

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ГЕОГРАФИЯ ФАКУЛЬТЕТИ
ҚУРУҚЛИК ГИДРОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ

5440600-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ ЙЎНАЛИШИ
3-КУРС ТАЛАБАЛАРИГА ЎҚИТИЛАДИГАН

“УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯ” ФАНИДАН

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

Тузувчи: доц. Юнусов F.X.

ТОШКЕНТ-2011

МУНДАРИЖА

1. Кириш.....	3
2. Фан дастури	4
3. Ишчи фан дастури	15
4. Календар иш режаси	22
5. Баҳолаш мезонлари.....	25
6. Таълим технологияси	28
7. Маъруза матнлари.....	30
8. Тест саволлари	117
9. Умумий назарот саволлари	127
10. Реферат мавзулари	134
11. Курс иши мавзулари	135
12. Малакавий битириув ишлари мавзулари.....	136
13. Мустақил таълим учун мавзулар.....	137
14. Глоссарий – таянч сўзлар	138
15. Слайдлар	140
16. Адабиётлар	142

Кириш

Табиат ва жамият ўртасидаги муносабатларнинг кескинлашиб бориши туфайли табиатдан ҳамда унинг ресурсларидан тежаб-тергаб, оқилона фойдаланиш учун инсониятнинг табиат қонунларини янада чуқур билиши зарурлиги билан изохланади. Шу туфайли “Умумий гидрология” фани гидрометеорология таълим йўналишида умумкасбий фанлар блокидан алоҳида ўрин олган. Ушбу фанни ўрганиш натижасида талабалар гидросферада кечадиган гидрологик жараёнлар қонуниятларини ўрганадилар, дарёлар, кўллар ва бошқа сув ҳавзаларининг гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш, баҳолаш ҳамда улардан амалда фойдаланиш кўникмаларини эгаллайдилар.

Ушбу ўқув услугбий мажмуа “Умумий гидрология” фанининг ўқитиш жараёнини ташкил этиш мақсадида тузилган.

Ўқув услугбий мажмуа қўйидаги таркибий қисмлардан иборат: фан дастури, ишчи фан дастури, календар иш режаси, баҳолаш мезонлари ва баллар тақсимоти, таълим технологияси, маъруза матнлари, тест топшириқлари, назорат саволлари, реферат мавзулари, курс ишлари мавзулари, малакавий битириув ишлари мавзулари, мустақил таълим учун саволлар, глоссарий, слайдлар ва курсни ўрганишда тавсия этиладиган адабиётлар рўйхати.

Таъкидлаш лозимки, ушбу ўқув услугбий мажмуа илк бор тайёрланди. Бу ҳолат юқорида қайд этилган йўналишнинг ўзбек таълим тилида ўқиётган талабаларига катта қулайлик яратади деган умиддамиз.

ТАРИВА ЗИНОВ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Руйхатга олинди

№825440600-3.1.03

2008 йил “23” август

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2008 йил “23”
август даги “263”-сонли
буйруғи билан тасдикланган

УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯ
фанининг

ЎҚУВ ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 400000 – Фан
Таълим соҳаси: 440000 – Табиий фанлар
Таълим йўналиши: 5440600 – Гидрометеорология

Тошкент-2008

Фаннинг ўқув дастури Олий ва ўрта маҳсус, касб-хунар таълими ўқув-методик бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2008 йил “20”августдаги “4”-сон мажлис баёни билан маъқулланган.

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

Тузувчилар:

Хикматов Ф.Х. – “Қуруқлик гидрологияси” кафедраси мудири,
профессор, г.ф.д.

Юнусов F.X. – “Қуруқлик гидрологияси” кафедраси кат. ўқитувчиси.

Тақризчилар:

Якубов М.А. – ЎзР ФА Сув муаммолари институти гидрология ва
гидротехника лабораторияси мудири,т.ф.д.

Сирлибоева З.С.– Куруқлик гидрологияси кафедраси доценти, гф.н.

Фаннинг ўқув дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Илмий - услубий кенгашида тавсия қилинган (2008 йил 27 июндаги 9-сонли баённома).

Кириш

Фаннинг долзарблиги табиат ва жамият ўртасидаги муносабатларнинг кескинлашиб бориши, шу туфайли, табиатдан ҳамда унинг ресурсларидан тежаб-тергаб, оқилона фойдаланиш учун инсониятнинг табиат қонунларини янада чукур билиши зарурлиги билан изоҳланади. Шу туфайли “Умумий гидрология” фани гидрометеорология таълим йўналишида умумкасбий фанлар блокидан алоҳида ўрин олган. Ушбу фанни ўрганиш натижасида талабалар гидросферада кечадиган гидрологик жараёнлар қонуниятларини ўрганадилар, дарёлар, кўллар ва бошқа сув ҳавзаларининг гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш, баҳолаш ҳамда улардан амалда фойдаланиш кўникмаларини эгаллайдилар.

Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларга гидросфера ва унинг ташкил этувчилари - оқенлар, денгизлар, дарёлар, кўллар, ер ости сувлари, уларнинг ўзига хос хусусиятлари ҳамда ҳар бир ташкил этувчининг атроф табиий муҳит билан ўзаро таъсиrlари натижасида рўй берадиган ҳодисалар қонуниятларини ўргатишдан иборат.

Фаннинг вазифаси - талабаларга гидросфера ва унинг ташкил этувчилари - оқенлар, денгизлар, дарёлар, кўллар, ер ости сувлари, музликлар ҳақида умумий назарий тушунчалар бериш, дарёларнинг сув режими ва тўйиниш шароити, сув ҳавзаларида кечадиган гидрологик жараёнлар қонуниятларини ўргатиш, сув обьектларининг гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш, сув ресурсларини миқдорий баҳолай олиш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича малака ва тажриба ҳосил қилишдан иборат.

Фан бўйича талабаларнинг билимига, қўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар

“Умумий гидрология” ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- гидрологиянинг асосий тушунчалари, атамалари ва таърифларини; гидрологик жараёнларни тадқиқ этиш усусларини; гидросфера ва унинг атмосфера ҳамда литосфера билан ўзаро боғлиқлигини; табиатда сувнинг айланма ҳаракатини; сув ресурсларини баҳолаш ва бошқариш тизимини; кўллар ва сув омборларининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш усусларини; сув обьектларида кечадиган гидрологик жараёнлар қонуниятларини **билиши керак**;

-қуруқлик сувлари – музликлар, қор қоплами, дарёлар ва кўллар гидрологик режимининг шаклланишига метеорологик омиллар таъсирини баҳолаш; дарёларнинг тўйиниш манбаларини аниқлаш; алоҳида ҳавзалар ёки маъмурий ҳудудлар сув ресурсларини баҳолаш; кўллар ва сув омборларининг майдон ва ҳажм эгри чизиқларини чизиш; қор ўлчаш материаллари ва гляциологик ахборотларни қайта ишлаш; сув обьектларга тегишли бўлган картографик, аэро- ва космофотосуратлар билан ишлаш **қўникмаларига эга бўлиши керак**;

-дарё ҳавзаси, алоҳида маъмурий ҳудудларнинг сув баланси тенгламасини тузиш; сув баланси элементларини микдорий баҳолаш; сув объектларининг гидрологик режимига инсон омилининг таъсирини баҳолаш; гидрологик йилномалар, маълумотномалар, музликлар каталоги ҳамда қор кўчкилари кадастри билан ишлаш, уларни умумлаштириш ва илмий таҳлил қила олиш **малакаларига эга бўлиши керак.**

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

“Умумий гидрология” ўқув фани умумкасбий фанлар блокидаги таянч курслардан бири ҳисобланиб, мазкур фан 5 - семестрда ўқитилади ва услубий жиҳатдан узвий кетма – кетликка эга. Чунки дастурни амалга ошириш ўқув режасидан ўрин олган математик ва табиий – илмий (олий математика, информатика ва ахборот технологиялари, гидрометеорологияда ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш, физика, химия, экология ва гидроэкология асослари), умумкасбий (мутахассисликка кириш, геофизика асослари, гидрометрия ва сув кадастри, умумий ва маҳсус гидравлика, гидрофизика ва сув баланси тадқиқотлари ва ҳакозо) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишни талаб этади.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Бўлажак гидрометеорология бакалаврлари ўзларининг ишлаб чиқариш фаолиятида, жумладан дарёлар, каналлар ва сув омборларида дала – кузатув ҳамда сув ўлчаш ишларини ташкил этишларида, сув объектларининг сув ресурсларини баҳолашларида, улардан халқ хўжалигининг турли соҳаларида самарали фойдаланиш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқишлида гидрологиядан тўплаган назарий билимларига таянадилар. Шу жиҳатдан “Умумий гидрология” ўқув фани юқори малакали гидрометеорология бакалаврлари тайёрлаш тизимининг ажралмас бўғини ҳисобланади.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Талабаларнинг мазкур ўқув фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг замонавий усулларидан фойдаланиш, бу жараёнда янги информацион – педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар ва кўргазмали қуроллардан фойдаланилади. Маъруза ва амалий машғулот дарсларида мавзуга мос равишдаги илғор педагогик технологиялар қўлланилади.

Асосий қисм

Фаннинг назарий машғулотлари мазмуни

Умумий гидрология фани, тадқиқот обьекти ва предмети. Фаннинг мақсади ва вазифалари, қисқача ривожланиш тарихи. Гидрология ва унинг бўлиниши, бошқа фанлар билан боғлиқлиги. Тадқиқот усуллари.

Сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари

Сувнинг тузилиши, аномалиялари ва асосий физик хусусиятлари. Табиий сувларнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ҳосил бўлиш шароитлари.

Табиатда сувнинг айланиши

Ер куррасида қуруқлик ва сувнинг тақсимланиши. Ер шарига ва материклар ичида намликтинг айланиши. Сувнинг катта ва кичик айланиши. Қуруқликнинг чекка (периферия) ва берк (оқимсиз) қисмлари. Ер куррасининг сув баланси тенгламаси, унинг асосий элементлари. Берк ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Гидрологик йил. Океанга тулаш ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Ўрта Осиёнинг сув баланси тенгламаси.

Буғланиш

Буғланишнинг физик моҳияти. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари. Дальтон қонуни. Мутлақ ва нисбий намлиқ. Намлиқ етишмаслиги. Сув юзасидан буғланиш. Буғлатгичлар: қирғоқ ва сузуви буғлатгичлар. Сув юзасидан буғланишни аниқлаш усуллари. Б.Д.Зайков, ДГИ ва бошқаларнинг ҳисоблаш ифодалари. Қор ва муз қопламлари юзасидан буғланиш. Тупроқ ва ўсимликлар юзасидан буғланиш. Тупроқ буғлатгичлари. Лизиметрлар. Транспирация. Дарё ҳавзалари юзасидан ялпи буғланиш, уни белгиловчи омиллар, ҳисоблаш усуллари. Буғланувчанлик.

Атмосфера ёғинлари

Ер куррасида ёғинларнинг тақсимланишини белгиловчи омиллар. Рельеф омили. Ёғин умумий миқдорининг баландлик бўйича ўзгариши. Ёғин турининг ўзгариши ва унинг йил ичида тақсимланиши. Ёғинларнинг гиетографик чизмаси. Ёғин градиенти. Ўрта Осиёда ёғин режимига рельефнинг таъсири. Жала ёмғирлар. Қор. Унинг хоссалари. Зичлиги. Қор қопламини ўрганиш усуллари. Қор ўлчаш съёмкаси, доимий рейкалар, ёғин ўлчагич (осадкомер)лар. Ялпи ёғин ўлчагичлар. Ҳавза бўйича ўртача ёғин миқдорини аниқлашнинг ўртача арифметик, Гесс, квадрат, изогиет усуллари.

1. Қуруқлик гидрологияси

Дарёлар

Дарё тизими. Дарё боши. Дарёнинг юқори, ўрта ва қуи оқими, қуишлиши. Сувайиргичлар. Дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони. Дарё ҳавзаларининг табиий географик хусусиятлари. Дарё тизими ва ҳавзасининг шакл ва ўлчам қўрсатгичлари.

Ҳавзанинг гидрографик чизмаси, майдоннинг дарё узунлиги бўйича ортиб бориш чизмаси. Дарё тармоғининг зичлиги. Ҳавзанинг гипсографик эгри чизиги, ўртacha баландлиги. Дарё водийси. Дарё ўзани. Дарёларнинг бўйлама қирқимлари.

Дарёларнинг сув режими

Дарёлар сув режими: сув сатҳи, сувнинг оқиши тезлиги, сув сарфи. Дарёлар сув режимининг даврлари: кам сувли давр, тўлинсув даври, тошқин даври. Дарёлар сув режими даврлари элементларини хисоблаш. Дарёларнинг сув режимига боғлик ҳолда Б.Д.Зайков таснифи.

Дарёларнинг тўйиниш манбалари

Дарёларнинг асосий тўйиниш манбалари. Дарёларнинг иқлим жиҳатидан А.И.Воейков таснифи. Дарёларнинг тўйиниш манбалари бўйича М.И.Лъвович таснифи. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларга қўра В.Л.Шульц, О.П.Щеглова таснифлари. Гидрографни тўйиниш манбалари бўйича бўлакларга ажратиш. Дарёларнинг тўйиниш манбалари ҳиссаларини миқдорий баҳолаш.

Дарё оқимининг ҳосил бўлиши

Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар. Иқлимий омиллар, дарё ҳавзаси рельефи, тупроқ, ўсимлик қоплами, ҳавзанинг геологик тузлиши, инсон хўжалик фаолияти ва бошқ. Дарё оқимини ифодалаш усуллари. Оқим меъёри. Дарё оқимининг ўзгарувчанлиги. Оқимнинг йил ичida ва йиллараро тебраниши.

Дарёларнинг лойқа оқизиқлари ва эриган моддалар оқими

Дарёларнинг энергияси ва иши. Дарёларнинг лойқа оқизиқлари ва уларнинг ҳосил бўлишига таъсир этувчи табиий ва антропоген омиллар. Дарё оқизиқларини ифодалаш усуллари. Ўзан туби оқизиқлари. Сел тошқинлари. Ўзан жараёнлари. Дарё сувининг минераллашуви ва кимёвий таркиби. Дарё сувида эриган моддалар оқими, уни ҳисоблаш ва миқдорий баҳолаш усуллари.

Музликлар

Қор чизиги. Қор кўчкилари. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши. Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими. Музликларнинг турлари ва тарқалиши. Музликларнинг гидрологик аҳамияти.

Ботқоқликлар

Ботқоқликларнинг пайдо бўлиши, морфологияси ва турлари. Ботқоқлик микроландшафтлари. Ботқоқликларнинг тўйиниши, гидрологик режими ва сув баланси. Ботқоқликларнинг дарё оқимига таъсири. Ботқоқликларни ўрганишнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти.

2. Океанология

Дунё океани ва унинг қисмлари. Дунё океани тубининг рельефи. Океан ва денгизлар тубидаги чўқмалар. Океан ва денгизларнинг иссиқлик режими. Дунё

океани сувининг таркиби, шўрлиги ва зичлиги. Дунё океани сувининг оптик ва акустик хусусиятлари. Океан ва денгизлар сатхининг тебраниши. Океан ва денизларда тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши. Океан ва денгиз оқимлари. Океан ва денгизларнинг энергетик, биологик ва бошқа ресурслари. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш истиқболлари.

3. Гидрогеология

Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар. Ер ости сувларини генезисига кўра таснифлаш. Ер ости сувларининг жойлашиш шароитига кўра бўлиниши. Ер ости сувларининг минераллашуви. Ер ости сувларининг ҳаракати, режими. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши. Ер усти (юза) ва ер ости сувлари орасидаги ўзаро боғлиқлик. Ер ости сувларининг гидрологик ва географик жараёнлардаги аҳамияти.

4. Сув техник изланишлари

Сув техник изланишлари (СТИ)га бўлган умумий талаблар, таснифлари. Сув техник тадқиқотларини ташкил этиш ва йўлга қўйиш. СТИни ўтказиш босқичлари. Сув хўжалиги объектларини лойиҳалаштиришда ўтказиладиган маҳсус сув техник изланишлари. СТИда ўтказиладиган топогеодезик ишлар. СТИни ўтказиш учун техник топшириқ, изланиш дастури, меъёрий ҳужжатлар, баҳолаш ва сметалар. СТИнинг ҳисобот ҳужжатлари. Сув қонунчилиги ва унга риоя қилиш. СТИда табиат муҳофазаси. СТИнинг иқтисодий самарадорлиги. Дарё ва бошқа сув обьектларидан фойдаланишда олиб бориладиган сув техник изланишлари. Маҳсус сув техник изланишлари, СТИда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги.

Сув ресурслари ва уларни баҳолаш

Сув ресурслари ҳақида. Сув ресурсларининг материклар, океанлар, денгизлар ва дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши. Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофaza қилиш. Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши. Сув ресурсларини муҳофaza қилиш. Ўрта Осиё ҳамда Ўзекистон сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш.

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 кетмакетлигига асосланади. Барча ишлар олинган натижаларнинг таҳлили билан якунланади. Ҳар бир амалий машғулотни бажариш учун берилган маълумотларга таяниб, талабаларга алоҳида вариантлар таклиф этилади.

Амалий машғулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:

1. Сув юзасидан буғланишни ҳисоблаш.
2. Дарё ҳавзасидан бўладиган буғланишни ҳисоблаш.

3. Дарё ҳавзасига ёқсан ўртача ёғин қатламини ҳисоблаш.
4. Дарё тизими ва ҳавзанинг ўлчам кўрсаткичларини аниқлаш.
5. Сув сарфи эгри чизифи графигини чизиш.
6. Гидрологик йилномани тузиш.
7. Дарё оқими кўрсаткичларини ҳисоблаш.
8. Дарёлар сув режими фазаларини аниқлаш.
9. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини аниқлаш.
10. Дарё оқимининг йилларарабо ўзгариши ва йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.
11. Дарёларнинг муаллақ оқизиқлари оқимини ҳисоблаш.
12. Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш.
13. Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиш жадаллигини баҳолаш.
14. Музликлар катологи билан ишлаш.
15. Дарё ҳавзаси ёки айрим маъмурий худудлар сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.

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 қўлланмалар асосида талабалар билимларини мустаҳкамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, гидрологияга оид масалалар ечиш, мавзулар бўйича кўргазмали қуроллар тайёрлаш ва бошқалар тавсия этилади.

Курс лойиҳасини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

Курс лойиҳасининг мақсади талабаларнинг мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, уларда 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 ва технологияларини қўллаш кўникмаларини ҳосил қилишdir.

Курс лойиҳаси мавзулари бевосита гидрометеорология хизмати, қишлоқ ва сув хўжалиги ва бошқа соҳалардаги ишлаб чиқаришда амалга ошириладиган жараёнларга боғлиқ ҳолда, аниқ бир дарё, кўл ёки сув омбори материаллари мисолида бажарилади. Курс лойиҳасининг мавзулари талабаларнинг умумий сонидан 20-30% кўпроқ ҳолда олдиндан тайёрланади. Ҳар бир талабага шахсий топшириқ берилади.

Курс лойиҳаси обьекти сифатида бирор бир дарё, кўл, сув омбори берилади. Аниқ бир дарё ёки кўл учун гидрологик йилнома тузиш, оқим кўрсаткичларини аниқлаш каби ҳисоб – китоб ишлари амалга оширилади. Курс лойиҳасининг ҳисоблаш – график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади.

Курс лойиҳасининг тахминий мавзулари:

1. Дарё, кўл ёки сув омбори юзасидан буғланишни ўрганиш ва ҳисоблаш.
2. Дарё ҳавзасидан ялпи буғланишни ўрганиш ва миқдорий баҳолаш.
3. Дарё ҳавзасига ёқсан ўртача ёғин қатламини аниқлаш.

4. Дарё системасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.
5. Дарё ҳавзасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.
6. Дарёда қайд этилган маълумотлар асосида сув сарфи эгри чизиги графигини чизиш ва гидрологик йилномани тузиш.
7. Дарё оқимининг асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш.
8. Дарёлар сув режими фазалари ва уларнинг элементларини аниқлаш.
9. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш.
10. Дарё оқимининг йиллароро ўзгаришини баҳолаш.
11. Дарё оқимининг йил давомида ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланишини ҳисоблаш.
12. Дарёларнинг муаллақ оқизиқлари оқимини ҳисоблаш.
13. Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш.
14. Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиш жадаллигини баҳолаш.
15. Музликлар катологи билан ишлаш ва дарё ҳавзасидаги музланиш майдонини аниқлаш.
16. Дарё ҳавзасининг сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
17. Айрим маъмурий худудлар сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
18. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш ва ҳоказо.

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

- гидрологиянинг долзарб назарий масалалари бўйича билимларни чуқурлаштириш, талаба томонидан мавзуга оид олинган назарий билимларни амалда ижодий қўллаш қўникмасини ҳосил қилиш;
- танланган мавзу бўйича турли хил манбаларни (диссертация, монография, даврий нашрлардаги илмий мақолалар) ўрганиш қобилиятини такомиллаштириш ва уларнинг натижалари асосида, танқидий ёндашган тарзда, мустақил ҳолда гидрологик материални таҳлил қилиш, ундан ишончли хулоса чиқариш ҳамда таклиф ва тавсиялар бериш;
- ёзма қўринишдаги ишларни, жадвалларни, чизмаларни, фойдаланилган адабиётлар ва бошқа илмий манбаларни тўғри расмийлаштириш қўникмаларини ривожлантириш ва бошқалар.

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил ишни тайёрлашда “Умумий гидрология” фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда талабага қуидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- дарслик ва ўкув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллардан фойдаланган ҳолда фаннинг маъruzалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- маҳсус адабиётлардан фойдаланган ҳолда, фан бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;

- янги гидрологик ва гидрометрик техникаларни, аппаратураларни, жараёнлар ва технологияларни ўрганиш;
- фаннинг талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган бўлимларини ва мавзуларини чукур ўрганиш;
- масофавий (дистанцион) таълимдан ҳамда интернет тармоғидан фойдаланиш ва х.к.

Мустақил иш учун қуидаги мавзуларни чукур ўрганиш тавсия этилади:

1. Ўрта Осиёда гидрологиянинг ривожланиш тарихи.
2. Табиатда сувнинг айланиши.
3. Ер шарининг сув баланси.
4. Буғланиш ва атмосфера ёғинлари.
5. Қор қоплами ва унинг гидрологик аҳамияти.
6. Дарёларнинг сув режими.
7. Дарёларнинг тўйиниш манбалари.
8. Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар.
9. Дарё оқимининг йилларапо ўзгарувчанлиги.
10. Дарёларнинг энергияси ва иши, лойқа оқизиқлари.
11. Дарё сувларида эриган моддалар оқими.
12. Музликлар ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
13. Ер ости сувлари ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
14. Дунё океани ва унинг қисмлари.
15. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш масалалари.
16. Ўзбекистоннинг сув ресурслари, улардан самарали фойдаланиш ва муҳофазаси масалалари.

Дастурнинг информацион-услубий таъминоти

Мазкур фанни ўқитиши жараёнида таълимнинг замонавий усуллари, янги педагогик ва ахборот технологиялари қўлланилиши назарда тутилган. Дастурдаги барча маъруза мавзуларини ўтишда таълимнинг замонавий усулларидан кенг фойдаланиш, ўқув жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш самарали натижга беради. Бу борада замонавий педагогик технологиянинг “Бумеранг”, “Ёлпигич”, “Ақлий хужум”, “Масофавий таълим”, “Занжир”, “Кластер” ҳамда “Муаммоли таълим” технологиясининг “Мунозарали дарс” каби усулларини қўллаш ўринлидир. Шунингдек, амалий машғулотлар жараёнида гидрологияга тегишли бўлган маҳсус қурилмалар, ўлчов асбоблари, жадваллар, чизмалар, слайдлар ва кинофильмлардан фойдаланиш назарда тутилади.

Фойдаланилайдиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Богословский В.В. Основы гидрологии суши. –Минск: Изд-во БГУ, 1974.
2. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Х. Умумий гидрология. –Тошкент: Университет, 1995.

3. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П. Гидрология асослари.-Тошкент: Университет, 2003.
4. Чеботарев А.И. Общая гидрология. - Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
5. Ҳикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П., Ҳайитов Ё.Қ. Умумий гидрологиядан амалий машғулотлар. – Тошкент: Университет, 2004.

Кўшимча адабиётлар

6. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология. –М.: МАКС ПРЕСС, 2005.
7. Виссмен У., Харбаф Т., Кнэпп Д. Введение в гидрологию. Перевод с английского. –Л.: Гидрометеоиздат, 1979.
8. Гляциологический словарь. –Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
9. Границы гидрологии. Перевод с английского. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
10. Достайулы Ж. Жалпы гидрология. –Алматы: Білім, 1996.
11. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. – М.: Изд-во МГУ, 1998.
12. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. –М.: Высшая школа, 1991.
13. Снег. Справочник. –Л.: Гидрометеоиздат, 1986.
14. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. -Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
15. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. - Л.: Гидрометеоиздат, 1970.
16. Чуб В.Е. Изменение климата и оценка природно-ресурсного потенциала Узбекистана. –Ташкент: НИГМИ, 2000.
17. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. –Ташкент: НИГМИ, 2007.
18. Шульц В.Л., Машрапов Р.М. Ўрта Осиё гидрографияси.-Тошкент: Ўқитувчи, 1968.
19. Ҳикматов Ф.Х., Айтбоев Д.П. Кўлшунослик // Ўқув қўлланма.- Тошкент: Университет, 2002.
20. Ҳикматов Ф.Х., Якубов М.А., Айтбаев Д.П. Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси. –Тошкент: Университет, 2004.
21. www.undp.uz (Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Тараққиёт Дастур Веб-сайти)
22. www.gwpcacena.org
23. www.Ziyo.net

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

География факультети
Куруқлик гидрологияси кафедраси

**УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯ
фанининг**

**ИШЧИ
ЎҚУВ ДАСТУРИ**

Тошкент-2010

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

Гидрометеорология йўналиши III курс талабалари учун
**«Умумий гидрология» курсининг
ишчи дастури**

Жами – 255 с.
Маъруза – 66 с.
Амалий машғулот - 102 с.
Рейтинг – 18 с.
Курс иши – 69 с.

**Фаннинг назарий машғулотлари
(маърузалар)**

1-маъруза. Умумий гидрология фани, тадқиқот обьекти ва предмети. Фаннинг мақсади ва вазифалари, қисқача ривожланиш тарихи. Гидрология ва унинг бўлиниши, бошқа фанлар билан боғлиқлиги. Тадқиқот усуллари.

2- маъруза. Сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари. Сувнинг тузилиши, аномалиялари ва асосий физик хусусиятлари. Табиий сувларнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ҳосил бўлиш шароитлари.

3- маъруза. Табиатда сувнинг айланиши. Ер куррасида қуруқлик ва сувнинг тақсимланиши. Сувнинг катта ва кичик айланиши. Қуруқликнинг чекка (периферия) ва берк (оқимсиз) қисмлари.

4- маъруза. Ер куррасининг сув баланси тенгламаси, унинг асосий элементлари. Берк ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Гидрологик йил. Океанга туташ ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Ўрта Осиёнинг сув баланси тенгламаси.

5- маъруза. Атмосфера ёғинлари. Ер куррасида ёғинларнинг тақсимланиши ва уни белгиловчи омиллар. Ёғиннинг баландлик бўйича ўзгариши. Ёғин турининг ўзгариши ва унинг йил ичida тақсимланиши. Ёғин градиенти.

6 - маъруза. Ўрта Осиёда ёғин режимига рельефнинг таъсири. Жала ёмғирлар. Ялпи ёғин ўлчагичлар. Ҳавза бўйича ўртacha ёғин миқдорини аниқлашнинг ўртacha арифметик, Гесс, квадрат, изогиет усуллари.

7- маъруза. Буғланиш. Буғланишнинг физик моҳияти. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари. Дальтон қонуни. Мутлақ ва нисбий намлиқ. Намлиқ етишмаслиги. Сув юзасидан буғланиш. Буғлатгичлар: кирғоқ ва сузуви буғлатгичлар.

8 - маъруза. Сув юзасидан буғланишни аниқлаш усуллари. Б.Д.Зайков, ДГИ ва бошқаларнинг хисоблаш ифодалари. Қор ва муз қопламлари юзасидан буғланиш. Тупроқ ва ўсимликлар юзасидан буғланиш. Тупроқ буғлатгичлари. Лизиметрлар. Транспирация. Дарё ҳавзалари юзасидан ялпи буғланиш, уни белгиловчи омиллар, хисоблаш усуллари. Буғланувчанлик.

9 - маъруза. Дарёлар. Дарё тизими. Дарё боши. Дарёнинг юқори, ўрта ва қўйи оқими, қўйилиши. Сувайиргичлар. Дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони. Дарё ҳавзаларининг табиий географик хусусиятлари.

10 - маъруза. Дарё тизими ва ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсатгичлари. Ҳавзанинг гидрографик чизмаси, майдоннинг дарё узунлиги бўйича ортиб бориш чизмаси. Дарё тармоғининг зичлиги. Ҳавзанинг гипсографик эгри чизиги, ўртacha баландлиги. Дарё водийси. Дарё водийсининг элементлари, Дарё ўзани. Дарёларнинг бўйлама ва кўндаланг қирқимлари.

11 - маъруза. Дарёлар сув режими. Сув режими элементлари. Дарёлар сув режими: сув сатҳи, сувнинг оқиш тезлиги, сув сарфи элементларининг ўзгариши. Дарёлар сув режимининг даврлари: кам сувли давр, тўлинсув даври, тошқин даври. Дарёлар сув режими даврлари элементларини хисоблаш. Дарёларнинг сув режимига боғлиқ ҳолда Б.Д.Зайков таснифи.

12 - маъруза. Сув сарфи ҳақида тушунча. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуллари. Сув сарфини аниқлашда килинадиган ишлар тартиби. Сув сарфи эгри чизифи чизмаси.

13 – маъруза. Дарё оқимини ифодалаш усуллари. Оқим ҳажми ва уни аниқлаш усуллари. Оқим модули ва Оқим қатламини аниқлаш усуллари. Оқим коэффициенти ва оқимнинг модул коэффициентига таъриф. Дарё ҳавзасининг сув мувозанати. Сув баланси ҳақида. Гидрологик йил ҳақида тушунча. Дарё оқимининг ўзгарувчанлиги ва оқим нормаси. Дарё оқимининг йил давомида ва йилларо ўзгарувчанлигини статистик баҳолаш. Дарё оқимининг ўзгарувчанлиги ва оқим нормаси. Оқим нормасини аниқлашда дарё оқимининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олиш. Дарё оқимининг йилларо ўзгарувчанлигини статистик баҳолаш. Дарё оқимининг йил давомида тақсимланиши.

14 – маъруза. Дарёларнинг тўйиниш манбалари. Дарёларнинг иқлим жиҳатидан А.И.Воейков таснифи. Дарёларнинг тўйиниш манбалари бўйича М.И.Лъвович таснифи.

