

IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

Maxsus son. 2018



ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

Ҳ. Ҳамидов XX аср I ярмида Қўқон шаҳри ер ости сувлари ҳолати тарихидан.....	7
Б.С. Серикбаев, А.Г. Шеров, А.М. Фатхуллоев, А.И. Ирисматова Модернизация управления ирригационными системами в целях повышения их надежности.....	11
М.Х. Ҳамидов, Б.Ш. Матякубов Ғўзанинг суғориш тартибларини аниқлаш услубларини таққосий таҳлили.....	15
У. Норкулов, С.Х. Исаев Шўрланган ерларда кузги буғдой майдонининг шўрини ювиш.....	21

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

М. Мирсаидов, Т. Султанов, Б. Юлдошев Оценка динамики грунтовых плотин при многокомпонентном кинематическом воздействии.....	24
Н. Маалем, Д. Базаров, Х. Нишанбаев, Ж. Раҳманов Влияние двойного регулирования стока на морфометрические и гидравлические параметры русла реки Амударья.....	30
М. Мирсаидов, Э. Тошматов Исследование динамического поведения грунтовых плотин совместно с основанием.....	38
А.М.Фатхуллаев Тупроқ ўзанли суғориш каналларининг ишончли фойдаланилишини таъминлаш.....	44
Б.А. Худаяров, Ф.Ж. Тураев, Х.М. Комилова Моделирование вибраций трубопроводов транспортирующих жидкость.....	49
М.Р. Икрамова, И.А. Аҳмедходжаева, А.К. Ходжиев Ирригационные системы Аму-Сурханского бассейна и их эффективность.....	56
М.Р. Бакиев, Қ.Якубов Сравнительные исследования скоростей обратного и спутного потока за поперечными берегозащитными сооружениями.....	60
М. Мирсаидов, Т. Султанов, Ж. Ярашев, З. Уразмухамедова Оценка прочности грунтовых сооружений.....	63
Б.А. Худаяров, Х.М. Комилова Компьютерное моделирование колебаний трубопровода с пульсирующим потоком жидкости.....	69
М. Юсупов Численное решение спектральных задач прикладной механики.....	75
М.Р. Бакиев, Т.Д. Муслимов, Ж.М. Чориев Фермер хўжаликлари учун кўчма сув ўлчагични конструкциялаш ва ҳисоблаш асослари.....	79

УДК 633:511

МОДЕРНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИРРИГАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ИХ НАДЕЖНОСТИ

*Б.С.Серикбаев - д.т.н., профессор, академик МНАЭП и РАМ
А.Г.Шеров - д.т.н., А.М.Фатхуллаев - д.т.н., А.И.Ирисматова - ассистент
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

В статье приводятся результаты многолетних теоретических, эксплуатационных и мелиоративных исследований проведенных в различных природно – хозяйственных условиях Республики Узбекистан. По данным исследований и опыта развитых стран мира разработаны рекомендации по модернизации управления ирригационными системами на основе модели кибернетической схемы в целях повышения значения коэффициентов надёжности работ всех звеньев системы, а также по повышению значения коэффициента, надёжности и КПД систем Нижне - Сырдарьинской ирригационной системы.

Ключевые слова: Модернизация управления ирригационными системами, надёжность, кибернетическая схема, лимитное водопользование, магистральный канал, АВП, фермерское хозяйство, урожай, оросительная норма, река, эксплуатация и автоматизация гидромелиоративных систем.

