

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



ГЕОГРАФИЯ ФАКУЛЬТЕТИ
ҚУРУҚЛИК ГИДРОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ

5А140702 – ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ
(ФАОЛИЯТ ТУРИ БЎЙИЧА)
МУТАХАССИСЛИГИ

КЎЛШУНОСЛИК
ФАНИДАН
ЎҚУВ УСЛУБИЙ МАЖМУА

Тузувчилар: проф.Глазирин Г.Е.
 доц. Айтбаев Д.П.

Тошкент-2011

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
1. Ўқув дастури.....	4
2. Ишчи фан дастури.....	13
3. Календар иш режаси.....	18
4. Баҳолаш мезонлари ва баллар тақсимоти.....	20
5. Таълим технологияси.....	23
6. Маъруза матнлари.....	25
7. Тест топшириқлари.....	86
8. Назорат саволлари.....	99
9. Реферат мавзулари.....	107
10. Курс ишлари мавзулари.....	108
11. Магистрлик диссертацияси ишлари мавзулари.....	109
12. Мустақил таълим учун саволлар.....	110
13. Глоссарий.....	111
14. Слайдлар.....	113
15. Адабиётлар.....	121

Кириш

Кўллар курукликда кенг тарқалган табиий сув ҳавзалари бўлиб, улар табиатнинг инсонга буюк инъомларидан бири ҳисобланади. Улардан инсоният қадимдан турли мақсадларда, жумладан кўлларнинг сув ресурсларидан ичимлик ва суғоришда, уларнинг фаунаси ва флорасидан эса озиқ-овқат маҳсулотлари сифатида фойдаланганлар. Кўлларни ўрганиш, уларнинг гидрологик режимини ҳар томонлама ёритиш ҳозирги кунда янада муҳим ҳисобланади. Шу тўғрисида 5А140702-Гидрометеорология (фаолият тури бўйича) магистратура мутахассислигида ўқитиладиган асосий курслардан бири ҳисобланади.

Бўлажак магистрлар ушбу фанни ўрганиш натижасида кўллар ва сув омборларининг генезиси, морфометрик кўрсаткичлари, сув баланси, сув сатҳи ва ҳарорат режими, гидрохимияси ва гидробиологияси, уларда кечадиган динамик жараёнлар ҳамда кўллар эволюцияси қонуниятлари ҳақидаги билимларни эгаллайдилар.

Ушбу “Кўлшунослик” фанидан ўқув услубий мажмуа қўйидаги кетма-кетликда тузилди. Дастлаб унда фаннинг намунавий ўқув дастури, ишчи ўқув дастури, календарь иш режаси, талабалар билимини рейтинг тизимида баҳолаш мезонлари ва фанни ўқитишда қўллаш мумкин бўлган таълим технологияси ҳақида маълумотлар келтирилди. Мажмуада маъруза матнларини, тест топшириқларини, назорат саволларини тайёрлашга алоҳида этибор қаратилди. Шунингдек мажмуада талабаларга тавсия этилиши мумкин бўлган реферат, курс ишлари, малакавий битирув ишлари мавзулари, мустақил таълим учун саволлар, глоссарий, слайдлар ва курсни ўрганишда тавсия этиладиган адабиётлар рўйхати келтирилди.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Руйхатга олинди

№ _____

201__ йил “ ____ ” _____

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлигининг 201__ йил “ ____ ”
_____даги “ ____ ”-сонли буйруғи
билан тасдиқланган

КЎЛШУНОСЛИК
фанининг

ЎҚУВ ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000 – Гуманитар соҳа
Таълим соҳаси: 140000 – Табиий фанлар
Мутахассислик: 5A140702 – Гидрометеорология (фаолият
тури бўйича)

Тошкент – 201__

Фаннинг ўқув дастури Олий ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълими ўқув-методик бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 201__ йил “__” _____даги “__”- сон мажлис баёни билан маъқулланган.

Фаннинг ўқув дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Ҳикматов Ф.Ҳ. – ЎзМУ Қуруқлик гидрологияси кафедраси мудири, профессор, география фанлари доктори

Айтбаев Д.П. – ЎзМУ Қуруқлик гидрологияси кафедраси доценти, география фанлари номзоди

Такризчилар:

Назаралиев Д.Н. – Тошкент Ирригация ва мелиорация институти Гидрология ва гидрогеология кафедраси мудири, қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, доцент

Якубов М.А. – Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Сув муаммолари институти Гидрология ва гидротехника бўлими бошлиғи, техника фанлар доктори

Фаннинг ўқув дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Илмий-методик кенгашида тавсия қилинган (201__ йил “__” _____даги “__” -сонли баённома).

Кириш

Ўзбекистон Республикасида қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги қонун ҳамда “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури”да юқори малакали магистрлар тайёрлашга жиддий эътибор қаратилган. Табиатнинг буюк инъомларидан бири бўлган кўллардан кишилар қадимдан сув йўллари сифатида фойдаланишган, балиқ овлашган, улар тубидан ош тузи ва бошқа фойдали қазилмалар (нефть, темир) қазиб олишган. Кўлларга қуйиладиган ёки улардан бошланадиган дарёлар ҳам битмас-туганмас энергия манбаи ҳисобланади. Шу жиҳатдан Республикамиз халқ хўжалигининг келажакда барқарор ривожланишини таъминлашда 5A140702 – Гидрометеорология (фаолият тури бўйича) мутахассислиги бўйича магистрларнинг ўрни алоҳидадир. Шу туфайли мазкур мутахассисликнинг ўқув режасида “Кўлшунослик” фанига алоҳида ўрин ажратилган. Ушбу фан кўллар ва сув омборларининг морфометрик кўрсаткичларини, сув баланси, сув сатҳи ва ҳарорат режимини, гидрокимёси ва гидробиологиясини ҳамда уларда кечадиган динамик ва гидрометеорологик жараёнлар қонуниятларини ўрганади.

Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

Фанни ўқитишдан мақсад – бўлажак магистрларга кўллар, кўлларнинг ер юзиде тақсимланиши, гидрометеорологик режими қонуниятларини ўргатиш ва натижада уларда кўллар сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича билим, кўникма ва малака шакллантиришдир.

Фаннинг вазифаси – магистрларга кўлшуносликнинг асосий таъриф ва тушунчаларини, кўлларнинг гидрометеорологик режими (тўйиниши, сув баланси, сув сатҳи, сув массалари ҳаракати ва сув алмашилиши, ҳарорат режими ва музлаш ҳодисалари, кўлларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши жараёни, қирғоқлари динамикаси ва бошқ.)ни, морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш усулларини ўргатиш ва уларда шу усулларни амалда кўллай билиш бўйича малака ва тажриба ҳосил қилишдан иборат.

Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар

“Кўлшунослик” ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида магистр:

- кўлшуносликнинг асосий таъриф ва тушунчаларини; кўлларнинг тўйиниш шароитларини, сув баланси ва сув сатҳи режимини; кўлларда сув массалари ҳаракати ва сув алмашилиши қонуниятларини; ҳарорат режими ва музлаш ҳодисаларини; кўллар ва сув омборларининг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориш жараёнини; кўллар ва сув омборлари динамикаси ҳамда эволюцияси қонуниятларини **билиши керак**.

- кўлларнинг сув ҳамда биологик ресурсларидан самарали фойдаланиш; уларни муҳофаза қилиш; кўллар қосаларининг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш; кўллар ва сув омборларининг сув баланси элементларини миқдорий баҳолаш ҳамда уларни амалиётга тадбиқ этиш **кўникмаларига эга бўлиши керак**.

- кўллар ва сув омборларининг шакл ҳамда ўлчам кўрсаткичларини аниқлай билиш; ўлчам ва кузатиш маълумотлари асосида сув ҳавзаларининг майдон ҳамда ҳажм эгри чизиқлари графикларини чиза олиш; кўлларда кечадиган гидрологик, гидрофизик ва гидрокимёвий жараёнларни мажмуали тадқиқ этиш ва стандарт гидрометеорологик кузатиш маълумотларини тўплашнинг замонавий усулларини билиши, уларни бирламчи қайта ишлаш, умумлаштириш ва илмий таҳлил қила олиш **малакаларига эга бўлиши керак**.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвий кетма – кетлиги

“Кўлшунослик” ўқув фани мутахассислик фанлари блокадаги асосий таянч курслардан бири ҳисобланиб, 2 - семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасидан ўрин олган умумқасбий (мутахассисликка кириш, гидрометрия, умумий ва махсус гидравлика, умумий гидрология, гидрофизика ва сув баланси тадқиқотлари ва ҳақозо), ихтисослик (гидрометеорологияда статистик усуллар ва математик моделлаштириш асослари, гидрометеорологик прогнозлар) ҳамда мазкур мутахассислик намунавий ўқув режасидан ўрин олган мутахассислик (қуруқлик гидрологияси, назарий ва амалий гидрометрия, гидрометеорологик ҳисоблашлар ва прогнозлар ва бошқ.) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишни талаб этади.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Бўлажак гидрометеорология магистрлари ўзларининг ишлаб чиқариш, илмий ҳамда педагогик фаолиятларида, шу жумладан, дарёлар, каналлар, кўллар ва сув омборлари, музликларда дала – кузатув ҳамда сув ўлчаш ишларини ташкил этишларида, сув ҳавзаларида кечадиган гидрометеорологик жараёнлар қонуниятларини ўрганишларида, муайян ҳудуд сув ресурсларини баҳолашларида, кўллар ва сув омборларида дала – кузатув ҳамда сув ўлчаш ишларини ташкил этишларида, улардан халқ хўжалигининг турли соҳаларида самарали фойдаланишда “Кўлшунослик”дан эгаллаган билимларига таянадилар. Шу жиҳатдан мазкур ўқув фани юқори малакали гидрометеорология магистрларини тайёрлаш тизимининг ажралмас бўғини ҳисобланади.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Магистрларнинг “Кўлшунослик” ўқув фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, бу жараёнда янги инфорацион – педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда кўлшуносликка оид дарслик, ўқув ва услубий кўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, слайдлар, кинофильмлар ва кўрғазмали қурооллардан фойдаланилади. Маъруза ва амалий машғулот дарсларида мавзуга мос равишдаги илғор педагогик технологиялар қўлланилади.

Асосий қисм

Фаннинг назарий машғулотлари мазмуни

Кўлшунослик фанининг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, ривожланиш тарихи. Фаннинг гидрометеорология тизимидаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги, мутахассис тайёрлашда тутган ўрни.

Кўллар ва сув омборларини ўрганиш тарихи

Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини гидрометеорологик нуқтаи назаридан ўрганиш босқичлари. Кўлшунослик фани мустақиллик йилларида.

Кўллар ҳақида умумий маълумотлар

Кўл тушунчаси ҳақида. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари. Кўлларнинг пайдо бўлиши. Кўлларни пайдо бўлишига кўра таснифлаш. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида. Ер қуррасидаги кўллар ҳақида айрим маълумотлар. Евросиё кўллари. Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши.

Кўллар морфологияси ва морфометрияси

Кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри

чизиклари. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.

Кўлларнинг сув баланси

Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари. Кўллар сув балансининг зоналлиги. Кўлларда сув алмашинуви. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш.

Кўлларнинг сув сатҳи режими

Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар. Кўлларда сув сатҳини кузатиш. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.

Кўлларнинг ҳарорат режими

Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш. Кўлларда музлаш ҳодисалари. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.

Кўллар гидрокимёси ва гидробиологияси

Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи гидрометеорологик омиллар. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.

Кўлларда сувнинг ҳаракати

Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари. Тўлқинлар. Сув массалари оқими. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ҳодисалари Сейшлар. Кўлларда сувнинг аралашishi.

Кўллар эволюцияси

Кўллар пайдо бўлган даврдан бошлаб улардаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқликнинг вужудга келиши. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш ва эволюцион ўзгариш шароитига эга бўлиши.

Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар

Сув омборларининг типлари. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш. Сув омборлари географияси. Сув омборлари таснифлари: дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш; жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш.

Сув омборларининг гидрометеорологик режими

Сув сатҳи режими. Сув баланси. Ҳарорат режими. Гидрокимёвий режими. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши. Сув омборларининг седиментация баланси. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш.

Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари

Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар ҳақида.

Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари

Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурслари, улардан самарали фойдаланиш, муҳофаза қилиш масалалари.

Орол денгизи муаммоси

Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар. Денгизни тўйинтирувчи манбалар ва сув баланси. Орол денгизи сув сатҳининг пасайиши ва унинг сабаблари. Орол денгизи билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни бартараф этишнинг асосий йўналишлари.

Амалий машғулотларини ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Ҳар бир амалий машғулот, дастлаб ишнинг мақсадини ва мавзуга оид назарий билимларни қисқача ёритишдан бошланади. Сўнг ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар ва қўйилган мақсадни амалга ошириш учун талаб қилинган вазифалар аниқ белгиланиб, ишни бажариш тартиби эса қўйилган вазифалар кетма-кетлигига асосланади. Барча ишлар олинган натижаларнинг таҳлили билан яқунланади. Ҳар бир амалий машғулотни бажариш учун берилган маълумотларга таяниб, талабаларга алоҳида вариантлар таклиф этилади.

Амалий машғулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:

1. Кўлларнинг сув юзаси морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш;
2. Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш;
3. Кўлларнинг майдон ва ҳажм эгри чизиклари графигини чизиш;
4. Кўлларнинг сув баланси элементларини миқдорий баҳолаш;
5. Сув омборларининг майдон ва ҳажм эгри чизиклари графигини чизиш;
6. Сув омборларининг сувдан бўшаш вақтини ҳисоблаш;
7. Сув омборларининг лойка оқизиклар билан тўлиш муддатини ҳисоблаш;
8. Сув омборларининг седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.

Изоҳ: Фан учун ишчи дастур тузиш жараёнида мазкур мавзу рўйхатидан амалий машғулотлар учун ажратилган соат ҳажмига мос ҳолда мавзулар танлаб олинади.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан услубий кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий масалалар ечиш орқали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув кўлланмалар асосида талабалар билимларини мустаҳкамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, “Кўлшунослик”га оид мисол ва масалалар ечиш, мавзулар бўйича кўргазмали қуроллар тайёрлаш ва бошқалар тавсия этилади.

Курс ишини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

Курс ишининг мақсади магистрантларнинг мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, уларда фанни ўрганиш натижасида олган назарий билимларини қўллашда амалий кўникмалар ҳосил қилиш, бевосита ишлаб чиқаришдаги реал шароитларга мос техник ечимлар қабул қилиш ва гидрологияда замонавий сув ўлчаш қурилмалари, асбоблари, технологиялари ва тадқиқот усулларини қўллаш кўникмаларини ҳосил қилишдир.

Курс иши мавзулари бевосита Ўзбекистон Республикаси гидрометеорология хизмати, қишлоқ ва сув хўжалиги ва бошқа соҳалардаги ишлаб чиқаришда амалга ошириладиган жараёнларга боғлиқ ҳолда, аниқ бир дарё, кўл, сув омбори, музликлар ёки қор қоплами материаллари мисолида бажарилади. Курс ишининг мавзулари магистрантларнинг умумий сонидан 20-30% кўпроқ ҳолда олдиндан тайёрланади. Ҳар бир магистрантга шахсий топшириқ берилади.

Курс ишининг тадқиқот объекти сифатида бирор дарё, кўл, сув омбори берилади. Аниқ бир дарё ёки кўл учун гидрометеорологик йилнома тузиш, оқим кўрсаткичларини

аниқлаш, оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш каби ҳисоб – китоб ишлари амалга оширилади. Курс ишининг ҳисоблаш – график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади.

Курс ишининг тахминий мавзулари:

1. Кўллар ва сув омборларини ўрганишнинг назарий ва амалий аҳамияти;
2. Кўллар ва кўллари географияси ҳақида;
3. Ер қуррасидаги кўллар ҳақида айрим маълумотлар;
4. Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши;
5. Кўллар морфологияси ва морфометрияси;
6. Кўлларнинг сув баланси ва унга таъсир этувчи омиллар;
7. Кўлларнинг сув сатҳи режими ва унга таъсир этувчи омиллар;
8. Кўлларнинг ҳарорат режими ва унга таъсир этувчи омиллар;
9. Кўллар гидрокимёси ва гидробиологияси;
10. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва уни белгиловчи омиллар;
11. Кўлларда сувнинг ҳаракати ва сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар;
12. Кўллар эволюцияси.

Фан бўйича курс ишини тайёрлашда қуйидаги вазифаларни ҳал этиш назарда тутилади:

- гидрометеорологиянинг долзарб назарий ва амалий масалалари бўйича билимларни чуқурлаштириш, талаба томонидан мавзуга оид олинган назарий билимларни амалда ижодий кўллаш кўникмасини ҳосил қилиш;

- танланган мавзу бўйича турли хил манбалар(диссертация, монография, даврий нашрлардаги илмий мақолалар, махсус маълумотномалар)ни ўрганиш қобилиятини такомиллаштириш ва уларнинг натижалари асосида, танқидий ёндашган тарзда, мустақил ҳолда гидрометеорологик материални таҳлил қилиш, ундан ишончли хулоса чиқариш ҳамда таклиф ва тавсиялар бериш;

- ёзма кўринишдаги ишларни, жадвалларни, чизмаларни, фойдаланилган адабиётлар ва бошқа илмий манбаларни тўғри расмийлаштириш кўникмаларини ривожлантириш ва бошқалар.

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил ишни тайёрлашда “Кўлшунослик” фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда талабага қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- амалий машғулотларга назарий тайёргарлик кўриш;
- курс ишини тайёрлаш;
- дарслик ва ўқув кўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллардан фойдаланган ҳолда фаннинг маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- кўлшуносликка оид махсус адабиётлардан фойдаланган ҳолда, фан бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- кўллар ва сув омборларидан фойдаланишда ишлатиладиган янги қурилмалар, техникалар, аппаратуралар ва технологияларни ўрганиш;
- фаннинг талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариши билан боғлиқ бўлган бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;

- масофавий (дистанцион) таълимдан, интернет тармоғидан фойдаланиш ва ҳ.к. Мустақил иш учун қуйидаги мавзуларни чуқур ўрганиш тавсия этилади:
 1. Дунёдаги энг йирик қўллар ва уларнинг ўлчамлари (ЮНЕСКО маълумоти бўйича);
 2. Дунёдаги йирик қўлларнинг қитъалар бўйича тақсимланиши;
 3. Ер юзидаги йирик қўлларнинг сув баланси;
 4. Дунёдаги йирик қўлларнинг гидрометеорологик режими;
 5. Ўрта Осиё қўллари морфологияси ва морфометрияси;
 6. Ўрта Осиё қўллари косаларининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари;
 7. Ўрта Осиё тоғ қўллари-чучук сув манбалари;
 8. Ўзбекистон сув омборлари ва улардан самарали фойдаланиш;
 9. Ўзбекистон сув омборларининг седиментация баланси;
 10. Орол денгизи муаммоси.

Изоҳ: Фан ишчи дастурини шакллантириш жараёнида мазкур машғулот учун ишчи ўқув режасида кўрсатилган соатлар ҳажмига мос мавзулар рўйхати шакллантирилади.

Дастурнинг информацион-услубий таъминоти

Мазкур фанни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий усуллари, янги педагогик ва ахборот технологиялари қўлланилиши назарда тутилган. Дастурдаги барча маъруза мавзуларини ўтишда таълимнинг замонавий усулларида кенг фойдаланиш, ўқув жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш самарали натижа беради. Бу борада замонавий педагогик технологиянинг “Бумеранг”, “Ёлпиғич”, “Ақлий хужум”, “Масофавий таълим”, “Занжир”, “Кластер” ҳамда “Муаммоли таълим” технологиясининг “Мунозарали дарс” каби усуллари қўллаш ўринлидир. Шунингдек, амалий ва семинар машғулотлари жараёнида гидрология соҳасига тегишли махсус адабиётлар, илмий манбалар, қурилмалар, ўлчов асбоблари, жадваллар, чизмалар, слайдлар ва мавзуга оид кинофильмлардан фойдаланиш назарда тутилади.

Фойдаланиладиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Богословский Б.Б. Озероведение. - М.: Изд-во. МГУ, 1960.
2. Водохранилища Мира. - М.: Наука, 1979.
3. Никитин А.М. Озера Средней Азии. - Л.: Гидрометеоздат, 1987.
4. Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. - Л.: Гидрометеоздат, 1991.
5. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Қўлшунослик. –Тошкент: Университет, 2002.

Қўшимча адабиётлар

6. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. - М.: Мысль, 1987. - 325 с.
7. Акрамов З.М., Рафиқов А.А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. - Ташкент: Мехнат, 1990. - 144 с.
8. Богословский Б.Б. Водный баланс и термика озер и водохранилищ. - Л.: Изд-во ЛПИ, 1979.
9. Викулина З.А. Водный баланс озер и водохранилищ.- Л.: Гидрометеоздат, 1979.
10. Глазырин Г.Е., Никитин А.М., Щетинников А.С. Водный баланс Сарезского озера. - Труды САНИИ, 1985, вып. 113 (194), 89 с.
11. Грани гидрологии / перевод с английского Н.П.Артемяевой, В.В.Голосова. – Л.:

Гидрометеоздат, 1987. – 534 с.

12. Иванов П.В. Классификация озера Мира по величине и средней глубине. - Бюлл. ЛГУ, 1949, N 21, с. 29-37.

13. Иванов Ю.Н. Изучение заиления Кайраккумского водохранилища. - Тр.ГГИ, 1962, вып.98, с. 182-202.

14. Караушев А.В. Сгонно-нагонные явления на водохранилищах и озерах. - Л.: Гидрометеоздат, 1960.

15. Матарзин В.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в водохранилищах.- Пермь:Изд-во ПГУ, 1977.

16. Мировой Водный баланс и водные ресурсы Земли. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 638 с.

17. Первухин М.А. О генетической классификации озерных ванн. - Землеведение, 1937, т. XXXIX, вып. 6, с. 526-536.

18. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. - Тошкент: Университет, 1995.

19. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П. Гидрология асослари. - Тошкент: Университет, 2003.

20. Россинский К.И. Термический режим водохранилищ. - М.: Наука, 1975.

21. Эдельштейн К.К. Структура водного баланса озер и водохранилищ. - Вестн. МГУ, Сер.геогр., 1978, N 6, с. 3-12.

22. Ҳикматов Ф.Ҳ., Сирлибоева З.С., Айтбоев Д.П. Кўллар ва сув омборлари географияси, гидрометеорологик хусусиятлари. –Тошкент: Университет, 2000.

23. “Кўлшунослик” фани бўйича тайёрланган ўқув-услубий мажмуа. – Тошкент, 2011.

24. ЎзМУ ички тармоғи.

25. www.undp.uz (Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Тараққиёт Дастур веб-сайти)

26. www.gwpcacena.org

27. www.Ziyo.net

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

География факультети
Қуруқлик гидрологияси кафедраси

5A140702 – ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ
(ФАОЛИЯТ ТУРИ БЎЙИЧА)
МУТАХАССИСЛИГИ

КЎЛШУНОСЛИК
фанининг

ИШЧИ
ЎҚУВ ДАСТУРИ

Тошкент – 2011

«Келишилган»
География факультети
декани _____
доц. Маҳмадалиев Р.Й.
« ___ » _____ 2011 йил

5A140702 – Гидрометеорология (фаолият тури бўйича)
мутахассислиги учун
«Кўлшунослик» фанининг
ИШЧИ ДАСТУРИ

Жами -128 с.
Маъруза - 36 с.
Амалий машғулот - 44 с.
Мустақил таълим - 40 с.
Рейтинг - 6 с.
Маслаҳат - 2 с.

Фаннинг назарий машғулотлари (маърузалар)

1-маъруза. Кўлшунослик фанининг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, ривожланиш тарихи. Фанининг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, ривожланиш тарихи, фаннинг гидрометеорология тизимидаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги, мутахассис тайёрлашда тутган ўрни.

2-маъруза. Кўллар ва сув омборларини ўрганиш тарихи. Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини гидрометеорологик нуқтаи назаридан ўрганиш босқичлари. Кўлшунослик фани мустақиллик йилларида.

3-маъруза. Кўллар ҳақида умумий маълумотлар. Кўл тушунчаси ҳақида. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари. Кўлларнинг пайдо бўлиши. Кўлларни пайдо бўлишига кўра таснифлаш.

4-маъруза. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида. Ер қуррасидаги кўллар ҳақида айрим маълумотлар. Евросиё кўллари. Ўрта Осиё кўлларининг генезиси ва географик жойлашиши.

5-маъруза. Кўллар морфологияси ва морфометрияси. Кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиқлари.

6-маъруза. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.

7-маъруза. Кўлларнинг сув баланси. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари. Кўллар сув балансининг зоналлиги. Кўлларда сув алмашинуви. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш.

8-маъруза. Кўлларнинг сув сатҳи режими. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар. Кўлларда сув сатҳини кузатиш. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.

9-маъруза. Кўлларнинг ҳарорат режими. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш. Кўлларда музлаш ходисалари. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.

10-маъруза. Кўллар гидрокимёси ва гидробиологияси. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи гидрометеорологик омиллар. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.

11-маъруза. Кўлларда сувнинг ҳаракати. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари. Тўлқинлар. Сув массалари оқими. Сув

кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ходисалари Сейшлар. Кўлларда сувнинг аралашishi.

12-маъруза. Кўллар эволюцияси. Кўллар пайдо бўлган даврдан бошлаб улардаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқликнинг вужудга келиши. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш ва эволюцион ўзгариш шароитига эга бўлиши.

13-маъруза. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар. Сув омборларининг типлари. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш. Сув омборлари географияси. Сув омборлари таснифлари: дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш; жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш.

14-маъруза. Сув омборларининг гидрометеорологик режими. Сув сатҳи режими. Сув баланси. Ҳарорат режими. Гидрокимёвий режими. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши.

15-маъруза. Сув омборларининг седиментация баланси. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш.

16-маъруза. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар.

17-маъруза. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурслари, улардан самарали фойдаланиш, муҳофаза қилиш масалалари.

18-маъруза. Орол денгизи муаммоси. Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар. Денгизни тўйинтирувчи манбалар ва сув баланси. Орол денгизи сув сатҳининг пасайиши ва унинг сабаблари. Орол денгизи билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни бартараф этишнинг асосий йўналишлари.

Амалий машғулотлар

Амалий машғулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:

1. Кўлларнинг сув юзаси морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш;
2. Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш;
3. Кўлларнинг майдон ва ҳажм эгри чизиклари графигини чизиш;
4. Сув омборларининг майдон ва ҳажм эгри чизиклари графигини чизиш;
5. Сув омборларининг сувдан бўшаш вақтини ҳисоблаш;
6. Сув омборларининг седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.

Амалий машғулотларини ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Ҳар бир амалий машғулот, дастлаб ишнинг мақсадини ва мавзуга оид назарий билимларни қисқача ёритишдан бошланади. Сўнг ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар ва қўйилган мақсадни амалга ошириш учун талаб қилинган вазифалар аниқ белгиланиб, ишни бажариш тартиби эса қўйилган вазифалар кетма-кетлигига асосланади. Барча ишлар олинган натижаларнинг таҳлили билан яқунланади. Ҳар бир амалий машғулотни бажариш учун берилган маълумотларга таяниб, талабаларга алоҳида вариантлар таклиф этилади.

Курс ишининг тахминий мавзулари ва уни бажариш бўйича кўрсатмалар

Курс иши мавзулари бевосита Ўзбекистон Республикаси гидрометеорология хизмати, кишлоқ ва сув хўжалиги ва бошқа соҳалардаги ишлаб чиқаришда амалга ошириладиган жараёнларга боғлиқ ҳолда, аниқ бир дарё, кўл, сув омбори, музликлар ёки қор қоплами материаллари мисолида бажарилади.

Курс ишининг тахминий мавзулари:

1. Кўллар ва сув омборларини ўрганишнинг назарий ва амалий аҳамияти;
2. Кўллар ва кўллари географияси ҳақида;
3. Ер қуррасидаги кўллар ҳақида айрим маълумотлар;
4. Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши;
5. Кўллар морфологияси ва морфометрияси;
6. Кўлларнинг сув баланси ва унга таъсир этувчи омиллар;
7. Кўлларнинг сув сатҳи режими ва унга таъсир этувчи омиллар;
8. Кўлларнинг ҳарорат режими ва унга таъсир этувчи омиллар;
9. Кўллар гидрокимёси ва гидробиологияси;
10. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва уни белгиловчи омиллар;
11. Кўлларда сувнинг ҳаракати ва сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар;
12. Кўллар эволюцияси.

Курс ишининг тадқиқот объекти сифатида бирор дарё, кўл, сув омбори берилди. Аниқ бир дарё ёки кўл учун гидрометеорологик йилнома тузиш, оқим кўрсаткичларини аниқлаш, оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш каби ҳисоб – китоб ишлари амалга оширилади. Курс ишининг ҳисоблаш – график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади.

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил ишни тайёрлашда “Кўлшунослик” фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда талабага қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- амалий машғулотларга назарий тайёргарлик кўриш;
- курс ишини тайёрлаш;
- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллардан фойдаланган ҳолда фаннинг маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- кўлшуносликка оид махсус адабиётлардан фойдаланган ҳолда, фан бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- кўллар ва сув омборларидан фойдаланишда ишлатиладиган янги қурилмалар, техникалар, аппаратуралар ва технологияларни ўрганиш;
- фаннинг талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариши билан боғлиқ бўлган бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
- масофавий (дистанцион) таълимдан, интернет тармоғидан фойдаланиш ва ҳ.к.

Мустақил иш учун қуйидаги мавзуларни чуқур ўрганиш тавсия этилади:

1. Дунёдаги энг йирик кўллар ва уларнинг ўлчамлари;
2. Дунёдаги йирик кўлларнинг қитъалар бўйича тақсимланиши;
3. Ер юзидаги йирик кўлларнинг сув баланси;
4. Дунёдаги йирик кўлларнинг гидрометеорологик режими;
5. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси;
6. Ўрта Осиё кўллари косаларининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари;
7. Ўрта Осиё тоғ кўллари-чучук сув манбалари;
8. Ўзбекистон сув омборлари ва улардан самарали фойдаланиш;
9. Ўзбекистон сув омборларининг седиментация баланси;
10. Орол денгизи муаммоси.

Тавсия этиладиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Каримов И.А. Юксак маънавият - энгилмас куч. – Т.: Ўзбекистон, 2008.
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий- иқтисодий инкирози, Ўзбекистон шароитида уни баргараф этиш йўллари ва чоралари. –Т.: Ўзбекистон, 2009.
3. Богословский Б.Б. Озероведение. - М.: Изд-во. МГУ, 1960.
4. Водохранилища Мира. - М.: Наука, 1979.
5. Никитин А.М. Озера Средней Азии. - Л.: Гидрометеоздат, 1987.
6. Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. - Л.: Гидрометеоздат, 1991.
7. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Кўлшунослик. –Тошкент: Университет, 2002.

Қўшимча адабиётлар

8. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. - М.: Мысль, 1987. - 325 с.
9. Акрамов З.М., Рафиков А.А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. - Ташкент: Мехнат, 1990. - 144 с.
10. Богословский Б.Б. Водный баланс и термика озер и водохранилищ. - Л.: Изд-во ЛПИ, 1979.
11. Викулина З.А. Водный баланс озер и водохранилищ.- Л.: Гидрометеоздат, 1979.
12. Глазырин Г.Е., Никитин А.М., Щетинников А.С. Водный баланс Сарезского озера. - Труды САНИИ, 1985, вып. 113 (194), 89 с.
13. Грани гидрологии / перевод с английского Н.П.Артемяевой, В.В.Голосова. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 534 с.
14. Иванов П.В. Классификация озера Мира по величине и средней глубине. - Бюлл. ЛГУ, 1949, N 21, с. 29-37.
15. Иванов Ю.Н. Изучение заиления Кайраккумского водохранилища. - Тр.ГГИ, 1962, вып.98, с. 182-202.
16. Караушев А.В. Сгонно-нагонные явления на водохранилищах и озерах. - Л.: Гидрометеоздат, 1960.
17. Матарзин В.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в водохранилищах.- Пермь:Изд-во ПГУ, 1977.
18. Мировой Водный баланс и водные ресурсы Земли. – Л.: ГИМИЗ, 1974. – 638 с.
19. Первухин М.А. О генетической классификации озерных ванн. - Землеведение, 1937, т. XXXIX, вып. 6, с. 526-536.
20. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. - Тошкент: Университет, 1995.
21. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П. Гидрология асослари. - Тошкент: Университет, 2003.
22. Россинский К.И. Термический режим водохранилищ. - М.: Наука, 1975.
23. Эдельштейн К.К. Структура водного баланса озер и водохранилищ. - Вестн. МГУ, Сер.геогр., 1978, N 6, с. 3-12.
24. Ҳикматов Ф.Ҳ., Сирлибоева З.С., Айтбоев Д.П. Кўллар ва сув омборлари географияси, гидрологик хусусиятлари. –Тошкент: Университет, 2000.
25. “Кўлшунослик” фани бўйича тайёрланган ЎУМ. – Тошкент, 2011.
26. www.undp.uz (Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Тараққиёт Дастур веб-сайти)
27. www.gwpcacena.org
28. www.Ziyo.net

Тузувчилар:

проф.Глазырин Г.Е..

доц. Айтбаев Д.П.

Мазкур ишчи даскур Куруклик гидрологияси кафедрасининг « » август 2011 йилдаги мажлисида муҳокама қилинган ва факультет ИКГа тасдиқлаш учун тавсия этилган (- сонли байённома)

Кафедра мудири

проф Ҳикматов Ф.Ҳ.

«Т а с д и к л а й м а н»
 Декан _____
 доц. Маҳмадалиев Р.Й.
 «__» «_____» 2011 й.

И Ш Р Е Ж А С И (Рейтинг картаси)

Факультет: География
Кафедра: Қуруқлик гидрологияси
Мутахассислик: 5А140702 – Гидрометеорология (фаолият тури бўйича)
Курс, гуруҳ: 1 курс, ўзбек гуруҳи
Фан: “Кўлшунослик”
Ўқув йили: 2010-2011
Ўқитувчи: проф.Глазирин Г.Е.

Жами -128 с.
 Маъруза - 36 с.
 Амалий машғулот - 44 с.
 Мустақил таълим - 40 с.
 Рейтинг - 6 с.
 Маслаҳат - 2 с.

Вақ-ти (ой)	Ажратилган соат	Машғулот тури	Рейтинг режаси		
			ЖБ	ОБ	ЯБ
I. Маърузалар					
II	2	1-маъруза. Кўлшунослик фанининг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, ривожланиш тарихи. 1-маъруза. Кўлшунослик фанининг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, ривожланиш тарихи.			
II	2	2-маъруза. Кўллар ва сув омборларини ўрганиш тарихи.			
II	2	3-маъруза. Кўллар ҳақида умумий маълумотлар.			
II	2	4-маъруза. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.			
III	2	5-маъруза. Кўллар морфологияси ва морфометрияси.			
III	2	6-маъруза. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш.			
III	2	7-маъруза. Кўлларнинг сув баланси.			
III	2	8-маъруза. Кўлларнинг сув сатҳи режими.			
III	2	9-маъруза. Кўлларнинг ҳарорат режими.			
IV	2	10-маъруза. Кўллар гидрокимёси ва гидробиологияси.		10	
IV	2	11-маъруза. Кўлларда сувнинг ҳаракати.			
IV	2	12-маъруза. Кўллар эволюцияси.			
IV	2	13-маъруза. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар.			
V	2	14-маъруза. Сув омборларининг гидрометеорологик режими.			
V	2	15-маъруза. Сув омборларининг седиментация баланси.			
V	2	16-маъруза. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари.			

V	2	17-майруза. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари.			
V	2	18-майруза. Орол денгизи муаммоси.		15	
II. Амалий машғулотлар					
II	6	Кўлларнинг сув юзаси морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш	6		
III	8	Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш	8		
III	8	Кўлларнинг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари графигини чизиш	8		
IV	6	Сув омборларининг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари графигини чизиш	7		
V	8	Сув омборларининг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари графигини чизиш	8		
V	8	Сув омборларининг седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.	8		
			Σ	45	25 30

АДАБИЁТ

1. Каримов И.А. Юксак маънавият–енгилмас куч.–Т.:Ўзбекистон, 2008.
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий- иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. –Т.: Ўзбекистон, 2009.
3. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. -М.: Мысль,1987. - 325 с.
4. Богословский Б.Б. Озероведение. - М.: Изд-во. МГУ, 1960.- 335 с.
5. Никитин А.М. Озера Средней Азии. - Л.: ГМИЗ, 1987. - 104 с.
6. Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии.-Л.:ГМИЗ,1991.-165 с.
7. Ҳикматов Ф., Айтбоев Д. Кўлшунослик.–Т.:Университет, 2002.122 б.
8. Акрамов З.М., Рафиков А.А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. - Ташкент: Меҳнат, 1990. - 144 с.
9. Викулина З.А. Водный баланс озер и водохранилищ.- Л.: ГМИЗ, 1979. - 175 с.
10. Водохранилища Мира. - М.: Наука, 1979. - 287 с.
11. Ҳикматов Ф.Ҳ., Сирлибоева З.С., Айтбоев Д.П. Кўллар ва сув омборлари географияси, гидрологик хусусиятлари. –Тошкент: Университет, 2000. – 122 б.
12. www.undp.uz (БМТ Тараққиёт Дастур веб-сайти)
13. www.gwpcacena.org
14. www.Ziyo.net
15. Department of Atmospheric Sciences, University of Washington, 24.Synoptic Meteorology
- 25.www.atmos.washington.edu/academic/synoptic.html
- 16.Online School for Weather www.srh.noaa.gov/jetstream

Тузувчилар:

проф.Глазирин Г.Е..

доц. Айтбаев Д.П.

Ушбу календарь иш режаси Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг 2011 йил “__” августдаги мажлисида муҳокама қилиниб, факультет илмий кенгашига тасдиқлашга тавсия этилди (“__”-сонли баённома).

Кафедра мудири

проф Ҳикматов Ф.Ҳ.

**Мирзо Улугбек номидаги
Ўзбекистон Миллий университети**

«Тасдиқлайман»
География факультети
декани _____
доц. Маҳмадалиев Р.Й.
«__» ____ 2011 йил

География факультети
Қуруқлик гидрологияси кафедраси

5А140702 – Гидрометеорология (фаолият тури бўйича)
мутахассислиги 1 курс талабалари билимини
«Қўлшунослик» фанидан рейтинг тизими
асосида назорат қилиш ва

б а ҳ о л а ш м е з о н и

Максимал балл	100
Оралик назорат	25 (ОН)
Жорий назорат	45 (ЖН)
Якуний назорат	30 (ЯН)

Тошкент - 2011

**Талабалар билимини рейтинг тизими асосида
назорат қилиш ва баҳолаш
мезонлари**

Фан: Кўлшунослик
Ўқитувчилар: проф. Г.Е.Глазирин
доц. Д.П.Айтбаев
Ўқув йили: 2011-2012,
Семестр: 1

Жами -128 с.
Маъруза - 36 с.
Амалий машғулот - 44 с.
Мустақил таълим - 40 с.
Рейтинг - 6 с.
Маслаҳат - 2 с.

№	Назорат тури	Мах. балл	Саралаш бали	Ўтказиш вақти
1.	Жорий назорат	14	7,6	февраль, 4 декада
2.	Жорий назорат	15	8,3	март, 4 декада
3.	Жорий назорат	8	4,4	апрель, 4 декада
4.	Жорий назорат	8	4,4	май, 3 декада
5.	1 - оралик назорат	10	5,5	март, 3 декада
6.	2- оралик назорат	15	8,3	май, 4 декада
7.	Яқуний назорат	30	16,5	июнь, 1 декада

Жорий баҳолаш мезонлари:

Амалий машғулотлардан баҳолашда қуйидагилар эътиборга олинади:

- мустақил назарий тайёргарлик даражаси (конспект, оғзаки савол-жавоб);
- ишни бажаришдан мақсад ва бажариш тартибини билиши;
- ишни бажариш жараёнида олинган натижалар асосида ҳисоблашларнинг тўғри амалга оширилганлиги;
- олинган натижаларни таҳлил қилиш орқали чиқарилган хулосаларнинг илмийлиги.

Оралик баҳолаш мезонлари:

- фаннинг ОБ учун белгиланган бўлими ёки қисми бўйича назарий билимларнинг тўла ўзлаштирилганлик даражаси;
- олинган назарий билимларни қўллай билиш кўникмаларининг шаклланиганлик даражаси;
- қўйилган саволларга берилган жавобларнинг илмий асосланганлиги;
- ўтилган мавзулар бўйича мустақил фикрлаш қобилиятини намоён этганлиги;
- тавсия этилган адабиётлардан ташқари, қўшимча манбалардан фойдаланилганлик.

Яқуний баҳолаш мезонлари:

- фан бўйича назарий билимларнинг тўла ўзлаштирилганлик даражаси;
- олинган назарий билимларни амалда қўллай билиш кўникмаларининг шаклланиганлиги;
- қўйилган саволларга берилган жавобларнинг аниқ ва лўнда илмий асосланганлиги;
- ўтилган фан бўйича мустақил фикрлаш қобилиятини шаклланиганлиги;
- тавсия этилган адабиётлар ва қўшимча манбаларни ўзлаштирилганлиги.

Талабанинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичи қуйидаги мезонлар асосида баҳоланади:

- а) **86-100** балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:
- хулоса ва қарор қабул қилиш;

ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Маълумки, таълим технологияси - “техник ва инсон ресурсларини ҳамда уларнинг ўз олдига таълим шакллари оптималлаштириш вазифасини қўйувчи ҳамкорлигини ҳисобга олган ҳолда дарс бериш ва билимларни ўзлаштиришнинг барча жараёнларини яратиш, қўллаш ва белгилашнинг тизимли усули” ҳисобланади (ЮНЕСКО).

Тизимли туркум (категория) каби таълим технологияси қуйидагиларни ифодалайди:

- педагогик тизимнинг таркибий қисмларини (компонентларини);
- таълим технологиясининг таркибий қисмларини (элементларини), унинг процессуал қисмини;
- таълим методикасининг кейинги даражасини – мақсадга эришиш учун услубий (методик) тизимни ўқув жараёни қатнашчиларининг ҳаракат изчиллигига айлантиради.

Кўлшунослик фанини самарали ўқитиш мақсадида қўйидаги технологиялардан фойдаланиш кўзда тутилган:

- муаммоли ўқитиш;
- танқидий фикрлашни ривожлантирувчи технологиялар;
- ривожлантирувчи таълим технологиялари;
- ўйинли технологиялар;
- ҳамкорлик технологиялари;
- ўқитишнинг табақалаштирилган ва индивидуал технологияси;
- программалаштирилган ўқитиш технологияси;
- компьютер- ахборот технологиялари.

Кўлшунослик фанини ўқитишда интерфаол усулларни қўллаш самарали натижа беради. Чунки, интерфаол усуллар талабаларда мантиқий, ижодий, танқидий, мустақил фикрлашни шакллантиришга, қобилиятларини ривожлантиришга, етук мутахассис бўлишларига ҳамда мутахассисга керакли бўлган касбий фазилатларни тарбиялашга ёрдам беради.

Қуйида курсни ўқитиш жараёнида қўллаш мумкин бўлган баъзи бир технологияларга тавсиф берамиз.

“ТАРМОҚЛАР” методи – талабани мантиқий фикрлаш, умумий фикр доирасини кенгайтириш, мустақил равишда адабиётлардан фойдаланишни ўргатишга қаратилган.

“БУМЕРАНГ” техникаси – талабаларни дарс жараёнида, дарсдан ташқарида турли адабиётлар, матнлар билан ишлаш, ўрганилган материалларни ёдда сақлаб қолиш, сўзлаб бера олиш, фикрни эркин ҳолда баён эта олиш ҳамда бир дарс давомида барча ўқувчи талабаларни баҳолай олишга қаратилган.

“МУЛОҚОТ” техникаси – аудиториядаги талабалар диққатини ўзига жалб этиш, дарс жараёнида ҳамкорликда фаолият кўрсатишга, уни ташкил этишни ўргатишга қаратилган.

“ТАРМОҚЛАР МЕТОДИ” (Кластер) - фикрларнинг тармоқланиши – бу педагогик стратегия бўлиб, у талабаларни бирон бир мавзуни чуқур ўрганишларига ёрдам бериб, уларни мавзуга тааллуқли тушунча ва аниқ фикрни эркин ва очиқ равишда кетма-кетлик билан узвий боғлаган ҳолда тармоқлашга ўргатади. Бу метод бирон мавзуни чуқур ўрганишдан аввал талабаларнинг фикрлаш фаолиятини жадваллаштириш ҳамда кенгайтиришга эришиш мумкин.

“БУМЕРАНГ” технологияси - мазкур технология бир машғулот давомида ўқув материалнинг чуқур ва яхлит ҳолатда ўрганиш, ижодий тушуниб етиш, эркин эгаллашга йўналтирилган. У турли мазмун ва характерга (муомала, мунозарали, турли мазмунли) эга бўлган мавзуларни ўрганишга яроқли бўлиб, ўз ичига оғзаки ва ёзма иш шакллари қамраб олади ҳамда бир машғулот давомида ҳар бир иштирокчининг турли топшириқларни бажариши, навбат билан ўқувчи ёки ўқитувчи ролида бўлиши, керакли баллни тўплашига имконият беради. “Бумеранг” технологияси танқидий фикрлаш, мантиқий шаклланишга имконият яратади; хотирани чархлайди, диққатни кучайтиради. Ғояларни, фикрларни, далилларни ёзма ва оғзаки шаклларда баён қилиш кўникмаларини ривожлантиради. Мазкур метод тарбиявий характердаги қатор вазифаларни амалга ошириш имконини беради: жамоа билан ишлаш маҳорати; муомалалилик; хушфееълик; қониқувчанлик; ўзгалар фикрига хурмат; фаоллик; раҳбарлик сифатларини шакллантириш; ишга ижодий ёндашиш; ўз фаолиятининг самарали бўлишига қизиқиш; ўзини ҳолис баҳолаш.

“СКАРАБЕЙ” технологияси - “Скарабей” интерактив технология бўлиб, у талабаларда фикрий боғлиқлик, мантиқий хотиранинг ривожланишига имконият яратади, қандайдир муаммони ҳал қилишда ўз фикрини очиқ ва эркин ифодалаш маҳоратини шакллантиради. Мазкур технология талабаларга мустақил равишда билимнинг сифати ва савиясини ҳолис баҳолаш, ўрганилаётган мавзу ҳақидаги тушунча ва тасаввурларни аниқлаш имконини беради. У айна пайтда, турли ғояларни ифодалаш ҳамда улар орасидаги боғлиқликларни аниқлашга имкон яратади. Мазкур технологиядан ўқув материалнинг турли босқичларини ўрганишда фойдаланиш имконияти мавжуд.

“ВЕЕР” технологияси - мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммо характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Технологиянинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир йўла ахборот берилади. Айна пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида нуқталардан муҳокама этилади. Масалан, ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари белгиланади.

Бу интерактив технология кўлшунослик фанида танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўз ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда ихчам баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади.

МАЪРУЗА МАТНЛАРИ

1-маъруза. Кўлшунослик фанининг фанининг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, ривожланиш тарихи

Режа:

1. Кўлшунослик фани ҳақида;
2. Фаннинг мақсади ва вазифалари;
3. Фаннинг тадқиқот объекти ва предмети;
4. Қисқача шаклланиш ва ривожланиш тарихи;
5. Фаннинг бошқа фанлар билан алоқадорлиги;
6. КўлшуносликдаГИС технологияларини қўллаш имкониятлари ҳақида.

1. 5А140702-Гидрометеорология (фаолият тури бўйича) магистратура мутахассислиги ўқув режасида “Кўлшунослик” фанига алоҳида ўрин ажратилган. Ушбу фан кўллар ва сув омборларининг морфометрик кўрсаткичларини, сув баланси, сув сатҳи ва ҳарорат режимини, гидрокимёси ва гидробиологиясини ҳамда уларда кечадиган динамик жараёнлар қонуниятларини ўрганади.

2. Фанни ўқитишдан мақсад - талабаларга кўллар ҳамда инсон саъй-ҳаракати билан бунёд этилган сув омборларининг ер юзиде тақсимланиши, гидрологик режими қонуниятларини ўргатиш ва натижада уларда кўллар ва сув омборларидан самарали фойдаланиш бўйича билим, кўникма ва малака шакллантиришдир.