15 – маъруза. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларга кўра В.Л.Шульц, О.П.Щеглова таснифлари. Гидрографни тўйиниш манбалари бўйича бўлакларга ажратиш. Дарёларнинг тўйиниш манбалари ҳиссаларини миқдорий баҳолаш.

16 – маъруза. Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар. Иқлимий омиллар, дарё ҳавзаси рельефи, тупроқ, ўсимлик қоплами, ҳавзанинг геологик тузлиши, инсон хўжалик фаолияти ва бошқ. Дарё оқимини ифодалаш усуллари. Оқим меъери. Дарё оқимининг ўзгарувчанлиги. Оқимнинг йил ичida ва йилларо тебраниши.

17 – маъруза. Дарёларнинг лойқа оқизиқлари ва эриган моддалар оқими. Дарё ҳавзасида кечадиган сув эрозияси ва унинг таснифлари. Сув эрозиясини кузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифлаш. Кичик жилғачалар оқими эрозияси. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифлаш. Дарёларнинг энергияси ва иши. Дарёларнинг лойқа оқизиқлари ва уларнинг ҳосил бўлишига таъсир этувчи табиий ва антропоген омиллар.

18 – маъруза. Дарё оқизиқларини ифодалаш усуллари. Ўзан туби оқизиқлари. Сел тошқинлари. Ўзан жараёнлари. Дарё сувининг минераллашуви ва кимёвий таркиби. Дарё сувларида эриган моддалар оқими. Эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш. Дарё сувларининг минераллашуви ва химиявий таркиби. Эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш. Табиий сувларнинг минераллашув даражасига боғлиқ ҳолда О.А.Алёкин таснифи.

19 – маъруза. Музликлар. Қор чизиги. Қор кўчкилари. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши.

20 – маъруза. Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими. Музликларнинг турлари ва тарқалиши. Музликларнинг гидрологик аҳамияти.

21 – маъруза. Ботқоқликлар. Ботқоқликларнинг пайдо бўлиши, морфологияси ва турлари. Ботқоқлик микроландшафтлари. Ботқоқликларнинг тўйиниши, гидрологик режими ва сув баланси. Ботқоқликларнинг дарё оқимига таъсири. Ботқоқликларни ўрганишнинг ҳалқ хўжалигидаги аҳамияти.

22 – маъруза. Сув ресурслари ва уларни баҳолаш. Сув ресурслари ҳақида. Сув ресурсларининг материклар, океанлар, денгизлар ва дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши. Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш.

23 – маъруза. Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш. Ўрта Осиё ҳамда Ўзекистон сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш.

24 – маъруза. Океанология. Дунё океани ва унинг қисмлари. Дунё океани тубининг рельефи. Океан ва денгизлар тубидаги чўқмалар.

25 – маъруза. Океан ва денгизларнинг иссиқлик режими. Дунё океани сувининг таркиби, шўрлиги ва зичлиги. Дунё океани сувининг оптик ва акустик хусусиятлари. Океан ва денгизлар сатхининг тебраниши. Океан ва денизларда тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши.

26 – маъруза. Океан ва денгиз оқимлари. Океан ва денгизларнинг энергетик, биологик ва бошқа ресурслари. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш истиқболлари.

27 – маъруза. Гидрогеология. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар. Ер ости сувларини генезисига кўра таснифлаш. Ер ости сувларининг жойлашиш шароитига кўра бўлиниши. Ер ости сувларининг минераллашуви.

28– маъруза. Ер ости сувларининг ҳаракати, режими. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши. Ер усти (юза) ва ер ости сувлари орасидаги ўзаро боғлиқлик. Ер ости сувларининг гидрологик ва географик жараёнлардаги аҳамияти.

29 – маъруза. Сув техник изланишлари. Сув техник изланишлари(СТИ)га бўлган умумий талаблар, таснифлари. Сув техник тадқиқотларини ташкил этиш ва йўлга қўйиш. СТИни ўтказиш учун техник топшириқ, изланиш дастури, меъёрий ҳужжатлар, баҳолаш ва сметалар. СТИнинг ҳисобот ҳужжатлари. СТИни ўтказиш босқичлари. Кўп йиллик дала тадқиқотлари.

30– маъруза. СТИда амалга ошириладиган топографо-геодезик ишлар, кўлланиладиган аэрокосмик усуллар. Сув объектлари (дарёлар, кўллар ва сув омборлари, ботқоқликлар, қорқоплами, музликлар)да бажариладиган гидрологик тадқиқотлар.

31– маъруза. Гидрологик ходисалар ва жараёнларни ўрганиш: дарё ўзани; сел оқимлари. Сув ҳўялиги объектларини лойиҳалаштиришда ўтказиладиган маҳсус сув техник изланишлари: метеорологик кузатишлар, муҳандислик геологияси ва гидрогеологик изланишлар, геоморфологик тадқиқотлар, гидрокимёвий кузатишлар ва тадқиқотлар, гидробиологик ва санитар-гигиена тадқиқотлари, тупроқ ва геоботаник тадқиқотлар, иқтисодий тадқиқотлар.

32– маъруза. Дарё ва бошқа сув объектларида сув транспорти, сув мелиорацияси, кўприк қуриш, узатма қувурлар ва электр узатиш тармоқларини ўтказиш мақсадларида олиб бориладиган маҳсус сув техник изланишлари.

33– маъруза. СТИда табиат муҳофазаси. СТИда меҳнат муҳофазаси ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. СТИда сув қонунчилиги ва унга риоя қилиш. СТИнинг иқтисодий самарадорлиги.

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 якунланади. Ҳар бир амалий машғулотни бажариш учун берилган маълумотларга таяниб, талabalарга алоҳида варианtlар таклиф этилади.

Амалий машғулотларнинг тахминий тавсия этиладиган мавзулари:

1. Дарё ҳавzasига ёккан ўртача ёғин қатламини ҳисоблаш.
2. Дарё ҳавzasи ва сув юзасидан буғланишни ҳисоблаш.
3. Дарё системаси ва ҳавzasининг ўлчам кўрсаткичларини аниқлаш.
4. Сув сарфи эгри чизиги графиги ва гидрологик йилномани тузиш.
5. Дарё оқими кўрсаткичларини ҳисоблаш.
6. Дарёлар сув режими фазаларини аниқлаш.
7. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини аниқлаш.
8. Дарё оқимининг йиллараро ўзгариши ва йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.
9. Дарёларнинг муаллақ оқизиклари оқимини ҳисоблаш.
10. Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш.
11. Сув омборларининг лойқа оқизиклар билан тўлиш жадаллигини баҳолаш.
12. Музликлар каталоги билан ишлаш.
13. Дарё ҳавzasи ва маъмурий ҳудудлар сув ресурсларини баҳолаш.
14. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйинишини баҳолаш.

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

Курс лойиҳасини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

Курс лойиҳасининг мақсади талabalарнинг мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, уларда олган назарий билимларини қўллашда амалий қўнікмалар ҳосил қилиш, бевосита ишлаб

чиқаришдаги реал шароитларга мос техник ечимлар қабул қилиш ва гидрологияда замонавий сув ўлчаш қурилмалари, асбоблари ва технологияларини қўллаш кўникумларини ҳосил қилишdir.

Курс лойиҳаси мавзулари бевосита гидрометеорология хизмати, қишлоқ ва сув хўжалиги ва бошқа соҳалардаги ишлаб чиқаришда амалга ошириладиган жараёнларга боғлиқ ҳолда, аниқ бир дарё, кўл ёки сув омбори материаллари мисолида бажарилади. Курс лойиҳасининг мавзулари талабаларнинг умумий сонидан 20-30% кўпроқ ҳолда олдиндан тайёрланади. Ҳар бир талабага шахсий топшириқ берилади.

Курс лойиҳаси обьекти сифатида бирор бир дарё, кўл, сув омбори берилади. Аниқ бир дарё ёки кўл учун гидрологик йилнома тузиш, оқим кўрсаткичларини аниқлаш каби ҳисоб – китоб ишлари амалга оширилади. Курс лойиҳасининг ҳисоблаш – график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади.

Курс лойиҳасининг тахминий мавзулари:

1. Дарё, кўл ёки сув омбори юзасидан буғланишни ўрганиш ва ҳисоблаш.
2. Дарё ҳавзасидан ялпи буғланишни ўрганиш ва миқдорий баҳолаш.
3. Дарё ҳавзасига ёққан ўртача ёғин қатламини аниқлаш.
4. Дарё ситетасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.
5. Дарё ҳавзасининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.
6. Дарёда қайд этилган маълумотлар асосида сув сарфи эгри чизиги графигини чизиш ва гидрологик йилномани тузиш.
7. Дарё оқимининг асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш.
8. Дарёлар сув режими фазалари ва уларнинг элементларини аниқлаш.
9. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш.
10. Дарё оқимининг йиллараро ўзгаришини баҳолаш.
11. Дарё оқимининг йил давомида ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланишини ҳисоблаш.
12. Дарёларнинг муаллақ оқизиқлари оқимини ҳисоблаш.
13. Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш.
14. Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиш жадаллигини баҳолаш.
15. Музликлар катологи билан ишлаш ва дарё ҳавзасидаги музланиш майдонини аниқлаш.
16. Дарё ҳавзасининг сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
17. Айрим маъмурий ҳудудлар сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
18. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш.

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

- гидрологиянинг долзарб назарий масалалари бўйича билимларни чукурлаштириш, талаба томонидан мавзуга оид олинган назарий билимларни амалда ижодий қўллаш кўникумасини ҳосил қилиш;
- танланган мавзу бўйича турли хил манбаларни (диссертация, монография, даврий нашрлардаги илмий мақолалар) ўрганиш қобилиятини такомиллаштириш ва уларнинг натижалари асосида, танқидий ёндашган тарзда, мустақил ҳолда гидрологик материални таҳлил қилиш, ундан ишончли хулоса чиқариш ҳамда таклиф ва тавсиялар бериш;
- ёзма кўринишдаги ишларни, жадвалларни, чизмаларни, карта-схемаларни, фойдаланилган адабиётлар ва бошқа илмий манбаларни тўғри расмийлаштириш кўникумларини ривожлантириш ва бошқалар.

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил ишни тайёрлаща “Умумий гидрология” фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда талабага қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- 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;
- маҳсус адабиётлардан фойдаланган ҳолда, фан бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- янги гидрологик ва гидрометрик техникаларни, аппаратураларни, жараёнлар ва технологияларни ўрганиш;

- фаннинг талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган бўлимларини ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
- масофавий (дистанцион) таълимдан ҳамда интернет тармоғидан фойдаланиш.

Мустақил иш учун қуйидаги мавзуларни чуқур ўрганиш тавсия этилади:

1. Ўрта Осиёда гидрологиянинг ривожланиш тарихи.
2. Табиатда сувнинг айланиши.
3. Ер шарининг сув баланси.
4. Бугланиш ва атмосфера ёғинлари.
5. Қор қоплами ва унинг гидрологик аҳамияти.
6. Дарёларнинг сув режими.
7. Дарёларнинг тўйиниш манбалари.
8. Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар.
9. Дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлиги.
10. Дарёларнинг энергияси ва иши, лойка оқизиклари.
11. Дарё сувларида эриган моддалар оқими.
12. Музликлар ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
13. Ер ости сувлари ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
14. Дунё океани ва унинг қисмлари.
15. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш масалалари.
16. Ўзбекистоннинг сув ресурслари, улардан самарали фойдаланиш ва муҳофазаси масалалари.

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 усулларидан кенг фойдаланиш, ўқув жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш самарали натижা беради. Бу борада замонавий педагогик технологиянинг “Бумеранг”, “Ёлпифич”, “Ақлий хужум”, “Масофавий таълим”, “Занжир”, “Кластер” ҳамда “Муаммоли таълим” технологиясининг “Мунозарали дарс” каби усулларини қўллаш ўринлидир. Шунингдек, амалий машғулотлар жараёнида гидрологияга тегишли бўлган маҳсус қурилмалар, ўлчов асбоблари, жадваллар, чизмалар, слайдлар ва кинофильмлардан фойдаланиш назарда тутилади.

Фойдаланиладиган асосий дарслеклар ва ўқув қўлланмалар рўйхати

Асосий дарслеклар ва ўқув қўлланмалар

1. Богословский В.В. Основы гидрологии сушки. –Минск: Изд-во БГУ, 1974.
2. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. –Тошкент: Унив-т, 1995.
3. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Гидрология асослари.-Тошкент: Университет, 2003.
4. Чеботарев А.И. Общая гидрология. - Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
5. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П., Ҳайитов Ё.Қ. Умумий гидрологиядан амалий машғулотлар. – Тошкент: Университет, 2004.

Қўшимча адабиётлар

6. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология. –М.: МАКС ПРЕСС, 2005.
7. Виссмен У., Харбаф Т., Кнэпп Д. Введение в гидрологию. Перевод с английского. –Л.: Гидрометеоиздат, 1979.
8. Гляциологический словарь. –Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
9. Границы гидрологии. Перевод с английского. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
10. Достайулы Ж. Жалпы гидрология. –Алматы: Білім, 1996.
11. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. – М.: Изд-во МГУ, 1998.
12. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. –М.: Выс.ш, 1991.
13. Снег. Справочник. –Л.: Гидрометеоиздат, 1986.

14. Трофимов Г.Н., Исакова А.Я., Пирназаров Р.Т. Сел тошқинларини ўрганиш. Услубий қўлланмана. –Тошкент: 2009.
15. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. -Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
16. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. - Л.: Гидрометеоиздат, 1970.
17. Чуб В.Е. Изменение климата и оценка природно-ресурсного потенциала Узбекистана. – Ташкент: НИГМИ, 2000.
18. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. –Ташкент: НИГМИ, 2007.
19. Шульц В.Л., Машрапов Р.М. Ўрта Осиё гидрографияси.-Тошкент: Ўқитувчи, 1968.
20. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Кўлшунослик // Ўқув қўлланмана.- Тошкент: Университет, 2002.
21. Ҳикматов Ф.Ҳ., Якубов М.А., Айтбаев Д.П. Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси. –Тошкент: Университет, 2004.
22. www.undp.uz (Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Тараққиёт Дастур Веб-сайти)
22. www.gwpcacena.org
23. www.Ziyo.net

Тузувчи:

доц.в.б. Юнусов Г.Х.

Мазкур ишчи дастур Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг «___» август 2011 йилдаги мажлисида муҳокама қилинган ва факультет ИКга тасдиқлаш учун тавсия этилган (1-сонли баённома)

Кафедра мудири

проф Ҳикматов Ф.Ҳ.

«Тасдиқлайман»
декан _____
доц. Махамадалиев Р.Й.
«___» «_____» 2011 й.

ИШ РЕЖАСИ
(Рейтинг картаси)

«Умумий гидрология» фани, Гидрометеорология мутахассислиги, III-курс, ўзбек гурухи,
2011-2012 ўқув иили, География факультети Куруқлик гидрологияси кафедраси
Ўқитувчи. доц.в.б. Юнусов Ф.Х.

Маъзуза 66 соат, амалий машғулот 102 соат, рейтинг -18 с., курс иши – 69 с. Жами 255 соат.

Вақти	Дарс турни	Ажратилган соат	Мавзулар	Рейтинг режаси		
				ЖБ	ОБ	ЯБ
МАЪРУЗАЛАР						
IX	M	2	Кириш. Фаннинг мақсади ва вазифалари, бўлиниши, тадқиқот усуллари, ривожланиш тарихи.			
IX	M	2	Сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари. Сувнинг тузилиши, аномалиялари ва асосий физик хусусиятлари			
IX	M	2	Табиатда сувнинг айланиши. Ер куррасида куруқлик ва сувнинг тақсимланиши. Сувнинг катта ва кичик айланиши			
IX	M	2	Ер куррасининг сув баланси тенгламаси, унинг асосий элементлари. Берк ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Гидрологик йил			
IX	M	2	Ер куррасида ёғинларнинг тақсимланиши ва уни белгиловчи омиллар. Ёғиннинг баландлик бўйича ўзгариши. Ёғин градиенти			
IX	M	2	Ёғин режимига рельефнинг таъсири. Жала ёмғирлар. Ялпи ёғин ўлчагичлар. Ҳавза бўйича ўртacha ёғин миқдорини аниқлаш усуллари.			
IX	M	2	Буғланишнинг физик моҳияти. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари. Дальтон қонуни. Мутлақ ва нисбий намлик. Сув юзасидан буғланиш.			
X	M	2	Сув юзасидан буғланишни аниқлаш усуллари. Қор ва муз қопламлари юзасидан буғланиш. Тупроқ ва ўсимликлар юзасидан буғланиш. Тупроқ буғлатгичлари. Лизиметрлар. Транспирация			
X	M	2	Дарё тизими. Дарё боши. Дарёнинг юкори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши. Сувайирғичлар. Дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони.			
X	M	2	Дарё тизими ва ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсатгичлари. Дарё тармоғининг зичлиги. Ҳавзанинг гипсографик эгри чизиғи, ўртacha баландлиги. Водийси. Дарёларнинг бўйлама ва кўндаланг қирқимлари.			
X	M	2	Дарёлар сув режими. Сув режими элементлари. Сув сатҳи уларни кузатиш ва қайта ишлаш усуллари. Дарёларнинг сув сатҳи режими.			
X	M	2	Сув сарфи ва уни аниқлаш усуллари			
X		2	Дарё оқимини ифодалаш усуллари			

X	M	2	Дарёларнинг тўйиниш манбалари. Тўйиниш манбалари бўйича таснифи.		
XI	M	2	Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларга кўра В.Л.Шульц, О.П.Щеглова таснифлари. Дарёларнинг тўйиниш манбалари хиссаларини миқдорий баҳолаш.		
XI	M	2	Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар.	12	
XI	M	2	Дарёларнинг лойқа оқизиқлари ва эриган моддалар оқими. Дарё хавзасида кечадиган сув эрозияси ва унинг таснифлари.		
XI	M	2	Дарё оқизиқларини ифодалаш усуллари. Ўзан жараёнлари. Дарё сувининг минераллашуви ва кимёвий таркиби. Дарё сувларида эриган моддалар оқими ва уни хисоблаш. О.А.Алёкин таснифи.		
XI	M	2	Музликлар. Қор қоплами ва қор чизифи, қор кўчкилари, қорнинг глетчер музига айланиши.		
XI	M	2	Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими. Музликларнинг турлари ва тарқалиши, гидрологик аҳамияти		
XI	M	2	Ботқоқликларнинг пайдо бўлиши, морфологияси ва турлари. Ботқоқликларнинг тўйиниши, гидрологик режими ва сув баланси. Ботқоқликларни ўрганишнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти.		
XII	M	2	Сув ресурслари ва уларни баҳолаш. Сув ресурслари ҳақида. Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш.		
XII	M	2	Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш		
XII	M	2	Дунё океани ва унинг қисмлари. Дунё океани тубининг рельефи. Океан ва денгизлар тубидаги чўқмалар		
XII	M	2	Океан ва денгизларнинг иссиқлик режими. Дунё океани сувининг таркиби, шўрлиги, зичлиги, оптик ва акустик хусусиятлари, сатҳининг тебраниши, тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши.		
XII	M	2	Океан ва денгиз оқимлари. Океан ва денгизларнинг энергетик, биологик ва бошқа ресурслари. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш истиқболи		
XII	M	2	Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар. Ер ости сувларини генезисига кўра таснифлаш.		
XII	M	2	Ер ости сувларининг ҳаракати, режими. Дарёларнинг ер ости сувлари хисобига тўйиниши. Ер усти (юза) ва ер ости сувлари орасидаги ўзаро боғлиқлик.		
I	M	2	Сув техник изланишлари(СТИ)га бўлган умумий талаблар, таснифлари. Сув техник тадқиқотларини ташкил этиш ва йўлга қўйиш.		
I	M	2	СТИда амалга ошириладиган топографо-геодезик ишлар, қўлланиладиган аэрокосмик усуллар. Сув обьектларида бажариладиган гидрологик тадқиқотлар		
I	M	2	Гидрологик ҳодисалар ва жараёнларни ўрганиш: дарё ўзани; сел оқимлари. Сув хўжалиги обьектларини лойиҳалаштиришда ўтказиладиган маҳсус сув техник изланишлари		
I	M	2	Дарё ва бошқа сув обьектларида олиб бориладиган маҳсус		

			сув техник изланишлари			
I	M	2	СТИда табиат муҳофазаси. СТИда меҳнат муҳофазаси ва ҳаёт фоалияти хавфсизлиги. СТИнинг иқтисодий самарадорлиги.		13	30
			Амалий машғулотлар			
IX	A	8	Дарё ҳавзасига ёққан атмосфера ёғинларининг ўртача кўп йиллик қатламини аниқлаш	3		
IX	A	8	Сув юзасидан бўладиган буғланишни аниқлаш	3		
X	A	10	Дарё системаси ва ҳавзасининг ўлчам кўрсаткичларини аниқлаш	4		
X	A	10	Сув сарфи эгри чизиги графигини чизиш ва гидрологик йилномани тузиш.	4		
X	A	8	Дарёлар сув режимининг фазаларини аниқлаш	4		
XI	A	10	Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш	4		
XI	A	8	Дарёлар оқимини ифодалаш усуслари ва уларни хисоблаш	4		
XI	A	8	Дарё оқимининг йиллараро ўзгариши ва йил давомида тақсимланишини баҳолаш	4		
XII	A	8	Дарёларнинг муаллақ (лойқа) оқизиқлари кўрсаткичларини хисоблаш	4		
XII	A	8	Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш	3		
XII	A	8	Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориши жадаллигини баҳолаш	4		
I	A	8	Айрим ҳудудлар сув ресурсларини миқдорий баҳолаш	4		
	66	102		Жами	45	25
						30

Адабиёт

- 1.Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч. –Т.: Ўзбекистон, 2008.
- 2.Каримов И.А. Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. –Т.: Ўзбекистон, 2008.
- 3.Давыдов А.К. ва бошқ. Общая гидрология. –Л.: ГМИЗ. 1973.
- 4.Чеботарев А.И. Общая гидрология.-Г.: Гидрометеоиздат, 1975.
- 5.Расулов А.Р., Хикматов Ф.Х. Умумий гидрология. –Тошкент: Университет, 1995.
- 6.Расулов А.Р., Хикматов Ф.Х., Айтбаев Д.П. Гидрология асослари. –Тошкент: Университет, 2003.
- 7.Хикматов Ф.Х. Айтбаев Д.П., Ҳайтов Ё.Қ. Умумий гидрологиядан амалий машғулотлар. – Тошкент: Университет, 2004.

Тузувчи:
Кафедра мудири:

доц.в.б. Юнусов F.X.
проф. Ҳикматов Ф.Х

**Мирзо Улугбек номидаги
Узбекистон Миллий университети**

«Тасдиқлайман»
География факультети
декани _____
доц. Маҳамадалиев Р.Й.
«___» ____ 2011 йил

География факультети
Қуруқлик гидрологияси кафедраси

Гидрометеорология йўналиши III курс талабалари билимини
«Умумий гидрология» фанидан рейтинг тизими
асосида назорат қилиш ва

б а х о л а ш м е з о н и

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

Тошкент - 2011

Талабалар билимини рейтинг тизими асосида
назорат қилиш ва баҳолаш
мезонлари

Фан: Умумий гидрология

Ўқитувчи: доц.в.б. Г.Х.Юнусов

Ўқув иили: 2011-2012 й.

Семестр: 1

Маъруза - 66 с.,
Амалий машғулот - 102 с.,
Мустақил иш - 20 с.,
Курс иши – 69 с.,
Рейтинг – 18 с.
Жами – 255 с.

№	Назорат тури	Мах. балл	Саралаш бали	Ўтказиш вақти
1.	Жорий назорат	3	1,68	Сентябрь, 2 декада
2.	Жорий назорат	3	1,68	Сентябрь, 3 декада
3.	Жорий назорат	4	2,24	Октябрь, 1 декада
4.	Жорий назорат	4	2,24	Октябрь, 2 декада
5.	Жорий назорат	4	2,24	Октябрь, 3 декада
6.	Жорий назорат	4	2,24	Ноябрь, 1 декада
7.	Жорий назорат	4	2,24	Ноябрь, 2 декада
8.	Жорий назорат	4	2,24	Ноябрь, 3 декада
9.	Жорий назорат	4	2,24	Декабрь 1 декада
10.	Жорий назорат	3	1,68	Декабрь 2 декада
11.	Жорий назорат	4	2,24	Декабрь 3 декада
12.	Жорий назорат	4	2,24	Январь 2 декада
13.	1 - Оралиқ назорат	12	6,6	Ноябрь 1 декада
14.	2- Оралиқ назорат	13	7,15	Семестр давомида талабалар томонидан мустақил тайёргранади ва семестр охиригача берилган топшириқ бажарилган вақтда топширилади
15.	Якуний назорат	30	16,5	Январь, 3 декада

Жорий баҳолаш мезонлари:

Амалий машғулотлардаги баҳолаш жараёнида қуидагилар инобатга олинади:

- мустақил назарий тайёргарлик даражаси (конспект, оғзаки савол-жавоб);
- ишни бажаришдан мақсад ва бажариш тартибини билиши;
- ишни бажариш жараёнида олинган натижалар асосида ҳисоблашларнинг түғри амалга оширилганлиги;
- олинган натижаларни таҳлил қилиш орқали чиқарилган хulosаларнинг илмийлиги.
- мустақил назарий тайёргарлик даражаси;
- амалий машғулот топширикларини бажариш жараёнида назарий билимларни түғри қўллай билинганлиги (керакли формула, қонуниятлар тўғри ишлатилганлиги).

Оралиқ баҳолаш мезонлари:

- фаннинг ОБ учун белгиланган бўлими ёки қисми бўйича назарий билимларнинг тўла ўзлаштирганлик даражаси;

- олинган назарий билимларни қўллай билиш кўнинмаларининг шаклланганлик даражаси;
- қўйилган саволларга берилган жавобларнинг илмий асосланганлиги;
- ўтилган мавзулар бўйича мустақил фикрлаш қобилиятини намоён зтганлиги;
- тавсия этилган адабиётлардан ташқари, қўшимча манбалардан фойдаланилганлик.

Яқунин баҳолаш мезонлари:

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

Талабанинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичи қўйидаги мезонлар асосида баҳоланади:

а) **86-100** балл учун талабанинг билим даражаси қўйидагиларга жавоб бериши лозим:

- хулоса ва қарор қабул қилиш;
- ижодий фикрлай олиш;
- мустақил мушоҳада юрита олиш;
- олган билимларини амалда қўллай олиш;
- моҳиятини тушуниш;
- билиш, айтиб бериш;
- тасаввурга эга бўлиш.

б) **71-85** балл учун талабанинг билим даражаси қўйидагиларга жавоб бериши лозим:

- мустақил мушоҳада юрита олиш;
- олган билимларини амалда қўллай олиш;
- моҳиятини тушуниш;
- билиш, айтиб бериш;
- тасаввурга эга бўлиш.

в) **56-70** балл учун талабанинг билим даражаси қўйидагиларга жавоб бериши лозим:

- моҳиятини тушуниш;
- билиш, айтиб бериш;
- тасаввурга эга бўлиш.

г) қўйидаги холларда талабанинг билим даражаси 0-55 балл билан баҳоланиши мумкин:

- аниқ тасаввурга эга булмаслик;
- жавобларда хатоликларга йўл қўйилганлик;
- билмаслик.

Баҳолаш мезони Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг 2011 йил «_____» августдаги мажлисида муҳокама этилган (баённома №1).

Тузувчи:

доц.в.б. Ф.Х.Юнусов

Кафедра мудири

проф. Ф.Х.Ҳикматов

ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Маълумки, таълим технологияси - “техник ва инсон ресурсларини ҳамда уларнинг ўз олдига таълим шаклларини оптималлаштириш вазифасини қўювчи 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 қўйидагиларни 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 харакат изчиллигига айлантиради.

Гидрометеорологик прогнозлар курсини 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 технологиясси;
- компьютер- ахборот технологиялари.

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

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

“ТАРМОҚЛАР” методи – талабани мантикий фикрлаш, умумий фикр доирасини кенгайтириш, мустақил равишада 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 жараёгига ҳамкорликда фаолият кўрсатишга, уни ташкил этишини ўргатишга қаратилган.

“ТАРМОҚЛАР МЕТОДИ” (Кластер) - фикрларнинг тармоқланиши – бу педагогик стратегия бўлиб, у талабаларни бирон бир мавзуни чукур ўрганишларига ёрдам бериб, уларни мавзуга тааллуқли тушунча ва аник фикрни эркин ва очик

равишида 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 ўкув материалининг чуқур ва яхлит ҳолатда ўрганиш, ижодий тушуниб этиш, эркин эгаллашга йўналтирилган. У турли мазмун ва характерга (муомала, мунозарали, турли мазмунли) эга бўлган мавзуларни ўрганишга яроқли бўлиб, ўз ичига оғзаки ва ёзма иш шаклларини 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, дикқатни кучайтиради. Гояларни, фикрларни, далилларни ёзма ва оғзаки шаклларда баён қилиш қўнималарини ривожлантиради. Мазкур метод тарбиявий характердаги қатор вазифаларни амалга ошириш имконини беради: жамоа билан ишлаш маҳорати; муомалалик; хушфеъллик; 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, қандайdir муаммони ҳал қилишда ўз фикрини очиқ ва эркин ифодалаш маҳоратини шакллантиради. Мазкур технология талабаларга мустақил равишида билимнинг сифати ва савиасини ҳолис баҳолаш, ўрганилаётган мавзу ҳақидаги тушунча ва тасаввурларни аниқлаш имконини беради. У айни пайтда, турли ғояларни ифодалаш ҳамда улар орасидаги боғлиқликларни аниқлашга имкон яратади. Мазкур технологиядан ўкув материалининг турли босқичларини ўрганишда фойдаланиш имконияти мавжуд.

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

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

Талабаларнинг мазкур ўкув фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг замонавий усулларидан фойдаланиш, бу жараёнда янги информацион – педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўкув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар ва кўргазмали қуроллардан фойдаланилади. Маъруза ва амалий машғулот дарсларида мавзуга мос равищдаги илғор педагогик технологиялар қўлланилади.

УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯ ФАНИДАН МАЪРУЗА МАТНИ

1-мавзу. Кириш. Фаннинг мақсади ва вазифалари, бўлиниши, тадқиқот усуслари, ривожланиш тарихи.

Режа: 1. Гидрология фани предмети, бўлиниши, вазифалари
2. Тадқиқот усуслари
3. Шаклланиш ва ривожланиш босқичлари
4. Ўрта Осиёда гидрологиянинг ривожланиш тарихига оид айрим маълумотлар

1. Гидрология фани предмети, бўлиниши, вазифалари

Гидрология Ер тўғрисидаги фанлар туркумига киради. **"Гидрология"** юонча сўз бўлиб, **"гидро"-сув ва "логос"-билим** ёки фан деган маънони беради. Умумий қилиб айтганда гидрология сув ҳақидаги фандир.