ИРРИГАЦИЯ ТИЗИМЛАРИДА ИШОНЧЛИГИНИ ОШИРИШ МАҚСАДИДА БОШҚАРИШНИ МОДЕРНИЗАЦИЯЛАШ

Б.С.Серикбаев, А.Г.Шеров, А.М.Фатхуллаев, А.И.Ирисматова

Аннотация

Мақолада кўп йиллик назарий, дала шароитида ирригация тизимларидан фойдаланиш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича ўтказилган илмий тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган. Техникавий-иктисодий ривожланган давлатлар тажрибалари ва ўтказилган илмий тадқиқотлар асосида ирригация тизимларини кибернетика чизмаси модели асосида бошқаришни модернизациялаши ишлаб чиқилган ва ирригация тизимларининг иш ишончилиги суғориш тизимларидан фойдаланиш коэффициентларининг миқдорининг кўпайиши ҳисоби ишлаб чиқилган. Қуйи Сырдарё ирригация тизимининг бугунги кундаги иш ишончилиги ва суғориш тизимларининг фойдали иш коэффициентлари аниқланган.

Таянч сўзлар: Ирригация тизимларини бошқаришни модернизациялаш, ишончилик, кибернетика схемаси, лимит сувдан фойдаланиш, магистрал канал, СИУ, фермер хўжалиги, ҳосилдорлик, суғориш меъёри, дарё, гидромелиоратив тизимларини автоматлаштириш ва фойдаланиш.

MODERNIZATION OF IRRIGATION SYSTEM IN CASE OF INCREASING THEIR REHABILITEE

B.S. Serikbaev, A.G.Sherov, A.M.Fatkhullaev, A.I.Irismatova

Abstract

In article provided analyze of many years theoretical, exploitation and ameliorative researches which done in different climate-management condition of Uzbekistan Republic. With the researches and analysis of developed countries, created recommendations about modernization of irrigation system management which in the base of cybernetic scheme with the goal of increasing rehabilitee coefficient degree of the work in all part of system, and increasing rehabilitee coefficient degree and KUA of the system of the irrigation system of Lower Syrdarya.

Key words: Modernization of irrigation systems management, rehabilitee, cybernetic scheme, limit of water use, main channel, WUA, Farming, harvest, watering norms, river, operation and automation of hydromelioration systems.

Введение. В Узбекистане планомерно проводится комплекс мероприятий по модернизацию управление ирригационными системами:

- организация целевого рационального использования водных ресурсов во всех отраслях народного хозяйства на основе внедрения инновационной техники и технологии лимитного водопользования;
- проведение единой технической политики в водном хозяйстве. Внедрение инновационной ресурсосберегающей техники и технологии орошения сельхозкультур;
- обеспечение технической надёжности ирригацион-

ных систем и др.

В своем выступлении на Генеральной Ассамблее ООН 19 сентября 2017 года Президент нашей республики Ш.М.Мирзиязев обратил особое внимание на важность рационального использования водных ресурсов трансграничных рек Сырдарья и Амударья.

Анализ современного состояния проблемы. В нынешних условиях глобального изменения климата и перехода трансграничных рек на ирригационно – энергетический режим необходим переход на кибернетическую схему управления эксплуатацией и автоматизацией ир-

ригационных систем.

Она проводится по следующим направлениям:

- управление оросительных систем по техническим устройствам;
- управление оросительных систем по биологическим показателям объектов;
- управление водными ресурсами на основе научно – обоснованного лимитного водопользования;
- обеспечение надежности работы всех звеньев ирригационных систем.

К техническим объектам относятся объекты гидромелиоративной системы: гидроузлы, головное водозаборное сооружение, магистральный канал, межхозяйственный канал и каналы внутрихозяйственных систем. Известно, что оросительная система состоит из проводящей и регулирующей части.

К биологическим объектам регулирования относятся: применение передовых технологий возделывания сельскохозяйственных культур для получения высоких и экологически чистых урожаев, новых сортов сельскохозяйственных культур, передовых агротехнических, лесотехнических мероприятий, внедрение повторных посевов [1].

Организация и выполнение всех видов работ по управлению водой от источника орошения до точек водовыдела в хозяйства с последующим распределением на поливные токи и обеспечением работы поливной техники и поливальных машин для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур называют водопользованием.