Фаннинг вазифаси қуйидагилардан иборат:

- талабаларга кўлшуносликнинг асосий таъриф ва тушунчаларини;
- кўллар ва сув омборларининг гидрологик режими (тўйиниши, сув баланси, сув сатҳи, сув массалари ҳаракати ва сув алмашилиши, ҳарорат режими ва музлаш ҳодисалари, кўлларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши жараёни, қирғоқлари динамикаси ва бошқ.)ни;

- кўллар ва сув омборларининг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш усулларини ўргатиш;

- талабаларда фанни ўрганиш натижасида эгалланган назарий билимларини амалда қўллай билиш бўйича малака ва тажриба ҳосил қилишдан иборат.

3. Қуруқликдаги барча табиий ва сунъий кўллар фаннинг тадқиқот объектидир. Кўлларда кечадиган гидрологик жараёнлар қонуниятларини ўрганиш фаннинг тадқиқот предмети ҳисобланади.

4. Ижтимоий-иқтисодий тараққиётга боғлиқ ҳолда табиий сув манбалари (океанлар, денгизлар, дарёлар, кўллар, ер ости сувлари)дан фойдаланиш имкониятлари ва уларга бўлган талаблар турли даврларда турлича бўлади.

Қайд этилган сув манбаларини ўрганадиган фанларнинг ривожланиш жараёни шу талабга мос равишда кечади. Бошқа фанлар каби кўлларни ўрганадиган "Кўлшунослик" ҳам табиий география, гидрология, гидрохимия, гидрофизика каби фанлар қатори ва шу билан бирга уларга узвий алоқадор ҳолда, ҳаёт талабига боғлиқ равишда, ривожлана бошлаган.

5. “Кўлшунослик” ўқув фани мутахассислик фани ҳисобланиб, 2 - семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш мутахассислик ўқув режасидан ўрин олган ахборот технологиялари, қуруқлик гидрологияси, назарий ва амалий гидрометрия, гидрологик ҳисоблашлар, гидрологик прогнозлар каби фанлардан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишни талаб этади.

Кўлларни ўрганишда юқоридаги фанлар билан бир қаторда физика, математика, химия, биология, геология, геодезия, картография каби фанлар ютуқларидан кенг фойдаланилади.

6. Маълумки, ҳозирги кунда Ер юзидаги кўплаб кўллар қуриб бораётган бўлса, турли сабаблар (ирригация, тоғ-кон саноати) таъсирида янги-сунъий кўллар пайдо бўлмоқда. Бундан

ташқари сув омборлари ҳам кўплаб қурилмоқда. Уларнинг мониторингини амалга оширишда замонавий географик информацион тизим (ГИС) технологияларидан кенг фойдаланиш катта иқтисодий самара беради..

Синов саволлари:

1. "Кўлишунослик" фанининг мақсади, вазифалари нималардан иборат?
2. Фаннинг тадқиқот объекти ва предмети айтилинг.
3. Фаннинг бошқа фанлар билан боғлиқлигини тавсифланг.

2-маъруза. Кўллар ва сув омборларини ўрганиш тарихи

Режа:

1. Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи;
2. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини гидрометеорологик нуқтаи назаридан ўрганиш босқичлар;
3. Кўлишунослик фани мустақиллик йилларида.

1. Олимлар "Кўлшунослик" фанининг шаклланиш ва ривожланиш жараёнини уч босқичга бўлади:

- биринчи босқич - қадимдан XIX асрнинг 90-йилларигача;
- иккинчи босқич - XIX асрнинг 90-йиллари бошидан XX асрнинг 20- йилларигача;
- учинчи босқич - XX асрнинг 20 - йилларидан кейинги давр.

Биринчи босқич жуда катта тарихий даврни қамраб олади.

Маълумки, инсоният тарихида янги эрадан 4000 йиллар илгари Ер юзидан Нил ва Ҳинд дарёлари воҳаларида ҳамда икки дарё оралиғи (Месопотамия)да учта йирик цивилизациялар бўлганлиги қайд этилади. Улар орасида Нил цивилизацияси шу даврдаги тарихий ёдгорликларнинг ҳамда улар ҳақида шу кунгача етиб келган маълумотларнинг кўплиги билан ажралиб туради. Геродот (янги эрадан олдинги 484-425 йиллар)нинг хабар беришича янги эрадан 3000 йил илгари Нил водийсида Мин (ёки Менес) подшоҳлиги даврида дарёга тўғон қурилиб, ундан канал қазиб чиқарилган. Бу канал суви билан табиий ботиқликдаги сунъий кўл - сув омбори тўлдирилган. Шунга ўхшаш тўғон Нилда янги эрадан 2950-2750 йил илгари ҳам қурилган ва у Садди ал-Кафари деб номланади. Геродот ўз асарларида сунъий кўллар - сув омборлари билан бир қаторда табиий кўллар ҳақида ҳам маълумот беради. Масалан, Нилнинг чап қирғоғида жойлашган Файюм ботиғидаги Мерид кўли ҳақида ёзиб қолдирганлари фикримизнинг далилидир.

Хитой дарёларида ҳам янги эрадан 2200 йил олдин юқоридаги каби тўғонлар қурилиб, сунъий кўллар барпо этилгани ҳақида маълумотлар мавжуд. Юнон-Рим ва бошқа манбаларда Ўрта Осиёда, аниқроғи Мурғоб дарёсида янги эрадан 600 йил илгари сув омбори қурилган бўлиб, у янги эранинг 1258 йилида мўғуллар томонидан бузиб ташланганлиги қайд этилади.

Қадимги Рим олимлари Луций Анней Сенека (янги эрадан олдинги 4 - йил - 65 - йил янги эра, Испанияда туғилиб, Римда яшаган) "Табиат масалари" китобида табиатдаги барча сувларни дарёлар (оқувчи) ва кўллар (турғун сувлар)га бўлса, Пилиней эса Мавритания қироли Юба II (янги эрадан олдинги 20 - йилда ўлган) қолдирган манбаларга асосланиб, Нил дарёсининг кўлдан бошланишини қайд этади. Орадан 15 аср ўтгач италян олими Леонардо да Винчи шу фикрни такрорлайди ва "Нил Эфиопиядаги учта кўлдан бошланади" деб ёзади.

Дунё кўллари ҳақидаги дастлабки маълумот Испанияда туғилиб, Севил шаҳрида яшаган Исидор Севилский (570-636 йиллар)нинг 20 томлик "Бошланиш" асарининг 12,13 - бобларида келтирилади.

Биринчи босқичда "Кўлшунослик"нинг шакллана боришига дастлаб балиқчилик, ош тузи ишлаб чиқариш, кейинчароқ эса сув транспортининг ривожланиши туртки бўлди. Бу даврда тадқиқотлар қуйидаги икки йўналиш бўйича олиб борилган:

а) географик-гидрологик йўналишда (кўлларнинг ёзма тавсифи, дастлабки сув ўлчаш ишлари, кўллар режимининг айрим элементларини ўрганиш);

б) гидробиологик йўналишда (айрим кўлларнинг ўсимликлари- флораси ёки тирик мавжудотлари-фаунасини, уларнинг тарқалиш қонуниятларини ўрганишни бошлаш).

Юқоридаги тадқиқотларни амалга оширишда XVIII асрнинг 70 - йилларида Байкал фаунасини ўрганган академик П.С.Паллас, 1792-1817 йилларда Ладога, Онега кўлларини ўрганган акад.Н.Я.Озерецковский, 1856 йилда Иссиқкўлни ўрганган П.П.Семенов ва бошқаларнинг хизматлари катта бўлган. Кейинчароқ (1880-йилларда) эса швейцариялик олим Ф.Форел, россиялик Д.Н.Анучин, В.П.Кеппенлар кўлларни ўрганиш бўйича бир қанча ишларни амалга оширдилар.

Шу даврда кўпгина кўллар, жумладан Ладога ва Валдай (1724 йилда), Каспий (1830 йилда), Селигер (1847 йилда), Байкал (1886 йилда) ва бошқаларда уларнинг гидрологик режимини ўрганиш мақсадида сув ўлчаш постлари ташкил этилди. Шу йилларда "Кўлшунослик"нинг асосчиларидан бири Ф.Форел ҳам Женева кўлида махсус кузатишлар олиб борди ва 1886 йилда кўлларни илмий-амалий нуқтаи назардан ўрганишнинг илк дастурини ишлаб чиқди.

Мазкур босқичдаги илмий-тадқиқот ва кузатиш ишларининг натижаси ўлароқ кўллар ҳақида йирик илмий асарлар ҳам пайдо бўлди. Улар орасида иқлимшунос В.П.Кеппеннинг "Россиянинг асосий кўллари ва кўлчалари" (1859 йил), А.П.Андреевнинг "Ладога кўли" (1892 йил) монографиялари кўллар ҳақидаги маълумотларга бойлиги билан ажралиб туради. Айниқса йирик иқлимшунос олим А.И.Воейковнинг "Ер шари иқлими ва унинг Россияда ўзига хослиги" асарида кўллар сув сатҳининг тебраниши уларнинг сув баланси билан боғлиқлиги қайд этилади, Каспий денгизи мисолида сув мувозанати тенгламаси тузилиб, сув юзасидан бўладиган йиллик буғланиш миқдори баҳоланади.

Ушбу босқичнинг энг муҳим натижаси шундан иборатки, 1885 йилда "Кўлшунослик" география фанлари тармоғида алоҳида фан сифатида расман тан олинди. Шу йили Лондонда Халқаро География Конгресси бўлиб ўтади. Ушбу конгрессда Ф.Форел "Кўлшунослик" фанининг мақсад ва вазифаларини илмий асослаб, унинг тадқиқот объектларини ва усулларини тўлиқ баён қилади. Шу тариқа "Кўлшунослик" фани тўла шаклланиб, навбатдаги ривожланиш босқичига қадам қўяди.

Иккинчи босқичда халқ хўжалигининг турли тармоқлари (сув транспорти, сув таъминоти, гидроэнергетика, балиқчилик ва бошқалар) "Кўлшунослик" фани олдида янада йирик вазифаларни қўя бошлади.

Бу даврда "Кўлшунослик"нинг назарий услубий асослари янада ривожлантирилди ва мустаҳкамланди. Комплекс тадқиқотлар билан бир қаторда биологик, гидрологик ва гидрохимик йўналишлар бўйича қисман дифференциациялаш ҳам сезила бошлади. Йирик кўллар (Орол, Онега, Байкал, Чуд, Севан)ни экспедиция усули билан текшириш кенгая борди. Мазкур экспедицияларда текширишлар комплекс равишда олиб борилди.

Кўлларни ўрганишни янада ривожлантириш мақсадида маълум дастур асосида мунтазам кузатишлар олиб борадиган станциялар ташкил қилина бошлади. 1891 йилда Москва табиатшунослар жамиятининг зоология бўлими Глубокий кўлида Н.Ю.Зограф раҳбарлигида гидробиологик станцияни ташкил этишди. Шунга ўхшаш станциялар кейинчалик Германия, Финляндия ва бошқа мамлакатларда ҳам иш бошлади.

Шу йилларда кўлларда сув массаларининг ҳаракати, тўлқинларни ўрганишга ҳам алоҳида эътибор берилди. Бу йўналишнинг шаклланиши ва ривожланишига АҚШлик олим Е.А.Бердин, австриялик В.Шмидтлар катта ҳисса қўшдилар.

Юқорида қайд этилган изланишлар натижасида бир қанча йирик монографиялар ва илмий мақолалар тўпламлари яратилди. Масалан, Д.Н.Анучиннинг машҳур "Куруқлик сувлари.

Кўллар" (1896 йил), С.Бергнинг "Орол денгизи" (1908 йил) монографиялари вужудга келди. Ушбу асарларда улар фақат Россиядаги тадқиқотларнигина эмас, балки бутун дунёдаги кўлларни ўрганишга бағишланган ишларни умумлаштирди. Шу йилларда С.Д.Муравейский, А.А.Лебединцеваларнинг дастлабки илмий ишлари пайдо бўлди. Ф.Форел эса Женева кўлидаги кузатув ва тадқиқотлари натижаларини 1891 йилда чоп этилган йирик илмий монографиясида яқунлади. Ушбу олим томонидан 1901 йилда кўлларни ўрганиш бўйича дастлабки кўлланма яратилди. Ушбу кўлланмада кўлларнинг сув режими элементлари, морфологияси, таснифлари ўз даврига нисбатан тўла ва юқори илмий савияда ёритилгани учун, у бир неча ўн йиллар давомида кўлшунослар учун кўлланма сифатида хизмат қилди.

"Кўлшунослик" фани ривожланишининг учинчи босқичида кўллар географияси, гидрологияси ва биологиясини ўрганиш устивор йўналиш бўлиб қолди. Комплекс гидрологик тадқиқотларда кўлларнинг сув мувозанати, уларда сув массалари ҳаракати ва сув алмашилиши, ҳарорат тартиби ва музлаш ходисалари, кўлларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши жараёни, қирғоқлари динамикаси, гидрокимёси ва бошқа масалаларга алоҳида эътибор берилди. Шу тариқа кўлларни ўрганишнинг иккинчи босқичида бошланган дифференциация жараёни янада кучайди. Натижада кўллар сув режимининг умумий қонуниятларини очиқ бериш имкониятлари яратилди.

Кўлларни ўрганиш бўйича мунтазам кузатишлар олиб борадиган станцияларнинг ишлари янада такомиллаштирилди, бир қанча янги станциялар, илмий лабораториялар ташкил этилди, махсус экспедициялар уюштирилди. 1919 йилда Санкт-Петербург (ўша вақтдаги Петроград) шаҳрида Россия Давлат гидрология институтининг ташкил қилиниши "Кўлшунослик"нинг ривожланишида муҳим ҳодиса бўлди. Собиқ ССЖИ Фанлар Академияси қошида кўлларни ўрганадиган махсус лаборатория ташкил этилди, кейинчалик у Кўлшунослик илмий-тадқиқот институтига айлантирилди.

Кўлларни ўрганишнинг янада ривожланишида илмий анжуманлар, жумладан гидрологик съездлар, кўллар тарихини ўрганишга бағишланган Регионал ва Халқаро симпозиумларнинг аҳамияти катта бўлди. Мазкур анжуманларнинг натижалари махсус илмий тўпламларда, "Кўллар тарихи" кўптомлигида чоп этилди.

Ушбу босқичда "Кўлшунослик" жаҳоннинг кўпгина олий ўқув юртларида махсус фан сифатида ўқитила бошланди. Бунда йирик кўлшунослар - немис олимлари В.Хальбфасснинг "Солиштирма кўлшунослик асослари" (1923 йил), Ф.Рутнернинг "Лимнология асослари" (1952 йил), рус олимлари Л.С.Бергнинг "Россия кўлларини ўрганиш тарихи очерклари..." (1923 йил), С.Г.Лепневанинг "Кўллардаги ҳаёт" (1950 йил), Б.Д.Зайковнинг "Кўлшуносликдан очерклар" (1955, 1960 йиллар), Б.Б.Богословскийнинг "Кўлшунослик" (1960 йил), АҚШлик олимлар П.С.Велчнинг "Лимнология" (1952 йил), Д.Э.Хатчинсоннинг "Лимнология ҳақида трактат" (1957 йил) китоблари талабалар учун ўқув кўлланмалари ва дарсликлар вазифасини ўтай бошлади. Бу борадаги ишлар айниқса асримизнинг 70-80 - йилларида янада ривож топди. Шу йилларда фин олими Э.Е.Куусисто, россиялик олим Г.Тамразян, немис олимлари Д.Марк, М.Гудчайлд ва бошқалар кўлларни ўрганишга катта ҳисса қўшдилар. Ҳатто айрим мамалакатлар олий ўқув юртларида кўлшунос-мутахассислар тайёрлашга ҳам киришилди.

2. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини ўрганиш. Сув ҳаёт билан тенглаштириладиган ўлкамиздаги кўллар, дарёлар, сойлар, булоқлар ва ҳаттоки унинг баланд тоғларидаги доимий қорликлари ва музликлари тўғрисидаги билимлар асрлар давомида халқ хотирасида, тарихий-археологик ёдгорликларда, ёзма манбаларда тўпланиб келган. Афсуски, юртимиз сув хавзаларига, шу жумладан кўлларга тегишли бўлган илк ёзма манбалар қадимги грек олимлари асарларидагина сақланиб қолган. Масалан, Геродот (эрамиздан олдинги 490-425 йиллар) Каспий денгизи ҳақида, унинг берк хавза эканлигини ёзиб қолдирган бўлса, Страбон (63 - йил эски эра-20-йил янги эра) машҳур "География" асарида Оксус (Амударё) қуйи оқимида икки тармоққа бўлинишини, бири шимолга-денгизга (Оролга), иккинчиси эса Каспийга қуйилишини ёзиб қолдирган. Шу фикр нисбатан кейинроқ яшаган Птолемей (янги эранинг II асри) да ҳам такрорланади.

Янги эранинг IV-VI асрларида маълум ижтимоий-сиёсий аҳвол ҳамда уларнинг натижаси бўлган иқтисодий сабабларга кўра сув ҳавзаларидан турли мақсадларда фойдаланиш ва суғориш ишлари анча сусайган, ҳатто суғориладиган майдонлар кескин камайган. Лекин VII-VIII асрларда бу соҳада қисман жонланиш кузатилади.

Туркистон халқлари ижтимоий, сиёсий ва маданий ҳаётида IX асрдан XIII аср бошларигича бўлган оралиқ уйғониш даври бўлди. Шу даврда яшаган буюк алломалар ал-Хоразмий, Аҳмад Фарғоний, Сарахсий, Беруний, Носир Хисрав, Маҳмуд Кошғарий, Замаҳшарий, Муҳаммад Нажиб Бакрон кабилар нафақат математика, геология, география, астрономия, тилшунослик сингари фанлар, балки сув илми ривожига ҳам улкан ҳисса қўшдилар.

X асрга оид қулёмалар орасида муаллифи номаълум бўлган "Китоби ҳудуд ал-олам минал машриқ илал мағриб" ("Шарқдан ғарбгача олам чегаралари китоби") асари ўзининг гидрология, шу билан бирга кўлларга тегишли маълумотларга бойлиги билан ажралиб туради. Маълум бўлишича асар 983 йилда Амударёнинг чап соҳилидаги Жузжон вилоятида ёзилган ва унда қуйидагиларни ўқиймиз: "Жайхун дарёси (Амударё) Ваҳон худудидан оқиб чиқади ва Бомир (Помир) вилояти Хатлон ва Тўхаристон ва Балх ва Чағониён ва Хуросон ва Мовароуннаҳр(ерлари)дан оқади, то Хоразмгача боради, кейин Хоразм (Орол) денгизига қуйилади...".

X-XI асрларда яшаган олимларнинг сув ҳавзаларини ўрганишга нақадар катта аҳамият берганлигига А.Р.Беруний (973-1048 йиллар) асарлари ҳам далолат беради. Унинг "Ўтган авлодлар ёдгорлиги", "Ҳиндистон", "Ат-тафқим", "Қонуни Масъудий", "Геодезия", "Минералогия" каби асарларида океанлар, денгизлар, кўллар, дарёлар, булоқлар ҳақида кўпгина қимматли фикрлар баён қилинган.

А.Р.Берунийнинг "Ат-тафқим" асарида Муҳит денгизи (Атлантика океани), Варанг (Болтиқ) денгизи, Шарқий муҳит (Тинч океани), Улуғ денгиз (Ҳинд океани), Бунтус (Қора) денгизи ва Шом (Ўрта) денгизлари билан бир қаторда Хазар (Каспий) денгизи, Хоразм (Орол) денгизи, Иссиқкўл, уларга қуйиладиган дарёлар гидрографик нуқтаи-назардан тўла таърифланган. Кейинчалик бу ишлар европалик олимлар таъбири билан "Берунийнинг денгизлар назарияси" номини олган.

Берунийнинг замондошларидан бири Маҳмуд Гардезий ҳам сув ҳавзаларига оид қизиқарли маълумотлар қолдирган. У 1050 йилда ёзиб тугаллаган "Зайн ал-Ахбар" (Ахборот кўрки) номли асарида шундай ёзади: "Иссиқкўлнинг бўйида етти кун юрилади. Унга 70 тача жилға қуйилади. Суви шўр" [40].

Шуниси ажабланарлики, биз буюк тилшунос олим деб биладиган Маҳмуд Кошғарийнинг "Девону луғатит турк" асарида (1072-1074 йилларда ёзилган) ҳам ўлкамиз кўллари ҳақида аниқ маълумотлар келтирилган: "Иссиқкўл - Барсғондаги бир кўл, узунлиги 30 фарсах, эни 10 фарсах". Агар фарсах км га айлантирилса, Иссиқкўлнинг узунлиги 180 км, эни 60 км бўлади. Ҳозирги кундаги маълумотларга кўра кўлнинг узунлиги 182 км, эни эса 58 км га тенг.

XII-XIII асрларда яшаган ватандошларимиз, буюк олимлар - Абдулқосим Маҳмуд ибн Умар аз-Замаҳшарий (1074-1144 йиллар), Муҳаммад Нажиб Бакрон (XII асрнинг иккинчи ярми - XII аср боши) ва бошқалар ҳам сув илмига катта аҳамият берганлар. Масалан, аз-Замаҳшарий "Китоб ал-жибол ва амкина вал литёқ" ("Тоғлар, жойлар ва сувлар ҳақидаги китоб") номли асар ҳам ёзган. Нажиб Бакрон эса 1209 йилда хоразмшоҳ Муҳаммад ибн Такашга (1200-1220 йилларда ҳукмронлик қилган) дунё харитасини тақдим қилади. Унинг харитага илова қилинган "Жаҳоннома" номли асарида қуйидагиларни ўқиш мумкин: "Баҳираи Иссиқкўл - Барсғон яқинида, Туркистон чегарасидадир. Унинг ҳамма суви иссиқдир (яъни музламайди). Ташқарисига ҳеч оқмайди".

XIV асрнинг иккинчи ярмидан, яъни Темур ва темурийлар ҳукмронлиги даврида аниқ фанлар - математика, геология ва айниқса астрономия жадал ривожланганлиги ҳаммага маълум. Шу даврда яшаган олимларнинг кўпчилиги сув илмига ҳам катта эътибор берганлар. Масалан, Хофиз Аbru (1362-1431 йиллар, асли Шаҳобиддин Абдуллоҳ ибн Лутфуллоҳ ал-Ҳавофий)

"Зубдат ат-Таворих" ("Тарихлар қаймоғи") асарида дастлаб оламнинг умумий баёнини, етти иклим қисмларини, сўнг океанлар, денгизлар, кўллар ва дарёларни таърифлаган. Масалан, асарда қуйидагиларни ўқиймиз: "Балх дарёсики, уни Жайхун дейдилар... Бу сувнинг манбаи Бадахшон томонда... Хутлон ва Вахш чегарасида 5 та катта дарё унга қўшиладики, шу мавзени Панжоб деб атайдилар... Бу дарё Хоразм кўли (Орол) га оқади..." [32].

Заҳриддин Муҳаммад Бобур (1483-1530 йиллар) нинг "Бобурнома" асарида ҳам юртимиз гидрографияси-дарёлари, кўлларига тегишли маълумотларни кўплаб учратиш мумкин. Унда дарё ва кўлларни бадиий маҳорат билан тасвирланганлигининг гувоҳи бўламиз: "... Оби Истодаға (Афғонистондаги кўл) етдук. "Ғариб" ул сув назарга келди. Ул юздаги даштлар худ асло кўринмайдур. Сув осмон била пайванд кўринадур, ул юздаги тоғлар ва пушталар нетаврким... ер бирла кўкнинг орасида муаллақ кўринадур".

Бобурнинг замондошлари ҳам ўз асарларида сув ҳавзалари таърифига катта эътибор берганлар. Масалан, Бобурнинг қариндоши Муҳаммад Ҳайдар Мирзо (1499 йилда туғилган)нинг 1541-1547 йилларда битилган "Тарихи Рашидий" асарида қуйидагилар ёзилган: "Иссиқкўл (гирд атрофи) 20 кунлик йўлдир... оёғи ҳеч ерга чиқмайдир, чунки тўрт атрофи тоғдир. Шунча сувки Иссиқкўлга кирадир, ҳаммаси ширин ва латифдир. Иссиқкўлга кирмоқлик билан ул мартабада аччиқ бўладир... қойра сув кўзга ё оғизга тегса ачиш пайдо бўлади. Аммо ниҳоятда соф, покиза сувдир". Ёки Балхаш кўли ҳақида шундай ёзади: "Кўкча денгиз (Балхаш) кўлидирки,... тўғраси ва баъзи ерлари қиёсан 30 фарсах бўлғай. Вақтики зиммистон (киш) бўлиб,... музлаб қолса, ўзбеклар муз узасидан икки кеча-кундуз суръат бирла юриб ўтарлар... Кўп миқдор сувлар Кўкча денгизга қуйилади. Ҳеч ерга оёғи чиқмайдир".

XVI асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб сув илмига тегишли маълумотлар Султон Балхий, Маҳмуд ибн Вали, Саид Муҳаммад Тоҳир ва Хоразмни 1644-1664 йилларда идора қилган Абдулғозийхон номлари билан боғлиқдир. Масалан, Абдулғозийхон 1663 йилда ёзиб тугаллаган "Шажараи турк ва мўғул" асарида этнографик маълумотларни кўллар, дарёлар билан боғлиқ ҳолда беради: "Қиниқли(туркий қабилалардан бири) Иссиқкўл ва Чу ва Талош... сувларининг ёқаларида... ўлтурдилар" [32].

XVIII аср ва XIX асрнинг биринчи ярмида кўлларга оид маълумотлар Мунис (Авазбий ўғли Шермуҳаммад мироб, 1778-1829 йиллар), Огаҳий (Эрниёзбек ўғли Муҳаммад Ризо мироб, 1809-1872 йиллар) ва Аҳмад Дониш (1827-1897 йиллар) асарларида учрайди. Масалан, Мунис 1816 йилда А.Бекович - Черкесский раҳбарлик қилган рус экспедициясининг фаолияти, Амударёнинг шохобчалари, каналлар ва кўллар ҳақида батафсил ахборот берган. Жумладан, Қорақалпоғистондаги Давқара (Тавқара) кўлини қуйидагича таърифлаган: "Тавқара улуғ тенгиз эди. Даврасининг кенлиги тахминан 30 фарсах бўла олғай. Кўкўзакнинг кўпроқ суви анга оқар эди... Ул тенгизнинг суви туганиб (1790-1804 йилларда), экин экадиган ер бўлди". Ёки Орол денгизига қуйидагича таъриф беради: "Ани баҳираи Хоразм атарлар... унинг даврасини 100 фарсах битибдурлар, алҳол 200 фарсахдан кўпроқ дерлар... Оролнинг суви бағоят шўрдир. Мунча чучук сувлик дарёлар анга оқмоқ била таъмига харгиз тафовут етмас. Ҳатто дарё куйғон мавзеидан бир қадам илгарироқ сув ичиб бўлмас" [32].

Россия босқини арафасида, аниқроғи 1848-1849 йилларда А.И.Бутаков томонидан махсус экспедиция ташкил этилиб, Орол денгизи инструментал съёмка қилинди. 1850 йилда эса шу материалларга асосланиб, Орол денгизи харитаси босилиб чиқди. Кейинчалик Ўрта Осиё кўллари ҳақидаги маълумотлар П.П.Семенов-Тянь-Шанский, А.П.Федченко, А.А.Северцов, А.В.Каульбарс, А.А.Тилло ва А.С.Берг асарларида ёритилди. Маълум сиёсий мақсадларни кўзлаб амалга оширилган ана шу ишлар натижасида ўлкамиздаги кўллар рўйхатга олиниб, харитага туширилган.

Октябр тўнтаришидан кейин Туркистоннинг илмий фикрлари маркази сифатида Туркистон давлат университети тан олинади. Шу вақтларда университетда фаолият кўрсатган Корженевский Н.Л., Маллицкий Н.Г., Молчанов Л.А., Муравейский С.Д. ва бошқалар кўллар ҳақида кўплаб маълумотлар ёзиб қолдирганлар. Шу ўринда Л.А.Молчановнинг 1929 йилда чоп

этилган "Ўрта Осиё кўллари" асарига алоҳида эътибор бериш зарур. Ушбу асарда ўша пайтда маълум бўлган ҳамма кўллар рўйхати тузилган эди.

1936 йили Давлат гидрология институти (ГГИ) нинг Тошкент филиали ходимлари ўша давр учун хос бўлган сув кадастрини тузди ва натижада Ўрта Осиё кўлларининг янги катологи яратилди. Унда кўлларнинг сони (2400 та кўл ҳисобга олинган) ва сув юзаси майдони аниқланган эди.

1958 йили "Ўрта Осиё гидрографияси" ва "Ўрта Осиё" монографиялари нашр этилди. Мазкур асарларда кўлларнинг келиб чиқиши, сони ва майдонлари тавсифланган. "Ўрта Осиё" монографияси 1968 йили яна қайтадан нашр қилинди ва унда "Кўллар" махсус бўлим сифатида ёритилди. 1967 йилда "Ресурсы поверхностных вод" маълумотномаси чоп этилди. Бу тўпламда ўлкамиздаги кўлларнинг ҳудудлар бўйлаб жойлашиши ва кўллар сув юзаси майдони, сони ҳақида янги маълумотлар келтирилди.

60-йиллардан Ўрта Осиё кўлларини ўрганиш янада кенгрок ривожланиб, унда Бошгидромет (А.М.Никитин, В.Н.Рейзвих), ЎЗР ФА (М.А.Носиров) олимларининг хизматлари катта бўлди. Улар 1963-1964 ва 1972-1980 йиллар давомида Амударё дельтасидаги кўлларни текширишни амалга оширдилар. Сирдарё ва Арнасой чўкмаларидаги кўллар 1967-1968 ва 1973-1982 йилларда текширилди. 1976-1977 йилларда Ўрта Осиёдаги оқова сувлардан тўйинадиган энг катта кўллардан бири Сарикамиш кўлида, 1981-1982 йилларда эса Қашқадарё ва Зарафшон дарёсининг қуйи оқимидаги кўлларда тадқиқот ишлари олиб борилди ва улар натижасида Туркистон кўллари ҳақида йирик илмий асарлар яратилди.

3. Мамлакатимиз мустақилликка эришгач кўллар ва сув омборларини ўрганишга алоҳида эътибор берилмоқда, айти пайтда бу соҳада махсус режа асосида илмий-тадқиқот ишлари йўлга қўйилди. Бу ишларни амалга оширишда ЎЗР Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Бошгидромет тасарруфидаги Ўрта Осиё гидрометеорология илмий - тадқиқот институти (ЎОГМИТИ)нинг "Кўллар ва сув омборлари" лабораторияси илмий ходимларининг хизматлари катта бўлмоқда.

Охириги йилларда эса Ўрта Осиё кўллари ва сув омборлари сув захиралари динамикасини ўрганишда Ернинг сунъий йўлдошларидан олинган маълумотлардан кенгрок фойдаланилмоқда. Бу ҳолат кўллар ва сув омборларининг гидрологик режимидаги салбий ўзгаришларни тезда ҳисобга олишга ва натижада улар билан боғлиқ бўлган турли табиий офатларнинг олдини олишга имкон беради.

Синов саволлари:

- 1. Кўллар ва сув омборларини ўрганиш тарихи нечта босқичга бўлинади?*
- 2. Ҳар бир босқичнинг ўзига хос хусусиятларини таърифлаб беринг.*
- 3. Ўрта Осиё кўллари ҳақида қадимги грек олимлари қандай маълумотлар қолдирган?*
- 4. "Берунийнинг денгизлар назарияси" ҳақида нималар биласиз?*
- 5. "Бобурнома"да қайси кўллар ҳақида маълумотлар келтирилади?*
- 6. Кўлинуослик фанининг мустақиллик йилларидаги ривожланишини таърифланг.*

3-маъруза. Кўллар ҳақида умумий маълумотлар.

Режа:

- 1. "Кўл" тушунчаси ҳақида;*
- 2. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари;*
- 3. Кўлларнинг пайдо бўлиш қонуниятлари;*

1. Кўллар пайдо бўлиши, жойлашиш ўрни, шакли, ўлчамлари, гидрологик режими ва бошқа бир қанча хусусиятлари билан фаркланади, аниқроғи ер юзида айнан ўхшаш бўлган кўллар учрамайди. Шу туфайли бўлса керак, кўлларнинг уларга хос бўлган барча табиий

хусусиятларини ўзида акс эттира оладиган ягона таърифи ҳам йўқ. Ҳатто "Кўлшунослик"ка бағишланган махсус тадқиқотларда ҳам ушбу масалага ўта эҳтиёткорлик билан ёндошилган.

Айрим ер ва сув илмига оид дарсликлар, ўқув кўлланмалари ва луғатларнинг кўлларга тегишли қисмлари уларнинг таърифи билан бошланади. Лекин бу таърифлар ушбу китоб (тадқиқот)ларнинг кўлларни ўрганиш бўйича ўз олдларига қўйган мақсад ва вазифаларига мос келади, аниқроғи улар юқорида қайд этилганидек, мазмунан бир-биридан фарқ қилади. Масалан, ана шундай манбаларнинг бирида "Кўл деб қуруқликнинг атрофи берк сойликларида жойлашган оқимсиз ёки оқими суст, океан билан ўзаро боғланмаган, ўзига хос экологик шароит ва организмларга эга бўлган сув ҳавзаларига айтилади" деб ёзилган, иккинчисида эса "Кўл-ер сиртидаги сувга тўлган ботик бўлиб, қирғоқлари шамол юзага келтирган тўлқинлар ва оқимлар таъсирида шаклланган ва сув алмашинуви секин борадиган табиий сув ҳавзасидир" каби қайд этилган таърифларни ўқиймиз.

Гидрологик нуқтаи-назардан қараганда кўл таърифида қуйидаги икки асосий хусусият акс этиши шарт: 1) ер сиртидаги ботиклик ва 2) унда кўл деб аташга имкон берадиган миқдордаги сувнинг мавжуд бўлиши. Айрим чет эллик олимлар кўл бўлиши учун юқоридагиларга қўшимча сифатида қуйидаги шартларни ҳам қўяди: 1) океан ва денгизлардан маълум узокликда жойлашган ботиклик тўла ёки қисман сув билан тўлиши; 2) сув юзаси ўлчамлари тўлқин ҳосил қила олиш даражасида катта ва бу тўлқинлар қирғоқларни юва оладиган кучга эга бўлиши керак. Бу ерда, албатта, тўлқиннинг баландлиги ҳам ҳисобга олинади.

Яна бир масала шундан иборатки, кўллар дарё ўзанининг кенгайган ва натижада сувнинг оқиш тезлиги нисбатан кичик бўлган қисмидан фарқ қилиши ҳам лозим. Буни фарқлаш мезони, яъни бу жой кўл деб аталиши учун қандай ўлчамда кенгайиши ва сувнинг оқиш тезлиги қандай қийматларда камайиши керак? Бу саволларга Д.Марк ва М.Гудчайлд қуйидагича жавоб беради: кўллар ер сиртидаги сув ҳавзалари бўлиб, уларда оқим тезлиги муаллақ оқизикларни ҳаракатга келтира олмаслик даражасида кичик бўлади. Демак, юқоридаги каби ҳолларда дарё ўзани қайд этилган тезликни таъминлайдиган даражада кенгайиши лозим.

Кейинги муаммо ягона ҳавзанинг маълум қисмларида қирғоқларнинг торайиши ва натижада унинг бир неча кичик бўлақларга бўлиниши билан боғлиқдир. Бу ҳолат шимолий ҳудудлар, жумладан Финляндия кўллари учун хосдир. Э.Е.Куусисто маълумоти бўйича бу ерда баъзан битта кўл торайган қирғоқлар билан ажралиб турувчи бир нечта ҳавзалардан ташкил топган бўлиши мумкин. Унинг қуйи қисмидаги ҳавзада сув сатҳи юқоридагига нисбатан бир неча см, ҳатто бир неча мм гина паст бўлади. Бу ҳавзаларнинг ҳар бирини алоҳида кўл сифатида қабул қилиш керакми, ёки ҳаммасини қўшиб, битта кўл деб оламизми? Кўпчилик олимларнинг фикрича бундай ҳолатларда бўлақлардаги сув сатҳлари фарқи, сув алмашинув жараёни, ҳарорат режими асосий мезон бўлиб хизмат қилади.

Юқоридагилардан ташқари кўлнинг энг кичик (минимал) ўлчамлари ҳақидаги фикрлар ҳам мунозаралидир. Маълумки, кўлдан кичик бўлган ҳавза ҳовуз бўлади. Унга П.С.Велч қуйидагича таъриф беради: **ҳовуз**-унча катта ва чуқур бўлмаган ботикдаги тинч, туриб қолган сув бўлиб, унда сув ўтларининг ривожланиши учун шароит етарли бўлади.

Кўллар энг кўп тарқалган мамлакатларда, шу жумладан Финляндияда ҳам сув юзаси майдони 0,01 км.кв дан катта бўлган ҳавзалар кўл сифатида қабул қилинади. Баъзан эса мезон сифатида ҳавзанинг узунлиги олинади. Ушбу мезон бўйича кўл бўлиши учун ҳавзанинг узунлиги 200 м дан катта бўлиши шарт.

Юқоридагиларни ҳисобга олганда кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қуйидаги шартларга жавоб бериши керак:

- 1) ягона ёки ўзаро туташиб кетган бир нечта ботиклар сув билан тўла (баъзан қисман тўла) бўлиши;
- 2) океан ва денгизлардан маълум узокликда жойлашган бўлиши;

3) Ҳавза ўзини ташкил қилган барча қисмларида деярли бир хил сув сатҳига эга бўлиши (бу ерда музлаш, шамол, катта миқдорда сув қўшиладиган қисқа даврлардаги сув сатҳи фарқлари ҳисобга олинмайди);

4) кўлга қўшиладиган сув миқдори ундаги сув ҳажмига нисбатан кичик, яъни сув алмашилиши секин бўлиши;

5) оқим тезлиги ҳавзага дарёлар суви билан қўшилаётган муаллақ оқизиклар чўкадиган даражада кичик бўлиши;

6) ўртача сув сатҳида унинг сув юзаси майдони $0,01 \text{ км}^2$ дан ёки узунлиги 200 м дан катта бўлиши;

7) ҳавзанинг чуқурлиги тўлқин ҳосил қила олиш даражасидаги қийматда ва у қирғоқларни юва оладиган кучга эга бўлиши лозим.

2. Кўл ҳосил бўлиши учун ер сиртида ботиқлик пайдо бўлиши ва у маълум қисмгача сув билан тўлиши лозим. Кўл ботиғи Ернинг ички (эндоген) ёки ташқи (экзоген) кучлари таъсирида пайдо бўлади. Кўл ботиғининг сувга тўлиш жараёни эса табиий-географик шароитга боғлиқ бўлиб, ёгинлар, дарёлар ва ер ости сувлари тўпланиши ҳисобига кечади. Демак, ер сиртида турли жараёнлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланадиган чуқурликни *кўл ботиғи* деб атаёмиз.

Кўл ботиғида кўлнинг *қирғоқ ёнбағри*, *кўл косаси* қисмлари фарқланади. Кўлнинг қирғоқ ёнбағри юқоридан кўл ботиғи қоши билан, қуйидан эса кўл косасининг соҳил чизиғи билан чегараланади.

Кўл ботиғининг энг катта сув сатҳи кўтариладиган ва тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қуйида жойлашган қисми *кўл косаси* бўлади. Кўл косасида *қирғоқ олди* ва *чуқур (кўл туби)* областлари фарқланади.

Кўл косасининг қирғоқолди области кўл тубига тўлқинлар таъсири сезилиб турадиган чуқурликларгача тарқалади ва ўз навбатида *қирғоқ бўйи (литорал)* ва *қирғоққа яқин саёзлик (сублиторал)*лардан иборат бўлади.

Қирғоқбўйи (литорал) қисми тўлқинлар таъсиридаги қирғоқ чизиғидан сув ўсимликлари учрайдиган ёки ёруғлик нури етиб борадиган чуқурликларгача бўлган ораликда жойлашади. Қирғоққа яқин саёзлик (сублиторал) эса қирғоқ бўйи (литорал)дан қуйи томон тўлқинлар таъсири сезилмайдиган чуқурликларгача давом этади ва сув ости қиялигининг кескин ўзгариши (кўпинча камайиши) билан чегараланади. Қияликнинг кескин камайиш жойи эса ўз навбатида кўлнинг қирғоқолди областини унинг чуқур қисми, яъни кўл тубидан ажратиб туради. Демак, кўл косасининг қирғоқолди областидан қуйида жойлашган қисми кўл туби (*профундал*) дейилади. Кўл тубида юза тўлқинлар таъсири сезилмайди, ёруғлик унгача етиб келмайди. Албатта, бу шартлар бажарилиши учун кўл маълум чуқурликка эга бўлиши керак.

Кўл пайдо бўлган пайтдан бошлаб ундаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқлик вужудга келади. Шу боғлиқлик туфайли кўл ўзига хос бўлган ривожланиш шароитига эга бўлади. Бу ривожланишнинг айрим қирралари тўлқинлар таъсирида қирғоқларнинг емирилишида (абразия)да, емирилиш маҳсулотларининг кўлнинг қирғоққа яқин қисмида ётқизиклар сифатида тўпланиб, сув ости қирғоқ террасасини ҳосил қилишида, кўлга келиб қуйиладиган дарёларнинг лойқа оқизикларни олиб келиши ва уларнинг чўкишида ҳамда бошқа жараёнларда ўз аксини топади. Натижада кўл ботиғи ва унинг юқорида кайд этилган қисмларининг шакли, чегаралари ҳам ўзгариб боради.

3. Кўлларнинг пайдо бўлиши (генезиси) Ернинг ички (эндоген) ва ташқи (экзоген) кучлари ҳамда жойнинг географик ўрни, иқлим шароити, геологик тузилиши, рельефи ва бошқа омиллар билан боғлиқдир. Қуйида кўлларнинг келиб чиқиши устида қисқача тўхталиб, сўнг уларнинг генезиси бўйича кўлшунос олимлар томонидан тавсия этилган таснифлари ёритилади. Шу билан бирга Ўрта Осиё кўлларининг генезиси ҳақидаги айрим маълумотлар ҳам баён этилади.

Синов саволлари:

1. Кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қандай шартларга жавоб бериши керак?
2. Кўл ботиғи ва кўл косасининг фарқини айтинг?
3. Кўл косасида қандай қисмлар ажратилади?
4. Литорал ва сублиторал тушунчаларининг маъносини айтиб берингю
5. Профундал нима?

4-маъруза. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида

Режа:

1. Кўлларни пайдо бўлишига кўра таснифлаш;
2. М.А.Первухин таснифи;;
3. Б.Б.Богословский таснифи;
4. Ж.Е.Хатчинсон таснифи;
5. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.

1. Кўлларнинг пайдо бўлиш сабаблари кўпчилик ҳолларда анча аниқ бўлади ва бундай кўллар асосан ҳалокатли, масалан, вулканлар отилиши, зилзилалар, музликлар фаолиятининг жадаллашиши ва бошқа ходисалар билан боғлиқ бўлади. Кўлларнинг ҳосил бўлиш сабаблари маълум даражада уларнинг морфологияси ва морфометриясини (шакл ва ўлчамларини), сувининг кимёвий таркибини, флорасини (ўсимлиги), фаунасини (хайвонот оламини) ва бошқаларни ҳам аниқлайди. Шу тўғрисида кўллар косаларининг пайдо бўлиши (генезиси) бўйича гуруҳларга ажратиш, яъни таснифлаш уларни ўрганишда муҳим босқич ҳисобланади. Чунки, бундай таснифлаш кўлларда кечадиган сув мувозанати ўзгаришлари, динамик, иссиқлик, биологик ва бошқа жараёнларни ўрганиш ва миқдорий баҳолаш имкониятларини оширади.

Кўлларнинг келиб чиқиши бўйича таснифи дастлаб 1937 йилда М.А.Первухин томонидан таклиф этилган. Кейинчароқ (1960 йил) ушбу таснифни Б.Б.Богословский анча такомиллаштирган ва уни алоҳида тасниф сифатида қайд этиш мумкин. Кўллар косаларининг генезиси бўйича АҚШлик гидролог олим Ж.Е.Хатчинсон таснифи (1957 йил) юқоридагилардан мукамаллиги билан ажралиб туради. Бу таснифлар академик (ўта илмий) йўсинда ва шу билан бирга алоҳида ҳудудлардаги кўллар учун яратилган бўлсада, лекин уларнинг айримларидан бошқа ҳудудлардаги худди шунга ўхшаш кўллар учун ҳам фойдаланиш мумкин. Иккинчидан, бу таснифлар маълум бир кўл учун олинган натижаларни бутунлай бошқа бир синфга тегишли бўлган иккинчи кўлга тадбиқ этишдан сақлайди.

2. М.А.Первухин таснифи бўйича, кўллар косалари ернинг ички (эндоген) ва ташқи (экзоген) кучлари таъсирида вужудга келади, дейилади. Ички кучлар таъсирида пайдо бўлган кўллар косалари *тектоник* ва *вулкан* кўллари гуруҳларига бўлинади. Ташқи кучлар таъсирида вужудга келган кўллар косалари гидроген, гляциоген (музлик), эол (шамол), оргоноген ва антропоген келиб чиқишли бўлади ва мос равишда шундай турларга бўлинади.

Гидроген кўллар косалари дарё, ер ости сувлари ва денгиз сувлари таъсирида вужудга келади. *Қайир, карст, термокарст, суффозион кўллар* деб аталувчи кичик турлар шу турга мансубдир.

Гляциоген кўллар косалари музликлар фаолияти таъсирида пайдо бўлади ҳамда *морена ва карст кўллари* кичик турларига бўлинади.

Эол ботиқлар (косалар) шамол таъсирида пайдо бўлади.

Оргоноген кўллар иккиламчи ҳисобланиб, ботқоқликларда ва торфли ҳудудларда ҳосил бўлади.

Антропоген кўллар (сув омборлари, селхоналар, ирригация кўллари, тоғ-кон каръери кўллари ва бошқалар) косаларининг пайдо бўлиши инсон хўжалик фаолияти билан боғлиқ.

3. Б.Б.Богословский таснифи. Маълум ҳолатлар ҳисобга олиниб, юқорида баён этилган, яъни М.А.Первухин таснифи 1960 йилда Б.Б.Богословский томонидан мукамаллаштирилган. Натижада кўллар косалари пайдо бўлиши бўйича қуйидаги 8 та гуруҳга ажратилган:

Тектоник кўллар. Ушбу гуруҳга кирувчи кўллар косалари Ер қобиғидаги тектоник ҳаракатлар натижасида вужудга келади. Улар чуқурлигининг катталиги, қирғоқларининг тиклиги билан ажралиб туради. Бу гуруҳга Байкал, Танганьика, Шимолий Америкадаги Буюк кўллар (Эри, Онтарио, Гурон, Мичиган), Каспий, Онега, Иссиқкўл, Севан ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Музлик кўллари. Бу гуруҳга мансуб бўлган кўллар косаларининг ҳосил бўлиши қадимги ва ҳозирги музликларнинг ҳаракати билан боғлиқ. Улар икки кичик гуруҳга бўлинади:

а) *эрозион кўллар* косаларининг ҳосил бўлишига музликларнинг эрозион фаолияти сабабчи бўлади. Масалан, Карелия, Коля ярим ороли, Скандинавия ярим ороли, Альп, Кавказ тоғларидаги кўлларнинг кўпчилиги шу кичик гуруҳга киради;

б) *аккумулятив кўллар* косалари музлик мореналари туфайли вужудга келади. Улар қадимги муз босиш даврлари кузатилган ҳудудларда, тоғларда кўплаб учрайди.

Сув эрозияси ва аккумуляцияси кўллари. Уларнинг келиб чиқиши дарё ва денгизлар билан боғлиқ бўлиб, қуйидаги кичик гуруҳларга бўлинади:

а) *қолдиқ кўллар* (дарёлар водийларида учрайди, тўлин сув даврида дарёдан сув олади, баъзан дарё сувидан тўйинмаслиги ҳам мумкин);

б) *плёс кўллар* (дарё водийларининг, ўзанининг кенгайган ва шу билан бирга ботик жойларида учрайди);

в) *дельта кўллари* (йирик дарёларнинг қуйилиш қисми дельталарида учрайди);

г) *лагун ва лиман кўллар* (денгиз қирғоқларида учрайди, кичик қўлтиқларнинг турли жараёнлар таъсирида денгиздан ажралиб қолиши натижасида ҳосил бўлади, сув кўтарилиши, тўлқинлар пайтида денгиз билан туташади);

д) *фиорид кўллар* (денгиздан оқизиклар тўпланиши натижасида ҳосил бўлган уюм (тўсиқ)лар билан ажралиб туради).