Ер куррасининг сув қобиги-**гидросфера** бир неча қисмлардан ташкил топган ва ундаги ҳар бир сув обьекти фақат ўзига хос хусусиятларгагина эга бўлади. Шу сабабли гидрологияга кенгроқ маънода қўйидаги таъриф бериш мумкин: **гидрология-гидросферадаги сувларни, яъни океанлар ва ден-гизларни, дарёлар ва кўлларни, доимий қорликлар ва музликларни, ботқоқликларни, ер ости сувларини, улар-нинг жойлашишини, хусусиятларини ҳамда уларда содир бўладиган ҳодиса ва жараёнларнинг атмосфера, литос-фера ва биосферадаги бошқа ҳодисалар билан ўзаро алоқасини ўрганувчи фандир.**

Гидрология фани ўрганиладиган сув обьектларининг турига кўра икки қисмга-**океанология** (океанлар, денгизлар гидрологияси) ва **куруқлик гидрологияси**га бўлинади.

Куруқлик гидрологияси эса ўз навбатида **дарёлар гидрологияси** (потамология) **кўллар ва сув омборлари гидрологияси** (кўлшунослик-лимнология), **музликлар гидро-логияси** (гляциология) ва **ботқоқликлар гидрологияси** (тальматология)га бўлинади. Кўп ҳолларда гидрология деганда қуруқлик гидрологияси назарда тутилади.

Ўрганиладиган муаммолари ва тадқиқот усусларига қараб ҳамда сув ресурсларидан фойдаланиш бўйича тарихан вужудга келган масалаларни ҳал этиш билан боғлиқ ҳолда гидрологиядан унинг бир неча бўлимлари-**гидрометрия, гидрография, гидрологик ҳисоблашлар, гидрологик башорат(прогноз)лар** кабилар мустақил фан сифатида ажралиб чиқсан. Охирги икки фан, баъзан, умумий ном билан **муҳандислик гидрологияси** деб ҳам аталади.

Гидрометрия-гидрологиянинг ўлчов қисми бўлиб, сув обьектларининг гидрологик режими элементлари (сув сатхи, сув сарфи, сувнинг тезлиги, сув юзаси нишаблиги)ни ўлчаш, кузатиш услубларини ишлаб чиқиши ва уларни бевосита амалга ошириш ишлари билан шуғулланади.

Гидрография-эса маълум ҳудуддаги сув обьектларининг ўзига хос хусусиятларини жойнинг табиий географик шароити билан боғлиқ ҳолда ўрганиб, уларга гидрологик ва ҳалқ хўжалигидаги аҳамияти нуқтаи назаридан ёндошган ҳолда ёзма тавсиф беради.

Гидрологик ҳисоблашлар ва гидрологик башоратлар (муҳандислик гидрологияси)-сув обьектларининг турли гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш ва башорат қилиш усусларини ишлаб чиқиши билан шуғулланади. Бу усуслар сув ҳавзалари табиий ҳолатини ўзгартириш ёки аникроғи, улардан фойдаланиш, шунингдек гидротехник иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ишлари билан боғлиқ бўлган муаммоларни ҳал этишда қўлланилади.

Бизга маълумки, табиий сувлар (булоқлар, сойлар, дарёлар, кўллар, музликлар, ер ости сувлари) географик муҳитнинг асосий компонентларидан биридир. Маълум бир ҳудудда мавжуд бўлган барча турдаги сувлар шу ҳудуднинг асосий табиий бойликларидан бири-**сув ресурсларини** ташкил этади. **Гидрология** фани олдида сув ресурслари ва атроф-муҳит муҳофазасига тааллуқли қўйидаги янги вазифалар пайдо бўлди:

- 1) сув ресурсларини микдоран тежаш ва сифат жиҳатдан муҳофаза қилиш;
- 2) табиий ва антропоген омиллар таъсирида уларнинг ўзгариш қонуниятларини ўрганиш;
- 3) амалга оширилаётган сув хўжалиги тадбирлари (мелиорация, ирригация, гидроэнергетика, сув ресурсларини ҳудудлар бўйича қайта тақсимлаш ва ҳоказолар)ни иқтисодий

ва экологик нүқтai назардан асослаш учун керакли гидрологик маълумотлар билан таъминлаш.

Шу тарзда гидрологиянинг янги йўналиши-**гидроэкология** алоҳида фан сифатида шаклланмоқда.

Сув объектларининг ҳосил бўлиши, ривожланиш ва худудлар бўйича жойлашиши, шунингдек, уларнинг гидрологик режими табиат зоналарига хос бўлган-зонал ва хос бўлмаган-азонал омиллар (жойнинг рельефи, геологик тузилиши)га боғлиқ. Шу боғлиқликларни ўрганишда гидрология бошқа табиий фанлар-иқлимишунослик, метеорология, геология, гидрогеология, геоморфология ва табиий география каби фанларнинг маълумотларидан фойдаланади.

Гидрология дарёлар ва бошқа турдаги сув ҳавзаларида кечадиган химиявий ва биологик жараёнларни ҳамда улардаги сув массаларининг табиий хусусиятларини, сифатини ва биологик ресурсларини гидрофизика, гидрохимия (сув кимёси), гидробиология фанлари билан ҳамкорликда ўрганади.

2. Тадқиқот усуслари

Сув ҳавзаларида кечадиган ҳодисалар қонуниятларини тўла ўрганиш, тегишли хулосалар чиқариш ва улардан амалда самарали фойдаланиш мақсадида гидрологияда турли тадқиқот усусларидан фойдаланилади. Улар ичида энг асо-сийлари **стационар, экспедиция ва тажриба-лаборатория** усусларидир.

Стационар усуlda сув объектлари (дарёлар, кўллар, музликлар)нинг гидрологик режими элементлари кўп йиллар давомида куннинг маълум белгиланган соатларида мунтазам равишда кузатиб борилади.

Экспедиция усулида маълум ҳудуддаги нисбатан кам ўрганилган ёки умуман ўрганилмаган сув объектлари, тўғридан-тўғри дала шароитида, умумий тарзда ёки аниқ бир йўналишдаги мақсадни кўзлаб тадқиқ этилади.

Тажриба-лаборатория усули сувнинг табиий ва химиявий хоссаларини аниқлаш, гидродинамик ҳодисаларни ва бошқа жараёнларни моделлаш шароитида ўрганиш имконини беради. Юқоридагилардан ташқари **назарий таҳтил** усули ҳам мавжуд бўлиб, бу усул кузатиш маълумотларидан ва бошқа турдаги ахборотлардан илмий хулосалар чиқаришга асослангандир.

3. Шаклланиш ва ривожланиш босқичлари

Таникли олим О.А.Спенглернинг ёзишича гидрология қадимги илк фикрлар бундан 6000 йил аввал қадимги Мисрда пайдо бўлган. Ўша пайтдаёқ мисрликлар оддий гидрологик кузатишларни амалга оширганлар. Улар ҳозирги Асвон тўғонидан 400 км юкорида тоғ қояларида сув сатхининг ўзгаришини белгилаганлар. Нил дарёсида бўладиган ҳар йилги тошқинни қайси вақтда кузатилганлигини қайд қилиб борганлар. Кейинроқ эса қўйи Нилда 30 га яқин ўз даврига хос бўлган "гидрологик" кузатиш жойлари (постлар) ташкил этилган. Ана шулардан бири Қоҳира яқинида сақланиб қолган "Нилометр" бўлиб, у юксак дид билан ишланган ажойиб архитектура ёдгорлиги хисобланади.

Шуни ҳам таъкидлаш лозимки, гидрология қадимги Мисрдаги кузатишлардан бошланиб, токи алоҳида фан бўлгунга қадар бир неча минг йиллар ўтиб кетди. Гидрологиянинг ривожланиш тарихида XVII аср охирида француз олимлари П.Перро ва Э.Мариотт амалга оширган ишлар катта аҳамиятга эга бўлди. Улар Юқори Сена дарёси ҳавзасига ёққан атмосфера ёғинларини ва дарёдаги сув микдорини ўлчадилар. Натижада улар сув мувозанатининг асосий ташкил этувчилари орасидаги муносабатни аниқладилар ва "дарёлар ер ости сувларидан ёки қандайдир манбалардан ҳосил бўлади" деган чалкаш фикрларга барҳам бердилар.

Ана шу даврда инглиз астроном олими Э.Галлей тажриба асосида сув юзасидан бўладиган буғланиш микдорини (Ўрта денгизда) аниқлади. Бу билан у Ер куррасида сувнинг айланиш схемасини тузишга яқун ясади.

Юқорида номлари тилга олинган олимларнинг ўлчов ишларида ва хисоблашларида камчиликлар бўлишига қарамай, уларнинг иши илмий гидрологиянинг келгуси ривожланишига катта туртки бўлди.

Халқаро ташкилот-ЮНЕСКО (Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг маориф, фан, маданият масалалари билан шуғулланувчи қўмитаси) таклифи билан 1974 йилда илмий гидрологиянинг 300 йиллигининг нишонланиши юқоридаги фикрларнинг далилидир. Бу сананинг бошланиши сифатида

П.Перронинг "Сув манбаларининг келиб чиқиши ҳақида" деган китоби босилиб чиқкан сана-1674 йил қабул қилинганди.

Биринчи марта "гидрология" атамаси XVII аср охирида, аникроғи 1694 йилда немис олими Э.Мильхиорнинг "Уч қисмдан иборат гидрология" китобида ишлатилди. Рус тилидаги адабиётларда эса бу атама XVIII асрнинг иккинчи ярмида пайдо бўлди.

И.Кант Кенигсберг университетида 1774-1793-йилларда табиий географиядан ўқиган маърузаларида "гидрология" сўзини ишлатмаса ҳам дарёлар, уларнинг ҳосил бўлиши, океанлар, дengизлар ҳақидаги масалаларга кенг тўхталанган.

XIX аср охирида гидрология табиий географиянинг бир қисми сифатида ўрганилди. Бу даврда талабалар гидрология асослари билан иқлимшунослик, мелиорация каби курслар ёрдамида танишган.

XX аср бошларида эса гидрологиянинг тадқиқот йўналиши аниқлаша борди ва бир қанча мамлакатлар-АҚШ, Франция, Германия ва Россиядаги олий ўқув юртларида гидрологиядан маҳсус курслар ўқитила бошланди. Шу даврда гидрологиядан бир қанча дарсликлар пайдо бўлди. Россияда биринчи марта гидрология курси 1914 йилда Петербург политехника институтида проф.С.П.Максимов томонидан ўқилди. XIX аср охири ва XX аср бошларида гидрология ҳақидаги фикрлар Ю.М.Шокальский, А.И.Воейков, Э.Ольдекоп, А.Пенк, В.М.Лелявский каби рус олимларининг асарларида умумлаштирилди.

Баъзи адабиётларда сабиқ иттифоқ худудида гидрология фанининг тараққиётига 1920 йилда қабул қилинган ГОЭЛРО режаси туртки бўлганлиги қайд этилади. Мамлакатни электрлаштиришни кўзда тутган бу режани амалга ошириш учун худуддаги сув объектларида гидрологик постлар ва станциялар ташкил этилиб, комплекс кузатишлар бошлаб юборилади. Россияда, аникроғи Санкт-Петербургда 1919 йилда В.Г.Глушков раҳбарлигига Давлат Гидрология Институти (ДГИ) ташкил этилади.

4. Ўрта Осиёда гидрологиянинг ривожланиш тарихига оид айrim маълумотлар

Сув ҳаёт билан тенглаштириладиган ўлкамиздаги кўллар, дарёлар, сойлар, булоқлар ва ҳатто унинг баланд тоғларидаги доимий қорликлар ва музликлар тўғрисидаги билимлар асрлар давомида ҳалқ хотирасида, тарихий-археологик ёдгорликларда, ёзма манбаларда тўпланиб келган. Афсуски, бу масала Марказий Осиё-Туркистон мисолида В.В.Бартольд, Я.Ф.Ғуломов каби олимлар асарларини ҳисобга олмагандан, яхши ёритилмаган.

Академик Я.Ф.Ғуломов маълумотларига кўра, юртимизда суғорма деҳқончилик янги эрадан олдинги 6000 йилликда ҳам мавжуд экан. Милоддан олдинги 4000 йилликнинг иккинчи ярми ва 3000 йилликнинг бошларида дарёлар суви тўсилиб, кичик каналлар ҳам қазилган. Қадимшунос олима Г.Н.Лисицинанинг гувоҳлик беришича, ана шундай каналлар Туркманистондаги Тажан дарёсининг қадимий дельтасида қазилган бўлиб, уларнинг узунлиги 2,5 км дан ортиқроқ, кенглиги 3,5-5,0 м, чукурлиги эса 1,2 м гача бўлган. Кейинчалик, янги эрадан олдинги 2000 йилликда шу усуlda сугориш Сурхондарё водийсида, Фарғона водийсининг шарқий қисми (Чуст)да, Амударё дельтасида, Зарафшон бўйларида ҳам қўлланила бошлаган. Бу жараён тобора ривожлана бориб, янги эранинг бошларида каналлар нисбатан узайтирилган, улардан кичик-кичик сув тақсимлагич тармоқлар-ариқлар ҳам қазила бошланган. Бу даврларда дарёдан олинадиган сув миқдори бевосита ундаги сув режимига боғлиқ бўлган.

Шу даврларга оид, юртимиз сув ҳавзаларига тегишли бўлган ёзма манбалар қадимги грек олимлари асарларидагина сақланиб қолган. Масалан, *Геродот* (милоддан олдинги 490-425 йиллар) Каспий дengизи ҳақида, унинг берк ҳавза эканлигини ёзиб қолдирган бўлса, *Страбон* (63 йил эски эра-20 йил янги эра) машҳур "География" асарида Оксус (Амударё) қўйи оқимида икки тармоққа бўлинишини, бири шимолга-дengизга (Оролга), иккинчиси эса Каспийга қўйилишини ёзиб қолдирган. Шу фикр нисбатан кейинроқ яшаган *Птолемей* (янги эранинг II асри)да ҳам такрорланади.

Янги эранинг IV-VI асрларида маълум ижтимоий-сиёсий сабабларга кўра сугориш ишлари анча сусайган, ҳатто сугориладиган майдонлар кескин камайган. Лекин VII-VIII асрларда бу соҳада қисман жонланиш кузатилади. Шу даврдан бошлаб тоғ олди худудларида жойлашган қия текисликларни сугориш мақсадида маҳсус қазилган қудуқлар тизими-коризлардан ҳам

фойдаланилган.

Ўрта Осиё халқлари ҳаётида IX асрдан XIII аср бошларигача бўлған оралиқ уйғониш даври бўлди. Шу даврда яшаган буюк алломалар ал-Хоразмий (783-850 йиллар), Аҳмад Фарғоний (797-861 йиллар), Аҳмад ибн Мұхаммад Сарахсий (IX аср), Абу Райхон Беруний (973-1048 йиллар), Носир Хисрав (XI асрнинг биринчи ярми), Маҳмуд Кошғарий (XI асрнинг иккинчи ярми), Абулқосим аз-Замахшарий (1074- 1144 йиллар), Мұхаммад Нажиб Бакрон (XII асрнинг иккинчи ярми-XIII аср бошлари) кабилар нафақат математика, гео-логия, география, астрономия, тиљшунослик сингари фанлар, балки сув илми ривожига ҳам улкан ҳисса қўшдилар.

Ўрта асрнинг буюк олими *Мұхаммад ибн Мусо ал-Хорзмий* (783-850 йиллар) ўзи бошчилигига тузилган "Маъмун дунё ҳаритаси" (проф.Ҳ.Ҳ.Ҳасанов ибораси билан "Дунё атласи")га изоҳ сифатида "Китобу сурат ал-арз" ни битади (арз-ер, сурат-қўриниш, қиёфа). Унда шаҳарлар, тоғ-лар билан бир қаторда денгизлар, дарёлар ҳақида ҳам маълумотлар келтирилади. Юқоридагилардан ташқари китобда "Фарбий ташқи денгиз" (Атлантика океани), "Қулзум денгизи" (Қизил денгиз), "Яшил денгиз" (Хинд океани), "Чашма (бу-лок) номлари" каби сарлавҳали гидрографик баённомалар бор.

Аҳмад ал-Фарғоний (797-861 йиллар) бошқа фанлар билан бир қаторда сув илмининг ҳам катта билимдони бўлган. Бу ҳақда Ҳ.Ҳ.Ҳасанов шундай ёзади: "...Фарғоний Боғдод халифаси ал-Мутаваккилнинг буйруғи билан Нил дарёсида сув сатҳини ўлчайдиган асбобни тузатиш ва ўрнатиш учун 861 йилда Фустот (Қоҳира) шаҳрига борган". Шу давргача у Нил дарёсининг гидрологик режими ва умуман сув илми ҳақида маълум билимларга эга бўлган бўлиши керак. Акс ҳолда олдингилардан тубдан фарқ қиласиган мураккаб ва шу билан бирга ўта мукаммал сув ўлчашиб иншооти-"*"Нилометр"* ни лойиҳалаш ҳамда куриш ишлари унга топширилмаган бўлур эди. Шарқ манбаларида у "*Миқёс ан-Нил*" деб тилга олинади.

Абу Райхон Берунийнинг денгизлар назарияси

X-XI асрларда яшаган олимлар сув илми-гидрологияга катта аҳамият берганлар. Улар орасида Абу Райхон Беруний (973-1048 йиллар)нинг ушбу фаннинг шаклланиш ва ривожланиш жараёнига қўшган ҳиссаси бекиёсdir. Унинг "*Ўтган авлодлар ёдгорлиги*", "*Ҳиндистон*", "*Ат-тафқим*", "*Қонуни Масъудий*", "*Геодезия*", "*Минерология*" каби асарларида океанлар, денгизлар, дарёлар, кўллар, булоқлар ҳақида гидрология фани учун қимматли фикрлар баён қилинган.

Берунийнинг замондошларидан бири *Маҳмуд Гардезий* ҳам сув илмига оид қизиқарли маълумотлар қолдирилган. У 1050 йилда ёзиб тугаллаган "*Зайн ал-Ахбор*" (Ахборот қўрки) номли асарида шундай ёзади: "*Иртиш-каттагина дарё*. Агар бирон киши дарёнинг нариги қирғоғида турса, бу қирғоқдан уни таниб бўлмайди. Суви қорамтири" ёки "*Иссиққўлнинг бўйида етти кун юрилади*. Унга 70 тача жилға қўйилади. Суви шўр".

Берунийнинг яна бир замондоши *Носир Хисравнинг* 1049 йилда ёзиб тугалланган "*Сафарнома*" асарида қўйи-дагиларни ўқиймиз: "*Нил дарёси... Миср ёнидан ўтади ва Рум (Ўрта) денгизига қўйилади...* Нил суви кўпайганда Тер-миз ёнидаги Жайхун (Амударё) нинг сувидан икки баравар ортиқ қўринади". Ёки шу асарда денгизларда сув қалқи-шининг тафсилоти қўйидагича баён қилинади: "*Уммон денгизи (Форс қўлтиғи) да ҳар куни икки маҳал сув қалқиши қузатилади, 10 газ қўтарилилади ва яна пасаяди...* Дажла ва Фрот дарёлари жуда секин оқади... Денгиз қалқаган пайтда дарёлар суви 40 фарсаҳга орқасига сурилиб кетади ва дарё гўё тескари оқаётгандай қўринади. Бу ҳодиса Ойнинг ҳола-тига боғлиқдир".

Синов саволлари:

1. Гидрология фанининг таърифини эсланг.
2. Гидрология фани ўрганадиган сув обьектларига боғлиқ ҳолда неча қисмга бўлинади?
3. Куруқлик гидрологияси қандай сув обьектларини ўрганади?
4. Гидроэкология фанининг шаклланиш жараёни қандай муаммолар билан боғлик?
5. Гидрологияда қандай тадқиқот усусларидан фойдаланилади?
6. Гидрология фанининг шаклланиш ва ривожланиш босқичларини эсланг.
7. Буюк алломалар-Мұхаммад ал-Хоразмий, Аҳмад ал-Фарғоний, Абу Райхон Беруний, Маҳмуд Кошғарий, Захриддин Мұхаммад Бобур ва бошқаларнинг Ўрта Осиёда сув ил-мининг шаклланиши ва

ривожланишига қўшган ҳиссалари нималардан иборат?

2-маъруза. Сувнинг табиий ва химиявий хоссалари

Режа: 1. Сувнинг табиий хоссалари

2. Сувнинг химиявий хоссалари

3. Сувнинг табиатдаги ва инсон ҳаётидаги аҳамияти

1. Сувнинг табиий хоссалари

Табиатда химиявий тоза сув деярли учрамайди, уни фақат лаборатория шароитида ҳосил қилиш мумкин. Бундай сув рангиз ва ҳидсиз бўлиб, мазасиз бўлади. Табиатдаги сув таркибида доимо маълум микдорда эриган моддалар бўлади.

Сув водород билан кислороднинг энг оддий бирикмасидан (H_2O) иборат бўлиб, ўзига хос бир қанча хоссаларга эгадир. Бу хоссалар сувнинг тузилиш хусусиятлари билан аниқланиб, у эса ўз навбатида сув молекуласининг қандай бирикканлигига боғлиқdir. Сув молекуласида оғирлик бўйича 11,11 фоизи водород ва 88,89 фоизи кислород бўлиб, у 2 атом водород ва 1 атом кислороддан иборат бўлади. Молекула тенг томонли учбуручак кўринишида бўлиб, унинг 105 градусли чўққисида кислород атоми, асосида эса 1 та дан водород атоми жойлашгандир.

Сувдаги барча молекулалар ҳам бир хил атом оғирлигига эга бўлмайди. Одатдаги сув молекулаларининг атом оғирлиги 18 га тенг бўлса, баъзилариники 19; 20; 21 ва ҳатто 22 га тенг бўлади. Бунга сабаб атом оғирлиги 16 га тенг бўлган кислороддан ташқари атом бирлиги 18 ва 19 ли кислород ва атом оғирлиги 1 бўлган водороддан ташқари атом бирлиги 2 ва 3 ли водород атомлари ҳам бўлади. Шундай бир хил элементнинг оғирроқ атомлари изотоплар дейилади.

Мураккаб тажрибалар натижасида, лаборатория шароитида, таркибида водород ва кислород изотоплари бўлган сув яратилган, бундай **сув оғир сув** дейилади. Бу сув оддий сувдан фарқлироқ табиий хусусиятларга эга бўлади. Тоза ҳолдаги, таркиби H_2O^{16} бўлган оғир сув $+20^{\circ}C$ ҳароратда 1,1056 зичликка(одатдагиси 0,9982), музлаш ҳарорати-3,8 градус, қайнаш ҳарорати $+101,42$ градус бўлади. Бундай оғир сувда балиқ қисқа вақт ҳам яшай олмайди.

Буғсимон кўринишдаги сув асосан H_2O ифодасига эга бўлган оддий молекулалардан иборат бўлади. Оддий, бошқа молекулалар билан бирлашмаган H_2O молекула **гидрол** деб аталади. Икки оддий молекулалар бирлашган бирикма $(H_2O)_2$ -**дигидрол** деб, уч молекулалиси $(H_2O)_3$ эса **тригидрол** дейилади.

Суюқ ҳолатдаги сув гидрол, дигидрол ва тригидролларнинг аралашмасидан иборат бўлади. Сувнинг ҳарорати ўзгариши билан оддий ва бирикмаларга бирлашган молекулалар нисбати ҳам ўзгариб туради. Масалан, муз асосан тригидрол молекулаларидан иборат бўлади. Сувнинг хосса-сидаги баъзи аномал ўзгаришлар музнинг шундай структураси билан боғлиқdir.

Сувнинг **зичлиги** деб, ҳажм бирлигидаги сув массасига айтилади. Сув $+4^{\circ}C$ ҳароратда энг катта зичликка эга бўлади, ундан катта ва кичик ҳароратларда эса зичлик камаяди. Музнинг зичлиги сувникидан камдир. Шу туфайли муз парчаси сув юзасида чўкмай туради. Сув бетидаги муз қоплами иссиқ-совуқни ёмон ўтказади. Натижада пастки қатламлардаги сув музламайди. Бу эса сув ҳавзасидаги тирик организмларни кирилиб кетишдан сақлайди.

Сув кўпгина хоссалари билан бошқа қаттиқ ва суюқ моддалардан фарқ қиласди. У енгил, харакатчан суюклик бўлиб, ўзи қуйилган жисм шаклини эркин қабул қиласди. Сув қисилиш таъсирига катта қаршилик кўрсатиб, юқори босимга чидаб, ўз ҳажмини деярли кам ўзгартиради.

Табиий сув, унда бошқа эритмалар кам бўлса, юпқа қатламларда рангиз тусда, қалин қатламларда эса ҳаворанг-кўк тусда бўлади. Тоза, эритмасиз сув электр токини деярли ўтказмайди.

Дистилланган сувнинг музлаш ҳарорати $0^{\circ}C$, қайнаш ҳарорати эса $K100^{\circ}C$ (нормал атмосфера босимида) деб қабул қилинган. Сувнинг музлаш ва қайнаш ҳарорати унинг шўрлигига ва атмосфера босимида боғлиқ. Сувнинг шўрлиги ортиши билан унинг музлаш ҳарорати пасайиб, қайнаш ҳарорати эса ортади. Масалан, океан ва денгизлар суви- $-2^{\circ}C$ да музлайди.

Сувнинг **солишишма иссиқлик сигими** деб, 1 грамм массали сувни 1 градус иситиш учун талаб қилинадиган ис-сиқлик микдорига айтилади. Сувнинг солишишма иссиқлик сигими 1,0 кал/г·град га тенг бўлиб, бошқа суюқ моддалар ва қаттиқ жисмларнидан юқоридир. Масалан, музнинг со-лишишма иссиқлик сигими ўртача 0,505 кал/г·град, ҳавоники-0,237 кал/г·град ва тупроқники-0,40 кал/г·град га тенг. Сувнинг ҳарорати ўзгариши билан унинг солишишма иссиқлик сигими кам ўзгаради. Сув иссиқлик сигимининг катталиги қуруқлиқдаги сувларнинг совиши ва исиши

жараёнларида, шунингдек, бутун Ер курраси иқлимининг ҳосил бўлишида муҳим рол ўйнайди.

Сувда водород ионлари жуда кам миқдорда бўлади. Химиявий тоза сувда водород ионлари унинг қисман диссоциацияси ($H_2O = H^+ + OH^-$) натижасида пайдо бўлади.

Табиий сувларда водород ионлари концентрацияси асосан кўмир кислотаси диссоциациясига боғлиқ бўлади ($H_2CO_3=HCO_3^-+H^+$). Водород иони (H^+) эритмада **кислота** хусусиятларини ифодаловчи бўлса, гидроксид иони (OH^-) эса **ишқорий** хусусиятларни намоён этади. Кимёвий тоза сувда иккала ион бир хил миқдорда бўлади, шу сабабли у нейтралдир. Бу нейтрал реакцияда водород ионлари концентрацияси 10⁻⁷ г/л га тенг бўлади.

Одатда, сувдаги водород ионлари концентрацияси манфий белгили ўнли логарифм даража кўрсаткичи билан ва концентрация миқдори pH белги билан ифодаланади. Шундай қилиб, нейтрал реакцияли сувда pH = 7 бўлади. Агар pH < 7 бўлса, реакция кислотали (аччик), pH > 7 бўлса, ишқорли (нордон) бўлади. Табиатдаги сувларда pH 6,5 дан 8,5 гача оралиқдаги қийматларда кузатилади.

Табиий сувлардаги **асосий ионларга** қўйидагилар кириб, уларнинг 4 таси мусбат зарядланган (катионлар), 4 таси манфий зарядланган (анионлар) дир:

анионлар:

- хлор иони Cl^-
сульфат иони SO_4^{2-}
гидрокарбонат иони HCO_3^-
карбонат иони CO_3^{2-}

катионлар:

- натрий иони Na^+
кальций иони Ca^{2+}
магний иони Mg^{2+}
калий иони K^+

Куруқликдаги сувларнинг химиявий таркиби Дунё океани сувидан кескин фарқ қиласи. Бу фарқ куруқлик сувларида карбонатларнинг, океанлар ва денгизлар сувларида эса хлоридларнинг кўплигига ўз аксини топган.

3. Сувнинг табиатдаги ва инсон ҳаётидаги аҳамияти

Сувнинг Ердаги ҳаёт учун аҳамияти бекиёсdir. Ўзининг узлуксиз ҳаракати туфайли сув Ер куррасида кузатиладиган барча табиий жараёнларда иштирок этади. Академик В.И.Вернадскийнинг таъбири билан айтганда сувнинг географик қобиқдаги ишини миқдор жиҳатдан Қуёш радиацияси билан таққосласа бўлади, сифат жиҳатдан эса унинг ўрнини ҳеч нарса боса олмайди.

Инсон қадим замонлардан бошлиб сувдан турмуш эҳтиёжларини қондиришда энг содда усусларни кўллаб фойдаланиб келган бўлса, ҳозирги кунга келиб сув маҳсус иншоот ва қурилмалар ёрдамида тинитилиб, табиий ёки сунъий равишда тозаланиб, керак бўлган ҳолларда зарарсизлантирилиб ишлатилмоқда.

Қишлоқ ҳўяжалиги ва саноатда сувнинг ўрнини ҳеч нарса боса олмайди. Масалан, буғдойдан олинадиган ҳосилнинг ҳар бир тоннаси учун 1500 тонна, 1 т шоли учун 4000 т, 1 т пахта толасини етиштириш учун 10000 тоннагача сув талаб этилади. Саноатда 1 т ғишт тайёрлаш учун 1-2 т, 1 т кўмир қазиб чиқариш учун 3 т, 1 т пўлат ёки қофоз ишлаб чиқариш учун эса 250-300 т сув зарур бўлади. 1 т синтетик тола ишлаб чиқариш вақтида эса 4000 т гача сув талаб этилади. 1 т ип газлама тайёрлаш учун 10 т сув сарфланса, баъзи бир синтетик толалардан 1 т газлама тайёрлаш учун 3000 т сув талаб этилади.

Сув ҳавзаларининг энг арzon транспорт воситаси эканлиги ҳам ҳаммага маълум. Сув транспортининг халқ ҳўяжалигини ривожлантиришдаги аҳамияти бекиёсdir. Шу мақсадда дунёдаги кўп дарёлар каналлар орқали бир-бири билан денгизлар билан туташтирилган.

Дарёлар жуда катта энергия манбаидир. Шу сабабли кўпгина дарёларда энг арzon электр энергияси берувчи ГЭС лар қурилган ва қурилмоқда.

Сув объектларининг мудофаа мақсадлари учун ҳам аҳамияти каттадир. Чунки мамлакатлар чегараларининг кўп қисми дарёлар ва денгизлар орқали ўтади. Уларни сергаклик билан қўриқлаш учун шу объектларнинг гидрографиясини ва сув режимини яхши ўрганиш талаб қилинади.

