = D_1 \cup D_2$ , где  $D_1$  – ограничена кривой  $\sigma$  при  $y > 0$  с концами в точках  $A(0,0)$ ,  $B(1,0)$  и отрезком  $AB(y=0)$ , а  $D_2$  – при  $y < 0$  ограничена тем же отрезком  $AB$  и характеристиками уравнения (1).

**Задача.** Требуется найти функцию  $u(x, y)$ , обладающую следующими свойствами:

1)  $u(x, y) \in C(\bar{D})$  – является регулярным решением уравнения (1) в области  $D_1$ , а в области  $D_2$  – обобщенным решением из класса  $R_2$  [1];

2) выполняется условие склеивание

$$-u_y(x, -0) = u_y(x, +0); \quad (2)$$

3) удовлетворяет следующим граничным условиям

$$\left\{ a(s)A_s[u] + b(s)u \right\} \Big|_{\sigma} = \varphi(s), \quad 0 < s < l, \quad (3)$$

$$D_{0x}^{1-\beta} u[\theta_0(x)] = c(x)u(x, 0) + f(x), \quad 0 < x < 1 \quad (4)$$

где  $s$  – длина дуги  $\sigma$ , отсчитываемой от точки  $B(1,0)$ , а  $a(s), b(s), \varphi(s), c(x), f(x)$  – заданные функции, причём

$$a(s)b(s) \geq 0, \quad 0 \leq s \leq 1, \quad a(s), b(s), \varphi(s) \in C[0, l],$$

а  $f(x)$  – может иметь особенность порядка меньше чем  $-2\beta$ , где  $\beta = \frac{m}{2(m+2)}$

Единственность решения задачи доказывается методом интегралов энергии. Переходим к исследованию существования поставленной задачи.

Решение задачи в области  $D_1$  удовлетворяющие условия (3) и  $u|_{y=0} = \tau(x)$ , ( $0 \leq x \leq 1$ ) имеет вид [2]:

$$u(x, y) = \int_0^1 \tau(\xi) \frac{\partial}{\partial \eta} G_2(\xi, 0; x, y) d\xi + \int_0^l \frac{\varphi(s)}{a(s)} G_2(\xi, \eta; x, y) ds \quad (5)$$

где  $G_2(\xi, \eta; x, y)$  – функция Грина данной задачи в области  $D_1$ , а в области  $D_2$  решая видоизмененной задачи Коши для гиперболического уравнения, получим обобщенное решение из класса  $R_2$  [3]:

$$u(\xi, \eta) = \int_0^{\xi} (\eta - \zeta)^{-\beta} (\xi - \zeta)^{-\beta} T(\zeta) d\zeta + \int_{\xi}^{\eta} (\eta - \zeta)^{-\beta} (\zeta - \xi)^{-\beta} N(\zeta) d\zeta, \quad (6)$$

где

$$N(\zeta) = \frac{1}{2\pi \cos \pi\beta} T(\zeta) - \gamma_2 \nu(\zeta), \quad (7)$$

$\gamma_2 = [2(1-2\beta)]^{2\beta-1} \frac{\Gamma(2-2\beta)}{\Gamma^2(1-\beta)}$ , а  $T(\zeta)$  определяется из следующее определение:

**Определение.** Функция  $u(\xi, \eta)$  определённой формулой (6), называется обобщенным решением задачи Коши для уравнения (1) в области  $D_2$  из класса  $R_2$  [1], в котором  $\tau(x)$  имеет вид:

$$\tau(x) = \int_0^x (x-t)^{-2\beta} T(t) dt$$

где  $\nu(x)$  и  $T(x)$  – непрерывные и интегрируемые функции в интервале  $(0;1)$  и  $T(x)$  – интегрируема на  $[0;1]$ .

Из равенств (5) и (6) получаем следующие функциональные соотношения между  $\tau(x)$  и  $\nu(x)$ :

$$\begin{aligned}
v(x) = \frac{k_2}{2\beta(2\beta-1)} & \left[ \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{\tau'(t)}{(x-t)^{-2\beta}} dt + \frac{d}{dx} \int_x^1 \frac{\tau'(t)}{(t-x)^{-2\beta}} dt \right] - \\
& - k_2 \int_0^1 \frac{\tau(t) dt}{(t+x-2xt)^{2-2\beta}} + \int_0^1 \tau(t) \frac{\partial^2 H_2(t,0;x,0)}{\partial \eta \partial y} dt + \\
& + \int_0^l \chi(s) \frac{\partial q_2(\xi, \eta; x, 0)}{\partial y} ds + \frac{k_2}{\beta(2\beta-1)} x^{2\beta} \tau'(0)
\end{aligned} \quad (8)$$

и

$$\tau'(x) = -2\beta\gamma_3 \int_0^x (x-t)^{-2\beta-1} v(t) dt - 2\beta\gamma_3 \int_0^x (x-t)^{-2\beta-1} dt \int_0^t R(t,z) v(z) dz + F_0'(x) \quad (9)$$

где 
$$F_0(x) = \frac{1}{\Gamma(1-\beta)} \int_0^x (x-t)^{-2\beta} t^\beta f(t) dt + \frac{\lambda}{\Gamma(1-\beta)} \int_0^x (x-t)^{-2\beta} dt \int_0^t R(t,z) t^\beta f(z) dz,$$

а  $R(t, z)$  – есть резольвента следующего интегрального уравнения

$$T(x) = \lambda_1 \int_0^x K(x,t) T(t) dt + F(x),$$

где 
$$K(x,t) = (x-t)^{-2\beta} x^\beta c(x), \quad F(x) = \frac{x^\beta f(x)}{\Gamma(1-\beta)} + \gamma_3 v(x), \quad \lambda_1 = \frac{2 \cos \pi \beta}{\Gamma(1-\beta)}, \quad \gamma_3 = 2\pi\gamma_2 \cos \pi \beta.$$

Существование решение задачи для уравнения (1) в силу (5) и (6) эквивалентно к разрешимости систем (8) и (9). Подставляя (8) в (9) после некоторых вычислений, с учётом условие склеивание (2) и  $x^{2\beta} \tau'(x) = \rho(x)$ , получим сингулярное интегральное уравнение с ядром типа Коши. Применяя известный метод регуляризации, получим интегральное уравнение Фредгольма второго рода, эквивалентное поставленной задачи, разрешимость которого следует из единственности решение сформулированной задачи.

**Выводы:** В статье представлены новые математические результаты, интересные для специалиста в данной области. Которое, можно использовать для составление некоторых моделей газовых и гидродинамических процессов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кароль И.Л. К теории уравнений смешанного типа. / И.Л. Кароль // Докл. АН СССР. 1953. – Т.88. № 3. – С. 397-400.
2. Салахитдинов М.С. Уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения. / М.С Салахитдинов., Б.И. Исломов –Ташкент: «Мумтоз суз». 2010. – 264 с.
3. Смирнов М.М. Уравнения смешанного типа. / М.М. Смирнов – М.: Наука 1970. -270 с.

#### МУҲАНДИС-ГИДРОТЕХНИКЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА МУҲАНДИСЛИК ГРАФИКАСИ ТАЪЛИМИ ЖАРАЁНИДА МУҲАНДИСЛИК КОМПЕТЕНСИЯСИНИ ОШИРИШ

*Джумабаева Фотима “ЧГ ва МГ” кафедраси ассистенти, Рахимов Шерзод Араббой ўғли; Тожибоева Зебинисо Фозилжон кизи, 1-4 гуруҳ “ГТИНСФ” йўналиши талабалари, “ГК” факултети.*

**Аннотация.** Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2-майдаги ПҚ-2947-сонли қарорига асосан йирик гидроэнергетик иншоотларнинг қурилиши мамлакатимизда тахмин қилиниши мумкин бўлган бемисил фалокатларни келтириб чиқариши эҳтимолини камайтириш масаласида тўхталамиз.

**Калит сўзлар:** Гидроотехника қурилиши муҳандислик, тўғон, тўғон бирлаштирувчи тартибга солиш тузилмалари, оқим, ассиметрик чидамлик, оқим тезлигини ошириш, динамик оқим ўқи, иш ҳақи.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРАВНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ В ОБУЧЕНИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИЮЮ**

*Джумабаева Ф.И.; Рахимов Ш. А.; Таджибаева З.Ф.*

**Аннотация.** В связи с этим Президент Республики Узбекистан от 2 мая 2017 года ПҚ-2947 утверждает, что строительство крупных ГЭС уменьшит вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут быть рассмотрены в нашей стране.

**Ключевые слова:** гидротехническое строительство, дамба, комбинированная дамба, регуляционные сооружения, расход, несимметричное стеснение, растекание потока, коэффициент застройки, динамическая ось потока, погонные расходы.

**Условий в дополнение к этому:** Центральная Азия расположена в самом сердце Евразии, географически и геополитический важного региона. Появление и процветание древней цивилизации во многих отношениях находится вблизи древней Амударьи и Сырдарьи. Наши долгоживущие предки построили огромные города, окружающие щедрые реки и их притоки, создавая человеческое и культурное наследие. Таким образом, названия этих великолепных улиц упоминаются в наших древних письменных и устных традициях, святой Авесте и Ветхом Завете. Греческие, персидские и арабские монахи и туристы, которые следуют за колоннадой оккупантов, называются «Оксус», «Кайхан», «Якшарт» и «Сайхун», а границы между ними определяются как «Два речных хребта».

## **IMPROVEMENT OF EQUIPMENT COMPARISON IN EDUCATIONAL EDUCATION IN MECHANICAL-HYDRAULIC TECHNOLOGY TRAINING**

*Djumabayeva F.I.; Rakhimov Sh.A.; Tojiboyeva Z.F.*

**Abstract.** In this regard, the President of the Republic of Uzbekistan dated May 2, 2017, PQ-2947, states that the construction of large hydroelectric power plants will reduce the likelihood of emergencies that may be expected in our country.

**Keywords:** Hydraulic engineering, dam, dam combined regulatory structures, flow, asymmetrical tightness, spreading flow rate development, dynamic flow axis, running costs.

**Entry:** Central Asia is located in the heart of Eurasia, a geographically and geopolitically important region. The emergence and prosperity of the ancient civilization in many respects is in the vicinity of the ancient Amu Darya and Syr Darya. Our long-lived ancestors have built enormous cities surrounding generous rivers and their tributaries, creating human and cultural heritage. Thus, the names of these magnificent streets are mentioned in our ancient written and oral traditions, the holy Avesta and the Old Testament. The Greek, Persian, and Arab monks and tourists who follow the invaders' colonnade are called "Oksus", "Cayhan", "Yaksart" and "Sayhun", and the borders between them are defined as "Two River Range".

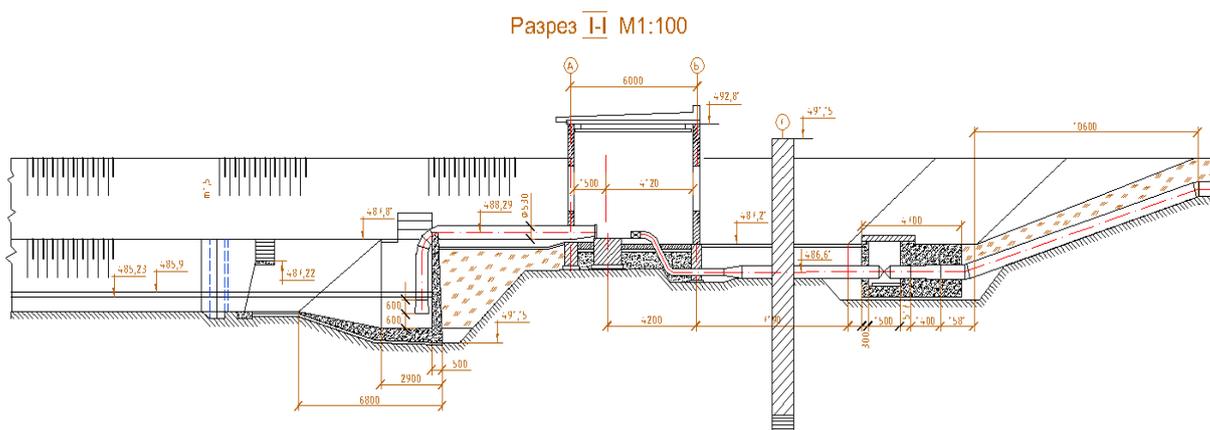
**Кириш:** Марказий Осиё жуғрофий ва геосиёсий жихатдан муҳим аҳамиятга эга бўлган Евроосиё китъасининг қоқ марказида жойлашган. Бу ерда кўхна тамаддуннинг пайдо бўлиши ва равнаки кўп жихатдан кўхна Амударё ва Сирдарё шарофатидандир. Узок аждодларимиз саховатли дарёлар ва уларнинг ирмоқлари атрофида муаззам шаҳарлар барпо этишган, башарий маданий ва маънавий мерос яратишган. Шу боис, қадимги ёзма ва оғзаки осори-атиқаларимизда, муқаддас Авесто, кўхна Бехустун ёзувларида бу улугдарёларнинг номлари зикр қилинади. Истилочилар карвонига эргашиб келган юнон, форс ва араб муаррихлари ва сайёҳларининг асарларида «Оксус», «Жайхун», «Яксарт» ва «Сайхун» деб номланиб, улар орасидаги сарҳадлар «Икки дарё оралиғи» тарзида таърифланган.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасининг сув хўжалиги гидромелиоратив тизимларнинг мураккаб 100 га яқин гидроузел, 100 дан ортиқ катта магистрал канал, 50 га яқин гидроэлектростансиялардан иборат комплекси бўлиб, у 4,3 млн.га суғориладиган ерларга хизмат кўрсатади. Мазкур гидромелиоратив объект ва техникаларни таъмирлаш ва тиклаш, янгилаш ва қуриш ишлари бир қатор давлат ҳамда халқаро ташкилотлар дастурлари доирасида амалга оширилиб келинмоқда. 2017 йил 2 майдаги юртимиз иқтисодий-ижтимоий равнаки йўлида ишлаб чиқилган Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-2021 йилларда ҳаракат стратегиясига кўра қишлоқ хўжалигини ривожлантиришга қаратилган тегишли қонун ва қарорлар жорий қилинмоқда.