Ўпирилма кўллар. Бундай кўлларнинг косалари қандай жараёнлар натижасида ҳосил бўлишига қараб қуйидаги кичик гуруҳларга ажратилади:

а) *карст кўллари* (оҳактош, доломит, гипс каби осон эрийдиган жинслар тарқалган ҳудудларда учрайди);

б) *чўкма (суффозион) кўллар* косалари ер ости сувлари таъсирида ҳосил бўлади ва янги ўзлаштирилган ерларда, ўрмон-чўл ва чўл минтақаларида кўплаб учрайди;

в) *термокарст кўллар* (доимий музлоқ ерларда учрайди).

Вулкан кўллари-ўчган вулканларнинг кратерларида ҳосил бўлади, қадимги ва ҳозирги вулкан жараёнлари кузатиладиган жойлар (Камчатка, Япония, Италия)да кўплаб учрайди.

Қулама кўллар-тоғ кўчкилари натижасида ҳосил бўлади (Сарез кўли, Исқандаркўл, Қурбонкўл ва бошқалар).

Эол кўллар-шамолнинг ер сиртидаги майда заррачаларни учириши натижасида уларнинг ўрнида ҳосил бўлган ботикларда пайдо бўлади. Қозоғистон, Марказий Осиёда ва умуман чўлли ҳудудларда учрайди.

Иккиламчи кўллар-ботқоқликларда, торф қатлами ёнгандан сўнг унинг ўрнидаги ботикларда ҳосил бўлади.

4. Ж.Е.Хатчинсон таснифи. Кўлларнинг генезиси (келиб чиқиши) бўйича энг тўла таснифи 1957 йилда АҚШлик гидролог олим Ж.Е.Хатчинсон [50] томонидан яратилган. Бу таснифда барча кўллар косаларининг генезиси бўйича 11 та гуруҳга, улар эса ўз навбатида 76 та *кичик гуруҳлар*, турлар ва кичик турларга бўлинади. Ушбу таснифни қисқача қуйидаги тарзда баён қилиш мумкин:

1) *тектоник* келиб чиқишли кўллар, кўл косаси тектоник кучлар таъсирида ҳосил бўлган ботикларда жойлашади ва 9 турга бўлинади;

2) *вулкан келиб чиқишли кўллар*, улар вулканлар кратери, кальдераси ва лава оқими тўсиғидан ҳосил бўлган кўллар кўринишидаги 9 тур ва 6 кичик турларга бўлинади;

3) *қулама кўллар*, тоғ жинсларининг турли жараёнлар (зилзила, сурилиш, кўчки) таъсирида қулаб тушиб, дарё водийсини тўсиб қўйиши натижасида ҳосил бўлади. Баъзан эса

уларнинг ҳосил бўлишига кучли сел оқими ётқизиқлари, тоғ ёнбағирларидан нураб тушган тош уюмлари ҳам сабаб бўлиши мумкин. Шу ҳолатларни ҳисобга олиб, ушбу гуруҳ кўллари косалари 3 тур ва 3 кичик тур кўринишида учрайди.

4) *музликлар* фаолияти натижасида ҳосил бўлган кўллар, улар қуйидаги 4 кичик гуруҳга бўлинади: а) музликка бевосита туташ кўллар, б) музлик танасидаги кўллар, в) морена тўсиқларидан ҳосил бўлган кўллар, г) музликлар фаолияти билан боғлиқ ҳолда пайдо бўлган ботиклик кўллари. Бу кичик гуруҳлар эса ўз навбатида 19 тур ва 20 кичик турга ажратилади;

5) *карст кўллари*, улар моддаларнинг эриб, чўкишидан ҳосил бўлган ботикликларда пайдо бўлади. Шу жараёнлар билан боғлиқ ҳолда 5 тур ва 2 кичик турга бўлинади;

6) *қайир кўллари*, улар тўғон кўллар, қайирдаги кўтарма (дамба) туфайли ҳосил бўлган кўллар ва қолдиқ кўллар деб аталувчи 3 кичик гуруҳга, улар эса ўз навбатида 11 турга бўлинади;

7) *эол кўллар* - қум уюмлари билан тўсилган кўллар, шамол эрозияси натижасида ҳосил бўлган кўллар каби 4 турга бўлинади;

8) *қирғоқ бўйи кўллари*-денгизлар ва йирик кўллар қирғоқлари бўйида тўлқинлар ювиб туширган тоғ жинслари уюми тўсиғидан ҳосил бўлади ва 5 турга бўлинади;

9) *органик келиб чиқишли кўллар*, улар ўсимликлар тўсиғи туфайли ҳосил бўлган кўллар, маржон кўллар, иккиламчи кўллар кўринишидаги 3 турга ажратилади;

10) *антропоген кўллар*-инсоннинг хўжалик фаолияти натижасида пайдо бўлади ва 3 турга бўлинади.

11) *метеорит кўллар*-ер сиртига метеоритларнинг тушиши натижасида ҳосил бўлган ботикларда пайдо бўлади ва улар 2 турга ажратилади.

Юқорида қайд этилганлардан маълум бўлдики, кўпчилик кўлларнинг ҳосил бўлиши тектоник ҳаракатлар ёки музликлар фаолияти билан боғлиқ экан. Жумладан, Ер сирти куруқлик қисмининг 30 % идаги ландшафт зоналарининг ҳосил бўлиши музликларнинг фаолияти билан боғлиқ ва бу ерлар кўллар сонининг беқиёс даражада кўплиги билан ажралиб туради. Масалан, Д.Марк ва М.Гудчайлд маълумотлари бўйича Канада қалқонида 1:50 000 масштабда картадан аниқланган кўллар зичлиги 0,4-0,6 км²/км² бўлиб, сони 2 000 000 дан ортиқ.

5. Ўрта Осиё кўллари генезиси масалалари кўплаб тадқиқотчилар эътиборини тортган. Мазкур муаммони ўрганиш дастлаб Н.Л.Корженевский, Н.Г.Малицкий, Л.А.Молчанов ва бошқалар тадқиқотларида ёритила бошлаган бўлса, кейинчалик В.Н.Рейзвих, А.М.Никитин, А.В.Шнитников томонидан давом эттирилган. Натижада 20-асрнинг 80-йилларида А.М.Никитин томонидан Ўрта Осиё кўлларининг генезиси бўйича таснифи ҳам яратилди. Ушбу иш М.А.Первухин (1937 йил), Д.Хатчинсон (1957 йил) таснифларидан Ўрта Осиё кўллари генезисининг ўзига хос хусусиятларини эътиборга олганлиги билан фарқ қилади.

Маълумки, асримизнинг 2-ярмида ўлкадаги сув захираларини ҳудудлар бўйича қайта тақсимлаш, янги ерларни ўзлаштириш, тоғ-кон саноати ва бошқа қатор омиллар таъсири натижасида кўплаб сунъий-антропоген кўллар ҳосил бўла бошлади. Кўллар генезисини ҳозирги кун нуқтаи назаридан ёритишда бу ҳолатни эътиборга олиш муҳимдир. Таклиф этилаётган таснифнинг юқоридагилардан фарқи ҳам шундадир, аниқроғи ушбу тасниф бўйича Ўрта Осиё кўллари дастлаб икки катта гуруҳга-*табiiй ва антропоген кўлларга* бўлинади.

Табиий кўллар келиб чиқиши бўйича ернинг ички (эндоген) ва ташки (экзоген) кучлари билан боғлиқ бўлса, антропоген кўллар, асосан, инсоннинг хўжалик фаолияти билан боғлиқдир.

Табиий кўллар. Табиий кўллар косалари, юқорида қайд этилганидек, табиий, яъни эндоген ва экзоген кучлар таъсирида ҳосил бўлади. Уларнинг сувга тўлиш жараёни ҳам табиий йўсинда кечади. А.М.Никитин ўлкамиз табиий кўлларини жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда икки кичик гуруҳга-*текислик ва тоғ кўллари*га ажратади. Ўз навбатида бу кичик гуруҳларнинг ҳар бири бир неча турларга ажратилади. Мазкур турларни ажратишда муаллиф Ўрта Осиёнинг текислик ва тоғли ўлкалари учун ҳосил бўлган табиий жараёнларни ҳисобга олади. Жумладан, ҳар икки кичик гуруҳ учун ҳам *тектоник, ҳам гидроген* жараёнлар туфайли вужудга келган кўллар

хос бўлса, *дефляцион кўллар* фақат текислик ўлкаларига, *гляциоген ва гравитацион* жараёнлар туфайли вужудга келган кўллар эса тоғли ўлкалар учун хосдир.

Текисликлардаги тектоник кўллар косалари, асосан, Ер сиртининг платформали букилиши натижасида ҳосил бўлади. Уларга Орол, Сарикамиш ва Арнасой кўллари косалари мисол бўлади. Махсус адабиётларда қайд этилишича уларнинг косалари Турон эпипалеозой платформасининг тектоник букилиши натижасида ҳосил бўлган.

Тоғли ўлкалардаги тектоник кўллари келиб чиқиши бўйича А.М.Никитин қуйидаги уч кичик турга ажратади:

- 1) тоғлар оралиғи ботикларидаги кўллар;
- 2) тоғ ботиғидаги кўллар;
- 3) қулама кўллар.

Тоғлар оралиғи ботикларидаги ва тоғ ботиғидаги кўллар косаларининг ҳосил бўлишининг асосий сабаблари тектоник жараёнлар билан боғлиқдир.

Ўлкамиздаги *тоғлар оралиғи ботиғига мансуб кўллар* сув ҳажми ва чуқурлигининг катталиги билан ажралиб туради ва унинг ёрқин мисоли Иссиқкўлдир. Унга нисбатан бир неча марта кичик бўлган Қоракўл, Сонкўл, Чатиркўл, Рангкўл, Шўркўл ва бошқалар иккинчи кичик гуруҳга, яъни тоғ ботиғи кўлларига мансубдир. Ҳар икки кичик гуруҳдаги кўлларнинг кўпчилиги берк ҳавзани ташкил этиб, сарфланиш асосан буғланиш кўринишида кечади.

Тяншан, Помир-Олой тоғларининг кўпгина тизмаларида тектоник кўлларнинг *қулама* тури кўпроқ тарқалган. Бундай турга мансуб кўлларга Яшилкўл, Саричелак, Искандаркўл, Қурбонкўл ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин. Сарез кўли (Помирдаги) бундай кўлларнинг энг ёши ва шу билан бирга энг йириги ҳисобланади. Маълумки, Сарез кўли Мурғоб дарёси ўзанини 1911 йилдаги кучли zilзила туфайли қулаб тушган тоғ қоясининг тўсиб қўйиши натижасида ҳосил бўлган. Бу кўлларда сув алмашинуви қулаш натижасида ҳосил бўлган тўғондан сувнинг сизиб ўтиши натижасида рўй беради. Сизиб ўтиш шу даражада каттаки, кўлларга келиб қуйиладиган тошқин сувлари ҳам бир неча кунда тўғондан қуйи қисмга сизиб ўтади. Лекин, айрим ҳолларда сувнинг тўғон устидан оқиб ўтиши натижасида салбий ҳодисалар ҳам кузатилади.

Текисликлардаги кўлларнинг катта қисми *гидроген кўлларга* мансуб бўлиб, уларнинг келиб чиқиши асосан сув эрозияси ва аккумуляцияси жараёнлари билан боғлиқдир. Бу турдаги кўллар ўз навбатида дарёлар *дельталаридаги кўллар*, *қолдиқ кўллар*, *плёс кўллар* (мавсумий дарёлар ўзанидаги кўллар) ва *лагун кўллар* каби кичик турларга бўлинади.

Дарёлар дельталаридаги кўллар Амударё, Сирдарё ва бошқа нисбатан йирик дарёлар дельталарида кўплаб учрайди. Уларнинг келиб чиқиши дарёлар дельталарида кечган қадимий ва ҳозирги ўзан жараёнлари билан боғлиқдир. Бу кичик турга Судочье, Қоратерен кўллари мисол бўлади.

Қолдиқ кўллар тури эса Амударё, Сирдарё, Чўй, Талас дарёлари қайирларида учрайди. *Плёс кўллар* қадимий дарё водийларида-Зарафшон, Қашқадарё, Чўй, Талас, Атрек дарёларининг қуйи оқимларида учрайди. *Лагун кўллар*нинг келиб чиқиши текисликлардаги йирик кўллар сатҳининг ўзгариши билан боғлиқдир.

Тоғли ҳудудлардаги *гидроген кўллар* косалари термокарст, карст ва суффозия жараёнлари натижалари туфайли вужудга келган чўкмалар ўрнида ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам кўпгина олимлар тоғлардаги гидроген кўллар турини умумий ном билан *чўкма кўллар* деб атайдилар. Бу тур кўллар косалари қандай жараёнлар натижасида ҳосил бўлишига боғлиқ ҳолда *термокарст кўллари*, *карст кўллари* ва *суффозия кўллари* деб аталувчи кичик турларга бўлинади.

Термокарст кўллар баланд тоғлардаги (Ички ва Марказий Тяншан, Шарқий Помир) доимий музлоқ ҳудудларда учрайди ва кўл косаси эриш натижасида ҳосил бўлади. Уларнинг ўзига хос томони шундан иборатки, кўпинча йилнинг иссиқ даврларида пайдо бўлади, яъни мавсумий характерга эга.

Карст кўллари косалари юра ва бўр даври тузли ётқизикларининг сув таъсирида чўкиши натижасида ҳосил бўлади. Бундай кўллар Кўхитанг, Шерободдарё, Ёвонсув дарёлари ҳавзаларида ва Копеттоғ тоғолди ҳудудида кўплаб учрайди.

Суффозия кўллари косалари ер ости сувлари таъсири натижасида ҳосил бўлади. Улар кўпроқ тоғолди ҳудудларида тарқалган ва мавсумий характерга эга.

Дефляция кўллари текисликлардаги чўл ва ярим чўл ҳудудларда шамол таъсирида вужудга келган ботиклар ўрнида ҳосил бўлади. Улар йил давомида қисқа муддат ичида кузатилади, чунки улар маҳаллий оқим ҳисобига тўйинади. Шу туфайли уларнинг сув ҳажми ва сув юзаси майдони жуда кичик бўлади.

Гляциоген кўллар косалари келиб чиқиши бўйича ҳозирги ва қадимги музликлар фаолияти билан боғлиқ. Гляциоген кўллар ўлкамиздаги тоғли ҳудудларнинг энг баланд минтақаларини эгаллаган. Гляциоген кўлларнинг энг кўп сони ва энг катта йиғинди сув юзаси майдони 4000-4500 метр оралиқдаги баландлик минтақаларига тўғри келади. *Гляциоген кўллар* тури ўз навбатида *музлик кўллари, кара кўллари, занд кўллари ва морена кўллари* деб номланувчи кичик турларга бўлинади.

Музлик кўллари йирик музлик сиртидаги ботикликларда ҳосил бўлади ва йилнинг совуқ даврларида йўқ бўлиб кетади. Масалан, Шимолий Энгилчак музлигидаги Мерцбахер кўли шу кичик турга мисол бўлади.

Кара кўллари музликларнинг чекиниши натижасида уларнинг ўрнида ҳосил бўлган ботикликларда пайдо бўлади.

Занд кўллари музликлар остидан сизиб чиқаётган сув оқимининг турли ётқизиклар тўсиб қолиши натижасида ҳосил бўлади ва асосан йилнинг иссиқ мавсумларида пайдо бўлади. Ойгаинг (Писком дарёсининг ирмоғи), Зарафшон дарёлари ҳавзаларидаги музликларда кузатилган.

Морена кўллари ўлкамиз тоғли ҳудудида кўплаб учрайди. Уларнинг тўғонлари мореналар ётқизикларидан ҳосил бўлади. Шу кичик турга Оҳангарон ҳавзасидаги Арошан кўли, Зарафшон ҳавзасидаги Кўликалон, Чимтарға ва Чапдара каби кўллар мисол бўлади.

Гравитацион кўллар тоғолди ва ясси тоғли ҳудудларда водийни сурилиш, кўчки-қулаш маҳсулотлари, оқизиклар конуси ва қор кўчкилари тўсиб қолиши натижасида ҳосил бўлади. Бу турдаги кўллар уларни юзага келтирувчи жараёнларга боғлиқ ҳолда *кўчки-қулаш кўллари* ва *қор кўчкилари кўллари* деб аталувчи кичик турларга бўлинади. Биринчи кичик турдаги кўллар ёнбағирларининг кўчиши ёки ирмоқларнинг лойқа оқизиклар конуси билан дарё ўзанининг тўсилиб қолиши туфайли пайдо бўлади. Рельеф ва иқлим шароитига боғлиқ ҳолда улар қисқа ва узоқ умр кўриши мумкин. Масалан, Шохимардон дарёси ҳавзасидаги Кўккўл шу кичик турга мансубдир. Иккинчи кичик турдаги кўлларнинг пайдо бўлиши кўпчилик ҳолларда ёмон салбий оқибатларга олиб келади.

Антропоген кўлларнинг ҳосил бўлиши инсоннинг хўжалик фаолияти билан боғлиқдир. Ирригация, гидроэнергетика, балиқчиликни ривожлантириш мақсадаларида қурилган сув омборлари, экин майдонларини суғоришда ортиқча сувларнинг ер сиртидаги табиий ҳамда очик карьерлар ва шахталар ўрнидаги ботикларда тўпланиши натижасида ҳосил бўлган кўллар шу гуруҳга мансубдир.

Антропоген кўллар гуруҳини қуйидаги кичик гуруҳларга ажратиш ўринлидир: 1) *сув омборлари*; 2) *ирригация кўллари*; 3) *тоғ-кон карьерлари кўллари*.

Маълумки, *сув омборлари* дарё ва сойлар сувидан тўла ва самарали фойдаланиш мақсадида қурилади. Бу ҳақдаги маълумотлар ушбу ўқув мажмуанинг "Сув омборлари" бўлимида батафсил ёритилади.

Ирригация кўллари. 60-йилларда Қуйи Амударё зонасида янги ерларни ўзлаштириш натижасида Сарикамиш кўли, Аму-Бухоро канали зонасидаги ерларни ўзлаштириш натижасида Денгизкўл, Порсонкўл, Қорақир кўллари, 70-йилларнинг ўрталарига келиб Қарши чўлларини ўзлаштириш натижасида эса Султонтўғ кўли пайдо бўлди. Умуман 15 йил ичида (1965-1980 йиллар) Амударё ҳавзасидаги табиий ботикларда ҳосил бўлган кўлларда йиғилаётган сув

миқдори йилига 2 км³ дан 6 км³ га етди. Ф.Э.Рубинова маълумотларига кўра 70-йилларнинг охирига келиб бу миқдор дарёлардан олинган умумий сувга нисбатан Сирдарёда 6,0 фоизни, Амударёда эса 10,8 фоизни ташкил этди.

Арнасой кўллар тизими 1969 йилда Сирдарё тошқин сувининг катта қисмини (20 км³ га яқин) шу жойдаги табиий ботикқа оқизилиши натижасида вужудга келди. Охириги йилларда Арнасойдаги сув ҳажми 20 км³ атрофида бўлиб, ҳар йили унга Сирдарё сувининг бир қисми ва 2 км³ шажмдаги коллектор-зовурлар сувлари келиб қўшилмоқда. Натижада сув юзаси майдони йилдан-йилга орта бориб, ҳозирги кунда 3000 км² га етди.

Тоғ-кон карьерлари кўлларининг ҳосил бўлиши икки хил кўринишда кечади. Уларнинг биринчиси, очиқ карьерлар ва шахталар ўрнида ҳосил бўлган ботикларнинг сувга тўлиши туфайли пайдо бўлади. Бундай кўллар Олмалик-Ангрен, Мурунгов, Учқудук тоғ-кон саноати районларида учрайди ва кўпчилик ҳолларда мавсумий характерга эга. Иккинчи кўринишдаги кўллар эса тоғ-кон саноатида ишлатилган сувларнинг (аксарият ҳолларда улар ўта заҳарли бўлади) махсус қурилган ҳавзаларда тўплаш натижасида ҳосил бўлади. Бундай кўлларни йирик тоғ-кон саноати жойлашган ҳудудлар (Ангрен, Олмалик, Навоий, Зарафшон, Учқудук) да учратамиз. Бундай кўллар қатъий назорат ва кузатув остида бўлиши лозим. Акс ҳолда улар ўзлари жойлашган ҳудуднинг ҳайвонот оламига, ўсимликлар дунёсига, ер ости ва ер усти сувлари сифатига, тупроқ қоплами ҳолатига салбий таъсир этади.

Синов саволлари:

1. Кўлларни келиб чиқиши-генезиси бўйича таснифлашнинг аҳамияти нимада?
2. Кўлларнинг генезиси бўйича таснифлари қайси олимлар томонидан яратилган?
3. М.А.Первухин таснифида кўллар қандай гуруҳларга ажратилган?
4. Б.Б.Богословский таснифининг олдинги таснифлардан фарқи нимада?
5. Ўрта Осиё кўлларининг А.М.Никитин томонидан таклиф этилган таснифи қандай яратилган?

5-маъруза. Кўллар морфологияси ва морфометрияси

Режа:

1. Кўллар морфологияси ва морфометрияси;
2. Кўллар косаларининг шакли ва ўлчам кўрсаткичлари;
3. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиқлари;

1. Кўлларнинг сув юзаси майдони, уни чегаралаб турган қирғоқ чизиғи ва косасининг шакли, кўриниши кўллар морфологиясини ифодалайди. Ер кўрасида барча морфологик белгилари бўйича айнан ўхшаш бўлган кўлларни учратиш қийин.

Кўллар шакли (морфологияси), ўлчамларининг сонли қийматларда ифодаланиши кўллар морфометрияси деб юритилади. Кўлларнинг сув юзаси ҳамда косасининг шакл ва ўлчамларини, ундаги сув миқдорини ифодаладиган мутлақ ва нисбий қийматлари биргаликда кўлларнинг морфометрик (шакл ва ўлчам) кўрсаткичларини ташкил этади.

Кўллар сув юзаларининг шакл ва ўлчамлари кўлнинг сув юзаси, унинг майдони, узунлиги, кенглиги, бош ўқи йўналиши, қирғоқ чизиғи ва изобат (изогипс)лар узунликлари, уларнинг эгри-бугрилиги, ороллилиги каби кўрсаткичлар орқали ифодаланади. Қуйида уларнинг ҳар бири устида тўхталиб ўтамыз.

Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш учун уларнинг *изобатлар* (бир хил чуқурликка эга бўлган нуқталарни туташтирадиган чизиқ) ёки *изогипслар* (бир хил чуқурликка эга бўлган нуқталарни туташтирадиган чизиқ денгиз сатҳига нисбатан олинган баландлик кўринишида берилиши)да ифодаланган плани бўлиши керак. Бу план кўл юзасини съёмка қилиш ва унда бажарилган чуқурлик ўлчаш ишлари маълумотлари асосида чизилади. Ана шундай ишларни амалга ошириш усулларини ўрганиш гидрометрия, топография ва бошқа қўрсаткичларнинг вазифаси ҳисобланади.

Кўллар ҳақидаги морфометрик маълумотлар "Кўлшунослик" ва "Гидрология"га оид тадқиқотларда муҳим аҳамият касб этади. Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини икки, яъни *сув юзаси* ва *кўл косаси* гуруҳларига бўлиб, алоҳида-алоҳида кўриб чиқиш уларни ўрганишни осонлаштиради. Бу ҳолат кўлларни морфометрик белгиларига кўра таснифлашни амалга оширишда ҳам ўзига хос қулайлик яратади.

Кўл юзаси майдони "0" изобат билан чегараланади. Бу кўрсаткич ороллар майдонини кўшиб ёки уларни ҳисобга олмай аниқланиши мумкин. Шунинг назарда тутадиган бўлсак, қуйидаги икки юза бир-биридан фарқланади:

а) *кўлнинг сув юзаси майдони* (F_k), бунда "0" изобат ичидаги сув юзасигина ҳисобга олинади;

б) *кўлнинг умумий майдони* (F_y), кўлдаги ороллар юзаси ҳам кўшиб ҳисобланади.

Кўлнинг узунлиги (L_k), сув юзасининг асосий ўлчам кўрсаткичларидан бири ҳисобланади ва унинг қуйидаги кўринишлари ўзаро фарқланади:

а) *кўлнинг энг катта узунлиги* (L_{max})-сув юзаси бўйлаб қарама-қарши қирғоқлардаги бир-биридан энг узок масофада жойлашган икки нуқтани туташтирадиган чизикнинг узунлиги. Кўлнинг сув юзаси шаклига боғлиқ ҳолда у тўғри чизик ёки эгри чизик кўринишида бўлади;

б) *кўлнинг самарали узунлиги* (L_c), кўл юзасидаги ихтиёрий нуқта билан қирғоқда ундан энг узок масофада жойлашган нуқтани туташтирувчи тўғри чизик. Бу чизик шамол ва тўлқинларнинг тарқалишига ҳалақит берадиган қуруқлик ёки оролни кесиб ўтмаслиги керак;

в) *кўлнинг энг катта самарали узунлиги* (L_{mc}), қирғоқларда бир-биридан энг узок масофада жойлашган икки нуқтани туташтирувчи тўғри чизикнинг узунлиги. Бу чизик йўналишида шамол ва тўлқинлар ҳаракатига орол ёки бўртиб чиққан ярим ороллар ҳалақит бермайди. Айрим ҳолларда кўлнинг энг катта узунлиги билан кўлнинг энг катта самарали узунлиги устма-уст тушиши мумкин;

г) *кўлда шамолнинг самарали тарқалиш узунлиги* (L_w), кўл юзасидаги ихтиёрий нуқта билан қирғоқлардаги шамолнинг асосий йўналишидан 45 градусдан кичик фарқ билан жойлашган нуқталарни туташтирувчи чизиклар узунлиги.

Кўлнинг кенглиги (B_k) турли ҳисоблашларда ёки маълум кўллар гуруҳини ўзаро солиштириш мақсадида аниқланади. Кўлларнинг энг катта кенглиги, энг катта самарали кенглиги ва ўртача кенглиги сонли қийматлари бўйича бир-биридан фарқ қилади. Қуйида уларнинг табиий моҳияти, аниқланиш усуллари баён этилади:

а) *кўлнинг энг катта кенглиги* (B_{max}), қарама-қарши қирғоқлардаги бир-бирларидан энг узок масофада жойлашган икки нуқтани туташтирувчи ва шу билан бирга кўлнинг максимал узунлигига перпендикуляр бўлган чизикнинг қиймати. Бу чизик оролларни кесиб ўтиши мумкин, лекин ярим оролни кесиб ўтмаслиги керак;

б) *кўлнинг энг катта самарали кенглиги* (B_c), қарама-қарши қирғоқлардаги бир-бирларидан энг узок масофадаги нуқталарни туташтирувчи ва энг катта самарали узунликка перпендикуляр бўлган чизикнинг узунлиги. Бу чизик оролни ҳам, ярим оролни ҳам кесиб ўтмаслиги керак;

в) *кўлнинг ўртача кенглиги* ($B_{урт}$), кўлнинг сув юзаси майдони (F_k)нинг кўлнинг энг катта узунлиги (L_{max})га нисбати сифатида ҳисоблаб топилади:

$$B_{урт} = F_k / L_{max} .$$

Кўлнинг бош ўқи йўналиши кўлнинг энг катта узунлиги (L_{max})нинг умумий йўналишига қараб, бевосита жойнинг ўзида компас ёрдамида аниқланади.

Кўлнинг қирғоқ чизиги узунлиги (l_0), қирғоқларни чегаралаб турган ягона "0" изобат узунлиги бўйича аниқланади. Бу кўрсаткичдан ташқари *кўлнинг умумий (йигинди) қирғоқ чизиги узунлиги* (l_q) тушунчаси ҳам мавжуд. Бунда кўл қирғоқларини ифодаловчи асосий "0" изобат

билан бирга кўлдаги барча орол ва оролчаларга тегишли "0" изобатлар узунликлари ҳам қўшиб ҳисобланади.

Кўлнинг қирғоқ чизиги эгри - бугрилиги тегишли коэффициент- K_3 билан ифодаланади. Бу коэффициент қирғоқ чизиги қиёфасининг сонли кўрсаткичи бўлиб, қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$K_3 = \ell_0 / 2 \sqrt{\pi * F_0}$$

ифодадаги белгилашлар юқорида келтирилган. Ушбу ифодадан кўрииб турибдики, K_3 "0" изобат (изогипс) билан чегараланган қирғоқ чизиги узунлигининг майдони кўл майдонига тенг бўлган доирани чегараловчи айлана узунлигига нисбати билан ифодаланади. Демак, сув юзаси шакли мутлақ доира кўринишидаги кўлда $K_3=1$ га тенг бўлади. Кўлларда қирғоқ чизиги эгри-бугри бўлганлиги сабабли доимо $K_3 > 1$ шarti бажарилади.

Кўлнинг ороллиги (K_0), кўлдаги ороллар, оролчалар ва қоялар эгаллаган майдон (F_0)нинг кўлнинг умумий майдонига нисбати сифатида фоизларда ифодаланади:

$$K_0 = (F_y - F_k) \cdot 100\% / F_y = F_0 \cdot 100\% / F_y ,$$

бу ерда $F_0 = F_y - F_k$ бўлиб, кўлдаги орол ва оролчаларнинг йиғинди майдонидир.

Изобат (изогипс)лар узунлиги (ℓ_i). Кўл туби картаси (плани)ни тузишда дастлаб маълум коидалар асосида, турли қурилма ёки ускуналар ёрдамида чуқурлик ўлчаш ишлари бажарилади. Мана шу маълумотлардан фойдаланиб, кўл туби рельефининг изобат (изогипс)ларда ифодаланган плани чизилади. Шу план асосида исталган чуқурликка тегишли бўлган изобат (изогипс)лар узунликларини аниқлаш мумкин.

2. Кўллар косаларининг шакл ва ўлчамлари кўл ҳажми (кўл косасининг сув сиғими), кўлнинг чуқурлиги, кўл туби нишаблиги, кўл тубининг ғадир-будурлиги, кўлнинг ҳажмий эгри-бугрилиги каби кўрсаткичлар билан ифодаланади. Бу кўрсаткичларни аниқлаш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга. Шунинг учун қуйида уларнинг ҳар бирини батафсил ёритишга ҳаракат қиламиз.

Кўл ҳажми (V_k), кўлда мавжуд бўлган сув ҳажмидир. Унинг қиймати қуйидаги ифодаларнинг бири билан аниқланиши мумкин:

$$V_k = \Delta h * \sum_{i=0}^n (f_i + f_{i+1}) / 2 + \Delta h' * h_n / 3, \quad (1)$$

$$V_k = \Delta h * (f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + 2f_4 + \dots + f_n) / 3, \quad (2)$$

бу ерда: Δh -изобатлар фарқи; $\Delta h'$ -энг қуйи изобат билан энг катта чуқурлик орасидаги фарқ; $i=0,1, \dots, n$ бўлиб, изобатлар сони (тартиби)ни ифодалайди; f_i, f_{i+1}, \dots, f_n -изобатлар билан чегараланган майдонлар. Юқоридаги (2) ифода Симпсоннинг параболик ифодаси деб аталади.

Кўлнинг чуқурлиги (h_k). Кўллар гидрологияси билан боғлиқ бўлган турли муаммоларни ҳал этишда, жумладан кўллар косалари шаклини солиштиришда, кўллардаги динамик ва термик жараёнларни ўрганишда уларнинг энг катта (h_{max}) ва ўртача ($h_{\text{ўрт}}$) чуқурликларини аниқлашга зарурат сезилади. Улардан ташқари кўлларнинг нисбий чуқурлиги (h_n), кўлшуносликка оид айрим чет эл адабиётларида эса медиана чуқурлиги (h_{50}) ва кватил чуқурликлари (h_{25}, h_{75}) бир-бирларидан фарқланади. Қуйида уларнинг ҳар бири устида алоҳида тўхталамиз:

а) *кўлнинг энг катта чуқурлиги (h_{max})* кўлларда бажарилган чуқурлик ўлчаш ишлари натижасида тўпланган маълумотлар асосида аниқланади, яъни уларнинг энг катта қиймати танлаб олинади;

б) *кўлнинг ўртача чуқурлиги ($h_{\text{ўрт}}$)* кўлдаги сув ҳажми (V_k)ни кўлнинг сув юзаси майдони (F_k)га нисбати сифатида қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$h_{\text{ўрт}} = V_{\text{к}} / F_{\text{к}} ;$$

в) кўлнинг нисбий чуқурлиги (h_n) энг катта чуқурлик($h_{\text{мак}}$)нинг кўлнинг фоизларда ифодаланган ўртача диаметрига нисбати сифатида куйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$h_n = h_{\text{мак}} / 2 * \sqrt{F_{\text{к}} / \pi} ;$$

г) кўлнинг медиана чуқурлиги (h_{50}) кўл косасининг фоизларда ифодаланган гипсографик эгри чизиғида 50% ли майдонга тўғри келадиган чуқурликни ифодалайди;

д) кўлнинг кватил (чорак) чуқурлиги (h_{25}, h_{75}) - кўл косасининг фоизларда ифодаланган гипсографик эгри чизиғида 25 ва 75% ли майдонларга тўғри келадиган чуқурликлар.

Кўл туби нишаблиги ($I_{\text{к}}$), кўл косасининг айрим қисмлари ёки умумий кўл туби учун ўртача қиймат сифатида аниқланиши мумкин. Ихтиёрий икки изогипс (изобат) орасидаги нишаблик куйидаги ифода билан аниқланади:

$$I_{i,i+1} = (\ell_i + \ell_{i+1}) * \Delta h / 20 * (F_{i+1} - F_i) ,$$

бу ерда: $I_{i,i+1}$ - нишаблик, ‰ да; $\ell_i + \ell_{i+1}$ -изогипслар узунликлари, км; Δh -изогипслар фарқи, м; F_{i+1}, F_i изогипслар билан чегараланган майдонлар, км².

Кўл тубининг ўртача нишаблиги ($\bar{I}_{\text{к}}$)ни ҳисоблаш учун эса куйидаги ифода таклиф қилинган:

$$\bar{I}_{\text{к}} = \sum_{i=1}^n \ell_i + \ell_{i+1} + \dots + 0.5 * (\ell_0 + \ell_n) * h_{\text{мак}} / 10n * F_{\text{к}} ,$$

ифодадаги белгилашлар юқорида келтирилган.

Қайд этилган нишабликлар билан бир қаторда баъзи чет эл махсус адабиётларида кўлнинг медиана нишаблиги ($I_{\text{м}}$) тушунчаси ҳам ишлатилади. Бу катталиқ кўлнинг турли чуқурликларига мос келадиган сув юзаси майдонлари (F_i) билан кўл тубининг нишаблиги орасидаги боғланишни ифодалайдиган эгри чизиқдан фойдаланиб топилади. Бу эгри чизиқда кўлнинг медиана нишаблиги 50 % ли майдонга тўғри келади.

Кўл тубининг ғадир-будурлиги ($n_{\text{к}}$) унинг нотекислик даражасини характерлайди ва куйидаги ифода билан аниқланади:

$$n_{\text{к}} = 0,165(\Delta h + 2) \sum_{i=1}^n \ell_i / h_{50} * \sqrt{F_{\text{к}}} ,$$

ифодадаги белгилашлар юқорида қайд этилган. Шунини таъкидлаш лозимки, маълум гуруҳдаги кўллар туби ғадир-будурлигини солиштириш учун ҳисоблашларда изогипс (изобат)лар сонини бир хилда олиш лозим.

Кўлнинг ҳажмий эгри-бугрилиги махсус коэффициент (D_v) орқали аниқланади ва у кўл косаси шаклининг кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади. Аслида бу катталиқ асоси кўл юзасига, баландлиги эса ўртача чуқурликка тенг бўлган цилиндр ҳажмининг худди шундай асосли ва баландлиги кўлнинг энг катта чуқурлигига тенг бўлган конус ҳажмига нисбати билан аниқланади:

$$D_v = F_{\text{к}} * h_{\text{ўрт}} / F_{\text{к}} * (1/3) h_{\text{мак}} = 3 * h_{\text{ўрт}} / h_{\text{мак}} .$$

Охириги ифода бўйича фикр юритиладиган бўлса, D_v қ 1,33 бўлса, кўл косаси конуссимон, $D_v = 3,0$ бўлганда эса цилиндрсимон бўлади. Демак, ҳар қандай кўл учун $1,0 < D_v < 3,0$ шарти бажарилади. Кўлларнинг юқорида ўрганиб чиқилган шакл ва ўлчамларини ифодалайдиган кўрсаткичларнинг барчаси кўлшунослик фанида жуда муҳим ҳисобланади. Шунини алоҳида таъкидлаш лозимки, бу кўрсаткичларнинг деярли ҳаммаси кўлдаги сув сатҳи тебранишига мос равишда ўзгаради. Бундан ташқари кўлга дарёлар келтириб қуядиган лойқа оқизиклар билан кўл косасининг тўлиб бориши натижасида ҳам уларнинг қийматлари ўзгариб боради.

3. Кўлларнинг маълум шакл ва ўлчам кўрсаткичлари орасида ўзаро боғланишлар мавжуд бўлади. Улар кўпчилик ҳолларда эгри чизик кўринишида бўлиб, *майдон*, *нишаблик* ва *ҳажм эгри чизиқлари* деб номланади.

Майдон эгри чизиғи (баъзан батиграфик, айрим ҳолларда гипсографик эгри чизик деб ҳам аталади) кўл чуқурлиги билан унга мос келадиган майдонларни ўзаро боғлайди. Бу чизмани чизишда ордината ўқининг манфий қисмига чуқурликлар, абсцисса ўқининг мусбат қисмига эса уларга мос келадиган майдонларнинг қийматлари қўйилади.

Фоизли ва нисбий майдон эгри чизиқлари бир-биридан фарқ қилади. Фоизли майдон эгри чизиғини чизишда абсцисса ўқининг мусбат қисмига кўл майдонининг фоизларда ифодаланган қийматлари, чуқурликлар эса юқоридаги каби, абсолют қийматларда ордината ўқининг манфий қисмида олинади. Нисбий майдон эгри чизиқлари эса майдон ва чуқурликларнинг фоизларда ифодаланган қийматлари асосида чизилади.

Кўлларнинг майдон эгри чизиғи чизмаларидан кўлларни ўрганиш билан боғлиқ бўлган илмий ва амалий масалаларни ҳал этишда кенг фойдаланилади. Масалан, кўлларнинг медиана ва кватрил чуқурликларини фоизли майдон эгри чизиқларидан аниқлаш мумкин.

Кўл туби *нишаблиги эгри чизиғини* чизишда ордината ва абсцисса ўқларининг мусбат қисмларига мос равишда нишаблик ва майдонларнинг қийматлари қўйилади. Бу эгри чизик ҳам абсолют қийматларда, фоизларда ифодаланган қийматларда чизилиши мумкин. Бундай эгри чизиқларнинг илмий ва амалий аҳамияти катта, жумладан улар кўлларнинг медиана нишаблигини аниқлашга имкон беради.

Ҳажм эгри чизиғи кўлнинг чуқурликлари билан уларга мос келадиган шажмлар орасидаги боғланишларни ифодалайди. Уни чизишда ордината ўқининг манфий қисмига чуқурлик, абсцисса ўқининг мусбат қисмига эса кўл ҳажми қийматлари қўйилади.

Фоизли ва нисбий ҳажм эгри чизиқлари бир-биридан фарқланади. Фоизли ҳажм эгри чизиғини чизишда чуқурлик абсолют қийматларда, ҳажм эса фоизларда ифодаланади. Нисбий ҳажм эгри чизиғи чизмасида эса ҳар икки катталиқ ҳам фоизларда олинади.

Кўриб чиқилган эгри чизиқларнинг барчаси, юқорида таъкидлаб ўтилганидек, лимнологик ва гидрологик тадқиқотларда муҳим аҳамият касб этади.

Синов саволлари:

1. Кўллар морфологияси ва морфометрияси тушунчаларига изоҳ беринг.
2. Кўллар сув юзасининг шакл ва ўлчамлари қандай кўрсаткичлар орқали ифодаланади?
3. Кўлнинг сув юзаси майдони қандай аниқланади?
4. Кўллар косаларининг шакли ва ўлчамларини ифодаловчи кўрсаткичларини санаб беринг.
5. Кўл туби нишаблиги қандай аниқланади?
6. Кўлларнинг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари қандай чизилади?

6-маъруза. Кўлларни морфологик ва морфометрик белгилари буйича таснифлаш

Режа:

1. Кўлларни морфологик ва морфометрик белгилари буйича таснифлаш;
2. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси;
3. Тоғ кўллари морфологияси ва морфометриясининг ўзига хос хусусиятлари.

1. Кўлларни шакли (морфологияси) ва турли ўлчам кўрсаткичлари (морфометрияси) буйича гуруҳларга ажратиш, яъни таснифлаш уларни ўрганишда ва ҳар бир гуруҳга хос бўлган қонуниятларни очиб беришда жуда муҳимдир. Бундай таснифларни яратишда кўллар сув юзаси майдонларининг ўлчамлари, шакллари, чуқурлиги, кўллар косаларининг шакллари ва бошқа белгилари ҳисобга олинади. Қуйида ана шу белгилар буйича амалга оширилган таснифлар устида қисқача тўхталиб ўтамыз.

П.В.Иванов жахон кўллари уларнинг сув юзалари майдонларининг ўлчамларини ҳисобга олиб, қуйидаги гуруҳларга ажратади:

- 1) ж у д а к и ч и к кўллар, сув юзаси майдони (F_k) $0,01 \text{ км}^2$ дан кичик, яъни $F_k < 0,01 \text{ км}^2$;
- 2) к и ч и к кўллар, $0,01 < F_k < 10 \text{ км}^2$;
- 3) ў р т а ч а кўллар, $10 < F_k < 100 \text{ км}^2$;
- 4) й и р и к кўллар, $100 < F_k < 1000 \text{ км}^2$;
- 5) ж у д а й и р и к кўллар, $F_k > 1000 \text{ км}^2$, яъни сув юзаси майдони 1000 км^2 дан катта.

Кўлларни сув юзаси майдонининг ўлчами бўйича бундай таснифлаш маълум даражада шартлидир. Чунки тоғли ҳудудлардаги ва текисликлардаги ёки айрим мамлакатлар ҳудудидаги кўллар сув юзалари майдонлари бир-биридан кескин фарқ қилади. Бундай ҳолатларда юқорида қайд этилган чегара (мезон)ларнинг қийматлари ўзгаради.

Кўлларни сув юзасининг шакли бўйича гуруҳларга ажратишда қуйидаги кўрсаткичларни ҳисобга олиш ўринлидир:

1) кўлнинг узунчоқлик кўрсаткичи, яъни кўл узунлиги (l_k)нинг унинг ўртача кенглиги ($V_{\text{ўрт}}$)га нисбати билан аниқланадиган катталиқ:

$$K_{\text{уз}} = l_k / V_{\text{ўрт}};$$

2) кўлнинг ихчамлик кўрсаткичи, яъни ўртача кенгликнинг максимал кенгликка нисбати билан аниқланадиган катталиқ:

$$K_{\text{их}} = V_{\text{ўрт}} / V_{\text{мах}};$$

3) кўл акваториясининг ривожланганлик кўрсаткичи, яъни қирғоқ чизиғи узунлигига тенг бўлган айлана билан чегараланган доира юзаси ($f_{\text{д}}$)нинг кўлнинг сув юзаси майдони (F_k)га нисбати билан аниқланадиган катталиқ:

$$K_{\text{акв}} = f_{\text{д}} / F_k = 0,08 L_k / F_k;$$

4) кўл қирғоқ чизиғининг ривожланганлик коэффиценти, яъни қирғоқ чизиғи узунлиги (L_k)нинг юзаси кўл майдонига тенг бўлган доирани чегарловчи айлана узунлигига нисбати билан аниқланадиган катталиқдир:

$$K_k = 0,28 L_k / F_k.$$

Биринчи кўрсаткич бўйича кўллар қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

- а) сув юзаси доира шаклидаги ($K_{\text{уз}} = 1,15 \div 2,0$);
- б) сув юзаси овал шаклдаги ($K_{\text{уз}} = 2,1 \div 5,0$);
- в) сув юзаси овал-чўзинчоқ шаклдаги ($K_{\text{уз}} > 5,0$).

Сув юзаси доира ва овал шаклда бўлган кўлларда узунчоқлик кўрсаткичи $1,15 \div 5,0$ ораликда ўзгаради ва улар кўпинча кара, морена, термокарст, чўкма ва тектоник келиб чиқишли кўллардир. Овал-чўзинчоқ кўлларга тоғлардаги қулама кўллар, текисликлардаги кичик қолдик кўллар, плёс ва дельта кўллари киради. Уларда $K_{\text{уз}} > 5$ шартини бажаради.

Кўлларнинг ихчамлик кўрсаткичи ($K_{\text{их}}$) ўртача $0,60 \div 0,80$ оралиғида ўзгаради, айрим ҳоллардагина $0,90 \div 0,95$ гача ортса, баъзан $0,30$ гача камаяди. Музлик, кара, морена, термокарст ва чўкма кўллар энг ихчам бўлиб, $K_{\text{их}} > 0,5$ бўлади. Қулама кўлларда эса $K_{\text{их}} < 0,5$ бўлади, яъни ихчамлик коэффиценти энг кичик бўлади.

Кўл акваторияси ва қирғоқ чизиғининг ривожланганлик кўрсаткичлари ($K_{\text{акв}}$ ва $K_{\text{қирғ}}$) шам маълум қонуниятлар асосида ўзгаради. Уларнинг энг кичик қийматлари мос равишда $1,1 \div 3,0$ ва $1,1 \div 1,5$ ораликларида ўзгариб, музлик, кара, морена, термокарст ва чўкма кўллар учун хосдир.

Тектоник кўлларда ҳамда тоғ оралиғидаги водийларда жойлашган қулама кўлларда $K_{\text{акв}}$ ва K_k ларнинг қийматлари нисбатан каттароқ, текисликлардаги қолдик, дельта кўлларида эса янада ортади.

Юқорида қайд этилганларнинг хулосаси сифатида кўлларни сув юзасининг майдони шаклига боғлиқ ҳолда қуйидаги икки гуруҳга ажратиш мумкин:

а) *оддий* (қирғоқ чизиғи ва акваторияси кўриниши нисбатан силлиқ);

б) *мураккаб* (конфигурацияси, яъни қирғоқ чизиғи ва акваторияси мураккаб тузилишда).

Кўллар ўлчамларининг тиклик (вертикал) бўйича ўзгаришини характерлайдиган морфометрик кўрсаткич-чуқурликдир. Кўлларнинг чуқурликлари бир неча ўн сантиметрдан бир неча юз метргача ўзгаради. Бу ўзгаришлар кўлларнинг энг катта, ўртача ва нисбий чуқурликларида ўз аксини топади.

П.В.Иванов таснифи бўйича жаҳон кўллари нисбий чуқурликларининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда қуйидаги бешта гуруҳга ажратилади:

1) жуда саёз ($h_n = 0,1 \div 0,5$);

2) саёз ($h_n = 0,5 \div 2,0$);

3) ўртача чуқурликдаги ($h_n = 2,0 \div 4,0$);

4) чуқур ($h_n = 4,0 \div 10,0$);

5) жуда чуқур ($h_n = 10,0 \div 20,0$).

Кўпчилик қулама ва тектоник кўллар "жуда чуқур" кўллар гуруҳига киради. Ҳатто уларнинг айримларида $h_n > 20$ шarti ҳам бажарилади. Масалан, ўлкамиздаги Зоркўлда $h_n = 28$, Арашанда-30, Конбешкулоқда 32 га тенг. "Жуда саёз" ва "саёз" кўллар гуруҳи, асосан, текисликларда жойлашган.