Синов саволлари:

- Гидрол, дигидрол ва тригидролларнинг фарқи нимада?
- Тоза сув электр токини ўтказадими?

3. Табиий сувларда водород күрсаткичи қандай қийматларда ўзгаради?
4. Табиий сувлар таркибидаги асосий ионларни эсланг.
5. Куруқликдаги сувлар Дунё океани сувидан қайси анионларнинг кўплиги билан фарқ қиласди?
6. Ер сайёрасида кечадиган табиий-географик жараёнларда сувнинг иштироки қандай аҳамият касб этади?
7. Сувнинг инсон ҳаётидаги аҳамиятини қандай мисоллар билан исботлайсиз?
8. Қишлоқ хўжалиги ва саноат маҳсулотларини етказишида сувнинг аҳамиятини ёритинг.

3-маъруза. Табиатда сувнинг айланиши

Режа: 1. Ер куррасида қуруқлик ва сувнинг тақсимланиши 2. Ер куррасида ва материклар ичида намликнинг айланиши

Ер сиргининг океанлар ва денгизлар сувлари билан қопланган юзаси умумий ном билан *Дунё океани* деб аталади. У планетамизнинг сув қобиғи бўлган гидросферанинг ажралмас ва асосий қисмидир. **Гидросфера** Дунё океанидан ташқари, юқорида айтилгандек, куруқликдаги сувлар-дарёлар, кўллар ва музликлардан, атмосферадаги сув буғларидан, тупроқдаги намликтан, шунингдек, ер ости сувларидан ташкил топган.

Ер курраси умумий майдони (510 млн.км^2)нинг 361 млн.км^2 ёки 71 фоизини Дунё океани эгаллаган, куруқликлар юзаси эса 149 млн.км^2 ёки унинг 29 фоизини ташкил этади. Куруқликдаги барча ички сув ҳавзаларининг йигинди майдони унинг умумий майдонининг 3 фоизидан камроғини, музликлар эса тахминан 10 фоизини ташкил этади.

Ер куррасида қуруқлик ва сув юзалари нотекис тақсимланган: қуруқликнинг катта қисми шимолий ярим шарда бўлиб, унинг юзаси 39 фоизни ташкил этади: жанубий ярим шарда эса қуруқлик бор йўғи 19 фоизни эгаллаган. Бундай тақсимланиш атмосферанинг умумий циркуляциясига ва сувнинг табиатда айланишига катта таъсир кўрсатади.

Гидросферанинг турли қисмларида сув миқдорининг тақсимланиши тўғрисидаги маълумотлардан кўриниб турибдики, Ер куррасидаги сувнинг умумий ҳажми 1 млрд 386 млн.км^3 дан ортиқ. Бундан 1 млрд 338 млн.км^3 қисми Дунё океанида, 234 млн.км^3 -Ер пўстида, 26 млн.км^3 -музликларда, 176 минг км^3 -кўлларда, $2,1 \text{ минг км}^3$ эса дарёлардадир (1-жадвал). Ердаги сувнинг умумий ҳажми тахминан ҳисобланган, чунки ер ости сувларининг миқдори ҳали унчалик аниқ баҳоланган эмас.

Ер куррасидаги чучук сувларнинг умумий заҳираси 35 млн.км^3 деб баҳоланади (Ердаги умумий сув ҳажмининг 2,3 фоизи), унинг 68 фоизидан кўпроғи Антарктида ва Гренландия музликларида ва 30 фоизи ер ости сувларидан иборатдир. Ҳозирги пайтда фойдаланиш учун мумкин бўлган чучук сувлар миқдори Ердаги умумий сув ҳажмининг тахминан 0,3 фоизини ташкил этади.

2. Ер куррасида ва материклар ичида намликнинг айланиши

Қуёш нурлари таъсирида Дунё океани, дарёлар, кўллар, ботқоқликлар, музликлар юзасидан, ўсимликлардан ва Ер сиргининг бошқа қисмларидан ҳар йили 520 минг км^3 (1015 мм) сув буғга айланади. Сув буғлари **гравитация кучлари** таъсирида юқорига кўтарилади ва **конденсация** жараёнида тўйиниб, оғирлик кучлари туфайли ёғин сифатида яна Ер сиртига тушади.

Атмосферадаги намликнинг асосий манбаи-okeанлар ва денгизлар юзасидан бўладиган буғланишdir. У Ер курраси юзасидан бўладиган умумий буғланишнинг 86,5 фоизини ташкил этади. Шу миқдорнинг кўп қисми бевосита яна океанлар ва денгизлар юзасига атмосфера ёғини кўринишида қайтиб тушади. Бу **кичик сув айланиши** деб аталади.

Намликнинг қолган қисми материклар томон ҳаракатланади ва улар Ер юзаси билан мураккаб алоқада бўлади (7-расм). Океан ва қуруқлик юзасидан сувнинг буғланиши, сув буғининг океанлар устидан ўтиши ва материклар ичига кириб бориши, уларнинг конденсацияланиши ҳамда ёғин- сочин тарзида ер сиртига тушиши, шунингдек, материклардан сувнинг дарёлар кўринишида оқиб кетиши каби жараёнлар табиатнинг айрим компонентлари орасида сув алмашинишни таъминлайди. Бу бир бутун жараён бўлиб, иқлим ҳосил қилувчи жуда муҳим омил ҳисобланади. Дунё океани билан қуруқлик ўртасидаги сув ва иссиқлик алмашинуви, шу жараён орқали амалга

ошади.

Сувнинг табиатда айланиши туфайли материкларга сув келади ва бу сув билан тупроқ, ўсимлик, ҳайвонот оламининг эҳтиёжлари таъминланади, жилғалар, сойлар, дарёлар ва кўллар сувга тўлади.

Океан юзасидан бўлган буғланиш, конденсация ва океанга тушадиган ёғиндан иборат кичик айланишдан ташқари сувнинг яна икки хил айланиши-aloҳида олинган материлик доирасидаги ва катта, яъни бутун Ер курраси миқёсидаги айланма ҳаракати фарқ қиласи.

Сувнинг материлик доирасидаги айланиши унга четдан намлик келиши, ёғин-сочинлар, атмосфера оқими, яъни намликнинг чекка худудлардан материлик ичкарисига олиб борилиши, буғланиш ва дарё оқимидан ташкил топади.

Сувнинг катта айланиши ҳам материклардаги, ҳам океанлардаги сувнинг барча турдаги айланишини ўз ичига олади. Куруқликдан дарё оқими кўринишида океанларга ёки улар билан туташ бўлган денгизларга қайтиб тушган сув катта сув айланиши жараёнини тугаллайди. Шундай қилиб, Дунё океани, атмосферадаги намлик ва қуруқлик сувлари ягона тизим сифатида ўзаро боғлангандир.

Кўрилган схема жуда соддалаштирилган, амалда эса бу ҳодиса анча мураккабдир. Чунки Ер курраси юзасидаги сувнинг бир қисми умумий сув айланиши жараёнидан чиқиб кетиши (масалан, тоғ жинсларини гидратациялашда қатнашиши), бир қисми эса, аксинча, ер қаъридан чиқиб, айланма ҳаракат жараёнидан қатнаша бошлаши мумкин.

Ер сиртининг қуруқлик қисмida ҳосил бўлган дарё сувларининг бир қисми океанлар ва денгизларга қуйилса, бир қисми материклар ичида қолади. Куруқлик юзасининг катта қисми (78 фоизи) Дунё океанига томон қия бўлиб, у ерда ҳосил бўлган дарё оқими океанларга келиб тушади. Куруқликнинг бу қисми **океанга туташ ёки чекка оқимли худудлар** деб аталади. Дарёлари суви бевосита океанга келиб тушмайдиган худудлар **ички оқимли худудлар ёки берк** (океанга нисбатан) **худудлар** деб номланади.

Ер куррасида чекка оқимли худудлар 117 млн.км^2 ни, ички оқимли (берк) худудлар эса 32 млн.км^2 ни ташкил этади. Энг катта ички (берк) оқимли худудларга Орол-Каспий ҳавзаси, Африкадаги Чад кўли ҳавзаси, Саҳрои Кабир, Арабистон ва Марказий Австралия чўллари мисол бўлади.

4-маъзуза. Ер куррасининг сув мувозанати

Режа:

Юқорида гидросферада мавжуд бўлган умумий сув ҳажми $1,386 \cdot 10^9 \text{ км}^3$ га тенг эканлиги қайд этилди. Лекин, табиатдаги йиллик сув айланиш жараёнидан унинг нисбатан жуда кам қисми, яъни 518600 км^3 ёки умумий сув ҳажмининг $0,037$ фоизи иштирок этади.

Дунё океани суви сатҳининг доимийлигини эътиборга олиб, айни геологик давр учун гидросферадаги сув заҳирасини ҳамда сув айланиш жараёнидан иштирок этадиган сув ҳажмини ўзгармас деб ҳисоблаш мумкин. Натижада Ер куррасида намлик айланиши жараёнидан иштирок этаётган **кирим** (атмосфера ёғинлари) ва **чиқим (буғланиши) қисмлари** ўртасида маълум тенглик-мувозанат мавжуд бўлади. Ушбу тенглик (баланс)ни Ер курраси ва унинг айrim қисмлари (Дунё океани, чекка оқимли худуд, ички оқимли худуд) учун сув мувозанати тенгламалари кўринишида ифодалаш мумкин.

Тенгламаларда кирим қисми элементлари сифатида Дунё океани юзасига (X_o), қуруқликнинг чекка оқимли худудига (X_q), қуруқликнинг ички оқимли (берк) худудига (X_i) ва ниҳоят бутун Ер курраси сиртига (X_{ep}) ёғадиган йиллик ёғин миқдорларини ҳисобга олиш зарур. Шуларга мос равишда Дунё океани юзасидан (Z_o), қуруқликнинг чекка оқимли худудидан (Z_q), қуруқликнинг ички (берк) оқимли худудидан (Z_i) ва уларнинг йифиндиси-Ер курраси юзасидан (Z_{ep}) бўладиган йиллик буғланиш миқдорлари тенгламаларнинг чиқим қисмини ташкил этади. Сув мувозанати тенгламаларида қуруқликдан Дунё океанига ёки у билан туташ бўлган денгизларга дарёлар келтириб қуядиган йиллик оқим миқдори (Y_{ij}) ҳам ҳисобга олинади.

Кирим ва чиқим қисмларининг қабул қилинган белгилашларига асосан сув мувозанати тенгламаларини дастлаб Ер сиртининг айrim қисмлари учун кўрайлик. Дунё океани учун у қўйидагича ифодаланади:

$$Z_o = X_o + Y_o.$$

Чекка оқимли худуд учун:

$$Z_q = X_q - Y_q,$$

ички оқимли худуд учун эса

$$Z_i = X_i$$

күринишида ёзилади.

Юқорида келтирилган тенгламаларнинг йиғиндиси бутун Ер курраси учун сув мувозанатини ифодалайди:

$$\begin{aligned} Z_o + Z_q + Z_i &= X_o + X_q + X_i \quad \text{ёки} \\ Z_{ep} &= X_{ep}. \end{aligned}$$

Юқорида қайд этилган сув мувозанати тенгламалари фақат кўп йиллик давр оралиги учун тўғри бўлади. Чунки бунда қуруқ келган йиллар атмосфера ёғинлари кўп бўлган йиллар билан тенглашади.

Ер курраси ва унинг айрим қисмлари учун сув мувозанати тенгламаларида қатнашувчи элементларнинг миқдорий қийматлари 2-жадвалда келтирилган.

Синов саволлари:

1. Ер куррасида қуруқлик ва сув юзалари қандай тақсимланган?
2. Ер куррасида сувнинг катта ва кичик айланишларида қандай тизимлар иштирок этади?
3. Материклар ичидаги намликтининг айланиши қай тарзда кечади?
4. Океанга тулаш ёки чекка оқимли худуд деганда нимани тушунасиз?
5. Ички оқимли худуд ёки берк ҳавзаларга мисол келтиринг.
6. Ер курраси сув мувозанатининг кирим ва чиқим қисмлари элементларини айтиб беринг.
7. Ер курраси сув мувозанати элементларининг миқдорий қийматларини эслай оласизми?

5-маъзуза. Ер куррасида ёғинларнинг тақсимланиши ва уни белгиловчи омиллар. Ёғиннинг баландлик бўйича ўзгариши.

Ёғин градиенти

- Режа:**
1. Ер куррасида ёғинларнинг тақсимланиши ва уни белгиловчи омиллар.
 2. Ёғиннинг баландлик бўйича ўзгариши.
 3. Ёғин градиенти.

Маълумки, дарё ҳавзасининг ўртача кўп йиллик сув баланси тенгламаси қўйидаги кўринишида ёзилади:

$$X_0 = Z_0 + Y_0,$$

бу ерда: X_0 -дарё ҳавзасига ёқсан ёғиннинг ўртача кўп йиллик қатлами, мм да; Z_0 -дарё ҳавзасидан бўладиган ўртача кўп йиллик буғланиш, мм да; Y_0 -ҳавзада ҳосил бўлган оқим қалинлиги, мм да. Юқоридаги ифодада келтирилган катталикларни ҳажм ўлчов бирлиги(m^3 ёки km^3)да ҳам ифодалаш мумкин.

Гидрологияда асосий эътибор ёғинларнинг ер сиртига тушгандан кейинги ҳолатини ўрганишга қаратилади.

Буғланиш натижасида атмосферага кўтарилиган сув буғлари эластиклиги берилиган температурада максимал қийматга етганда суюқ ҳолатга ўтади. Сув буғларининг тўйиниши ҳароратнинг пасайишига боғлиқ. Шунинг учун ҳам сув буғлари баландликка кўтарилиган сари тўйиниш нуқтасига яқинлаша боради. Сув буғларининг кўтарилишига ва уларнинг шу жараёнда совушига қўйидагилар таъсир этади:

- 1) ер сиртининг кучли исии;
- 2) кўтарилаётган иссиқ ҳаво оқимининг совуқ ҳаво массалари билан тўқнашиши;
- 3) иссиқ ҳавонинг тоз ёнбагирлари бўйлаб кўтарилиши.

Юқорида қайд этилган таъсирлар натижасида сув буғлари тўйиниб, ёғинларни ҳосил қиласида ва улар ер сиртига ёмғир, қор, дўл кўринишида ёғади.

Ёгин миқдори жойнинг географик ўрни, атмосфера циркуляцияси, ер сирти рельефи каби омиллар билан аниқланади. Ўрта Осиё шароитида жойнинг абсолют баландлиги ва рельефи ёғин миқдорига ҳар томонлама таъсир кўрсатади. Масалан, абсолют баландликнинг ортиши билан ёғин миқдори ҳам ортади. Лекин ҳар доим ҳам шундай бўлавермайди. Масалан, Шарқий Помир ва Шарқий Тяншанда абсолют баландлик катта бўлса-да, ёғин миқдори уларнинг ғарбий қисмларига нисбатан камдир.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, ёғинларнинг ўлчанган қийматлари уларнинг ҳақиқийсидан кам экан. **Ўлчашлардаги хатоликнинг манбалари** қуидагилардан иборат:

1) ёғиннинг ёғин ўлчагич деворларини намлашга сарфланган қисми;

2) шамол таъсирида ҳосил бўлган турбулентлик натижасида ёғиннинг ёғин ўлчагичга тушмаслиги;

3) ёғин ўлчагичга тушган ёмғир томчиларининг атрофга сачраши;

4) ёғин ўлчагичда тўпланган ёғиннинг маълум миқдорда буғланиши.

Қайд этилган хатолик манбалари ҳисобга олинниб, ёғинларнинг ўлчаш аниқлигини ошириш мақсадида маҳсус *тузатмалар* киритилади. Уларнинг қийматлари иқлимий маълумотномаларда келтирилади.

Ёгин градиенти-DX ёғин миқдорининг баландликка боғлиқ ҳолда ўзгаришини ифодалайди. Унинг қийматини ёғин миқдорининг баландликка боғлиқ ҳолда ўзгариш графигидан ёки оддий ҳисоблашлар йўли билан аниқлаш мумкин.

Ҳаво ҳарорати 0-5 °C дан бошлаб ёғинлар қор кўринишида ёғади ва ер сиртида тўпланиб, **қор қопламини** ҳосил қиласди. Барқарор қор қоплами, барқарор бўлмаган қор қоплами, мавсумий қор қоплами, кўп йиллик қор қоплами, доимий қор қоплами тушунчалари мавжуд.

Барқарор қор қоплами-куз ва қишида ёғиб баҳоргача сақланади.

Барқарор бўлмаган қор қоплами-куз ва қишининг бошларида ёғиб эриб кетади.

Мавсумий қор қоплами-куз, қиш ва эрта баҳорда ёғиб, шу йилнинг иссиқ мавсумида эриб кетади.

Кўп йиллик ва доимий қор қопламлари - қутбий ўлкаларда ва баланд тоғларда учрайди.

Ёмғирлар асосан мусбат ҳароратли кунларда ёғади. Улар дарёларнинг тўйинишида асосий манбалардан бири бўлиб, миқдори, давом этиш вакти, ёғиши жадаллиги ва ёғиши майдони билан характерланади. Ёмғир миқдори(X)нинг унинг давом этиш вакти(T)га нисбати *ёғии жадаллиги*(i) ни белгилайди:

$$i = \frac{X}{T}, \frac{\text{мм}}{\text{мин}} .$$

Жала ёмғирлар нисбатан қиска вақт давомида, лекин катта жадалликда ёғади. Жала ёмғир тушунчаси шартлидир. Масалан, Россияда ёғиши жадаллиги i^3 0,5 мм/мин шартини бажарган ёмғирлар жала ёмғир деб қабул қилинса, АҚШда эса i^3 1,28 мм/мин шарти қабул қилинган.

Ёгин меъёри маълум метеорологик станцияда узоқ йиллар давомида олиб борилган кузатишлар асосида ўртacha арифметик қиймат сифатида аниқланади.

Гидрологик ҳисоблашларда дарё ҳавzasига ёккан **ёгин қатламини** аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Ҳозирги кунда ёғин қатламини аниқлашнинг қуидаги усувлари мавжуд:

- ўртacha арифметик усули; - медиана-тортиши усули;

- квадратлар усули; - изогиетлар усули;

- ёғин билан дарё оқими орасидаги корреляция бўйича тортиши усули.

Рельеф шароитидан келиб чиқиб, тоғ дарёлари ҳавzasига ёккан ёғин қатламини аниқлашнинг ўзига хос тамойиллари мавжуд. Бу ҳақда ва юқоридаги усувларнинг моҳияти, уларни амалда қўллаш имкониятлари ҳақида тегишли адабиётлар[3,7,15]да батафсил маълумотлар келтирилган.

6-маъруза. Ёгин режимига рельефнинг таъсири. Жала ёмғирлар.

Ялпи ёғин ўлчагичлар. Ҳавза бўйича ўртacha ёғин миқдорини аниқлаш усувлари

Режа: 1. Ёғин режимига рельефнинг таъсири.

2. Жала ёмғирлар.

3. Ялпи ёғин ўлчагичлар.

4. Ҳавза бўйича ўртача ёғин миқдорини аниқлаш усуллари

1. Дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини ўртача арифметик усули билан аниқлаши.

Бу усул жуда оддий ҳисобланиб, амалда ер юзаси ҳолати бир жинсли бўлган ҳавзалар учун қўлланилади. Бу усулда ёғин қатламининг ўртача қийматини аниқлаш учун ҳавзада мавжуд бўлган метеорологик станциялар бўйича аниқланган йиллик ёғин қатламларининг йиғиндиси ($\sum_{i=1}^n X_i$) станциялар сони(n)га бўлинади, яъни:

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{8084}{17} = 475,5 \text{ мм}.$$

2. Дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини квадратлар усули билан аниқлаши.

Бу усулда дарё ҳавзаси маълум ўлчамдаги квадратларга бўлинади(1.1-расм). Улар ҳавза майдонининг катта кичиклиги ва метеорологик станциялар сонига боғлик ҳолда 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см² ўлчамларда олиниши мумкин. Сўнг квадрат марказига айни шу квадратда жойлашган метеорологик станцияда ўлчанган ёғин миқдори ёзилади. Бўш қолган квадратлар эса интерполяция усули билан тўлдирилади. Агарда станция квадратлар чегарасига тушиб қолса, унда кузатилган ёғин миқдори ҳар икки қўшни квадратга тегишли бўлади. Баъзан битта квадратга икки ёки ундан кўп станциялар тушиб қолиши мумкин. У ҳолда квадрат марказига уларнинг ўртача арифметик қиймати ёзилади. Ҳамма квадратлар марказларидағи ёғин миқдорларининг

йиғиндиси $\left(\sum_{i=1}^N X_i \right)$ ни квадратлар сони(N)га бўлиб, дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини аниқлаймиз:

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} = \frac{7161}{15} = 477,4 \text{ мм}.$$

Ҳисоблашларнинг аниқлигини текшириш мақсадида квадратлар ўлчами ўзгартирилиб, ҳисоблашлар тақрорланади. Уларнинг фарқи 5% дан ортмаслиги лозим.

3. Дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини медиана-тортиши усули билан аниқлаши.

Медиана тортиш усулида дарё ҳавзасининг ҳар бир метеостанцияга тегишли қисмлари ажратилади. Бунинг учун дарё ҳавзасининг схемасида келтирилган метеорологик станциялар жойлашган нуқталар тўғри (штрихли) чизиклар билан шундай туташтирилиши керакки, натижада учбурчак тўрлари ҳосил бўлсин(1.2-расм). Сўнг ҳар бир учбурчак томонларининг ўртасидан перпендикулярлар ўтказилади. Дарё ҳавзасининг ана шу перпендикулярларнинг туташиши натижасида чегараланган қисми унинг ичидаги жойлашган метеорологик станцияга тегишли бўлади.

Шундан кейин:

1) ҳар бир станцияга тегишли майдоннинг юзаси(f_i) аниқланади;

2) майдоннинг юзаси(f_i) айни станциядаги ёғин миқдори(X_i)га кўпайтирилади.

Ҳисоблашлар натижалари 1.2-жадвалда келтирилган.

$$\left(\sum_{i=1}^n f_i \bullet X_i \right)$$

Кўпайтмаларнинг йиғиндиси ни дарёнинг ҳавза майдони(F)га бўлиб, ёғин қатламини аниқлаймиз:

$$\bar{X}_3 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \bullet X_i}{F} = \frac{458029}{959} = 477,6 \text{ мм}.$$

4. Дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини изогиетлар усули билан аниқлаши.

Изогиетлар-бир хил қийматдаги ёғин миқдорларини туташтирадиган чизик. Дарё ҳавзасида ёғин миқдорининг қайд этилган амплитудасига боғлик ҳолда изогиетлар қадами 5, 10, 20, 25, 50, 100 мм қийматларда қабул қилиниши мумкин. Биз кўраётган мисолда ёғин миқдори 413 мм дан 518 мм гача ортади. Шуни эътиборга олиб, қадамни 20 мм дан белгилаб, изогиетларни 420,

440, 460, 480 ва 500 мм ларда ўтказамиз. Изогиетларни ўтказишида интерполяция усулидан фойдаланамиз. Бунда ҳар икки қүшни метеорологик станциялар оралиғида ёғин миқдорининг ўзгариши бир текис деб қабул қилинади. Изогиетларни ўтказишида интерполяция усулининг аналитик ёки график йўлини қўллаш мумкин.

Аналитик интерполяция. Масалан, 15 ва 17 рақамли метеорологик станцияларда ёғин миқдорлари мос равишда 469 ва 413 мм бўлса, юқорида қабул қилинган қадам бўйича улар орасидан 420 ва 440 мм қийматдаги изогиетлар ўтади(1.3-расм). Изогиетларнинг ўрнини белгилаш учун станциялар орасидаги масофа ўлчанади (20 мм). Сўнг уларда қайд этилган ёғинларнинг фаркини аниқлаймиз: $469 \text{ mm} - 413 \text{ mm} = 56 \text{ mm}$. Кейин ҳар 1 мм ёғинга тенг келадиган масофа аниқланади:

$$20 : 56 = 0,36 \text{ mm.}$$

17-рақамли метеорологик станциядан юқорида 420 мм ва 440 мм қийматлардаги изогиетларни ўтказиш учун унда қайд этилган ёғин миқдори(413 мм)га 7 мм ва 27 мм ёғин миқдорларини қўшиш керак. Бу қийматлар масофага қўйидагича айлантирилади:

$$0,36 \cdot 7 = 2,5 \text{ mm}; \quad 0,36 \cdot 27 = 9,7 \text{ mm.}$$

Натижада 17-рақамли метеорологик станциядан 15-рақамли станцияга қараб тўғри чизик бўйлаб, 2,5 мм масофада 420 мм ва 9,7 мм масофада эса 440 мм қийматдаги изогиетлар ўрни белгиланади. Бошқа қўшни станцияларда қайд этилган ёғин миқдорлари фарқи бўйича ҳам изогиетлар ўрни шу тартибда белгиланади.

График интерполяция. Бу усулда изогиетлар ўрнини аниқлашни 18 ва 12-рақамли метеорологик станциялар мисолида кўрамиз. Дастрлаб хитой(калька) қофозида ихтиёрий (3-8 мм) масофаларда қатор параллел чизиқлар ўтказилади ва уларга қабул қилинган қадам бўйича ёғин миқдорлари ёзилиб, ёрдамчи палетка тузилади(1.4-расм). Палеткани 18-рақамли станция устига қўйиб(1.3-расм), 400 ва 420 қийматдаги параллел чизиқлар оралиғида 411 га тенг бўлган қиймат аниқланади(А). Сўнг А нуқта атрофида палеткани чап томонга стрелка йўналиши бўйича айлантириб, 460-480 чизиқлар оралиғидан 12-рақамли станциянинг ўрнини (467 мм) аниқлаймиз (В). Натижада АВ тўғри чизик 420, 440 ва 460 га тенг бўлган параллелларни кесиб ўтади (СДЕ). Картада(ёки схемада) СДЕ нуқталар номаълум-420, 440, 460 мм қийматдаги изогиетлар ўрнини кўрсатади.

Юқорида баён этилган ҳар икки йўлнинг ихтиёрий бирини қўллаш билан ўтказилган изогиетлар орасидаги майдонлар(f_i) ва уларга мос келадиган ўртача ёғин миқдорлари ҳамда уларнинг кўпайтмалари аниқланади (1.3-жадвал).

7-маъруза. Буғланишнинг физик моҳияти. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари.

Дальтон қонуни. Мутлақ ва нисбий намлик. Сув юзасидан буғланиш

Режа: 1. Буғланишнинг физик моҳияти.

2. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари.

3. Дальтон қонуни.

4. Мутлақ ва нисбий намлик.

5. Сув юзасидан буғланиш

Буғланиши-сув баланси тенгламасининг энг асосий элементларидан бири ҳисобланади. Дунёдаги энг йирик кўллар-Каспий денгизи, Орол денгизи ва бошқа берк сув ҳавзаларида уларга келиб қўшиладиган деярли барча сувлар фақат буғланишга сарфланади. Буғланиш сув омборларида ҳам баланснинг катта қисмини ташкил этади. Масалан, Ўрта Осиёнинг текислик худудидаги сув омборларида буғланиш қатлами 1200-1600 мм ни ташкил этади.

Буғланишининг моҳияти шундан иборатки, суюқ ёки қаттиқ ҳолатдаги сув газ(буғ) ҳолатига ўтади. Буғланиш жадаллиги буғланувчи юзанинг ҳароратига боғлик. Температура қанча катта бўлса, сув молекулалари шунча тез ҳаракат қилиб, ўзаро молекуляр тортишиш кучини енгади ва атмосферага ўтади. Шу тарзда буғланган сув молекулаларининг бир қисми баландликка кўтарилиш жараённада тўйиниш нуқтасига етиб, ўзаро бирлашади ва оғирлик кучи таъсирида ер сиртига тушади. Бу жараён **конденсация** дейилади.

Сув молекулалари атмосферага ўтгач, гравитацион кучлар таъсирида юқорига кўтарила бошлайди. Уларнинг ўрнини эса сув юзасидан янги ажралган молекулалар эгаллади. Бу жараён **диффузион бугланиши** дейилади.

Агар буғланувчи юзага яқин баландликда маълум омиллар(шамол, температура фарқи) таъсирида юзага келган кўтариувчи ёки пасаювчи ҳаво оқимлари мавжуд бўлса, буғланиш жадаллашади. Бу жараён **конвекцион бугланиши** дейилади.

Буғланиш жадаллиги **намлик етишмаслиги** боғлиқ. Намлик етишмаслиги(d) берилган температурада ҳавода мавжуд бўлган сув буғларининг микдори-мутлақ намлик(e_{200}) билан шу температурада тўйинган сув буғлари(e_0) фарқи сифатида аниқланади:

$$d = e_0 - e_{200} .$$

Мутлақ (абсолют) намлик деб 1 m^3 ҳавода мавжуд бўлган грамм ҳисобидаги сув буғларига айтилади. Мутлақ намликни сув буғларининг эластиклиги сифатида **мб** да ҳам ифодалаш мумкин. Унинг киймати метеорологик станцияларда қурилма баландлиги-2 метрда ўлчанади ва шунинг учун e_{200} кўринишида белгиланади.

Тўйинган сув буғларининг эластиклиги(e_0) метеорологик станцияда қайд этилган ҳаво температураси бўйича маҳсус жадвалдан аниқланади(2.2-жадвал).

Қор ва музиклар юзасидан буғланиш жараёнида қаттиқ ҳолатдаги сув молекулалари тўғридан-тўғри газ ҳолатига ўтади. Бу жараён **возгонка** деб аталади.

Сув буғларининг қор қоплами ва музиклар юзасида конденсацияланиши **сублимация** дейилади.

Буғланиш бевосита сув юзасидан ва ер сирти-қуруқликдан бўлиши мумкин. Улар микдори ва жадаллиги жиҳатидан кескин фарқ қиласди.

Ер сирти-қуруқликдан бўладиган **ялии бугланиши** қуидагилардан ташкил топади:

- 1) тупроқдан бугланиши;
- 2) ўсимликлар орқали бугланиши-транспирация;
- 3) ўсимлик қоплами танасида ушлаб қолинган ёғинлар ҳисобига бугланиши.

Буғланиш микдори қуидаги усувлар билан аниқланади:

- 1) буғлатгичлар усули;
- 2) сув баланси усули;
- 3) турбулент диффузия усули;
- 4) иссиқлик баланси усули.

Буғланиш микдорини аниқлашнинг юқорида қайд этилган усуларининг қўлланиш соҳалари, уларда фойдаланиладиган қурилмалар-сув ва тупроқ буғлатгичларини ишлатиш тартиби, уларнинг афзалликлари ёки камчиликлари дарсликлар[3,4,7] ва қўлланмалар[9,15]да кенг ёритилган.

Сув юзасидан бўладиган буғланишни Б.К.Давидов, С.Н.Крицкий, М.Ф.Менкел, К.И.Россинский, Б.Д.Зайков ва бошқалар ўргангандар. Бу масала билан Ўрта Осиёда А.М.Никитин, Н.Е.Горелкин, В.Н.Рейзых каби олимлар шуғулланганлар.