Постановка задачи. Сущность планирования водопользования сводится к определению объема забора воды из источника орошения, транспортирования и последующего распределения ее между хозяйствами – водопользователями согласно заранее составленному плану проведения поливов. Объем водозабора в голове оросительной системы должен определяться в строгом соответствии с потребностью в воде водопотребителя, обслуживаемого данной системой. Конечный итог планирования водопользования – составление планов лимитного водопользования, которые принимаются за основу оперативного управления водой как оросительной системы в целом, так и на отдельных ее участках.

Для каждой ирригационной системы должен быть свой оптимальный набор видов мелиорации и эксплуатации ирригационных систем, применение которых позволит сформулировать сбалансированную культурный ландшафт, обеспечение экологической и санитарно – эпидемиологических требований.

Обеспечение надежности работы гидромелиоративных систем является первоочередной задачей при совершенствовании эксплуатации оросительной системы. Плановое водопользование и круглосуточное использование воды при поливах зависит от надежной работы оросительных каналов и КДС, гидротехнических сооружений, насосных станций, лотковой сети трубопроводов, поливной техники и др. Надежность – это вероятность обеспечения расчетных характеристик техники и достижения проектной эффективности работы в заданные сроки. Критерии надежности – безотказность и сложная работа ирригационных устройств и готовность их к работе.

Вероятность безотказной работы системы за определенный период определяется по формуле М.Ф.Натальчука [2].

$$P = e^{-\lambda t} \quad (1)$$

Где: P - надежность (вероятность), в долях единицы;

e - число 2,71; λ - интенсивность отказов; t - продолжительность работы системы.

Наработка на отказ – это средняя продолжительность безотказной работы,

$$T = \frac{1}{\lambda} \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{1}{T} \quad (3)$$

Технический ресурс – суммарная продолжительность безотказной работы системы, от начала эксплуатации до предельного состояния (износа), T_r - коэффициент технического использования системы (отношение технического ресурса к сумме слагаемых – технического ресурса, продолжительности ремонтов и наладок) определяется по формуле М.Ф.Натальчука:

$$KI = \frac{T_r}{T_r + T_p + T_n} \quad (4)$$

Где: T_r - коэффициент технического использования системы; T_p - технические ресурсы; T_n - продолжительность ремонтов и наладок.

Надежность при нормальной эксплуатации достигается приработкой всех элементов в период начальной эксплуатации; профилактикой и заменой отдельных элементов при износах; уточнением правил эксплуатации после сроков средней долговечности элементов (в период износа). Ирригационная система работает надежно при профилактическом обслуживании, когда проводят систематический контроль и корректировку действий, своевременно ремонтируют и заменяют элементы при износах. Система должна иметь резервы для устранения отказов. Для каждого вида обслуживания составляют графики с указанием затрат рабочего времени. При проектировании и расчете конструкций (устройств) надежность оценивают по аналогии с действующими системами: по вариантам системы и по основному принятому варианту; по составляющим элементам основного варианта; на основании испытаний составляющих элементов и уточнения показаний надежности.

Методы решения. Надежность устройств системы повышают при наличии резервов, уменьшении числа элементов в системе (узловая схема), снижении интенсивности отказов и времени на обслуживание и ремонт, выравнивании долговечности элементов, интенсивности отказов составляющих систему. Основные положения теории надежности сводятся к следующему:

Надежность системы равна произведению надежностей звеньев системы:

$$P_c = P_1 P_2 P_3 \dots P_n \quad (5)$$

Надежность системы снижается при увеличении числа звеньев, при узловой схеме системы надежность выше;

Надежность системы повышается при подключении резервных звеньев

$$P_c = 1 - (1 - P_i)^m \quad (6)$$

Где: n – число звеньев; $(m-1)$ – число резервных элементов; P_i – надежность одного звена;

При наличии резервов можно обеспечить устойчивую надежность системы. Капитальные затраты на совершенствование звеньев (C) и надежность системы (P) оценивают соотношениями (применительно к машинам):

$$C_1 = C \frac{(1-P)P_1}{P(1-P_1)} \quad (7)$$

При $P=0,85$ и $P_1=0,9$ это соотношение составит $C_1=1,58$. При повышении надежности системы с 0,85 до 0,9 потребуются увеличение капитальных затрат 1,58 раза.