Кўлнинг ривожланиш шарт-шароитлари ва унда кечадиган динамик, термик жараёнлар кўп жиҳатдан кўл косасининг шакли билан аниқланади. Кўлшуносликка оид адабиётларда 30-йиллардаёқ кўл косаси шаклини геометрик жисмлар билан солиштиришга ҳаракатлар бўлган. Жумладан Г.Ю.Верешагин кўл косаси шаклининг кўрсаткичи сифатида ўртача чуқурлик ($h_{ўрт}$)нинг максимал чуқурликка нисбатини таклиф этган, яъни:

$$C_1 = h_{ўрт} / h_{\max}$$

Ифодадан кўриниб турибдики, кўл косаси цилиндр шаклида бўлса, $C_1 = 1$, эллипсоид(ярим шар)да-0,67, параболоидда-0,50 ва конуссимон бўлса, $C_1 = 0,33$ га тенг бўлади.

С.Д.Муравейский эса кўл косасининг шакли кўрсаткичи сифатида қуйидаги ифодани таклиф этган:

$$C_2 = h_{ўрт} / h_0,$$

бу ерда h_0 -кўлдаги сув массасининг оғирлик маркази жойлашган чуқурлик бўлиб, қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$h_0 = S_{\text{авс}} / V,$$

ифодадаги $S_{\text{авс}}$ -ҳажм эгри чизиғи билан чегараланган юза, V -кўлдаги сув ҳажми.

Юқоридаги ифодалар ёрдамида исталган кўл учун C_1 ва C_2 ларни ҳисоблаб, кўллар косасининг шаклини аниқлаш ҳамда уларни гуруҳларга ажратиш мумкин (1-жадвал).

1- жадвал

Кўл косасининг шакли ва унга мос келадиган C_2 нинг қийматлари

Геометрик шакл	$h_{ўрт}$	h_0	$C_2 = h_{ўрт}/h_0$
Цилиндр	1	1 / 2	2,00
Ярим шар (эллипсоид)	2 / 3	3 / 8	1,78
Параболоид	1 / 2	1 / 3	1,50
Конус	1 / 3	1 / 4	1,33

Шуни таъкидлаш лозимки, кўлларни юқорида баён этилган шакли ва ўлчам кўрсаткичлари бўйича ишлаб чиқилган таснифларини маълум бир табиий географик ҳудуд ёки

мамлакат миқёсида қўллаш имкониятлари чегараланган. Бу эса уларни келажакда янада такомиллаштиришни тақозо этади.

2. Ўрта Осиё қўллари ҳам бир-биридан сув юзаси майдонинг ўлчамлари, уларнинг кўринишлари, қўл косаларининг шакллари, чуқурликлари ва бошқа кўрсаткичлари билан фарқланади. Ушбу ҳолатни ҳисобга олиб, Ўрта Осиё қўлларининг морфологияси ва морфометриясини ҳам сув юзалари ва қўл косалари кўрсаткичлари бўйича ўрганиш анча қулайдир.

Кўллар сув юзаларининг ўлчам кўрсаткичлари. Кўллар сув юзаларининг ўлчам кўрсаткичлари қўлларнинг сув юзаси майдони, узунлиги, кенглиги, қирғоқ чизиғининг узунлиги, қирғоқ чизиғининг эгрилиги каби катталиклар билан ифодаланиши юқорида қайд этиб ўтилди. Албатта, ўлкамиздаги барча қўлларни шу нуқтаи-назардан ўрганиш мураккаб вазифа. Шуни ҳисобга олиб, юқорида санаб ўтилган кўрсаткичларни нисбатан йирик ва характерли қўллар учун таҳлил қиламиз.

Шу мақсадда А.М.Никитин монографиясида келтирилган қўллар рўйхатидан сув юзаси майдони 1 км² га яқин ва ундан катта бўлган қўллар ажратиб олинди. Уларнинг узунлиги, кенглиги, қирғоқ чизиғи узунлиги ва қирғоқ чизиғи эгрилиги ҳақидаги маълумотлар иловада келтирилди.

Сув юзаси майдони бўйича Орол, Балхаш ва Исикқўллардан кейин Айдарқўл, Сарикамиш қўллари туради. Ҳар икки қўл ҳам ўлкамизнинг текислик қисмида, инсон хўжалик фаолияти, яъни антропоген омил таъсири натижасида ҳосил бўлган.

Ўрта Осиё қўлларида қирғоқ чизиғи эгрилигини характерлайдиган коэффициент (K_3) нинг қийматлари 0,42-1,76 оралиқда ўзгаради. Бу коэффициентнинг табиий моҳияти шундан иборатки, унинг қийматлари 1 га яқинлашган сайин қўлнинг сув юзаси майдони доира шаклини эгаллай бошлади. Шу нуқтаи-назаридан ёндошадиган бўлсак, Саричелак ($K_3 = 0,95$), Қорасув ($K_3 = 0,96$), Бейликўл ($K_3 = 0,92$) каби қўлларининг сув юзаси бошқаларга нисбатан доира шаклига ўхшашлиги билан ажралиб туради.

Кўллар косасининг ўлчам кўрсаткичлари. Ер сиртидаги барча қўллар косалари ҳосил бўлиш шароитига боғлиқ ҳолда бир-бирларидан шакл ва ўлчамлари бўйича кескин фарқ қилади. Марказий Осиё қўллари сув ҳажми, чуқурлиги ва қўл косасининг шакли бўйича ўрганиш мақсадида манбаларда келтирилган маълумотлардан фойдаланиб, сув ҳажми 1 млн. м³ дан катта бўлган қўллар ажратиб олинди. Уларнинг сув ҳажми камайишига мос ҳолда тузилган рўйхати иловада келтирилган.

Йирик қўллар (Орол, Исикқўл)ни ҳисобга олмаганда Сарикамиш қўли сув ҳажмининг ($V=28,5$ км³) катталиги билан ажралиб туради. Ундан кейинги ўринни сув ҳажми ($V=26,53$ км³) бўлган Қоракўл эгаллайди. Умуман Ўрта Осиёда сув ҳажми 1 км³ дан катта бўлган қўллар сони бор-йўғи 8 та ни ташкил этади. Жадвалда келтирилган қўлларнинг 7 тасининг сув сиғими 0,1-0,6 км³ оралиғидаги қийматларни қабул қилса, қолган барча қўлларда сув сиғими 0,1 км³ дан камдир. Уларнинг кўпчилиги, аниқроғи 23 тасида сув сиғими 1,0-10,0 млн.м³ оралиғида ўзгаради.

Текислик қўлларида юқорида қайд этилганларнинг акси кузатилади. Масалан, сув сиғими нисбатан катта бўлган Сарикамиш қўлининг энг катта чуқурлиги бор-йўғи 39,5 м ни ташкил этади.

Кўллар ҳаётида косаларининг шакли муҳим аҳамият касб этади. Маълумки, $C_1= 0,33$ бўлса, қўл косаси конус шаклида, $C_1 = 1$ га тенг бўлганда эса у цилиндр шаклида бўлади. 6-илова маълумотларидан кўриниб турибдики, Чатирқўл ($C_1= 0,34$), Қорасув ($C_1= 0,33$), Арошан ($C_1= 0,32$) каби қўллар косалари конуссимондир. Умуман ўрганилган қўллар косаси шаклининг кўрсаткичи қийматлари 0,10-0,70 оралиғида ўзгаради.

3. Тоғ қўллари ичида (Исикқўлни ҳисобга олмаганда) сув юзаси майдони бўйича Қоракўл ($F_k = 380$ км²), Сонкўл ($F_k = 274,6$ км²), Чатирқўл ($F_k = 160$ км²) ва Сарез ($F_k = 79,6$ км²) қўллари энг йирик ҳисобланади. Жадвалда келтирилган тоғ қўллари аксарият қисмининг сув юзаси майдони 1-10 км² оралиқда ўзгаради. Қолган кўрсаткичлар, яъни узунлик ва кенглик

бўйича ҳам Сарикамиш ва Арнасой кўллари олдинги ўринларда туради. Тоғ кўллари орасида узунлиги бўйича Сарез кўли ($L_k = 55,8$ км) ажралиб туради. Ундан кейинги ўринларни Қоракўл ($L_k = 30$ км), Сонкўл ($L_k = 28,3$ км), Чатиркўл ($L_k = 22,1$ км) ва Яшилкўл ($L_k = 18,6$ км)лар эгаллайди. Рельеф шароитидан келиб чиқиб, текисликлардаги кўллар кенглигининг катталиги билан тоғ кўлларида ажралиб туради. Афсуски, қирғоқ чизиғи узунлиги бўйича жадвалдаги барча кўллар учун маълумотларни тўплаш имконияти йўқ. Лекин, тўла бўлмаган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, йирик кўллар (Орол, Балхаш, Иссиқкўл) ларни ҳисобга олмаганда Помирдаги Сарез кўли қирғоқ чизиғи узунлигининг катталиги ($l_k = 499$ км) билан ажралиб туради.

Тоғли худудлардаги кўллар чуқурликларининг катталиги билан текислик кўлларида кескин ажралиб туради. Масалан, Сарез кўлининг энг катта чуқурлиги 499,6 м бўлса, Қоракўлда 238 м, Саричелақда эса 234 м ва ҳоказо.

Синов саволлари:

1. Кўлларнинг морфометрик белгилари бўйичақандай таснифларини биласиз?
2. П.В.Иванов кўлларнинг қандай таснифларини таклиф этган?
3. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометриясига қисқача тавсиф беринг.
4. Тоғ кўллари морфологияси ва морфометриясининг ўзига хос хусусиятлари нималарда акс этади.

7 - маъруза. Кўллар сув баланси

Режа:

1. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар;
2. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари;
3. Кўллар сув балансининг зоналлиги;
4. Кўлларда сув алмашинуви;
5. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш

1. Кўллардаги сув ҳажми доим бир хил миқдорга эга бўлмайди. У турли йўллар (кўлдаги сув юзасидан буғланиш, кўл косаси тубига шимилиш) билан камайиб турса, бу камайишни кўлга қўшиладиган сувлар (кўлга дарёлардан келиб қуйиладиган сувлар, ёғинлар) тўлдириб туради. Ана шу сарфланувчи ва тўлдирувчи элементларни ҳисобга олиш билан кўлларнинг сув мувозанати тенгламалари тузилади. Демак, мазкур тенгламаларда қатнашувчи элементларни икки гуруҳга - **тўйинтирувчи ва сарфланувчи** элементлар гуруҳларига ажратиш мумкин.

Тўйинтирувчи элементлар гуруҳига қуйидагилар киради:

- а) кўл юзасига тушадиган атмосфера ёғинлари (қор, ёмғир, дўл) - X ;
- б) кўлга дарёлар келтириб қуядиган сувлар - Y_k ;
- в) кўлга қўшиладиган ер ости сувлари (сизот сувлар) - Y_{ep} ;
- г) кўл юзасида сув буғларининг конденсацияланиши - K .

Сарфланувчи элементлар гуруҳи эса қуйидаги ташкил этувчилардан иборат:

- а) кўлдаги сув юзасидан бўладиган буғланиш - Z ;
- б) кўлдан оқиб чиқиб кетадиган (дарёлар) сувлар - Y_{ch} ;
- в) кўл косаси тубига шимиладиган сувлар - Y_{sh} ;
- г) кўлдан хўжалик мақсадларида фойдаланишда олинадиган сувлар-г.

Кўлларнинг сув баланси юқорида санаб ўтилган омилларнинг миқдорий ўзгаришларига боғлиқдир.

2. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари. Кўлларни тўйинтирувчи ва улардан бўладиган сарфланишни белгиладиган омилларни билган ҳолда маълум вақт (ой, йил, кўп йил) учун сув мувозанати тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$X + Y_k + Y_{ep} + K = Z + Y_{ch} + Y_{sh} + g \pm \Delta W,$$

тенгламадаги ΔW - ўрганилаётган вақт (ой, йил) давомида кўлдаги сув ҳажмининг меъёрга нисбатан ўзгаришини ифодалайди. Тенгламадаги барча ифодаларни ҳажм бирлиги (m^3 , km^3)да ифодалаган маъкул.

Юқорида келтирилган сув баланси тенграмаси оқар кўллар учун тўғридир. Оқмас (берк) кўллар учун эса сув баланси тенграмаси куйидаги кўринишда бўлади:

$$X + Y_k + Y_{ep} + K = Z + Y_{ш} + g \pm \Delta W.$$

Тенгламадаги элементларнинг ҳаммаси ҳам бир хил аҳамиятга эга эмас. Масалан, биринчи гуруҳдаги элементлар орасида асосийлари дарёдан оқиб келадиган сувлар ва кўл юзасига тушадиган ёғинлардир. Кўлга қўшиладиган ер ости сувлари ва конденсация ҳисобига тўйиниш кўлдаги сув ҳажмига нисбатан жуда кичик миқдорни ташкил қилади. Айрим ҳудудлардагина ер ости сувлари умумий тўйинтирувчи қисмнинг 20-30 фоизини ташкил қилиши мумкин. Масалан, А.В.Шнитников ҳисобига кўра Кулундинское кўлини тўйинтирувчи қисми суви ҳажмининг 25-30 фоизини ер ости сувлари ташкил қилар экан.

Оқар кўлларда сув сарф бўлиши, асосан, кўлдан оқиб чиқадиган дарёлар суви ҳамда кўл юзасидан бўладиган буғланишдан иборатдир. Оқмас кўлларда эса сарфланиш, асосан, буғланиш ҳисобига бўлади. Ҳар икки ҳолда ҳам кўл косаси тубига шимиладиган сув миқдори жуда оздир. Иккинчи томондан маълум гидрологик йил (ёки кўп йил) учун кўлга қўшиладиган ер ости сувлари миқдорини кўл косаси тубига шимиладиган сув миқдорига тенг, яъни $Y_{ep} = Y_{ш}$ деб қабул қилиш мумкин. Кўлдан хўжалик мақсадларида фойдаланиш учун олинадиган сув миқдори - q кўлдаги сув ҳажмига нисбатан жуда оз бўлгани учун сув мувозанати тенгламаларини тузишда баъзан у эътиборга олинмайди.

Юқорида баён этилганларни ҳисобга олиб, сув баланси тенгламаларини ихчамлаштириб, оқар кўллар учун

$$X + Y_k = Z + Y_q + \pm \Delta W,$$

берк кўллар учун эса

$$X + Y_k = Z + \pm \Delta W$$

кўринишида ёзиш мумкин.

Агарда сув баланси тенграмаси тузилаётган вақт давомида кўлга қўшилаётган сув миқдори билан ундан сарфланаётган сув миқдори ўзаро тенг бўлса, $\Delta W = 0$ бўлиб, юқоридаги ифодалар оқар кўллар учун

$$X + Y_k = Z + Y_q,$$

оқмас кўллар учун эса

$$X + Y_k = Z$$

кўринишларида ёзилади.

Охирги ифодалар сув баланси ўрганилаётган вақт давомида кўлдаги сув ҳажми, бинобарин кўлдаги сув сатҳи ўзгармайдиган ҳолатлар учун ўринлидир.

3. Кўллар сув балансининг зоналлиги. Кўллар сув баланси тенграмасида иштирок этувчи элементларнинг қийматлари турли иқлим минтақаларида турличадир. Улар кўлнинг ва кўл сув тўплайдиган ҳавзанинг ўлчамларига ҳамда уларнинг ўзаро нисбатига боғлиқ ҳолда ҳам бир-бирларидан миқдор жиҳатидан фарқ қилади.

Ортиқча намликка эга бўлган минтақалардаги кўллар учун йиллик ёғин миқдорининг буғланишга нисбатан катта эканлиги ($X_o > Z_o$) хос бўлса, нам етишмайдиган минтақаларда эса бунинг акси кузатилади, яъни йиллик буғланиш ёғин миқдорига нисбатан катта бўлади ($Z_o > X_o$). Шуларга боғлиқ ҳолда биринчи минтақада оқар кўллар кўп учрайди.

5 - жадвалда Ўрта Осиёдаги айрим кўллар сув баланси тенграмасида иштирок этувчи элементларнинг сонли қийматлари келтирилган.

5 - жадвал

Ўрта Осиёдаги айрим кўлларнинг сув баланси, млн.м³
(А.М.Никитин маълумоти бўйича)

Кўллар	Ҳисоб Даври	Тўйинтирувчилар			Сарфланиш			Ҳажм ўзгариши
		дарёлар	ёгин	йиғинди	дарёлар	буғланиш	йиғинди	
Саричелак	кўп йиллик	60,4	3,9	64,3	60,4	3,9	64,3	0
Арнасой	1978-1982 кўп	6390	390	2780	-	2400	2400	325
Яшилкўл	йиллик	825	5,7	830,7	785	29,2	814,2	-16,5
Сарез	1943-1980	1446	11	1487	1438	67	1505	-18
Искандаркўл	1940-1980	599	1,0	600	595	2,6	598,6	0,4
Сариқамиш	1976-1980 кўп	4280	200	4480	-	2950	2950	1460
Қорақўл	йиллик	224	41	265	-	265	265	0

Жадвалда келтирилган Арнасой, Сариқамиш кўллари дарёлар сувлари билан бир қаторда коллектор-зовур сувлари, экин майдонларидан ҳосил бўладиган ортикча оқава сувлар ҳисобига ҳам тўйинади. Шунинг учун ҳам бу кўлларда ҳажм ўзгариши мусбат ишорали, яъни ҳисоб даврида улардаги сув миқдори ортган. Сув баланснинг ана шундай хусусиятлари Ўрта Осиё ҳудудида 60-йиллардан пайдо бўла бошлаган кўпгина ирригацион - ташлама кўллар учун хосдир.

4. Кўлларда сув алмашинуви. Кўллар - сув алмашинуви нисбатан жуда секин борадиган табиий сув ҳавзаларидир. Сув алмашинуви шароитига қараб кўлларни икки гуруҳга - **оқар кўллар** ва **оқмас ёки берк кўлларга** ажратиш мумкин:

Оқар кўллар шундай бўладики, унга бир дарё келиб қуйилса, иккинчи дарё ундан оқиб чиқади. Улар нам иқлимли ҳудудларда, жумладан Шимолий Америкада (Буюк кўллар), Евроосиё материгининг шимоли-ғарбий ҳудудларида жуда кўп учрайди. Оқар кўллар тоғли ҳудудларда ҳам кенг тарқалган. Масалан, Помирдаги Сарез, Зарафшон ҳавзасидаги Искандаркўлни ва Байкал кўлини шу гуруҳга киритиш мумкин.

Оқмас ёки берк кўллар, асосан, қурғоқчил ҳудудларда жойлашган. Улардаги сув буғланиш ҳамда кўл косаси тубига шимилишга сарф бўлади. Мисол сифатида Каспий, Орол, Иссиқкўл сингари жуда кўплаб кўлларни кўрсатиш мумкин. Ҳақиқатан ҳам бу кўлларга дарёлардан оқиб келадиган сув фақат кўл юзасидан бўладиган буғланиш ва кўл косаси тубига шимилишга сарф бўлади.

Ҳар икки гуруҳдаги кўлларда ҳам улардаги сув маълум жадалликда алмашинуви туради. Кўлларда сув алмашинуви жадаллиги (D) куйидаги тенглик билан ифодаланади:

$$D = V / W ,$$

бу ерда V - кўлдаги сув ҳажми, W - кўлдан буғланадиган, кўл косаси тубига шимиладиган ва кўлдан оқиб чиқадиган сувларнинг йиғинди ҳажми. Ифодадан кўриниб турибдики, D нинг қиймати қанча кичик бўлса, кўлда сув алмашинуви шунча тез боради.

5. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлиб, уларни географик ва гидрологик нуқтаи-назардан ўрганишда жуда муҳимдир. Шу туфайли ушбу муаммо кўплаб тадқиқотчиларни қизиқтирган. Улар орасида Б.Б.Богословский томонидан таклиф этилган тасниф ўзининг мукамаллиги билан ажралиб туради.

Б.Б.Богословский дунё кўллари сув баланси элементларига боғлиқ ҳолда таснифлаган (6 - жадвал). Ушбу тасниф бўйича барча кўллар куйидаги икки гуруҳга ажратилади:

- 1) оқимли кўллар;
- 2) буғланувчи кўллар.

Оқимли кўлларнинг асосий хусусияти шундан иборатки, уларда кўлга келиб қуйиладиган сув (дарёлар суви, ер ости сувлари) унинг юзасидан бўладиган буғланиш миқдоридан катта бўлади.

Кўллар сув мувозанатининг асосий элементларидан бири - кўл юзасига тушадиган ёгин билан унга дарёлар келтириб қуядиган сув миқдори орасидаги нисбатга боғлиқ ҳолда ушбу

гуруҳ уч турга бўлинади: а) оқимли-қуюлувчи(ОҚ); б) оқимли-нейтрал(ОН); в) оқимли-ёмғирли(ОЁ). Ўз навбатида ҳар бир тур тегишли кичик турларга бўлинади.

Ер юзидаги буғланувчи кўллар гуруҳи ҳам уч турга бўлинади:

а) буғланувчи - қуюлувчи(БҚ); б) буғланувчи-нейтрал(БН); в) буғланувчи-ёмғирли(БЁ).

Ушбу турларни ажратишда ҳам кўлга қўйиладиган сув миқдори билан унинг юзасига ёғадиган ёғин ҳисобга олинган. Юқоридаги каби бу ерда ҳам ҳар бир тур тегишли кичик турларга бўлинади.

Синов саволлари:

1. Кўлларнинг сув балансига қандай омиллар таъсир этади;
2. Кўллар сув балансининг қирим қисми элементларини санаб ўтинг;
3. Кўллар сув балансининг чиқим қисми элементларига нималар қиради;
4. Оқар ва берк кўллар сув баланси тенгламаларининг фарқини айтинг;
5. Кўлларнинг сув баланси бўйича таснифи қайси олим томонидан тақлиф этилган;
6. Оқимли кўлларга мисол келтиринг;
7. Буғланувчи кўлларга мисол келтиринг.

8 - маъруза. Кўлларнинг сув сатҳи режими

Режа:

1. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар;
2. Кўлларда сув сатҳини кузатиш;
3. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги;
4. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.

1. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар кўлларнинг сув сатҳи сув баланси элементларининг миқдорий тебранишларига боғлиқ ҳолда ҳамда кўлдаги сув массаларининг ҳаракати (кўтарилиш, пасайиш, сейш) натижасида ўзгаради. Ўз навбатида кўлдаги сув баланси элементларининг ўзгариши табиий (об-ҳаво, иқлим) ва антропоген омиллар билан боғлиқ бўлса, сув массаларининг ҳаракати эса кўпроқ табиий омиллар (зилзила, шамол)га боғлиқдир.

Кўллар сув сатҳи режимининг ўзгариши даврий ёки нодаврий характерда бўлиши мумкин.

Даврий ўзгариш сув баланси элементларининг миқдорий ўзгаришларига боғлиқ ҳолда йил давомида ёки узоқ йиллар давомида бўлиши мумкин. Бундай ўзгаришларнинг биринчиси йилнинг об-ҳаво ёки гидрометеорологик шароити билан боғлиқ бўлса, кейингиси иқлимий ўзгаришларга боғлиқдир.

Сув сатҳининг нодаврий ўзгариши эса сув баланси элементларининг фавқулодда ўзгариши туфайли бўлади. Бу ҳолат антропоген омил таъсирида юзага келади. Кейинги йилларда Орол денгизи сатҳининг пасайиши нодаврий ўзгаришнинг ёрқин мисолдир.

2. Кўлларда сув сатҳини кузатиш. Йирик кўллар юзаси турли сабаблар туфайли кўпинча ясси ва горизонтал бўлмайди. Шунинг учун кўлнинг ўртача сув сатҳини аниқлашда бир нечта постларнинг кузатишларидан фойдаланилади.

Бунинг учун кўл юзасида ҳар бир пост таъсиридаги майдонлар аниқланади. Масалан, кўлдаги сув сатҳи ўзгариши тўртта постда кузатиб борилса, улар таъсиридаги майдонларни шартли равишда f_1 , f_2 , f_3 , f_4 билан белгилайлик. Шу майдонларда маълум вақт оралиғида сув сатҳининг ўзгариши мос равишда ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 , ΔH_4 бўлсин. У ҳолда

$$f_1 * \Delta H_1 + f_2 * \Delta H_2 + f_3 * \Delta H_3 + f_4 * \Delta H_4 = 0$$

эканлиги маълум, чунки турли майдонлар учун ΔH нинг ишоралари турлича бўлади.

Яна шу нарса ҳам маълумки, барча юзалар йиғиндиси умумий кўл юзасига тенг, яъни

$$f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = F_k .$$

Охириги ифоданинг ҳар икки томонини $N_{\text{ўрт}}$ га кўпайтирсак:

$$f_1 * H_{\text{ўрт}} + f_2 * H_{\text{ўрт}} + f_3 * H_{\text{ўрт}} + f_4 * H_{\text{ўрт}} = F_k * H_{\text{ўрт}}$$

ифодага эга бўламиз.

Юқоридаги биринчи ва учинчи ифодаларни бир-бирига қўшиб ва F_k га бўлиб, қуйидагича ёзиш мумкин:

$$H_{\text{ўрт}} = f_1 * (H_{\text{ўрт}} + \Delta H) / F_k + \dots + f * (H_{\text{ўрт}} + \Delta H) / F_k .$$

Кўлнинг шу тартибда аниқланган ўртача кунлик сув сатҳлари асосида ўртача кўп йиллик ва характерли сув сатҳлари аниқланади. Агар кўлда фақат битта сув ўлчаш пости бўлса ўртача ва характерли сув сатҳлари гидрометрия курсида ўрганилган усуллар билан ҳисобланади.

Юқоридагилар маълум бўлгач, кўлдаги сув сатҳининг такрорланиш ва таъминланиш қийматларини аниқлаш мумкин. Бу қийматлар кўлда амалий мақсадларда фойдаланиш билан боғлиқ бўлган кўпгина масалаларни ҳал этишда муҳимдир.

3. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналиги. Сув баланси элементлари - кўлга дарёлар келтириб қуядиган сув (U_k), кўл юзасига тушадиган ёғин (X), кўл юзасидан бўладиган буғланиш (Z) географик зоналикка бўйсунди. Шу туфайли кўлларнинг сув сатҳи режимида ҳам географик зоналик кузатилади.

Маълумки, намлик ортиқча ва етарли бўлган зоналарда қор сувлари кўлларнинг сув мувозанатида асосий ўрин тутди. Шу туфайли уларда сув сатҳининг кўтарилиш даври қор қопламанинг жадал эриш даврига мос келади. Натижада ушбу ҳудудлардаги кўлларда энг катта (максимал) сув сатҳлари баҳорнинг охири, ёзнинг боши ёки ўрталарида кузатилади. Энг кичик (минимал) сув сатҳлари эса қишда, баъзан кузда кузатилади. Масалан, Ладога, Онега, Таймир кўлларида шу ҳолатнинг гувоҳи бўламиз.

Қурғоқчил зоналарда кўлларнинг сув мувозанатида буғланиш асосий ўрин тутди, чунки ушбу ҳудудлардаги кўлларнинг кўпчилиги берк кўллардир. Уларда баҳорда сув сатҳи кескин кўтарилиб, кейин пасая бошлайди. Кам сувли йилларда эса баъзан умуман қуриб қолади, чўл ва даштлардаги кўлларда шу ҳолат кузатилади.

Тоғ кўлларида сув сатҳи кўпроқ ёзда кўтарила бошлайди, чунки улар қор қоплами ва музликларнинг эриши ҳисобига ҳосил бўлган сувлардан тўйинади.

Турли зоналарда сув сатҳининг йил ичида тебраниш амплитудаси кўл юзаси билан унинг сув йиғилиш майдони орасидаги муносабатга боғлиқ. Жумладан, кўл сув тўплайдиган ҳавза майдонининг кўлнинг сув юзаси майдонига нисбати қанча катта бўлса, сув сатҳининг йил ичида тебраниш амплитудаси ҳам шунча катта бўлади.

Кўлнинг сув сатҳи режими турли йилларда (шу йилнинг об-ҳаво ва гидрометеорологик шароитига боғлиқ ҳолда) турлича бўлади. Айрим кўлларда бу ҳолатнинг цикли характерда бўлиши дастлаб И.В.Молчанов, кейинги йилларда эса А.В.Шнитниковлар томонидан қайд этилган.

4. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими шу мавзуга оид махсус тадқиқотларда, жумладан А.М.Никитин монографиясида анча мукамал баён этилган.

Ўлкамиз кўллари сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар қуйидагилардан иборат:

- сув мувозанатининг қирим ва чиқим қисми элементлари;
- талофатли табиат ҳодисалари (сурилиш, кўчки, тўғон бузилиши ва бошқлар);
- сув кўтарилиши ва пасайиши ҳодисалари.

Ўрта Осиё кўлларида сув сатҳининг тебраниш фазалари ўзига хос бўлиб, улар қуйидаги даврларга бўлинади:

- тўлиб бориш даври;
- сув сатҳининг энг катта кўтарилиши;
- сув сатҳининг турғун ҳолати;
- сув сатҳининг пасая бориши;
- энг кичик сув сатҳи;
- кам сувли даврдаги сув сатҳи;
- сув сатҳининг турғун ҳолати.

Қайд этилган тебраниш фазаларининг бошланиши, тугаши, давом этишини кўллар сув сатҳининг йил давомида ўзгариши чизмаларидан аниқлаш мумкин. Улар турли кўлларда турлича қийматларда бўлади ва қуйидагилар билан аниқланади:

- а) кўлнинг генетик типи билан;
- б) тоғли ёки текислик ҳудудида жойлашганлиги билан;
- в) оқар ёки берк кўллиги билан;
- г) йил фасллари (мавсумлари) билан;
- д) сув сатҳининг тебраниш амплитудаси ва солиштирма сув тўплаш майдони билан;
- е) сув сатҳининг кўп йиллик ўзгариши билан;
- ж) инсон хўжалик фаолияти таъсири билан;
- з) агар антропоген кўл бўлса, қандай келиб чиқишга эга эканлиги билан ва ҳоказо.

Юқоридаги омилларни эътиборга олиш кўллар сув сатҳи режимини ҳар томонлама ўрганиш ва ёритиб беришда жуда муҳимдир.

Синов саволлари:

1. Кўллар сув сатҳи режими қандай омилларга боғлиқ;
2. Кўлларда сув сатҳини кузатишида нималарга эътибор берилади;
3. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги нималарда акс этади;
4. Тоғ кўллари сув сатҳи режимининг ўзига хос хусусиятларига тавсиф беринг;
5. Ўрта Осиё кўлларида сув сатҳининг тебраниш фазаларини айтинг.

9 - маъруза. Кўлларнинг ҳарорат режими

Режа:

1. Кўллар ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар;
2. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик заҳираси;
3. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши;
4. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш;
5. Кўлларда музлаш ҳодисалари;
6. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.

1. Кўлларнинг иссиқлик режими қуйидаги омилларга боғлиқ:

- 1) кўлнинг географик ўрнига;
- 2) метеорологик шароитга;
- 3) кўлдаги сув массалари динамикасига;
- 4) оқимнинг кирим ва чиқим қисми элементларининг миқдорий қийматларига;
- 5) кўл косасининг ўлчами ва шаклига.

Кўллар оладиган иссиқликнинг асосий қисмини Қуёш радиацияси ташкил этади. Шу туфайли Қуёш радиациясининг кўл юзасига тушган ва ундан қайтган қисмларини ўрганиш устида қисқача тўхталамиз.

Сув юзасига тушаётган тўғри радиация миқдори қуйидагича аниқланади (актинометрик кузатишлар бўлганда):

$$J = J_0 * p^m * \sin h_0 \text{ (кал/см}^2 \text{ * мин)}, \quad (1)$$

бу ерда: J_0 -қуёш доимийлиги бўлиб, ўртача 1,88 кал/см²*мин; h_0 -горизонтга нисбатан қуёшнинг баландлиги; p -атмосферанинг тиниклигини характер-лайдиган коэффициент; m – h_0 га боғлиқ бўлиб, $h_0 = 90^0$ бўлганда $m = 1$; $h_0 = 0^0$ бўлганда эса $m = 35$ га тенг бўлади.

Актинометрик кузатиш маълумотлари бўлмаса, Қуёш радиацияси миқдорини Н.Н.Калит, Т.Г.Берлянд карталаридан ёки П.П.Кузьминнинг қуйидаги эмпирик ифодасидан фойдаланиб аниқлаш мумкин:

$$(Q + q) = (Q + q)_0 * (1 - KN) \text{ (кал/см}^2 \text{ * мин)}, \quad (2)$$

бу ерда: $(Q + q)$ - йиғинди Қуёш радиацияси; $(Q + q)_0$ - булут йўқ пайтда тушиши мумкин бўлган йиғинди радиация (жадвалдан топилади); $(1 - KN)$ - булутлиликни ҳисобга оладиган кўпайтма бўлиб, K -булутнинг турига боғлиқ, N - булутлик, балларда.

Тушаётган радиациянинг бир қисми сув массалари томонидан ютилса, бир қисми қайтади. Қайтган радиациянинг тушаётган радиацияга нисбатига *альбе́до* ёки қайтиш коэффициентини дейилади. Альбе́до қуёш баландлигига, сув юзасининг ҳолатига боғлиқ. Масалан, В.В.Шулейкин маълумотларига кўра $h_0 = 90^\circ$ бўлганда 2 % Қуёш нурлари қайтса, $h_0 = 2^\circ$ бўлганда 78 % қайтади. Қуёш баландлиги географик кенгликка боғлиқ бўлгани учун альбе́до ҳам географик кенгликка боғлиқ, шу билан бирга йил фаслларида ҳам боғлиқ.

Йиғинди Қуёш радиациясининг қайтиш коэффициенти (r_k) ни қуйидаги ифода билан ҳисоблаш мумкин:

$$r_k = (Q / (Q + q)) * r_t + (q / (Q + q)) * r_c, \quad (3)$$

бу ерда: r_t ва r_c -тўғри ва сочилган радиацияларнинг қайтиш коэффициентлари; Q - тўғри радиация миқдори; q - сочилган радиация миқдори.

Тиник сувга нисбатан лойқа сувнинг альбедоси бир мунча катта бўлади.

Альбе́до ва тушаётган йиғинди радиацияни билгач сувга ютилган радиация миқдорини қуйидаги ифода билан ҳисоблаш мумкин:

$$Q_{\Sigma p} = (Q + q) * (1 - r_k) \quad (\text{кал/см}^2 * \text{кун}), \quad (4)$$

бу ерда $(Q + q)$ - тушаётган йиғинди радиация.

2. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси. Кўлларда иссиқлик миқдорининг маълум вақт оралиғида тўпланиши ва сарфланишини тенглама кўринишида қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$Q_{\Sigma p} + Q_{\text{ан}} - Q_{\text{сн}} - Q_{\text{йи}} \pm Q_{\text{атиа}} \pm Q_{\text{ктиа}} + Q_{\text{кдси}} - Q_{\text{очдси}} + Q_{\text{ки}} \pm Q_{\text{ёк}} \pm Q_{\text{м}} \pm Q_{\text{б}} + Q_{\text{мэ}} = \pm \Delta Q,$$

бу ерда: $Q_{\Sigma p}$ – сувга ютилган йиғинди радиация; $Q_{\text{ан}}$ – сувга ютилган атмосфера нурланиши; $Q_{\text{сн}}$ -сувнинг нурланиши; $Q_{\text{йи}}$ -буғланишда йўқотилган иссиқлик; $Q_{\text{атиа}}$ -атмосфера билан турбулент иссиқлик алмашиш; $Q_{\text{ктиа}}$ - кўл туби билан иссиқлик алмашиш; $Q_{\text{кдси}}$ -кўлга қуйиладиган дарё суви билан келадиган иссиқлик; $Q_{\text{очдси}}$ - оқиб чиқаётган дарё суви билан кетадиган иссиқлик; $Q_{\text{ки}}$ - сув буғлари конденсацияси туфайли ҳосил бўладиган иссиқлик; $Q_{\text{ёк}}$ -ёмғир билан қўшиладиган ёки қорни эришида сарф бўладиган иссиқлик; $Q_{\text{м}}$ – муз ҳосил бўлишида қўшиладиган, эришида сарф бўладиган иссиқлик; $Q_{\text{б}}$ - биологик ва биохимик жараёнларда қўшиладиган ва сарф бўладиган иссиқлик; $Q_{\text{мэ}}$ - механик энергиянинг иссиқлик энергиясига айланишида қўшиладиган иссиқлик; ΔQ -вақт оралиғида иссиқлик захирасининг ўзгариши.

Кўлларнинг иссиқлик баланси элементларини миқдорий баҳолаш анча мураккаб бўлган ўлчаш ва ҳисоблаш ишларини амалга оширишни талаб этади. Уларни башорат қилиш усуллари эса махсус адабиётларда тўла баён этилган.

Кўлларнинг термик ҳолати, ундаги сув массаларида мавжуд бўлган иссиқликнинг умумий миқдори - иссиқлик захираси билан чамбарчас боғлиқдир. Кўллар иссиқлик балансининг йил давомида ўзгаришига боғлиқ ҳолда уларнинг иссиқлик захираси маълум қонуният асосида ўзгаради. Масалан, мўътадил иқлим минтақаларида баҳорги ҳарорат кўтарилишидан ёзнинг иккинчи ярмигача (август) иссиқлик баланси мусбат бўлиб, кўлнинг иссиқлик захираси ортиб боради. Ҳаво ҳароратининг кузги пасайиши, Қуёш радиациясининг камайиши билан иссиқлик баланси манфий бўлади ва иссиқлик захираси камая боради. Бошқа иқлимий минтақалардаги кўлларда ҳам юқоридагига ўхшаш ҳолатлар кузатилади.

Кўллар иссиқлик захирасининг йил давомида ўзгариши эпилимнион ва гиполимнион ҳодисаларида ўз аксини топади.

Кўлларнинг иссиқлик захираси йил давомида жуда катта қийматларда ўзгаради. Масалан, Ф.Руттнернинг ҳисоблашича Альп тоғларида жойлашган, унча катта бўлмаган (сув юзаси майдони $0,63 \text{ км}^2$, ҳажми $13,6 \text{ млн. м}^3$) Қуйи Лунц кўлида ёзги ва қишки иссиқлик

захиралари фарқи 120 млн. кал ни ташкил этади. Муаллифнинг қайд этишича бундай иссиқлик миқдори 1500 вагон юқори сифатли кўмирнинг ёниши натижасида ҳосил бўлади.

Кўллар иссиқлик захирасини ҳисоблашнинг Ф.Форел, С.Д.Муравейский ва бошқа олимлар таклиф этган бир қанча усуллари мавжуд. Улар махсус адабиётларда батафсил ёритилган.

3. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши. Ютилган Қуёш радиациясининг чуқурлик бўйича тақсимланиши кўлдаги сувнинг термик хусусиятлари ва сув массаларининг ҳаракати билан боғлиқ.

Кўлларда иссиқлик режимининг чуқурлик бўйича ўзгаришини ўрганишда қуйидаги тушунчалардан фойдаланилади:

1) *тескари ҳарорат стратификацияси* - куз ва қишда кузатилади, ҳарорат чуқурлик бўйича орта боради (5 - расм);

2) *мезотермия* - 0,5 - 0,75 м чуқурликдаги энг юқори ҳарорат. Баҳорда муз устидаги қор эриб тугагач, иссиқлик дастлаб муз қопламига, ундан эса пастга ўтади. Муз билан қоплангани учун сув массалари ҳаракати кичик, шамол таъсири йўқ бўлади. Демак, маълум чуқурликда ҳароратнинг юқори бўлиши, яъни мезотермия ҳодисаси муздан ўтган Қуёш радиациясининг бир қисми ҳисобига кузатилади;

3) *дихотермия* - маълум чуқурликдаги энг кичик ҳарорат. Бу ҳолат тескари ҳарорат стратификацияси шароитида шабода эсиб, Қуёш чиқиб турганда кузатилади;

4) *гомотермия* - баҳорда сув массаларининг кучли аралашуви натижасида ҳарорат чуқурлик бўйича бир хил қийматда бўладиган ҳолат;

5) *тўғри ҳарорат стратификацияси* - чуқурлик бўйича ҳарорат камаяди. Бу ҳолат кўпинча ёзда кузатилади ва бунда қуйидаги учта қатламни бир-биридан фарқ қилиш мумкин:

а) *эпилимнион* - ўта исиган қатлам;

б) *металимнион* ёки ҳарорат кескин ўзгарадиган (камайдиган) қатлам;

в) *гиполимнион* - нисбатан паст ҳароратли қатлам. Бу қатламда ҳарорат бир меъёردа секин-аста камаяди.

Кўлнинг сув юзаси ҳарорати ҳам горизонтал йўналишда турли қийматларда кузатилади. Бу ўзгариш кўл қирғоқ чизигининг шаклига, кўл туби ва кўлни ўраб турган жойнинг рельефига боғлиқ. Кўлнинг сув юзасида ёки маълум чуқурликдаги қатламда бир хил ҳароратли нукталарни туташтириш натижасида *изотермалар* ҳосил бўлади.

4. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш. Турли иқлим минтақаларидаги кўлларнинг ҳар бири ўзига хос бўлган ҳарорат режими билан фарқ қилади. 20 - аср бошларида немис олими Ф.Форел турли иқлим минтақаларидаги кўллар ҳарорат режимини ўрганиб, чучук кўлларни термик хусусиятлари бўйича таснифлади. Ушбу тасниф бўйича барча чучук кўллар қуйидаги уч турга бўлинади:

1) тропик кўллар;

2) мўътадил кўллар;

3) поляр (қутбий) кўллар.

Ф.Форел ушбу турларни ажратишда асосий мезон сифатида сув юзаси ҳароратига эътибор берган. Масалан, тропик кўлларда сув юзаси ҳарорати $+ 4^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлса, қутбий кўлларда эса, аксинча $+ 4^{\circ}\text{C}$ дан кичик бўлади. Мўътадил кўллар эса йилнинг совуқ даврларида қутбий кўлларга хос хусусиятларни намоён қилса, иссиқ ярим йилликда эса тропик кўлларга хос бўлган хусусиятларга эга бўлади.

Кўлдаги сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгаришини эътиборга олиб, Ф.Форел ҳар бир турни тегишли гуруҳларга ажратади.

Кейинчароқ, аниқроғи 1927 йилда Д.Уиппл ушбу муаммони батафсилроқ ўрганиб, Ф.Форел таснифини анча такомиллаштирди ва ҳар бир турни учтадан гуруҳга ажратди. Бунда у кўлдаги сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгаришини, сув массалари қатламларининг ўзаро аралашувини, музлаш ҳодисаларини ҳисобга олган.

Ф.Форел таснифини 1936 йилда япон олими Йошимура ҳам янада ривожлантирди ва унга анча аниқлик киритди. Жумладан у Ф.Форел таклиф этган турларга кўшимча сифатида *субтропик ва субполяр* кўллар турларини киритди. С.Йошимура таснифи бўйича *тропик* кўлларда йил давомида юқори ҳарорат (сув юзаси ҳарорати 20-30 °С дан юқори), унинг чуқурлик бўйича ўзгариши градиенти кичик қийматларда кузатилади, ҳароратнинг йиллик амплитудаси ҳам кичик бўлади. *Субтропик* кўлларда эса ҳарорат йил давомида +4 °С дан юқори, ҳароратнинг йиллик тебраниши ҳам, чуқурлик бўйича ўзгариш градиенти ҳам катта қийматларда кузатилади. Субполяр ва поляр кўллар ҳам ўзига хос бўлган хусусиятлари билан бир-бирларидан фарқ қилади.

АҚШлик олим Хатчинсон ҳам 1957 йилда кўлларни ҳарорат режими бўйича таснифлаган. Бу таснифнинг юқорида қайд этилганлардан фарқи шундан иборатки, унда турли чуқурликларда турлича ҳарорат ва турлича минераллашув даражаси (зичлиги) бўлиши натижасида кузатиладиган қатламлараро циркуляция (аралашиб) ҳисобга олинган, аниқроқ қилиб айтганда Хатчинсон кўлларни ҳарорат режими бўйича таснифлашда уларнинг минераллашув даражасини ҳам ҳисобга олган.

5. Кўлларда музлаш ҳодисалари. Кўллар сувининг минераллашув даражаси дарё сувига нисбатан юқори бўлганлиги учун уларнинг музлаш ҳарорати 0 °С га нисбатан паст бўлади, аниқроғи минераллашув даражаси қанча юқори бўлса, музлаш ҳарорати ҳам шунча пасая боради. Иккинчи томондан музлаш ҳарорати чуқурлик ортишига ҳам боғлиқ. Ҳисоблашларнинг кўрсатишича чуқурлик ҳар 10 м га ортганда музлаш ҳарорати 0,0075 °С га пасаяди.

Сув массаларининг маълум t_1 ҳароратдан t_2 гача пасайиши кўлнинг ўртача чуқурлиги ($H_{\text{ўрт}}$)га, кўлдаги сув массасининг иссиқлик ажратиш хусусиятини ифодаловчи катталиқ - (q) га ва совуш даврининг давомличилигига боғлиқ бўлиб, қуйидаги тенглик билан ифодаланади:

$$H_{\text{ўрт}} (t_1 - t_2) = q * T$$

Совуқ ва шу билан сокин об-ҳавода кўллар юзасида юпқа муз пардаси ҳосил бўлади. Шу шароитда ҳавонинг совуши давом этса, муз пардасидан муз қоплами ҳосил бўлади ва у қалинлаша боради. Аксинча, шундай об-ҳавода шамол турса, муз пардаси парчаланиб, сув бетида муз парчалари ҳосил бўлади.

Кўпчилик ҳолларда муз пардаси ва ундан сўнг муз қоплами дастлаб қирғоқ бўйларида ҳосил бўлади. Кейинчалик ҳавонинг совуши давом этса, муз қоплами майдони катталаша боради. Айрим ҳолларда, кўл туби рельефига боғлиқ ҳолда, қирғоқ бўйидан бошқа майдонларни ҳам муз қоплаши мумкин.

Музлаш ҳодисаларининг кузатилиш вақти, муз қопламининг сақланиш муддати биринчи навбатда кўл жойлашган ҳудуднинг географик ўрни, иқлим шароити, метеорологик ҳолати, музлашдан олдинги ва музлаш давомидаги иссиқлик мувозанати билан аниқланади.

Кўлларда муз қоплами ҳосил бўлишининг мезони сифатида ўртача кунлик манфий ҳароратлар йиғиндисини қабул қилиш мумкин. Бу қиймат кўлнинг баландлик минтақалари ва географик кенглик бўйича жойлашишига ҳамда музлаш даврининг синоптик шароитига боғлиқ ҳолда катта ораликда ўзгаради. Масалан, А.М.Никитин маълумотларига кўра музлаш ҳодисаларининг бошланиши учун кунлик манфий ҳароратлар йиғиндиси -10 °С дан - 400 °С гача ўзгарса, тўла муз қопламининг ҳосил бўлиши учун эса - 150 - 600 °С талаб қилинади.

Ўрта Осиё кўлларида муз қопламининг ўртача сақланиш муддати қиш фаслининг метеорологик ҳолатига боғлиқ ҳолда текислик кўлларида 10-100 кун давом этса, тоғ кўлларида 60-180 кунгача боради. Айрим кўлларда қулай метеорологик шароитда муз қопламининг сақланиш муддати 200 кун ва ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин. Жумладан, 1962 йилда Маркансув ҳавзасидаги Қоракўлда (баландлиги 3915 м) муз қоплами 218 кун сақланган бўлса, Исфайрамсой ҳавзасидаги Зоркўлда (баландлиги 3935 м) 1966 йилда сув юзасининг маълум қисмигина йил давомида, у ҳам июл ойида атиги 12 кун муз қопламидан халос бўлган.

Кўлларда муз қопламанинг ҳосил бўлиши билан уларнинг иссиқлик ва радиация кўрсаткичлари, гидробиологик ва гидрокимёвий шароитлари кескин ўзгаради. Кўлларда музлаш ходисаларини ўрганишнинг муҳим илмий ва амалий аҳамияти ҳам шундадир.

6. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими ҳам биринчи навбатда уларнинг географик ўрни, яъни кенглик ва баландлик бўйича жойлашиши, сўнг кўл жойлашган ҳудуднинг иқлим шароити билан аниқланади. Булардан ташқари кўллар иссиқлик балансининг кирим ва чиқим қисми элементларининг миқдорий қийматлари билан бир қаторда кўл косасининг генезиси, морфологияси, морфометрияси, сув алмашилиш ҳолати, сув мувозанати, кўл сувининг табиий-кимёвий хусусиятлари ҳам муҳим омил ҳисобланади.

А.М.Никитиннинг фикрича Ўрта Осиё кўлларининг асосий қисми Ф.Форел таснифи бўйича мўътадил сув хавзалари типига киради. Аини пайтда сув юзаси ҳарорати йил давомида 0,6-39 °С оралиғида ўзгаради.