Буғланишнинг ҳар қандай тури каби, сув юзасидан бўладиган буғланиш ҳам энг аввало нам етишмаслиги-d ва шамолнинг тезлиги(i)га боғлиқдир. Сув юзасидан бўладиган буғланишни ҳисоблаш учун олимлар томонидан қуидаги ифодалар таклиф этилган:

1) **Б.К.Давидов ифодалари:**

а) унча катта бўлмаган сув омборлари юзасидан бўладиган ойлик буғланишни ҳисоблаш ифодаси:

$$Z = 15 \bullet d^{0,8} (1 + 0,125 \bullet i) \text{ mm},$$

бу ерда: d -ўртacha ойлик намлик етишмаслиги, i -ўртacha ойлик шамол тезлиги.

б) юқоридаги ифоданинг соддалаштирилган кўриниши:

$$Z = 24,5 \bullet d^{0,8} \text{ mm}.$$

Юқоридаги ҳар икки ифоданинг фарқи 4-10 фоизни ташкил этади.

в) йирик сув ҳавзалари(Каспий денгизи, Орол денгизи, Севан кўли) юзасидан бўладиган кунлик буғланишни ҳисоблаш ифодаси:

$$Z = 0,48 \bullet d_e \bullet (1 + 0,125 \bullet \vartheta) \text{ мм.}$$

2) С.Н.Крицкий, М.Ф.Менкел ва К.И.Россинскийлар тақлиф этган ойлик буғланишини ҳисоблаш ифодаси:

$$Z = n \bullet (e_0 - e_{200}) \bullet \sqrt{1 + 0,15 \bullet \vartheta_{900}} \text{ мм,}$$

бу ерда: e_0 -түйинган сув буғлари эластиклиги бўлиб, сув юзаси температураси бўйича аниқланади; e_{200} -хавода 2 метр баландликда мавжуд бўлган сув буғлари эластиклиги бўлиб, сув ҳавзасига яқин жойлашган метеостанция маълумотлари бўйича аниқланади; ϑ_{900} -метеостанцияда 9 метр баландликда кузатилган шамол тезлиги.

3) Б.Д.Зайков ифодаси:

$$Z = 0,14 \bullet n \bullet (e_0 - e_{200}) \bullet (1 + 0,72 \bullet \vartheta_{200}) \text{ мм,}$$

бу ерда: Z-ойлик буғланиш миқдори; n-оидаги кунлар сони; e_0 - түйинган сув буғлари эластиклигининг ўртача ойлик қиймати, сув юзаси температураси бўйича мб да аниқланади; e_{200} -хавода 2 метр баландликда мавжуд бўлган сув буғлари эластиклиги(мутлақ намлик) бўлиб, мб да ўлчанади; ϑ_{200} -метеостанцияда 2 метр баландликда кузатилган шамолнинг ўртача тезлиги.

Қор қоплами юзасидан буғланишни ҳисоблаш учун П.П.Кузьмин қуйидаги ифодани тақлиф этган:

$$Z = (e_n - e_2) \bullet (0,18 + 0,10 \bullet \vartheta_{10}) \text{ ,}$$

бу ерда: e_n - түйинган сув буғлари эластиклигининг ўртача кунлик ёки n кундаги ўртача қиймати бўлиб, кор қоплами юзасидаги температурага боғлиқ ҳолда аниқланади, қор эриши вақтида, яъни мусбат температурада унинг қиймати 0 °C деб қабул қилинади; e_2 -хавода 2 метр баландликда мавжуд бўлган сув буғлари эластиклиги(мутлақ намлик); ϑ_{10} -метеостанцияда флюгер баландлигига кузатилган шамолнинг ўртача тезлиги.

Қор қоплами юзасидан буғланишни ойлик ёки ундан узоқроқ муддатлар учун аниқлашда П.П.Кузьмин қуйидаги соддалаштирилган ифодани тақлиф этган:

$$Z = 0,37 \bullet n \bullet d_2 \text{ ,}$$

бу ерда: n-ҳисоб давридаги кунлар сони; d_2 -2 метр баландликда ҳисобга олинган намлик етишмаслиги, мб да.

Қуруқликдан ёки дарё ҳавзасидан бўладиган буғланиш йиллик ёки ойлик меъёрий буғланишлар кўринишида аниқланади.

Йиллик меъёрий буғланиш қуйидаги усуллар билан аниқланади:

- a) буғланиш картасидан;
- б) А.Р.Константинов тақлиф этган номограмма ёрдамида;
- в) М.И.Будико номограммаси бўйича.

Ойлик меъёрий буғланишини аниқлашнинг эса қуйидаги усуллари мавжуд:

- а) П.С.Кузин усули;
- б) Б.В.Поляков графиклари;

Бу усуллар ёрдамида буғланишнинг йиллик меъёрий ва ойлик қийматларини миқдорий баҳолаш амалий машғулотни бажариш жараённида батафсил баён этилади.

8-маъзуза. Сув юзасидан буғланишни аниқлаш усуллари. Қор ва муз қопламлари юзасидан буғланиш. Тупроқ ва ўсимликлар юзасидан буғланиш. Тупроқ буғлатгичлари.

Лизиметрлар. Транспирация

Режа: 1. Сув юзасидан буғланишни аниқлаш усуллари.

2. Қор ва муз қопламлари юзасидан буғланиш.

3. Тупроқ ва ўсимликлар юзасидан буғланиш.

4. Тупроқ буғлатгичлари. Лизиметрлар. Транспирация

1. Шамолнинг флюгер баландлигига аниқланган тезлигидан ер сиртидан 2 м баландликдаги тезлигига ўтиш.

Шамолнинг метеорологик станцияда флюгер баландлигига аниқланган тезлигидан ер сиртидан 2 метр баландликдаги тезлигига ўтиш қуйидаги ифода ёрдамида амалга оширилади:

$$\vartheta_{200} = \frac{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}{\lg \frac{Z_2}{Z_0}} \cdot \vartheta_{1000},$$

бу ерда: Z_1 -шамолнинг тезлиги аниқланадиган баландлик, $Z_1 = 200$ см; Z_2 -шамолнинг тезлиги аниқланган баландлик(флюгер баландлиги), $Z_2 = 1000$ см; Z_0 -юза ғадир-будурлигини ифодалайдиган катталик, сув юзаси учун $Z_0 = 0,3$ см, ер сирти юзаси(кор қопламисиз) учун $Z_0 = 3$ см.

Юқорида келтирилган ифода ёрдамида шамолнинг флюгер баландлигига *апрел ойи учун аниқланган тезлигидан ер сиртидан 2 м баландликдаги тезлигига қуйидагича ўтилади:*

$$\vartheta_{200} = \frac{\lg \frac{200}{0,3}}{\lg \frac{1000}{0,3}} \bullet 3,8 = \frac{\lg 666,7}{\lg 3333,3} \bullet 3,8 = \frac{2,8240}{3,5228} \bullet 3,8 = 0,80 \bullet 3,8 = 3,0 \frac{m}{c}.$$

Шамолнинг ер сиртидан 2 метр баландликдаги тезлиги қолган ойлар учун ҳам шу тартибда аниқланади ва натижалардан 2.3 ҳамда 2.4-хисоблаш жадвалларида фойдаланамиз.

2. Қайроқкум сув омбори юзасидан бўладиган бугланиши миқдорини Б.Д.Зайков ифодаси ёрдамида аниқлаши.

a) бугланиши миқдорини сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда ҳисоблаши.

Хисоблашларни Б.Д.Зайков ифодаси асосида апрел ойи учун бажарамиз. Тўйинган сув буғининг эластиклиги(e_0)ни сув юзаси температураси ($t_c = 14,8$ °C)га боғлиқ ҳолда 2.2-жадвалдан аниқлаймиз, $e_0 = 16,8$ мб).

Ўрганилаётган Қайроқкум сув омборидан бўладиган бугланишини сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш тартиби қуйидаги 2.3-жадвалда келтирилган.

Шамол таъсири энг кучли бўлган Қайроқкум сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш миқдори қолган ойлар учун ҳам шу тартибда аниқланади.

б) бугланиши миқдорини ҳаво температурасига боғлиқ ҳолда аниқлаши.

Кўллар ёки сув омборларида сув юзаси температураси устида кузатишлар амалга оширилмаган тақдирда сув юзасидан бўладиган буғланиш миқдорини аниқлашда қуйидаги тенгликдан фойдаланмиз:

$$e_0 - e_{200} = C \bullet d_{200}^{0,78},$$

бу ерда: d_{200} -2 метр баландликдаги ҳавода намлик етишмаслиги; C -сув юзаси ва ҳаво температураси нисбатига боғлиқ бўлган географик параметр, унинг қиймати метеостанциянинг координаталари бўйича Б.Д.Зайков томонидан тузилган маҳсус картадан аниқланади. Ўрта Осиёнинг чўл, ярим чўл районлари чегаралари учун $C = 1,2$ деб қабул қилиш мумкин.

Маълумки, ҳаводаги намлик етишмаслиги (d_{200}) қуйидагича аниқланади:

$$d_{200} = e_0 - e_{200},$$

бу ерда e_0 нинг қиймати метеорологик станцияда қайд этилган ҳаво температураси бўйича 2.2-жадвалдан аниқланади: $e_0 = 18,0$ мб.

Юқоридаги тенгламаларни ҳисобга олиб, Б.Д.Зайков ифодасини қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$Z = 0,15 \bullet n \bullet C \bullet d_{200}^{0,78} \bullet (1 + 0,72 \bullet \vartheta_{200}, \frac{mm}{oý})$$

Ҳисоблаш жадвали(2.4-жадвал)ни шу ифодага мослаб тузамиз. Аниқроқ қилиб айтганда, ушбу жадвалда ҳар бир ойдаги кунлар сони (n), тўйинган сув буғининг эластиклиги (e_0), қайд этилган сув буғининг эластиклиги (e_{200}), уларнинг фарқи ($e_0 - e_{200}$), шамол тезлиги (ϑ_{200}) ва, нихоят, ойлик буғланиш миқдори (Z) акс этиши лозим.

3. Йилнинг иссиқ даври, яъни апрел-октябр ойларидағи йиғинди буғланиш миқдорини ҳисоблаш.

Йиғинди буғланиш миқдори ҳар икки усулда, яъни сув юзаси ҳарорати ва ҳаво ҳарорати асосида бажарилган ҳисоблашлар натижалари бўйича аниқланади.

**9-маъруза. Дарё тизими. Дарё боши. Дарёнинг юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши.
Сувайирғичлар. Дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони**

- Режа:**
- 1. Дарё тизими.**
 - 2. Дарё боши. Дарёнинг юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши.**
 - 3. Сувайирғичлар.**
 - 4. Дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони**

Ер сиртига ёқкан ёғинлар-қор, ёмғирдан ҳосил бўлган сувлар бирданига дарё ўзанига қуйилмайди. Улар дастлаб ёнбағирларда юза оқимлар, жилғалар кўринишида ҳаракатланади. Жилғалар бирга қўшилиб, вақтингчали ёки доимий оқиб турувчи сойлар, кичик дарёларни ҳосил қиласди. Ўз навбатида сойлар, кичик дарёларнинг қўшилишидан доимий сув оқадиган дарёлар ҳосил бўлади. Дарёларга ер ости сувларининг қўшилиши уларнинг сувлилигини янада ортиради.

Юқоридагилардан хулоса қилиб, дарёларга қуйидагича таъриф бериш мумкин: **дарё деб, ҳавзага ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйиниб, табиий ўзанда оқувчи сув массаларига айтилади.**

1. Дарё системаси, гидрографик тўр

Дарёлар суви океанлар, денгизлар ёки кўлларга келиб қуйилади. Айрим ҳолларда эса турли сабабларга кўра дарё суви камайиб кетиши натижасида, уларга етиб бормаслиги мумкин. Ўз сувини океанларга, денгизларга ва кўлларга қуядиган дарёлар **боши дарё** дейилади. Бош дарёлар қандай сув ҳавзасига қуйилишига боғлик ҳолда икки гурухга бўлинади:

1. Океан дарёлари-бундай дарёлар океан ёки океан билан туташ бўлган денгизларга қуйилади. Масалан, Амазонка, Амур, Дон, Дунай, Лена, Нил ва ҳоказо.

2. Континент дарёлари-берк ҳавзалардаги денгиз ёки кўлларга қуйилади ёки уларгача етиб бормаслиги мумкин. Масалан, Амударё, Сирдарё, Волга, Урал ва бошқалар.

Бош дарёга қуйиладиган дарёлар унинг **ирмоқлари** дейилади.

Ирмоқлар бош дарёга қуйилиши ҳолатига қараб тартибларга бўлинади. Бош дарёга бевосита қуйиладиган дарёлар биринчи тартибли ирмоқлар, биринчи тартибли ирмоқларга қуйиладиганлари эса иккинчи тартибли ирмоқлар дейилади ва ҳоказо (8-расм).

Америкалик гидролог-олим Хортон дарё ирмоқларини таснифлашни бошқача тизимини таклиф қилган. У таклиф этган тасниф бўйича биринчи тартибли ирмоқ сифатида бошланғич жилға қабул қилинади. Ана шу бошланғич жилға бориб қуйиладиган сой иккинчи тартибли ирмоқ деб юритилади. Демак, мазкур таснифда бош дарё энг охирги рақамли тартибга эга бўлади.

Бош дарё ва унинг ирмоқлари биргаликда қўшилиб, **дарё системасини** ташкил этади.

Дарёлар қўпчилик ҳолларда кўллардан, булоқлардан, ботқоқликлардан, музликлардан, доимий қорликлардан бошланади. Маълум бир ҳудуддаги дарёлар, уларнинг ирмоқлари, булоқлар, кўллар, ботқоқликлар, музликлар, доимий қорликлар шу ҳудуднинг **гидрографик тўрини** ҳосил қиласди. Демак, дарё системаси гидрографик тўрнинг бир қисмидир.

2. Дарё боши, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши

Ўзан аниқ кўринишга эга бўлган ва доимий сув оқими кузатила бошланадиган жой **дарё боши** деб юритилади. Агар дарё икки сойнинг қўшилишидан ҳосил бўлса, дарё боши сифатида улар қўшилган жой қабул қилинади. Дарёнинг узунлиги эса катта ирмоқ билан қўшиб ҳисобланади.

Ҳар қандай дарёни, унинг узунлиги бўйича, бир-биридан фарқ қиласиган умумий белгиларига қараб, қуйидаги уч қисмга-**юқори оқим, ўрта оқим** ва **қуий оқимларга** бўлиш мумкин.

Тоғ дарёларининг **юқори оқимлари** учун нисбатан катта нишабликлар хос бўлиб, шу туфайли сувнинг оқиш тезлиги ҳам анча катта бўлади. Бу эса ўз навбатида ўзанда эрозия жараёнининг жадал боришига олиб келади.

Дарёнинг ўрта оқимида унинг нишаблиги ва сувнинг оқиш тезлиги камаяди. Энг муҳими, дарёнинг сувлилиги ортади.

Дарёнинг **қуий оқимида** нишаблик ва сувнинг оқиш тезлиги янада камаяди. Бу қисмда тезлик камайиши натижасида оқизиклар чўка бошлайди. Аксарият ҳолларда дарёнинг қуий

оқимида дарё узунлиги бўйича ундаги сув миқдори камая боради.

Дарё кўлга, денгизга ёки иккинчи бир дарёга қўшиладиган жой унинг **қўйилиши** дейилади. Кўлларга, денгизларга қўйиладиган йирик дарёларнинг қўйилиш қисмида улар тармоқланиб, ўзаннинг мураккаб шакллари-дельтадар ҳосил қиласди. Бунга денгиз ёки кўлдаги сувнинг тўлқинланиши, кўтарилиши, пасайиши сабаб бўлади.

Қурғоқчил ҳудудларда эса дарёлар баъзан қўйилиш қисмига етиб бормайди. Бунда дарё сувининг катта қисми буғланишга, ўзан тубига шимилишга ва асосан сугоришга сарф бўлади. Ўлкамиздаги кўпгина дарёлар (Мурғоб, Тажан, Зарафшон, Қашқадарё)ни бунга мисол қилиб келтириш мумкин.

3. Сувайирғичлар, дарё ҳавзаси ва сув тўплаш майдони

Ер сиртига ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган сувни икки қарама-қарши йўналишдаги ёнбағирлар бўйича тақсимлайдиган энг баланд нуқталар ўрни **сувайирғич чизигини** ҳосил қиласди.

Ер куррасининг қуруқлик қисмига ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган юза сувларни **жаҳон сувайирғич** чизифи қўйидаги икки йўналишда тақсимлайди:

1. Тинч-Ҳинд океанлари йўналишида;

2. Атлантика-Шимолий Муз океанлари йўналишида.

Жаҳон сувайирғич чизифи Жанубий Америкадаги Горн бурнидан бошланиб, Анд, Кордильера тоғларидан Беринг бўғозига, ундан Чукотка тизмалари, Анадир ясси тоғлари, Гидан, Становой, Яблоновой, Марказий Осиё тоғликлари, Тяншан, Помир, Копетдоғ, Арабистон ярим оролининг шимолий қисми, Африкада эса меридиан йўналиши бўйича ўтади. Материкнинг жанубий қисмига яқинлаша борганда Ҳинд океани қироғоклари томон бурилади (Дунё табиий харитасига қаранг).

Жаҳон сувайирғич чизифидан ташқари нисбатан кичик ўлчамлардаги қўйидаги сувайирғичлар мавжуд.

Ички сувайирғичлар-материкларга ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган сувни океанга туташ (чекка ҳудуд) ва берк (ички оқимли) ҳавзалар бўйича тақсимлайди. Орол-Каспий берк ҳавзасини чегаралайдиган сувайирғич чизифи ички сувайирғичларга мисол бўлади;

Океан ва денгиз сувайирғичлари-сувни океанлар ва денгизлар ҳавзалари бўйича тақсимлайди;

Дарё сувайирғичлари-дарёлар сув тўплайдиган ҳавзаларни бир-биридан ажралиб туришини таъминлайди.

Тоғли ҳудудларда сувайирғичлар тоғ чўққиларининг энг баланд нуқталаридан ўтади ва у яққол кўринади. Текислик ҳудудларда эса, бунинг аксича, сувайирғич чизигини ўтказиш анча мураккабдир.

Юқорида айтиб ўтилганидек, дарёлар ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйинади. Шунга мос равишда **ер ости** ва **ер усти сувайирғичлари** бўлади. Улар айрим ҳолларда бир-бири билан мос келмайди, яъни бир тиклиқда ётмайди.

Ер сиртининг дарё системаси жойлашган ва суайирғич чизиклари билан чегараланган қисми **дарё ҳавзаси** дейилади.

Дарё системаси сув йиғадиган майдон **сув тўплаш майдони** дейилади.

Кўпчилик ҳолларда дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони мос тушади. Лекин, айрим ҳолларда сув йиғилиш майдони дарё ҳавзаси майдонидан кичик бўлади. Масалан, Объ билан Иртиш, Иртиш билан Ишим дарёлари орасидаги кичик дарёчалар бош дарёга етиб боролмайди, натижада улар сув тўплайдиган майдон асосий дарёга сув бермайди. Харитага эътибор билан қаралса, бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

4. Дарё ҳавзасининг табиий-географик хусусиятлари

Ер юзасидаги ҳар бир дарё ҳавзаси ўзига хос бўлган алоҳида хусусиятларга эга бўлади. Бу ўзига хослик маълум табиий-географик омиллар билан аниқланади.

Дарё ҳавзасининг географик ўрни. Бу ҳақда гап кетганда, дарё ҳавзаси жойлашган ҳудуднинг энг чекка жанубий ва шимолий нуқталари, энг чекка ғарбий ва шарқий нуқталари назарда тутилади. Шу маълумотларга эга бўлсан, дарё ҳавзасининг қайси материкда, қайси кенглиқда, қайси мамлакат ҳудудида жойлашганлиги ҳақида дастлабки тасаввурга эга бўламиш.

Дарё ҳавзасининг иқлим шароити. Бу хусусият, асосан, ҳавзанинг географик ўрнига боғлиқ бўлиб, узоқ йиллар учун хос бўлган қўйидаги омиллар билан аниқланади: ёғинларнинг

микдори, ёғиши жадаллиги, ёғин микдорининг йил ичида тақсимланиши, қор қопламининг қалинлиги ва унинг сувлилиги, ҳаво ҳарорати ва намлик даражаси, шамол ва унинг тезлиги, йўналиши. Дарё оқимининг ҳосил бўлиш жараёни, тўйиниш манбалари, ва, умуман унинг гидрологик режими дарё ҳавзасининг иқлими шароитига боғлиқдир.

Дарё ҳавзасида ҳосил бўлган сув микдори унга ёқсан ёғин микдори билан аниқланса, ҳавзада йўқотиладиган сув микдори, яъни буғланиш ҳаво ҳарорати, намлик ва шамол билан аниқланади. Иккинчи томондан, ҳаво ҳароратининг кўтарилиши дарё ҳавзасидаги қор қоплами ва музликларнинг эришини, натижада дарёга янада кўпроқ сув қўшилишини таъминлади.

Дарё ҳавзасининг геологик тузилиши. Ҳавзага ёқсан ёғинлардан ҳосил бўлган сувнинг ер бағрига шимилиш микдори, ер ости сувларининг жойлашиш чуқурлиги, дарё оқизикларининг манбаи хисобланган тоғ жинсларининг ювилиш жадаллиги ва ниҳоят, дарё ўзанининг ҳосил бўлиш жараёни дарё ҳавзасининг геологик тузилиши билан боғлиқдир.

Дарё ҳавзасининг рельефи. Дарёда сувнинг оқиш тезлиги ва шунга боғлиқ ҳолда унинг энергиясини аниқлашга имкон берадиган дарё ҳавзаси ва ўзанининг нишаблиги, ҳавзага ёғадиган ёғинларнинг баландлик бўйича тақсимланиши рельеф билан боғлиқдир.

Дарё ҳавзасининг тупроқ ва ўсимлик қоплами. Ҳавзада ҳосил бўлган сувнинг шимилиш жадаллиги, дарёга тушадиган оқизиклар микдори ва уларнинг йириклик даражаси дарё ҳавзасининг тупроқ қоплами билан боғлиқдир.

Ўсимлик қоплами эса ҳавзадан бўладиган буғланиш микдорига таъсир қиласи. Ўсимлик турига боғлиқ тарзда айрим ҳолларда (қамиш, бордон) буғланишни жадаллаштириши, айрим ҳолларда (ўрмонлар) эса камайтириши мумкин. Ўсимлик қоплами дарё ҳавзасида ер сиртидан бўладиган ювилиш микдорини кескин камайтиради.

Дарё ҳавзасининг гидрографияси. Дарё ҳавзасида жойлашган кўллар, ботқоқликлар, музликлар дарё оқимида таъсир кўрсатади. Бу таъсирни ўрганиш учун ҳавзанинг ботқоқланганлик ($K_b f_b FF$), кўлланганлик ($K_k f_k FF$) ва ўрмон билан қопланганлик ($K_y f_y FF$) коэффициентларидан фойдаланилади. Ифодадалардаги f_b , f_k , f_y -мос равиша, умумий майдон (F) нинг ботқоқлик, кўллар ва ўрмонлар эгаллаган юзалариdir.

Маълумки, дарё ҳавзасида кўлларнинг мавжудлиги оқимни йил давомида бир текис тақсимланишига таъсир этади. Ботқоқликлар, ўрмонлар эса дарё оқимида янада кучлироқ ва мураккаброқ таъсир кўрсатади.

Дарё ҳавзасида инсон томонидан амалга ошириладиган турли тадбирлар ҳавзанинг табиий-географик шароитига ва бу ҳолат ўз навбатида унинг гидрологик режимига сезиларли таъсир кўрсатади. Инсоннинг хўжалик фаолияти дарё ҳавзасида маълум майдонларни шудгорлаш, ўрмонзорлар барпо этиш ёки уларни йўқ қилиш, селхоналар ва сув омборларини қуриш, сувнинг маълум қисмини суғоришга олиш, оқава сувларни дарёга ташлаш кабиларни қамраб олади.

Синов саволлари:

1. Дарёга таъриф беринг.
2. Бош дарё қандай белгилари билан ажралиб туради?
3. Океан ва континент дарёларга мисоллар келтиринг.
4. Дарё системаси нима?
5. Гидрографик тўр дейилганда нимани тушунасиз?
6. Дарё узунлиги бўйича қандай қисмларга бўлинади?
7. Дарёларнинг юқори оқимида ҳос бўлган хусусиятларни эсланг.
8. Дарё дельтаси қандай ҳосил бўлади?
9. Сувайирғичлар таърифини эсланг.
10. Жаҳон сувайирғич чизигининг йўналишини картадан кўрсатинг.
11. Дарё ҳавзаси ва сув тўплаш майдонининг таърифларини эсланг.
12. Маълум бир дарё ҳавзасига ҳос бўлган алоҳида хусусиятлар қандай табиий-географик омиллар билан аниқланади?
13. Дарё ҳавзасининг географик ўрнини аниқлашда нималарга эътибор берилади?
14. Дарё ҳавзасининг иқлими шароити қандай омиллар таъсирида намоён бўлади?

10-маъруза. Дарё тизими ва ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсатгичлари. Дарё тармоғининг зичлиги. Ҳавзанинг гипсографик эгри чизиги, ўртача баландлиги. Водийси. Дарёларнинг бўйлама ва кўндаланг қирқимлари

Режа: 1. Дарё тизимининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари

2. Дарё ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари
3. Дарё водийси ва унинг элементлари
4. Дарё ўзани ва унинг кўндаланг қирқими
5. Дарёлар сув юзасининг кўндаланг қирқими
6. Дарёларнинг бўйлама қирқимлари

1. Дарё тизимининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари

Бир дарё иккинчисидан узунлиги, ирмоқлари сони, уларнинг Ер сиртида жойлашиш шакли ва бошқа кўпгина белгилари билан фарқланади. Мазкур фаркларни дарё системасининг морфологик ва морфометрик, яъни шакл ва ўлчам кўрсаткичларини солиштириш орқали аниқлаш мумкин. Дарё системасининг асосий шакл ва ўлчам кўрсаткичлари кўйидагилардан иборат:

- бош дарё ва унинг узунлиги;
- ирмоқлар ва уларнинг узунликлари;
- дарёнинг эгрилиги;
- дарё тармоқларининг зичлиги;
- дарё ёки дарё маълум қисмининг нишаблиги.

Бош дарёнинг узунлиги (L) унинг бошланишидан қуилиш жойигача бўлган масофа билан аниқланади. Бош дарёнинг узунлигини харитадан аниқлашда циркул-ўлчагич ёки курвиметрдан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун циркул-ўлчагич ёрдамида харитадан тузатма коэффициентни эътиборга олган ҳолда аниқланган узунлик харита масштабига кўпайтирилади. Ҳисоблаш аниқлиги харита масштабига боғлиқ бўлгани учун йирик масштабли хариталардан фойдаланиш тавсия этилади.

Бош дарёни харитадан дарё системасининг гидрографик схемасига қараб ёки геоморфологик таҳлил этиш йўли билан аниқлаш мумкин.

Ирмоқлар узунликлари ($\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$) хам бош дарё узунлиги каби аниқланади. Лекин бунда дастлаб ирмоқларнинг тартибларини белгилаб олиш зарур.

Дарёнинг эгрилиги **эгрилик коэффициенти** билан ифодаланади. Эгрилик коэффициенти деб, дарёнинг бошланиш ва қуилиш нуқталарини туташтирувчи тўғри чизик узунлигининг дарёнинг ҳақиқий узунлигига бўлган нисбатига айтилади (8-расм), яъни

$$K_s = \frac{\ell_{AB}}{L},$$

бу ерда ℓ_{AB} -дарёнинг бошланиш (A) ва қуилиш (B) нуқталарини туташтирувчи тўғри чизикнинг узунлиги, L-дарёнинг узунлиги. Эгрилик коэффициенти доим бирдан кичик, яъни $K_s < 1,0$ бўлиб, ўлчам бирлигига эга эмас.

Дарё тармоқларининг **зичлигини** ифодалаш учун дарё тармоқларининг **зичлик коэффициентидан** фойдаланамиз. Дарё тармоқларининг зичлик коэффициенти деб, бош дарё ва унинг ирмоқлари билан биргалиқдаги узунликлари йиғиндинсининг шу дарё системаси жойлашган ҳавза майдонига бўлган нисбатига айтилади, яъни

$$\alpha \propto \frac{(L + \sum \ell_i)}{F},$$

ифодада L-бош дарё узунлиги, $\sum \ell_i$ -ирмоқлар узунликларининг йиғиндиси, F-дарё системаси жойлашган ҳавза майдони. Мазкур коэффициент $\text{км}/\text{км}^2$ ўлчам бирлигига ифодаланади.

Дарё тармоқларининг зичлиги ҳавзанинг иқлим шароити, рельефи, геологик тузилиши каби бир қанча табиий омилларга боғлиқдир.

Дарёнинг нишаблиги унинг турли қисмларида турлича қийматларга эга бўлади. Масалан, Ўзбекистон дарёлари тоғли ҳудудларда катта нишабликка эга бўлса, текисликка чиққач уларнинг нишаблиги кескин камаяди. Нишабликни дарёнинг умумий узунлиги ёки унинг маълум бир қисми учун аниқлаш мумкин. Дарё нишаблиги деб, унинг ўрганилаётган қисмидаги баландликлар

фаркини шу қисм узунлигига бўлган нисбатига айтилади:

$$\mathfrak{I} = \frac{(H_1 - H_2)}{L} = \frac{\Delta h}{L},$$

бу ерда: $\Delta h = H_1 - H_2$ бўлиб, дарёнинг ўрганилаётган қисмидаги баландликлар фарқи, км да; L -дарёнинг шу қисми узунлиги, км да. Нишаблик ўлчам бирлигига эга эмас, лекин айрим ҳолларда промиллар (%)да, яъни баландликнинг дарёнинг ҳар 1000 м узунлигига тўғри келадиган ўртacha пасайиши кўринишида ифодаланади.

Дарё нишаблиги, асосан жойнинг рельефига боғлиқ бўлиб, унинг энергияси микдорининг кўрсаткичидир. Тоғ дарёларида нишаблик катта бўлгани учун улар катта энергия манбаларига эгадир.

2. Дарё ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари

Дарё ҳавзалари бир-биридан шакллари, ўлчамлари ва бошқа белгилари билан фарқ қиласди. Ана шу шакл ва ўлчамларни қуидагилар орқали ифодалаш мумкин:

- дарё ҳавзасининг майдони;
- дарё ҳавзасининг узунлиги;
- дарё ҳавзасининг кенглиги;
- дарё ҳавзасининг симметриклик даражаси;
- дарё ҳавзасининг ўртacha баландлиги;
- дарё ҳавзасининг ўртacha нишаблиги.