Шунга кўра, мазкур соҳада фаолият кўрсатаётган мутахассисларга, хатто олий ўқув юртларида гидромелиоратив ва гидротехника иншоотларини қуриш ва гидромелиорасия ишларини механизациялаштириш ихтисослиги талабаларининг ўз устида ишлаш маъсулятлини оширди. Айниқса, сув ресурсларидан фойдаланиш ёки сувнинг емириш таъсирига қарши кураш учун қуриладиган гидротехника иншоотлари, гидромелиоратив жихозларини лойиҳалаш, қуриш ва фойдаланишда замонавий ёқори технологияларини билишини талаб қилмоқда.

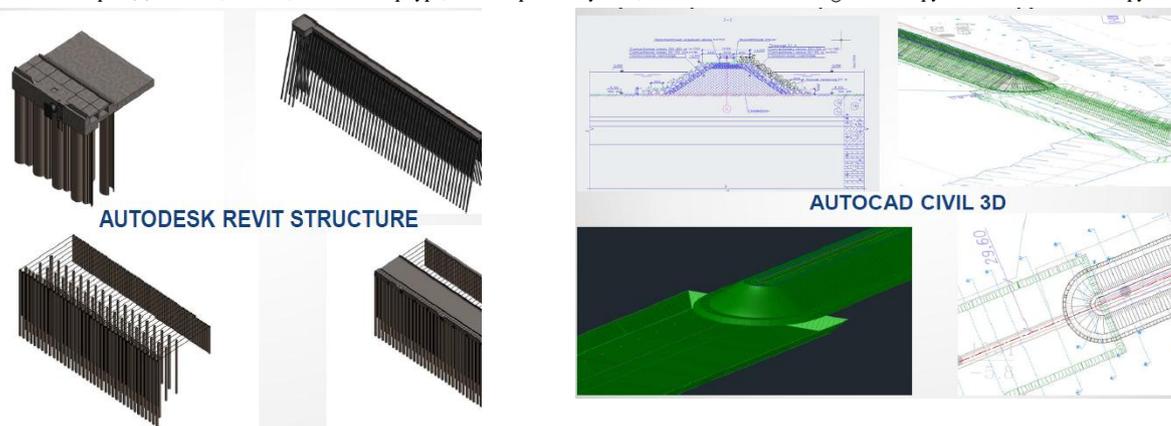
Механик ва автоматлаштирилган лойиҳалаш малакасини эгаллаш «Мухандислик компьютер графикаси» фанида муҳандислик ишларини ўзлаштириш орқали амалга оширилади. Кейинчалик меҳнат фаолиятида ер сирти билан боғлиқ бўлган муҳандислик ишларини бажаришини ҳисобга олиб, уларга сонлар билан белгиланган проексияда топографик сирт ва уни устида геометрик шаклларни тасвирлаш малакаси оширилади. Кенглиги ва узунлиги жуда катта, баландлиги эса нисбатан кичик муҳандислик иншоотлари ер сиртида аниқ ва қулай тасвирланиши, бу усулда метрик ва позитсион масалалар ечиш осонлиги сабаб сонлар билан белгиланган проекциялаш усули ўргатилади. Бу проекциялаш усулининг камчилиги тасвирлар яққол эмас. Тасвирнинг яққоллигини тушуниш учун профил тасвир - вертикал қирқимдан фойдаланилади.

**Расм. Гидротехник иншоотнинг сонлар билан белгиланган проекциялаш усулида профил тасвири**



Оддий қилиб айтганда, муҳандис-гидротехник сув иншоотини лойиҳаси ёки билан эксплуатацияси билан шуғулланади. Буларга, сув омбори, насос станциялари, тўғонлар, канал, тоннеллар ва б. мисолдир. Бундай мураккаб иншоот ва қурилманинг 2 ва 3 ўлчамли моделини бажариш учун касб эгасининг чизма геометрияни ортогонал проекциялаш усулида геометрик шаклларни тасвирлаш, уларда фазовий ва метрик муносабатларни аниқлашга доир масалаларини ечиш йўли билан фазовий тасавури ривожлантирилади Буларга, сув омбори, насос станциялари, тўғонлар, канал, тоннеллар ва бошқалар мисолдир. Бундай мураккаб иншоот ва қурилманинг 2 ва 3 ўлчамли моделини бажариш учун касб эгасининг чизма геометрияни ортогонал проекциялаш усулида геометрик шаклларни тасвирлаш, уларда фазовий ва метрик муносабатларни аниқлашга доир масалаларини ечиш йўли билан фазовий тасавури ривожлантирилади .Назарий асосларга таяниб сонлар билан белгиланган

ООО «ИнтерКАД» 197342, Россия, Санкт-Петербург, Белоостровская ул. 28, 5 этаж. Э-маил: sales@исад.спб.ру Сайт: <http://исад.спб.ру/>



Autodesk Revit Structure - шилби чиқилган тегибётов конструкциялар, AutoCAD Civil 3D - Иншоотнинг барча конструктор қатламнинг кўрмас кўришидаги 3D модели ҳамда тиклобаш боқимда олган маълумотлар восқиде қозилма ва иншоот ости "Қўнроқ" типидати қайта кўтарилган моделлари, оғ

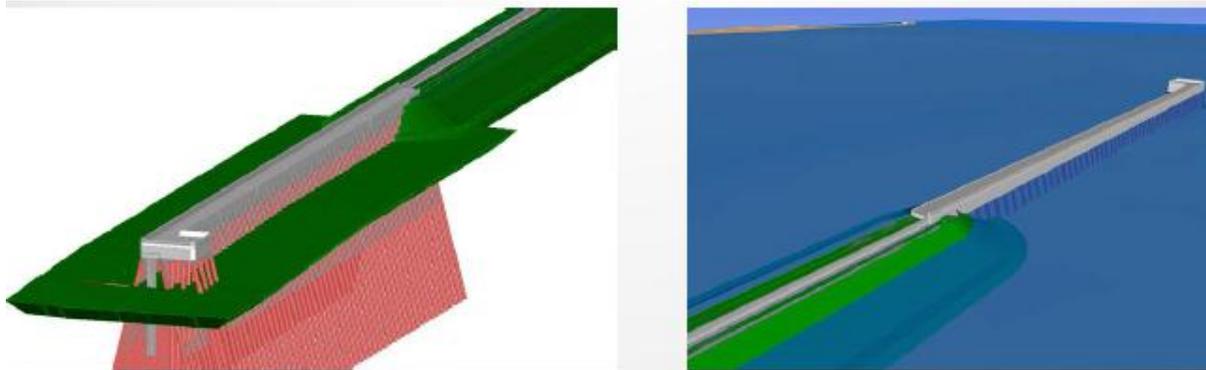
проексияда муҳандислик ишларини ўзлаштиради,

уч ўлчамли моделларини компютерда автоматлаштирилган лойиҳалаш тизим воситасида қуришни ўрганеди. Қуйида МЧЖ “ИнтерСАД” мутахассисларининг “Дарё портлари терминалларининг инфратузилмасини қуришда Аутодеск махсулотларидан фойдаланиш” амалиётида АутоСАД Сивил 3Д ва Аутодеск Ревит Струстуре ишларини кўриб, график таълимда замонавий ёндошувларни тадбиқ этиш, хусусан ўқув материаллари

ва

масалаларини

ўргатади.



Таълим олиш мобайнида талабаларга бўлажак мутахассиснинг асосий вазифалари мамлакатнинг кейинчалик тараққиётига, иншоотларининг мустаҳкам ва ишончлиги шу зонадаги аҳоли ҳавсизлиги билан узвий боғлиқ эканини таъкидлаб, буни таъминлаш эса энг биринчи лойиҳалаш ва қуриш, фойдаланувчи ташкилот ходимлари малакасига юкланишини тушунтириш муҳим. Мутахассис гидротехник иншоотлардан фойдаланиш жараёнида унинг барча элементларининг самарали ишлашини таъминлаши, шунингдек иншоот ва жиҳозлардан фойдаланишда ўзгарувчан гидрогеологик, метеорологик ва бошқа шароитларда уларни энг яхши ҳолатда узоқ сақлаш таъминланиши ва ҳар қандай фойдаланиш режимида уларнинг шикастланмаслиги учун чоралар кўради. Бундай компетенсияга эга бўлишида муҳандислик графикаси таълими жараёнида график топшириқларни ўзлаштириш, машғулотларни ташкиллаштиришда компетенсияли ёндошувни тақазо этади.

**Хулоса:** Юқорида айтилган фикрлар ҳамда маълумотлар тахлилини умумлаштириб, зарур педагогик шарт-шароитлар амалга оширилса талабаларнинг график тайёргарлик самараси сезиларли ошади. Шу қаторда касбий компетенсияси ва ўз навбатида фазовий-конструктив тафаккурлашда ўз ўзини баҳолаш лаёқати шаклланади. Муҳандислик графикаси доирасида билимларнинг чуқурлик даражаси бўлажак муҳандисларда бошқа “Машина деталлари”, “Назарий механика” каби фанларни ўзлаштиришда геометрик жисмларни таниш ва геометрик масалаларни ечиш малакасини ҳосил қилиб беради.

### **Фойдаланилган адабиётлар ва манбаалар:**

1. М. Мамажонов “Насос ва насос станциялари” Т - : Ўқитувчи - 2009.
2. Муродов Ш. Гидротехниклар учун чизма геометрия: Оли ўқув юрт. гидромелиорация ва гидротехника иншоотлари қурилиш ихтисослигидаги талабалар учун ўқув кўлл. (Махсус муҳаррир: Э. Собитов)—Т.: Ўқитувчи, 1991.—280 б.
3. Н. В. Федотова Педагогические условия повышения эффективности графической подготовки будущих инженеров. ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет».
4. [http://www.moymir.uz/selskoe\\_hozyastvo.html](http://www.moymir.uz/selskoe_hozyastvo.html)
5. <http://opis.pro/inzhener-gidrotehnik.html>
6. [www.adi.ru](http://www.adi.ru)

## ҲИСОР ДАВЛАТ ҚЎРИҚХОНАСИ ҲУДУДИДАГИ ЎСИМЛИКЛАР ГЕНОФОНДИ ТАҲЛИЛИ.

*Зиядов Шукурулло Раҳматуллоевич, ассистент.  
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институту*

**Аннотация.** Ушбу мақолада илмий тадқиқот олиб борилаётган ҳудуд яъни Ҳисор давлат қўриқхонасидаги ўсимликлар генофонди таҳлил қилинган. Қўриқхона ҳудудида ўсадиган Ўзбекистон Қизил китобига киритилган, эндемик ва доривор ўсимликлар ҳақида маълумот берилган.

**Калит сўзлар:** Қўриқхона, ўсимлик, доривор ўсимлик, биосфера, генофонд, эндемик, Қизил китоб.

## К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ГЕНОФОНДА ГОСУДАРСТВЕННОГО ГИССАРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.

*Зиядов Ш.Р.*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены научные исследования, касающиеся растительного генофонда Государственного Гиссарского заповедника. В статье даются сведения об эндемических и лекарственных растениях, занесённых в Красную книгу.

**Ключевые слова:** Заповедник, растение, лекарственное растение, биосфера, генофонд, эндемик, Красная книга.

## ANALYSIS OF GENOPHONE OF THE PLANTS WHICH ARE GROWN IN KHISOR STATE RESERVE

*Ziyadov Sh.R.*

**Annotation.** The area where scientific research held in the genopone of plants in Khisor state reserve is analyzed in this article. The information about endemic and cure plants which are grown in the area of reserve and given in Uzbekistan's Red book given.

**Keywords:** Reserve, plants, medicinal plants, biosphere, genophone, endemic, Red book.

**Кириш:** Ўсимлик ва ҳайвонлар ернинг ҳаёт қобиғи-биосферанинг асосий компонентларидан бўлиб, табиий ресурслар орасида алоҳида ўринни эгаллайди. Оқилона фойдаланилганда ўсимлик ва ҳайвонлар тикланадиган ва чексиз маҳсулот берадиган манбага айланиши мумкин. Биосферадаги ўзига хос барқарор мувозанат кўп жиҳатдан ўсимлик ва ҳайвонларнинг биологик хилма-хиллигини мавжудлиги билан боғлиқдир [1].

Ўсимлик ва ҳайвонлар ер шарининг ҳамма жойида учрайди. Улар фақат курукликда эмас, балки дарёлар, кўллар, денгизлар, ва океанларда ҳам тарқалган. Ўсимлик ва ҳайвонлар сайёраимизнинг генофонди ҳисобланади ва ҳар бир тур табиатда ўз ўрнига эга.

Биохилма-хилликни сақлаш соҳасида давлат сиёсати уларни муҳофаза этишда улардан оқилона фойдаланиш, такрор кўпайтириш ва қайта тиклашга қаратилган. Ўзбекистонда Республикаси ўсимликлар дунёсига жуда бой ва ранг-баранг бўлиб 4500 га яқин ёввойи ўсимлик турлари ўсади [2].

**Тажриба ўтказиш услублари:** Илмий изланишларимиз Қашқадарё вилоятида жойлашган Ҳисор давлат кўриқхонаси ҳудудида олиб борилди. Кўриқхона ҳудудида дала кузатиш майдончалари ташкил қилинган бўлиб уларда масалан, Мираки бўлимида 3та, Ғилон бўлимида 2та, Танхоздарё бўлимида 3та ва Қизилсув бўлимида 2та майдончалар кузатув остига олинган. Асосий мақсадимиз бу ердаги ўсимликларнинг генофонди ва тарқалиш ариалини ўрганишдир. Дала тажрибалари кузатиш, таққослаш ва таҳлил қилиш усулларидан фойдаланилди. А.Хамидов, М. Набиев ва Т. Одиловларнинг “Ўзбекистон ўсимликлари аниқлагичи” (Ўқитувчи, 1987й) амалиёт кўлланмаси асосида олиб борилди.

**Тадқиқот натижалари:** Маълумки Республикаимиз катта географик кенгликни эгаллаганлиги туфайли унинг барча ҳудудларида, жумладан, тоғли ўлкаларда ёғингарчилик ва бошқа иқлим кўрсаткичлари миқдор жиҳатдан айнан бир-биридан фарқ қилади. Шу нуқтаи назардан иқлим ҳам рельеф каби тупроқ қоплами хилма-хиллигини сақловчи табиий тупроқ ҳосил қилувчи омил ҳам фарқли хусусиятларга эга. Рельефнинг ҳолати, атмосфера харорати, ёғингарчилик миқдорига қараб у ёки бу ўлкада ўсимлик қоплами ҳам ўзгаради. Бу мазмундаги мисолларни кўплаб келтириш мумкин. Минтақамизда экотизмларнинг фарқли ва ўхшаш хусусиятларини, уларни экологик ҳолатини кўриқхоналар мисолида ўрганиш мақсадга мувофиқ. Чунки кўриқхона антропоген таъсирига учрамаган ва табиий мувозанат сақланган бўлади. Шу сабабдан кўриқхоналарни экотизмли ёндашув асосида ўрганиш яъни ўсимлик, ҳайвонот дунёси ва тупроқ компонентларнинг бири иккинчисига таъсири нуқтаи назардан ўрганиш долзарб масала ҳисобланади.