Ўрта Осиё кўллари ҳарорат режимининг йиллик циклида қуйидаги даврларни ажратиш мумкин:

- 1) баҳорги - ёзги иссиқ;
- 2) ёзги - кузги совиш;
- 3) кузги - қишки энг паст ҳарорат.

Қайд этилган даврларни ажратишда қуйидаги мезонлар эътиборга олинади. Жумладан, баҳорги давр йиллик минимумдан + 4 °С ҳароратдаги энг катта зичликка эришгунча ёки гомотермия ҳолатигача бўлган оралиқдир. Иссиқлик алмашилиши йиллик циклининг ёзги даври ҳароратнинг тўғри стратификацияси ҳамда иссиқлик мувозанати кирим ва чиқим қисми элементлари барқарорлашган вақти билан чегараланади. Ёзги - кузги совиш даврининг бошланиши кўлдаги сув массалари иссиқлик захирасининг ортиши тўхтаган вақтдан бошланади. Бунда мавжуд иссиқликнинг кўлдаги бутун сув массалари орасида қайта тақсимланиши кузатилади. Бу ҳолат ҳароратнинг тўғри стратификацияси шароитида давом этади ва кузги гомотермиягача давом этади. Кузги - қишки давр эса кузги гомотермия ҳолатидан тесқари стратификация шароитида сув массалари ҳароратининг энг кичик қийматга эришгунча ва сўнгра иссиқлик мувозанатида мусбат ҳолат ўрнатилгунча давом этади.

Ўрта Осиё кўлларида "гидрологик баҳор", аниқроғи кунлик сув мувозанатида мусбат ҳолатнинг барқарорлашиши жанубий ҳудудлардаги текислик кўлларида январ-февралда, шимолий ҳудудларда ҳамда тоғ кўлларида март, баланд тоғ кўлларида апрел-май ойларида кузатилади.

Умуман олганда, Ўрта Осиё кўлларида ҳаво ҳарорати билан сув ҳарорати орасида аниқ боғланиш мавжуд (6 - расм). Шунини таъкидлаш лозимки, ҳарорат инерцияси натижасида сув юзаси ҳароратининг тебраниши ҳаво ҳароратининг тебранишидан орқада қолади. Бундай боғланишнинг мавжудлиги ўрганилмаган кўллар ҳарорат режими қонуниятларини очиқ беришда муҳим аҳамиятга эга.

Синов саволлари:

1. Кўллар ҳарорат режимига қандай омиллар таъсир кўрсатади;
2. Кўлларнинг иссиқлик баланси тенгламасини тузишда қандай элементлар ҳисобга олинади;
3. Кўлларда сувнинг ҳарорати чуқурлик бўйича қандай ўзгаради;
4. Тўғри ва тесқари ҳарорат стратификацияси нима;
5. Мезотермия, дихотермия, гомотермия, эпиплимнион, металимнион, гипоплимнион атамаларининг маъноларини айтиб беринг;
6. Кўллар ҳарорат режимига кўра қандай таснифланади;
7. Ўрта Осиё кўллари ҳарорат режимининг йиллик циклида қандай даврлар ажратилади;
8. Ўрта Осиё кўлларида баҳорги-ёзги иссиқ даври қачон бошланади..

10 - маъруза. Кўллар гидрохимёси ва гидробиологияси

Режа:

1. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар;
2. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.

1. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар. Кўллар суви таркибидаги туз миқдори ҳамда уларнинг турлари билан Дунё океани ва дарёлардан кескин фарқ қилади. Дунё океани суви таркибидаги туз миқдорининг вақт бўйича ўзгариши унча сезиларли бўлмаса, дарёлар сувида эса минераллашув даражаси маълум чегара (аксарият ҳолларда 3-5 %) дан юқори бўлмайди.

Кўллар суви минераллашув даражаси ҳамда эриган тузлар таркиби билан бир-бирларидан кескин фарқ қилади. Шу ўринда кўллар сувининг минераллашув даражаси 14 мг/л дан 300 г/л гача ораликда ўзгаришини қайд этиб ўтиш кифоядир.

Кўллар сувида эриган моддалар ва тузларнинг тўпланиш миқдори кўп жиҳатдан улардаги сув алмашинув жадаллиги билан аниқланади. Маълумки, оқар кўллардаги туз миқдори берк кўлларга нисбатан жуда кам бўлади. Умуман, кўллар сувини улардаги эриган туз миқдорига боғлиқ ҳолда қуйидаги турларга ажратиш мумкин:

- 1) чучук кўллар (эриган тузлар миқдори 1г/л гача);
- 2) нимшўр кўллар (1 - 24,7 г/л);
- 3) шўр кўллар (24,7 – 47 г/л);
- 4) ўта шўр кўллар (47 г/л дан катта).

Кўллар сувини шўрлиги бўйича қайд этилган гуруҳларга ажратиш шартли бўлмасдан, балки уларнинг ҳар бири сувнинг маълум бир табиий-кимёвий доимийлари билан боғлиқдир. Шунинг учун ҳам амалиётда улардан фойдаланиш самарали натижалар беради.

Кўлларни сувининг таркибида эриган моддалар миқдорига боғлиқ ҳолда бир неча гуруҳларга ажратиш мумкин (7 - жадвал).

7 - жадвал

Ер қуррасидаги айрим кўллар сувида мавжуд бўлган асосий ионлар ва шўрланиш даражаси (Г.А.Максимович маълумотлари бўйича)

Устивор ионлар	Шўрлиги	Мисоллар
Қумтупроқли (SiO)	80 - 118 мг/л	Иеллоустон, Кратер, Гурон, Мичиган
Гидрокор-банатли (НСО ₃)	14 - 103470 мг/л	Байкал, Тургояк, Эри, Виннипег, Женевское, Онежское, Псковское, Иткўл, Шарташ, Ладога, Севан, Виктория Ньясса, Гундун
Сульфатли (SO ₄)	120- 145500 мг/л	Бигстон, Юта, Балхаш, Нуар, Ритом, Қўнғур, Чехен-Канат, Мускуки
Хлоридли (Cl)	0,4 - 130 ‰	Катта Сунгул, Крутал, Орол, Каспий, Катта Шўркўл, Ўликкўл, Эльтон

Кўллар сувида мавжуд бўлган эриган моддаларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- 1) минерал моддалар;
- 2) эриган газлар;
- 3) органик моддалар.

Сувда эриган минерал моддалар ўз навбатида *макрокомпонентлар* ва *микрокомпонентларга* бўлинади.

Макрокомпонентларга НСО₃, СО₃, SO₄, Cl, Ca, Mg, Na, K ионлари киради ва одатда улар кўллар сувида нисбатан катта миқдорда учрайди.

Микрокомпонентлар эса жуда оз миқдорда бўлади, лекин уларнинг кўпчилиги кўллардаги биологик жараёнларнинг кечишида муҳим аҳамият касб этади. Баъзан микрокомпонентларнинг жуда оз қисми ҳам кўлдаги биологик жараёнларнинг тезлашишига ёки аксинча секинлашишига кучли таъсир кўрсатади. Уларга азот, фосфор, кремний ва қисман темир бирикмалари киради ва улар *биоген* моддалар деб номланади.

Эриган газларга атмосфера таркибида мавжуд бўлган кислород (O_2), азот (N_2), карбонат ангидрид (CO_2), метан (CH_4), водород (H_2) ва бошқалар киради. Улар орасида, айниқса, сувда эриган кислород муҳим бўлиб, кўллар фаунаси ва флораси ривожланишини таъминлайди.

Учинчи гуруҳ, яъни органик моддалар эса коллоидлар (парчаланиш маҳсулотлари - аминокислоталар, кислоталар, спиртлар, углеводлар) ва суспензиялар (тирик, ўлик организмлар, уларнинг қолдиқлари) кўринишида бўлади.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, ҳар бир кўл ўзига хос бўлган мураккаб гидрохимёвий ва гидробиологик режимга эга бўлади. У эса ўз навбатида сув ҳавзаси жойлашган ҳудуднинг табиий географик шароити, жумладан, иқлими, сув мувозанати, рельефи, геологик тузилиши, тупроқ ва ўсимлик қоплами билан аниқланади. Ушбу омиллар билан бир қаторда кўлнинг оқар ёки берк кўл эканлиги ҳам кўпгина гидрохимёвий ва гидробиологик жараёнларни белгилайди.

Юқорида кўллар гидрохимёсига оид маълумотлар қисқача баён этилди. Мавзуга оид тўла маълумотлар махсус адабиётларда батафсил ёритилган.

Ўрта Осиёнинг кўпчилик кўлларида минераллашув даражаси сув мувозанати элементларининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда йил давомида ўзгариб туради. Шу билан бирга ўлкамизнинг тоғли ҳудудидаги кўлларнинг кўпчилиги оқар кўллар бўлгани учун уларда эриган тузлар миқдори жуда кичик бўлади. Аксинча, текисликдаги кўлларда сарфланиш асосан буғланиш ҳисобига бўлади ва натижада уларда минераллашув даражаси юқори бўлади.

Қайд этилганлардан шу нарса маълум бўладики, Ўрта Осиё кўллари сувининг минераллашув даражаси баландлик бўйича ўзгаради. Бу масала А.М.Никитин томонидан ўрганилиб, ҳар бир ҳавза учун ўзига хос бўлган қонуният мавжудлиги очиб берилган.

Маълумки, кейинги йиллар, асосан 60-йиллардан Ўрта Осиёнинг текислик қисмидаги табиий ботикликларда суғориладиган майдонларда ҳосил бўладиган ташлама сувлар ҳисобига тўйинадиган кўллар пайдо бўла бошлади.

Уларнинг ҳар бири ўзига хос гидрохимёвий режимга эга бўлиб, у асосан кўлга қўйиладиган сувнинг сифати, унда эриган туз миқдори билан аниқланади.

2. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги. 20 - аснинг 20 - йиллари охиридаёқ кўлларнинг гидробиологик таснифи таклиф этилган [5,15]. Ушбу таснифда кўллар сувининг биоген элементлар билан тўйиниш даражаси асос қилиб олинган ва улар қуйидаги гуруҳларга ажратилган:

- а) олиготроф кўллар;
- б) евтроф кўллар;
- в) дистроф кўллар;
- г) мезотроф кўллар.

Олиготроф кўллар (грекча "олигос" - кам ва "трофос" - тўйиниш, озикланиш)да биоген элементлар, асосан азот ва фосфор бирикмалари кам миқдорда бўлади. Натижада бундай кўлларда ҳаёт (флора ва фауна) суст ривожланган, шу туфайли суви тиниқ бўлади. Кўл туби чўкмаларида ҳам органик моддалар кам бўлади.

Евтроф ("ев" - грекча яхши, кўп) кўллар тўйинтирувчи ва биоген моддаларга бой бўлиб, сув ўтларининг, айниқса, ёз вақтларида жадал ривожланиши билан ажралиб туради. Уларнинг суви тиниқ бўлмай, яшилдан қўнғир тусгача бўлади. Кўл тубидаги лойқа чўкмалари сув ўтлари ва сувда яшайдиган жониворлар қолдиқларидан таркиб топган органик моддаларга бой бўлади.

Мезотроф ("мезо" - грекча ўрта, оралик) кўлларда тўйинтирувчи элементлар миқдори олиготроф ва евтроф кўллар оралиғида бўлади.

Дистроф ("дис" - грекча етишмайди) кўллар ботқоқли худудларда учрайди. Уларда водород кўрсаткичи - $pH = 4 \div 6$ оралиғида бўлади, яъни кислоталиликни намоён қилади (маълумки, $pH = 7$ да сув нейтрал хусусиятни, $pH > 7$ да ишқорийликни, $pH < 7$ да эса кислотали хусусиятларни намоён этади). Бундай кўллар суви тиниқ эмас, ранги сариқ ёки кўнғир, лойқа чўкмаларга бой бўлиб, ботқоқликка айланганда торф чўкмалари ҳосил бўлади.

Кейинги йилларда кўлларни ўрганиш шуни кўрсатдики, қайд этилган тасниф шартлидир. Б.Б.Богословский фикрича табиатда учрайдиган кўпчилик кўллар юқоридаги гуруҳларнинг биронтасига ҳам кирмайди.

Кўллар сувидаги биоген элементлар режими уларда кечадиган биокимёвий жараёнлар жадаллиги билан чамбарчас боғлиқдир. Шунинг учун биоген элементлар миқдори ҳам мавсумий, ҳам кунлик ўзгаришга учрайди ва шу билан бирга уларнинг чуқурлик бўйича қайта тақсимланиши ҳам кузатилади.

Ер қуррасидаги барча кўлларда ҳаёт мавжуд, яъни уларнинг ҳар бирида ўзига хос фауна ва флора турлари учрайди. Уларнинг айримлари (споралар, кистлар) табиатда кузатиладиганидан ҳам бир қанча паст бўлган ҳароратдан тортиб, ҳатто қайнаш ҳароратигача яшай олиш қобилятига эгадирлар. Уларнинг яшаш шароитларини, турларини, гидрологик хусусиятларини махсус фанлар *гидробиология* ва *биогеология* ўрганади.

Кўллардан инсон эҳтиёжи учун олинадиган хом-ашёлар, озиқ-овқат маҳсулотлари миқдори уларнинг маҳсулдорлиги кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади. Кейинги йилларда кўллар ва умуман сув ҳавзалари маҳсулдорлигини ўрганадиган янги йўналиш - сув ҳавзаларининг *биологик маҳсулдорлиги назарияси* шаклланмоқда.

Кўллар маҳсулдорлигини баҳолашда балиқчилик алоҳида ўрин тутди. Кўлларнинг балиқчилик бўйича маҳсулдорлиги ялпи тutilган ёки кўлнинг ҳар гектар суви юзасига тўғри келадиган миқдори билан белгиланади. Бунда куйидаги мезонлардан фойдаланилади:

- а) кам маҳсулдорли (30 кг/га дан кам);
- б) ўртача маҳсулдорли (30-60 кг/га);
- в) юқори маҳсулдорли (60 кг/га дан катта).

Умуман кўллар маҳсулдорлигини ошириш ёки уни маълум бир меъёрга сақлаб туриш учун тегишли тадбирлар белгиланиб, бу соҳадаги барча ҳаракатларни илмий асосда олиб бориш лозим.

Синов саволлари:

1. Кўллар суви таркибида эриган тузлар миқдорига боғлиқ ҳолда қандай турларга ажратилади;
2. Макрокомпонентлар ва микрокомпонентлар тушунчаларини тавсифлаб беринг;
3. Ўрта Осиё кўллари сувининг минераллашув даражаси баландлик бўйича қандай ўзгаради;
4. Кўллар сувининг биоген элементлар билан тўйиниши даражасига боғлиқ ҳолда қандай гуруҳларга ажратилади;
5. Олиготроф, евтроф, дистроф ва мезотроф тушунчаларини тавсифланг.

11 - маъруза. Кўлларда сувнинг ҳаракати

Режа:

1. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар;
2. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари;
 - 2.1. Тўлқинлар;
 - 2.2. Сув массалари оқими;
 - 2.3. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ҳодисалари;
 - 2.4. Сейшлар;
 - 2.5. Кўлларда сувнинг аралашини;

1. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар. Кўлларда сувнинг ҳаракати икки турда кузатилади: 1) илгарлама ҳаракат (сув массалари оқими, аралашиш); 2) тўлқинли ҳаракат (тўлқинлар, сейшлар). Кўпчилик ҳолларда қайд этилган ҳаракат турлари бир-бири билан қўшилиб кетади. Масалан, тўлқинли ҳаракат қирғоқларга яқинлашганда илгарлама ҳаракатга айланса, кўлларда сгон ва нагон натижасида сейш ҳодисаси кузатилади.

Кўлларда сув массаларини ҳаракатга келтирувчи омиллар қуйидагилардан иборат:

- а) шамол;
- б) сув массалари зичлигининг турлича бўлиши;
- в) сув юзасининг турли қисмларида атмосфера босимининг турлича бўлиши;
- г) ер силкиниши (зилзила);
- д) ер пўстидаги тектоник ҳаракатлар ва бошқалар.

Қайд этилганлар ичида шамол таъсири ва сув массалари зичлиги орасидаги фарқ асосий омил ҳисобланади. Чунки кўлларда сув массалари ҳаракатининг асосий кўринишлари - оқимлар, тўлқинлар, турбулент аралашиш, сгон ва нагон ҳодисалари шамол таъсирида вужудга келади. Маълумки, тектоник ҳаракатлар, шу жумладан ер силкиниши, атмосфера босими орасидаги фарқ каби омиллар сув массалари ҳаракатига доимий таъсир этмайди, ҳатто айримлари, масалан, зилзила маълум ҳудудларда умуман кузатилмайди.

2. Кўлларда сув массалари ҳаракатининг турларини, уларни вужудга келтирувчи омилларни синчиклаб ўрганиш кўпгина амалий масалаларни ҳал этишда муҳим аҳамиятга эга. Шунинг назарда тутиб, қуйида сув массалари ҳаракатининг турлари - *тўлқинлар, сув массалари оқими, сгон ва нагон* ҳодисалари, *сейшлар* устида тўхталиб ўтамиз.

2.1. Тўлқинлар. Кўллар ва сув омборларидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган кўпгина масалаларни ҳал этишда тўлқинлар режимини ўрганиш муҳимдир. Бунинг сабаби тўлқинларнинг қирғоқларга, у ердаги турли иншоотларга, сув транспортига кўрсатадиган салбий таъсири билан боғлиқдир.

Тўлқинлар асосан шамол ва баъзан зилзилалар таъсирида пайдо бўлади. Кузатилиш ўрнига қараб *юза* ва *ички тўлқинлар* бир-биридан фарқланади. Ички тўлқинларнинг пайдо бўлишида турли тезликда ҳаракатланаётган қатламлар орасида ишқаланишнинг таъсири ёки бирорта қатламлардаги тебранма ҳаракат сабаб бўлади.

Тўлқинлар қуйидаги кўрсаткичлари билан бир-бирларидан фарқ қилади:

- 1) ўлчамлари баландлиги (h), узунлиги (ℓ);
- 2) шакли (ϵ);
- 3) тўлқиннинг илгарилама тезлиги (C);
- 4) тўлқинни ташкил этган заррачаларнинг орбитал тезлиги (V);
- 5) тўлқин даври;
- 6) тўлқин эгрилиги (ϵ);
- 7) тўлқин ёши (\ddot{E}) ва бошқалар.

Тўлқин баландлигини аниқлаш учун унинг *чўққиси* ва *ботигини* аниқлаш лозим. Маълумки, тўлқиннинг энг баланд нуқтаси (B) унинг чўққиси бўлса, энг қуйи нуқтаси (A) унинг ботиғи бўлади. Улар орасидаги вертикал (тик) фарқ тўлқин баландлиги (h) бўлади.

Тўлқин узунлиги (L) иккита ёнма-ён жойлашган ботиқлар ёки чўққилар орасидаги горизонтал масофадир.

Тўлқин даври (T) - заррачалар ўз орбитасида тўлиқ тебраниши учун кетадиган вақт оралиғидир.

Тўлқин эгрилиги (ϵ) эса тўлқин баландлигининг унинг узунлигига нисбати билан аниқланади:

$$\epsilon = h / L .$$

Тўлқин ёши (\ddot{E}) тўлқин илгарилама тезлигининг тўлқинни вужудга келтирган шамол тезлиги (W) га нисбатига тенг:

$$\ddot{E} = C / W .$$

Тўлқинларнинг шакли, ўлчамлари ва бошқа кўрсаткичлари уларни вужудга келтирган омилларга, кўлнинг чуқурлигига боғлиқ. Масалан, шамол таъсирида пайдо бўлган тўлқинларнинг ўлчамлари унинг тезлигига, таъсир этиш вақтининг давомлилигига, шамол таъсирида бўладиган сув юзасининг ўлчами (узунлиги, кенглиги) га боғлиқ бўлади.

2.2. Сув массалари оқими. Кўлларда сув массаларининг оқими икки хил бўлади:

1) дрейф оқимлар;

2) гравитацион ёки градиент оқимлар.

Дрейф оқимлар кўлларнинг юзасига шамол кўрсатадиган таъсир натижасида вужудга келади. Гравитацион ёки градиент оқимлар эса оғирлик кучининг горизонтал ташкил этувчиси таъсирида пайдо бўлади. Кўл юзасининг турли нуқталарида гидростатик босимнинг турлича бўлиши сув юзасининг маълум нишабликка эга бўлишига, бу эса ўз навбатида оғирлик кучининг горизонтал ташкил этувчисининг намоён бўлишига олиб келади.

Кўллардаги сув массалари оқимининг ҳар икки тури ҳам уларда сув сатҳи ўзгаришининг ўрнини тўлдириб туради. Аниқроқ қилиб айтганда, кўлларда турли омиллар таъсирида кузатиладиган сув сатҳи ўзгаришлари сув массалари оқими таъсирида бир хил қийматларга эга бўлиб туради.

Сув массалари оқимига маҳаллий омиллар ҳам катта таъсир кўрсатади. Уларга, биринчи навбатда, кўлнинг чуқурлиги ва кўл туби рельефини киритиш мумкин. Сув массалари оқимининг энг катта тезлиги сув юзасида кузатилади. Масалан, В.Хальбфасс маълумотлари бўйича Лох Гарри кўлида сув юзасидаги оқим тезлиги 28 см/сек бўлса, 7,6 метр чуқурликда 3,9 см/сек, 30,5 метрда - 3,7 см/сек ва 61,0 метрда 3,1 см/сек га тенг бўлган.

2.3. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ҳодисалари. Дрейф оқимлар натижасида шамол йўналишига қарши қирғоқларда сув тўпланиб, сатҳи кўтарилади, яъни нагон ҳодисаси рўй беради. Унга қарши қирғоқда эса, аксинча, сув сатҳи пасаяди, яъни сгон ҳодисаси кузатилади.

Сгон ва нагон ҳодисаларида сув сатҳининг кўтарилиши ёки пасайиши қиймати шамол тезлигига, унинг таъсир этиш вақтининг давомлилигига, қирғоқлар рельефига боғлиқ. Маълумки, тор кўлтиқларда сув сатҳининг кўтарилиши нисбатан катта бўлади. Масалан, 60-йилларгача бўлган даврда Орол денгизининг саёз ва шу билан бирга тор кўлтиқларида сув сатҳи сгон натижасида 2 м гача кўтарилган.

Сув сатҳининг максимал кўтарилиши нагон ҳодисасининг бошланишида бўлади, чунки бу вақтда сув сатҳини барқарорлаштирувчи сув ости оқими ҳосил бўлишга улгурмаган бўлади. Шамол тезлигининг кескин ортиши ҳам нагон ҳодисасининг кучайишига олиб келади.

Кузатилиш шароитига, жумладан, шамолнинг тезлиги, унинг ўзгарувчанлиги, сув оқимларининг ҳаракатланиш хусусиятлари, уларнинг оқибати бўлган сув сатҳининг тебранишига боғлиқ ҳолда нагон-сгон ҳодисалари қуйидаги турларга бўлинади:

а) ўзгарувчан нагон ҳодисаси;

б) ўзгармас нагон ҳодисаси.

Ўзгарувчан нагон ҳодисаси шамол тезлиги вақт бўйича турлича бўлганда кузатилади. Унинг асосий белгиси - сув сатҳининг тебраниб туришидир. Ўзгармас нагон ҳодисасида эса сув юзаси нишаблиги бир хил бўлади. Бунинг сабабини шамол тезлигининг барқарорлиги натижасида дрейф ва градиент оқимлар сарфларининг тенглашиши билан тушунтириш мумкин. Баъзан ўзгармас нагоннинг хусусий холи бўлган *стационар нагон ҳодисаси* ҳам кузатилади.

2.4. Сейшлар. Юқорида қайд этилганидек, нагон-сгон ҳодисалари натижасида кўлнинг сув юзаси горизонтал ҳолатдан чиқади, яъни кўлнинг бир қисмида сув сатҳи кўтарилади, иккинчи қисмида эса, аксинча пасаяди. Нагон-сгон ҳодисаларини юзага келтирган куч (асосан шамол) таъсири тугагач, сув массалари асл ҳолига қайтишга, яъни сув юзаси горизонтал ҳолатни эгаллашга ҳаракат қилади. Натижада орқага, яъни сгон ҳодисаси кузатилган томонга қайтган сув массалари инерцияси туфайли бу ерда ҳам сув сатҳи кўтарилади. Сўнг сув массалари яна орқага қайтади. Натижада кўлда сув массаларининг тебранма ҳаракати вужудга

келади ва у аста-секин сўниб боради. Сув массаларининг шу тарздаги тебраниши *сейш* деб аталади. Сейшлар нагон-сгон ҳодисаларида, кўл юзасининг турли қисмларида атмосфера босимининг турлича бўлиши оқибатида ва ер пўстининг сейсмик тебранишлари натижасида кузатилади.

Сейш ҳодисаси вақтида кўл юзасининг бир ёки бир неча нуқта (чизик)ларида сув сатҳи ўзгармайди. Улар сейш тугунлари деб аталади. Шу тугунлар сонига боғлиқ ҳолда сейшлар *биртугунли ёки кўп тугунли* бўлади. Сейшларда тугунлардан ташқари энг катта сув сатҳи тебранишлари кузатиладиган бир ёки бир нечта боғламлар ҳам бўлади.

2.5. Кўлларда сув массаларининг аралашishi деганда турли қатламлар орасидаги сув алмашиниши тушунилади. Аралашининг муҳим хусусияти шундан иборатки, унда бир қатламдан иккинчисига фақат сув массалари эмас, балки улар билан биргаликда таркибидаги турли аралашмалар, эриган моддалар, газлар, иссиқлик ҳам ўтади.

Кўлларнинг сув режимида айниқса *турбулент* аралашиниш муҳим аҳамият касб этади. Турбулент аралашиниш конвектив ва динамик аралашинишлар кўринишида рўй беради. Конвектив аралашиниш турли қатламлардаги сув массаларининг турлича зичликка эга бўлиши туфайли кузатилса, динамик аралашиниш шамол ва у билан боғлиқ бўлган тўлқинлар, оқимлар таъсирида кузатилади.

Кўлларда сув массаларининг аралашиниш жадаллиги унга таъсир этувчи омиллар (шамол тезлиги, зичлик фарқи) билан ҳамда сув массаларининг ҳаракатга бўлган қаршилиги билан аниқланади. Бунда сув қатламлари ҳароратининг фарқи ҳам муҳимдир.

Синов саволлари:

1. Кўлларда сувни ҳаракати қандай омиллар таъсирида юзага келади;
2. Юза ва ички тўлқинлар бир-биридан қандай фарқланади;
3. Тўлқинларни ўрганишида қандай кўрсаткичлардан фойдаланилади;
4. Дрейф оқимлар нима?
5. Гравитацион ёки градиент оқимлар қандай ҳосил бўлади;
6. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ҳодисалари қандай омил таъсирида юзага келади;
7. Сейшлар қандай ҳосил бўлади;
8. Конвектив ва динамик аралашмалар фарқи нимада;
9. Кўллар сувининг аралашиниши қандай аҳамиятга эга;

12-маъруза. Кўллар эволюцияси.

Режа:

1. Кўллар пайдо бўлган даври;
2. Сув массалари билан кўл косасининг тасирлашуви;
3. Кўл ва уни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқликнинг вужудга келиши;
4. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш;
5. Кўлдаги эволюцион ўзгаришлар.

1. Кўллар пайдо бўлган даврдан бошлаб улардаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқлик вужудга келади. Ана шу боғлиқлик натижасида ҳар бир кўл ўзига хос бўлган ривожланиш шароитига эга бўлади.

2. Турли омиллар таъсирида кўл косасининг шакли ўзгара боради. Бунда кўлдаги сув массаларининг ҳаракати ҳал қилувчи омил ҳисобланади: сув тўлқинлари кўл қирғоғини емира бошлайди. Емирилиш маҳсулотлари кўлнинг қирғоққа яқин қисмида ётқизиклар сифатида тўпланиб, сув ости қирғоқ террасасини ҳосил қилади.

3. Юқоридагилардан ташқари кўлга келиб қуйиладиган дарё сувлари ўзи билан эриган моддаларни, лойқа оқизиклар ва бошқа турдаги аралашмаларни олиб келади. Улар дарёларнинг

кўлга қуйилиш қисмида чўкиб, дельталарни ҳосил қилади, маълум қисми эса ҳаракатдаги сув массаларига қўшилиб, кўл тубининг бошқа жойларига кўчади. Натижада доимий жараён - кўл туби чўкмаларининг тўпланиши кузатилади.

4. Кўл туби чўкмалари ҳосил қилган қатламларнинг таркиби, тузилиши, уларнинг тўпланиш жадаллиги ҳамда вақт бўйича ўзгариши ҳавзанинг географик хусусиятлари ҳамда кўлнинг гидрологик режими билан аниқланади.

Кўл туби чўкмалари *автохтон* ва *аллохтон* келиб чиқишли бўлади. Автохтон ташкил этувчиларга қирғоқларнинг ювилишидан ҳосил бўлган маҳсулотлар, сув таркибидаги чўккан эритмалар, кўлдаги ўсимлик ва тирик организмларнинг қолдиқлари киради. Аллохтон чўкмалар эса дарё суви (оқизиклар), шамол (чанг) ва айрим ҳолларда инсон хўжалик фаолияти таъсирида (оқава сувларнинг ташланиши) ташқаридан келади.

5. Кўл вужудга келиши билан бир пайтда унда органик моддалар ҳамда сув ўтлари ривожлана бошлайди. Умуман, кўллар эволюциясида улардаги ўсимлик дунёси ва тирик организмлар муҳим аҳамият касб этади.

Синов саволлари:

1. Кўлларнинг пайдо бўлиш даврига қандай тавсиф берасиз?
2. Сув массалари билан кўл косасининг тасирлашуви қандай кечади?
3. Кўл ва уни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқлик нималарда акс этади?
4. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш белгилари нималардан иборат?
5. Кўлдаги умумий эволюцион ўзгаришларга тавсиф беринг.

13 - маъруза. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар

Режа:

1. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар;
2. Сув омборларининг типлари;
3. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари;
4. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш;
5. Сув омборлари географияси;
6. Сув омборлари таснифлари.
 - 6.1. Дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш;
 - 6.2. Жойлашиши ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш

1. Маълумки, дарёлардаги сув миқдори мавсумдан-мавсумга ва у йилдан бу йилга ўзгариб туради. Баъзи бир дарё ва сойларнинг (айниқса Ўрта Осиё давлатлари ҳудудидаги) сув миқдори йил давомида шу қадар нотекис ва ноқулай тақсимланганки, оқибатда миллиард-миллиард метр куб сув халқ хўжалигига ҳеч қандай фойда келтирмасдан беҳуда оқиб кетади. Айрим пайтларда эса (кўпинча тошқин даврида) тўлиб-тошиб оқиб, катта зарар келтиради. Ўлкамиз шароитида, қишлоқ хўжалигида сувга бўлган эҳтиёж кучайган пайтда эса бундай дарё ва сойлардаги сув кескин озайиб кетади, айрим ҳолларда бутунлай куриб қолади.

Мана шундай шароитда дарё ва сойлар сувидан тўла ва самарали фойдаланиш ҳамда тошқинларни олдини олиш мақсадида уларнинг оқим тартибини бошқариб туриш зарур. Бу муаммони дарёларда сунъий кўллар-сув омборлари барпо этиш йўли билан ҳал этиш мумкин. Сув омборлари куриш ўлкамиз каби қурғоқчил ҳамда қишлоқ хўжалиги суғоришга асосланган ҳудудларда айтилган зарурдир. Кўпчилик сув омборларини куришда экинзорларни сув билан таъминлашдан ташқари, улардан гидроэнергетика, балиқчиликни ривожлантириш, йирик саноат корхоналари ва шаҳарлар сув таъминотини яхшилаш мақсадида фойдаланиш ҳам назарда тутилган.

2. Сув омборларининг типлари. Сувни тўплаб, ундан келгусида фойдаланишга имкон берадиган иншоот сув омбори бўлади. Сув омборлари умумий кўриниши, сувни тўплаш шарт-

шароитлари, тўғонининг қурилиши усуллари бўйича хилма-хилдир. Ана шу белгилари бўйича уларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

I. Ёпиқ сув омборлари;

II. Очиқ сув омборлари.

Ёпиқ сув омборларига сув сақланадиган катта-кичик идишлар, резервуарлар киради. Бундай сув омборлари темирдан, темир-бетондан, тош ва бошқа материаллардан қурилади. Улар оқимни кунлар, ҳафта, ой, баъзан мавсумлар бўйича бошқаришга мўлжалланади. Ўлкамизда жуда қадимдан мавжуд бўлган сардобаларни ҳам ана шундай сув омборлари типига киритиш мумкин.

Очиқ сув омборлари икки хил бўлади:

1. Дамбали сув омборлари;

2. Тўғонли сув омборлари.

Дамбали сув омборлари қуйидаги кўринишларда учрайди:

а) бир томонлама дамба, нишаб жойда селдан сақлаш мақсадида қурилади;

б) гир айлана дамба, горизонтал жойда қурилади;

в) ярим қовланган дамба, сув омбори ҳажмини катталаштириш мақсадида қурилади.

Улардан турли мақсадларда фойдаланиш мумкин ва шунга боғлиқ ҳолда вазифалари ҳам турлича бўлади. Маълумки, кўпчилик ҳолларда сув омборлари дарёлар водийсига тўғон қуриш йўли билан барпо этилади. Бу хилдаги сув омборлари энг кўп тарқалган ва халқ хўжалигида уларнинг аҳамияти жуда катта.

Тўғонлар икки турли бўлади:

а) сув сатҳини кўтаришга мўлжалланган тўғонлар. Улар энергетика, сув транспорти, дарё ёки каналдан сув олиш мақсадларида қурилади;

б) сувни тўплаш ва дарё оқимини бошқариш мақсадида қурилган тўғонлар.

Ҳозирги кунда ягона мақсадда тўғон қуриш кам учрайди. Кўпчилик тўғонлар мажмуали (комплекс) мақсадларни кўзлаб қурилади.

3. Сув омборларининг кўрсаткичлари (параметрлари) икки йўналишда белгиланади:

1) сув омборининг ўлчамларини характерлайдиган параметрлар;

2) сув омборидан фойдаланиш режимини аниқлайдиган параметрлар;

Биринчи турдаги, яъни сув омборларининг ўлчамларини характерлайдиган параметрлар қуйидагилардан иборат:

а) меъёрий димланиш сатҳи (МДС);

б) фойдасиз ҳажм сатҳи (ФҲС);

в) ишчи сув сатҳи (ИСС).

МДС - шундай сатҳи, уни сув омбори тўғони узоқ вақт зиёнсиз ушлаб тура олади. МДС нинг такрорланиши ва давомлилиги дарёнинг оқим режимига ва унинг бошқарилиш даражасига боғлиқ. Дарё оқимини мавсумий бошқаришда МДС га ҳар йили, кўп йиллик бошқаришда эса фақат сув кўп бўлган йили эришилади (9 - расм).

ФҲС - сув омборида тўпланган сувдан шу сатҳгача фойдаланилади. ФҲС нинг такрорланиши ҳам дарёнинг оқим режимига ва унинг бошқарилиш даражасига боғлиқ. ФҲС дарё оқимини мавсумий бошқаришда ҳар йили, кўп йиллик бошқаришда эса кам сувли йилларда - меженнинг охирида қузатилади.

Сув омборларининг сув сиғими(ҳажми)нинг қуйидаги кўринишлари мавжуд ва уларнинг ҳар бирига ўзига хос вазифа юкланади:

а) фойдали ҳажм (V_{ϕ}) - ишчи ҳажм;

б) фойдасиз (ўлик) ҳажм (V_{ψ});

в) умумий ёки тўлиқ ҳажм (V);

г) ишчи чуқурлик (h_n).

Фойдали ёки ишчи ҳажм МДС ва ФҲС орасида жойлашган бўлади. Дарё оқими асосан шу ҳажмда бошқарилади.

Фойдасиз ҳажм дарё оқимини бошқаришда иштирок этмайди, лекин сув иншоотидан самарали фойдаланишда у муҳим аҳамиятга эга (лойқа оқизикларнинг чўкиши, ГЭС ни зарур напор билан таъминлаш).

Умумий ёки тўлиқ ҳажм фойдали ва ўлик ҳажмлар йиғиндисига, яъни $V = V_{\phi} + V_{\psi}$ га тенг.

Сув омборларининг юқорида қайд этилган кўрсаткичларини билиши улардан самарали фойдаланиш режаларини ишлаб чиқишда жуда муҳимдир.

4. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш. Сув омборларининг ўрни ва МДСни танлаш бир нечта босқичда амалга оширилади.

Биринчи босқичда қуйидагилар эътиборга олинади:

а) дарё сувидан фойдаланиш схемаси (тизими); б) жойнинг геологик тузилиши; в) жойнинг топографик шароити; г) жойнинг иқтисодий шароитлари.

Геологик ва топографик шароитлар иншоотнинг ўрнини, тўғон баландлигини ва бу эса ўз навбатида сув омборида ҳосил қилиниши мўлжалланган гидростатик напорни аниқлашга имкон беради. Аниқроқ қилиб айтганда, геологик шароит иншоот типини, ўлчамларини ва натижада унинг харажатларини белгилайди.

Иккинчи босқичда, яъни сув омборининг ўрнини танлашда қуйидагиларга эътибор берилади:

а) ер майдонлари, халқ хўжалиги объектлари сув остида қолмасин;
б) баланд тўғонли бўлса, йирик аҳоли пунктдан йироқ бўлсин.

МДСни танлаш геологик ва топографик шароитлар билан бирга кўпроқ пул ва капитал маблағлар билан боғлиқдир.

Кўришиб турибдики, ҳар икки масала ҳам муҳимдир. Шунинг учун сув хўжалиги иншоотларини лойиҳалашда уларга катта аҳамият берилади. Юқоридаги талабларни бажаришда эътиборга олинмиши лозим бўлган омиллар кўп бўлгани учун уларни ҳисоблаш йўли билан аниқлаб бўлмайди. Шу муаммонинг ечимини топишга қаратилган бир неча вариантлар таклиф этилади ва улардан энг мақбули танлаб олинади.

Сув омборларининг фойдасиз ҳажми сатҳи (ФХС) ва фойдасиз ҳажми (ФЦ) ни аниқлашда қуйидагиларга эътибор бериш зарур:

а) сув иншоотининг бутун фаолияти давомида унга дарё сувлари билан қуйиладиган лойқа оқизикларни тутиб қолсин;
б) ГЭС нинг самарали ишлаши учун минимал напорни таъминласин;
в) сув омборидан сув оладиган иншоотлар (канал, қувур, насос)нинг ишлашини таъминласин;
г) сув транспорти ҳаракатини таъминласин;
д) меъёрдаги санитария шароитини таъминласин, чунки сув жуда саёз бўлса, касалликлар тарқалиши мумкин.

ФХС ни танлаш ҳам сарфланадиган маблағга боғлиқ. У ҳам бир нечта вариантлардан танлаб олинади.

Сув омбори ҳажмини танлаш қуйидаги тартибда амалга оширилади. Дастлаб сув омбори ўрнини, МДС ни танлаш билан биз сув омборининг тўла ҳажмини ва энг катта сув сатҳини ҳам аниқлаган бўламиз. Ўз навбатида эса V_{ϕ} ни танлаган бўламиз. Умуман улар ўзаро боғлиқдир. Шунинг учун уларни танлашда биргаликда таҳлил қилиш керак. Таҳлилни қуйидаги тартибда амалга оширган маъқул:

а) сув омборининг ўрни ва МДС нинг вариантлари белгиланади. Танланмоқчи бўлган сатҳ таклиф этилган вариантлар оралиғида бўлсин;

б) МДСнинг ҳар бир варианты учун ишчи чуқурликнинг (h_n) турли вариантлари белгиланади. Натижада ФХС аниқланади. Ҳар бир вариант учун ҳисоб-китоблар ва техник-иқтисодий асослаш ўтказилади;

в) техник-иқтисодий асослашлар солиштирилади. Энг мақбул вариант танланади, натижада МДС, V_{ϕ} , V_{ψ} аниқланади.

5. Сув омборлари географияси. Дарёлардаги сув ва энергия бойликлари(ресурслари)дан тўлароқ фойдаланиш мақсадида Ер куррасида жуда кўп сув омборлари қурилган. Уларнинг энг йириклари ҳақидаги айрим маълумотлар 4 - иловада келтирилган.

Дунёдаги энг йирик сув омбори Виктория-Нил дарёсида қурилган Оуэн-Фолс (Виктория) сув омбори бўлиб, Кения, Танзания, Уганда давлатлари ҳудудида жойлашган. Унинг сув сифими 205 км³ (Виктория қўли билан қўшиб ҳисобланганда) бўлиб, Нил дарёси оқимини йиллараро бошқаришга мўлжалланган.

Россия ҳудудида жойлашган Братск (Ангара дарёси), Красноярск (Енисей дарёси), Куйбишев (Волга), Бухтарма (Иртиш) каби сув омборлари нафақат мазкур мамалакат ҳудудида, балки бутун Евро-Осиё материгида ҳам энг йирик сув омборлари ҳисобланади.

Тарихий маълумотларга кўра Ўрта Осиё давлатлари ҳудудида кичик сув омборлари-ховузлар эски эранинг охири ва янги эранинг бошларидаёқ қурилган. Уларни қуришдан мақсад кичик сойлар сувини тўплаб, сўнг ундан суғориш ишларида фойдаланиш бўлган.

X-XII асрларга келиб анча йирик сув омборлари қурилган. Улардан бири X асрда барпо этилган Хонбанди сув омборидир. Бу сув омбори Пасттоғ дарасининг (Жиззах вилояти, Фориш тумани) энг тор жойида қурилган бўлиб, тўғонининг баландлиги 15 метрдан ортиқ бўлган ҳамда 1,5 млн. м³ дан ортиқ сувни сиғдира олган. Ўрта асрларда (XVI аср) қурилган йирик сув омборларидан бири Самарқанд вилояти Оқчоб қишлоғи яқинида барпо этилган Абдуллахонбанди сув омборидир. Олимлар томонидан тўпланган археологик маълумотлар шу нарсадан дарак берадики, ҳар икки сув омборларининг тўғони аниқ ҳисоб-китоблар бўйича, олдиндан тайёрланган махсус лойиҳалар асосида барпо этилган.

XIX асрнинг иккинчи ярмига келиб, Россия империяси Ўрта Осиё ерларидан янада кўпроқ бойлик олиш мақсадида ирригация шохобчаларини таъмирлаш ва янгиларини қуришга алоҳида эътибор берди. 1910-1911 йилларда Туркманистон ҳудудидаги Мурғоб дарёсида Мурғоб ва Йўлўтан сув омборлари қурилди.

Дарё сувидан янада унумлироқ фойдаланиш мақсадида Ўрта Осиё давлатлари ҳудудида кейинги йилларда бир қанча сув омборлари лойиҳаланди ва қурилди (8 - жадвал). Уларнинг кўпчилигидан бир йўла қишлоқ хўжалиги, саноат, балиқчилик ва энергетика мақсадларида фойдаланиш мумкин. Ана шундай сув омборларига Сирдарёдаги Чордара, Қайроққум, Чирчиқ дарёсидаги Чорбоғ қабилар мисол бўлади. Айни пайтда Норин дарёсида Тўхтағул, Қорадарёда Андижон, Вахш дарёсида Рогун ва Норак каби йирик сув омборлари қуриб битказилди. Бу сув омборлари тўғонларида сув электр станциялари (ГЭС) қурилиб, улар ҳозирги кунда жуда катта электр энергияси манбаи бўлиб хизмат қилмоқда.

Ўзбекистонда 20 - асрнинг биринчи ярмида сув омборлари Зарафшон водийсида (Каттақўрғон сув омбори), Косонсой дарёсида (Косонсой сув омбори) ва Сирдарёда (Фарход сув омбори) қурилган эди. Маълумки, 1950 йиллардан Республикамизда суғорма деҳқончилик мисли кўрилмаган даражада ривожлана борди, минглаб гектар бўз ва қўриқ ерлар ўзлаштирилди.

Бир вақтнинг ўзида йирик-йирик саноат марказлари (Чирчиқ, Ангрен, Олмалик, Навоий шаҳарлари каби) бунёдга келди. Натижада сувга бўлган эҳтиёж янада ортиб кетди. Шу туфайли Ўзбекистон дарёларида кўплаб сув омборлари қуриш ишлари бошлаб юборилди. Жумладан, Зарафшон этагида Қуйимозор, Қашқадарёда Чимқўрғон, Сурхондарёда Жанубий Сурхон ва Учқизил, Оҳангаронда Туябўғиз сув омборлари қурилиб, ишга туширилди. 1960 йилларда эса Чорбоғ (Чирчиқ дарёсида), Турк (Оҳангарон дарёсида), Толимаржон (Қашқадарё хавзасида) сув омборлари барпо этилди. 70-йилларга келиб, анча йирик бўлган Андижон (Қорадарё), Туямўйин (Амударё) каби сув омборлари қурилди.

6. Қўллар каби сув омборларини ҳам бир қанча белгиларига қараб таснифлаш, яъни гуруҳларга ажратиш мумкин. Қуйида сув омборларини дарёларнинг оқим режимини бошқариш шароитига ва жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш устида тўхталамиз.

6.1. Дарё ва сойлар оқимини тартибга солиш шароитига боғлиқ ҳолда сув омборларини қуйидаги турларга ажратиш мумкин:

а) дарёлар оқимини *кун ёки ҳафта давомида* тартибга солиб турадиган сув омборлари. Бундай сув омборларини қуришдан асосий мақсад саноат корхоналари, аҳоли пунктлари, чорвачилик фермаларини сувга бўлган эҳтиёжини доимий таъминлашга эришишдир. Уларда сув тўплаш дам олиш кунлари ёки тунги соатларда амалга оширилади. Бу турдаги сув омборлари кўпинча суви нисбатан оз ва бир меъёрда оқадиган дарёлар, сойлар ва булоқлар суви ҳисобига тўлдирилади;

б) дарёлар оқимини *мавсумлараро* тартибга солишга мўлжалланган сув омборлари. Бундай сув омборларининг асосий вазифаси тўлинсув ва тошқин даврларида сувни тўплаш ва ундан дарёларда сув камайган пайтларда фойдаланишдир. Мазкур турдаги сув омборлари оқими йил ичида нотекис тақсимланган ва тўлинсув даври эрта кузатиладиган дарёларда қурилади. Ўлкамиздаги кўпгина сув омборлари шу турга мансубдир. Мисол қилиб Косонсой, Чорбоғ, Андижон, Пачкамар, Толимаржон каби сув омборларини айтиб ўтиш мумкин;

в) дарёлар оқимини *йиллараро* тартибга солишга мўлжаллаб қурилган сув омборлари. Бу турдаги сув омборлари кўп сувли йилларда сувнинг бир қисмини сақлаб қолиш ва ундан кам сувли йилларда фойдаланиш мақсадида қурилади. Масалан, Норин дарёсидаги Тўхтагул, Вахш дарёсидаги Норақ ва Рогун сув омборлари шу турга мансубдир.

6.2. Жойлашиш ўрнига кўра сув омборлари қуйидаги икки турга бўлинади:

- 1) дарё водийларида қурилган сув омборлари;
- 2) ер сиртидаги ботикликларда барпо этилган сув омборлари.

Биринчи турдаги сув омборлари дарё ёки сойлар водийларида баланд тўғонлар қуриб, сув оқимини бевосита тўсиш йўли билан барпо этилади. Бундай сув омборлари кўпчилик ҳолларда энсиз ва чўзиқ шаклда бўлади. Уларнинг тўғонолди қисми энг чуқур бўлиб, ундан дарё ўзани бўйича юқорилашган сари чуқурлик камайиб боради. Мазкур турдаги сув омборларини қуриш иқтисодий нуқтаи-назардан анча тежамлидир. Ўлкамиздаги кўпчилик сув омборлари, жумладан, Чорбоғ, Косонсой, Қайроққум, Чордара, Туябўғиз, Пачкамар сув омборлари шу турга мисол бўлади.