Дарё ҳавзасининг майдони (F) ни аниқлаш учун дастлаб у харитада сувайирғич чизиқлари билан чегаралаб олинади. Сўнг, масштаб ҳисобга олинган ҳолда, планиметр ёки ўлчов катақчалари (палетка) ёрдамида унинг майдони аниқланади. Ўлчам бирлиги-км².

Дарё ҳавзасининг узунлиги (L_x) дарёнинг қуилиш жойидан сувайирғич чизифида энг узоқда жойлашган нуқтагача бўлган масофани туташтирадиган тўғри чизиқнинг км да аниқланган узунлигига тенгdir. Уни аниқлаш учун чизғичнинг "0" раками дарёнинг қуилиш нуқтасига қўйилиб, иккинчи томони сувайирғич устида соат стрелкаси йўналиши бўйича айлантирилади.

Дарё ҳавзасининг энг катта (B_{max}) ва ўртacha (B_{ypt}) кенгликлари бир-биридан фарқ қиласди.

Ҳавзанинг энг катта кенглиги дарё ҳавзасининг энг кенг жойидан ҳавза узунлигини ифодалайдиган чизиқка нисбатан ўтказилган перпендикулярнинг узунлигидан иборатdir. Демак, дарё ҳавзасининг энг катта кенглиги харитадан ўлчаш натижасида аниқланади.

Ҳавзанинг ўртacha кенглиги эса қуидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$B_{ypt} = \frac{F}{L_x}.$$

Дарё ҳавзасининг симметриклик даражаси бош дарёга нисбатан аниқланади. Уни ифодалаш учун ҳавзанинг **асимметрия коэффициентидан** фойдаланилади. Асимметрия коэффициенти қуидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$K_a = \frac{F_u - F_y}{F},$$

бу ерда F_u -ҳавзанинг бош дарёга нисбатан чап қисмида жойлашган майдони, F_y -мос равишда ўнг қисмида жойлашган майдони. Ифодадан кўриниб турибдики, асимметрия коэффициенти ўлчам бирлигига эга эмас.

Дарё ҳавзасининг ўртacha баландлиги. Маълумки, жойнинг баландлиги ўзгариши билан табиий омиллар ҳам ўзгариб боради. Бу ўзгаришлар дарёларнинг гидрологик режимига ҳам ўз таъсирини ўтказади. Шуни ҳисобга олиб, ҳар бир дарё ҳавзасининг ўртacha баландлиги аниқланади. Дарё ҳавзасининг ўртacha баландлиги (H_{ypt}) ни икки усул билан аниқлаш мумкин:

- а) ҳисоблаш ифодаси ёрдамида;
- б) дарё ҳавзасининг гипсографик эгри чизиги ёрдамида.

Биринчи усулда дарё ҳавзасининг ўртacha баландлигини қуидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$H_{ypt} = \frac{(h_1 * f_1 + h_2 * f_2 + \dots + h_n * f_n)}{F},$$

бу ерда f_1, f_2, \dots, f_n -горизонталлар билан чегараланган майдонлар, h_1, h_2, \dots, h_n -горизонталлар билан чегараланган майдонларнинг ўртача баландликлари (9-расм).

Ҳавзанинг ўртача баландлигини иккинчи усул билан аниқлаш учун ҳавзанинг гипсографик эгри чизиги (ҳавза майдонининг баландликка мос равишда ортиши) графиги чизилади (10-расм). Графикда ҳавза майдонининг 50 фоизига мос келадиган баландлик ҳавзанинг ўртача баландлигини ифодалайди.

Ҳавзанинг ўртача нишаблиги гидрология ва сув хўжалигига оид ҳисоблашларда муҳим аҳамиятга эгадир. Ёмғирдан, қорнинг эришидан ҳосил бўлган сувнинг дарё ўзанига қўйилиш тезлиги, ҳавзада тупроқ ва тоғ жинсларининг ювилиши, яъни сув эрозияси каби жараёнлар ҳавзанинг нишаблиги билан боғлиқдир. Ҳавзанинг ўртача нишаблиги қўйидаги ифода билан аниқланади:

$$\mathfrak{I}_x = \frac{\Delta h \cdot \left(\frac{\ell_1}{2} + \ell_1 + \ell_2 + \dots + \frac{\ell_n}{2} \right)}{F},$$

ифодада Δh -горизонталлар фарки, $\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$ -горизонталларнинг узунлеклари, F -ҳавза майдони (9-расм). Нишабликни ўнли каср кўринишида ёки промилларда ифодалаш мумкин.

3. Дарё водийси ва унинг элементлари

Дарё водийси ва унинг элементлари ҳақидаги маълумотлар геоморфология курсида батофсил ёритилган. Шуни ҳисобга олиб, мавзуга тегишли асосий фикрларни қисқача тақорорлаш билан чегараланамиз (11-расм).

Дарё водийси сув оқимининг ер сиртида бажарган иши натижасида вужудга келиб, дарёning бошланишидан қўйи қисми томон кетган ясси ёнбағирлари ва нишаблиги билан характерланади. Маълумки, икки дарё водийси ўзаро кесишмайди, лекин улар биргаликда умумий водийни ташкил қилишлари мумкин. Ҳар қандай дарё водийсида қўйидаги элементлар мавжуд бўлади:

- **дарё ўзани**-водийнинг оқар сув эгаллаган қисми;
- **қайир**-дарёда тошқин ёки тўлин сув кузатилганда водийнинг сув босадиган қисми;
- **водий туби**-дарё ўзани ва қайир биргаликда водий туби деб аталади;
- **тальвег**-дарё узунлиги бўйича ўзандаги энг чуқур нуқталарни туташтирадиган эгри чизик;
- **террасалар**-ёнбағирлардаги горизонтал ёки бир оз қияликка эга бўлган майдончалар;
- **ёнбағирлар**-водий тубини икки ёндан чегаралаб турувчи ва дарёга караб қия жойлашган майдонлар;
- **водий қоши**-водий узунлиги бўйича ёнбағирларнинг энг юкори нуқталарини туташтирувчи чизик.

Дарё водийсининг тузилиши, шакли ва ўлчамлари дарёning сув режимига катта таъсир кўрсатади. Масалан, ёнбағирлар қиялигининг катта ёки кичикилиги дарёning лойқалигига таъсир қиласа, ўзанинг эгри-бугрилиги унда оқаётган сувнинг тезлигига таъсир кўрсатади.

4. Дарё ўзани ва унинг кўндаланг қирқими

Дарё ўзанининг шакли водийнинг тузилиши, дарёning сувлилик даражаси, ўзани ташкил этган жинсларининг геологик турига боғлик ҳолда дарё узунлиги бўйича ўзгарувчан бўлади. Дарё ўзанининг шакли планда **изобаталар** билан ифодаланади. Изобаталар-дарё ўзанида бир хил чуқурликдаги нуқталарни туташтирувчи чизиклардир.

Гидрологияда дарё ўзанининг кўндаланг қирқими муҳим аҳамиятга эгадир (11-расм). Дарёning оқим йўналишига перпендикуляр қирқим ўзанинг кўндаланг қирқими дейилади. Кўндаланг қирқимнинг сув оқаётган қисми эса **жонли кесма майдони** деб номланади. Айрим ҳолларда кўндаланг қирқимда сув оқмайдиган жойлар ҳам учрайди. Улар ҳаракатсиз-ўлик майдон дейилади.

Қўйида кўндаланг қирқимнинг асосий гидравлик элементлари устида қисқача тўхталамиз.

Кўндаланг қирқим юзаси (W) дарёда бажарилган чуқурлик ўлчаш ишлари натижасида олинган маълумотлардан фойдаланиб, қўйидаги ифода ёрдамида (m^2 да) аниқланади:

$$W = \frac{(\varepsilon_1 * h_1)}{2} + \frac{(h_1 + h_2)}{2} * \varepsilon_2 + \dots + \frac{(\varepsilon_6 + h_5)}{2},$$

ифодада h_1, h_2, \dots, h_5 -ўлчанган чукурликлар; $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_6$ -чукурлик ўлчанган нүкталар орасидаги масофалар (кенгликлар).

Кўндаланг қирқимнинг **намланган периметри (P)** ўзан туби чизигининг узунлигидан иборатdir.

Кўндаланг қирқимнинг **гиравлик радиуси (R)** қуидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$R = \frac{W}{P} .$$

Кўндаланг қирқимнинг **сув юзаси бўйича кенглиги**, аникроғи дарёning кенглиги (B) бевосита ўлчаб аниқланади.

Кўндаланг қирқимда энг катта ва ўртача чукурликлар фарқланади. Энг катта чукурлик (h_{\max}) ўлчаш натижалари таҳлилига асосан аниқланади. Кўндаланг қирқимнинг **ўртача чукурлиги** эса (h_{yprm}) қуидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$h_{yprm} = \frac{W}{B} .$$

Баъзан кенг ва чукурлиги унча катта бўлмаган текислик дарёлари учун R қ h_{ypt} деб қабул қилинади. Аслида эса ҳар доим $h_{ypt} > R$, яъни ўртача чукурлик гидравлик радиусдан катта бўлади.

Дарё ўзани кўндаланг қирқимининг юқорида қайд этиб ўтилган барча гидравлик катталикларининг қийматлари дарёда сувнинг оз ёки кўплигига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

5. Дарёлар сув юзасининг кўндаланг қирқими

Дарёлар сув юзаси бўйича ўтказилган кўндаланг қирқимни ифодалайдиган чизик ҳеч қачон аниқ горизонтал ҳолатда бўлмайди, кирғоқлар кичик бўлса ҳам бир-биридан маълум баландликка фарқ қиласди. Унинг сабабларини қуидаги омиллар таъсири билан тушунтириш мумкин.

Маълумки, дарё ўзани ер сирти рельефи ва бошқа омиллар таъсирида эгри-бугри шаклда бўлади. Ўзан қанча эгри бўлса, унда ҳаракатланаётган сув массасига шунча катта миқдорда **марказдан қочма куч** таъсири қиласди. Бу кучнинг қиймати қуидаги ифода билан аниқланади (12-расм, а):

$$P_1 = \frac{(m * v^2)}{R},$$

ифодада P_1 -марказдан қочма куч, m -сув массаси, v^2 -сувнинг бўйлама оқиш тезлиги, R-эгрилик радиуси. Шу куч таъсирида сув массалари қирғоқнинг қабариқ томонига ҳаракатланади.

Бундан ташқари, ҳар бир заррачага **огирлик кучи (G)** ҳам таъсири қиласди ва унинг қиймати қуидагига teng:

$$G = m * g,$$

бу ерда g -эркин тушиш тезланиши.

Марказдан кочма куч (P_1) ва оғирлик кучи (G) нинг teng таъсири этувчиси (P) оғирлик кучи (G) билан α бурчак ҳосил қиласди (12-расм, б). Сув юзаси эса барча заррачаларга таъсири этаётган кучларнинг teng таъсири этувчиси (P) га перпендикуляр бўлган DE ҳолатни эгаллайди. Мана шу teng таъсири этувчи куч туфайли ўнг қирғоқдаги кўтарилиш баландлиги (Δh)ни вЕС учбурчакдан аниқлаш мумкин:

$$\Delta h = \varepsilon C * \operatorname{tg} \alpha = \frac{B}{2} * \sin \alpha = \frac{B}{2} * \frac{P_1}{G} = \frac{B}{2} * \frac{v^2}{Rg},$$

ифодадаги В-дарёning кенглиги.

Мисол учун сувнинг оқиш тезлиги $v = 1,5$ м/с, дарёning кенглиги $B = 200$ м, эгрилик радиуси $R = 250$ м бўлса, $\Delta h = 200/2 * 1,52/(250 * 9,81) = 0,09$ м = 9 см бўлади. Умуман чап ва ўнг қирғоқлар фарқи 18 см бўлади.

Дарёлар сув юзаси кўндаланг қирқимининг горизонтал бўлмаслигининг иккинчи сабаби Ер курраси ўз ўқи атрофида айланиши туфайли вужудга келадиган **Кориолис кучи (P_2)** нинг таъсири билан изоҳланади. Бу куч қуидаги ифода билан аниқланади:

$$P_2 = 2 * m * w * v * \sin \varphi ,$$

ифодада m -заррачалар массаси, w -ернинг айланишидаги бурчак тезлик, v -сувнинг оқиш тезлиги, φ -географик кенглик. Бу ерда ҳам оғирлик кучи (G) ва Кориолис кучи (P_2) нинг тенг тасир этиувчиси туфайли сув юзаси кўндаланг қирқими маълум нишабликка (i) эга бўлади:

$$i = \frac{P_2}{G} = \frac{2 * m * w * v * \sin \varphi}{m * g} = \frac{2 * w * v * \sin \varphi}{g}.$$

Агар $2w=0,0001458$ эканлигини ҳисобга олсак ва $\varphi = 55^0$ бўлса, юқорида келтирилган мисол учун сув юзаси кўндаланг қирқимининг нишаблиги (i) қўйидагига тенг бўлади:

$$i = \frac{0,0001458 * 1,5 * \sin 55^0}{9,81} = 0,00002 .$$

Нишаблик маълум бўлгач, чап ва ўнг қирғоқлардаги сув сатҳлари фарқини $\Delta h = \frac{B}{2} * i$ ифода билан аниқлаш мумкин.

Ҳисоблашларда марказдан қочма куч билан Кориолис кучининг йўналиши мос тушса, ҳар икки куч туфайли вужудга келган сув сатҳлари фарқи қўшилади, акс ҳолда уларнинг айримаси олинади.

Дарёлар сув юзасининг кўндаланг қирқими баъзи ҳолларда мураккаб характерга эга бўлади. Масалан, дарёда сувнинг кўтарилишида сув юзаси қабариқ, пасайишида эса ботиқ эгри чизик шаклда бўлади. Бу ҳодиса сувнинг кўтарилиш ва пасайиш пайтларида жонли кесмада тезликнинг турли қийматларда ўзгариши билан боғлиқдир.

6. Дарёларнинг бўйлама қирқимлари

Маълумки, дарёда сувнинг ҳаракати-оқиши баландликлар фарқи туфайли юзага келади. Дарё узунлиги бўйича баландликнинг ўзгаришини бўйлама қирқимларда тасвирлаш мумкин. Дарёларнинг бўйлама қирқимлари сув юзаси ёки ўзан туви бўйича олинган баландлик маълумотлари асосида чизилади. Бўйлама қирқимлар жойнинг геологик тузилишига, рельефига боғлиқ ҳолда турли дарёларда турлича шаклларга эга бўлади. Уларни умумлаштириб, қўйидаги турларга ажратиш мумкин (13-расм).

Ботиқ бўйлама қирқим-тоғлардан текисликка оқиб тушадиган дарёларда кузатилади. Дарёнинг тоғли қисмида нишаблик катта бўлиб, текисликка чиққач нишаблик камаяди. Амударё ёки Сирдарёнинг бўйлама қирқими бу турга ёрқин мисол бўлади.

Тўғри чизиқли бўйлама қирқим-текислик дарёларида кузатилади. Бу турга мисол сифатида Волга дарёсининг бўйлама қирқимини кўрсатиш мумкин.

Қабариқ бўйлама қирқим-тоғ платоларидан бошланадиган кичик дарёларга хосdir.

Погонали ёки зинасимон бўйлама қирқим-асосан тоғ дарёлари учун характерлидир. Лекин, бундай шаклдаги бўйлама қирқимлар текислик дарёларининг баъзи қисмларида ҳам учрайди.

Дарёнинг бўйлама қирқими унда мавжуд бўлган энергия миқдорининг узунлик бўйича ўзгаришини яққол тасвирлайди.

Синов саволлари:

1. Дарё системасининг шакли ва ўлчамлари қандай кўрсаткичларда акс этади?
2. Дарё системасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари қандай мақсадда аниқланади?
3. Дарё ҳавzasининг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини эсланг.
4. Дарё ҳавzasининг ўртacha баландлигини аниқлашнинг қандай усуllibarini биласиз?
5. Дарё ҳавzasининг гипсографик эгри чизиги қандай чизилади?
1. Дарё водийсининг элементларини айтиб беринг.
2. Дарё ўзани деганда нимани тушунасиз?
3. Ўзаннинг кўндаланг қирқими қандай элементлардан ташкил топган?
4. Гидравлик радиус қандай аниқланади?
5. Дарёлар бурилган жойда сув юзасининг кўндаланг қирқими нима учун горизонтал бўлмайди?

11-маъруза. Дарёлар сув режими. Сув режими элементлари. Сув сатҳи уларни кузатиш ва қайта ишлаш усуллари. Дарёларнинг сув сатҳи режими.

- Режа:**
 - 1. Дарёлар сув режимиининг элементлари**
 - 2. Сув сатҳи, уни кузатиш ва қайта ишлаш усуллари**
 - 3. Дарёларнинг сув сатҳи режими**
 - 4. Сув сатҳини кузатиш маълумотларидан амалда фойдаланиш**
 - 5. Дарёлар сув режимиининг даврлари**
 - 6. Дарёларни сув режими даврларига кўра таснифлаш**
 - 7. Дарё сувининг ҳаракати ва унинг турлари**
 - 8. Ламинар ва турбулент ҳаракат**
 - 9. Дарё сувининг оқиш тезлигини ўлчаш ва аниқлаш усуллари**
 - 10. Дарё суви тезлигининг кўндалангқирқим бўйича тақсимланиши**

1. Дарёлар сув режимиининг элементлари

Дарёда оқаётган сув микдори, яъни сув сарфи, сув юзаси сатҳининг ҳолати, унинг оқиш тезлиги, ҳарорати, эриган моддалар оқими микдори ва бошқалар маълум омиллар таъсирида вакт бўйича ўзгариб туради. Дарёда мана шу қайд этилган элементларнинг бир-бирига боғлик ҳолда ўзгариши унинг сув режимини ифодалайди.

Сув сарфи (Q) деб, дарёнинг кўндаланг қирқимидан вакт бирлиги ичида оқиб ўтадиган сув микдорига айтилади. У **м3/с** ёки **л/с** ларда ифодаланади.

Сув сатҳи (H)-маълум бир ўзгармас, горизонтал ҳолатдаги доимий "0" текисликка нисбатан ўлчанадиган сув юзаси баландлигидир. У **см** ларда ифодаланади.

Сувнинг **оқиши тезлиги (9) м/с** ларда ифодаланиб, унинг қийматини кўндаланг қирқимнинг айрим нуктларида, алоҳида вертикал (тиклиқ) лар ёки бутун жонли кесма бўйича аниқлаш мумкин. Демак, жонли кесманинг айрим нуктасида ўлчанган тезлик вертикаллар ёки бутун жонли кесма учун аниқланган ўртача тезликлардан қиймати жиҳатидан фарқ қиласди.

Юқоридагилар билан бир қаторда дарё сувининг ҳарорат режими, гидрохимиявий режимини ўрганиш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Шуларни эътиборга олиб, қуйида дарёлар сув режимининг барча элементлари алоҳида мавзуларда ёритилади.

2. Сув сатҳи, уни кузатиш ва қайта ишлаш усуллари

Дарёда сувнинг оз ёки кўп бўлишига боғлиқ ҳолда ва бошқа сабаблар таъсирида сув сатҳи ўзгариб туради. Уни кузатиш ишлари маҳсус сув ўлчаш жойлари-постларда амалга оширилади(14-расм). Бу иш сув юзаси сатҳининг "ноль" текислик деб қабул қилинадиган доимий горизонтал фаразий текисликка нисбатан баландлигини аниқлашдан иборат. Бундай фаразий текислик учун одатда сувнинг тарихий энг паст юзаси баландлигидан **0,5-1,0 м** пастроқда жойлашган текислик қабул қилинади. Шу текисликнинг мутлақ ёки нисбий баландлиги "**ноль**" графикни деб аталади. Сув сатҳи шу "ноль" графикка нисбатан сув ўлчаш тахтacha (рейка)лари ёрдамида **1 см** аниқликда ўлчанади.

Сув ўлчаш тахтачалари икки турда-доимий ва **кўчма** бўлади. **Доимий сув ўлчаш тахтачалари** кўприклар устунига ёки маҳсус қозиқларга ўрнатилади. Катта қияликдаги қирғокларда ёки сув сатҳи тебраниши катта амплитудага эга бўлган ҳолларда, кузатишлар **кўчма сув ўлчаш тахтачалари** ёрдамида олиб борилади. Бунинг учун дарё ўзани ва қайрида оқимга кўндаланг йўналишда қатор қозиқлар қоқилади. Уларнинг ҳар бирининг баландлиги сув ўлчаш пости реперига нисбатан нивелир ёрдамида аниқланади. **Репер-** дарёнинг сув босмайдиган қирғогига мустаҳкам ўрнатилиб, мутлақ ёки нисбий баландлиги аниқланган қозиқdir.

Қозиқнинг устки қисмидаги текис юзага кўчма рейканни тик ҳолда кўйиб, сув сатҳи кузатилади (ўлчанади). Ҳар бир қозиқнинг баландлигини билган ҳолда барча ўлчанган сув сатҳлари "ноль" графикка нисбатан аниқланади.

Сув ўлчаш постларида кузатишлар одатда бир кунда икки марта-соат 8^{00} ва 20^{00} ларда ўтказилади. Сув сатҳи тошқинлар туфайли тез ўзгариб турадиган мавсумларда кун давомида қўшимча ҳар бир соатда, ҳар икки соатда, ҳар уч соатда ёки ҳар олти соатда кузатишлар олиб борилади.

Сув сатҳи ўзгаришини кун давомида узлуксиз ҳисобга олиб борувчи ўзи ёзар сув ўлчаш

постлари ҳам бор. Уларда "Валдай" типидаги қурилмалар ўрнатилади. Кейинги йилларда сув сатҳи кузатишларини автоматик тизимга ўтказиш ишларига катта эътибор берилмоқда. Бу эса келажакда гидрологик ахборотларни жамлашни тезлаштириб, уларнинг самарадорлигини оширади.

Барча ўлчашлар маълумотларидан ҳар бир кун учун ўртача сув сатҳи ҳисобланади ва кундалик сув сатҳининг йиллик жадвали тузилади. Ушбу жадвалда булардан ташқари ўртача ўн кун(декада)лик, ўртача ойлик ва йиллик сув сатҳлари, ҳар бир ой учун, йил учун сув сатҳларининг энг кичик ва энг катта қийматлари берилади. Ўртача, энг катта ва энг кичик сатҳлар **характерли сув сатҳлари** деб аталади. Сув сатҳини кузатиш маълумотлари маҳсус **гидрологик йилномаларда** чоп этилади.

Сув сатҳини кундалик кузатишлар натижасида тўпланган маълумотлар асосида унинг йил ичида ўзгариш графиги чизилади (15-расм, а). Унда сув сатҳининг айни йилдаги ўзгариши аниқ кўриниб туради.

3. Дарёларнинг сув сатҳи режими

Дарёларда сув сатҳининг ўзгариши аввало дарёдаги сув микдори, яъни сув сарфининг ўзгариши билан боғлиқдир. Сув сарфи қандай омиллар таъсирида ўзгарса, сув сатҳи ҳам ана шу омиллар ва уларга қўшимча равишда ўзан қўндаланг қирқимининг шаклига, ўзанда кузатиладиган музлаш ҳодисаларига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Сув сатҳи ва сарфи ўзгаришларининг ўхшашлиги уларнинг даврий тебранишлари чизмалари бир-бирига солиштирилганда яққол намоён бўлади. Улар орасидаги ўзаро боғлиқликни сув сарфи эгри чизиги чизмасидан ҳам кўриш мумкин (2.9.2-мавзу).

Дарёнинг айрим қисмларида сув сатҳи режими ўзан ва қайирларнинг тузилишига боғлиқ ҳолда сув сарфига нисбатан оз ёки кўп ўзгариши мумкин. Масалан, дарёнинг кенг ва шу билан бирга саёз қисмида сув сатҳи сув сарфига нисбатан жуда секин ўзгарса, чуқур ва тор ўзанда бунинг тескариси бўлади. Бунга сабаб, катта қайирда сув массалари тўпланиши (аккумуляцияси) натижасида сув сатҳи амплитудаси камаяди.

Дарёларнинг сув сатҳи режими қуйидаги омиллар таъсирида ўзгариб туриши мумкин:

а) агар бош дарёга қуйиладиган ирмоқда тўлинсув даври олдин бошланса, у ҳолда ирмоқнинг қуйилиш жойидан юқорида-бош дарёда, димланиш ҳисобига, сув сатҳининг кўтарилиши кузатилади;

б) агар тўлинсув даври бош дарёда олдин бошланса, у ҳолда ирмоқнинг сув сатҳи кўтарилиади;

в) ўзан сув ўсимликлари билан қопланганда сув сатҳи ўсимлик йўқ вақтдагига нисбатан юқори бўлади;

г) ўзаннинг ювилиши сув сатҳини камайтиrsa, оқизиқларнинг ўзанда тўпланиши (аккумуляцияси) эса сув сатҳининг кўтарилишига сабаб бўлади;

д) қиши ойларида, сув сарфи ўзгармаган ҳолда, музлаш ҳодисалари сабабли, сув сатҳи кескин ўзгариши мумкин;

е) дарёларнинг океан ва денгизга қуйилиш қисмида сув сатҳи режими анча мураккаб характерга эга бўлади. Чунки бунда Ер билан Ойнинг ўзаро тортишиш кучи ёки шамол таъсирида вужудга келадиган сувнинг кўтарилиши ва пасайиши (қайтиши) ҳодисалари фаол таъсир кўрсатади. Бундай ҳодисалар Волга, Нева, Дон каби дарёларда кузатилади;

ж) инсон хўжалик фаолияти (ёғоч оқизиши ишлари, тўғонлар қурилиши кабилар) ҳам сув сатҳининг ўзгаришига сезиларли таъсир кўрсатади.

4. Сув сатҳини кузатиш маълумотларидан амалда фойдаланиш

Бирор дарёнинг ирмоқлар келиб қўшилмайдиган қисмида кузатишлар олиб борадиган ва бир-биридан маълум масофада жойлашган икки кузатиш жойи(пости)даги сув сатҳлари ўзгариши чизмаларини ўзаро солиштиrsак, улар ўртасида катта ўхшашлик борлигини кўрамиз. Ҳар икки постдаги сув режимининг бир хил фазаларида кузатилувчи сув сатҳларига **мослашган сув сатҳлари** дейилади.

Мослашган сув сатҳларини аниқлаш учун ҳар икки кузатиш постига тегишли кундалик сув сатҳларининг йиллик жадвалларидан фойдаланиб, уларнинг йиллик тебраниши чизмалари устма-уст ҳолда битта қоғозга чизилади (15-расм, а). Чизмадан фойдаланиб, ҳар икки пост учун характерли нуктalarни (кўтарилиш ва пасайиш аниқ кўринган) белгилаб олиш зарур. Чизмадаги

мослашган сув сатҳларини ифодаловчи максимум ва минимумлар қўйи постда юқори постдагига нисбатан кечроқ кузатилади. Кечикиш муддати дарё ўзанидаги сувнинг юқори постдан қўйи постга етиб келиши учун кетган вақт билан аниқланади.

Мослашган сув сатҳларининг аниқланган қийматлари орасида доимо яққол намоён бўладиган боғланиш мавжуд бўлади. Бу боғланишни график ёрдамида ифодалаш учун юқоридаги чизмадан фойдаланиб, ёрдамчи жадвал тузилади. Мазкур жадвал маълумотлари асосида эса мослашган сув сатҳларининг боғланиш чизмаси чизилади (15-расм, б). Бу чизмадан қўйи постдаги сув сатҳини олдиндан айтиш (прогнозлаш, башорат қилиш) мақсадида фойдаланиш мумкин. Башорат қилиш (прогнозлаш) муддати сув массасининг қўйи кузатиш жойига етиб келиш вақти билан аниқланади. Баъзан эса маълум сабабларга кўра сув сатҳи кузатишлари амалга оширилмай қолиши мумкин. Ана шундай ҳолатларда кузатилмай қолган кунлар учун сув сатҳини тиклаш мақсадида ҳам юқоридаги чизмадан фойдаланилади.

Гидрологик йилномаларни тузишда сув сатҳи кузатишлари ҳақидаги маълумотларнинг аҳамияти беқиёсdir.

5. Дарёлар сув режимиининг даврлари

Дарёлар сув режимиининг йиллик ўзгаришини бир неча характерли қисмларга-кўп сувли, яъни *тўлинсув, кам сувли ва тошқин даврларига* ажратиш мумкин. Улар умумий ном билан **сув режими даврлари** деб аталади. Бу даврларнинг ҳар бирининг ўзига хос хусусиятлари, жумладан давом этиш вақти, дарёларнинг тўйиниш манбалари ҳамда уларнинг дарё оқимига қўшадиган улушларининг йил давомида ўзгариши билан аниқланади. Ўз навбатида бу омиллар дарё ҳавзасининг иқлим шароитига боғлиқdir.

Даврлар сони турли табиий-географик зоналарда жойлашган дарёлар учун турлича-иккитадан то тўрттагача бўлиши мумкин. Масалан, текислик худудларида қуйидаги тўрт давр кузатилади: **баҳорги тўлинсув даври** (половодье), **ёзги кам сувли давр** (межень), **кузги тошқин даври** (паводок), **қишики кам сувли давр** (межень). Баъзи текислик дарёларида кузги тошқин даври кузатилмаслиги мумкин, ёзги тўлинсув даври узоқ муддатга чўзиладиган дарёларда эса ёзги кам сувли давр (межень) кузатилмайди.

Ўрта Осиёнинг нисбатан йирик дарёларида эса асосан иккита давр, баҳорги-ёзги тўлинсув даври ва кузги-қишики кам сувли давр (межень) кузатилади.

Тўлинсув даври деб, дарёда сувнинг кўпайиши ҳар йили деярли бир хил мавсумда тақрорланадиган ва узоқ вақт (2-6 ой) давом этадиган даврга айтилади. Бу даврда дарё қайирлари сув остида қолади. Сув сатҳининг кескин кўтарилиши эса айrim ҳолларда кўнгилсиз ҳодисаларга сабаб бўлади.

Тўлинсув даври турли иқлим минтақаларида дарёларда йилнинг турли фаслларида кузатилади. Агар дарёнинг тўйинишида мавсумий қор қоплами ва музлик сувлари асосий ўрин тутса, бундай дарёларда тўлинсув даври баҳор ва ёзда кузатилади. Баҳорги тўлинсув даври континентал иқлимли текислик дарёлари учун характерлидир. Тоғ дарёлари учун эса ёзги тўлинсув даври хосдир. Масалан, Помир, Тяншан ва Кавказ дарёларида ёзги тўлинсув даври кузатилади. Муссон иқлимли худудларда (Узоқ Шарқ) тўлинсув даври йилнинг барча илиқ ойларини (баҳор ва ёз билан бирга) ўз ичига олади. Экватор дарёларида (Амазонка, Нил, Нигер) ёмғир сувларидан ҳосил бўладиган тўлинсув даври куз фаслига тўғри келади.