Илмий тадқиқот иши олиб бораётган кўриқхона ҳудуди, республикаимиздаги мавжуд кўриқхоналарнинг энг йириги ҳисобланади. Ҳисор кўриқхонаси ўсимликлар дунёсига жуда бой ва хилма-хилдир. Уларни сақлаб қолиш ва ўрганиш кўриқхона ходимларининг асосий вазифаларидан саналади. Кўриқхона ҳудудида 870 турдаги ўсимликлар ўсиши аниқланган. Улар 81 оилага кирувчи 384 туркумга мансуб. Шундан камёб ва юқолиб бораётган 35 тури Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига киритилган [3] (1-жадвал).

**Ҳисор давлат кўриқхонасида ўсадиган Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига киритилган ўсимликлар рўйхати**

1-жадвал

№	Ўсимликларни ўзбекча номи	Ўсимликларни латинча номи
1	Арчазора астрагали	<i>Astragalus juniperetorum</i> qontsch
2	Бутков астрагали	<i>Astragalus Butrovi</i> M. Pop
3	Юмалоқтупгулли астрагал	<i>Astragalus subschachimardanus</i> Popov
4	Камарова астрагали	<i>Astragalus komarovii</i> Lipsky
5	Қашқадарё астрагали	<i>Astragalus hasch Radarjensis</i>
6	Бойсунокситраписи	<i>Oxytropis baissunensis</i> Vass
7	Зарафшон парписи	<i>Aconitum seravschanikum</i> steinb
8	Оқпарпи	<i>Alanitum talassicum</i> M. Pop
9	Чузиқпуфанақ	<i>Anemone protracta</i>

10	Майда гулли окситропис	<i>Oxytropictytantha</i>
11	Бухоротангаўти	<i>Hedysarumbucharicum</i>
12	Қорольковзаъфарони	<i>Crocus korolkovii</i>
13	Сумбулковрак	<i>Ferula sumbul</i>
14	Введенский патбарги	<i>Vuslenskiapinnatiloila</i>
15	Регелқирқбошиси	<i>Zeravschoniarageliana K.</i>
16	Ольга сохтаклаусияси	<i>Pseudoclansiaoljajae</i>
17	Дилбандлола	<i>Tulipamicholiana</i>
18	Оқ лола	<i>Tulipaorithyloidis</i>
19	Улуғлола	<i>Tulipainjens</i>
20	Сарғишлола	<i>Tulipadsisustemon</i>
21	Илонбаргпиёз	<i>Allium ophiophyllum</i>
22	Ошонинпиёзи	<i>Allium mobor</i>
23	Кесселрингсарвинжони	<i>Colchicum keseeringii</i>
24	Ўзбекистончиннигули	<i>Dianthus Uzbekistanicus</i>
25	Ингичкабаргширач	<i>Eremurusstenophyllus</i>
26	Нор ширач	<i>Eremurusrobustus</i>
27	Суворов ширачи	<i>Eremurussuvorovii</i>
28	Аллолепискарраки	<i>Causiniaadenophora</i>
29	Невскийкарраки	<i>Causinianevsskiana</i>
30	Тукликарак	<i>Causiniatrilhofhora</i>
31	Эгритиконкаррак	<i>Causiniacampyloraphic</i>
32	Ғужтуккаррак	<i>Causiniapralstans</i>
33	Дағалбаргюринея	<i>Zuineasperifolia</i>
34	Туксизкоратикан	<i>Kolepinialeiaarpa</i>
35	Ёввойи(ток) узум	<i>Veiusvinifera L</i>

Помир-Олой тизимида эндемик ҳисобланган ўсимликларнинг 80 дан ортиқ тури бўлиб, улардан кўриқхона ҳудудида бир қанча тури ўсади[3] (2-жадвал).

**Ҳисор давлат кўриқхонасида ўсадиган эндем тур ўсимликлар рўйхати.**

2–жадвал

№	Ўсимликларни ўзбекча номи	Ўсимликларни лотинча номи
1	Қашқадарё астрагали	<i>Astragalus kaschkadarjensis Gontsch</i>
2	Ошанин пиёзи	<i>Allium oschaninii O.Fedtsch</i>
3	Қорольков лоласи	<i>Tulipa korolkowii</i>
4	Ўзбекистон чиннигули	<i>Dianthus uzbekistanicus</i>
5	Юғонтомир каррак	<i>Cousina proxima</i>
6	Оқ парпи	<i>Aconitum talassicumM,Pop</i>
7	Бутков астрагали	<i>AstragalusbutkoviiM.Pop</i>
8	Тўполон астрагали	<i>AstragalustupalangiGontsch.</i>
9	Ҳисор сарпояси	<i>CephalopodumhissaricumM.Pimen</i>
10	Ҳисор искандераси	<i>IskanderahissaricaN.Busch.</i>
11	Анна кирпиўти	<i>AcantholimonnaeLincz.</i>
12	Оқ лола	<i>TulipaorithyioidesVved</i>
13	Чулбайир лоласи	<i>TulipacarinataVved</i>
14	Ҳисор дионисияси	<i>Dionysia hissaricaLipsky</i>
15	Кудряшев сугламаси	<i>Euphorbia kudrjasheviiProkh.</i>

16	Ҳисор бадани	<i>Bergenia hissarica</i> Boriss.
17	Ажойиб бўзбош	<i>Dracocercalum formosum</i> Gontsch.
18	Гулхайрибарг қорақат	<i>Ribes malvifolium</i> Pojark.
19	Невесский қарраги	<i>Cousinia newesskiana</i> C. Winkl.
20	Тукли қаррак	<i>Cousinia trichophora</i> Kult.
21	Туксиз қарғатирноқ	<i>Koelpinia leiocarpa</i> M. Pop.
22	Сангардақ юринеяси	<i>Jurinea sangardensis</i> Iljin.

Қўриқхона ҳудудидаги ўсимликлар генофондининг ўзига хос хусусиятларидан бири унинг доривор ўсимликларга бойлигидир. Қўриқхона ҳудудида ўсадиган ўсимликларнинг 250 турдан ортиғи доривор ва озубоқ ҳисобланади. Қўриқхона ҳудудида мураккабгулдилар (Compositae), дуккакдилар (Leguminosae), крестгулдилар (Cruciferae), кўплаб бошоқдилар (Gramineae), соябонгулдилар (Umbelliferae) ва лабгулдилар (Labiatae) га бой.

Дуккакдилар ичида кўп сонли астрагаллар (*Astragalus*) ўринлидир. Уларнинг 70 тури топилган бўлиб, уларнинг 6 таси Фарбий Ҳисорда ва 3 таси фақат Ҳисор қўриқхонасида учрайди [4].

Фарбий Ҳисорда дарахт ва буталарга оид турлар жуда кам бўлиб улар бор-йўғи 60 турларни ташкил этади. Ўсимликлар қоплами асосини қора арчалардан бошқа заранг дарахтига оид қуйидаги турлар ташкил этади. Туркистон заранги- (*Acer*) ва Семенов заранги- (*A. senenovi*), Суғд шумтоли- (*Fraxinus sordiana*), понтий дўланаси- (*Crataegus pontica*), Сиверс олмалари- (*Malus sieversii*), шарқ тоғолчаси- (*Prunus*) ва ингичкабаргли жийда- (*Elaeagnus angustifolia*).

Қўриқхона ҳудудида умуман ксерофилтур ўсимликлар кўпчиликини ташкил қилади. Мезофил гуруҳлар эса буткул водий дарё ва ирмоқлари билан боғланган. Ҳисор тоғ тизмасига хос ксерофил ўсимликлар яхши тарқалган.

Яримсаванна трагакантик ва дашт унсурлари билан бўлган арчазорлар қўриқхонани асосий тоғ кенгликларини ташкил этади. Улар қўриқхонани денгиз сатҳидан 1800-2800 метргача бўлган баландликларни эгаллайди.

Қўриқхонада ер бағирлаб ўсадиган арчазор унсурли даштлар тоғнинг денгиз сатҳидан 2700-3450 метр баландликдаги майдонларни эгаллайди [5].

Қўриқхонада бутанинг ҳам жуда кўп тури учрайди. Бодом, дўлана, заранг, ефедра, тотумнинг бир неча турлари бор. Бу ҳудудда олма, нок, олча, ток, четан каби мевали дарахтларнинг ёввойи турлари ҳам ўсади.

**Хулосалар:** 1. Тоғ ҳудудларида тарқалган нозик тоғ-экоциклларни муҳофаза қилиш, биологик хилма-хилликни сақлашда қўриқхоналарнинг роли муҳим бўлиб, барқарор ривожланишга эришишда асосий омиллардан бири ҳисобланади.

2. Қўриқхона ҳудудида ўсаётган ўсимликлар келажакда селекция учун муҳим хусусиятларга бой ҳисобланади.

3. Қизил китобга киритилган ўсимликларни муҳофаза қилиш учун уларнинг популяциясини ва экосистемалар барқарорлигини сақлаш муҳим рол уйнайди. Бунинг учун қўриқхона атрофидаги ҳудудларда камёб турларни муҳофаза қилиш борасида кенг жамоатчилик орасида тарғибот ишлари олиб борилиш муҳим.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Турсунов Х.Т., Раҳимова Т.У. Экология.-Т.: “Chinor ENK”, 2006. 101-б.

2. Б.Алихонов, Т.Абдуллаев, Т.Орипов ва бошқалар. Ўзбекистон табиати.- Т.:Тошкент«ChinorENK»,2011. 10-б.

3. Аромов Т.Б. Ҳисор давлат кўриқхонасида ўсадиган ўсимлик турларини аниқлаш. Шахрисабз-2011. 4-16-б.

4. Бобомуродов. Е. Ҳисор давлат кўриқхонаси худудида ўсадиган дуккакдошлар оиласига мансуб ўсимликларни биоэкологиясини ўрганиш. Шахрисабз-2011. 8-22-б.

5. Григорьянц А.А. Очиллов З.О, Оромов Б ва бошқалар. Ҳисор давлат кўриқхонаси. Тошкент, 2012. 7-8-б.

УДК 339.48

## SECRETS OF BEING A SUCCESSFUL COMPANY

*Ilkhamova Zarnigor P.  
Urgench state university*

**Annotation.** Well-developed company should have effective and active team employees. As a leader of the organization, Mr. Robert should decide to replace the position of employees. The company requires influential manager who can take control and inspire employees of the firm. If the organization faces with the crisis, it means accounting gets the failure with its calculations of expenditures and incomes. According to the new style, it is determined to hire an intellectual accountant who can deal with the issues on the marketing process.

**Key words:** successfulness, crisis, working ability, encouraging, discouraging, active team, stakeholders, satisfaction, obtaining profit, responsibility, business plan, credit line, motivation, morale, decision-making, financial problems, high-skilled leadership.

## СЕКРЕТЫ УСПЕШНОЙ КОМПАНИИ

*Икромова З.П*

**Аннотация.** Хорошо развитая компания должна иметь продуктивных и активных работников. В качестве главы учреждения Мистер Роберт должен принять решение о замене своих работников. Компании нужен надзирающий и вдохновляющий менеджер, который имеет качество лидера. Если компания столкнется с кризисом, то это означает бухгалтерия не справляется с подсчетами расходов и доходов. То есть, нужно брать на работу тех бухгалтеров, которые не просто выполняют свою работу, но и оценивают проблемы связанные с маркетинговой средой.

**Ключевые слова:** удачливость, банкротство, работоспособность, поощрение, обезнадеживание, активный коллектив, вкладчик, привыкание, получение прибыли, ответственность, бизнес план, кредитная линия, мотивация, духовное состояние коллектива, принимать решение, финансовые проблемы, высококвалифицированное руководство.

In the competitive business world, it is vital for the company to have a successful position. It will not be surprising that one day the company may face the crisis and have potential problems. Every company solves these issues in their own ways, with various strategies. Given that Mr. Robert's company faced crisis and steps to make the company more efficient had not produced desired results, organizational changes and new strategies are created to recover the company.

During the crisis period, the company requires the new recoverable strategy to run its process in the market. The new style above shows the straight directions, with the following them the company will avoid hard challenges in the organization. The first avoidable factor is employing element. In this field, the basic focus is on decreasing the number of employees to survive the crisis. The 20 percent of employees should be selected according to their working abilities and who are less efficient, irresponsible, not conscientious, indecisive, not punctual ones ought to leave the company. On the other hand, it may cause to discourage the other stuff within the organization and with the help of motivation and presenting the new recovering; they will feel the intended achievements.

The next step of this plan is making some changes among employees who are in the position in the company. Well-developed company should have effective and active team employees. As a leader of the organization, Mr. Robert should decide to replace the position of employees. The company requires influential manager who can take control and inspire employees of the firm. If the organization faces with the crisis, it means accounting gets the failure with its calculations of expenditures and incomes. According to the new style, it is determined to hire an intellectual accountant who can deal with the issues on the marketing process. However, without a qualified engineer company cannot achieve its goals thus, next change is getting the proper candidate who can provide the stable position to the company in the market.

The firm can earn much income, when customers satisfy with the goods or services, which they pay for them. If the product is not preferred to buy by customers, it means that good does not make sense for them. If there is no demand for the particular product in the market, there is no need to produce them by wasting some resources.

To develop and blossom the company, the firm should have stakeholders who can provide money supply and deliver the products to customers. The organization can build the strong relationship with business people with the help of ensuring the quality of goods and convincing them to obtain more income in sailing.

To sell the products in the market, company should get its customers' attention. The help of marketing agency is important to introduce products to the public. In this field, the marketing department should use different alternative advertising methods. Today there are many sociological ways how to attract the customers to purchase the goods. The firm should research and find the effective and efficient advertising system.