Иккинчи турдаги сув омборлари дарё ўзанидан четда жойлашган табиий чуқурликлар, ботикликларни сувга тўлдириш йўли билан барпо этилади. Ботикликлар етарли даражада чуқур бўлмаса, уларнинг теvaraги дамбалар билан кўтарилиб ёки тубини чуқурлаштириш йўли билан сув сиғими орттирилади. Улар дарё ўзанидан четда бўлганлиги сабабли сув махсус каналлар орқали келтирилади. Масалан, Қашқадарё вилоятидаги Толимаржон сув омбори Қарши магистрал канали ёрдамида Амударё суви ҳисобига, Сурхондарё вилоятидаги Учқизил сув омбори Занг канали ёрдамида Сурхондарё суви ҳисобига тўлдирилади. Фарғона водийсидаги Каркидон, Бухоро вилоятидаги Қуйимозор, Тўдакўл сув омборларини ҳам шу турга мисол қилиб келтириш мумкин.

Синов саволлари:

1. Сув омборлари қандай мақсадларда қурилади;
2. Ўзбекистон сув омборларининг ўзига хос хусусиятлари нималарда акс этади;
3. Ётиқ ва очиқ сув омборларининг фарқи нимада;
4. Сув омборларининг умумий ҳажми қандай ташиқил этувчилардан иборат;
5. Сув омборлари ўрнини танлашда нималарга эътибор берилади;
6. Сув омборининг фойдасиз ҳажминини танлашда қандай омиллар эътиборга олинади;
7. Ўрта Осиёдаги энг йирик сув омбори қайси дарёда қурилган;
8. Ўзбекистондаги энг йирик сув омбори қайси ҳудудда жойлашган.
9. Сув омборлари қандай белгилари бўйича таснифланади;
10. Дарё оқимини бошқаришига сув омборлари қандай турларга бўлинади;
11. Дарё оқимини йилларо тартибга солишга мўлжалланган сув омборларига мисоллар келтиринг;

12. Сув омборлари жойлашиши ўрнига боғлиқ ҳолда қандай турларга бўлинади;
13. Ер сиртидаги ботиқларда барпо этилган, яъни тўлдириладиган сув омборларига мисоллар келтиринг.

14 - маъруза. Сув омборларининг гидрометеорологик режими

Режа:

1. Сув омборларининг гидрометеорологик режими элементлари;
2. Сув сатҳи режими;
3. Сув баланси;
4. Ҳарорат режими;
5. Гидрокимёвий режими.

1. Сув омборларининг гидрологик режими уларнинг сув сатҳи, сув мувозанати, ҳарорати, гидрокимёвий ва гидрофизик кўрсаткичларининг вақт бўйича ўзгаришида акс этади. Қуйида уларнинг ҳар бири устида тўхталиб ўтамыз.

2. Сув сатҳи режими. Сув омборларининг сув сатҳи инсон томонидан (маълум мақсадларни кўзлаган ҳолда) бошқариб турилади ва унинг вақт бўйича ўзгариши (тебраниши) қуйидаги омилларга боғлиқ:

- сув омбори косасининг ўлчамларига ва шаклига;
- дарё оқимини тартибга солиш бўйича қайси турга мансублигига;
- сув омборининг сувга тўлиш ва сувдан бўшаш тезлигига;
- суғоришга ва бошқа мақсадлар учун олинадиган сувнинг оз ёки кўп-лигига;
- гидроэлектр станцияларнинг ишлаш тартибига;
- тўғоннинг қуйи қисмида санитария ҳолатини сақлаш учун, кема қат-нови учун зарур бўлган чуқурликка ва ҳоказо.

Юқорида санаб ўтилган омилларга боғлиқ ҳолда сув омборларида сув сатҳининг даврий ўзгариши турлича бўлади.

Ҳар қандай сув омборини лойиҳалашда ва улардан амалда фойдаланишда бир қанча характерли сув сатҳлари назарда тутилади. Улар қуйидагилардан иборат:

1) меъёрдаги сув сатҳи;

2) фойдасиз ҳажмнинг сув сатҳи. Нисбатан йирик бўлган сув омборларида маълум миқдордаги сувдан амалда фойдаланиш имкони бўлмайди. Бу сув миқдори фойдасиз сув ҳажми дейилади;

3) ишчи сув сатҳлари - меъёрдаги сув сатҳи билан фойдасиз ҳажмнинг сув сатҳи оралиғига тегишлидир;

4) энг юқори лойиҳа сув сатҳи. Сув омборида тўпланган сув шу сатҳга етгунча унинг тўғонига ҳеч қандай зиён етмайди.

5) йўл қўйилиши ёки кўтарилиши мумкин бўлган (тошқинда) сув сатҳи. Бу сув сатҳини узоқ сақлаш ўта хавфли бўлиб, тўғоннинг мустаҳкамлигига путур етказилади.

Сув сатҳларига боғлиқ ҳолда сув омборларининг тўла сув сиғими фойдали ва юқорида айтиб ўтилганидек, фойдасиз ҳажмлардан иборат бўлади. Фойдасиз ҳажмнинг сув сатҳи ҳар икки қисми бир-биридан ажратиб туради. Дарёлар оқимини бошқаришда фойдали сув сиғими асосий ўрин тутди.

3. Сув баланси. Сув омборларида сув ҳажми доим бир хил миқдорга эга бўлмайди. У турли йўллар (сув омборларида сув юзасидан бўладиган буғланиш, сув омбори косаси тубига шимилиш) билан камайиб турса, бу камайишни сув омборига қўшиладиган сувлар (сув омборларига дарёлардан келиб қўшиладиган сувлар, ёғинлар) тўлдириб туради. Ана шу сарфланувчи ва тўлдирувчи элементларни ҳисобга олиш билан сув омборларининг сув мувозанати

тенгламаси тузилади. Демак, мазкур тенгламаларда қатнашувчи элементларни иккита гуруҳга ажратиш мумкин:

1) *тўйинтирувчи элементлар гуруҳи. Бу гуруҳга қуйидагилар киради:*

- а) сув омбори юзасига тушадиган ёгинлар - X ;
- б) сув омборига дарёлардан келиб қўшиладиган сувлар - Y_K ;
- в) сув омборига қўшиладиган ер ости сувлари (сизот сувлар)- Y_{ep} ;
- г) сув омбори юзасида сув буғларининг конденсацияланиши- K .

2) *сарфланувчи элементлар гуруҳи, қуйидаги ташиқил этувчилардан иборат:*

- а) сув омборидаги сув юзасидан бўладиган буғланиш - Z ;
- б) сув омборидан оқиб чиқиб кетадиган сувлар - Y_q ;
- в) сув омбори косаси тубига шимиладиган сувлар - $Y_{ш}$;
- г) сув омборидан халқ хўжалиги мақсадларида фойдаланиш учун олинадиган сув - q .

Юқоридагиларни билган ҳолда маълум вақт (ой, йил, кўп йил) учун сув омборларининг сув баланси тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$X + Y_K + Y_{ep} + K = Z + Y_q + Y_{ш} + q \pm \Delta W,$$

тенгламадаги ΔW - ўрганилаётган вақт (ой, йил, кўп йил) давомида сув омборидаги сув ҳажмининг меъёрга нисбатан ўзгаришини ифодалайди. Тенгламадаги барча ифодаларни ҳажм бирлиги (m^3 , km^3)да ифодалаган маъкул.

А.М.Никитин сув омборлари учун сув баланси тенгламасини қуйидаги кўринишда таклиф этган:

$$P_o + P_b + P_{кол} + P_{гр} + O - (C + Z + И + Ф) + (A_b + A_p + A_r) = \pm \Delta H,$$

тенгламадаги: P_o - юза (дарё) оқимини; P_b - ёнбағирлар оқимини; $P_{кол}$ - коллектор - зовур тармоқлари орқали қуйиладиган оқимни; $P_{гр}$ - грунт сувларининг сув омбори косаси туби ва қирғоқларидан қўшиладиган оқимини; O - сув омбори юзасига тушадиган атмосфера ёгинларини; C - иншоот тўғонидан оқиб ўтадиган сувни; Z - каналларга, насос станцияларига сув олинишини; $Ф$ - қирғоқлар ва ўзанларга шимилишни; $И$ - сув юзасидан бўладиган буғланишни; A_b - аккумуляция (сув омбори косасида сув зашира- ларининг ўзгаришини); A_p - дарёларнинг ўзан ва қайирларда сувнинг тўпланишини (гидрометрик створларнинг қуйи қисмида); A_r - сув омборлари косасидаги грунт қатламларида сув тўпланишини; ΔH - қолдиқ сув сифими орттирмасини ифодалайди.

Қуйидаги 10 - жадвалда мисол тариқасида Чордара сув омборининг сув баланси келтириб ўтамыз. Жадвалдан кўришиб турибдики, сув омборига бўладиган қирим ва чиқим қисмлари микдори март ойидан июл ойигача бўлган даврда энг катта бўлади. Бундан келиб чиқиб айтса бўладики, Чордара сув омбори баҳор ва ёз ойларида сув билан тўлдирилиб, бошқа ойларда халқ хўжалиги манфаати учун хизмат қилади.

4. Ҳарорат режими. Сув омборларининг ҳарорат режимини икки қисмга бўлиб, яъни сув юзаси ва чуқурлик бўйича ўрганиш анча қулайдир. Дастлаб сув юзаси ҳарорати устида тўхталиб ўтамыз.

Ф.Форел таснифи бўйича Ўрта Осиё сув омборлари ҳароратининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда ўлик турдаги сув ҳавзалари гуруҳига киритилади. Бунинг маъносини тушуниш учун Ўзбекистондаги айрим сув омборлари ҳарорат режимининг йил давомида ўзгаришини таҳлил қилайлик.

Сув омборларининг сув юзаси ҳарорати баҳор ойларидан бошлаб кўтарила боради. Сув юзаси ҳароратининг йиллик ўзгариши сув омборига келиб тушаётган сувларга ҳамда сув омборининг тўлиб бориш шароитларига боғлиқдир. Ўзбекистон сув омборларининг деярли ҳаммасида сувни тўплаш апрел -июл ойларига тўғри келади. Сув омборлари сув юзаси ҳароратининг йил ичида ўзгаришини ифодаловчи графикдан кўришиб турибдики, барча сув омборлари юзаси ҳарорати июн-июл ойларида энг катта қийматга эришади, август ойидан бошлаб яна сув юзаси ҳарорати пасайиб боради.

Сув омборларининг кўпларида йил давомида турли қатламлардаги сув массалари яхши аралашиб турганлиги сабабли уларнинг ҳарорати сув омбори тубига томон жуда кам ўзгариб боради. Фақатгина баҳорнинг охири - ёзнинг бошларида, яъни сув сатҳи энг баланд бўлган вақтлардагина Ўзбекистон тоғли ҳудудларидаги деярли барча сув омборларида ҳароратнинг чуқурлик бўйича ўзгаришини кузатиш мумкин. Қиш ойларида эса тоғли ҳудудлардаги сув омборлари ҳарорати чуқурлик бўйича ортиб боради, бироқ бу ортиш унча катта бўлмайди.

Ўзбекистон сув омборларида ҳароратнинг чуқурлик бўйича тақсимланишининг йиллик ўзгариши ўзига хос бўлиб, нисбий чуқурликка, ундан фойдаланиш шароитига, очиклигига боғлиқ. Кўпчилик сув омборлари ҳароратининг шаклланишида сув мувозанатининг кирим-чиқим қисми элементлари, аниқроқ қилиб айтганда юза (дарё) сувлари асосий роль ўйнайди.

Дарё сувларининг оқими таъсирида ва айни пайтда сув омборлари тўлганда улардан сув массаларида баҳорги-ёзги сув исиши кузатилади. Вегетация даврида сув омборидаги сув ҳажмининг камайиши ундаги ҳарорат тақсимотига ҳам, иссиқлик заҳирасининг камайишига ҳам таъсир кўрсатади.

Сув омборига қуйилаётган дарё сувлари ҳарорати сув омборлари сувига нисбатан анча совуқ бўлади. Шу сабабли ҳам сув омборига дарёлардан келиб қуйилган сув унинг тубига тушади. Шунинг учун ҳам баҳор - ёз ойларида сув омборлари тубидаги сув ҳарорати уларнинг юза қисмидагидан 8-10 °С градусгача фарқ қилади. Куз-қиш ойларида эса, аксинча, сув омборига қуйиладиган дарёлар суви кескин камаяди. Натижада сув омбори юзасидан тубига қараб сув ҳарорати кўтарилиб боради. Бунга мисол қилиб Чорбоғ сув омборини кўрсатиб ўтамиз. Чорбоғ сув омборига келиб қуйиладиган дарёлар суви сув омборининг тубига, 10 - 30 метргача пастга тушади ва 5 - 6 метр қалинликда совуқ сув массасини сақлаб туради. Ноябрь ойларига келиб чуқурлик бўйича ҳароратлар фарқи 4-5 °С, қиш ойларида эса 1-2 °С атрофида бўлади. Чорбоғ сув омборида умумий сув массасининг ўртача ҳарорати 1,5 °С дан тушмайди.

5. Гидрокимёвий режими. Табиатда кимёвий тоза сув деярли учрамайди, уни фақат лаборатория шароитида ҳосил қилиш мумкин. Бундай сув рангсиз, ҳидсиз бўлиб, ўта мазасиз бўлади. Табиатдаги ҳар қандай сув таркибида доим маълум миқдорда эриган ва лойқа оқизикли моддалар бўлади.

Сув омборларига келиб қуйиладиган дарё сувларининг минераллашуви ва кимёвий таркиби уларнинг тўйиниш манбалари билан чамбарчас боғлиқдир. Кўпроқ ер ости сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёлар сувида эриган моддалар кўп, яъни юқори даражада минераллашган бўлса, ёмғир, қор, муз сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёлар суви эса кам минераллашган бўлади. Умуман, сув омборларида сув алмашинувининг тез бориши уларнинг бошқа сув ҳавзалари (океанлар, денгизлар, кўллар)га нисбатан кам даражада минераллашувига сабаб бўлади.

Сув омборларининг минераллашув даражаси унда эриган моддалар миқдори билан аниқланади. Сув омбори сувининг гидрохимиявий режими унда эриган асосий ионлар— HCO_3^- , CO_3^- , SO_4^- , Cl^- анионлари ва Ca^+ , Na^+ , Mg^+ , K^+ катионлари миқдори билан характерланади. Демак, сув омбори сувининг минераллашуви деб, унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграммларда ифодаланган эриган моддалар миқдorigа айтилади.

О.А.Алёкин барча табиий сувларни, шу жумладан дарё сувларини ҳам улар таркибидаги анионлар миқдorigа боғлиқ ҳолда қуйидаги учта синфга бўлади:

- 1) гидрокарбонатли (карбонатли) сувлар, уларда HCO_3^- ва CO_3^- анионлари бошқа анионларга нисбатан кўп бўлади;
- 2) сульфатли сувлар - SO_4^- анионлари кўп;
- 3) хлоридли сувларда — Cl^- анионлари кўп бўлади.

11 - жадвалда Ўрта Осиёдаги баъзи сув омборлари сувининг гидрокимёвий таркиби кўрсатилган. Жадвалдаги С - гидрокарбонатли сувлар синфини, S - сульфатли сувлар синфини, С - S - гидрокарбонатли - сульфатли сувлар синфларини ифодалайди.

Жадвалдан кўриниб турибдики, Қайроққум, Туямўйин, Қуйимозор, Чордара сув омборлари ўртача кўп йиллик минераллашув даражасининг юқорилиги билан ажралиб туради. Уларнинг барчасида ўртача йиллик ионлар йиғиндиси 1000 мг/л дан катта.

О.А.Алёкин таснифи бўйича Туямўйин сув омбори сувининг гидрокимёвий таркиби сульфатли синф, II тип, натрийли гуруҳга мансубдир.

Жадвал маълумотлари шундан далолат берадики, тоғли ҳудудлардаги сув омборларида минераллашув даражаси текисликдагиларга нисбатан анча кам. Масалан, Чорбоғ, Ўртатўқай, Туябўғиз сув омборларида ионлар йиғиндиси 200-300 мг/л оралиғида ўзгаради. Текисликда жойлашган Қуйимозор сув омборида эса унинг қиймати 1150 мг/л гача ортади. Шу билан бирга тоғ сув омборларининг суви О.А.Алёкин таснифи бўйича гидрокарбонатли синфларга мансуб бўлса, текислик сув омборлари эса аксарият ҳолларда сульфатли синфга киради.

Синов саволлари:

1. Сув омборларининг сув сатҳи режими қандай омилларга боғлиқ?
2. Сув омборларининг сув баланси тенгламасида ҳисобга олинadиган элементларни санаб беринг;
3. Ўрта Осиё сув омборларининг сув сатҳи ва сув балансининг ўзига хос хусусиятларини тавсифланг;
4. Ўзбекистон сув омборларининг ҳарорат режими қандай омилларга боғлиқ?
5. Ўрта Осиё сув омборларининг гидрокимёвий режими ҳақида нималарни биласиз?

15 - маъруза. Сув омборларининг седиментация баланси

Режа:

1. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб боришини ўрганиш;
2. Сув омборларининг седиментация баланси;
3. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш;
4. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш

1. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши Ўрта Осиёдаги, айниқса унинг жанубий ҳудудларидаги дарёлар жуда ҳам лойқа оқади. Шунинг учун уларда барпо этилган сув омборларини тез лойқа боса боради, оқибатда йилдан-йилга кам сув сиғадиган бўлиб қолади, айрим ҳолларда эса улар бир неча йил мабойнидаёқ дарёлар оқимини ростлаб туриш учун ярқисиз ҳолга келади. Масалан, Туркменистон Республикасидаги Мурғоб дарёсида барпо этилган Султонбент сув омборининг сув сиғими қурилганидан кейин 15 йил ичида 70 фоизга камайиб қолган. Умуман, шуни таъкидлаб ўтмоқ зарурки, тез лойқа боса борганлиги сабабли тоғли ҳудудлардаги сув омборларининг "умри" қисқа бўлади. Ана шу хусусиятига кўра улар текисликлардаги сув омборларидан тубдан фарқ қилади. Сув омборларига дарё ёки каналлар суви билан оқиб келадиган лойқа оқизиклар тўғрисида қисқача тўхталиб ўтамиз. Масалан, Каттакўрғон сув омборига канал орқали келиб қуйилаётган сув билан бирга секундига 22 кг ёки аниқроғи ҳар йили ўрта ҳисобда 0,847 млн. метр куб оқизиклар келиб чўқади. Натижада сув омбори ҳажми йилига 0,1 фоизга қисқаради.

Лойқа оқизиклар чўкиши туфайли Косонсой сув омбори ҳажми у қурилганидан бошлаб ҳар 10 йилда 2,5 фоиздан 3 фоизгача қисқармоқда ёки Қуйимозор сув омборига келиб қуйилаётган сув секундига ўртача 50 кг га яқин лойқа оқизик олиб келиб ётқизади. Умуман, шунга ўхшаш мисолларни кўплаб келтириш мумкин. Қуйида сув омборларидан самарали фойдаланишда уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориш жараёнини ўрганиш ҳам муҳимлигини ҳисобга олиб, сув омборларининг седиментация мувозанати ва унинг элементларини миқдорий баҳолаш муаммолари ёритилади.

2. Сув омборларнинг седиментация (чўкмалар ҳосил бўлиш) балансини ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлиб, тенгламаси қуйидаги кўринишда ифодаланади:

$$W_{\text{чўкма}} = W_{\text{кирим}} = W_{\text{кирғоқ}} = W_{\text{эол}} - W_{\text{чиким}} \pm \Delta W,$$

бу ерда: $W_{\text{чўкма}}$ – сув омборида чўкиб қолган лойқа оқизиклар ҳажми;

$W_{\text{кирим}}$ – сув омборига дарёлар, сойлар келтириб қуядиган лойқа оқизиклар ҳажми; $W_{\text{кирғоқ}}$ – сув омборига кирғоқларнинг емирилиши, қулаб тушиши натижасида қўшиладиган тоғ жинслари ҳажми; $W_{\text{эол}}$ – сув омборига шамол келтирган чанг – тўзонлардан ҳосил бўладиган чўкмалар; $W_{\text{чиким}}$ – сув омборидан чиқиб кетадиган лойқа оқизиклар ҳажми, ΔW – ҳисоб даврида сув омборидаги чўкмалар ҳажмининг ўзгаришини ифодалайди.

Юқоридаги катталикларни оғирлик миқдорида (тонна ёки кг) ёки ҳажм кўринишида ифодалаш мумкин. Маълумки, сув омборларининг сув сиғими ҳажм бирликларида (м^3 , км^3) ифодаланади. Шунини ҳисобга олиб, мисол тариқасида Чорбоғ сув омборида чўккан лойқа оқизиклар миқдорини ҳажм бирлигида ифодалашга ҳаракат қилдик. Шу масала билан боғлиқ бўлган ҳисоблаш ифодалари ушбу бобнинг кейинги параграфларида келтирилади.

Юқорида келтирилган ифодани бевосита Чорбоғ сув омборига тадбиқ этадиган бўлсак, қуйидаги мулоҳазаларни ҳисобга олиш лозим. Биринчидан, ифодадаги $W_{\text{кирим}}$ бир неча ташкил этувчилардан иборат: а) сув омборига йирик дарёлар - Чотқол ва Писком келтириб қуядиган лойқа оқизиклар миқдори ($W_{\text{дарё}}$); б) сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган кичик дарёлар ва сойлар келтириб қуядиган лойқа оқизиклар миқдори ($W_{\text{сой}}$); в) сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар келтириб қуядиган лойқа оқизиклар миқдори ($W_{\text{х.о}}$);

Иккинчидан, сув омборига юза оқим билан кирғоқ бўйи майдонидан қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдори ($W_{\text{к.б.}}$) анча катта қийматларни ташкил этади. Демак, Чорбоғ сув омбори учун $W_{\text{кирим}}$ қуйидаги ташкил этувчилардан иборат бўлади:

$$W_{\text{кирим}} = W_{\text{дарё}} + W_{\text{сой}} + W_{\text{х.о.}} + W_{\text{к.б.}}$$

Чорбоғ сув омборига кирғоқларнинг емирилиши, қулаб тушиши натижасида қўшилган тоғ жинслари ҳажми ҳақида маълумотлар деярли йўқ ҳисобида. Шунинг учун кейинги ҳисоблашларда $W_{\text{кирғоқ}}$ эътиборга олинмайди, аниқроғи унинг қийматини 0 га тенг деб қабул қилинади.

Сув омборига шамол келтирадиган тоғ жинслари ҳақида ҳам маълумотлар йўқ.

Сув омборидан қуйи бьефга оқиб чиқадиган лойқа оқизиклар миқдорини ($W_{\text{чиким}}$) ҳам 0 га тенг деб қабул қилдик. Ушбу мулоҳазалардан сўнг Чорбоғ сув омбори седиментация мувозанати тенгламасини қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$W_{\text{чўкма}} = W_{\text{дарё}} + W_{\text{сой}} + W_{\text{х.о.}} + W_{\text{к.б.}} \pm \Delta W,$$

ифодадаги белгилашлар юқорида берилган.

3. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш Чорбоғ сув омборининг юқорида келтирилган седиментация мувозанати тенгламаси ифодаларида келтирилган катталикларни миқдорий баҳолашда гидрометрик кузатишлар маълумотларидан, О.П.Шчеглованинг тупроқ ювилиши картасидан ва бошқа маълумотлардан фойдаланиш мумкин. Ҳисоблашлар қуйидаги тартибда бажарилади:

1) сув омборига йирик дарёлар келтириб қуядиган лойқа оқизиклар миқдори қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$W_{\text{дарё}} = \Sigma R * T,$$

бу ерда: ΣR - Чотқол ва Писком дарёларининг ҳисоб даври учун аниқланган ўртача кўп йиллик оқизиклари сарфи; T – ҳисоб давридаги секундлар сони.

Ҳисоб даври (1971-1998 йиллар) учун сув омборига йирик дарёлар келтириб қуйган ва юқоридаги ифода ёрдамида аниқланган лойқа оқизиклар миқдори $34,18 * 10^6$ тоннага тенг бўлди;

2) сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойлар келтириб қуйган лойқа оқизиклар миқдори ($W_{сой}$) ҳам юқоридаги усулда аниқланади ва унинг қиймати $0,28 \cdot 10^6$ тоннага тенг эканлиги ҳисоблаб топилди;

3) сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар суви билан қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдорини аниқлашда О.П.Шчеглова томонидан тузилган тупроқ ювилиши картасидан фойдаландик.

Маълум бўлишича, Чорбоғ сув омборига 20 га яқин кичик сойлар қуйилиб, уларнинг йиғинди сув тўплаш майдони 508 км^2 га тенг. Ҳисоблашлар 12 - жадвалда олиб борилди.

4) сув омборига юза оқим билан қирғоқ бўйи майдонидан қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдори ($W_{к.б.}$)ни ҳисоблашда асосий муаммо қирғоқ бўйи майдонини аниқлашдан иборат бўлади. Унинг қийматини қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин:

12 - жадвал

Чорбоғ сув омборига кичик сойлардан қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдорини ҳисоблаш

Сойлар сони	Йиғинди ҳавза майдони, км^2	Ўртача ювилиш модули, Мг т/км^2	$R = \frac{Mr * F}{31,54 \text{ млн.с}}, \text{кг/с}$	$W_{х.о.} \text{ кг R * T,}$ 10 млн. т
20 га	508	550	8,86	7,824

$$F_{к.б.} = F_{с.о.} - (F_{дарё} + F_{сойлар}),$$

ифодадаги $F_{с.о.}$ - сув омборининг сув тўплаш майдони бўлиб, унинг қиймати А.М.Никитин маълумотлари бўйича 10000 км^2 га тенг; $F_{дарё}$ - гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган дарё ва сойларнинг йиғинди сув тўплаш майдони бўлиб, унинг қиймати $9464,4 \text{ км}^2$ га тенг; $F_{сойлар}$ - гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойларнинг йиғинди майдони бўлиб, юқорида қайд этилганидек 508 км^2 га тенг. Аниқланган қийматларни юқоридаги ифодага қуйсак, $F_{к.б.} = 27,6 \text{ км}^2$ эканлиги маълум бўлади. Ювилиш модулининг О.П.Шчеглова картасидан аниқланган қийматининг 550 т/км^2 га тенг эканлигини ҳисобга олсак, қирғоқ бўйи майдонидан юза оқим билан сув омборига қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдори $0,015 \cdot 10^6$ тоннага тенг бўлади. Ҳисоблашлар натижалари 13 - жадвалда жамланди.

13 - жадвал

Чорбоғ сув омбори тубидаги лойқа оқизиклар чўкмалари ташкил этувчиларининг миқдорий қийматлари

Миқдори	$W_{дарё}$	$W_{сой}$	$W_{х.о.}$	$W_{к.б.}$	$W_{чўкма}$
10^6 тонна	34,180	0,280	7,824	0,015	42,299
10^6 м^3	22,94	0,19	5,25	0,010	28,39
%	80,80	0,66	18,50	0,04	100

Изоҳ: белгилашлар (3.3) ифодада қайд этилган.

Жадвалдан кўришиб турибдики, сув омборига қуйиладиган лойқа оқизикларнинг 80 % дан ортиғи асосий дарёлар ҳисобланган Чотқол ва Писком дарёлари ҳиссасига тўғри келади. Кейинги ўринда эса гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар туради. Сув омборида чўкадиган лойқа оқизикларнинг умумий миқдорига нисбатан ушбу ташкил этувчининг ҳиссаси 18,50 % га тенг. Гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойларнинг

ҳиссаси эса 1% га ҳам етмайди. Умуман, ҳисоблашларнинг кўрсатишича, ҳисоб даврида Чорбоғ сув омборига $42,30 * 10^6$ тонна лойқа оқизиклар келиб тушган.

4. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш. Ҳар қандай сув омборидан фойдаланиш муддати унга келиб қуйиладиган лойқа оқизиклар миқдори ва ҳажмига боғлиқ. Юқорида бажарилган ҳисоблашлар натижасида шу нарса маълум бўлдики, Чорбоғ сув омборида у фойдаланишга топширилган 1971 йилдан то шу кунгача чўккан лойқа оқизиклар миқдори $42,30 * 10^6$ тоннага тенг бўлган. Лойқа оқизикларнинг ушбу массаси қанча ҳажми эгаллаши қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$V_R = W_{\text{чўкма}} / \gamma_R,$$

бу ерда: V_R - сув омборида чўкиб қолган лойқа оқизиклар ҳажми; $W_{\text{чўкма}}$ - лойқа оқизиклар оғирлиги.

Юқоридаги ифодада γ_R лойқа оқизикларнинг солиштирма оғирлигини ифодалайди. Унинг қиймати турли сув омборларида турлича бўлади ва бу ўзгариш сув омборлари ҳавзасидаги тоғ жинсларининг хусусиятлари билан аниқланади. Ҳатто биргина сув омборининг турли қисмларида унинг қийматлари турлича бўлиши мумкин. Масалан, биз ўрганаётган Чорбоғ сув омборида 1985 йилнинг кузида ўтказиладиган батиметрик съёмка натижасида лойқа оқизиклардан ҳосил бўлган чўкманинг солиштирма оғирлиги қуйидаги ораликларда ўзгарган: максимал қиймати $1,72 \text{ т/м}^3$, минимал қиймати $1,30 \text{ т/м}^3$ ва ниҳоят лойқа оқизиклар солиштирма оғирлигининг ўртача қиймати $1,49 \text{ т/м}^3$ га тенг бўлган.

Агар юқорида келтирилган қийматларни ҳисобга олиб, яъни лойқа оқизиклар солиштирма оғирлигининг ўртача қийматини $1,49 \text{ т/м}^3$ деб қабул қилсак, сув омборида чўкиб қолган лойқа оқизиклар ҳажми қуйидагига тенг бўлади:

$$V_R = W_{\text{чўкма}} / \gamma_R = 42,30 * 10^6 \text{ т} / 1,49 \text{ т/м}^3 = 28,39 * 10^6 \text{ м}^3.$$

Демак, Чорбоғ сув омборидан 1971-1998 йиллар давомида фойдаланиш натижасида унинг ҳажми лойқа оқизиклар чўкиши ҳисобига қарийиб 30 млн. м^3 га қисқарган. Бу рақам сув омборининг тўлиқ ҳажми (2 млрд. м^3)га нисбатан 1,5% ни ташкил этади.

Ҳисоблашлар натижалари Чорбоғ сув омборида 1985 йилда ўтказилган батиметрик съёмкалар маълумотлари билан солиштирилиб кўрилди. А.М.Никитин маълумотлари бўйича 1985 йилги батиметрик съёмкалар натижасида Чорбоғ сув омборида ҳосил бўлган чўкманинг ҳажми 14 млн. м^3 ни ташкил этган ёки бошқача қилиб айтганда сув омбори ҳажми ҳар йили ўртача 1 млн. м^3 камайган. Ушбу ишда бажарилган ҳисоблашлар натижалари ҳам сув омборида чўккан ўртача йиллик чўкмалар ҳажмининг 1 млн. м^3 эканлигини тасдиқлади.

Синов саволлари:

1. Сув омборлари динамикасини белгиловчи асосий омилларни айтинг;
2. Сув омборларининг седиментация баланси тенгламаси қандай тузилади?
3. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолашда қандай маълумотлардан фойдаланилади?
4. Гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган дарё ва сойлар суви билан сув омборига қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдори қандай баҳоланади?
5. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажми қандай аниқланади?

16 - маъруза. Сув омборларидан бўладиган сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари

Режа:

1. Сув омборларидан бўладиган сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари;
2. Бугланиш ва уни аниқлаш усуллари;
3. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш;
4. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш;

5. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари;
6. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар;
7. Ўзбекистон сув омборлари юзасидан бўладиган ўртача йиллик буғланиш миқдори;
8. Тоғли ҳудудларда қурилган сув омборларининг афзалликлари;

1. Сув омборларидан сувнинг сарфланиши қуйидаги кўринишларда кузатилади:

- 1) буғланиш;
- 2) шимилиш (филтрация);
- 3) муз ҳосил бўлиши.

Сув юзасидан бўладиган буғланиш ва қўшни ҳавзага бўлган шимилиш айти дарё учун бутунлай йўқотиш ҳисобланади. Тўғондан қуйи бьефга сизиб ўтган сув бевосита сув омборидан сув оладиган истеъмолчи учун йўқотилади, қуйи бьефдан сув оладиган истеъмолчи учун эса йўқотилган ҳисобланмайди.

Қуйида сув омборларидан бўладиган турли кўринишдаги сарфланишларнинг ҳар бирининг табиий моҳияти билан танишиб чиқамиз.

2. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари. Сув ҳавзалари юзасидан катта миқдордаги сув буғланиш туфайли сарфланади.

Маълумки, ер сиртида ортикча намликка эга бўлган ва намлик етишмайдиган ҳудудлар бўлади. Уларнинг биринчисида буғланиш ёғинга нисбатан кам бўлса, иккинчисида эса унинг аксидир.

Сув омборидан буғланиш ҳисобига сарфланган сув миқдорини аниқлашда қўйидагиларни ҳисобга олиш керак:

$$Y_c = X - Z_c, \quad (1)$$

бу ерда Y_c -сув омбори эгаллаган майдонда (юзасида) ҳосил бўладиган оқим, X - ёғин миқдори, Z_c - сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш.

Иккинчи томондан эса

$$\Delta Y = Y - Y_c, \quad (2)$$

ифодадаги Y -сув омбори қурилмасдан олдин у эгаллаган майдонда ҳосил бўладиган оқим, ΔY - оқимлар фарқи бўлиб, буғланиш миқдори унинг қийматига боғлиқ. ΔY ни йил, ой, декада, кун учун ҳисоблаш мумкин.

Юқоридаги (2) ифодада (1) ни ҳисобга оламиз ва қуйидаги

$$\Delta Y = Y - Y_c = Y - X + Z_c = Z_c - (X - Y) \quad (3)$$

ифодага эга бўламиз.

Оқимлар фарқи (ΔY)нинг қийматига қараб қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

а) $\Delta Y > 0$ шарти бажарилса, сарфланиш (йўқотилиш) бўлади;

б) $\Delta Y < 0$ шарти бажарилганда эса сув омбори юзасида қўшимча оқим ҳосил бўлган бўлади.

Маълумки, ҳар қандай вақт ва ҳар қандай сув ҳавзаси учун сув баланси тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Y = X - Z \pm U, \quad (4)$$

бу ерда Z - сув омбори қурилмасдан олдин унинг ўрнидан (қуруқликдан) бўладиган буғланиш, $\pm U$ - сув ҳавзасида намлик захирасининг ўзгаришини ифодалайди. Охириги (4) ифодани юқоридаги (3) ифодага қўямиз:

$$\Delta Y = X - Z \pm U - (X - Z_c) = Z_c - Z \pm U. \quad (5)$$

Демак, ΔY нинг қиймати Z_c , Z , $\pm U$ ларга боғлиқ бўлиб, унинг миқдори йил давомида ўзгариб туради. Маълумки, қишда буғланишни "0" га тенг деб қабул қилиш мумкин, у ҳолда Y_c қ X га тенг бўлиб,

$$\Delta Y = Y - Y_c = Y - X$$

бўлади. Натижада $\Delta Y < 0$ шarti бажарилади, яъни сув омбори юзасида кўшимча оқим ҳосил бўлади. Ёзда эса $\Delta Y = Y - Y_c$ бўлиб, $\Delta Y > 0$ шarti бажарилади, яъни буғланиш (сарфланиш) катта бўлади.

Йил бўйича олинганда эса $Y_c = X - Z_c$ мусбат ёки манфий бўлади. Бу эса сув омборининг қайси минтақада жойлашганлигига боғлиқ. Маълумки, $X > Z_c$ шarti ортикча намликка эга бўлган минтақаларда кузатилса, намлик етишмайдиган минтақаларда эса $X < Z_c$ шarti бажарилади.

Айрим ҳолларда ботқоқликлар сув омбори остида қолади. Бунда Z_c табиий ҳолатга яқин бўлади.

Кўп йиллик давр учун $\pm U$ ни ҳисобга олмай, ҳавза учун

$$\bar{Z} = \bar{X} - \bar{Y} \quad (6)$$

деб ёзамиз.

У ҳолда оқимлар фарқининг ўртача қиймати (ΔY) қуйидагига тенг бўлади:

$$\Delta \bar{Y} = \bar{Y} - \bar{Y}_c = \bar{Z}_c - \bar{Z} \quad (7)$$

Демак, ΔY сув юзаси ва курукликдан бўладиган буғланишлар фарқига тенг. Бирлиги мм ёки m^3 бўлади.

Юқорида қайд этилганларга асосланиб, буғланиш сарфини қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин:

$$q_6 = \Delta Y * (F - f) / 1000 * \Delta t, \quad (8)$$

бу ерда F - сув омборининг сув юзаси майдони (m^2), f – сув омбори тубида қолган дарё ўзани сув юзаси майдони (m^2), Δt - ҳисоб даври (сек), ΔY - оқимлар фарқи (мм), 1000 - мм дан м га ўтиш коэффициенти.

Ўрта Осиё шароитида буғланиш ҳисобига сарфланиш жуда катта, шунинг учун бу жараёни ўрганишга алоҳида аҳамият берилади.

Сув юзасидан бўладиган буғланиш (Z_c)ни аниқлашнинг бир нечта усули бор. Улар:

- 1) сув баланси усули;
- 2) ўлчов қурилмалари (буғлатгичлар) ёрдамида аниқлаш усули;
- 3) иссиқлик баланси усули;
- 4) ҳисоблаш ифодалари ёки график усуллари.

Биринчи усулни ишлаётган, яъни фойдаланишга топширилган сув омборлари учун қўллаш мумкин. Бунда сув балансининг бошқа элементлари-ёғин миқдори (X), дарё оқими (Y), ер ости сувлари оқими ($Y_{гр}$), уларнинг кирим - чиқим қисми элементлари аниқ ҳисобланиши зарур. Ушбу усул билан олинган натижалардан қурилатган (лойиҳаланаётган) сув омборлари учун фойдаланиш мумкин.

Иккинчи усулни ҳам юқоридаги тартибда қўллаш мумкин. Бунда махсус қурилма (ускуна)лар - ГГИ - 1500, ГГИ - 3000 буғлатгичларидан фойдаланилади.

Иссиқлик мувозанати усулини ҳам фойдаланишга топширилган, ҳам лойиҳаланаётган сув омборлари учун қўллаш мумкин. Бу усулнинг моҳияти С.И.Руденко ишларида батафсил ёритилган, лекин амалиётда кам қўлланилади.

Сув омборлари юзасидан бўладиган буғланишни ҳисоблаш ифодалари, махсус графиклар ва хариталар ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин.

Буғланишни ҳисоблаш ифодалари - эмпирик формулалар ёрдамида аниқлаш усули амалиётда кенг қўлланилади. Ана шундай ифодалардан бири дастлаб ДГИ ходимлари А.П.Браславский ва З.А.Викулиналар томонидан таклиф этилган:

$$Z_c = 0,13 (\ell_0 - \ell_{200}) * (1 + 0,72 \omega_{200}), \text{ мм/кун,}$$

бу ерда ℓ_0 - сув ҳароратига боғлиқ ҳолда аниқланадиган сув буғларининг эластиклиги (мб);

ℓ_{200} -200 см баландликдаги ҳаво намлиги (мб); ω_{200} -200 см баландликдаги шамол тезлиги (м/с).

Сув юзасидан бўладиган буғланишни аниқлашнинг Б.Д.Зайков(ДГИ) усули ҳам мавжуд. Бу ифода юқоридагига ўхшаш бўлиб, фақат тегишли коэффицентлари билан фарқ қилади. Юқорида қайд этилган ифодалар Ўрта Осиё шароити учун В.Н.Рейзвих, А.М.Никитин, Н.Е.Горелкинлар томонидан такомиллаштирилган.

Сув юзасидан бўладиган буғланишни аниқлашга имкон берадиган махсус хариталар ҳам тузилган. Ушбу харита бўйича энг катта буғланиш (1600 мм) Туркменистонда бўлса, энг ками (400 мм) ўрмон-тундра чегараси зонасидадир. Умуман, сув юзасидан бўладиган буғланиш миқдори жанубдан шимолга томон ўзгаради, аниқроғи камайиб боради.

Буғланиш ҳисобига сарфланиш йил ичида ҳам ўзгаради, табиийки қишда кам, ёзда эса кўп бўлади.

Буғланиш ҳисобига сарфланишни аниқлашга имкон берадиган ёгин миқдори (X) ва дарё оқими (Y) ҳақидаги маълумотлар метеорологик ва гидрологик кузатишлар натижасида аниқланади.

3. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш. Сув омбори қурилиши натижасида унинг таъсир зонасида ер ости сувлари режими ўзгаради. Сув омбори сатҳи кўтарилганда сувнинг маълум қисми ер остига шимилади, пасайганда эса шимилган сувларнинг бир қисми сув омборига қайта қўшилади. Бошқача қилиб айтганда сув омбори атрофида "ер ости сув омбори" бўлади. Унда ҳам "фойдасиз ҳажм" бўлади. Сув омбори дастлаб тўлдирилганда (фойдасиз ҳажм сатҳигача) "ер ости фойдасиз ҳажм" ҳам тўлдирилган бўлади ва унга сарфланган сув доимий йўқотилган ҳисобланади. Қайд этилган жараёнлар ҳисобига сув омборининг дарё оқимини бошқариш қобилияти ортади.

Сув омборидан ер остига шимиладиган сув ҳажмини аниқлаш учун В.Г.Андреянов куйидаги ифодани таклиф этган:

$$W = (1 - e^{-t*n}) * V_{ep},$$

бу ерда V_{ep} - ер ости сув омбори ҳажми, t - шимилиш вақти, e - натурал логарифм асоси. Айрим ҳолларда V_{ep} нинг қиймати сезиларли даражада катта бўлади. Масалан, В.Г.Андреянов маълумоти бўйича 1952 йилда Цимлянск сув омборининг тўлиқ ҳажми 13,36 км.куб бўлса, шундан ер ости сув омбори ҳажми 2,03 км.куб ёки 15 % ни ташкил этган.

Юқоридагилардан ташқари сув омборларидан шимилиш сифатида сарфланишнинг қўшни ҳавзаларга сизиб ўтиши, сув омбори тўғонидан қуйи бьефга сизиб ўтиши ҳоллари ҳам кузатилади. Айрим пайтларда эса маълум миқдордаги сув яхши беркитилмаган дарвозалардан ўтиши ҳам мумкин.

4. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш. Бу турдаги сарфланиш бутунлай йўқотиш ҳисобланмайди. Сув омборидаги маълум ҳажмдаги сув фақат қиш даврида муз ҳосил бўлишига сарф бўлади, натижада у сув омборида кечадиган сув алмашиниш жараёнида вақтинча иштирок этмайди. Унинг ҳажми куйидагича аниқланади:

$$W_{\text{муз}} = h * \gamma_M * (F_n - F_k) / \gamma_{\text{сув}},$$

бу ерда h -сув омборидаги муз қопламанинг ўртача қалинлиги, γ_M - музнинг солиштирма оғирлиги, F_n , F_k - муз қоплами ҳосил бўлишининг бошланғич ва тугаш давридаги сув юзаси, $\gamma_{\text{сув}}$ - сувнинг солиштирма оғирлиги.

Юқорида қайд этилган фикрларни ҳисобга олиб, $W_{\text{муз}}$ - сув омборида сувнинг муз ҳосил бўлиши ҳисобига вақтинчали сарфланиш дейилади.

5. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари сув омборларидан сарфланадиган сув миқдорини баҳолашга оид амалий ҳисоблашларда асосий эътибор уларнинг ўртача кўп йиллик қийматларини аниқлашга қаратилади. Бунда сув ҳавзасида бўладиган буғланишни аниқлаш учун сув юзаси очиқ давр, шимилиш учун бутун йил давоми, музлаш ҳисобига бўладиган вақтинчали сарфланишни аниқлаш учун эса қиш даври назарда тутилади. Айрим ҳолларда халқ хўжалигининг турли

тармоқларида фойдаланиш учун сув омборининг ўзидан олинадиган сув ҳам ҳисобга олинади (суғориш, саноат мақсадларида).

Ҳисоблашларни қуйидаги жадвалда бажарган маъқул:

Сарфланиш тури	ҳажм, м ³		сарфи, м ³ /с	
	ёз	қиш	ёз	қиш
Буғланиш	+	+	+	+
Шимилиш	+	+	+	+
Музлаш	+	+	+	+
Бошқа кўринишдаги	+	+	+	+

Айрим ҳолларда ҳисоблашларни енгиллатиш мақсадида ҳисоблаш графиклари - номограммалардан фойдаланилади.

Сув омборларидан бўладиган сарфланишнинг асосий қисмини буғланиш ва сув омборлари тубига шимилиш ташкил этади. Қуйида уларни камайтириш йўллари устида тўхталиб ўтамиз.

Сув омбори юзасидан бўладиган буғланишни камайтиришнинг асосий йўлларида бири уларнинг сув юзаси майдонини камайтиришдир. Сув юзаси майдонини камайтириш учун махсус дамбалар қуриш мумкин ёки сув омборини турлича чуқурликдаги бўлақларга ажратиш мумкин.

Маълумки, сув юзасидан бўладиган буғланиш миқдори кўп жиҳатдан сув юзаси ҳароратига боғлиқ. Шуни назарда тутиб, АҚШда сув юзаси ҳароратини пасайтириш бўйича тажрибалар ўтказилган. Лекин бу тажрибалардан кутилган натижа олинмади.

Сув омбори тубига бўладиган шимилишни камайтиришнинг ҳам йўллари кўп. Уларга сув омбори тубини мустаҳкамлаш (масалан, бетонлаш), сувни сунъий лойқалатиб чўкма ҳосил қилиш (колмотажлаш), грунт юзасини сув ўтказмайдиган моддалар билан тўйинтириш кабилар қиради.

6. Сув омборлари барпо этилгач, уларнинг ҳар бири ўзига хос бўлган сув сатҳи, ҳарорати, гидрокимёвий, гидрофизик ва гидробиологик режимларга эга бўлади. Шу билан бир қаторда дарёлар, каналлар суви билан оқиб келадиган оқизиклар ва сув массаларининг шамол таъсирида ҳаракатланиб, тўлқинлар ҳосил бўлиши, улар таъсирида қирғоқларнинг емирилиши туфайли сув омбори косасининг шакли ва ҳажми ўзгара боради. Бундан ташқари сув омбори бунёд этилгач, у эгаллаган ва унинг таъсири сезиладиган ҳудудларда ҳам кескин ўзгаришлар бўлади. Бу ўзгаришлар мажмуига қуйидагилар қиради:

- кўплаб ер майдонлари сув остида қолади;

- ер ости сувлари тартиби ўзгаради;

- сув омборининг таъсири сезиладиган ерлардаги тупроқнинг сув билан боғлиқ бўлган хусусиятлари ўзгаради;

- метеорологик элементлар - ҳаво ҳарорати, ҳаво намлиги, шамол тартиби ўзгаради.

Айрим йирик сув омборлари таъсирида атроф ҳудудда, ҳатто, булутлик ва ёғин миқдори ҳам ўзгаради;

- юқоридаги ўзгаришларга боғлиқ ҳолда ва уларнинг натижаси сифатида сув омбори ҳамда унинг атрофида ўсимлик қоплами, ҳайвонот олами ҳам ўзгаради.

7. Сув омборларини қуриш натижасида ҳар бир ҳудуднинг сув мувозанати элементларида ҳам ўзгариш бўлади. Бевосита ўлкамиз мисолида кўрадиган бўлсак, сув омборларининг барпо этилиши сув юзасидан бўладиган буғланиш миқдорининг ортишига сабаб бўлганига ишонч ҳосил қиламиз. Бунга далил сифатида А.М.Никитин томонидан аниқланган маълумотларни келтириш мумкин (14 - жадвал).

Жадвалдан кўриниб турибдики, сув омборлари юзасидан бўладиган ўртача йиллик буғланиш миқдори ундаги сув ҳажмига нисбатан 0,6 фоиздан (Косонсой сув омбори) 13 фоизгача (Туямўйин сув омбори) ўзгаради.

Шу нарса ҳам маълумки, текисликдаги сув омборлари юзасидан буғланиш миқдори тоғлардагига нисбатан бир мунча катта бўлади. Тоғлардаги сув омборларининг афзаллиги яна куйидагилардан иборат: дарё водийси мавжуд бўлгани учун фақат тўғон куриш керак; катта ер майдонларини сув босмайди; уларнинг ер ости сувлари сатҳига таъсири текисликдаги каби салбий оқибатларга олиб келмайди; энергия олиш учун қулай.