Айrim дарёларда тўлинсув даври қиши ойларида ҳам кузатилади. Бундай режимли дарёлар Жануби-Ғарбий Осиё, Австралиянинг жанубий қисми, Янги Зеландия ва Шимолий Африкада жойлашган.

Тўлинсув даврининг асосий элементларида қуйидагилар киради: тўлинсув даврининг бошланиш вақти, кўтарилиш тезлиги ва бу кўтарилишнинг давом этиш вақти, тўлинсув даврининг баландлиги ва чўққиси, тўлинсув даврининг пасайиши ва бу пасайишининг давом этиш вақти, тўлинсув даврининг тугаш вақти, тўлинсув даврининг умумий давом этиш вақти, тўлинсув давридаги оқим ҳажми.

Тошқин (паводок) даври деганда, дарё ҳавзасига ёқсан жала ёмғирлар натижасида дарёдаги сув сатҳи ва сарфининг жуда тез ортиши ва шундай кескин камайиши тушунилади. Тошқин даври ўзининг қисқа муддатлилиги, оқим ҳажмининг нисбатан кичиклиги ҳамда айни бир дарёда бутун йил давомида турли даврларда кузатилиши билан тўлинсув давридан фарқ қиласди. Баъзи

дарёларда тошқин даври кузатилса (Рус текислиги, Ғарбий Сибир текислиги дарёлари), Крим ва Италияning жанубий ва ўрта қисми дарёларида қишина баҳор ойларида бўлади. Тоғли худудларда, жумладан Ўрта Осиё дарёларида ҳаво ҳароратининг кескин кўтарилиши натижасида қор ёки музликларнинг жадал эриши ҳисобига ҳам тошқинлар кузатилиши мумкин.

Тошқинлар баъзи дарёларда йил бўйи кузатилади. Бунга Карпат, Қора денгиз бўйи тоғларидан оқиб тушадиган дарёларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Кам сувли давр (меженъ)-дарёлар сув режими инг тўлинсув ва тошқин даврларига нисбатан кам сувлилиги билан фарқ қиласидиган давридир. Кам сувлиликнинг асосий сабаби сув тўплаш ҳавзасидан дарёга келиб тушадиган сув микдорининг кескин камайишидир. Юқорида айтилганидек дарёларда ёзги ва қишки кам сувли давр (меженъ)лар кузатилади. Дарёлар кам сувли даврда асосан ер ости сувлари ҳисобига тўйинади.

Сув режими инг турларига кўра дарёларни **оддий** ва **мураккаб режимли дарёларга** ажратиш мумкин. Ўз сувини ҳар хил географик зоналардан йигадиган катта дарёлар учун (Нил, Амур, Енисей, Печора, Дунай ва бошқалар) мураккаб режим хосдир. Бир хил географик зонада жойлашган ўрта ва кичик дарёлар (шартли равишда сув тўплаш ҳавзаси майдони 50 минг км² гача) оддий режимга эга бўлади.

6. Дарёларни сув режими даврларига кўра таснифлаш

Дарёларни сув режими даврларига кўра гурухларга ажратиш, яъни таснифлаш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга. Собиқ иттифоқ дарёлари сув режими хусусиятларини ўрганиш асосида Б.Д.Зайков шу худуддаги дарёларнинг таснифини ишлаб чиқди. У ўрганилаётган худуддаги барча дарёларни, табиий ёки сунъий равишда бошқарилган дарёларни ҳисобга олмаган ҳолда, қуйидаги З та асосий гурухга бўлди (16-расм):

- а) тўлинсув даври баҳорда кузатиладиган дарёлар;
- б) тўлинсув даври ёзда кузатиладиган дарёлар;
- в) тошқинли сув режимида эга бўлган дарёлар.

Ўрганилаётган худудда *тўлинсув даври баҳорда кузатиладиган дарёлар* кўпчиликни ташкил этади. Тўлинсув даврининг хусусиятларига ва сув сарфи ҳамда сув сатҳи режимларининг бошка даврлардаги ўзгаришларига боғлиқ ҳолда бу гуруҳдаги дарёлар бешта турга бўлинади: Козогистон, Шарқий Европа, Ғарбий Сибир, Шарқий Сибир ва Олтой турлари.

Қозогистон туридаги дарёлар ёрқин намоён бўлган баҳорги тўлинсув даври ва йилнинг бошка вақтларида кам сувлилиги билан ажралиб туради. Бу дарёларда тўлинсув даври қисқа муддатли (бир ойдан кам) бўлиб, кўпчилиги ёз ойларида қуриб қолади. Бу турдаги дарёлар Орол-Каспий пастлигининг шимолий чеккаларида ва Жанубий Заволжьеда тарқалган.

Шарқий Европа туридаги дарёлар баланд ва шу билан бирга қиёсан узоқроқ давом этадиган тўлинсув даври ва сув камайган ёзги ҳамда қишки кам сувли даврлари билан характерланади. Тўлинсув даврининг давом этиши, дарё ҳавзаси майдони ўлчамига боғлиқ ҳолда, кичик ва ўрта дарёларда 1-2 ойдан, катта дарёларда 3-4 ойгача давом этади. Уларда ёз фаслида ёмғирлар ҳисобига ҳосил бўладиган тошқин даври кузатилади. Бу турдаги дарёлар Рус текислиги худудининг катта қисмida тарқалган.

Ғарбий Сибир туридаги дарёлари нисбатан баланд бўлмаган ва чўзилган баҳорги тўлинсув даври, сув бирмунча кўп бўладиган ёзги-кузги давр ва қишки кам сувли даври билан ажралиб туради. Уларда баҳорги тўлинсув даври тўрт ой ва ундан ортиқ давом этади. Бу турдаги дарёларга Объ дарёси (қуий оқимида) ва унинг ирмоқлари-Кеть, Васюган, Шимолий Сосева ва бошқалар киради.

Шарқий Сибир туридаги дарёлар анча баланд бўлган баҳорги тўлинсув даври, ёзги ва кузги тошқин даври ҳамда қишки кам сувли даврга эга бўлган режими билан ажралиб туради. Бу турдаги дарёларга Енисей дарёси сувайирғичидан шарққа ҳамда Саян тоғларидан шимолга оқувчи дарёлар киради. Лекин, Сахалин ороли, Камчатка ярим ороли ва Ян-Индигирка худудларининг тоғли қисмларидаги дарёлар бундан мустасно.

Олтой турига киравчи дарёлар баланд бўлмаган давомли тўлинсув даври, гидрографи чўкки кўринишли, нисбатан кўтарилиган ёзги оқими ва қиёсан паст бўлган қишки оқими билан характерланади. Тўлинсув даврининг чўзилганлиги турли баландлик минтақаларида кор эришининг турли муддатларда кузатилиши билан боғлиқдир. Сув тўплаш майдони доимий қорликлардан пастда жойлашган тоғли худудлардаги, жумладан, Олтой, Ўрта Осиё, Кавказ тоғларидан оқиб

тушадиган ва шу шартни бажарадиган дарёлар мазкур турга мансубдир.

Тұлинсув даври йилнинг илиқ вақтларида кузатиладиган дарёлар гурухига икки турдаги дарёлар киради: Узоқ Шарқ ва Тяньшан турлари. **Узоқ Шарқ** туридаги дарёларда йилнинг иссиқ мавсумларида тез-тез кузатилувчи ёмғирли тошқин даврлари бир-бирига қўшилиб баланд бўлмаган ва жуда чўзилган тўлинсув даврини ҳосил қиласди. Унинг давомлилиги 4 ойдан 6 ойгача бўлади ва тароқсимон кўринишдаги гидрографга эга бўлади.

Тяньшан туридаги дарёларда тўлинсув даври ёз ойларида ўтади, чунки у баланд тоғлардаги қор ва музликларнинг эришидан ҳосил бўлади. Тўлинсув даври чўзилган ва ҳар хил баландлик минтақаларида эриш вақтининг турличалиги сабабли унча баланд бўлмайди. Бу турдаги дарёлар Ўрта Осиё тоғларида, Камчатка ва Кавказда тарқалган.

Учинчи гурух дарёларини **тошқинли режимга** эга бўлган дарёлар ташкил этади. Улар тўлинсув даврининг умуман бўлмаслиги ҳамда катта ёки кичик вақт оралиқларига бўлинган, кетма-кет кузатиладиган ёмғирли тошқин даврлари билан ажralиб туради. Бу гурухдаги дарёлар нисбатан кам тарқалган. Тошқин даврининг йил давомида тақсимланишига кўра Б.Д.Зайков ушбу гурух дарёларини учта турга бўлади: **Қора денгиз бўйи, Қрим ва Шимолий Кавказ турлари**.

Қора денгиз бўйи турида тошқин даври бутун йил бўйи давом этади. Қрим турида эса у қишида ва баҳор ойларида кузатилади. Шимолий Кавказ тури дарёларида қиши ойларида кам сувли (меженъ) бўлиб, тошқин даври йилнинг илиқ мавсумларига тўғри қелади. Бу турга Бош Кавказ тизмасининг шимолий ёнбағирларидаги тоғолди дарёлари, масалан, Терек ҳавзаси киради.

7. Дарё сувининг ҳаракати ва унинг турлари

Маълумки, дарё ўзанида сув **оғирлик кучи** (G) таъсирида ҳаракатга келади. Бу кучнинг ташкил этувчилари қуидагилардан иборат (17-расм, а):

1. Ўзан тубига перпендикуляр йўналишда таъсир этадиган вертикал ташкил этувчиси (G_y). Бу куч ўзан тубидан бўладиган акс таъсир кучи билан мувозанатлашади;

2. Ўзан тубига нисбатан параллел йўналишда таъсир этадиган горизонтал ташкил этувчиси (G_x). Бу куч ўзан туви нишаблигига боғлиқ бўлиб, ўзанда сувнинг ҳаракатини вужудга келтиради. Горизонтал ташкил этувчи куч доимий таъсир қилиб тургани учун дарёда сув тезланиш билан ҳаракат қилиши керак эди. Лекин, ўзан туви ва қирғоқлар билан сув массалари орасидаги ишқаланиш туфайли ундей бўлмайди.

Дарё узунлиги бўйича ўзан туви нишаблиги, ўзан туви ғадир-будурлигининг ўзгариши, ўзанинг торайиши ёки кенгайиши каби омиллар ҳаракатлантирувчи ва унга қаршилик кўрсатувчи кучлар мувозанатини ўзгартириб туради. Натижада дарё узунлиги бўйича сувнинг оқиш тезлиги турлича бўлади.

Дарё ўзанида оқаётган сувнинг ҳаракатини қуидаги икки турга-ўзгармас ҳаракат ва ўзгарувчан ҳаракатларга ажратиш мумкин.

Ўзгармас ҳаракат ўз навбатида иккига-текис ва **текисмас ҳаракатларга бўлинади**.

Текис ҳаракатда сувнинг оқиш тезлиги (ϑ), жонли кесма майдони (w), сув сарфи (Q) дарё узунлиги бўйича ўзгармас, яъни бир хил қийматларда кузатилади. Натижада ўзан туви нишаблиги (i) ва сув сатҳи нишаблиги (\mathfrak{z}) бир-бирига teng ёки параллел бўлади (17-расм, а).

Текисмас ҳаракатда сув сатҳи нишаблиги (\mathfrak{z}), сувнинг оқиш тезлиги (ϑ), жонли кесма майдони (w) дарё узунлиги бўйича ўзгариб туради. Текисмас ҳаракат секинланувчан ва тезланувчан ҳаракатларга бўлинади. Секинланувчан ҳаракатда сув сатҳи нишаблиги (\mathfrak{z}) ўзан туви нишаблиги (i) дан кичик бўлади. Тезланувчан ҳаракатда эса унинг тескариси кузатилади (17-расм, б; в).

Ўзгарувчан ҳаракатда оқимнинг барча гидравлик элементлари-сувнинг оқиш тезлиги (ϑ), жонли кесма майдони (w), сув сарфи (Q) ва бошқалар дарё узунлиги бўйича ҳамда вақт бўйича ўзгарувчан бўлади. Бундай ҳаракат дарёларда тўлинсув даврида, гидротехник иншоотлар, айниқса сув омборлари тўғонларининг қуий бъефларида кузатилади.

Ламинар ва турбулент ҳаракат

Табиатдаги барча суюқликлар, шу жумладан сув ҳам икки хил-ламинар ва турбулент режимда ҳаракат қиласди.

Ламинар режимли ҳаракат қуидаги хусусиятларга эга бўлади:

а) суюқлик заррачалари ва шу заррачалардан ташкил топган қатламларнинг тезликлари

доимий ва бир хил йўналишда бўлади;

б) суюқлик оқими тубига томон тезлик нолга яқинлашиб, суюқлик юзаси томон эса ўсиб боради;

в) суюқликнинг ҳаракати унинг ёпишқоқлигига боғлиқ бўлади.

Демак, суюқлик заррачаларининг ва шу заррачалардан ташкил топган қатламларнинг бир-бирига нисбатан тартибли ва параллел ҳаракати **ламинар режимли ҳаракат** дейилади.

Табиатда ламинар ҳаракатни дарёларнинг кичик нишабликка эга бўлган тўғри қисмларида кам сувли даврларда, ер ости сувлари майдан донали грунтлар орасидан жуда кичик тезлик билан ҳаракатланганда кузатиш мумкин.

Суюқликларнинг тартибсиз, гирдобли ҳаракати **турбулент режимли ҳаракатдир**. Турбулент режимли ҳаракатда қўйидагилар кузатилади:

а) оқимнинг ҳар бир нуқтасида тезлик катталиги ва йўналиши бўйича ўзгарувчан бўлади;

б) оқим тезлиги унинг тубида энг кичик қийматга эга бўлиб, ундан узоқлашиш билан ўсади, оқим юзасига яқинлашган сайн эса яна секинлаша боради;

в) суюқлик ҳаракати унинг ёпишқоқлигига боғлиқ бўлмайди. Ер юзидаги барча оқар сувлар, асосан, турбулент режимли ҳаракат қиласи.

Ламинар режимли ҳаракатдаги суюқликнинг тезлиги ортиши билан у турбулент режимли ҳаракатта айланади. Бу ҳодиса 1883 йилда инглиз физиги О.Рейнольдс томонидан ўрганилди ва у қўйидаги ифодани таклиф этди:

$$R_e = \frac{\vartheta \cdot h_{y_{pm}}}{\nu} ,$$

ифодадаги R_e -Рейнольдс сони, ϑ - суюқлик оқимининг ўртача тезлиги, $h_{y_{pm}}$ -оқимнинг ўртача чукурлиги, ν -суюқликнинг нисбий (кинематик) ёпишқоқлик коэффициенти.

Рейнольдс сонининг юқоридаги ифода ёрдамида ҳисобланган қиймати унинг чегара қийматидан катта бўлса, турбулент режимли ҳаракат, акс ҳолда ламинар режимли ҳаракат кузатилади. Очик ўзанлар-дарёлар, каналларда Рейнольдс сонининг қўйи чегараси 300 га, юқори чегараси эса 1200 га тенглиги тажрибаларда аниқланган.

8. Дарё сувининг оқиши тезлигини ўлчаш ва аниқлаш усуслари

Дарё сувининг оқиши тезлигини қўйидаги усувлар билан аниқлаш мумкин:

1. Қалқималар ёрдамида;
2. Гидрометрик парраклар (вертушкалар) ёрдамида;
3. Ҳисоблаш ифодалари ёрдамида.

Қўйида мана шу усувлар билан танишамиз.

Тезликни юза қалқималар ёрдамида ўлчаши

Оддий қалқимани юпқа тахтадан доира шаклидаги кўринишда тайёрлаш мумкин (18-расм, а). Дарёдаги сувнинг оқиши тезлигини ўлчашда ишлатиладиган қалқималар сони дарёнинг кенглигига ва ўзанда сувнинг оқиши хусусиятларига боғлиқ.

Қалқималар ёрдамида тезлик қўйидаги тартибда аниқланади. Дарёнинг тўғри қисми танлаб олиниб, унда бир-биридан 15-20 метр масофада жойлашган учта кўндаланг қирқимлар белгилаб олиниади (18-расм, г). Қалқималар I қирқимдан, дарё кенглиги бўйлаб, навбати билан бирма-бир сувга ташланади. Қалқима II қирқимдан ўтаётганда секундомер ишга туширилади, III қирқимга етиб келгач эса у тўхтатилиб, ҳисоб олиниади. Тезлик эса қўйидаги ифода билан аниқланади:

$$\vartheta_i = \frac{\ell}{t_1} ,$$

ифодада i -сувга навбати билан ташланган қалқималар тартиби, ℓ - II ва III қирқимлар орасидаги масофа, t_1 -шу масофа қалқима оқиб ўтиши учун кетган вақт. Қолган қалқималар учун ҳам тезлик шу тартибда аниқланади. Сўнг ҳар бир қалқима учун аниқланган тезликларнинг ўртача арифметик қиймати ҳисобланади:

$$\vartheta_{y_{pm}} = \frac{\sum \vartheta_i}{n} ,$$

бу ерда: $\vartheta_{y_{pm}}$ -сув юзасидаги ўртача тезлик; n -қалқималар сони.

Юқорида баён этилган кетма-кетликда аниқланган сув юзасидаги ўртача тезликдан

кўндаланг қирқимдаги ўртача тезликка ўтиш учун маҳсус жадвалларда келтирилган ўтиш коэффициентларидан фойдаланилади. Бундай жадваллар "Гидрометрия" фанига оид дарсликлар ва ўкув қўлланмаларининг деярли барчасида келтирилади.

Тезликни гидрометрик паррак (вертушка)лар ёрдамида ўлчаш

Дарё сувининг оқиши тезлигини гидрометрик парраклар ёрдамида аниқ ўлчаш мумкин. Энг муҳими, у исталган нуқтадаги тезликни аниқлашга имкон беради.

Гидрометрик парракларнинг турли хиллари мавжуд. Ҳозирги кунда гидрометеорология хизматида ва сув хўжалигида унинг **ГР-21М, ГР-55, ГР-99** каби турларидан фойдаланилади.

Гидрометрик парраклар ёрдамида тезликни аниқлаш учун дарёнинг тўғри қисми танланиб, унда кўндаланг қирқим белгиланади. Кўндаланг қирқимда чуқурликлар ўлчаниб, улардан тезлик ўлчанадиганлари ажратиб олинади. Ҳар бир тезлик вертикалида тезликни бир нечта (1-5) нуқтада ўлчаш мумкин.

Сувнинг оқиши тезлигини ўлчашда гидрометрик паррак темир штангага ўрнатилиб, керакли нуқтага-чуқурликка туширилади. Бунда сув ўлчаш паррагининг ўқи сув оқимининг унинг қаноатларига таъсири натижасида сувнинг оқим йўналишига параллел ҳолатни эгаллайди. Тезлик қанча катта бўлса, паррак шунча тез айланади. Ҳар 20 марта айланганда эса, битта товуш (сигнал) беради. Айланишларга кетган вақт секундомерда аниқланади ва бир секунддаги айланишлар сони қўйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$n = \frac{(20 * k)}{t} \text{ (айл/сек),}$$

бу ерда t -хисоб олиш учун кетган вақт (60-80 секунддан кам бўлмаслиги керак), k -шу вақт ичидағи сигналлар сони.

Айланишлар сони (n) билан сувнинг оқиши тезлиги (ϑ) орасидаги боғланиш сув ўлчаш паррагини даражалаш (градуировка) натижасида аниқланади (19-расм). Даражалаш маҳсус лаборатория ёки гидрометрик парраклар ишлаб чиқариладиган заводларда амалга оширилади. Айланишлар сони (n) маълум бўлгач, $\vartheta \propto f(n)$ боғланишни ифодалайдиган чизма ёрдамида сувнинг оқиши тезлиги (ϑ)ни аниқлаймиз.

Юқорида айтиб ўтилганидек, гидрометрик паррак маълум нуқтадаги тезликни аниқлашга имкон беради. Агар тезлик вертикалида сувнинг оқиши тезлиги бир нечта нуқтада ўлчанса, ундаги ўртача тезликни қўйидаги ифодалар ёрдамида аниқлаш мумкин:

а) агар тезлик 5 та нуқтада ўлчанса,

$$\vartheta_{yptm} = \frac{\vartheta_{yza} + 3 \cdot \vartheta_{0,2h} + 3 \cdot \vartheta_{0,6h} + 2 \cdot \vartheta_{0,8h} + \vartheta_{yzan}}{10};$$

б) агар тезлик 2 та нуқтада ўлчанса,

$$\vartheta_{yptm} = \frac{\vartheta_{0,2h} + \vartheta_{0,6h}}{2},$$

ифодалардаги ϑ_{yptm} -вертикалдаги ўртача тезлик, ϑ_{yza} -сув юзасига яқин нуқтадаги тезлик, ϑ_{yzan} -ўзан тубига яқин нуқтадаги тезлик, $\vartheta_{0,2h}, \vartheta_{0,6h}, \vartheta_{0,8h}$ -мос равишда 0,2h;0,6h;0,8h чуқурликларда жойлашган нуқталардаги тезликлар.

Тезликни ҳисоблаш ифодаси ёрдамида аниқлаш

Дарё сувининг оқиши тезлигини ўлчаш имконияти бўлмаган ҳолларда, масалан, селлар ёки тошқинлардан сўнг ўзандан оқиб ўтган сувнинг ўртача тезлигини аниқлаш учун ҳисоблаш ифодасидан фойдаланилади. Ифодани келтириб чиқариш учун ўзанда тенг жонли қирқимлар билан чегаралangan ҳажмни ажратиб оламиз (20-расм, а). Бу ҳажм миқдори

$$\vartheta = \omega \cdot \Delta \ell$$

ифодага тенг бўлади. Ифодада: ω -кўндаланг қирқим (жонли кесма юзаси); $\Delta \ell$ -кўндаланг қирқимлар орасидаги масофа.

Чегаралаб олинган ҳажмдаги сув массасига қўйидаги кучлар таъсир қиласи:

1. Гидродинамик босим кучи (Р);
2. Оғирлик кучи (G);
3. Ишқаланиш кучи (T).

Гидродинамик босим кучининг қиймати нолга teng, яъни $P \neq 0$, чунки бир хил нишабликда ва бир хил юзали қирқимларда унинг ташкил этувчилари ўзаро teng, яъни $P_1 \neq P_2$ ҳамда қарама-қарши йўналган бўлади. Шу сабабли ҳисоблашда гидродинамик босим кучини эътиборга олмаймиз.

Оғирлик кучининг қиймати $G = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell$ ифодага teng бўлиб, унинг горизонтал ташкил этувчиси $G_x = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell \cdot \sin \alpha$, вертикал ташкил этувчиси эса $G_y = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell \cdot \cos \alpha$, ифодалар билан аниқланади. Юқоридаги ифодаларда γ -сувнинг солиштирма оғирлигидир. Ўзанда сувнинг ҳаракати, юқорида айтиб ўтилганидек, G_x куч таъсирида вужудга келади.

Текис ҳаракат бўлиши учун G_x куч ишқаланиш кучи (T) билан teng бўлиши керак, яъни

$$T = G_x.$$

Ишқаланиш кучининг қиймати

$$T = \chi \cdot \Delta \ell \cdot \vartheta_{ypm}^2,$$

ифодага teng эканлигини эътиборга олиб, $T = G_x$ тенгликка асосан қуйидагича ёзиш мумкин:

$$K \cdot \chi \cdot \Delta \ell \cdot \vartheta_{ypm}^2 = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell \cdot \sin \alpha, \quad (\bullet)$$

бу ерда: χ -намланган периметр, K -пропорционаллик коэффициенти бўлиб, у

$$K = \frac{\gamma}{C^2}$$

ифода билан аниқланади. C -ўзан туби ғадир-будурлиги ва чуқурликка боғлиқ катталик бўлиб, Шези коэффициенти деб аталади. Иккинчи томондан, расмда кўрсатилганидек

$$\sin \alpha = \frac{\Delta h}{\Delta \ell} = \mathfrak{J}$$

бўлиб, \mathfrak{J} -сув юзаси нишаблигини ифодалайди.

Юқоридагиларни (\bullet) тенгликка қўйсак, қуйидагига эга бўламиз:

$$\frac{\gamma}{C^2} \cdot \chi \cdot \Delta \ell \cdot \vartheta_{ypm}^2 = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell \cdot \mathfrak{J}$$

Шу тенгликнинг ҳар икки томонини $\gamma \cdot \Delta \ell \cdot \chi$ ифодага қисқартирилса,

$$\frac{1}{C^2} \cdot \vartheta_{ypm}^2 = \frac{\omega}{\chi} \cdot \mathfrak{J}$$

тенглик ҳосил бўлади. Маълумки, $\frac{\omega}{\chi} = R$ (R -гидравлик радиус) эди. Шуни хисобга олсак

$$\frac{1}{C^2} \cdot \vartheta_{ypm}^2 = R \cdot \mathfrak{J}$$

бўлиб, бу ифода ϑ_{ypm} га нисбатан ечишганда

$$\vartheta_{ypm} = C \cdot \sqrt{R \cdot \mathfrak{J}}$$

ифода ҳосил бўлади. Ифодадаги C коэффициентни аниқлаш учун маҳсус жадваллар тузилган. Нишаблик (\mathfrak{J}) нивелир ёрдамида аниқланади. Гидравлик радиус (R) эса ўлчангандан чуқурлик маълумотлари асосида ҳисоблаб топилиади.

Охирги тенглик Шези ифодаси деб номланади, чунки уни 1775 йилда француз олимни Антуан Шези (1718-1798 йиллар) таклиф этган. Бунинг тарихи қуйидагича. XVIII асрнинг иккинчи ярмига келиб, Париж шаҳрининг сув таъминотида етишмовчилик сезила бошлайди. Бу масалани шаҳар яқинидаги Иветт дарёсидан қўшимча сув келтириш билан ҳал этиш мумкин эди. Шаҳар маъмурияти 1768 йилда унинг ҳисоб-китобларини А.Шезига топширади. Орадан 7 йил ўтгач, А.Шези сув келтирадиган канал кўндаланг қирқимининг ўлчамларини ва ундаги сув сарфини жуда аниқ ҳисоблаб беради. Юқоридаги ифода ҳам шу ишларни амалга ошириш жараёнида таклиф этилган.

9. Дарё суви тезлигининг кўндалангқирқим бўйича тақсимланиши

Сувнинг оқиши тезлиги (ϑ) кўндаланг қирқим (w) да унинг чуқурлиги ва кенглиги бўйича бир хил бўлмайди.

Дастлаб тезликнинг чуқурлик бўйича қандай ўзгариши устида тўхтalamиз. Бунинг учун тезлик вертикалида тегишли нуқталарда ўлчангандан тезликлар ўзаро солиштирилади. Таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, тезлик вертикалида энг кичик тезлик ўзан тубига яқин жойда кузатилади. Тезлик чуқурлик бўйича ўзан тубидан сув сатҳига томон аввал тез ўсади, маълум чуқурлиқдан бошлаб эса ўзгармаслиги ёки камайиши мумкин (20-расм, б). Кўпчилик ҳолларда энг катта тезлик $0,2h$ чуқурликда ёки сув сатҳида кузатилади.

Сувнинг оқиши тезлигининг чуқурлик бўйича ўзгариши чизмаси **тезлик эпюраси** деб номланади. Агар тезлик эпюраси юзаси (S_v) маълум бўлса, тезлик вертикалидаги ўртacha тезлик қўйидаги ифода билан топилади:

$$V_{ypt} = \frac{S_v}{h},$$

ифодада h -тезлик вертикалиниң чуқурлиги.

Сувнинг оқиши тезлиги дарё кенглиги (В) бўйича ҳам бир хил бўлмайди, яъни қирғоқларга яқин жойларда тезлик кичик, улардан узоклашиш билан тезликнинг ортиши кузатилади. Энг катта тезлик дарёning ўрталарига тўғри келади.

Дарё узунлиги бўйича сув юзасидаги энг катта тезликларни туташтирадиган чизик **стrezen** деб аталади. Стреженни аниқлаш сув транспорти ва дарёларда ёғоч оқизиш билан боғлиқ бўлган муаммоларни ҳал этишда муҳим аҳамият касб этади.

Кўндаланг қирқимда тезликнинг чуқурлик ва кенглик бўйича ўзгаришини изотахлар аниқ кўрсатиб туради. Кўндаланг қирқимда бир хил тезликдаги нуқталарни туташтирадиган чизик **изотах** деб аталади (20-расм, в).

Кўндаланг қирқимда энг катта тезлик области сув юзасидан бир оз чуқурроқда жойлашган бўлади. Дарё узунлиги бўйича кўндаланг қирқимлардаги энг катта тезликли нуқталарни туташтирадиган чизик **оқимнинг динамик ўқи** дейилади.

Тезликнинг кўндаланг қирқимда турли қийматларга эга бўлишига ўзан ости рельефи, дарёдаги муз қоплами, шамолнинг тезлиги ва йўналиши, ўзандаги сув ўтлари каби омилларнинг таъсиrlари сабаб бўлади.

Синов саволлари:

1. Дарёлар сув режимининг элементларини айтиб беринг.
2. Дарёларда сув сатҳини ўлчаш ишлари қандай амалга оширилади?
3. Дарёларнинг сув сатҳи режимига қандай омиллар таъсир этади?
4. Сув сатҳини кузатиш маълумотларининг амалий аҳамиятини ёритиб беринг.
5. Дарёлар сув режимининг йиллик ўзгаришини қандай давларга ажратиш мумкин?
6. Тўлинсув даврига таъриф беринг.
7. Дарёларнинг, сув режими давларига кўра, қандай таснифларини биласиз?
8. Дарё суви ҳаракатининг қандай турларини биласиз?
9. Ўзгармас ҳаракат ва унинг турларини эсланг.
10. Ламинар ва турбулент режимли ҳаракатларга мисоллар келтиринг.
11. Дарёда сувнинг оқиши тезлигини ўлчаш ва аниқлашнинг қандай усусларини биласиз?
12. Юза қалқималар ёрдамида дарё сувининг оқиши тезлиги қандай аниқланади?
13. Тезликни гидрометрик парраклар ёрдамида ўлчаш қандай афзалликларга эга?
14. Шези ифодасининг яратилиш тарихини эсланг.
15. Тезлик эпюраси нима?
16. "Изотах" тушунчасига таъриф беринг.

12-маъруза. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуслари

Режа: 1. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуслари

2. Сув сарфи эгри чизиги чизмаси

1. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуслари

Дарёning кўндаланг қирқими юзасидан вақт бирлиги ичida оқиб ўтадиган сув миқдорига **сув сарфи** дейилади. Сув сарфи m^3/s ёки l/s ларда ифодаланади.

Берилган күндаланг қирқимдаги сув сарфини қуидаги ифода билан аниқлаш мүмкін:

$$Q = \vartheta \bullet w ,$$

бу ерда: ϑ -күндаланг қирқимдаги ўртача тезлик, w -шу күндаланг қирқим юзаси. Бу юза күндаланг қирқимда чуқурлик ўлчаш ишлари натижасыда аниқланади. Сувнинг оқиши тезлиги Шези ифодаси билан ҳисобланган ҳоллардагина сув сарфи юқоридаги ифода ёрдамида аниқланади.