In the period of crisis, selling the product and obtaining profit to the organization is essential. One way of extending the number of customers of the company is providing goods to clients for credit. Company should make an agreement with customers to pay for the products monthly and transferring their salary to company's account. (Inc.com, 2016)

Being a leader is not as easy as people might think. It is not just a position, a title, influence or money. It is a big responsibility, as a person has to be a role model for his team; he has to motivate them to work better and harder to achieve organizational goals. As an American's political leader, John Quincy Adams, claimed: "If your actions inspire others to dream more, learn more, do more and become more, then you are a leader." For the case of crisis in Mr. Robert's organization,

transformational leadership is chosen because in contrast to charismatic leadership, which relies on the charm and on the creation of illusion, transformational leaders set high expectations and get people to look beyond their self-interest and more. If a leader of an organization is transformational, he will create valuable and positive change in the followers; enhance the motivation, morale and performance through a variety of mechanisms. Transformational leader is a model of integrity and fairness, he sets clear goals for an organization and thus has high expectations from employees in order to that goals to be achieved, moreover he supports his employees and provide recognition and knows how to work with each of the member of his team.

In order to survive from crisis in Mr. Robert's organization, this method of leadership would best suit this situation. As a transformational leader, he has to focus his attention to creating an inspiring vision of the future for his employees and build ever-stronger, trust-based relationship with them, therefore, he will be able to start and manage the situation from a right corner. (Mindtools, 2016)

Making decisions is a huge part of doing business. Deciding between individual and group decision-making methods hinges on the decision that needs to be made.

In group decision scenarios, you have an opportunity to pull in ideas and thought from people with various circumstances, talents and points of view. And also, group decision-making is the evolution of a team-oriented, positive work culture where employees feel involved. Nevertheless, it can be inefficient and takes much time.

Decision-making without a group or a decision commitment made regardless of the group's perspective is, an individual decision. An individual generally makes immediate decisions while a group is dominated by different people, making decision-making very time-consuming. For instance, in the situation of breaking of some technical tools: some employees could be injured because of it. In that moment, leader or employer should order immediately to switch off the electricity for safety of laborer. Employer resolves this decision himself/herself. If he/she discusses it with a group, it wastes time and some workers could be damaged.

Moreover, individuals do not escape responsibilities. For example, if there is a problem in an organization, group could be confused, that is to say, each person of the group gives their own ideas differently and intricately, and they can escape from responsibility. Consequently, the problem cannot be solved. If a leader approaches individually, it can be easily, quickly and responsibly.

With regard to the factors that are responsible for the company's unsuccessful running, there are more reasons such as inappropriate structure of the organization, business plan, credit line, advertisement and jeopardies with employees. Firstly, one of the biggest mistakes made by the owner is wrong decision in terms of the management structure of the host company. While the company was having troubles, the new business plans were not innovated and introduced by the owner. Besides that, the good marketing and competition among rivals are considered the main factors that in turn, bring profits. The ex-owner, however, did not pay much more attention to marketing field. The company also suffered from crisis because of none those companies gave the credit that consumers may have needed for products provided by the company with its interest rate. Another main reason is the problem with employees. The workers was frustrated and not paid fairly. They are, in response to this situation, did not work properly, were not punctual and what is more, did not follow the ethical rules. The last but not the least, the products are not advertised in the global market. Given those factors, the company had fewer consumers, less income and of course, faced crisis. (Deloitte.com, 2016)

When the organization faces with a crisis, the main concerns from a management's perspective are the continuation of the organization's activities as smoothly as possible, minimization of the consequences, reputation management and making new changes in organization in order to survive from crisis. (internwebben.ki.se, 2016)

An organization will need people who can stay positive and focused. No negative thinkers are needed. If a business does not have a plan for handling a crisis, organization have to consider creating one.

A proactive policy can reduce chaos and confusion. The organization should not forget to follow its own rules. In order to keep the business afloat. In fact, the rules and policies are essential for every organization by changing worker's positions, motivating employees in order to not to lose highly skilled and long-term practiced workers.(Insta, 2016)

On the other hand, the organization reduces 20 % of employees who are less efficient and irresponsible for their job in order to increase effectiveness and efficiency until the crisis will be far behind. How you handle the crisis will affect your company brand.

In the final stage, the company should consider all internal and external effects that may cause to products, consumers, employees, stakeholders and other parties. In addition, Mr. Robert as a president of the company should acknowledge all the important skills of the leadership such as how to evaluate unexpected various situations in the market or in the firm and make proper decisions on time. One of the most essential concerns is competitiveness among different producers in the market and the company should focus on the relationship with customers and business partners to win in the competitive area.

In conclusion, it can be summarized that even if the company have financial problems, there are various approachable ways to find solution to them. The most important things that the company should have is a very strong and high-skilled leadership and staying focused on the particular issues that have been missed and became the reason of being crisis.

#### **LIST OF REFERENCES**

- 1.Deloitte.com. (2016, 09 19). *Deloitte*. Retrieved 10 30, 2016, from [www2.deloitte.com](http://www2.deloitte.com): <https://www2.deloitte.com>
- 2.Inc.com. (2016, 09 27). *INC*. Retrieved 10 31, 2016, from [inc.com](http://www.inc.com): <http://www.inc.com>
- 3.Insta. (2016, 09). *Insta Innovation*. Retrieved 10 25, 2016, from [insta.fi](http://www.insta.fi): [/www.insta.fi](http://www.insta.fi)
- 4.internwebben.ki.se. (2016, 07 18). *Internwebben*. Retrieved 10 20, 2016, from New rules on organizational and social work environment: <https://internwebben.ki.se>

**УДК: 631.674.4**

#### **АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ГИДРОПОННЫХ И ТЕПЛИЧНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ АРАЛЬСКОГО МОРЯ.**

*Куандыков Азамат Ботирович студент факультета Гидромелиорация, Юлдашева Назира студент факультета Гидромелиорация, Уразбаев Илхом Кенесбаевич ассистент кафедры "Ирригация и мелиорация"*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация:** Мало кто задумывается над тем, через пару десятков лет населения в селах совсем не останется. По результатам исследований через 50 лет практически все жители нашей планеты будут жить в городах. Кто же будет выращивать продукты? Более того, сегодня большая часть почвы, которая способна приносить урожай, уже задействована. Часть ее серьезно повреждена варварскими методами агрономов. И что же будут есть будущие поколения?

**Ключевые слова:** Аральское море, Узбекистан, Казахстан, Каракалпакистан, Коракальское платина, Малое Аральское море, Большое Аральское море, Гидропоника, Солёность, Фрукты, Овощи.

## ANALYSIS OF THE INTRODUCTION OF HYDROPONIC AND GREENHOUSE INSTALLATIONS IN THE ARAL SEA.

*Kuandykov A.B, Yuldasheva N., Urazbaev I.*

**Annotation:** Few people think about the fact that in a couple of decades the population in the villages will not be left at all. According to the results of research in 50 years almost all the inhabitants of our planet will live in cities. Who will grow food? Moreover, today most of the soil that is capable of yielding crops has already been used. Part of it is seriously damaged by the barbarous methods of agronomists. And what will future generations have?

**Key words:** Aral Sea, Uzbekistan, Kazakhstan, Karakalpakistan, Korakal platinum, Small Aral Sea, the Great Aral Sea, Hydroponics, Salinity, Fruits, Vegetables.

**Введение.** Решать эту острую проблему нужно уже сегодня. Она не менее значима, чем исчезновение полезных ископаемых. Выход один – перенести сельское хозяйство в город. Это также решит вопрос транспортных перевозок урожая. Главная цель – с наименьшей площади собрать как можно больше плодов. Ведущим мировым архитекторам такая идея – создать городские вертикальные фермы небоскребы уже долгое время не дает покоя. Не даром в последнее время появляются на первый взгляд причудливые проекты озеленения городов и строительства городских ферм.

Благодаря применению в настоящей сфере новейших достижений техники и науки технология гидропоники в последние годы стала развиваться с невероятной скоростью. В ультрасовременных гидропонных системах применяются исключительно пластмассы. Даже насосы изготавливают с покрытием из эпоксидной смолы. Благодаря долговечности и безвредности такого рода материалов, их совместное применение с нейтральными субстратами - прямой путь к успеху. Применение пластмасс подтолкнуло избавиться от дорогих и не удобных в эксплуатации металлических конструкций баков и желобов.

До начала обмеления Аральское море было четвёртым по величине озером в мире По некоторым оценкам, ранее Амударья по рукаву Узбой впадала в Каспийское море, а река Тургай — в Арал.

В конце XVI и начале XVII веков из-за понижения уровня моря образовались острова Барсакельмес, Каскакулан, Кожетпес, Уялы, Бийиктау, Возрождения. Рукава Сырдарья — Жанадарья и Куандарья — перестали впадать в Арал соответственно с 1819 и с 1823 годов.

## Кокаральская плотина

Высшее руководство Казахстана приняло решение о строительстве в проливе Берга новой капитальной плотины. Средства на мероприятие были выделены Всемирным Банком и частично правительством Казахстана. Изначально планировалось поднять уровень Малого Арала до 47 м. Этот вариант предполагал возведение дополнительного гидротехнического сооружения в пересохшем проливе Аузы-Кокарал для переброса воды в Западное Аральское море. Тем не менее, в окончательном варианте проекта по целому ряду причин (большей частью финансового характера) было решено ограничиться дамбой только в проливе Берга, которая смогла бы обеспечить поднятие уровня Северного Арала только до 42—43 м.

В 2004 году российская компания «Зарубежводстрой» начала строительство плотины в проливе Берга. Оно завершилось осенью 2005 года. Плотина, получившая название Кокаральской, спроектирована в полном соответствии с техническими требованиями к таким гидротехническим сооружениям. Она имеет водопропускное сооружение, необходимое для сброса излишков воды и поддержания уровня Малого Аральского моря на безопасной для своей сохранности отметке. Весной 2006 года водоём достиг запланированного уровня.

Сброс воды из Малого моря в Большое происходит в основном весной и в начале лета, во время паводков.[3]

Гидропоника позволяет искусственным путем регулировать условия выращивания растений. Применяя ее можно создавать для различных культур специальный режим питания, который по максимуму обеспечит их потребности всеми необходимыми элементами, благодаря чему можно получать максимальный урожай, причем превосходного качества.[1]

Суть самой технологии, если описать ее в нескольких словах – это выращивание сельскохозяйственных и декоративных культур гидропонным путем, при котором корневая система растений находится не в плодородном грунте, а его заменителе, то есть некоем субстрате, наполненном питательными веществами и создающим опору для корней.

В теплицах и оранжереях закрытого типа метод гидропоники позволяет выращивать растения в несколько ярусов, что экономит значительную часть площади. При этом оборудование позволяет производить регулировку концентрации углекислого газа, что благоприятно влияет на процесс фотосинтеза, дает возможность устанавливать оптимальную для растений влажность и температуру воздуха, а также изменять интенсивность и продолжительность освещения внутри помещения.

А поскольку питание при данном способе выращивания подается в корневую систему растений дозировано и в легкодоступной для растений форме - это значительно экономит ресурсы и снижает трудозатраты. По этой причине гидропоника особенно актуальна для районов со сложными климатическими условиями, где существует недостаток природной влаги.[2]

Климатические условия в теплице не зависят от времени года.

Гидропоника - одна из технологий тепличного способа выращивания растений, которая предусматривает большие преимущества по сравнению с обычным (почвенным) способом:

- растения всегда получают нужные им вещества в необходимых количествах, растут крепкими и здоровыми;

- корни растений никогда не страдают от пересыханий или недостатка кислорода при переувлажнении, что неизбежно происходит при почвенном выращивании;
- расход воды легче контролировать, нет необходимости поливки;
- не возникает проблемы недостатка удобрений или их передозировки;
- облегчается процесс пересадки многолетних растений - не надо освобождать корни от старой почвы, что помогает избежать их травмирования;
- исключаются все технологические операции, связанные с обработкой почвы: пахота, пропаривание, внесение удобрений, операции подогрева;
- так как растения получают только нужные ему элементы, они не накапливают вредных для человека веществ, неизбежно присутствующих в почве (тяжелые металлы, ядовитые органические соединения, радионуклиды,
- избыток нитратов и др.), что очень важно для плодовых растений;
- в такой теплице чисто и опрятно, нет посторонних запахов, летающих по помещению прочих неприятных сопутствующих почвенному выращиванию факторов.

В Голландии промышленная гидропоника имеет обширное распространение, несмотря на климатические особенности — светолюбивым культурам солнце заменяют специальные лампы Grow Led. В этих регионах остро встаёт проблема орошения. В настоящее время до 80 % всех овощей, зелени, фруктов, в Израиле выращивается гидропонным способом. Гидропоника — идеальное решение для жарких засушливых стран, так как при экономии воды в разы можно снимать множество урожаев за год.[4]

**Выводы:** Это устройство, принесет нам пользу потому что, при постройке в неорошаемых территориях Аральского моря, оно обеспечит население работой. При увеличении с каждым годом строительства Гидропоники мы сократим площадь неорошаемых земель и самое главное мы сэкономим воду.

Если мы построим Гидропонику в Муйнакском районе Каракалпакстана, то мы сможем сэкономить воду, бесценное время, улучшить здоровый образ жизни населения и экологию. В итоге мы могли бы обеспечить (рабочими местами) работой, каждый год могли получить свежие овощи, фрукты. С помощью этого сооружения можно улучшить не только жизнь населения, но можно изменить состояние земли, увеличить плодородие.

Выгода экономическая значимость этого устройство состоит в том, что не требует потребление газа, электроэнергии, так как не расходуется внутреннее тепло. Гидропоникой можно работать с использованием солнечных батарей и артезианских вод.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.**

1. Гидропоника// Газлифт - Гоголево. - М.: Советская энциклопедия, 1971. — (Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 6).
2. Алиев Э. А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. — К.: Урожай, 1985
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5\\_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5)

### **ТЕМИР ЙЎЛ ТИЗИМИДА ЗАМОНАВИЙ КАДРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШНИНГ СТРАТЕГИК МАСАЛАСИ**

*Чулпанова Хадича Тошбаевна, Назарова Нилуфар Жўраевна*

**Аннотация:** Мақолада мамлакатимизда олий таълим тизимини тубдан ислоҳ этиш ва бу борада амалга оширилаётган чора-тадбирлар тизими, шунингдек, темир йўл соҳасида фаолият олиб борувчи мутахассис кадрларни тайёрлаш борасида амалга оширилаётган чора-тадбирлар, темир йўл соҳаси мутахассис кадрларни тайёрлаш жараёнига тизимли ёндашув, касбий компетентликни шакллантириш ва бунда профессор-ўқитувчиларнинг ўрни ва роли сингари масалалар кўрсатиб ўтилган.