Сув омборлари барпо этилгач, жуда катта миқдордаги сув уларни тўлдиришга сарф бўлади. Бу эса сув омборлари қурилган ҳудуднинг сув захираларига маълум даражада таъсир этади.

14 – жадвал

Ўзбекистондаги айрим сув омборлари юзасидан бўладиган йиллик буғланиш миқдори

Сув омбори	Сув юзаси майдони, км ²	Сув сифими, млн.м ³	Буғланиш миқдори	
			млн.м ³	сув сифимига нисбатан,%
Жанубий Сурхон	65,0	666,0	60,0	9,8
Учқизил	10,0	160,0	10,0	6,2
Чимкўрғон	45,1	440,4	28,0	6,4
Каттакўрғон	79,5	840,0	41,0	4,8
Куйимозор	16,3	805,8	16,0	2,0
Косонсой	7,6	160,0	1,0	0,6
Туябўғиз	20,0	210,0	12,0	5,7
Туямўйин	790,0	7800,0	1000,0	12,8

Шуни ҳам таъкидлаш лозимки, сув омборларининг фойдали (бошқариб туриладиган) ҳажмини тўлдиришга кетадиган сарф вақтинчали, яъни исталган вақтда ундан фойдаланиш мумкин бўлса, фойдасиз ҳажмини тўлдиришга кетган сувдан эса бундай фойдаланишнинг имконияти йўқ.

8. Афуски, янги сув омборлари қурилиши билан бу ҳажм миқдори йилдан-йилга ортмоқда. Масалан, 60-йилларнинг иккинчи ярмида Сирдарё ҳавзасида сув омборларининг фойдасиз ҳажмини тўлдириш учун йилига 1 км³ сув сарфланган бўлса, 70-йилларнинг охирида у 2,5 км³ га етди ёки ҳавзада умумий йўқотилган сувга нисбатан 3,5 фоиздан 7,4 фоизгача ортди. Биринчи ҳолда бу Чордара ва Чорбоғ сув омборлари сабабли бўлса, иккинчи ҳолатда Андижон, Тўхтағул сув омборлари туфайли бўлди. Амударё ҳавзасида эса Норақ, Тўдакўл, Толитаржон ва бошқа сув омборларининг фойдасиз ҳажмини тўлдириш учун йилига 1,5 км³ сув керак бўлади. Кейинги йилларда йирик сув омборлари (Рогун, Туямўйин) қурилиши натижасида сувнинг бу тартибда исроф бўлиши яна ортиб кетди.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, ҳозирги кунга келиб, ўлкамизда кўплаб катта-кичик сув омборлари ишлаб турибди. Улар ўзи жойлашган ҳудуднинг сув ҳавзалари қаторидан муносиб ўрин эгаллаган ва шу ҳудуд халқ хўжалигининг тегишли соҳаларига хизмат қилмоқда.

Ҳар бир сув омборида, у қайси давлат ҳудудида жойлашган бўлса, шу давлат Гидрометеорология хизмати ва Сув хўжалиги вазирлиги ходимлари томонидан махсус кузатишлар олиб борилади. Бу кузатишлар сув омборларининг сув сатҳи тартибини, гидробиологиясини, гидрокимёсини, гидрофизикасини, гидродинамикасини ўрганиш мақсадида амалга оширилади. Айни пайтда тўпланган кузатиш маълумотлари сув омборларига хос бўлган қонуниятларни тўла очиб бериш учун етарлидир. Бу вазифани бажариш ва ҳар бир сув омбори ҳақида тегишли хулосалар чиқариш мутахассислар (муҳандис-гидрологлар) нинг вазифасидир.

Синов саволлари:

1. Сув омборларидан сувнинг сарфланиши қандай кўринишларда кузатилади?
2. Сув омборларидан бўладиган буғланиш ва уни аниқлаш усулларини эсланг;
3. Сув омборлари тубига шимилиш миқдори қандай баҳоланади?
4. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш қандай баҳоланади?
5. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтиришнинг қандай йўллари биласиз?
6. Сув омбори қурилгач, унинг таъсир зонасида қандай ўзгаришлар кузатилади?
7. Ўзбекистон сув омборлари юзасидан бўладиган ўртача йиллик буғланиш миқдори қандай қийматларга эга?
8. Тоғли ҳудудларда қурилган сув омборлари қандай афзалликларга эга?
9. Туямўйин сув омбори билан боғлиқ бўлган қандай муаммоларни биласиз?
10. Сув омборларида амалга ошириладиган махсус гидрологик кузатишларнинг аҳамияти нималардан иборат?

17 - маъруза. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари

Режа:

1. Сув ресурсларининг умумий таърифи;
2. Глобал, регионал ва маҳаллий сув ресурслари ҳақида;
3. Миллий, давлатлараро ва умуминсоний сув ресурслари тушунчаси;
4. Тоғ кўллариининг сув заҳиралари ҳажми;
5. Кўллар ва сув омборларини муҳофаза қилиш.

Кўлшунос олимлар (В.Н.Рейзвих, А.М.Никитин ва бошқалар) нинг фикрича ҳозирги кунда Ўрта Осиё кўллари сув заҳираларини ўта аниқликда баҳолаш имкониятига эга эмасмиз. Бунинг сабаби, биринчидан, кўлларнинг гидрологик нуқтаи назардан ўрганилиш даражаси билан боғлиқ бўлса, иккинчидан Ўрта Осиё кўллариининг сув миқдори вақт бўйича (айниқса текислик кўллари) ўзгариб туради. Лекин шунга қарамадан сунъий йўлдошлар ёрдамида олинган фотосуратлар бу муаммони ҳал этишда бир мунча енгиллик туғдиради. Қуйида шу фикрларга асосланган ҳолда Ўрта Осиё кўллариининг сув заҳираларини имконият даражасида ёритишга ҳаракат қиламиз.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича Иссиқкўлни ҳисобга олмаганда тоғ кўллариининг умумий сув заҳиралари 51,1 км³ ни ташкил этади (15 - жадвал). Унинг 93 фоизи Қорақўл (26,6 км³), Сарез кўли (16,1 км³), Сонкўл (2,8 км³), Чатиркўл (0,61 км³), Яшилкўл (0,52 км³), Саричелак (0,49 км³), Қорасув (0,22 км³), Искандаркўл (0,12 км³) каби ўртача ва кичик кўлларда тўпланган. Бу кўллар сув заҳиралариининг ўта тозалиги ҳамда минераллашув даражасининг жуда кичиклиги билан ажралиб туради.

Орол ва Балхаш кўллариини ҳисобга олмаганда текисликлардаги кўлларнинг сув заҳиралари 50,8 куб.км ни ташкил этади. Унинг асосий қисми табиий ботиқлардаги йирик сув ҳавзалари ҳисобланмиш Сарикамиш (28,5 куб.км) ва Арнасой (13,5 км³) кўлларида жамланган. Афсуски, уларнинг суви юкори даражада минераллашган.

Ҳозирги кунда Ўрта Осиё кўллари сув заҳираларидан халқ хўжалигининг турли соҳалари (қишлоқ хўжалиги, энергетика, балиқчилик, сув транспорти ва бошқ.) да янада самарали фойдаланиш мақсадида кўплаб лойиҳалар илгари сурилмоқда. Масалан, сув ҳажми энг катта ҳисобланган тоғ кўлларииндан бири Сарез кўли заҳираларидан қуйидаги икки йўналишда фойдаланиш кўзда тутилмоқда. Уларнинг биринчисида кўлнинг сув заҳираларидан қишлоқ хўжалигида ерларни суғориш мақсадларида фойдаланиш назарда тутилса, иккинчи лойиҳада эса электр энергияси олиш мақсад қилиб қуйилган. Шундай лойиҳалардан бири 1932 йилда инженер М.А.Караулов томонидан таклиф этилган. Бу лойиҳаниннг афзаллиги шундан иборатки, унинг амалга оширилиши билан бир йўла икки муаммони ҳал этиш мумкин.

Аниқроқ қилиб айтадиган бўлсак, кўлнинг чуқурлиги 100-150 метргача камайтирилиб, тўғон бузилишининг олди олинади ва шу билан бирга қуввати 500 000 квт бўлган гидро-электростанция барпо этилади. Афсуски, мураккаб рельеф ва табиий шароитлар мазкур лойиҳани ҳозирги кунга қадар руёбга чиқишига имкон берамаяпти.

Тоғ кўлларининг кўпчилигида ва текисликлардаги деярли барча кўлларда махсус чора тадбирларни амалга ошириб, балиқчилик, мўйначилик ва бошқа турдаги соҳаларни ривожлантиришни йўлга қуйиш мумкин. Булар орасида балиқчилик келажаги бор йўналишлардан бири ҳисобланади. Агар шу ишлар ижобий ҳал этилса, халқимиз дастурхони кўшимча озиқ-овқат маҳсулотлари билан бойиган бўлар эди.

Маълумки, барча сув заҳираларининг, шу жумладан кўллар сув заҳираларининг муҳофазаси икки йўналишда олиб борилади. Биринчиси, кўллар сув заҳираларини миқдорий жиҳатдан камайишдан сақлаш бўлса, иккинчиси унинг ифлосланиш ва минераллашув даражаси ошиб кетишининг, яъни сифати ёмонлашувининг олдини олишдир. Ҳозирги вақтда ўлкамиз кўллари учун ҳар икки йўналиш ҳам жуда муҳимдир.

Республикамизда сув ресурслари чекланган ҳозирги шароитда уни тежашга кам эътибор берилаяпти, натижада унинг кўп қисми бекорга сарф бўлмоқда. Қайтарма сувларнинг жуда катта қисми табиий ботикларга оқизилиши натижасида дарёларга келиб қўшилмай, беҳуда кетмоқда. Кейинги йилларда бундай қайтарма сувларнинг миқдори янада ошди.

Умуман, 1956-1980 йиллар мобайнида табиий ботикларга оқизилган қайтарма сувлар ҳажми 77,1 км³ ни ташкил этди. Бунинг натижасида юқорида, қайд этилганидек, қатор ирригация кўллари (Шўркўл, Денгизкўл, Султонтоғ қабилар) ҳосил бўлди. Уларда тўпланган сув эриган моддалар миқдорининг кўплиги, сифатининг ўта ёмонлиги билан ажралиб туради. Шу туфайли кўллардаги сув сифатини яхшилаш, яъни табиий манбаларга оқава, қайтарма ва бошқа турдаги чиқинди сувларнинг қўшилиши натижасида ифлосланишдан сақлаш ҳам жуда муҳимдир.

60-йиллардан бошлаб дарёлар, кўллар, сув омборларининг суви унга саноат ва шаҳарлардаги оқава сувларнинг, экин майдонларида ҳосил бўладиган қайтарма сувларнинг қўшилиши натижасида кескин ёмонлашиб кетди. Бу жараён айна пайтда қуйидаги сабабларга кўра янада жадаллашмоқда ва ҳавфли тус олмоқда.

Биринчидан, шаҳар хўжалигининг ва саноатнинг (айниқса химия ва металлургия саноатининг) сувга бўлган талаби кундан - кунга ортмоқда, натижада табиий сувларнинг ифлосланишига олиб келадиган оқава сувлар ҳам кўпаймоқда.

Иккинчидан, шу пайтгача оқава сувларни дарё ва кўлларга оқизиш улар (дарё ва кўллар)дан "фойдаланишнинг" бир йўли деб қаралиб келинди. Лекин, афсуски, айрим мутахассислар (химия ва металлургия корхоналари раҳбарлари) бу фикрни ҳозир ҳам тўғри деб қарамокдалар. Кўпчилик ҳолларда сувни сунъий тозалайдиган иншоотларни қуриш тугалланмай туриб, саноат объектлари ишга тушириб юборилмоқда. Бу соҳага ажратилган пуллар секин ўзлаштирилаяпти, кўпинча эса тўла ўзлаштирилмаяпти.

Учинчидан, оқава сувларни сунъий тозалашнинг ҳозирги кундаги имкониятларига ортиқча баҳо берилаяпти. Амалда эса қуйидаги ҳолатни кўраимиз. Ўзбекистон табиатни муҳофаза қилиш Давлат комитети Сув ресурсларини муҳофаза қилиш бўлимининг ахборотига кўра ҳозирги кунда Республикамизда 750 сув тозалаш иншооти мавжуд бўлса, афсуски, улардан 225 таси яхши ишламайди, 104 таси умуман ишламайди.

Тўртинчидан, айрим мутахассислар, олимлар томонидан "табиий сувлар ифлосланишининг йўл қўйилиши мумкин бўлган нормаси" деган нотўғри нуқтаи-назар ишлатилмоқда. Ҳозирги вақтда бу принцип ўзини оқламаганлиги ҳаммага маълум бўлиб қолди.

Ўрта Осиё кўллари атрофида ўзига хос иқлим шароити, ўсимлик дунёси ва умуман олганда инсоннинг фаол ҳордиқ чиқариши учун тўла шароит мавжуд. Бу соҳада Иссиқкўл атрофида амалга оширилган ишлар диққатга сазовордир. Лекин айрим кичик кўллар атрофида бу жараён кўплаб салбий оқибатларни келтириб чиқармоқда. Масалан, статистик маълумотларнинг кўрсатишича Фарғона водийсидаги Қурбонкўлга ҳар йили ёзги дам олиш

мавсумида 450-500 минг киши ташриф буюради. Лекин уларнинг бор-йўғи 1-2 фоизигина ташкилий равишда амалга оширилади. Бунинг оқибатида кўл атрофи ва унга туташ бўлган худудларда санитария - гигиена ҳолати ўта ёмонлашади. Шунга ўхшаш ҳолатни Арашон кўли, Искандаркўл ва бошқа кўллар соҳилларида ҳам кузатиш мумкин. Ана шундай салбий оқибатларни олдини олиш учун тегишли муассасалар тез ва кескин чоралар кўришлари лозим.

Синов саволлари:

1. Сув ресурсларига таъриф беринг.
2. Глобал, регионал ва маҳаллий сув ресурсларини изоҳлаб беринг;
3. Миллий, давлатлараро ва умуминсоний сув ресурслари деганда нималарни тушунасиз;
4. Тоғ кўлларининг сув заҳиралари қанча ҳажмни ташкил этади;
5. Кўллар ва сув омборларини муҳофаза қилиш йўлларини эсланг.

18 - маъруза. Орол денгизи муаммоси

Режа:

1. Орол денгизи муаммосининг сабаблари;
2. Орол денгизи ҳавзасида дарё сувларининг сарфланиши;
3. Антропоген сарфланиш ва унинг ташкил этувчилари.

1. Орол денгизи Ўрта Осиёнинг ёғин энг кам ёғадиган Қорақум, Қизилқум, Устюрт, Катта Бўрсик, Кичик Бўрсик чўллари туташган қисмида жойлашган. У 20 - асрнинг 60 - йилларигача сув юзаси майдонининг катталиги жиҳатдан Ўрта Осиёда биринчи, дунё бўйича эса (Каспий денгизи, Шимолий Америкадаги Юкорикўл, Африкадаги Виктория кўлларида сўнг) тўртинчи ўринда турган.

Орол денгизи сув режими устида доимий кузатиш ишлари 1911 йилдан бошлаб олиб борилмоқда. Шу йилдан 1961 йилгача бўлган 50 йиллик давр ичида денгизнинг ўртача кўп йиллик сув сатҳининг мутлақ (абсолют) баландлиги 53,04 метрга тенг бўлган. Шу муддат давомида сув энг кўп бўлган 1936 йилда ўртача йиллик сув сатҳи 53,59 метргача кўтарилган бўлса, сув энг кам бўлган 1919 йилда эса 52,61 метргача пасайган, бошқача қилиб айтганда 1911 йилдан 1961 йилгача Орол денгизининг ўртача йиллик сув сатҳи $\pm 0,5$ метр атрофида ўзгариб турган.

Кўйида келтирилган маълумотлар сув сатҳининг ўртача кўп йиллик қиймати (53,04 метр)га асосланган. Орол денгизининг ўша вақтдаги майдони (ороллари юзаси билан бирга) 68321 км², узунлиги 414 км, энг кенг жойи 292 км бўлган. Орол денгизида 300 дан ортиқ орол бўлиб, уларнинг умумий майдони 2235 км² ни ташкил этган. Йирик ороллар сифатида Кўкорол (173 км²), Возрождение (261 км²), Борса-келмас (133 км²) кабиларни кўрсатиш мумкин.

Орол денгизи саёз кўлдир. Ўша даврда унинг ўртача чуқурлиги 16 метр, энг чуқур жойи эса 69 метр бўлган. Саёз кўл бўлгани учун Орол денгизининг сув ҳажми унча катта эмас, яъни 1063 км³ дан иборат бўлган. Бу рақамни Иссиқкўлнинг сув ҳажми билан солиштирсак, унга нисбатан 1,6 марта кам демакдир.

Орол денгизи дастлаб унча шўр бўлмаган, унинг ҳар литр сувида ўрта ҳисобда 10-11 грамм эриган тузлар бўлган. Демак, Орол денгизи сувининг шўрлиги океан сувининг ўртача шўрлигидан уч марта кам бўлган.

2. Орол денгизининг 1934-1961 йиллар оралиғидаги сув баланси В.Л.Шульц ва Л.И.Шалатовалар томонидан ўрганилган. Улар олган натижага кўра 1961 йилга қадар Амударё ва Сирдарё биргаликда денгизга ҳар йили ўртача 52 км³ сув қуйган. Денгиз юзасига ёққан ёғин миқдори эса йилига ўртача 6 км.куб ни ташкил қилган. Денгиз юзасидан буғланган сув миқдори эса йилига 59 км³ га тенг бўлган.

1960 йиллар бошидан бошлаб дарёлар сувининг тобора кўпроқ суғоришга олиниши Орол денгизининг гидрологик режимига жиддий таъсир кўрсата бошлади. Натижада денгизга қуйиладиган сув миқдори камайиб, сув сатҳи кескин пасая бошлади. Масалан, 1961 йилдан

1967 йилга қадар денгизнинг сув сатҳи 53,42 метрдан 51,91 метрга, яъни 1,51 метрга пасайган. Бу эса Орол денгизининг сув ҳажми 1960 йилдагига нисбатан 110 км³ га, бошқача қилиб айтганда 10 фоизга камайганини билдиради. Демак, олти йил давомида Орол денгизи ўрта ҳисобда ҳар йили 18,3 км³ га тенг миқдордаги сувдан маҳрум бўлган.

З.М.Ақромов ва А.А.Рафиқовларнинг маълумотига кўра суғориладиган ер майдонларининг 60-йиллардан бошлаб тўхтовсиз кенгайтирилиши (кейинги 35 йил мобайнида Орол ҳавзасида 3 млн. гектардан ортиқ янги ерлар ўзлаштирилди), йирик магистрал каналлар ва коллекторлар қурилиши, ўлкан сув омборлари бунёд этилиши регионда мавжуд бўлган барча дарёларнинг жиловланишига, сувдан фойдаланишни бутунлай инсон измига ўтказилишига олиб келди. Оқибатда Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимларида сув миқдори борган сари камайиб борди. Юқорида айтилганидек, авваллари бу икки дарё Орол денгизига йилига ўрта ҳисобда 52 км³ сув қуйиб келган бўлса, 80-йилларга келиб бу рақам 2÷10 км³ гача қисқарди, баъзи йилларда эса (1982, 1986) денгизга деярли сув қуйилмади. Лекин, айтилиши вақтда денгиз юзасидан буғланишнинг давом этиши Орол сатҳининг пасайишини тезлаштиради.

Денгиз сатҳи 1989 йил бошларига келиб 14 метрга пасайди, сув ҳажми эса 370 км.куб гача камайди. Денгиз қирғоқлари аввалги ўрнидан 80 км гача узоқлашди, натижада Орол акваториясининг учдан бир қисмидан кўпроғи қуруқликка айланди, сувнинг шўрлиги аввалги ҳар литрига 10,5 граммдан 28÷29 граммгача ортди. 1981 йилга келиб эса денгизда кемалар қатнови бутунлай тўхтади, чунки барча портлар (Мўйноқ, Учсой, Уяли, Аральск) қуруқликда қолиб кетди (16 - жадвал).

16 - жадвал

Орол сатҳини пасайишининг сув юзаси майдони
ҳамда ҳажмига таъсири

Й и л л а р	1960	1976	1989	1991	1994	1997
Сув сатҳи, м	53,40	48,28	34,40	37,70	36,60	36,60
Сув юзаси майдони, км ²	68900	55700	36500	35100	32500	32500
Ҳажми, км ³	1063	(730)*	370	302	(250)	250

Изоҳ: (*) Сув ҳажми Орол денгизи майдони ва ҳажми эгри чизиқлари графигидан аниқланди.

Жадвал маълумотларидан кўришиб турибдики, 90-йилларнинг ўрталарида денгизда сув сатҳи пасайиши барқарорлашган. Лекин, охириги йилларда денгиз уч бўлакка ажралган бўлиб, улардаги сув сатҳлари турли қийматларга эга. Масалан, 1997 йилда денгизнинг катта (саёз) қисмида сув сатҳи 36,6 м бўлса, кичик (чуқур) қисмида 40,0 м га тенг бўлган.

Денгиз сатҳининг нисбатан қисқа вақт ичида шу даражада кескин пасайишининг туб илдизи ҳавзада сув ресурсларининг турли кўринишларда сарфланиши миқдорининг ортиши билан боғлиқдир. Бу жараёни гидрологик нуқтаи-назардан ўрганиш жуда муҳимдир.

Кейинги йилларда амалга оширилган тадқиқотлар шу масалани ўрганишга бағишланган. Лекин уларда ҳар бир тадқиқотчи сув ресурслари сарфланишини маълум бир йўналишдагина ўрганган ва тегишли хулосаларга келган.

3. Ҳар қандай ҳавзада мавжуд бўлган сув ресурсларининг сарфланиши ва миқдори уларни белгиловчи табиий ва антропоген омилларнинг таъсир даражаси билан аниқланади, аниқроғи сув ресурсларининг умумий сарфланиши (S) табиий (S_T) ва антропоген (S_a) сарфланишлар йиғиндисидан иборат бўлади:

$$S = S_T + S_a$$

Табиий сарфланиши. Сув ресурсларининг Орол денгизига нисбатан табиий ҳолда сарфланиши доимий жараён бўлиб, у асосан табиий ҳолда буғланиш (Z_T), шимилиш (f_T) ва тошқин даврида дарёлар қайирларида, табиий ботиқларда тўпланиб қолган сувлар йиғиндиси (W_T)дан ташкил топган бўлади:

$$S_T = Z_T + f_T + W_T$$

Табиий буғланиш дарёлар (Z_d), кўллар (Z_k) ва бошқа табиий сув ҳавзалари юзасидан (Z_6), тоғлардаги музликлар (Z_m), доимий қорликлар (Z_q), ер сиртидаги тупроқ - грунтдан ($Z_{т.г.}$) ва табиий ҳолда ўсадиган ўсимликлар барги ва танасидан бўладиган буғланиш - транспирация ($Z_{тр}$) кўринишида намоён бўлади:

$$Z_T = Z_d + Z_k + Z_6 + Z_m + Z_q + Z_{т.г.} + Z_{тр}$$

Сув ресурсларининг қайд этилган барча кўринишларидаги буғланишга сарфланиши Оролга нисбатан бутунлай йўқотилган ҳисобланади.

Табиий шимилиш дарёлар (f_d) ва кўллар (f_k) тубига, музликлар (f_m) ва қор қоплами (f_q) остига шимилиш кўринишларида учрайди:

$$f_T = f_d + f_k + f_m + f_q$$

Бу жараён Орол денгизига нисбатан ўрганиладиган бўлса, уни вақтинчали ва доимий йўқотилган сарфланишларга ажратиш мумкин. Шимилиш кўринишдаги вақтинчали сарфланиш асосан тоғли ҳудудларда кузатилса, доимий йўқотилган сарфланиш эса ҳавзанинг текислик қисми учун хосдир.

Табиий сарфланишнинг тошқин даврида дарёлар қайирларида, табиий ботикларда тўпланиб қолган сувлар йиғиндиси сифатида учраши текисликлар, асосан дарёларнинг қуйи оқимларида, айниқса дельталарида намоён бўлади. Умуман тоғли ҳудудлардаги табиий сарфланиш текисликлардагидан, айниқса дарёлар дельталаридагидан кескин фарқ қилади. Давлат Гидрология институти (ДГИ) маълумотларига кўра 70 - йилларда дарё оқимининг табиий ҳолда сарфланиши Сирдарё ва Амударё ҳавзаларининг тоғли қисми (юқори оқими)да мос равишда йилига ўртача 1,7 ва 3,3 км³ ни ташкил этган. В.Л.Шульц маълумоти бўйича эса Оролга қуйилувчи дарёлар дельталарида 1936-1960 - йиллар оралиғида бу турдаги сарфланиш йилига ўртача 9,5 км.куб ни (шундан Амударё дельтасида - 8 км³, Сирдарё дельтасида - 1,5 км³)ни ташкил этган. Чунки Амударё ва Сирдарё дельтасидаги сон - саноксиз кўлларнинг кўпчилиги асосан тошқин сувларидан тўйинган. Кейинги, аниқроғи 1961 - 1970 - йиллар оралиғида эса ҳар икки дарё дельтасидаги сарфланиш йилига 4 км³ ни ташкил этган (Амударё - 3 км³, Сирдарё - 1 км³). Бунинг сабаби кейинги ораликда дельталарга келадиган дарё сувларининг камайиши билан тушунтирилади: биринчи босқичда йилига ўртача 61,9 км.куб (Амударё - 46,4, Сирдарё - 15,5 км³), иккинчи босқичда эса 45,8 км³ (Амударё - 36 км³ ва Сирдарё - 9,8 км³) сув оқиб келган. Юқоридаги рақамлар Амударё ва Сирдарё дельталарининг 60 - йилларданок қуриб бораётганидан дарак беради. Ҳозирги кунда ҳам кўп сувли йилларда бу турдаги сарфланиш анча салмоқлидир.

Табиий сарфланишни охириги йиллар учун миқдорий баҳолаш махсус тадқиқотлар ўтказишни талаб қилади.

Антропоген сарфланиши. Орол ҳавзасида сув ресурсларининг инсон хўжалик фаолияти, яъни антропоген омиллар таъсирида сарфланиши (S_a) уларнинг ирригация ($W_{ир.}$), маиший коммунал ($W_{м.к.}$), гидроэнергетика ($W_{г.э.}$), саноат тармоқлари (W_c) ва бошқа соҳаларда (W_6) ишлатилиши билан боғлиқдир:

$$S_a = W_{ир.} + W_{м.к.} + W_{г.э.} + W_c + W_6$$

Орол ҳавзасида сув ресурсларининг асосий қисми ирригация мақсадларида сарфланади. Унинг миқдорий қийматлари турли тадқиқотчиларда турлича баҳоланади ва шу билан бирга вақт бўйича ўзгарувчандир. Шунинг учун ҳам ушбу турдаги сарфланишни миқдорий баҳолаш анча мураккаб вазифа ҳисобланади.

Умуман олганда Орол денгизи ҳавзасида сув ресурслари турли кўринишларда сарфланмоқда. Бу жараёнларнинг ҳар бирини гидрологик нуқтаи-назардан ўрганиш ва уларни миқдорий баҳолашнинг янги усулларини ишлаб чиқиш ва мавжуд усулларни такомиллаштириш долзарб муаммолардан ҳисобланади. Масаланинг ижобий ҳал этилиши эса келажакда ушбу мураккаб жараённи моделлаштириш ва уни бошқариш имкониятларини вужудга келтиради.

Орол муаммосини ҳал этиш учун З.М.Ақромов ва А.А.Рафиқовлар фикрича, қуйидаги икки масалага эътибор бериш керак:

- 1) Орол бўйида вужудга келган ноқулай экологик вазиятни бартараф қилиш;
- 2) денгиз сатҳини қулай бўлган маълум баландликда сақлаб қолиш.

Ҳар икки масала ҳам бир-бири билан узвий боғланган. Лекин биринчи масалани тезроқ ҳал қилиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Амударё ва Сирдарёнинг қуйи этакларида яйловларни сув билан таъминлаш ва суғоришни ривожлантириш табиий, экологик ва ижтимоий-иқтисодий муаммоларнинг салбий оқибатларини камайтиришнинг муҳим омили ҳисобланади. Орол бўйида чўлга айланиш ҳодисасининг ривожланишини олдини олиш ва вужудга келган ноқулай экологик вазиятни бартараф қилиш учун энг аввало қуриб бораётган яйловларга сув чиқариш, қуриб қолган ўзанлар ва кўлларни мунтазам сув билан таъминлаш лозим. Айни пайтда бу ердаги барча аҳоли пунктларини ичимлик суви билан таъминлаш энг муҳим вазифа ҳисобланади. Аҳолига тоза ичимлик суви етказиб бериш Орол бўйида санитария-эпидемиология шароитларини яхшиланишига, аҳоли ўртасида турли юқумли касалликларнинг камайишига ижобий таъсир кўрсатади.

Орол муаммосининг асоси уни денгиз сифатида сақлаб қолишдан иборатдир. Кўпчилик олимлар ва мутахассислар фикрича денгиз сатҳини илгариги баландликка (53 м) қадар қайта тиклаш асло мумкин эмас, чунки бунинг учун жуда катта миқдордаги сув талаб қилинади. Масалан, йилига 100 км^3 сув қуйилган тақдирда ҳам 12-13 йил зарур бўлади. Аслида шунча сув регионда мавжуд эмас. Шунини ҳисобга олиб, мутахассислар унинг сатҳини маълум бир баландликда сақлаб қолишни ўртага қўймоқдалар. Ана шу баландликнинг энг мақбул варианты 33,5 м бўлиб (сатҳ бундан пасайса денгиз бўлақларга бўлиниб, унинг қуриш жараёни тезлашади), унга эришиш учун денгизга ҳар йили 20 км^3 дан кам бўлмаган миқдорда сув юбориб туриш лозим.

Орол ҳавзасида ирригация тармоқларини таъмирлаш, айримларини қайта қуриш, суғориш технологиясини такомиллаштириш ва қишлоқ хўжалиги экинлари структурасини ўзгартириш ҳисобига 20 км^3 эмас, ундан ҳам кўпроқ сувни тежаб, Оролга оқизиш мумкин. Бунга эришиш учун эса Марказий Осиё давлатлари олимлари ва сув хўжалиги мутахассислари ҳамжиҳатлик билан иш олиб боришлари зарур.

Синов саволлари:

1. *Орол денгизи муаммосининг туб сабабларини эсланг;*
2. *Орол денгизи ҳавзасида дарё сувлари қандай кўринишларда сарфланади;*
3. *Антропоген сарфланиш ва унинг таъкил этувчиларини эсланг.*

ТЕСТ ТОПШИРИҚЛАРИ

1. Кўлнинг тўғри таърифини белгиланг:

- А. Ер сиртида тўпланиб, сув алмашиниши секин борадиган сув ҳавзасига айтилади
- Б. Ер сиртидаги ботиқнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, сув алмашиниши секин борадиган сув ҳавзасига айтилади
- С. Ер сиртидаги ботиқнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, оқиб турувчи сув ҳавзасига айтилади
- Д. Ер сиртидаги ботиқнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, сув алмашиниши жадал кечадиган сув ҳавзасига айтилади

2. Кўл ботиғи нима?

- А. Ер сиртида тектоник сурилишлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик
- Б. Кўл ботиғининг тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қуйида жойлашган қисми
- С. Ер сиртида турли жараёнлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик
- Д. Кўл ботиғининг тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қуйида жойлашган қисми

3. Кўл косасига тўғри таъриф беринг:

- А. Ер сиртида тектоник сурилишлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик
- Б. Кўл ботиғининг сув сатҳидан қуйида жойлашган қисми
- С. Ер сиртида турли жараёнлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик
- Д. Кўл ботиғининг тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қуйида жойлашган қисми

4. Кўл косасида қандай областлар ажратилади?

- А. Қирғоқ олди
- Б. Кўл туби (чуқур)
- С. Литорал
- Д. Сублиторал

5. Кўл косасида қандай қисмлар ажратилади?

- А. Қирғоқ олди
- Б. Профундал
- С. Литорал
- Д. Сублиторал

6. Литорал нима?

- А. Қирғоқ бўйи
- Б. Қирғоққа яқин саёзлик
- С. Кўл туби
- Д. Энг катта чуқурлик

7. Сублиторал нима?

- А. Қирғоқ бўйи
- Б. Қирғоққа яқин саёзлик
- С. Кўл туби
- Д. Энг катта чуқурлик

8. Профундал нима?

- А. Қирғоқ бүйи
- Б. Қирғоққа яқин саёзлик
- С. Кўл туби
- Д. Энг катта чуқурлик

9. Ер куррасидаги сув сиғими буйича энг катта кўлни айтинг:

- А. Орол
- Б. Юқори кўл
- С. Каспий
- Д. Виктория

10. Ер куррасидаги сув юзаси майдони буйича энг катта кўлни айтинг:

- А. Орол
- Б. Юқори кўл
- С. Каспий
- Д. Виктория

11. Ер куррасидаги энг катта чуқурликка эга бўлган кўлни айтинг:

- А. Иссиқкўл
- Б. Байкал
- С. Каспий
- Д. Танганьика

12. Евросиё материгидаги чучук кўлни айтинг:

- А. Иссиқкўл
- Б. Байкал
- С. Каспий
- Д. Балхаш

13. Ўрта Осиё кўллари жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай гуруҳларга ажратиш мумкин?

- А. Тоғ кўллари
- Б. Тоғолди кўллари
- С. Текислик кўллари
- Д. Тоғлар оралиғи кўллари

14. Ўрта Осиёнинг тоғ кўллари қандай баландликларда жойлашган:

- А. 500-1000 м
- Б. > 1000 м
- С. 2000-3000 м
- Д. > 5000 м

15. Ўрта Осиёнинг текислик кўллари қандай баландликларда жойлашган:

- А. 500-1000 м
- Б. > 1000 м
- С. 2000-3000 м
- Д. < 500 м

16. Ўрта Осиёнинг тоғолди кўллари қандай баландликларда жойлашган:

- А. 500-1000 м
- Б. > 1000 м

С. 2000-3000 м

Д. < 500 м

17. Текислик кўллари қандай сувлар ҳисобига тўйинади?

А. Тошқин сувлари

Б. Коллектор-зовур сувлари

С. Оқава сувлар

Д. Атмосфера ёғинлари

18. Кўллارни келиб чиқиши-генезиси бўйича таснифлари қайси олимлар томонидан ишлаб чиқилган?

А. М.А.Первухин

Б. Ж.Е.Хатчинсон

С. Б.Б.Богословский

Д. М.И.Львович

19. Ўрта Осиё кўлларининг генезиси бўйича таснифи қайси олим томонидан ишлаб чиқилган?

А. В.Л.Шульц

Б. В.Н.Рейзвих

С. А.М.Никитин

Д. О.П.Шчеглова

20. М.А.Первухин таснифи қачон яратилган?

А. 1905 йилда

Б. 1937 йилда

С. 1948 йилда

Д. 1867 йилда

21. М.А.Первухин таснифида кўллар қандай гуруҳларга ажратилган?

А. Тектоник кўллар, вулкан кўллари

Б. Гидроген кўллар, гляциоген кўллар

С. Эол кўллар, оргоноген кўллар

Д. Антропоген кўллар

22. Б.Б.Богословский таснифида кўллар неча гуруҳга ажратилган?

А. 2 та

Б. 4 та

С. 7 та

Д. 8 та

23. Музлик кўллари қандай ҳосил бўлади?

А. Музликларнинг фаолияти натижасида

Б. Тоғ кўчкилари натижасида

С. Шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида

Д. Тектоник ҳаракатлар натижасида

24. Қулама кўллар қандай ҳосил бўлади?

А. Музликларнинг фаолияти натижасида

Б. Тоғ кўчкилари натижасида

С. Шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида

Д. Тектоник ҳаракатлар натижасида

25. Эол кўллар қандай ҳосил бўлади?

А. Музликларнинг фаолияти натижасида

Б. Тоғ кўчқилари натижасида

С. Шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида

Д. Тектоник ҳаракатлар натижасида

26. Ж.Е.Хатчинсон таснифи қачон яратилган?

А. 1937 йилда

Б. 1957 йилда

С. 1932 йилда

Д. 1927 йилда

27. Ж.Е.Хатчинсон таснифида кўллар неча гуруҳга ажратилган?

А. 7 та

Б. 5 та

С. 10 та

Д. 11 та

28. Ўрта Осиё кўлларининг А.М.Никитин томонидан таклиф этилган таснифида табиий кўллар қандай гуруҳларга ажратилади?

А. Тоғ кўллари

Б. Тоғолди кўллари

С. Текислик кўллари

Д. Антропоген кўллар

29. Антропоген кўллар қандай гуруҳларга ажратилади?

А. Сув омборлари

Б. Ирригация кўллари

С. Тўғонли кўллар

Д. Тоғ-кон каръери кўллари

30. Кўллар морфологияси нималарда акс этади?

А. Сув юзаси майдонининг шаклида

Б. Қирғоқ чизиғининг шаклида

С. Кўл косасининг шаклида

Д. Кўлнинг ўлчамларида

31. Кўллар морфометрияси нималарда акс этади?

А. Сув юзаси майдонининг шаклида

Б. Қирғоқ чизиғининг шаклида

С. Кўл косасининг шаклида

Д. Кўлнинг ўлчамларида

32. Кўллар сув юзасининг шакли ва ўлчамлари қандай кўрсаткичлар орқали ифодаланади?

А. Кўлнинг сув юзаси

Б. Майдони

С. Узунлиги

Д. Кенглиги ва бошқ.

33. Кўлнинг сув юзаси майдони:

- А. «0» изобат билан чегараланади
- Б. Қирғоқ чизиғи билан чегараланади
- С. 2 метр чуқурликдаги изобат билан чегараланади
- Д. 1 метр чуқурликдаги изобат билан чегараланади

34. Кўлнинг ўртача кенлиги қандай аниқланади?

- А. Кўлнинг ҳавза майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта узунлиги($L_{\text{мак}}$)га нисбати сифатида
- Б. Дарё ҳавзаси майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта узунлиги($L_{\text{мак}}$)га нисбати сифатида
- С. Кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта узунлиги($L_{\text{мак}}$)га нисбати сифатида
- Д. Кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта чуқурлиги($L_{\text{мак}}$)га нисбати сифатида

35. Кўлнинг ўртача чуқурлиги қандай аниқланади?

- А. Кўлдаги сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг чуқурлиги(F_k)га нисбати сифатида
- Б. Кўлдаги сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг кенлиги(F_k)га нисбати сифатида
- С. Кўлдаги максимал сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)га нисбати сифатида
- Д. Кўлдаги сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)га нисбати сифатида

36. Кўлларнинг майдон ва ҳажм эгри чизиқларини чизишда қандай маълумотлардан фойдаланилади?

- А. Сувнинг тиниқлиги ҳақидаги
- Б. Сув ҳажми ҳақидаги
- С. Сув юзаси майдони ҳақидаги
- Д. Сувнинг чуқурлиги ҳақидаги

37. Кўлларнинг морфометрик белгилари бўйича қандай таснифларини биласиз?

- А. П.В.Иванов таснифини
- Б. Г.Ю.Верешагин
- С. С.Д.Муравейский
- Д. А.М.Никитин

38. П.В.Иванов кўлларнинг қандай таснифларини таклиф этган?

- А. Сув юзаси майдонига боғлиқ бўлган
- Б. Сув юзаси шаклига боғлиқ бўлган
- С. Кўлнинг чуқурлигига боғлиқ бўлган
- Д. Сув балансига боғлиқ бўлган

39. П.В.Иванов кўлларни сув юзаси майдонига боғлиқ ҳолда:

- А. 2 та
- Б. 3 та
- С. 5 та
- Д. 7 та гуруҳга ажратган

40. П.В.Иванов кўлларни сув юзаси майдонига боғлиқ ҳолда:

- А. Жуда кичик кўллар
- Б. Кичик кўллар
- С. Ўртача кўллар

Д. Йирик кўллар ва жуда йирик кўллар гуруҳларига ажратган

41. П.В.Иванов таснифи бўйича жуда йирик кўллар сув юзаси майдони(F_k) қуйидаги шартни бажариши лозим:

А. $F_k < 0,01 \text{ км}^2$

Б. $F_k > 1 \text{ км}^2$

С. $F_k > 100 \text{ км}^2$

Д. $F_k > 1000 \text{ км}^2$

42. Кўл косасининг шакли конуссимон бўлганда C қуйидаги шартни бажаради:

А. $C = 0,50$

Б. $C = 0,33$

С. $C = 0,66$

Д. $C = 0,55$

43. Кўлларнинг сув балансига боғлиқ таснифини ким таклиф этган?

А. А.М.Никитин

Б. Н.В.Рейзвих

С. Б.Б.Богословский

Д. В.Л.Шульц

44. Кўллар сув балансининг кирим қисми-тўйинтирувчи элементларини эсланг:

А. Атмосфера ёғинлари

Б. Дарё суви

С. Ер ости сувлари

Д. Конденсация

45. Кўллар сув балансининг чиқим қисми-сарфланувчи элементларига нималарга киради?

А. Буғланиш

Б. Шимилиш

С. Кўлдан оқиб чиқадиган дарё суви

Д. Кўлдан хўжалик мақсадларида фойдаланиш учун олинадиган сув

46. Оқар ва берк кўллар сув баланси тенгламаларининг фарқини айтинг:

А. Буғланишда

Б. Шимилишда

С. Кўлдан оқиб чиқадиган дарё сувида

Д. Кўлдан хўжалик мақсадларида фойдаланиш учун олинадиган сувда

47. Кўлларнинг сув баланси бўйича Б.Б.Богословский таснифида нечта гуруҳ ажратилади?

А. 2 та

Б. 3 та

С. 4 та

Д. 5 та

48. Кўлларнинг сув сатҳи режими:

А. Даврий

Б. Тебранма

С. Нодаврий

Д. Ўзгарувчан характерда бўлади

49. Кўллار сув сатҳи режимининг зоналлиги нималарда акс этади?

А. Сув баланси элементларининг географик зоналикка мос равишдаги миқдорий ўзгаришларида

Б. Сув сатҳи элементларининг географик зоналикка мос равишдаги миқдорий ўзгаришларида

С. Сув сифати элементларининг географик зоналикка мос равишдаги миқдорий ўзгаришларида

Д. Сув баланси кирим қисми элементларининг географик зоналикка мос равишдаги миқдорий ўзгаришларида

50. Тескари ҳарорат стратификациясида:

А. Ҳарорат чуқурлик бўйича камаяди

Б. Ҳарорат чуқурлик бўйича ортади

С. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгармайди

Д. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгаради

51. Тўғри ҳарорат стратификациясида:

А. Ҳарорат чуқурлик бўйича камаяди

Б. Ҳарорат чуқурлик бўйича ортади

С. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгармайди

Д. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгаради

52. Мезотермия нима?

А. 0,50-0,75 метр чуқурликдаги энг юқори ҳарорат

Б. Маълум чуқурликдаги энг кичик ҳарорат

С. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгармайди

Д. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгаради

53. Дихотермия нима?

А. 0,50-0,75 метр чуқурликдаги энг юқори ҳарорат

Б. Маълум чуқурликдаги энг кичик ҳарорат

С. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгармайди

Д. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгаради

54. Гомотермия нима?

А. 0,50-0,75 метр чуқурликдаги энг юқори ҳарорат

Б. Маълум чуқурликдаги энг кичик ҳарорат

С. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгармайди

Д. Ҳарорат чуқурлик бўйича ўзгаради

55. Эпилимнион нима?

А. Ўта исиган қатлам

Б. Ҳарорат кескин камайдиган қатлам

С. Нисбатан паст ҳароратли қатлам

Д. Ҳарорат кескин ортадиган қатлам

56. Металимнион нима?

А. Ўта исиган қатлам

Б. Ҳарорат кескин камайдиган қатлам

- С. Нисбатан паст ҳароратли қатлам
Д. Ҳарорат кескин ортадиган қатлам
57. Гиполимнион нима?
А. Ўта исиган қатлам
Б. Ҳарорат кескин камаядиган қатлам
С. Нисбатан паст ҳароратли қатлам
Д. Ҳарорат кескин ортадиган қатлам
58. Изотерма нима?
А. Юқори ҳароратли ифодаловчи чизик
Б. Ҳарорат кескин камаядиган қатлам
С. Бир хил ҳароратни ифодаловчи чизик
Д. Ҳарорат кескин ортадиган қатлам
59. Дрейф оқимлар қандай ҳосил бўлади?
А. Шамол таъсирида
Б. Оғирлик кучи таъсирида
С. Зилзила таъсирида
Д. Ернинг айланма ҳаракати таъсирида
60. Гравитацион ёки градиент оқимлар қандай ҳосил бўлади?
А. Шамол таъсирида
Б. Оғирлик кучи таъсирида
С. Зилзила таъсирида
Д. Ернинг айланма ҳаракати таъсирида
61. Сув кўтарилиши(нагон) ва пасайиши(сгон) ҳодисалари қандай омил таъсирида юзага келади?
А. Шамол таъсирида
Б. Оғирлик кучи таъсирида
С. Зилзила таъсирида
Д. Ернинг айланма ҳаракати таъсирида
62. Сейшлар қандай ҳосил бўлади?
А. Шамол таъсирида
Б. Атмосфера босимнинг турлича бўлиши оқибатида
С. Ер пўстининг сейсмик тебранишлари натижасида
Д. Иссиқ оқимлар таъсирида
63. Очиқ сув омборлари неча хил бўлади?
А. 4 та
Б. 6 та
С. 2 та
Д. 3 та
64. Меъёрий димланиш сатҳи:
А. Сув омбори тўғони узоқ вақт зиёнсиз ушлаб тура олади
Б. Сув омбори тўғони қисқа вақт зиёнсиз ушлаб тура олади
С. Сув омбори тўғони ҳафта давомида зиёнсиз ушлаб тура олади
Д. Сув омбори тўғони сутка давомида зиёнсиз ушлаб тура олади

65. Фойдасиз ҳажм сатҳи:

- А. Сув омборида тўпланган сувдан шу сатҳгача фойдаланилади
- Б. Сув омборида тўпланган сувдан меъерий димланиш сатҳигача фойдаланилади
- С. Сув омборида тўпланган сувдан тўғон баланлиги сатҳигача фойдаланилади
- Д. Сув омборида тўпланган сувдан маълум сатҳгача фойдаланилади

66. Сув омборларининг умумий(тўлик) ҳажми қандай ташкил этувчилардан иборат?

- А. Қирғоқ бўйи қисми ҳажми
- Б. Фойдали ҳажм
- С. Фойдасиз-ўлик ҳажм
- Д. Мавсумий оқим ҳажми

67. Сув омборларининг ўрнини танлашда нималарга эътибор берилади?

- А. Ер майдонлари ва йирик аҳоли пункти сув билан таъминлансин
- Б. Баланд тўғонли бўлса, йирик аҳоли пункти яқин бўлсин
- С. Халқ хўжалиги объектлари ва аҳоли пунктидан йироқ бўлсин
- Д. Ер майдонлари, халқ хўжалиги объектлари сув остида қолмасин, баланд тўғонли бўлса, йирик аҳоли пунктидан йироқ бўлсин

68. Дунёдаги энг йирик сув омбор қайси дарёда қурилган?

- А. Хуанхэ
- Б. Ганга
- С. Нил
- Д. Ангара

69. Хонбанди сув омбори нечанчи асрда барпо этилди?

- А. IX
- Б. X
- С. XII
- Д. XIII

70. Ўрта Осиё давлатлари ҳудудида сув сиғими бўйича энг йирик сув омбори:

- А. Роғун
- Б. Норак
- С. Тўхтағул
- Д. Туямўйин

71. Ўрта Осиё давлатлари ҳудудида майдони бўйича энг йирик сув омбори:

- А. Роғун
- Б. Чордара
- С. Чорбоғ
- Д. Туямўйин

72. Ўзбекистонда сув сиғими бўйича энг йирик сув омбори:

- А. Чорбоғ
- Б. Каттақўрғон
- С. Туямўйин
- Д. Оҳангарон

73. Ўзбекистонда майдони бўйича энг йирик сув омбори:

- А. Туямўйин
- Б. Андижон
- С. Чорбоғ
- Д. Толимаржон

74. Сув омборлари қандай белгилари бўйича таснифланади?

- А. Дарё оқимини бошқаришига кўра
- Б. Жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда
- С. Гидрокимёвий режимига боғлиқ ҳолда
- Д. Сув балансига боғлиқ ҳолда ва бошқ.