Анализ результатов и примеры. При эксплуатации ирригационных систем следует определять надежность

работы ирригационной и эксплуатационных устройств поливной техники в течение вегетационного периода, надежность планового распределения и использования расходов воды при орошении земель АВП, фермерских хозяйств и другие мероприятия по обеспечению надежности ирригационных систем.

Технико - экономические показатели надежности ирригационных систем – норма выработки, затраты на обслуживание и ремонт, долговечность работы, высокая урожайность сельхозкультур, высокие значения КЗИ, КПД, КИВ, производительность одного кубометра оросительной воды, низкая себестоимость валового урожая и др.

В настоящее время для достижения данной цели разработаны кибернетические схемы управления эксплуатационной автоматизацией ирригационных систем. Разработчиками кибернетического управления являются Норберт Винер, профессор Натальчук М.Ф., профессор Бочкарев Я.В., профессор Овчаров Е.Е., профессор Серикбаев Б.С. и другие, которые доказали и обосновали необходимость проведения комплекса работ по эксплуатации и автоматизации ирригационных систем на основе кибернетики – науки об управлении [3,4,5].

Кибернетическая схема управления эксплуатацией и автоматизацией ирригационных систем приведена на рис.1.

Х - Вход в систему, это понятие включает все ГТС, гидроузел, головное водозаборное сооружение, предназначенные для забора воды в нужном количестве и качестве и в нужном горизонте воды в проводящей части канала. У - Выход из системы; I - Головное водозаборное сооружение;

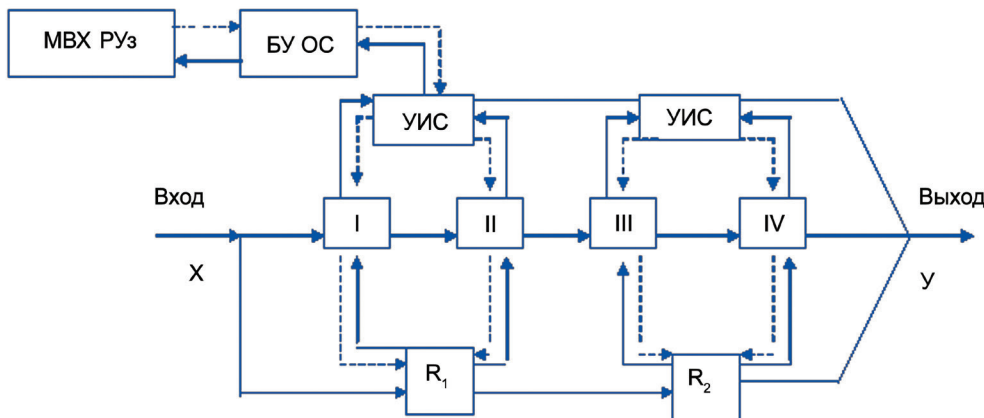


Рис.1. Кибернетическая схема управления эксплуатацией и автоматизацией ирригационных систем

II - Оросительные системы УИС и БУИС; III - Оросительные системы АВП и фермерских хозяйств; IV - Поливная техника; R₁ - Резерв водных, технических, материальных, финансовых, трудовых и других ресурсов для УИС и БУИС; R₂ - тоже самое для внутрихозяйственной части

АВП и фермерских хозяйств; → - линия связи; → - линия воздействия.

Критерием оценки модернизации управления ирригационных систем является:

- Повышение надежности всех звеньев ирригационных систем;
- Повышение значений КПД ирригационных систем.