**Калит сўзлар:** таълим сифати, стратегия, муваффақият стратегияси, ривожланиш стратегияси, ишчи кучи, касбий тайёргарлик, меҳнатнинг қиймати, бандлик сиёсати, даражавий ёндашиш, дифференциаллаштирилган ёндашиш, индивидуал ёндашиш, субъектли-шахсий ёндашиш.

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ КАДРОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СИСТЕМЕ**

*Чулпанова Хадича Тошбаевна, Назарова Нилуфар Жўраевна*

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются такие вопросы как коренное реформирование системы высшего образования и система мер, которые реализуются в этом отношении, также меры по подготовке специалистов, системный подход к процессу подготовки специалистов в области железнодорожного транспорта, формирование профессиональной компетенции будущих специалистов, место и роль профессорско-преподавателей в этом.

**Ключевые слова:** качество образования, стратегия, стратегия успеха, стратегия развития, рабочая сила, профессиональная подготовка, стоимость труда, политика занятости, уровневый подход, дифференцированный подход, индивидуальный подход, субъектно-личностный подход.

## **STRATEGIC ISSUES OF TRAINING MODERN SPECIALISTS IN THE RAILWAY SYSTEM**

*Chulpanova Khadicha Toshbaevna, Nazarova Nilufar Zhuraevna*

**Annotation:** This article presents reforming our, high education system radically and action measures which are being accomplished for that and training specialists on railway system. It analyses some systematic approaches and forming professional components and the role of professors and teachers on this process.

**Key words:** the quality of education, strategy, strategy for success, development strategy, the cost of labour, employment policy, degree approach, individual approach, subject personal approach, diversified approach.

Тараққиёт босқичида ва ҳаётнинг барча жабҳаларида инсон омили аҳамиятини ошириш учун олий таълим муассасалари битирувчиларининг касбий маҳоратига

қўйиладиган замонавий талаблар мажмуини яратиш зарурияти туғилади. Бу жараёнда мураккаб масалаларни ижодий ҳал қилишга қодир ва ўзининг касбий фаолияти натижаларини моделлаштириш қобилиятига эга, амалиётда ва мустақил иш жараёнида ўз фикрига эга бўлган ва муаммолар ечимини топишда фаоллик кўрсата оладиган мутахассисларга бўлган талаб табиий равишда ошиб боради. Тобора ривожланиб бораётган мустақил мамлакатимиз учун ана шундай мутахассислар жуда зарур бўлиб, бундай кадрларни тайёрлаш эса ўз навбатида олий мактаб таълим-тарбия тизими жараёнининг мунтазам такомиллаштиришни талаб этади.

Бугунги кунда бутун дунёда таълим сифатини оширишга қаратилган ишлар тобора жадаллашиб бормоқда. Шу жиҳатлар инобатга олинган ҳолда мамлакатимиз Олий таълим муассасаларида таълим-тарбия самарадорлигини ошириш борасида ҳам ҳукуматимиз томонидан аниқ мақсадга йўналтирилган тизимни шакллантиришга алоҳида эътибор қаратилиб келинмоқда. Хусусан таълим-тарбия, фан ва таълим соҳалари интеграциявий ривожини таъминлаш мақсадида мустақиллик йилларида мамлакатимизда таълим-тарбия тизимини ривожлантириш, ёшларга замонавий билимларни бериш орқали уларнинг интеллектуал салоҳиятини ошириш, халқаро майдонда муносиб ўрин эгаллаши учун шарт-шароитлар яратишга қаратилган тизимли чора-тадбирлар ишлаб чиқилиб, амалга оширилиб келинмоқда. Айниқса, бу борада жорий йилда қабул қилинган бир қатор меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар, олий таълим тизими ривожига бевосита дахлдор ҳисобланади. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг ташаббуси билан қабул қилинган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича “Ҳаракатлар стратегияси”[1], 2017 йил 20 апрелдаги Президентнинг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори, 2017 йил 5 майдаги Президентнинг “2017/2018 ўқув йилида Ўзбекистон Республикасининг олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилиш тўғрисида”ги қарори [2], 2017 йил 9 августдаги Президентнинг “Олий таълим муассасаларида педагогика йўналишида махсус сиртки бўлимларни ташкил этиш тўғрисида”ги Қарори [3], Президентнинг “Ёшларга оид давлат сиёсати самарадорлигини ошириш ва Ўзбекистон ёшлар иттифоқи фаолиятини қўллаб қувватлаш тўғрисида”ги Фармони [4], 2017 йил 14 августдаги Президентнинг “Ўзбекистон Республикаси Президенти ҳузуридаги Давлат бошқаруви академияси қошида Ёшлар муаммоларини ўрганиш ва истиқболли кадрларни тайёрлаш Институтини фаолиятини ташкил этиш чоралари тўғрисида”[5] ги Қарори, шунингдек Президентнинг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори [6] каби қабул қилинган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларнинг барчаси Олий таълим тизимини тубдан ислоҳ этиш орқали меҳнат бозори талабларига “лаббай” дея жавоб бера оладиган сифатли мутахассис кадрларни тайёрлаш ва бунинг натижаси улароқ жамиятимиз тарраққийетини янги босқичга кўтариш асосий мақсад сифатида белгиланиб, ундан келиб чиққан ҳолда устувор вазибаларни амалга ошириш назарда тутилган.

Бундан ташқари юқорида зикр этилган, меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларнинг туб мазмун ва моҳиятида мамлакатимизда узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, ёшларга сифатли таълим бериш асосида уларни интеллектуал, эстетик ва жисмоний баркамол ривожлантириш, бугунги шиддат билан ривожланаётган глобаллашув замонида ёшларимизни ёт ғоялардан асраш, уларда ғоявий ва ахборот хуружларига қарши мафкуравий иммунитетни кучайтириш, фан, техника ва технологияларнинг замонавий ривожланиш

даражасига мос билим бериш орқали уларни ҳар томонлама баркамол қилиб тарбиялашда таълим муассасалари мутассадилари ва профессор-ўқитувчиларнинг зиммасига улкан масъулият юклаши билан бирга, таълим муассасаларида ўз стратегиясини белгилашни ҳам тақозо этади. Стратегия назарий жиҳатдан [7], муассасанинг узоқ муддатли истиқболи билан боғлиқ бўлган мақсад ва вазифаларини ўзида мужассамлаштириб аниқ сиёсатини белгилаб беради. Унинг иккита, бир-бири билан узвий боғлиқ бўлган қисмлари: **муваффақият стратегияси** (муассасанинг (шу жумладан таълим муассасасининг) кучли томонларига асосланган ҳолда уни ривожлантиришга қаратилган ҳаракат дастурини назарда тутиш лозим.) ва **ривожланиш стратегиясига** (бу муассасасининг (шу жумладан таълим муассасасининг) умумий ривожланишини белгилайдиган, асосан кучсиз томонларини ривожлантиришга қаратилган ҳаракат дастури ҳисобланади) ажратиладики, бу ижтимоий сиёсатнинг асосий диққатга молик таркибий қисми сифатида эътибор қаратилмоқда. Мақсад жиҳатидан ҳар иккала стратегия ҳам ўқув муассасаси (ёки ташкилот) фаолиятини ривожлантиришга қаратилганлиги билан аҳамиятли ҳисобланади.

Айнан юқорида таъкидланган стратегиядан келиб чиқиб, олий таълим муассасалари тизимида “кадрларни тайёрлашнинг мақсадли мезонларини шакллантириш, олий таълим муассасаларидаги ихтисослик йўналишлари ва мутахассисликларни ҳудудлар ва соҳалар бўйича жорий этилаётган дастурларнинг талаб ва эҳтиёжлари, иқтисодиёт тармоқлари ва ҳудудларни комплекс тараққий эттириш истиқболларини инобатга олган ҳолда оптималлаштириш”[8] масаласи темир йўл муҳандислари институтига ҳам бевосита дахлдордир.

Бу стратегик мақсадларни амалга ошириш жараёнида меҳнат бозорининг мақсади, талаб ва тақлиф қонуниятларини ҳам инобатга олиш лозимки, бунда қуйидаги жиҳатларга эътибор қаратиш мақсадга мувофиқ:

- ишчи кучига бўлган талаб, яъни меҳнатга бўлган эҳтиёж;
- меҳнатнинг талаблари, яъни ишчининг касбий тайёргарлиги ва шахсга иш берувчи (буюртмачи) томонидан қўйиладиган талаблар;
- меҳнатнинг қиймати, яъни меҳнат учун тўланадиган маблағ каби таркиблар;
- бандлик сиёсатининг таркиблари.

Олий таълим тизимида, шу жумладан темир йўл транспорт соҳаси тизимида фаолият кўрсатувчи мутахассисларни баркамол шахс ва малакали кадрларни тайёрлаш ва қайта тайёрлаш турли омилларга боғлиқ бўлиб, бунда профессор-ўқитувчининг ўзи ўқитадиган предметини билиши, мустақил тарзда касбий билимини ошириши, янги таълимий ахборотга ишлов бериб, уни таълим бериш амалиётида қўллай олиши, маъруза ўқитиш услуги ва техникасини такомиллаштириши, амалий машғулотларни олиб бориш технологиясини ўзлаштириб, мавзу хусусиятларини бугунги кун талабларидан келиб чиқиб ёритиши, турли педагогик вазиятларда педагогик ахлоққа риоя этган ҳолда таълим манфаатларини ҳимоя қилиш муҳим саналади. Т.В.Володинанинг таъкидлашича “Педагог касбий фаолиятини такомиллаштириши учун педагогик жараённи тизим сифатида идрок этиши лозим бўлади”[9]. Демак, олий таълим тизимида тайёрланаётган кадрлар сифати олий таълим тизимида фаолият олиб бораётган профессор-ўқитувчиларнинг касбий фидоийлигига кўп жиҳатдан боғлиқдир.

Таълим, бу таълим берувчи (ўқитувчи) ва таълим олувчи(ўқувчи)ларни дидактик мақсад асосида, белгиланган ва жорий этилган тартиб бўйича ҳамкорликда амалга ошириладиган фаолиятдир. Бунда, кечаётган ҳодиса-воқеаларни сабаб ва оқибат

алоқадорлигини ўрганиш (билиш) жараёнини бошқариш, улар орасида амал қилинаётган қонуниятларни, юзага келиш ва кечиш динамикасини, ривожланиш босқичларини дидактик мақсад асосида педагог ва талаба ҳамкорлигида ўзлаштиришни тақозо этади[10]. Бунда ўқитувчи касбий фаолият давомида бешта функционал жиҳатга алоҳида эътибор қаратиши мақсадга мувофиқдир. Бу борада тадқиқотчи И.Мамбетованинг қуйидаги мулоҳазаларини келтириш мумкин. Булар:

1) Таълимнинг мақсади, яъни нима учун ўқитиш керак (инсон-мутахассис шахсини шакллантириш учун);

2) Таълимий ахборотнинг мазмуни, яъни нимага ўқитиш керак? (ўзлаштирилган билим, қабул қилган ахборотни қаерда, қачон ва қандай тартиб асосида қўллаш мумкин);

3) Таълим бериш усуллари, яъни педагогик коммуникация воситаларидан фойдаланиш (қайси воситалар асосида ўқитиш керак таълимий ахборотларни визуаллаштириш шакллари);

4) Таълим берувчи (ўқитувчи) қандай инсон-мутахассис бўлиши керак? (педагогнинг имижи);

5) Таълим оловчи қайси (ихтисослик бўйича қайси соҳа мутахассиси бўлиб чиқиши керак)[11].

Бугунги кунда олий таълим тизимида шахсга йўналтирилган таълим мазмун-моҳиятини социологик нуқтаи назардан олиб қарайдиган бўлсак, у нафақат назарий балки, шу билан биргаликда амалий аҳамият касб этган ҳолда унинг таркибий қисмлари тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлиш лозимлигини кўрсатади. Хусусан, шахсга йўналтирилган таълим:

**биринчидан**, бу шахснинг когнитив тажрибаси;

**иккинчидан**, амалий фаолият тажрибаси;

**учинчидан**, ижодий фаолият тажрибаси;

**тўртинчидан**, шахснинг муносабатга кира олиш тажрибаси билан боғлиқ.

Шахсга йўналтирилган таълим жараёнида амал қилувчи асосий рол шахс эканлигини назарда тутиб, таълим бериш фаолиятини режалаштириш ва бошқаришда қуйидаги жиҳатларга эътибор қаратиш лозим. Булар:

- Темир йўл транспорт тизими соҳаси бўйича таълим олаётган талабалар орасида маънавий-маърифий тарбияни шакллантиришнинг оптимал вариантларини излаб топиш;

- Темир йўл транспорт тизими соҳаси бўйича таълим олаётган талабалар онгида гоъвий таъсирлар кўламини ва йўналишини аниқлаш;

- Темир йўл транспорт тизимида соҳаси бўйича таълим олаётган талабаларда маънавий тарбиянинг истикбол ва муаммоларини тадқиқ этиш ва таснифлаш;

- Юксак ахлоқли маънавий баркамол шахсни шакллантиришнинг ижтимоий аҳамиятини ўрганиш орқали темир йўл транспорти истикболи учун тегишли тавсия ва таклифларни ишлаб чиқиш каби масалаларга функционал ёндашулар асосида эътибор қаратиш мақсадга мувофиқдир.

Юқорида белгиланган вазифаларни амалга ошириш учун темир йўл соҳаси мутахассис кадрларни тайёрлаш жараёнига тизимли ёндашган ҳолда эътибор қаратиш муҳим саналади. Жумладан:

• даражавий ёндашиш, бунда темир йўл соҳасида таълим оловчилар учун турли мураккабликларга эга бўлган (содда, ўта мураккаб, вазиятли, хусусий, умумий) ўқув материалларни етказиш;

- дифференциаллаштирилган ёндашиш, бунда темир йўл соҳасида таълим олувчиларга уларнинг билим даражаси, қобилияти, таълим йўналишини инобатга олган тарзда муносабатда бўлиш;

- индивидуал ёндашиш, бунда темир йўл соҳасида таълим вазифаларини (машқларни, лаборатория ишларини ва б.) ҳар бир таълим олувчининг ўзлаштириш кўрсаткичи, қобилияти, ижтимоий етуқлигини инобатга олган ҳолда топшириш;

- субъектли-шахсий ёндашиш, бунда темир йўл соҳасида таълим олувчиларга нотакрор, бир-бирига ўхшамайдиган “алоҳида дунё” эканлигини инобатга олган ҳолда таълим бериш.