75. Дарё оқимини бошқаришига кўра сув омборлари қандай турларга бўлинади?

- А. Дарё оқимини кун ёки ҳафта давомида бошқаришга мўлжалланган
- Б. Дарё оқимини мавсумлараро бошқаришга мўлжалланган
- С. Дарё оқимини йиллараро бошқаришга мўлжалланган
- Д. Дарё оқимини доимий бошқаришга мўлжалланган

76. Дарё оқимини йиллараро тартибга солишга мўлжалланган сув омборига мисол келтиринг.

- А. Чорбоғ
- Б. Андижон
- С. Туябўғиз
- Д. Тўхтағул

77. Дарё оқимини мавсумлараро тартибга солишга мўлжалланган сув омборига мисол келтиринг.

- А. Норак
- Б. Толимаржон
- С. Туябўғиз
- Д. Тўхтағул

78. Сув омборлари жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай турларга бўлинади?

- А. Ўзандаги сув омборлари
- Б. Водийдаги сув омборлари
- С. Тўлдириладиган сув омборлари
- Д. Текисликдаги сув омборлари

79. Ер сиртидаги ботикларда барпо этилган, яъни тўлдириладиган сув омборларига мисоллар келтиринг.

- А. Чорбоғ
- Б. Толимаржон
- С. Туябўғиз
- Д. Каттақўрғон

80. Сув омборларининг сув баланси тенгламаси:

- А. $X + U_k + U_{ep} + K = Z - U_q - U_{sh} - q \pm \Delta W$
- Б. $X - U_k - U_{ep} - K = Z + U_q + U_{sh} + q \pm \Delta W$
- С. $X + U_k + U_{ep} + K = Z + U_q + U_{sh} + q \pm \Delta W$
- Д. $X + U_{ep} + K = Z + U_{sh} + q \pm \Delta W$

81. Сув омборларининг сув баланси тенгламасидаги ҳажм бирлигининг ифодаланиши?

- А. $m^2, км^2$
- Б. м/с
- С. тонна/йил
- Д. $m^3, км^3$

82. Сув омборларининг сув баланси тенгламасидаги ΔW қандай ифодаланади?

- А. ΔW - ўрганилаётган вақт (ой, йил, кўп йил) давомида сув омборидаги сув ҳажмининг меъёрга нисбатан ўзгаришини ифодалайди
- Б. ΔW - ўрганилаётган вақт (кун, йил, кўп йил) давомида сув омборидаги сув ҳажмининг ўзгаришини ифодалайди
- С. ΔW - ўрганилаётган сув ҳажмининг ўзгаришини ифодалайди
- Д. ΔW - мавсум давомида сув омборидаги сувнинг меъёрга нисбатан ўзгаришини ифодалайди.

83. Ўзбекистон сув омборларида сувни тўплаш қайси ойларига тўғри келади?

- А. март-июн ойларига
- Б. апрел-июл ойларига
- С. май-июл ойларига
- Д. июл-август ойларига

84. Ўзбекистон сув омборлари юзаси ҳарорати қайси ойларда энг катта қийматга эришилади?

- А. июн-июл ойларида
- Б. март-апрел ойларида
- С. май-июн ойларида
- Д. июл-август ойларида

85. Ўзбекистон сув омборлари юзаси ҳарорати қайси ойларда пасайиб боради?

- А. июл ойларидан
- Б. апрел ойларидан
- С. май ойларидан
- Д. август ойларидан

86. Баҳор - ёз ойларида сув омборлари тубидаги сув ҳарорати уларнинг юза қисмидагидан неча градусгача фарқ қилади?

- А. 8-10 $^{\circ}C$ градусгача
- Б. 6-8 $^{\circ}C$ градусгача
- С. 4-6 $^{\circ}C$ градусгача
- Д. 2-4 $^{\circ}C$ градусгача

87. Чорбоғ сув омборида умумий сув массасининг ўртача ҳарорати неча градусдан тушмайди?

- А. 1,2 $^{\circ}C$ дан
- Б. 1,3 $^{\circ}C$ дан
- С. 1,5 $^{\circ}C$ дан
- Д. 1,8 $^{\circ}C$ дан

88. Сув омбори сувининг минераллашуви деб:

- А. Унинг икки литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграммларда ифодаланган эриган моддалар миқдорига айтилади.

Б. Унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграммларда ифодаланган эриган моддалар миқдорига айтилади.

С. Сувда мавжуд бўлган грамм ёки миллиграммларда ифодаланган эриган моддалар миқдорига айтилади.

Д. Сувда мавжуд бўлган килограмм ёки миллиграммларда ифодаланган эриган моддалар миқдорига айтилади.

89. Чорбоғ, Ўртатўқай, Туябўғиз сув омборларида ионлар йиғиндиси қанча мг/л оралиғида ўзгаради?

А. 320-350 мг/л оралиғида

Б. 350-400 мг/л оралиғида

С. 200-300 мг/л оралиғида

Д. 400-500 мг/л оралиғида

90. Сув омборларнинг седиментация тенгламасининг ифодаланиши:

А. $W_{\text{чўкма}} = W_{\text{кирим}} - W_{\text{кирғок}} + W_{\text{эол}} - W_{\text{чиким}} \pm \Delta W,$

Б. $W_{\text{чўкма}} = W_{\text{кирим}} + W_{\text{кирғок}} - W_{\text{эол}} + W_{\text{чиким}} \pm \Delta W,$

С. $W_{\text{чўкма}} = W_{\text{кирим}} + W_{\text{кирғок}} + W_{\text{эол}} + W_{\text{чиким}} \pm \Delta W,$

Д. $W_{\text{чўкма}} = W_{\text{кирим}} + W_{\text{кирғок}} + W_{\text{эол}} - W_{\text{чиким}} \pm \Delta W,$

91. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолашда қайси олимнинг тупрок ювилиши картасидан фойдаланилади?

А. О.П.Шчеглова

Б. В.Л.Шульц

С. Л.И.Шалатова

Д. Ю.Н.Иванов

92. Сув омборига йирик дарёлар келтириб қуядиган лойка оқизиклар миқдори қуйидаги қайси ифода билан аниқланади?

А. $W_{\text{дарё}} = R * T$

Б. $W_{\text{дарё}} = \Sigma R * T$

С. $W_{\text{дарё}} = \Sigma Q * T$

Д. $W_{\text{дарё}} = \Sigma U * T$

93. Сув юзасидан бўладиган буғланишни қандай буғлатгичлар ёрдамида аниқланади?

А. ГГИ - 1700, ГГИ - 4000 буғлатгичлар

Б. ГГИ - 1500, ГГИ - 3000 буғлатгичлар

С. ГГИ - 1600, ГГИ - 2000 буғлатгичлар

Д. ГГИ - 1800, ГГИ - 3500 буғлатгичлар

94. Сув юзасидан бўладиган буғланиш қандай усуллар ёрдамида аниқланади?

А. Буғлатгичлар ёрдамида аниқлаш

Б. Сув баланси усули ёрдамида аниқлаш

С. Сув баланси, ўлчов қурилмалари (буғлатгичлар) ва иссиқлик баланси усуллари

Д. Ўлчов қурилмалари ва буғлатгичлар ёрдамида аниқлаш

95. Сув омборидан ер остига шимиладиган сув ҳажмини аниқлаш учун В.Г.Андреев таклиф этган ифода:

А. $W = (1 - e^{-t*n}) * V_{\text{ер}}$

Б. $W = (1 - \dot{a}^{-t}) * Ver$

С. $W = (e^{-t*n}) * Ver$

Д. $W = (1 - \dot{a}^n) * Ver$

96. Ўзбекистондаги айрим сув омборлари юзасидан бўладиган ўртача йиллик буғланиш миқдори ундаги сув ҳажмига нисбатан неча фоиз оралигида ўзгаради?

А. 1,6-18 фоизгача

Б. 0,6-13 фоизгача

С. 0,9-10 фоизгача

Д. 0,8-20 фоизгача

97. Буғланиш сарфини қуйидаги қандай ифодалар ёрдамида аниқланади?

А. $q_6 = \Delta W * (F - f) / 100 * \Delta t$

Б. $q_6 = \Delta Y * (F - f) / 1000 * \Delta t$

С. $q_6 = \Delta Q * (F - f) / 10 * \Delta t$

Д. $q_6 = \Delta V * (F - f) / 100 * \Delta t$

98. Орол денгизининг сув баланси қайси олимлар томонидан ва нечанчи йиллари ўрганилди?

А. П.П.Семенов ва А.А.Северцов (1938-1966 йиллар)

Б. О.П.Шеглова ва Е.М.Видинева (1936-1964 йиллар)

С. В.Л.Шульц ва Л.И.Шалатовалар (1934-1961 йиллар)

Д. А.П.Федченко ва А.В.Каульбарс (1940-1968 йиллар)

99. Орол денгизи сатҳи 1989 йил бошларига келиб неча метрга пасайган?

А. 14 метрга

Б. 18 метрга

С. 24 метрга

Д. 32 метрга

100. Орол денгизи 1989 йил бошларига келиб, унинг қирғоқлари аввалги ўрнидан неча километргача узоклашди?

А. 80 км

Б. 120 км

С. 150 км

Д. 200 км

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Кўлшунослик фанининг мақсади ва вазифалари.
2. Фаннинг тадқиқот объекти, предмети ва ривожланиш тарихи.
3. Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи.
4. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини ўрганиш.
5. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари.
6. Кўлларнинг пайдо бўлишига кўра таснифлаш.
7. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.
8. Евросиё ва Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши.
9. Кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари.
10. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиклари.
11. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш.
12. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.
13. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар.
14. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари.
15. Кўллар сув балансининг зоналлиги.
16. Кўлларда сув алмашинуви.
17. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш.
18. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.
19. Кўлларда сув сатҳини кузатиш.
20. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги.
21. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.
22. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.
23. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси.
24. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши.
25. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш.
26. Кўлларда музлаш ходисалари.
27. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.
28. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар.
29. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.
30. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар.
31. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари.
32. Тўлқинлар ва сув массалари оқими.
33. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ходисалари.
34. Сейшлар. Кўлларда сувнинг аралашиши.
35. Кўллар эволюцияси.
36. Кўллардаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқликнинг вужудга келиши.
37. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш ва эволюцион ўзгариш шароитига эга бўлиши.
38. Сув омборларининг типлари.
39. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари.
40. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш.
41. Сув омборлари географияси.
42. Сув омборлари таснифлари: дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш; жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш.
43. Сув омборларининг гидрологик режими таъсир этувчи омиллар.
44. Сув омборларининг сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.
45. Сув баланси тенгламаси.
46. Сув омборларининг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.

47. Сув омборларининг гидрокимёвий режими.
48. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши.
49. Сув омборларининг седиментация баланси.
50. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.
51. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш.
52. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари
53. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари.
54. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш.
55. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш.
56. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари.
57. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар ҳақида.
58. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари
59. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш.
60. Кўллар ва сув омборлари сув ресурсларини муҳофаза қилиш.
61. Орол денгизи муаммоси.
62. Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар.
63. Денгизни тўйинтирувчи манбалар ва сув баланси.
64. Орол денгизи сув сатҳининг пасайиши ва унинг сабаблари.
65. Орол денгизи билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни бартараф этишнинг асосий йўналишлари.

ОРАЛИҚ НАЗОРАТ ИШЛАРИ ВАРИАНТЛАРИ

1-вариант

1. Кўлшунослик фанининг мақсади ва вазифалари.
2. Фаннинг тадқиқот объекти, предмети ва ривожланиш тарихи.
3. Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи.

2-вариант

1. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини ўрганиш.
2. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари.
3. Кўлларнинг пайдо бўлишига кўра таснифлаш.

3-вариант

1. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.
2. Евросиё ва Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши.
3. Кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари.

4-вариант

1. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиклари.
2. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш.
3. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.

5-вариант

1. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар.
2. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари.
3. Кўллар сув балансининг зоналиги.

6-вариант

1. Кўлларда сув алмашинуви.
2. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш.
3. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.

7-вариант

1. Кўлларда сув сатҳини кузатиш.
2. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналиги.
3. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.

8-вариант

1. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.
2. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси.
3. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши.

9-вариант

1. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш.
2. Кўлларда музлаш ҳодисалари.
3. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.

10-вариант

1. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар.
2. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.
3. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар.

11-вариант

1. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари.
2. Тўлқинлар ва сув массалари оқими.
3. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ходисалари.

12-вариант

1. Сейшлар. Кўлларда сувнинг аралашishi.
2. Кўллар эволюцияси.
3. Кўллардаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқликнинг вужудга келиши.

13-вариант

1. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш ва эволюцион ўзгариш шароитига эга бўлиши.
2. Сув омборларининг типлари.
3. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари.

14-вариант

1. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш.
2. Сув омборлари географияси.
3. Сув омборлари таснифлари: дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш; жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш.

15-вариант

1. Сув омборларининг гидрологик режими таъсир этувчи омиллар.
2. Сув омборларининг сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.
3. Сув баланси тенгламаси.

16-вариант

1. Сув омборларининг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.
2. Сув омборларининг гидрокимёвий режими.
3. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши.

17-вариант

1. Сув омборларининг седиментация баланси.
2. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.
3. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш.

18-вариант

1. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари
2. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари.
3. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш.

19-вариант

1. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш.
2. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари.
3. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар ҳақида.

20-вариант

1. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари

2. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш.

3. Кўллар ва сув омборлари сув ресурсларини муҳофаза қилиш.

21-вариант

1. Орол денгизи муаммоси.

2. Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар.

3. Денгизни тўйинтирувчи манбалар ва сув баланси.

22-вариант

1. Орол денгизи сув сатҳининг пасайиши ва унинг сабаблари.

2. Орол денгизи билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни бартараф этишнинг асосий йўналишлари.

3. Табиий ва антропоген сарфланиш сабаблари.

ЯКУНИЙ НАЗОРАТ ВАРИАНТЛАРИ

1-вариант

1. Кўлшунослик фанининг мақсади ва вазифалари.

2. Фаннинг тадқиқот объекти, предмети ва ривожланиш тарихи.

3. Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи.

4. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини ўрганиш.

5. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари.

6. Кўлларнинг пайдо бўлишига кўра таснифлаш.

2-вариант

1. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.

2. Евросиё ва Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши.

3. Кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари.

4. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиқлари.

5. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш.

6. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.

3-вариант

1. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар.

2. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари.

3. Кўллар сув балансининг зоналиги.

4. Кўлларда сув алмашинуви.

5. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш.

6. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.

4-вариант

1. Кўлларда сув сатҳини кузатиш.

2. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналиги.

3. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.

4. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.

5. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси.

6. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши.

5-вариант

1. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш.
2. Кўлларда музлаш ходисалари.
3. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.
4. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар.
5. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.
6. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар.

6-вариант

1. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари.
2. Тўлқинлар ва сув массалари оқими.
3. Сув кўтарилиши ва пасайиши (сгон, нагон) ходисалари.
4. Сейшлар. Кўлларда сувнинг аралашиши.
5. Кўллар эволюцияси.
6. Кўллардаги сув массалари билан кўл косаси ва кўлни ўраб турган муҳит ўртасида ўзаро боғлиқликнинг вужудга келиши.

7-вариант

1. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш ва эволюцион ўзгариш шароитига эга бўлиши.
2. Сув омборларининг типлари.
3. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари.
4. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш.
5. Сув омборлари географияси.
6. Сув омборлари таснифлари: дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш; жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш.

8-вариант

1. Сув омборларининг гидрологик режими таъсир этувчи омиллар.
2. Сув омборларининг сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.
3. Сув баланси тенгламаси.
4. Сув омборларининг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.
5. Сув омборларининг гидрокимёвий режими.
6. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши.

9-вариант

1. Сув омборларининг седиментация баланси.
2. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.
3. Сув омборида чўккан лойқа оқизиклар ҳажмини аниқлаш.
4. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари
5. Бўғланиш ва уни аниқлаш усуллари.
6. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш.

10-вариант

1. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш.
2. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари.
3. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар ҳақида.
4. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари
5. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш.
6. Кўллар ва сув омборлари сув ресурсларини муҳофаза қилиш.

11-вариант

1. Орол денгизи муаммоси.
2. Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар.
3. Денгизни тўйинтирувчи манбалар ва сув баланси.
4. Орол денгизи сув сатҳининг пасайиши ва унинг сабаблари.
5. Орол денгизи билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни бартараф этишнинг асосий йўналишлари.
6. Табиий ва антропоген сарфланиш сабаблари.

12-вариант

1. Кўлшунослик фанининг мақсади ва вазифалари.
2. Фаннинг тадқиқот объекти, предмети ва ривожланиш тарихи.
3. Дунё кўллари ва сув омборларини ўрганиш тарихи.
4. Орол денгизи сув сатҳининг пасайиши ва унинг сабаблари.
5. Орол денгизи билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни бартараф этишнинг асосий йўналишлари.
6. Табиий ва антропоген сарфланиш сабаблари.

13-вариант

1. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини ўрганиш.
2. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари.
3. Кўлларнинг пайдо бўлишига кўра таснифлаш.
4. Орол денгизи муаммоси.
5. Орол денгизининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар.
6. Денгизни тўйинтирувчи манбалар ва сув баланси.

14-вариант

1. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.
2. Евросиё ва Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши.
3. Кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари.
4. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларининг сув ресурслари
5. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш.
6. Кўллар ва сув омборлари сув ресурсларини муҳофаза қилиш.

15-вариант

1. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиқлари.
2. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш.
3. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.
4. Муз ҳосил бўлиши ҳисобига сарфланиш.
5. Сув омборларидан бўладиган сарфланишни ҳисобга олиш ва уни камайтириш йўллари.
6. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар ҳақида.

16-вариант

1. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар.
2. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари.
3. Кўллар сув балансининг зоналиги.
4. Сув омборларининг седиментация баланси.
5. Седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.
6. Сув омборида чўккан лойқа оқизиқлар ҳажмини аниқлаш.

17-вариант

1. Кўлларда сув алмашинуви.
2. Кўлларни сув баланси бўйича таснифлаш.
3. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.
4. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари.
5. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари.
6. Шимилиш ва уни миқдорий баҳолаш.

18-вариант

1. Кўлларда сув сатҳини кузатиш.
2. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги.
3. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.
4. Сув омборларининг гидрологик режими таъсир этувчи омиллар.
5. Сув омборларининг сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар.
6. Сув баланси тенгламаси.

19-вариант

1. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.
2. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси.
3. Кўлларда сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши.
4. Сув омборларининг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар.
5. Сув омборларининг гидрокимёвий режими.
6. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши.

20-вариант

1. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш.
2. Кўлларда музлаш ходисалари.
3. Ўрта Осиё кўлларининг ҳарорат режими.
4. Ҳар бир кўлнинг ўзига хос бўлган ривожланиш ва эволюцион ўзгариш шароитига эга бўлиши.
5. Сув омборларининг типлари.
6. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари.

21-вариант

1. Кўллар сувининг кимёвий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар.
2. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги.
3. Кўлларда сувни ҳаракатга келтирувчи омиллар.
4. Сув омборлари ўрни ва кўрсаткичларини танлаш.
5. Сув омборлари географияси.
6. Сув омборлари таснифлари: дарё оқимини бошқаришига кўра таснифлаш; жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш.

РЕФЕРАТ МАВЗУЛАРИ

1. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларини ўрганиш
2. Кўлларнинг пайдо бўлишига кўра таснифлаш
3. Кўллар географияси
4. Кўллар морфологияси ва морфометрияси
5. Кўллар сув балансига таъсир этувчи омиллар
6. Кўллар сув сатҳига таъсир этувчи омиллар
7. Кўлларнинг ҳарорат режими
8. Кўллар гидрокимёси ва гидробиологиясини ўрганиш
9. Кўлларда сувнинг ҳаракати
10. Кўллар эволюцияси
11. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар
12. Сув омборлари географияси ўрганиш
13. Сув омборлари таснифлари
14. Сув омборларининг гидрологик режими ўрганиш
15. Сув омборларидан бўладиган сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари

КУРС ИШЛАРИ МАВЗУЛАРИ

1. Текислик кўллари сув балансининг ўзига хос хусусиятлари.
2. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида.
3. Евросиё ва Ўрта Осиё кўлларининг географик жойлашиши.
4. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси.
5. Кўлларнинг сув баланси тенгламалари.
6. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими.
7. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш.
8. Кўлларда сув ҳаракатининг турлари.
9. Сув омборларининг типлари.
10. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари.
11. Сув омборлари географияси.
12. Сув омборларининг гидрологик режими.
13. Сув омборларининг сув баланси тенгламаси.
14. Сув омборларининг гидрокимёвий режими.
15. Сув омборлари динамикаси ва уларнинг лойқа оқизиклар билан тўлиб бориши.
16. Сув омборларининг седиментация баланси элементларини миқдорий баҳолаш.
17. Сув омборларидан сарфланиш ва уни миқдорий баҳолаш усуллари
18. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган айрим муаммолар ҳақида.
19. Ўрта Осиё кўллари ва сув омборларидаги мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш.
20. Орол денгизи муаммоси.
21. Кўллар сув баланси элементларини миқдорий баҳолаш.
22. Тоғ кўллари ва уларнинг гидрологик режими.
23. Кўлларни пайдо бўлишига кўра таснифлаш.
24. Тоғ кўлларининг ҳарорат режими.
25. Кўллар юзасидан буғланишни миқдорий баҳолаш масалалари.

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯ ИШЛАРИ МАВЗУЛАРИ

1. Кўллар сув ресурсларини муҳофаза қилиш масалалари.
2. Ўрта Осиё кўллари географияси
3. Ўрта Осиё кўллари генозисини ўрганиш
4. Ўрта Осиё кўллари генозиси бўйича таснифлаш масалалари
5. Кўллар морфологияси ва морфометриясини ўрганиш
6. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси
7. Кўлларнинг сув баланси муаммолари
8. Кўлларнинг сув сатҳи режимини ўрганиш
9. Кўлларнинг ҳарорат режимини ўрганиш
10. Кўлларда музлаш ҳодисаларини ўрганиш
11. Кўллар гидрохимияси ва гидробиологияси масалалари
12. Кўллар сувининг химиявий таркиби ва унга таъсир этувчи омиллар
13. Кўлларнинг гидробиологик хусусиятлари ва маҳсулдорлиги
14. Кўлларда сувнинг ҳаракати масалалари
15. Кўллар сув режимига антропоген омиллар таъсирини ўрганиш
16. Кўллар эволюцияси масалалари
17. Орол денгизи ва у билан боғлиқ бўлган гидрологик муаммолар
18. Сув омборларининг гидрологик таърифи
19. Сув омборларининг географияси
20. Сув омборларининг ўрни ва кўрсаткичларини танлаш муаммолари
21. Сув омборларининг гидрологик режимини ўрганиш
22. Сув омборларининг сув баланси
23. Сув омборларининг ҳарорат режими
24. Сув омборларининг сув сатҳи режими
25. Сув омборлари гидрокимёси
26. Сув омборлари динамикаси
27. Сув омборларининг седиментация баланси
28. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган муаммолар
29. Арнасой кўллар тизими ва у билан боғлиқ муаммолар
30. Кўл ботиғи ва унинг қисмларини ўрганиш
31. Сув омборлари сув ресурсларини муҳофаза қилиш масалалари.
32. Чорвоқ сув омборининг седиментация баланси.
33. Қурбонкўлнинг сув баланси.

МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ

Кўлшунослик фанидан мустақил таълимни самарали ташкил этиш учун аниқ тадбирларни ишлаб чиқиш лозим. Шундагина мустақил таълим талабларда: шахсий, касбий, индивидуал хусусияларни намоён қилиш; билим, кўникма, малакаларни шакллантириш; тартибга солиш ва назорат қилиш учун ундан онгли равишда фойдалана билиш; ижодий қобилиятларни ривожлантиришга асос бўлади.

Кўлшунослик фанидан талабаларнинг мустақил иш бажара олишига қизиқишини ошириш ва кўникмаларини ривожлантириш учун бу жараёни қуйидаги босқичларда амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

1. Талабаларнинг бўлажак фаолиятларини таҳлили. Уларнинг таълим муассасасини тугатганларидан кейин илмий изланишлар олиб боришлари ёки касбий фаолиятларининг таҳлили.

2. Шу таҳлилдан келиб чиқиб, мустақил иш бажариш технологиясини ишлаб чиқиб унга таълимнинг ҳар бир босқичида, машғулот давомида ўқув фанларининг мазмунини елгилаш. Таълимнинг диагностик асосида мақсадни жамият манфаатлари нуқтаи назаридан белгилаш.

3. Белгилаб олинган таълим мазмуни асосида талабаларнинг машғулот давомида ва машғулотдан ташқари вақтларида ўқув юкламаси, керакли вақт режасини аниқлаш лозим.

4. Дидактик жараёни амалга ошириш учун мустақил таълимнинг ташкилий, оптимал шакллари танлаш ва шунга мувофиқ ўқитиш воситаларини аниқлаш зарур.

5. Дидактик мақсадни амалга ошириш учун талабаларнинг қизиқишларини янада ривожлантиришни ҳисобга олган ҳолда мавзулар, аниқ машғулотлар бўйича услубий ишлатмалар компьютерда дастурли анимациялар ишлаб чиқиш керак.

6. Таълим мақсади асосида мустақил иш бажаришда самарадорликни ошириш тизимини ишлаб чиқиш ва уни таълим жараёнига жорий қилиш.

7. Талабаларнинг белгиланган ўқув материалларини ўзлаштиришларини, мустақил иш бажариш кўникмаларини шакллантиришни, компьютер-саводхонликларини, билим савияларини назорат қилиш ва ўзлаштиришлар киритиш.

8. Мустақил таълим мазмунини ва тақибини ишлаб чиқиш, шу асосида машғулот ва уй вазибаларини, мустақил ишларни оптимал режалаштириш.

9. Юқоридагилардан келиб чиқиб лойиҳалаштирилган мустақил таълим жараёнини синовдан ўтказиш.

Қуйида келтирилган мавзулар юқоридаги мақсадни кўзлаб тузилган:

1. Дунёдаги энг йирик кўллар ва уларнинг ўлчамлари (ЮНЕСКО маълумоти бўйича);
2. Дунёдаги йирик кўлларнинг қитъалар бўйича тақсимланиши;
3. Ер юзидаги йирик кўлларнинг сув баланси;
4. Дунёдаги йирик сув омборлари ва уларнинг гидрологик режими;
5. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси;
6. Ўрта Осиё кўллари косаларининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари;
7. Ўрта Осиё тоғ кўллари-чучук сув манбалари;
8. Ўзбекистон сув омборлари ва улардан самарали фойдаланиш;
9. Ўзбекистон сув омборларининг седиментация баланси;
10. Орол денгизи муаммоси.
11. Сув омборларининг сув баланси
12. Сув омборларининг ҳарорат режими
13. Сув омборларининг сув сатҳи режими
14. Сув омборлари гидрокимёси
15. Сув омборлари динамикаси
16. Сув омборларининг седиментация баланси
17. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган муаммолар
18. Арнасой кўллар тизими ва у билан боғлиқ муаммолар

ГЛОССАРИЙ

Абразив қирғоқ – тўлқинлар таъсирида шаклланган бўлган қирғоқ

Автохтон ётқизиқлар – кўлда кечадиган биологик, кимёвий жараёнлар натижасида унинг тубида ҳосил бўлган чўкмалар

Акватория – сув юзасининг чегараланган қисми

Аккумулятив қирғоқ – кўллар ёки сув омборларига қуйиладиган дарёлар лойқа оқизиқларининг чўкишидан шаклланган қирғоқ

Аллохтон ётқизиқлар – кўллар тубида унга қуйиладиган дарё сувлари билан келтириладиган турли минерал ва органик заррачаларнинг чўкишидан ҳосил бўлган ётқизиқлар

Антропоген кўллар – инсон фаолияти натижасида ҳосил бўлган кўллар

Биоген моддалар - уларга кўл сувида учрайдиган азот, фосфор, кремний ва қисман темир бирикмалари киради

Гиполимнион - кўлдаги сув массаларининг нисбатан паст ҳароратли қатлами

Гомотермия - ҳарорат чуқурлик бўйича бир хил қийматда бўладиган ҳолат

Дихотермия - маълум чуқурликдаги энг кичик ҳарорат

Изотерма – кўлда бир хил ҳароратни ифодаловчи чизик

Кўл - Ер сиртидаги ботиқнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, сув алмашилиши секин борадиган сув ҳавзасига айтилади

Кўл ботиғи - Ер сиртида турли жараёнлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик

Кўл косаси - Кўл ботиғининг энг катта сув сатҳи кўтариладиган ва тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қуйида жойлашган қисми

Кўллар морфологияси - кўл косасининг шаклини ифодалайди

Кўллар морфометрияси - кўл ўлчамларини ифодалайди

Кўлнинг сув юзаси майдони - қирғоқ чизиғи, яъни “0” изобат билан чегараланган майдон

Кўллар сув балансининг тўйинтирувчи элементлари - атмосфера ёғинлари, дарё суви, ер ости сувлари ва кўл юзасида сув буғларининг конденсацияланиги

Кўллар сув балансининг сарфланувчи элементлари – буғланиш, шимилиш, кўлдан оқиб чиқадиган дарё сувлари ва хўжалик мақсадларида фойдаланиш учун олинадиган сувлари

Литорал - қирғоқбўйи саёзлиги

Макрокомпонентлар – уларга HCO_3 , CO_3 , SO_4 , Cl , Ca , Mg , Na , K ионлари киради

Мезотермия - 0,50-0,75 метр чуқурликдаги энг юқори ҳарорат

Металимнион - ҳарорат кескин ўзгарадиган қатлам

Меъёрий димланиш сатҳи - сув омбори тўғонини узоқ вақт зиёнсиз ушлаб туришга имкон берадиган сатҳ

Микрокомпонентлар – уларга кўл сувида жуда оз миқдорда учрайдиган азот, фосфор, кремний ва қисман темир бирикмалари киради

Музлик кўллари – тоғ музликларининг фаолияти натижасида ҳосил бўлган кўллар

Профундал – кўл косасининг қирғоқолди областидан қуйида жойлашган қисми, кўл туби

Сублиторал - қирғоққа яқин саёзлик

Сув омбори сувининг минераллашуви - бир литр сувда мавжуд бўлган грамм ёки миллиграммларда ифодаланган эриган моддалар миқдори

Текислик кўллари – 500 метргача бўлган баландликда жойлашган кўллар

Тектоник кўллар – тектоник ҳаракатлар натижасида шаклланган ботикларда ҳосил бўлган кўллар

Тескари ҳарорат стратификацияси - ҳарорат чуқурлик бўйича ортади

Тоғ кўллари – тоғли ҳудудларда 1000 метрдан баландда жойлашган кўллар

Тоғолди кўллари – 500-1000 метргача бўлган баландлик минтақаларида жойлашган кўллар

Тўлдириладиган сув омборлари – Ер сиртидаги табиий ботикнинг каналлар орқали келтирилган сув билан тўлдирилиши натижасида ҳосил бўлади.

Тўғри ҳарорат стратификацияси - ҳарорат чуқурлик бўйича камаяди

Фойдасиз ҳажм сатҳи - сув омборида тўпланган сувдан шу сатҳгача фойдаланилади

Эол кўллар - шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида ҳосил бўлган кўллар

Эпилимнион – кўлдаги сув массаларининг ўта исиган қатлами

Ўзандаги сув омборлари – дарё ўзанларида қурилган тўғонлар натижасида ҳосил бўлади

Қулама кўллар - тоғ кўчкилари натижасида ҳосил бўлган кўллар

СЛАЙДЛАР

ОРОЛ ҲАВЗАСИ СУВ РЕСУРСЛАРИ, УЛАРДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ, МУҲОФАЗА ҚИЛИШ МАСАЛАЛАРИ



Тошкент – 2011

1

МАЪРУЗА РЕЖАСИ

1. «Сув ресурслари» тушунчаси ҳақида;
2. Сув ресурслари таснифлари;
3. Орол ҳавзаси сув ресурсларининг таркибий қисмлари;
4. Дарёлар сув ресурслари;
5. Кўллар сув ресурслари;
6. Музликлардаги мавжуд сув ресурслари;
7. Сув ресурсларидан фойдаланиш;
8. Сув ресурсларининг сарфланиши;
9. Суғориладиган ерларда ҳосил бўлган коллектор-зовур сувлари ҳақида;
10. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш.

2

«Сув ресурслари» тушунчаси ҳақида

1. «Сув ресурслари» тушунчасини табиатдаги барча сувларнинг синоними деб қарамаслик керак;

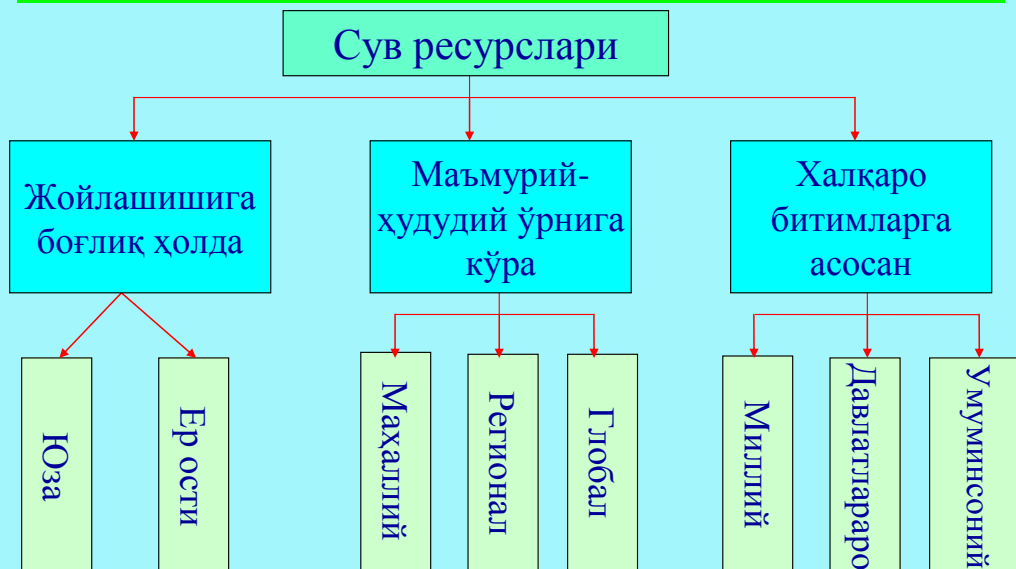
2. Бу категория фақатгина табиатга хос бўлмай, унинг моҳияти ижтимоий-тарихий босқичларда ўзгариб туради;

3. Инсониятнинг ҳозирги тараққиёт босқичида сув ресурсларига қуйидагича таъриф бериш мумкин:

Сув ресурслари – табиатдаги барча чучук ва минераллашган сувлардан иборат бўлиб, инсон манфаатлари йўлида айна кунда фойдаланилаётган ёки келажакда фойдаланиши мумкин бўлган сув манбалари йиғиндисидир.

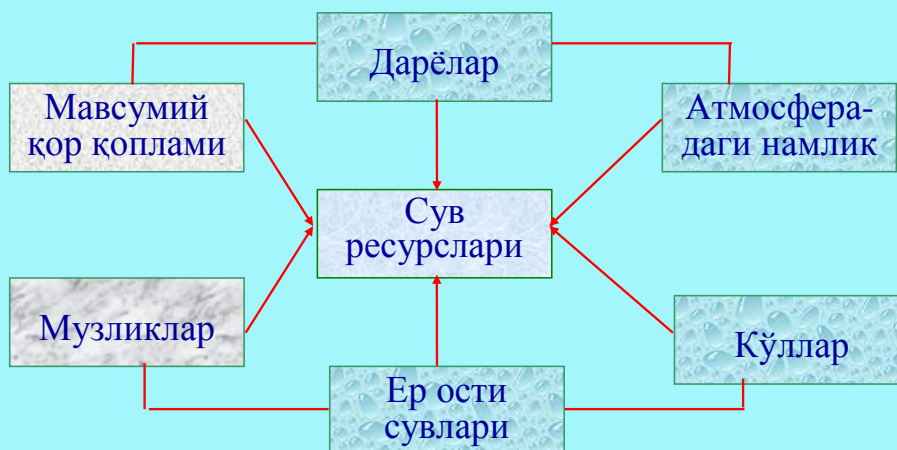
3

Сув ресурслари таснифлари



4

Орол ҳавзаси сув ресурсларининг таркибий қисмлари



Дарёлар сув ресурслари

Ҳавза	Ўртача кўп йиллик сув сарфи	Йиллик оқим ҳажми, км ³		
		ўртача	энг катта	энг кичик
Амадарё	2334	73,61	100,8	55,1
Сирдарё	1237	39,01	72,7	20,4
Жами	3571	112,62	173,5	75,5

Изоҳ: жадвал В.Е.Чуб маълумотлари асосида тузилди

6

Дарёлар сув ресурсларининг мамлакатлар бўйича тақсимланиши

Давлатлар	Майдони		Йиллик оқим миқдори, км ³		
	км ²	%	м ³ /с	км ³	%
Ўзбекистон	448,9	56,8	307,5	9,70	8,61
Тожикистон	143,0	18,1	2157	68,11 ^{*)}	60,50
Қирғизистон	198,5	25,1	955	32,58	28,9
Жами	790,4	100	3500	110,39	98,01
Қозоғистоннинг Калас ва Арис дарёлари	-	-	71	2,23	1,99
Ҳаммаси			3571	112,62	100

Изоҳ: *) – шундан 17 км³ оқим Афғонистон ҳудудида ҳосил бўлади

7

Кўлларнинг сув захиралари

Кўллар	Ҳ а в з а л а р		Ҳаммаси
	Амударё	Сирдарё	
Тоғлардаги	46	5,1	51,1
Текисликлардаги	33	45,5	78,5
Ҳаммаси	79	50,6	129,6

Изоҳ: 1. Жадвал А.М.Никитин маълумотлари асосида тузилди;

2. Орол денгизи ҳисобга олинмаган

8

ОРОЛ ҲАВЗАСИ МУЗЛИКЛАРИ

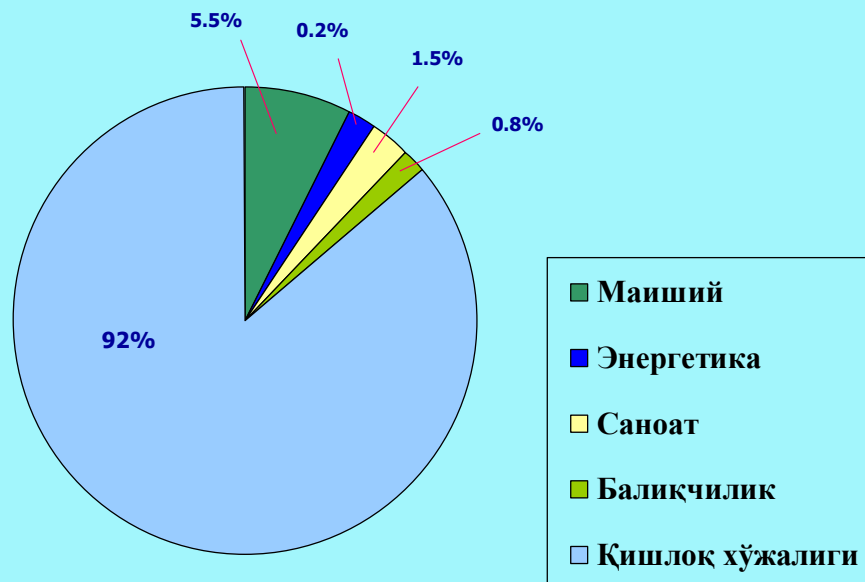
Тоғлар	Музликлар		
	сони	майдони, км ²	ҳажми, км ³
Ҳисор-Олой ^{*)}	4222	1841,9	90,8
Помир ^{*)}	7693	6781,8	460,0
Тяншан ^{**)}	5369	707	-
Ҳаммаси	17284	9330,7	-

Изоҳ: ^{*)} - А.С.Щетинников маълумотлари (1998 й.);

^{**)} – Водные ресурсы (1967 й.)

9

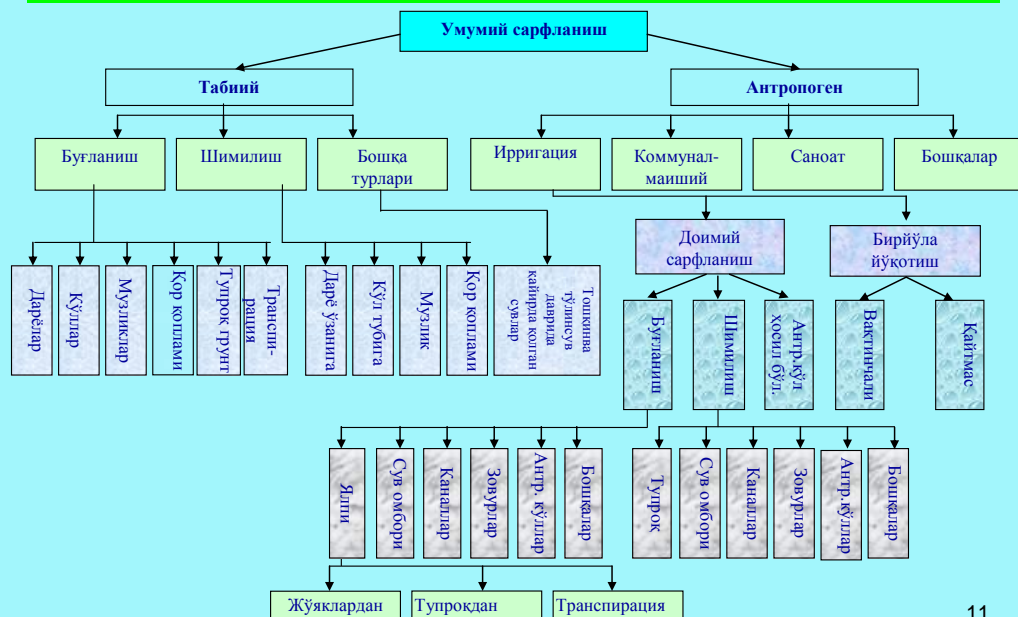
Сув ресурсларидан фойдаланиш



Манба: ЎзР да атроф табиий муҳит муҳофазаси ва табиий ресурслардан фойдаланишнинг ҳолати тўғрисида Миллий маъруза, Тошкент, 2006

10

Сув ресурсларининг сарфланиши



11

Сув омборларидан бугланиш

Сув омбори	Юзаси, км ²	Сигими, млн. м ³	Бугланиш	
			млн.м ³	Сигимига нисбатан, %
Жанубий Сурхон	65,0	666,0	60,0	9,8
Учкизил	10,0	160,0	10,0	6,2
Чимқурғон	45,1	440,4	28,0	6,4
Каттақўрғон	79,5	840,0	41,0	4,8
Қуйимозор	16,3	305,8	16,0	5,2
Косонсой	7,6	160,0	1,0	0,6
Туябўғиз	20,0	210,0	12,0	5,7
Туямуйин	790,0	78000	1000,0	12,8

12

Табиий ботикларга оқизилган қайтарма сувлар

Хавза	Ҳисоб даврлари			Йиғинди, км ³
	1956-1965	1966-1975	1976-1980	
Сирдарё	4,0	29,0	60	19,86
	0,126	0,915	1,89	
Амударё	-	90	183	57,2
	-	2,84	5,76	
Ҳаммаси	4,0	119,0	243	77,1
	0,126	3,755	7,65	

13

Амударё ҳавзаси коллектор-зовур сувлари (2002-2004 йй.)

Вилоятлар	Коллектор-зовур оқими, млн.м ³	Коллектор-зовур оқимининг тақсимланиши, млн.м ³		
		суғоришга	дарёга	табиий ботикларга
Қорақалпоғистон Республикаси	5431,8	21,2	864,4	4546,2
Бухоро	7283,29	81,29	49,9	7152,10
Қашқадарё	5450,28	-	1582,79	3867,49
Навоий	2194,2	113,4	1121,8	959
Самарканд	4243,19	612,11	3631,08	-
Сурхондарё	2543,84	-	1095,76	1448,08
Хоразм	9087,86	-	122,73	8965,13
Ҳаммаси	36234,46	828,0	8468,46	26938,0
Ўртача йиллик	12078,15	276,0	2822,82	8979,33

Манба: ЎзР да атроф табиий муҳит муҳофазаси ва табиий ресурслардан фойдаланишнинг ҳолати тўғрисида Миллий маъруза, Тошкент, 2006 14

Сув ресурслари муҳофазаси

- ✓ сувни миқдорий камайишдан муҳофаза қилиш (судан тежамкорлик билан фойдаланиш, қайтарма оқим ҳажмини камайтириш ва бошқалар);
- ✓ сувнинг сифатини муҳофаза қилиш (маиший, саноат оқова сувлари, уларни тозалаш муаммолари, табиий сувлар ифлосланишининг йўл қўйилиши мумкин бўлган мьёри ҳақида ва бошқалар);
- ✓ Орол ҳавзасидаги энг долзарб масалалардан бири ҳар икки йўналишга бирдек эътибор қаратишдан иборатдир.

17

Сув ресурслари муҳофазаси

- ✓ сувни миқдорий камайишдан муҳофаза қилиш (судан тежамкорлик билан фойдаланиш, қайтарма оқим ҳажмини камайтириш ва бошқалар);
- ✓ сувнинг сифатини муҳофаза қилиш (маиший, саноат оқова сувлари, уларни тозалаш муаммолари, табиий сувлар ифлосланишининг йўл қўйилиши мумкин бўлган мьёри ҳақида ва бошқалар);
- ✓ Орол ҳавзасидаги энг долзарб масалалардан бири ҳар икки йўналишга бирдек эътибор қаратишдан иборатдир.

17

АДАБИЁТЛАР

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Богословский Б.Б. Озероведение. - М.: Изд-во. МГУ, 1960.
2. Никитин А.М. Озера Средней Азии. - Л.: Гидрометеоздат, 1987.
3. Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. - Л.: Гидрометеоздат, 1991.
4. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Қўлшунослик. –Тошкент: Университет, 2002.

Қўшимча адабиётлар

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П. Водохранилища. - М.:Мысль, 1987. - 325 с.
2. Акрамов З.М., Рафиков А.А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. - Ташкент: Мехнат, 1990. - 144 с.
3. Богословский Б.Б. Водный баланс и термика озер и водохранилищ. - Л.: Изд-во ЛПИ, 1979.
4. Викулина З.А. Водный баланс озер и водохранилищ.- Л.: Гидрометеоздат, 1979.
5. Водохранилища Мира. - М.: Наука, 1979.
6. Глазырин Г.Е., Никитин А.М., Щетинников А.С. Водный баланс Сарезского озера. - Труды САНИИ, 1985, вып. 113 (194), 89 с.
7. Грани гидрологии / перевод с английского Н.П.Артемьевой, В.В.Голосова. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 534 с.
8. Иванов П.В. Классификация озера Мира по величине и средней глубине. - Бюлл. ЛГУ, 1949, N 21, с. 29-37.
9. Иванов Ю.Н. Изучение заиления Кайраккумского водохранилища. - Тр.ГГИ, 1962, вып.98, с. 182-202.
10. Караушев А.В. Сгонно-нагонные явления на водохранилищах и озерах. - Л.: Гидрометеоздат, 1960.
11. Матарзин В.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в водохранилищах.- Пермь:Изд-во ПГУ, 1977.
12. Мировой Водный баланс и водные ресурсы Земли. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 638 с.
13. Первухин М.А. О генетической классификации озерных ванн. - Землеведение, 1937, т. XXXIX, вып. 6, с. 526-536.
14. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. - Тошкент: Университет, 1995.
15. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П. Гидрология асослари. - Тошкент: Университет, 2003.
16. Россинский К.И. Термический режим водохранилищ. - М.: Наука, 1975.
17. Эдельштейн К.К. Структура водного баланса озер и водохранилищ. - Вестн. МГУ, Сер.геогр., 1978, N 6, с. 3-12.
18. Ҳикматов Ф.Ҳ., Сирлибоева З.С., Айтбоев Д.П. Қўллар ва сув омборлари географияси, гидрологик хусусиятлари. –Тошкент: Университет, 2000.
19. www.undp.uz (Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Тараққиёт Дастур веб-сайти)
20. www.gwpcacena.org
21. www.Ziyo.net