Значения

$$\eta_{uc} = \frac{\bar{M}^{нет}}{\bar{M}^{бр}} \quad (8)$$

Где: $\bar{M}^{нет}$ - средняя оросительная норма сельхозкультур нетто, м³/га;

$\bar{M}^{бр}$ - средняя оросительная норма сельхозкультур брутто, м³/га;

За последние годы по нашим натурным исследованиям, установленные значения КПД Нижне Сырдарьинского Бассейнового управления ирригационных систем (НСБУ-ИС) составили

$$\eta_{uc} = \frac{\bar{M}^{нет}}{\bar{M}^{бр}} = \frac{8400}{10500} = 0,80$$

Значения коэффициента надежности работ ирригационных систем составили 0,90 ÷ 0,92.

Выводы и предложения. В нынешних условиях глобального изменения климата и перехода трансграничных рек Амударья и Сырдарья на ирригационно – энергетический режим необходимо инновационная модернизация управления ирригационными системами в нашей республике.

Инновационной системой модернизации управления ирригационными системами является переход на полную кибернетическую схему управления эксплуатацией и автоматизацией ирригационными системами.

Технико - экономическими показателями внедрения кибернетической схемы управления ирригационными системами являются: высокая надежность и безопасность ирригационных систем в период их эксплуатации, долговечность работы, высокие значения КЗИ, КПД ирригационных систем, КИВ, высокая производительность одного кубометра оросительной воды, низкая себестоимость валового урожая и стабильные высокие значения ВВП.

По нашим натурным исследованиям установленные значения КПД Нижне Сырдарьинского Бассейнового управления ирригационных систем (НСБУИС) составили значения $\eta_{uc} = 0,80$. Значения коэффициента надёжности работ ирригационных систем составили 0,90 ÷ 0,92.

№	Литература	References
1	Колпаков В.В., Сухаров И.П. Сельскохозяйственные мелиорация. – Москва: Колос, 1981. – С. 165-169.	Kolpakov V.V., Sukharov I.P. <i>Sel'skokhozyaystvennyye melioratsiya</i> [Agricultural melioration]. Moscow, Publ. 1981. pp. 165-169. (in Russian)
2	Натальчук М.Ф., Ахмедов Х.А., Ольгаренко В.А. Эксплуатация гидромелиоративных систем. – Москва, 1983. – С. 86-92.	Natalchuk M.F., Ahmedov Kh.A., Olgarenko V.A. <i>Ekspluatatsiya gidromeliorativnykh sistem</i> [Operation of irrigation and drainage systems]. Moscow, Publ. 1983. pp. 86-92. (in Russian)
3	Серикбаев Б.С., Бараев Ф.А. Практикум по ЭАГМС. – Ташкент, «Мехнат», 1996. – С. 18-23.	Serikbayev B.S., Barayev F.A. <i>Praktikum po EAGMS</i> [Workshop on EAGMS]. Tashkent. Publ. 1996. pp. 18-23. (in Russian)
4	Серикбаева Э.Б. Проблемы улучшения водопользования в бассейне Аральского моря / Қишлоқ хўжалиги тараққитининг илмий асослари. - Ташкент, 2001. – С. 136-138.	Serikbayeva E.B. <i>Problemy uluchsheniya vodopol'zovaniya v bassejne Aral'skogo morya</i> [Problems of improving water use in the Aral Sea basin]. Agroculture corrodes Science fact. Tashkent, 2001. pp. 136-138. (in Russian)