Ёндашувларнинг мазмунидан келиб чиққан ҳолда, темир йўл соҳасида таълим олувчининг акмеологик таълимотлар асосида концептуал моделини яратиш галдаги тадқиқот вазифаси сифатида ифодаланмоқда. Бунинг учун назарияни фалсафий жиҳатдан англаш лозим бўладики, бу ўз навбатида шахсга йўналтирилган таълимнинг асосий ғояларини белгилаб олишни тақозо этади.

Олий таълим тизимини ривожлантириш, мамлакатимизнинг изчил ривожланиб бораётган иқтисодиётини юқори малакали кадрлар билан таъминлаш, барча ҳудудлар ва тармоқларни стратегик жиҳатдан комплекс ривожлантириш масалаларини ҳал қилиш борасида олий таълим тизими иштирокини кенгайтириш йўлида муҳим амалий қадамлар ташланиб, темир йўл соҳасида ҳам бир қатор ислохотлар жорий этилдики, буларни Тошкент темир йўл муҳандислари институти доирасида амалга оширилаётган ишлар мисолида ҳам кўриш мумкин.

Хусусан, темир йўл муҳандислари институтида янги авлод ўқув қўлланмаларини яратиш ва олий таълим тизимига кенг татбиқ этиш борасида институтни замонавий ўқув-методик ва илмий адабиётлар билан таъминлаш негизида ахборот-ресурс марказлари фондларини мунтазам янгиланиб бормоқда. Институт моддий-техника базасини унинг ўқув ва илмий-лаборатория биноларини, спорт иншоотлари ва ижтимоий-муҳандислик инфратузилмаларини қуриш, капитал таъмирлаш ва реконструкция қилиш орқали янада мустаҳкамлаш, замонавий илм-фан соҳаларининг устувор йўналишлари бўйича ўқув-илмий лабораториялар базасини замонавий асбоб-ускуналар билан таъминлашга эътибор қаратилиб, институт ресурс имкониятлари ҳисобга олинган ҳолда амалий ишлар оширилиб келинмоқда.

Шунингдек, ўқув бинолари, талабалар турар-жойлари, ахборот-ресурс марказлари ва бошқа объектларни қуриш, реконструкция қилиш ва капитал таъмирлаш ҳисобидан янги ўқув ўринларини ташкил этиш, янги ўқув-лаборатория комплексларини сотиб олиш, аудиторияларни компьютер техникаси билан жиҳозлаш ишлари ҳам амалга оширилиб, профессор-ўқитувчиларнинг касб маҳоратини, педагог ходимларнинг малакасини ошириш, шунингдек, уларнинг хорижий ҳамкор олий ўқув юртларида малака ошириши, магистратура, докторантурада таълим олиши, ҳамда республикаимизнинг таянч олий ўқув юртлари қошида қайта тайёргарликдан ўтиши ва малака ошириш ишлари йўлга қўйилиб таълим сифатига эътибор қаратилган.

Хулоса қилиб айтганда, мамлакатимиз тараққиёти, жадал ўзгараётган замон талабларига жавоб берадиган кенг қамровли, юқори малакали кадрларни тайёрлаш вазифаларидан келиб чиқиб бугунги куннинг энг устувор талабларидан бири эканлигини ҳисобга олиб, **биринчидан**, олий таълим тизимида, хусусан темир йўл соҳасида тайёрланаётган мутахассис кадрларни бугунги кун талабларидан келиб чиққан ҳолда таълим-

тарбия бериш профессор-ўқитувчилар зиммасига улкан маъсулият юклайди. Бу эса ўз навбатида инсон омили ижтимоий тараққиётга таъсир этувчи асосий манба эканлигини эътиборга олиш лозим. **Иккинчидан**, бу борада профессор-ўқитувчиларнинг меҳнат мотивларни кучайтириш мақсадида, уларнинг меҳнатини муносиб тарзда рағбатлантириш муҳим омили саналадики, бу ўз навбатида таълим сифати самарадорлигига таъсир этиб, тайёрланаётган кадрларнинг касбий компетенцияси ошишига сабаб бўлади.

#### АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда. 26-28 бетлар.
2. <http://uza.uz/oz/documents/uv-yilida-O'zbekiston-respublikasining-oliy-talim-mu-05-05-2017>
3. <http://uza.uz/oz/documents/oliy-talim-muassalarida-pedagogika-yo'nalishida-maxsus-sir-09-08-2017>
4. <http://uza.uz/oz/documents>
5. [www.president.uz](http://www.president.uz)
6. <http://uza.uz/oz/documents>
7. Самаров Р. Баркамоллик тизимида касбий лаёқатлилик // Таълим муаммолари - Тошкент, 2013. 6-сон. – Б. 10-14.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 8 октябрдаги Ф-4742-сон Фармойиши.
9. Володина Т.В. Психолого-педагогическая модель развития жизнестойкости педагога // Дисс... кандидата психологических наук. Ульяновск, 2014.
10. Калюжина Е.В. Высшее образование как социокультурный феномен: институциональный аспект // Автореферат дисс... кандидата философских наук. – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2012. – С. 23.
11. Мамбетова И.Ж. Модулли ўқитиш – таълим сифатини таъминлаш технологияси сифатида. //Фан ва жамият. №4. 2015. – Б.54.

УДК:631.674.4

#### ГИДРОПОНИКА КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ.

*Юлдашева Назира Иброхимкизи студент факультета Гидромелиорации, Куандыков Азамат студент факультета Гидромелиорации, Уразбаев ИлхомКенесбаевич ассистент кафедры «Ирригация и мелиорация»  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** В последние годы наблюдаются увеличение числа поражений растений болезнями и вредителями еще на стадии рассады. Причина этого заключается в поражении почвы различными бактериальными заболеваниями. Большое количество растений погибают от насекомых, которые обитают в почве. Это отрицательно сказывается на росте и развитии

растений, а также на урожае овощных культур. Возникает необходимость в поиске субстрата, альтернативного почве.

**Ключевые слова:** Гидропоника, Растение, Субстрат, Раствор, Питательные элементы, Узбекистан.

## **HYDROPONICS AS A MODERN METHOD OF GROWING PLANTS.**

*Yuldasheva N.I., Kuandykov A.B., Urazbaev I.K.*

**Annotation.** In recent years, there has been an increase in the number of plant injuries caused by diseases and pests even at the seedling stage. The reason for this is that the soil is affected by various bacterial diseases. A large number of plants die from insects that live in the soil. This adversely affects the growth and development of plants, as well as the crop of vegetable crops. There is a need to find a substratum alternative to soil.

**Key words:** Hydroponics, Plant, Substrate, Solution, Nutrient elements, Uzbekistan.

**Введение.** Земля является для растений, не более и не менее, опорой и хранилищем питательных веществ, которые поступают в нее с водой. Растения без земли - это идеи природы, а не изобретения нашего времени. Основа растений в гидрокультуре, которые совершенно обходятся без земли, проходит свое испытание на жизнеспособность уже многие миллионы лет. Метод гидропоники давно уже широко применяется в домашних условиях. Идея, лежащая в основе метода, довольно проста: для того, чтобы растения могли расти и цвести, им нужны свет, воздух, вода, тепло и питательные вещества. Почва вовсе не так уж нужна, если корни могут получать необходимые для роста растения минеральные вещества из питательного раствора.

Гидропоника представляет способ выращивания растений на искусственных средах без почвы. Питание растения получают из питательного раствора, окружающего корни, которое позволяет регулировать условия выращивания растений - создавать режим питания для корневой системы, полностью обеспечивающий потребности растений в питательных элементах, концентрацию углекислого газа в воздухе, наиболее благоприятную для фотосинтеза, а также регулировать температуру воздуха и корнеобитаемого пространства, влажность воздуха, интенсивность и продолжительность освещения.

Метод основан на изучении корневой системы растения, а конкретно как происходит питание растения. Ученые работали десятки лет, чтобы понять, что же корень извлекает из почвы. Выяснить это удалось благодаря опытам выращивания растений в воде. В дистиллированной воде растворяли определенные питательные элементы (минеральные соли).

Растение выращивали на этом растворе в обыкновенной стеклянной банке. И эксперименты показали, что растение хорошо развивается, если в растворе есть калий, сера, железо, магний, кальций, азот и фосфор. Ученые выяснили что, если из раствора с питательными веществами исключить такие элементы как калий, рост растения останавливается. Корневая система не может развиваться без кальция. Элементы железо и магний, необходимы растению для образования хлорофилла. Белки, необходимые для образования протоплазмы и ядра, не могут образоваться без серы и фосфора.

Долгое время ученые думали, что только эти элементы нужны для нормального развития растений. Но позже ученые выяснили, что растению также нужны очень небольшие количества других элементов, которые поэтому и назвали микроэлементами.

Сперва растения на гидропонике выращивались исключительно в воде, без субстрата. Но при выращивании в воде снабжение корней кислородом оказалось низким, реакция раствора неустойчива, поэтому отдельные корни и растения погибали. Из-за этого выращивание растений в воде не нашло применения, и были разработаны другие методы гидропоники. Корни растения разместили в относительно инертном субстрате, который погружен в раствор необходимых питательных веществ. В зависимости от того какой используется субстрат появились различные методы гидропоники.

Агрегатопоника. При данном методе выращивания растений их корневая система размещается в твердых инертных, неорганических субстратах, таких как керамзит, щебень, песок, гравий и им подобные.

Хемопоника. При данном способе выращивания субстратом служит мох, опилки, верховой торф, а также органические материалы.

Ионитопоника. При данном методе основной субстрат состоит из ионообменных материалов.

Аэропоника. При выращивании культур методом аэропоники твердый субстрат не применяется, а корневая система растений находится в подвешенном состоянии. Обычно при этом используют специальные затемненные камеры.

Поскольку в гидропонике субстраты не содержат питательных веществ или вообще отсутствуют, единственным доступным методом питания растений является фертигация (способ внесения растворимых в воде минеральных или органических удобрений).

И так при выращивании гидропонным методом, корни растения не в почве, а субстрате, заменителе почвы, который не имеет питательного значения, грубо говоря, субстрат просто создает опору развитию корневой системы. Кроме этого в гидропонике процесс поглощения питательных веществ происходит быстрее, а дополнительный кислород стимулирует более быстрое развитие корневой системы. Ведь растению не нужно тратить энергию на поиск питательных веществ, они легкодоступной форме подаются к корням растения. Потому растение использует сэкономленную энергию для развития и роста. Так же при выращивании на гидропонике, воды используется меньше. Что особенно важно при промышленном выращивании сельскохозяйственной продукции. Особенно для стран с недостатком пресной воды.

Выращивание зелени в теплицах Узбекистана современного образца происходит при использовании метода проточной гидропонии. Этот метод подразумевает выращивание растений на основе питательного раствора, который постоянно движется по кругу специальными желобам по трубам.

Рассмотрим основной механизм проточной гидропонии.

Замкнутая система, состоящая из пластиковых каналов, должна быть оборудована отверстиями круглой формы в верхней части. Каждое отверстие должно находиться на определенном расстоянии друг от друга. В имеющиеся проёмы стоит поместить растения, предварительно высаженные в горшки, подходящие по диаметру отверстий. Каждый горшок с саженцем должен иметь отверстия в нижней части. Они предназначены для выхода корневища. Каналы должны размещаться на специальных основах УГС. Подобные платформы или стеллажная установка должны быть установлены под наклоном. По системе

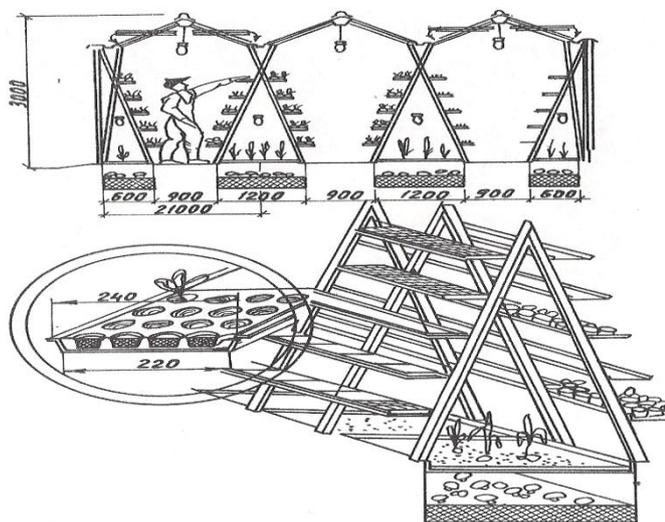
каналов и разделительных коллекторов подаётся специальный питательный раствор, который благодаря наличию калиброванных отверстий подаётся в пластиковые каналы описанные выше.

Пройдя полный цикл, и обеспечив каждый росток питательной средой, раствор собирается в сборной желоб. Оттуда при помощи подземной системы труб, он транспортируется в специальный резервуар. Питательный раствор изготавливается путём насыщения оборотного раствора различными минеральными удобрениями. Так же уровень рН поднимается до необходимых показателей, путём добавления кислоты. Весь процесс осуществляется при работе растворного узла, который полностью автоматизирован.

Помимо этого, в Узбекистане ведутся исследования по развитию технологии выращивания растений методом многоярусной узкостеллажной гидропоники.

В технологии многоярусной гидропоники растения размещены в 5 ярусов в объеме теплицы с расстоянием между ярусами 40 см, при 25-30 взрослых растениях на 1 м<sup>2</sup>, рассады 80 штук. Контрольная урожайность, томата и перца с одного куста составляет 1,5 кг за оборот 105-110 дней (каждое растение формируется на три кисти), с 1 м<sup>2</sup> получается 38-45 кг за один оборот.

Количество оборотов составляет от 3 до 7, в зависимости от обеспечения радиационного режима, что позволяет получать урожай различных культур от 120 до 250 кг/м<sup>2</sup>. При этом, начало плодоношения в технологии многоярусной узкостеллажной гидропоники ускоряется на 2-3 недели за счет коротких путей транспорта ассимилятов в растении, равного 15-20 см, максимальной интенсификации продукционного процесса за счет малой нагрузки на растение, уменьшения ценотического влияния, улучшения освещенности растений, возможности проведения от 3 до 7 культурооборотов на одной площади в течение года.



**Рис.1** многоярусная узкостеллажная гидропоника

Технология многоярусной узкостеллажной гидропоники представляет собой растительный ценоз, имеющий пять, одновременно плодоносящих ярусов. При этом каждый ярус автономно получает световую, тепловую энергию, минеральное и углекислотное питание, что обуславливает его высокие продукционные показатели. В технологии используется принцип водной питательной пленки (тонкой струи, протекающей между корнями растений). Раствор подается тонким слоем (струей) в корневую зону растений. В качестве корнеобитаемой среды используется торф в пластиковом горшочке объемом 0,7 л.

Выращивание культур производится в специализированных отделениях в четыре стадии: всходы, сеянцы, рассада, культура. Биометрические показатели сеянцев и рассады приводятся к параметрам нормативной модели и должны быть статистически однородны. Это обеспечивает одновременное прохождение фенофаз всеми растениями.

Гидропоника позволяет регулировать условия выращивания растений - создавать режим питания для корневой системы, который полностью обеспечить потребности растений в питательных элементах. Используя технологию гидропоники в закрытых помещениях мы также можем регулировать концентрацию углекислого газа в воздухе, благоприятную для фотосинтеза, регулировать влажность воздуха, температуру воздуха, а также продолжительность и интенсивность освещения. Создание идеальных условий для роста растений обеспечивает получение максимальных урожаев, лучшего качества и за более короткие сроки.

Главным преимуществом является то, что данный метод позволяет значительно поднимать урожайность культур, поскольку все необходимые полезные вещества направляются непосредственно в корневую систему. При этом в растениях абсолютно отсутствуют какие-либо ядовитые соединения, нитраты, тяжелые металлы, радионуклиды и прочие вредные для человеческого организма соединения и элементы. Растения выращиваются в чистой среде без наличия грязи и посторонних запахов, позволяет применять индивидуальный подход к каждой разновидности растений и полностью исключает такие негативные факторы как пересыхание, недостаток влаги, освещения, кислородное голодание растений и так далее. Кроме того, используя метод гидропоники, можно не бояться, что растения будут повреждаться вредителями, инфекциями, грибами и прочими заболеваниями, поэтому вопрос использования инсектицидов и прочих ядохимикатов отпадает сам собой. Упрощается и технология пересаживания растений, поскольку корневая система при применении данного метода не травмируется.

Безусловным и пожалуй единственным минусом данного метода является высокая стоимость оборудования, задача которого состоит в том, чтобы обеспечить полноценную систему жизнеобеспечения растений.

Развитие гидропоники в Узбекистане связано с возрастающим интересом, особенно проявляющимся у малых фермерских хозяйств, так как им приходится на небольшой площади выращивать овощи, зелень, цветочные и ягодные культуры в промышленных масштабах. Планируется, что тепличные комплексы, в которых применяется технология гидропоники, будут создаваться на богарных (неорошаемых) землях во всех регионах страны, в том числе с привлечением иностранных инвестиций.

### **Заключение к материалу**

Суть самой технологии, если описать ее в нескольких словах – это выращивание сельскохозяйственных и декоративных культур гидропонным путем, при котором корневая система растений находится не в плодородном грунте, а его заменителе, то есть некоем субстрате, наполненном питательными веществами и создающим опору для корней.

В теплицах и оранжереях закрытого типа метод гидропоники позволяет выращивать растения в несколько ярусов, что экономит значительную часть площади. При этом оборудование позволяет производить регулировку концентрации углекислого газа, что благоприятно влияет на процесс фотосинтеза, дает возможность устанавливать оптимальную для растений влажность и температуру воздуха, а также изменять интенсивность и продолжительность освещения внутри помещения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. <https://www.teplisi.uzbekistana.prom.uz./home.php>.
2. Матвеев В.П. М.И. Рубцов Овощеводство учебники и учеб.пособия для высш. с.-х. учеб. заведений / В.П. Матвеев, М.И. Рубцов. — 3-е изд. перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1985. — 431 с.
3. Пасечник В.В. Биология, грибы, растения. 6 кл. :учеб.дляобщеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. — 10-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2007. — 272 с.
4. Чесноков В.А. Выращивание растений без почвы / В.А. Чесноков, Е.Н. Базырина, Т.М. Бушуева, Н.Л. Ильинская. — Изд-во: Ленинградского университета, 1960. — 169 с.

УДК 519

### АСИМПТОТИКИ СОБСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ ОПЕРАТОРА ШРЕДИНГЕРА СИСТЕМЫ ДВУХ ФЕРМИОНОВ НА РЕШЕТКЕ.

*Ш.С.Лакаев*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** Установлено местонахождение существенного спектра и доказано существование собственного значения, лежащего вне существенного спектра оператора Шредингера с контактным отталкивающим взаимодействием на одномерной решетке. Найдено разложение в сходящийся ряд в пороговом значении константы связи для собственного значения двухчастичного оператора Шредингера системы двух частиц (фермионов) с контактным отталкивающим взаимодействием на решетке;

**Ключевые слова:** Двухчастичная решетка, оператор, существенный спектр, собственные значения, сходящейся разложения.

### ASYMPTOTICS OF EIGENVALUES OF THE SHRO'DINGER OPERATOR CORRESPONDING A SYSTEM OF TWO FERMIONS ON LATTICE

*Sh.S. Lakaev*

**Annotation:** The existence of eigenvalue of the two-particle Schrödinger operator associated to a system of two identical particles interacting via contact repulsive potential on one dimensional lattice is established. A convergent expansion for eigenvalue at the *coupling* constant *threshold* of the two-particle Schrödinger operator associated to a system of two identical particles (fermions) interacting via contact repulsive potential on one dimensional lattice;

**Keywords:** Two particle lattice, operator, essential spectrum, eigenvalue, convergent expansion

Многочисленные научно-прикладные исследования, проводимые в мировом уровне, показывают, что всюду в физике устойчивые сложные объекты обычно образуются в

результате действия сил притяжения, которые позволяют составным частям уменьшить энергию при их связывании. Однако, последние годы учеными доказано, что в упорядоченных средах устойчивые сложные объекты могут существовать даже в случае отталкивающих взаимодействий. Модель Бозе-Хаббарда, используемый для описания отталкивающих частиц, т.е. оператор Шредингера на решетке, является теоретическим обоснованием экспериментального наблюдения и теоретической базой для применения (см.[1]). Поэтому развитие исследования операторов Шредингера, соответствующих гамильтонианам систем двух частиц на решетке, которые встречаются в моделях физики твердого тела, а также решетчатой теории поля, является одним из приоритетных направлений.

Поскольку, спектр семейства двухчастичных операторов Шредингера, соответствующих гамильтонианам систем двух квантовых частиц на решетке является довольно чувствительным к изменению квазиимпульса системы, важную роль играет решение проблем, относящихся исследований спектров этих операторов, доказать существование связанных состояний, определить их местоположение и числа связанных состояний дискретных операторов Шредингера в зависимости от квазиимпульса системы.

Основной целью доклада о существовании единственного собственного значения лежащего правее существенного спектра, дискретного оператора Шредингера  $H_\mu(k), k \in T^1$  ассоциированный с гамильтонианом системы двух квантовых частиц (фермионов), на одномерной решетке  $Z^1$ , которой взаимодействуют на соседних узлах решетки с потенциалом  $\mu > 0$ . Найдены разложение собственного значения при малых положительных  $\mu - \mu(k)$ , где  $\mu(k)$  - пороговое значение потенциала  $\mu > 0$ .

Пусть  $L_2(T^1)$  - гильбертово пространство квадратично-интегрируемых функций, определенных на  $T^1$  и  $L_2^o(T^1) \subset L_2(T^1)$  подпространство нечетных функций. Оператор  $H_\mu(k), k \in T^1$  действуют в  $L_2^o(T^1)$  по формуле:

$$H_\mu(k) = H_0(k) + \mu V.$$

Здесь оператор  $H_0(k)$  есть оператор умножения на функцию

$$(H_0(k)f)(q) = E_k(q)f(q), f \in L_2^o(T^1).$$

$$E_k(q) = \varepsilon\left(\frac{k}{2} - q\right) + \varepsilon\left(\frac{k}{2} + q\right).$$

**Условие 1** Функция  $\varepsilon(\cdot)$  является вещественно-аналитической четной функцией на  $T^1$  и имеет единственный невырожденный максимум в точке  $q = \pi \in T^1$

Оператор  $V$  действует в гильбертовом пространстве  $L_2^o(T^1)$  по формуле:

$$(Vf)(q) = \sin q \int_{T^1} \sin t f(t) \eta(dt).$$

Здесь  $\mu > 0$  – означает энергия взаимодействия двух частиц.

Существенный спектр  $\sigma_{ess}(H_\mu(k))$  оператора  $H_\mu(k)$  совпадает со спектром оператора  $H_0(k)$ . (см.[2]) Известно, что  $\sigma_{ess}(H_\mu(k)) = [E_{\min}(k), E_{\max}(k)]$ ,

где

$$E_{\min}(k) = \min_{q \in T^1} E_k(q); E_{\max}(k) = \max_{q \in T^1} E_k(q).$$

**Замечание 2.** Отметим, что в силу условия 1, существуют интервал  $G \subset T^1$ , содержащий точку  $k_0 = 0 \in T^1$  и аналитическая в нем функция  $q_0(\cdot)$  такие, что для любого  $k \in G$  функция  $E_k(\cdot)$  имеет единственный невырожденный максимум в  $\pi \in T^1$ . Тогда в силу леммы Морса с параметром, существует аналитическое отображение  $q = \phi(k, y)$  некоторого шара  $W_\gamma(0) \subset \mathbb{R}^1$  радиуса  $\gamma > 0$  центром в  $y = 0$  на некоторую окрестность  $U(\pi)$  точки  $q = \pi$  такое, что для любого  $q \in U(\pi)$  выполняется равенство

$$E_k(q) = E_k(\phi(k, y)) = E_{\max}(k) - y^2$$

Более того, якобиан  $J(\phi(k, y), k)$  отображения  $q = \phi(k, y)$  удовлетворяет условию  $J(\phi(k, 0), k) = J(\pi, k) > 0$  при всех  $k \in G$ .

Обозначим  $\mu(k) = \left( \int_T \frac{\sin^2 q dq}{E_{\max}(k) - E_k(q)} \right)^{-1}$  и введем следующие множества:

$$S_>(\mu) = \{k \in G: \mu > \mu(k)\},$$

$$S_=(\mu) = \{k \in G: \mu = \mu(k)\},$$

$$S_<(\mu) = \{k \in G: \mu < \mu(k)\}.$$

**Теорема 1 а)** Для любого  $\mu > 0$  и при всех  $k \in S_>(\mu)$  оператор  $H_\mu(k)$  имеет единственное собственное значение  $z(\mu, k)$ . При этом  $z(\mu, k)$  лежит правее порога спектра  $\sigma_{\text{ess}}(H_\mu(k))$ .

**б)** Для любого  $\mu > 0$  и  $k \in S_=(\mu)$  оператор  $H_\mu(k)$  имеет виртуальный уровень на пороге  $E_{\max}(k)$  спектра лежащего правее порога спектра  $\sigma(H_\mu(k))$ .

**Теорема 2.** Соотношение  $\mu \rightarrow \mu(k), k \in S_>(\mu)$  имеет место тогда и только тогда, когда  $z(\mu, k) \rightarrow z(\mu(k), k) = E_{\max}(k), k \in S_>(\mu)$ . При достаточно малых  $\mu - \mu(k)$  имеет место следующее разложение:

$$z(\mu, k) - z(\mu(k), k) = \left[ \sum_{n=1}^{\infty} b_n(k) (\mu - \mu(k))^n \right]^2,$$

где  $b_n(k), k = 1, 2, \dots$  - некоторые действительные числа и

$$b_1(k) = 2/J(0, k)\mu^2(k) > 0.$$

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. K.Winker, G.Thalhammer, F.Lang, R.Grimm, J.Hesker Denschlog, K.J.Daley, A.Kantain, H.P.Bucher, P.Zoller: Repulsively bound atom pairs in an optical lattice // Nature, **441** (2006), 853-856.

2. М. Рид and Б. Саймон: Методы современной математической физики. Т.IV: Анализ операторов. М."Мир". 1982

**ПОДГОТОВКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ПО ПРОФИЛЮ  
"СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ  
И ПРИРОДООХРАННЫХ СООРУЖЕНИЙ" В НИУ МГСУ**

*Анискин Николай Алексеевич - директор ИГЭС, д.т.н., профессор; Козлов Дмитрий Вячеславович - заведующий кафедрой ГиГС, д.т.н., профессор; Маркова Ирина Михайловна, к.т.н., доцент кафедры ГиГС.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет" (НИУ МГСУ).*

**Аннотация.** В статье приведена информация о подготовке квалифицированных кадров по профилю "Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений" в НИУ МГСУ.

**Ключевые слова:** подготовка кадров; строительство; инженерные, энергетические, гидротехнические и природоохранные сооружения.

**TRAINING OF QUALIFIED PERSONNEL IN THE SPHERE OF  
"CONSTRUCTION OF ENGINEERING, ENERGY, HYDRAULIC ENGINEERING AND  
ENVIRONMENTAL CONSTRUCTIONS" IN MOSCOW STATE UNIVERSITY OF CIVIL  
ENGINEERING (NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY)**

*Aniskin N: Kozlov D.: Markova I.*

**Abstract.** The article provides information on the training of qualified personnel in the profile of "Construction of engineering, energy, hydraulic and environmental structures" in Moscow State University of civil engineering (National Research University)

**Keywords:** training; construction; engineering, energy, hydraulic and environmental structures.

Совершенствование методов повышения безопасности гидротехнических сооружений, создание эффективных технологий строительства и конструкций гидротехнических сооружений, совершенствование и развитие технологического оборудования гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций, совершенствование методов контроля охраны окружающей среды и безопасности населения в значительной степени определены уровнем квалификации и профессиональной компетентности специалистов, принимающих участие в проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений.

Подготовка специалистов в интересах энергетического комплекса в НИУ МГСУ (до 1993 года Московский инженерно-строительный институт им. В.В. Куйбышева) осуществляется на базе Института гидротехнического и энергетического строительства (ИГЭС). В настоящее время в составе института ИГЭС 4 кафедры:

- кафедра строительства объектов тепловой и атомной энергетики;
- кафедра механики грунтов и геотехники;
- кафедра инженерных изысканий и геоэкологии;
- кафедра гидравлики и гидротехнического строительства.