5	Серикбаев Б.С., Гостищев Д.П. «ЭГМС». – Ташкент, 2013. – С. 24-29.	Serikbayev B.S., Gostishcheyev D.P. EGMS [EGMS]. Tashkent, 2013. pp. 24–29. (in Russian)
6	Умурзаков Ў.П., Абдурахимов И.А. Сув хўжалиги менежменти. – Тошкент: «Иқтисод-Молия», 2008. – 95 б.	Umurzakov U.P., Abdurahimov I.P. <i>Suv xuzhaliqi menezhmenti</i> [Water Management]. Tashkent. "Economics-Finance", 2008. Volume I. 95 p. (in Uzbek)
7	Духовный В.А. Передовые тенденции в управлении водными ресурсами современного мира применительно к Центральной Азии. – Москва, 1980. – С. 8-18.	Dukhovny V.A. <i>Peredovye tendentsii v upravlenii vodnymi resursami sovremennogo mira primenitel'no k Tsentral'noy Azii</i> [Advanced trends in the management of water resources of the modern world in relation to Central Asia]. Moscow, Publ. 1980. pp. 8-18. (in Russian)
8	Серикбаев Б.С. Экологическая устойчивость водных ресурсов бассейна Аральского моря // Международная научно-практическая конференция. – Алматы, 2003. – С. 115-117.	Serikbayev B.S. <i>Ekologicheskaya ustoychivost' vodnykh resursami v bassejne Aral'skogo moray</i> [Ecological sustainability of water resources in the Aral Sea basin] International scientific-practical conference. Almaty. 2003. pp. 115-117. (in Russian)
9	Серикбаев Б.С., Серикбаева Э.Б., Омарова Г.Е. Анализ состояния загрязненности поверхностных водных ресурсов рек Арало-Сырдарьинского бассейна // «Проблемы экологической безопасности в отраслях экономики» международная научно-практическая конференция. – Тараз, 2017. – С. 115-119.	Serikbayev B.S., Serikbayeva E.B., Omarova G.E. <i>Analiz sostoyaniya zagryaznennosti poverkhnostnykh vodnykh resursov rek Aralo-Syrdar'inskogo basseyna</i> [Analysis of the state of contamination of surface water resources of the Aral-Syrdarya river basin] "Problems of Ecological Safety in the Economy" of the International Scientific and Practical Conference. Taraz, 2017. pp. 115-119. (in Russian)
10	Серикбаев Б.С., Сенников М.Н., Омарова Е.О., Омарова Г.Е. Инновационные преобразования состояния гидрологических угроз трансграничных рек РК // «Проблемы экологической безопасности в отраслях экономики» Международная научно-практическая конференция. – Тараз, 2017. – С. 119-123.	Serikbaev B.S., Sennikov M.N., Omarova E.O., Omarova G.E. <i>Innovatsionnye preobrazovaniya sostoyaniya gidrologicheskix ugroz transgranichnyx rek RK</i> [Innovative Transformation of the State of Hydrological Threats of Trans boundary Rivers of the Republic of Karelia] "Problems of Ecological Safety in the Economy" of the international scientific and practical conference. Taraz. 2017. pp. 119-123. (in Russian)
11	Серикбаев Б.С., Абдрасулов Д., Мухтаров Ж. Плотинный водозабор донными направляющими порогами // «Проблемы экологической безопасности в отраслях экономики» международная научно-практическая конференция. – Тараз, 2017. – С. 75-78	Serikbaev B.S., Abdrasulov D., Mukhtarov J. <i>Plotinnyy vodozabor donnymi napravlyayushchimi porogami</i> [Plotny water intake with bottom guiding thresholds] "Problems of ecological safety in economic branches" of the International scientific and practical conference. Taraz, 2017. pp. 75-78. (in Russian)
12	Серикбаев Б.С., Бараев Ф.А., Гуломов С.Б. Надёжность систем капельного орошения // Журнал "Irrigatsiya va Melioratsiya". – Ташкент, 2017. - №.4(10). – С. 10-12	Serikbayev B.S., Barayev F.A., Gulomov S.B. <i>Nadezhnost' sistem kapel'nogo oroseniya</i> [Reliability of drip irrigation systems] // Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent, 2017. No4(10). pp. 10-12. (in Russian)
13	Серикбаев Б.С., Эгамбердиева Ш. Водопроницаемость почв при поливе хлопчатника с совмещенными посевами маша и фасоли // Журнал "Агро илм". – Ташкент, 2018. – №.1(51). – С. 68-69.	Serikbaev B.S., Egamberdieva Sh. <i>Vodopronitsaemost' pochv pri polive xlochatnika s sovmeshchennymi posevami masha i fasoli</i> [Water permeability of soils during watering of cotton with combined crops of mung beans and kidney beans] Journal "Agro Ilm". Tashkent, 2018. No1(51). pp. 68-69. (in Russian)
14	Бочкарев Я.В., Овчаров Е.Е. Основы автоматизации производственных процессов в гидромелиорации. Москва. 1981. – С. 113-117.	Bochkarev Ya.V., Ovcharov E.E. <i>Osnovy avtomatiki i avtomatizatsii proizvodstvennykh protsessov v gidromelioratsii</i> [Basics of Automation and Automation of Production Processes in Hydromelioration]. - Moscow. Publ. 1981. pp. 113-117. (in Russian)
15	Бараев Ф.А., Хамидов М.Х. Эколого-мелиоративные проблемы в бассейне реки Сырдарья // Журнал «Водные ресурсы Центральной Азии». – Ташкент, 2000. – №1. – С. 84-87.	Barayev F.A., Khamidov M.Kh. <i>Ekologo-meliorativnye problemy v bassejne reki Syrdar'ya</i> [Ecology-ameliorative problems of Syrdarya river basin]. Journal "Water recourse of Central Asia". Tashkent, 2000. No1. pp. 84-87. (in Russian)
16	Шеров А.Г., Турдимуродова З.З. Эффективный прием улучшения и поддержания благоприятной эколого-мелиоративной обстановки на землях подверженных засолению // «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани тўплами. – Тошкент, 2013. – Б. 242-243	Sherov A.G., Turdimurodova Z. <i>Effektivnyy priem ulucheniya i podderzhaniya blagopriyatnoy ekologo-meliorativnoy obstanovki na zemlyakh podverzhennykh zasoleniyu</i> [Effective reception of improvement and maintenance of favorable ecological-ameliorative conditions on susceptible sanitization] "Modern Problems of Agriculture and Water Management The Republic of scientific and practical conference. Tashkent, 2013. pp. 242-243. (in Russian)
17	Костяков А.Н. Основы мелиорации. – Москва. Сельхозгиз, 1960. – 621 с.	Kostyakov A.N. <i>Osnoby melioratsii</i> [Fundamentals of land improvement]. Moscow, Publ. 1960. 621 p. (in Russian)
18	Шеров А.Г. Водоучёт в малых каналах // «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование» Международной научно-практической конференции. – Алматы, 2016. – С. 268-270.	Sherov A.G. <i>Vodoychet v malykh kanalakh</i> . [Water accounting in small channels]. "Water resources of Central Asia and their use" of the International Scientific and Practical Conference. Almaty, 2016. pp. 268-270. (in Russian)
19	Шумаков Б.А. Орошаемое земледелие. – Москва. 1965. – 216 с.	Shumakov B.A. <i>Oroshaemoe zemledelie</i> [Irrigation agriculture]. Moscow, Publ. 1965. 216 p. (in Russian)
20	Шеров А.Г., Қодирова Л. Что такое диверсификация сельскохозяйственных культур и ее значение в повышении продовольственной безопасности. «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муоммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. – Ташкент, 2013. – Б. 54-57.	Sherov A.G., Kodirova L. <i>Chto takoe difersifikatsiya sel'skoxozyastvennykh kul'tur i ee znachenie v povyshenii prodovol'stvennoy bezopasnosti</i> [What is the diversification of agricultural crops and its importance in improving food security]. "Modern Problems of Agriculture and Water Management The Republic of scientific - practical conference. Tashkent. 2013. pp. 54-57. (in Russian)