Согласно российскому законодательству подготовка специалистов в области гидротехнического строительства осуществляется по трем уровням высшего образования:

1. бакалавриат;
2. специалитет, магистратура;
3. подготовка кадров высшей квалификации.

Подготовка специалистов - гидротехников в НИУ МГСУ имеет почти вековую историю - в 1931 году кафедру Гидротехнических сооружений возглавил основоположник школы гидротехников в нашей стране профессор М.М Гришин. В настоящее время кафедра Гидравлики и гидротехнического строительства (ГиГС), объединившая специализированные кафедры: "Гидротехнические сооружения", "Водное хозяйство и морские порты", "Производство гидротехнических работ", "Гидравлика", "Использование водной энергии", "Управление природно-техногенной средой", готовит специалистов в области речного и морского гидротехнического строительства: по проектированию и строительству речных гидроузлов, бетонных плотин различных типов и конструкций, плотин из местных материалов, водопроводящих и водосбросных сооружений, морских и речных водных путей, портов, каналов, судопропускных, причальных, судоремонтных и подземных гидротехнических и природоохранных сооружений.

Компетентностно - ориентированные подходы в высшем образовании позволили реализовать на кафедре модель системной подготовки квалифицированных кадров в области гидротехнического и природоохранного строительства, стратегически направленную на формирование профессионального сообщества специалистов - гидротехников, готовых к работе в условиях современных требований и технологий "завтрашнего дня".

Научная деятельность, осуществляемая сотрудниками кафедры, отражена в программах подготовки магистров и аспирантов, в их выпускных и научных квалификационных работах и ведется по следующим направлениям:

Напряженно-деформированное состояние грунтовых плотин в плоской (2D) и пространственной (3D) постановке с учетом ползучести материалов.

- Напряженно-деформированное состояние бетонных плотин в плоской (2D) и пространственной (3D) постановке с учетом ползучести материалов.

- Фильтрация в основании через и в обход сооружения (в пространственной постановке) с учетом фильтрационных анизотропных свойств материалов в стационарной и нестационарной постановках.

- Термическое состояние бетонных плотин в период строительства и эксплуатации. Безопасность плотин и других сооружений.

- Безопасность воднотранспортных гидротехнических сооружений - фундаментальное. Взаимодействие всех типов гидротехнических сооружений водного транспорта с грунтами оснований - фундаментальное.

- Обследование судоходных сооружений - прикладное.

- Воздействие ледовых образований на морское дно и подводные сооружения - фундаментальное.

– Моделирование гидро-литодинамических процессов в береговой зоне моря, воздействия и нагрузки на морские гидротехнические сооружения - фундаментальное  
Моделирование загрязнений морской среды на этапах строительства и эксплуатации морских гидротехнических сооружений, комплексная экологическая экспертиза проектов - фундаментальное.

– Гидромеханика и инженерная гидравлика.

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура) осуществляется по специальностям:

03.02.08 – Экология (в строительстве и ЖКХ)

05.23.07 – Гидротехническое строительство

08.06.01 – Техника и технологии строительства. Гидротехническое строительство и гидравлика.

Одним из обязательных условий совершенствования профессионального мастерства для подтверждения квалификационных и компетентностных характеристик специалистов в области строительства инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений является обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки. В институте ИГЭС реализуются дополнительные профессиональные программы направленные на повышение квалификации, актуализацию и обретение новых компетенций в сфере безопасности морских и речных гидротехнических сооружений, проектного управления в области гидротехнического и природоохранного строительства, экологической безопасности и др., а также на получение права ведения профессиональной деятельности в области строительства гидротехнических сооружений. Образовательные программы дополнительного образования разработаны на модульном принципе, что позволяет слушателям сформировать индивидуальную программу компетентностного роста согласно требованиям профессиональных стандартов. Программы дополнительного профессионального образования реализуются по очной форме обучения, а также с применением электронных образовательных технологий.

Ключевой особенностью подготовки специалистов - гидротехников в университете является возможность реализации практикоориентированных образовательных программ на базе научно-образовательных центров (НОЦ) НИУ МГСУ, где ведутся фундаментальные, прикладные и отраслевые исследования. В институте ИГЭС успешно работают: НОЦ "Гидротехника" в составе которого две научно-исследовательских лаборатории: НИЛ гидротехнических сооружений и НИЛ гидравлики и гидромеханики; НОЦ "Геотехника"; Научно-технический центр по взрывобезопасности и взрывоустойчивости промышленных и гражданских объектов "Взрывоустойчивость".

**Выводы:** Современный уровень безопасности и надежности инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений обеспечивается технологическими решениями на основе научно-технических инноваций, автоматизации строительного производства, цифровизации строительного объекта на всех этапах жизненного цикла, что безусловно требует от специалистов новых знаний, умений и навыков, обучения и повышения квалификации по актуализированным учебным программам. Необходимо отметить, что подготовка и переподготовка специалистов всех уровней на кафедре гидравлики и гидротехнического строительства осуществляется на основе постоянного взаимодействия с отраслевыми предприятиями при участии в

образовательном процессе специалистов профильных институтов Российской академии наук РФ. Сложившаяся в институте гидротехнического и энергетического строительства НИУ МГСУ система подготовки высококвалифицированных кадров и формирования кадрового резерва для предприятий энергетического комплекса полностью соответствуют требованиям одной из стратегических инициатив Энергетической стратегии России целевыми ориентирами которой являются энергетическая безопасность, энергетическая эффективность, экономическая эффективность и устойчивое развитие энергетики.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Правовые основы, методические подходы и результаты разработки квалификационных требований к работникам водного хозяйства / Д. В. Козлов [и др.] // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 2–7.

Российский регистр гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.waterinfo.ru>

2. Матвеевков Ф. В. Общие положения по продлению срока эксплуатации гидротехнического сооружения // Безопасность труда в промышленности. – 2015. – № 10. – С. 26–29.

3. Российский регистр гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.waterinfo.ru>

УДК 378 (001.2.85)

#### НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ СЕМАНТИЗАЦИИ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ.

*Ташева Умида Темуровна.*

*Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема способов семантизации фразеологических единиц. Автор перечисляет способы семантизации и приводит примеры заданий применяемых на различных этапах обучения при работе с фразеологизмами.

**Ключевые слова:** антоним, синоним, семантизация, фразеологизм, контекст.

#### SOME WAYS OF PHRASEOLOGICAL UNITS SEMANTIZATIONS

*Tasheva U.T*

**Annotation.** This article discusses the problem of ways semantizations phraseological units. The author lists ways to semantization and gives examples of tasks are applied at various stages of learning when working with frazeologizm.

**Keywords:** antonym, synonym, context, phraseologism, semantization.

В современном мире велика значимость практического овладения иностранными языками для достижения взаимопонимания между народами, сохранения стабильности в мире, повышения деловой активности людей и решения проблем трудоустройства. Изучение языка не только знакомит с культурой стран изучаемого языка, но путем сравнения оттеняет особенности своей национальной культуры, способствует диалогу культур. Высокая культура речи заключается не только в следовании нормам языка, но еще и в умении найти не только точное средство для выражения своей мысли, но и наиболее доходчивое и наиболее уместное и стилистическое оправдание. Речевая культура влияет на профессиональный уровень специалиста, формирует его. Придавая большое значение ораторскому мастерству, Цицерон сказал: "Хороший оратор должен соединять в себе тонкость диалектика, мысль философа, язык поэта, память юрисконсульта, голос трагика и, наконец, почти жесты и грацию великих актеров".

Овладение иностранным языком неразрывно связано с овладением национальной культурой, которая предполагает не только усвоение культурологических знаний, но и формирование способности и готовности понимать ментальность носителей изучаемого языка, а также особенности коммуникативного поведения народа этой страны. Родная культура не требует объяснения, в ней рождаются. При изучении, к примеру, русского языка возникает ситуация, когда новая культура не зависит от личного опыта, она приобретает вид словарных статей в словаре. То есть освоение новой культуры – это приобретение ограниченного количества, или усвоение определенного количества речевых и других ситуаций. Язык отражает мир и культуру и формирует носителей языка.

Каждый национальный язык не только отражает, но и формирует национальный характер. Иначе говоря, если язык формирует представителя народа — носителя языка, причем формирует его как личность, то он должен играть такую же конструктивную роль и в формировании национального характера. В качестве источников, подтверждающих существование национального характера, рассматриваются: международные анекдоты, полностью базирующиеся на стереотипных представлениях о том или ином народе, национальная классическая литература, несколько «подпорченная» как источник, индивидуальным авторством и субъективным взглядом на мир, фольклор или устное народное творчество, как наиболее надежный из всех перечисленных выше источник сведений о национальном характере, самым надежным и научно приемлемым свидетельством существования национального характера является национальный язык. Язык и отражает, и формирует характер своего носителя, это самый объективный показатель народного характера.

Очевидно, что основную культурную нагрузку несет лексика: слова и словосочетания. Из них складывается языковая картина мира, определяющая восприятие мира носителями данного языка. Особенно наглядно и ярко этот аспект представлен устойчивыми выражениями, фразеологизмами, идиомами, пословицами, поговорками — то есть тем слоем языка, в котором непосредственно сосредоточена народная мудрость или, вернее, результаты культурного опыта народа. Особое место при изучении иностранного языка отводится фразеологизмам.

На занятиях по практическому курсу русского языка используются такие приемы семантизации фразеологизмов: толкование; применение широкого контекста; подбор лексических и фразеологических синонимов и антонимов; историко-этимологический комментарий.

Раскрытие смысла фразеологизма с помощью толкования его значения-один из самых распространенных способов семантизации. Как показывают наблюдения, он является наиболее эффективным на начальном этапе обучения. Студентам предлагаются такие, например, упражнения:

1. Пользуясь фразеологическим словарем русского языка, объясните значения выделенных фразеологизмов.

1) *Во время занятий Хасан не слушал объяснений преподавателя, а витал в облаках.*

2) *На встречу с нами пришел капитан дальнего плавания, настоящий морской волк, Серегин Иван Николаевич.*

1. Объясните значения следующих фразеологизмов: подложить свинью; в двух словах; рукой подать, вывести на чистую воду.

#### **Составьте с ними предложения.**

На продвинутом этапе раскрытие смысла фразеологизма с помощью толкования эффективно в комбинации с другими способами семантизации. В этих случаях можно использовать упражнения такого, например, типа:

1. В следующих предложениях найдите фразеологизмы и, пользуясь фразеологическим словарем, объясните их значения. Подберите к ним фразеологические и лексические синонимы.

1) *Ибрагим не смог сдать экзамены, так как весь семестр бил баклуши.*

2) *Маша и Гульнара весь вечер точили лясы и мешали нам заниматься.*

2. Пользуясь фразеологическим словарем русского языка, объясните значение и происхождение выделенных фразеологизмов.

1) *Кудрат в рубашке родился, сказал Володя, -на экзаменах ему всегда достается счастливый билет.*

2) *На субботнике все студенты работали отлично, только Миша-спустя рукава.*

Иногда при объяснении смысла фразеологизмов большую помощь оказывает использование расширенного контекста, в котором раскрываются и реализуются все значения фразеологизмов.

1) *Задача была очень трудной, и я весь вечер ломал голову над ней, но так и не смог решить.*

2) *Сестры были очень похожи друг на друга, как две капли воды, поэтому их часто путали и дома, и в школе.*

Расширенный контекст можно использовать также в сочетании с другими способами семантизации, например, с подбором лексических и фразеологических синонимов и антонимов. Причем на начальном этапе обучения в задания включаются упражнения с использованием только лексических синонимов и антонимов. Подбор фразеологических синонимов и антонимов целесообразно предлагать на продвинутом этапе, когда студенты уже усвоили определенное количество фразеологизмов.

В этих случаях задания предусматривают подбор фразеологических единиц, синонимичных и антонимичных отдельным словам в тексте или наоборот, подбор лексических синонимов (антонимов) к имеющимся в тексте фразеологизмам, например:

1. Найдите в предложениях фразеологизмы, объясните их значения и подберите к ним синонимы.

1) *Вы не волнуйтесь, Вера Николаевна, дайте телеграмму, и я вас встречу, когда вы приедете, а от вокзала до нашего дома рукой подать.*

2) *Став лучшим спортсменом роты, Кириллов задрал нос и перестал считаться с товарищами по команде.*

2. В данных предложениях замените выделенные слова близкими по значению фразеологизмами.

1) *Андрей рассказал нам, что мельком слышал, как начальник приказал отправить эшелоны.*

2) *Завтра возьмем у Ивана Кузьмича детали, у него таких очень много.*

3) *Объясните значения фразеологизмов на край света лодыря гонять, в два счета.*

Подберите к ним антонимы.

Наряду с традиционными способами семантизации фразеологических единиц, при изучении отдельных из них можно использовать историко-этимологический комментарий, который раскрывает студентам процесс формирования фразеологизма.

Практика показывает, что эффективность данного способа семантизации достигается при соблюдении определенной системы. Так, например, хорошо зарекомендовал себя следующий порядок работы: вначале объясняются фразеологизмы, сохранившие свое первоначальное значения, например, бросить перчатку. Комментируя его следует рассказать, что выражение возникло в средние века, когда обиды, неудовольствия и оскорбления решались дворянством при помощи оружия на поединках, причем вызывающий на поединок бросал врагу свою перчатку, а принимавший такой вызов поднимал ее. В настоящее время фразеологическая единица бросить перчатку имеет значение вызвать кого-нибудь на состязание, борьбу.

Затем выясняется смысл фразеологизмов, частично утративших свое первоначальное значение, например, играть первую скрипку, кондрашка хватила и др.

В последнюю очередь следует объяснять и вводить в речь студентов фразеологизмы, полностью утратившие свое первоначальное значение, такие, как тянуть канитель, дело в шляпе, бить баклуши.

В вузовской аудитории, кроме указанных, возможны и другие способы семантизации фразеологических единиц, а также различные способы их комбинирования.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.Н. Лингвистическая экспертиза текста: теоретические основания и практика: Учебное пособие. – М.: Флинта, Наука, 2007.

2. Белянин В.П. Введение в психолингвистику. – М.: ЧеРо, 1999.

3. Белянин В.П. Лингвистический шок [Электронный ресурс] /2005/ – Режим доступа: <http://www.speakrus.ru/articles/shock.htm> [Дата обращения: 09.09.2010]