Сувнинг оқиши тезлиги алоҳида тиклик (вертикаль)лар бўйича гидрометрик парраклар ёки қалқималар ёрдамида аниқланганда сув сарфи бошқача йўл билан ҳисобланади. Масалан, тезликни гидрометрик паррак ёрдамида ўлчаб, сўнг сув сарфини ҳисоблашда ишларни қуидаги тартибда амалга оширган маъқул:

1. Танланган күндаланг қирқимдаги барча чуқурлик ва тезлик вертикалларида чуқурликлар ўлчанади;
2. Тезлик вертикалларида танланган усулга кўра тегишли сондаги нуқталарда тезликлар ўлчанади;
3. Ҳар бир тезлик вертикали учун ўртача тезлик (ϑ_{ypt}) эмпирик ифодалар ёрдамида ҳисобланади;
4. Чуқурлик вертикаллари орасидаги ва сўнгра эса тезлик вертикаллари орасидаги оралиқ майдончалар (ω_i) аниқланади;
5. Кўндаланг қирқимдаги сув сарфи - Q қуидаги ифода билан ҳисобланади:

$$Q = k \bullet \vartheta_1 \bullet \omega_0 + \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2} \bullet \omega_1 + \frac{\vartheta_2 + \vartheta_3}{2} \bullet \omega_2 + \dots + \frac{\vartheta_{n-1} + \vartheta_n}{2} \bullet \omega_{n-1} + k \bullet \vartheta_n \bullet \omega_n ,$$

бу ерда: $\vartheta_1, \vartheta_2, \dots, \vartheta_n$ - мос равишда 1-, 2- ва n -тезлик вертикалларида сувнинг ўртача оқиши тезлиги, m/c ларда; ω_0 - қирғоқ билан биринчи тезлик вертикали орасидаги юза, m^2 ларда; $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{n-1}$ - тезлик вертикаллари орасидаги оралиқ юзалар, m^2 ларда; ω_n - охирги тезлик вертикали билан қирғоқ чизиги орасидаги юза, m^2 ларда; k - қирғоқ билан 1-тезлик вертикали ва охирги n -тезлик вертикали билан қирғоқ орасидаги тезликнинг ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, қирғоқ ва ўзан ҳолатига кўра махсус жадвалдан топилади.

Кўндаланг қирқим учун сувнинг ўртача оқиши тезлиги қуидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$V_{ypt} = \frac{Q}{\omega}, \text{ m/c} ,$$

бу ерда Q - күндаланг қирқимдаги сув сарфи, m^3/c ларда; ω - күндаланг қирқим юзаси, m^2 ларда.

2. Сув сарфи эгри чизиги чизмаси

Дарёларда чуқурлик ва сувнинг оқиши тезликларини ўлчаш ишлари анча мураккаб ва серхаражат бўлгани сабабли, сув сарфини аниқлаш ҳар куни бажарилмайди. Бироқ, дарёлар оқими миқдорини аниқлаш учун ҳар кунги сув сарфини билиш лозим бўлади. Шунинг учун махсус ўлчашларсиз, кунлик ўртача сув сарфини топиш мақсадида, сув сарфи билан унинг сатҳи орасидаги боғланиш $Q = f(H)$ ни ифодаловчи чизма-**сув сарфи эгри чизиги** чизмаси чизилади.

Шу чизманинг ўзида боғланиш чизигини аниқ ўтказилишини таъминлаш мақсадида сув сатҳининг майдон ва ўртача тезликлар билан боғланишини ифодаловчи $\omega = f(H)$, $\vartheta_{ypt} = f(H)$ эгри чизиклари ҳам чизилади (21-расм). Сув сарфи эгри чизигидан фойдаланиб, ўртача кундалик сув сатҳини билган ҳолда, ўша кун учун ўртача сув сарфи топилади.

Бу ишни бажаришни осонлаштириш мақсадида чизмадаги эгри чизик ёрдамида ҳисоблаш жадвали тузилиб, сўнгра кундалик сув сатҳининг йиллик жадвалига кўра, худди шунга ўхшаш кўринишга эга бўлган "Кундалик сув сарфининг йиллик жадвали" тикланади. Ушбу жадвалда ҳар бир кундаги ўртача сув сарфидан ташқари ўртача 10 кунлик, ойлик ва йиллик сув сарфлари, шунингдек, ойлик энг катта ва энг кичик сув сарфлари миқдорлари ҳам берилади. Маълум ҳисоб даври-ой, йил, кўп йил учун аниқланган ўртача, энг катта, энг кичик сув сарфлари **харәктерли сув сарфлари** дейилади.

Кундалик сув сарфининг маълум дарёнинг тегишли кузатиш пости учун тузилган йиллик

жадвалидан фойдаланиб, амалий мақсадларда зарур бўладиган гидрологик маълумотлар-дарё оқими ва унинг асосий кўрсаткичлари ҳисобланади. Бу масалалар тўғрисида кейинги мавзуларда кенгроқ тўхтalamиз.

Синов саволлари:

1. Сув сарфининг таърифи ва ўлчам бирликларини айтинг.
2. Сув сарфи маълум бўлса, кўндаланг қирқимдаги ўртacha тезлик қандай аниқланади?
3. Сув сарфи эгри чизиги чизмаси қандай мақсадда чизилади?
4. Сув сафри эгри чизиги чизмасини чизиша қандай маълумотлардан фойдаланилади?
5. Кундалик сув сарфининг йиллик жадвали-гидрологик йилнома қандай тузилади?

13-маъруза. Дарё оқимини ифодалаш усуллари ва уларни ҳисоблаш

Дарё оқими ёмғир ҳамда тоғлардаги қор ва музликларнинг эриши ҳисобига ҳосил бўлади. Ҳар икки ҳолда ҳам ҳосил бўлган сувнинг бир қисми ер остига шимилади, бир қисми буғланади, факат қолган қисмигина оқим ҳосил бўлишида иштирок этади. „м/ирнинг ёғиши ёки қор ва музликнинг эриш жадаллиги ер остига шимилиш ҳамда буғланишнинг биргаликдаги жадаллигидан катта бўлгандагина оқим ҳосил бўлади.

Юқоридаги шарт бажарилгандан сўнг ҳосил бўлган оқим **юза оқим** ёки **ёнбагирлар оқими** дейилади. Бунда оқим жуда кичик жилғалар кўринишида бўлади. Ана шу кичик жилғалардан вақтинчали оқар сувлар, улар эса ўз навбатида қўшилиб, ўзанда доимий оқувчи сойларни ҳосил қиласди. Сойлар сувининг қўшилишидан дарёлар оқими ҳосил бўлади. Дарёларга ер ости сувлари ҳам келиб қўшилади. Демак, **дарё оқимининг** ҳосил бўлишида ер усти ва ер ости сувлари иштирок этади.

Дарё оқимининг ҳосил бўлиши жуда мураккаб табиий жараён бўлиб, унга қуйидаги омиллар бевосита ёки билвосита таъсир этади: **ҳавзанинг географик ўрни, иқлим шароити, геологик тузилиши, рельефи, тупроқ шароити, ўсимлик қоплами, гидрографик шароити (музлик, кўл, ботқоқлик)** ва бошқалар.

Дарё оқимининг ҳосил бўлишига юқорида қайд этилган табиийгеографик омиллар мажмуи билан бир қаторда инсоннинг дарё ҳавзасидаги хўжалик фаолияти-**антропоген омил** ҳам жиддий таъсир кўрсатади.

У ёки бу омилнинг дарё оқимига бўлган таъсирини алоҳида кўрсатиш ва уни текшириш жуда мураккаб вазифадир. Чунки бу омилларнинг ҳаммаси биргаликда ҳаракат қиласди, кўпчилик ҳолларда эса улар ўзаро боғлиқдир. Бу масалалар «Гидрология асослари» дарслигига кенг ёритилган.

Дарёлар оқимини миқдорий баҳолашда сув сарфи, оқим ҳажми, оқим модули, оқим қатлами (қалинлиги), оқим коэффициенти ва оқимнинг модул коэффициенти каби кўрсаткичлардан фойдаланилади. Сув сарфининг таърифи, уни аниқлаш усуллари, ўлчам бирликлари иккинчи амалий машғулотда баён этилган.

Оқим ҳажми (W) деб, дарё ўзанининг берилган кўндаланг қирқимидан маълум вақт (кун, ҳафта, декада, ой, йил) давомида оқиб ўтган сув миқдорига айтилади. Агар гидрологик кузатиш постида Т кун учун ўртacha сув сарфлари маълум бўлса, у ҳолда шу вақт давомидаги оқим ҳажми қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$W = 86400 \cdot Q \cdot T,$$

бу ерда: Q ҳисоб вақти (T кунда)ги ўртacha сув сарфи, m^3/s ларда; 86400 бир кундаги секундлар сони. Оқим ҳажми m^3 ёки йирик дарёларда km^3 да ифодаланади.

Юқоридаги ифодадан кўриниб турибдики, оқим ҳажмини ихтиёрий вақт оралиғи-бир кун, бир ой, бир йил, тўлинсув даври ва ҳоказолар учун ҳисоблаш мумкин. Бунинг учун шу вақт оралиғидаги ўртacha сув сарфини (m^3/s) унинг секундларда ифодаланган қийматига кўпайтирилади.

Йиллик оқим ҳажмини ҳисоблашда ўртacha йиллик сув сарфини бир йилдаги секундлар сонига кўпайтирилади. Масалан, агар $Q_{урт}= 25,0 m^3/sec$ бўлса, бир йилнинг $31,54 \cdot 10^6$ секундга тенглигини ҳисобга олиб, дарёдаги йиллик сув ҳажмининг

$$W_y = Q_{урт} \cdot T = 25,0 m^3/sec \cdot 31,54 \cdot 10^6 сек = 788 \cdot 10^6 m^3 = 0,79 km^3$$

микдорга тенг эканлигини аниқлаймиз.

Оқим модули (М) деб, дарё ҳавзасининг бирлик юзаси (1 км^2) дан бирлик вақт (бир секунд) ичида литрлар ҳисобида ҳосил бўладиган сув миқдорига айтилади. Оқим модули қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$M = \frac{10^3 \cdot Q_{y_{pm}}}{F},$$

бу ерда $Q_{y_{pm}}$ -ўртacha йиллик сув сарфи, $\text{м}^3/\text{сек}$ ларда, F -ҳавза майдони, км^2 ларда, 10^3 -метр куб лардан литрга ўтиш коэффициенти. Оқим модули $\text{л}/\text{сек} \cdot \text{км}^2$ ларда ифодаланади.

Оқим қатлами (У) деб, ҳавзада маълум вақт оралиғида ҳосил бўладиган оқим ҳажмининг шу ҳавза майдонига бўлган нисбатига айтилади. Агар ҳавза майдони F (км^2) бўлса, Т кундаги вақт оралиғи учун оқим қатлами қуйидагича аниқланади:

$$Y = \frac{W}{F} = \frac{86400 \cdot T \cdot Q}{F \cdot 10^6} = \frac{86,4 \cdot Q}{F}, \text{mm}.$$

Бир йил учун аниқлайдиган бўлсак, T қ 365 кун бўлиб, юқоридаги ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$Y = \frac{86,4 \cdot 365 \cdot Q}{F}, \text{mm}$$

Оқим модули $M = \frac{10^3 \cdot Q}{F} \frac{l}{\text{сек} \cdot \text{км}^2}$ эканлигини ҳисобга олиб, йиллик оқим қатламини оқим модули орқали қуйидагича ифодаласа бўлади:

$$Y = 31,54 \cdot M, \text{мм.}$$

Оқим қатламини аниқлашдан асосий мақсад ўрганилаётган дарё ҳавзасига ёқкан атмосфера ёғинлари ва унинг буғланган қисми миқдорларини таққослашдир. Шу сабабли ҳам оқим қатлами миллиметрларда ифодаланади.

Оқим коэффициенти (η) деб, дарё ҳавзасида ҳосил бўлган оқим қатламини шу ҳавзага ёқкан ёғин миқдорига бўлган нисбатига айтилади. Бу катталик " η " ҳарфи билан ифодаланиб, ўлчамсиз катталик ҳисобланади:

$$\eta = \frac{Y}{X},$$

бу ерда: Y -оқим қатлами, мм; X -ёғин миқдори, мм да.

Оқим коэффициенти (η) 0 дан 1 гача оралиқда ўзгаради, яъни $0 < \eta < 1$ шартни бажаради.

Оқимнинг модул коэффициенти (K_i) ўрганилаётган йилнинг дарёнинг оқим меъёри(нормаси)га нисбатан сувлилик даражасининг кўрсаткичи бўлиб хизмат қиласи ва қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$K_i = \frac{Q_i}{Q_0},$$

ифодада: Q_i -ўрганилаётган йилдаги ўртacha сув сарфи, $\text{м}^3/\text{сек}$ да; Q_0 -ўртacha кўп йиллик сув сарфи, яъни оқим меъёри, $\text{м}^3/\text{сек}$ да.

Оқимнинг модул коэффициентини аниқлаб, дарёнинг айни йилдаги сувлилик даражаси хақида хulosса чиқарилади. Агар $K_i > 1$ бўлса, дарёдаги сув меъёрга нисбатан кўп, $K_i = 1$ бўлса, меъёрга тенг, $K_i < 1$ бўлса, ўрганилаётган йилда дарёдаги сув меъёрга нисбатан камлигини билдиради.

Дарё оқимининг юқорида қайд этилган кўрсаткичларининг ҳар биридан маълум мақсадларда фойдаланилади. Масалан, оқим ҳажми хақида маълумотлар дарёда сув омборларини лойиҳалаш, сувдан ирригация ва бошқа мақсадларда фойдаланишда зарур бўлса, оқим модули, оқим қатлами, оқим коэффициенти каби катталиклар дарё оқимини хариталаштиришда қўл келади.

Куйида дарё оқими кўрсаткичларини ҳисоблашни Угом дарёси мисолида кўриб чиқамиз.

14-маъруза. Дарёларнинг тўйиниши манбалари. Дарёларнинг иқлимий таснифи

Режа: 1. Дарёларнинг тўйиниши манбалари

2. Дарёларнинг иқлимий таснифи

3. Дарёларнинг тўйиниши манбалари бўйича таснифи

Ер куррасидаги барча дарёлар тўйинишининг асосий манбаи атмосфера ёғинлариридир. Ёмғир кўринишида тушган ёғинлар ер юзасида оқим ҳосил қиласди ва дарёлар тўйинишининг бевосита манбаи бўлади. Агар ёғин қор кўринишида ёғса, у ер сиртида йигилиб, хаво ҳарорати кўтарилигач эрийди. Қорнинг эришидан ҳосил бўлган сувлар ҳам дарёлар тўйинишида қатнашади.

Ер юзасининг баланд тоғли қисмига ёқсан қорлар бир ёз мавсумида эриб улгурмайди, натижада у ердаги қор заҳирасини бойитиб, доимий қорликлар ва музликларни тўйинтиради. Ана шу баланд тоғлардаги асрий қорликлар ва музликлар суви дарёлар тўйинишининг яна бир манбаи ҳисобланади.

Ёмғир сувлари ҳамда қор ва музликларнинг эришидан ҳосил бўлган сувларнинг бир қисми ер остига сизилиб, грунт ва ер ости сувларига қўшилади. Ер ости ва грунт сувлари ҳам дарё ўзанига секин асталик билан қўшилади, натижада дарёларда доимий сув бўлиши таъминланади. Шундай қилиб, дарёлар тўйинишининг *тўрт манбаи* мавжуддир: *ёмғирлар, қор қоплами, баланд тоғлардаги музликлар, ер ости сувлари*.

Юқорида айтилган манбалардан ҳосил бўлиб, дарёларга қўшиладиган сув миқдори турли ҳудудларда турлича қўйматларга эга бўлади. Унинг миқдори эса, асосан, дарё ҳавзасининг иқлими шароитига боғлиқ ҳолда йил фасллари бўйича ўзгариб туради.

Иқлимининг дарёларнинг тўйинишидаги аҳамияти ва уларнинг сув режимига таъсирини иқлиминшунос олим А.И.Воейков ўзининг 1884 йилда чоп этилган "Ер курраси ва хусусан Россия иқлиmlари" китобида аниқ ёритиб берган. Мазкур китобда қайд этилган "*дарёлар ўз ҳавзалари иқлимининг маҳсулидир*", деган ибора ҳозир ҳам ўз кучини йўқотмаган.

Ҳозирги пайтда бу фикр бирмунча кенг маънода, яъни "*дарёлар-ҳавзадаги мавжуд ландшафтнинг умумий муҳитида иқлимининг маҳсулидир*", деб таърифланади. Натижада иқлимининг етакчи ҳиссасини таъкидлаш билан бирга, ландшафт шароитлари-ҳавзаларнинг геологик тузилиши, тупроғи, ўсимлиги ва бошқа омилларнинг аҳамиятига урғу берилади.

2. Дарёларнинг иқлимий таснифи

«Дарёлар ўз ҳавзалари иқлимининг маҳсули», деган холосага асосланган ҳолда А.И.Воейков "дарёлар сув режимининг хусусиятларидан иқлимин индикатори сифатида фойдаланиш мумкин", деб ҳисоблайди. Шу фикрга асосланиб, у дарёларнинг иқлимий таснифини ишлаб чиқди. Ушбу таснифда Ер куррасидаги барча дарёлар қуидаги *тўрт гуруҳга* бўлинади:

1. Қор ва музлик сувларидан тўйинадиган дарёлар. Бу гуруҳ ўз навбатида уч турга бўлинади:

а) текисликдаги ва баландлиги 1000 м гача бўлган ҳудудлардаги музликлар суви ҳисобига тўйинадиган дарёлар. Бундай дарёлар шимолий ҳудудларда жойлашган;

б) тоғлардаги қор ва музликлар ҳисобига тўйинадиган дарёлар. Ушбу турга мисол қилиб Ўрта Осиё дарёларини кўрсатиш мумкин. Бу дарёларда тўлинсув даври ёзда кузатилади;

в) баҳор ва ёзинг бошларида қор сувлари ҳамда ёмғир сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёлар. Масалан, Объ, Енисей, Лена, Фарбий Европа дарёлари, АҚШ нинг шимолидаги дарёлар. Бундай дарёларда сувнинг кўтарилиши йил давомида икки марта кузатилади.

2. Асосан ёмғир сувларидан тўйинадиган дарёлар. Бу гуруҳ тўртга бўлинади:

а) муссон ва тропик ёмғирлардан тўйинадиган дарёлар. Бу дарёларда тўлинсув даври ёз фаслига тўғри келади. Масалан, Амазонка, Ганг, Амур дарёлари;

б) кўпроқ қиши фаслида ва йил давомида ёғадиган ёмғир сувларидан тўйинадиган дарёлар. Бунга Ўрта ва Фарбий Европадаги Везер, Маас, Сена каби дарёлар киради;

в) йилнинг совук ойларида ёғадиган ёмғирлар ҳисобига тўйинадиган дарёлар. Буларда иссиқ пайтдаги ёмғирлар дарёларнинг тўйинишида қатнашмайди, чунки улар буғланишга ва шимилишга сарф бўлади. Шу сабабли бундай дарёлар ёзда қуриб қолади. Бу турга мисол қилиб Италия, Кичик Осиё, Калифорния, Эрон ва Чили дарёларини кўрсатиш мумкин;

г) ҳар замонда ёгувчи кучли ёмғирлар ҳисобига ҳосил бўлган ҳамда дарё деб атаси мумкин бўлмаган оқимлар. Бундай вақтинчали жилга ва сойлар Ўрта Осиё, Монголия, Кура, Аракс ва Шимолий Кримнинг чўлга яқин бўлган тоголди қисмида учрайди.

3. Дарё оқими доимий бўлмаган ўлкалар. Бу гурухга иқлими қуруқлиги туфайли дарёлари ва доимий юза оқими бўлмайдиган ўлкалар киради. Уларга Сахрои Кабир, Қорақум, Қизилқум каби бошқа чўл ва саҳроларни мисол қилиб айтиш мумкин.

4. Дарёсиз ўлкалар. Худудининг сирти асрий қор ва музликлар билан тўла қопланганлиги сабабли дарёлар музликлар ва музлик ости оқимларига алмашинади. Бундай турдаги ўлкаларга, масалан, Антарктида ва Гренландияни киритиш мумкин.

Юқорида баён этилган таснифни, албатта мукаммал деб бўлмайди. Ҳозирги кунда тўпланган гидрометеорологик маълумотлар ушбу таснифга катта аниқлик киритишга имкон бериши мумкин.

3. Дарёларнинг тўйиниш манбалари бўйича таснифи

Дарёларнинг тўйинишида иштирок этувчи манбалардан ҳар бирининг йиллик оқимга кўшган хиссасини миқдорий баҳолаш услуги ҳали такомилига етмаган. Бу соҳадаги дастлабки ишлар 40-йилларда М.И.Львович томонидан амалга оширилган бўлиб, у дарёларнинг тўйиниш манбалари бўйича таснифини ишлаб чиқди. Бу иш 70-йилларда анча қиёмига етказилди. Ҳар икки босқичда ҳам олим дарёлар сув режимининг таҳлилига асосланди ва натижади Ер юзасидаги дарёларни 38 турга бўлди. Шундан 20 та тури Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги худудида учрайди.

Ҳар бир тўйиниш манбаи-қор қоплами, ёмғир сувлари ва ғрунт сувларини миқдорий баҳолашда М.И.Львович қўйидаги оралиқларни қабул қилди: 80 фоиздан кўп, 50-80 ва 50 фоиздан кам.

Тўйинишида музликларнинг эришидан ҳосил бўладиган сувлар иштирок этадиган дарёларда жуда кам ҳоллардагина музликлар сувларининг салмоғи 50 фоиздан кўп бўлади. Шу сабабли, мазкур тўйиниш манбаининг ўзига хос хусусиятларини эътиборга олиб, улар учун алоҳида чегара берилган: 50 фоиздан кўп, 50-25 ва 25 фоиздан кам. Агар йиллик оқимнинг 80 фоизидан кўпроғи учта тўйиниш манбаидан бири, масалан, қор ҳисобига тўғри келса, бу дарё Львович таснифи бўйича *тоза ҳолда қор сувлари ҳисобига тўйинувчи дарёлар* турига киради. Агар тўйиниш манбаларидан бири, масалан, қор сувларининг йиллик оқимдаги салмоғи 50-80 фоиз атрофида бўлса, унда дарё *асосан қор сувларидан тўйинувчи дарёлар* турига киритилган. Нихоят, дарё оқимида учта тўйиниш манбаларидан ҳар бирининг салмоғи 50 фоиздан кам бўлса, бу дарё *аралаши* манбалар ҳисобига тўйинувчи турга киритилган.

Ер юзидаги дарёларнинг тўйиниш манбаларига кўра 38 турга бўлиниши маълум қонуниятларга асосланган. Масалан, кўпчилик дарёлар қор сувлари, ёмғир сувлари ва бошқа манбалар ҳисобига тўйинсада, уларда умуман олганда қор сувларининг улуши кўпроқ бўлиши мумкин. Таснифни ишлаб чиқиша мана шундай ҳолатлар эътиборга олинган.

15-маъруза. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларига кўра таснифлари

Дарёларнинг тўйиниши манбаларини ўрганиш ва аниқлаш улар сувидан самарали фойдаланишида муҳим аҳамиятга эга. Шу сабабли Ўрта Осиёда гидрология фанининг ривожланишига катта ҳисса кўшган олим В.Л.Шульц 1944 йилда ҳудуд дарёларининг тўйиниш манбаларига кўра таснифини ишлаб чиқсан. Унда қайд этилишича, Ўрта Осиё дарёларининг умумий тўйинишида қор сувлари бошқа манбалар-музлик, ёмғир сувлари ва ер ости сувларига нисбатан устун туради. Бироқ қор сувлари ва шунингдек бошқа хил манбаларнинг йиллик оқимдаги салмоғи турли дарёларда турлича бўлади. Бошқача қилиб айтганда, турли дарёларнинг тўйиниш шароитлари ҳам турличадир. Шу сабабли В.Л.Шульц, асосан ер ости сувларидан тўйинувчи кичик дарёларни ҳисобга олмаган ҳолда, Ўрта Осиё дарёларини қўйидаги тўрт турга бўлади:

1. Музлик-қор сувларидан тўйинадиган дарёлар;
2. Қор-музлик сувларидан тўйинадиган дарёлар;
3. Қор сувларидан тўйинадиган дарёлар;
4. Қор-ёмғир сувларидан тўйинадиган дарёлар.

Ушбу таснифда дарёларнинг қайси турга мансублигини белгиловчи мезонлар сифатида сув энг кўп бўладиган ойлар, қор-музлик сувларидан ҳосил бўлган ёзги тўлинсув давридаги оқим миқдори (W_{VII-IX}), шунингдек, унинг қор сувларидан ҳосил бўлган баҳорги тўлинсув давридаги оқим миқдори (W_{III-VI}) га бўлган нисбати δ к W_{VII-IX} F W_{III-VI} олинади (3-жадвал). Ҳисоблашлар натижасида аникланган δ ва W_{VII-IX} лар ўрганилаётган дарёning тўйиниш шароитлари ҳакида етарли ахборот беради.

Ушбу таснифда дарёларнинг тўйиниш манбаларига боғлиқ ҳолда ажратилган турлари маълум даражада шартлидир. Масалан, музлик-қор сувларидан тўйинадиган дарёларда музлик сувлари ҳиссаси бор-йўғи 10 фоиз атрофида бўлиши ҳам мумкин. Умуман шуни ёдда тутмоқ керакки, тоғ дарёларининг тўйиниши жиҳатидан қайси турга мансублиги дарёning маълум бир кузатиш жойи(пости) маълумотлари асосида аникланади. Шу нарса ҳам маълумки, тоғ дарёларининг тўйиниш шароитлари уларнинг қути оқими томон ўзгариб боради. Масалан, Норин дарёси Норин шахри ёнида музлик-қор сувларидан тўйинадиган дарёлар турига мансуб бўлса, Фарғона водийсига чиқиш жойида (Учқўрғон шахри яқинида) у қор-музлик сувларидан тўйинадиган дарёлар турига киради.

Дарёларнинг тўйиниш шароитлари у йилдан бу йилга ҳам ўзгариб туриши мумкин, бу эса айрим йилларнинг об-ҳаво хусусиятларига боғлиқ бўлади. Мисол қилиб яна ўша Норин дарёсини олайлик. Фарғона водийсига чиқавериш жойида бу дарё аслида қор-музлик сувларидан тўйинадиган дарёдир. Лекин, 1917 ва 1934 йилларга оид маълумотлар асосида бажарилган ҳисоблашлар бўйича у музлик-қор сувларидан тўйинадиган дарёлар гурухига киради.

Дарёларнинг қайси турга киришини аниклаш учун тавсия этилган мезонлар дарёларнинг тоғлардан чиққанидан кейинги, яъни текислик қисмлари учун тўғри келмайди. Бунинг сабабини дарёлар сув режимининг текисликка чиққач инсон хўжалик фаолияти таъсири натижасида кескин ўзгариши билан тушунириш мумкин.

Энди дарёларнинг В.Л.Шульц таснифидан келтирилган турларини айрим-айрим ҳолда қисқача кўриб чиқайлик.

Биринчи турдаги дарёларнинг тўйинишида баланд тоғлардаги асрий қор ва музикларнинг эришидан ҳосил бўлган сувлар энг кўп иштирок этади. Бироқ, музикларга яқин бўлган жойлар эътиборга олинмаса, бу турдаги дарёларнинг тўйинишида музлик сувларининг миқдори қор сувлари миқдорига нисбатан кам бўлади ва йиллик оқим ҳажмининг 25-30 фоизини ташкил этади. Бу хил дарёларда оқим миқдори йиллар бўйича кам ўзгаради ва тўлинсув даври жуда кеч-июл-август ойларида кузатилади. Бу турдаги дарёлар, асосан, Помир-Олой тоғларининг мангу қор ва музиклар кўп бўладиган энг баланд тизмаларида (Панж, Вахш, Зарафшон дарёлари) ва Олой тоғ тизмасининг шимолий ёнбағирларида (Исфара, Сўх дарёлари) кўпдир. Бундай дарёлар Норин ҳавзасининг юқори қисмида, Иссиққўл ҳавзасида ва Қирғиз, Орқа Или, Жунгория Олатовларининг шимолий ёнбағирларида ҳамда Талас Олатовининг ғарбий қисмида ҳам учрайди.

Иккинчи турдаги дарёлар оқими кўпроқ мавсумий қор ва камроқ миқдорда мангу қорларнинг эришидан ҳосил бўлади. Уларда музлик сувларининг ҳиссаси анча кам-йиллик оқимнинг 15 фоизгача бўлган қисмини ташкил этади. Бу турдаги дарёларда тўлинсув давридаги оқимнинг энг кўп қисми май-июн ойларида тўғри келади. Уларга Сирдарё ҳавзасидаги Норин, Корадарё, Писком, Чотқол, Чирчик ва Ҳисор тоғларининг жанубий ёнбағирларидан оқиб тушадиган бир қанча дарёлар-Тўпалангдарё, Қоратоғдарё ва Коғирниҳон кабилар киради.

Учинчи турдаги дарёларнинг сув тўплаш ҳавзалари анча паст жойлашган бўлиб, улар, асосан, мавсумий қор ва қорликлар ҳисобига тўйинади. Бу турдаги дарёлар оқими йиллараро ва йил давомида кескин ўзгариб туради, тўлинсув даври эртароқ (март-май ойларида) кузатилади. Қашқадарё, Сангардак, Ғовасой ва Ясси каби дарёлар шу турга киради.

Ниҳоят, **тўргинчи турга** мансуб дарёларнинг тўйинишида баланд тоғ қорлари ва музиклари деярли ёки бутунлай иштирок этмайди. Лекин, ёмғир сувлари ҳиссаси бошқа турдаги дарёларга нисбатан энг катта салмоққа эга бўлади. Бу турдаги дарёларнинг сув тўплаш ҳавзаларининг ўртacha баландликлари нисбатан кичик бўлиб, уларга Оҳангарон, Арис, Калас дарёлари, Қоратовнинг жануби-ғарбий ёнбағирларидан оқиб тушадиган сойлар ва, шунингдек, Туркманистон дарёларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Дарёларнинг тўйиниш манбалари ҳиссасини миқдорий баҳолаш

Дарёларнинг тўйинишида айрим манбаларнинг қўшган ҳиссалари миқдорини аниклаш анча

мураккаб вазифа ҳисобланади. Бу бир томондан дарё ҳавзасига ёққан ёмғир ва унда қиш давомида түпланган қор қопламининг миқдорини аниқлаш масалалари билан боғлиқ. Иккинчидан эса ёмғир ва қор сувларининг маълум қисми дарё тармоғига ер усти сувлари оқими кўринишида эмас, балки шу сувларнинг ер ости қатламларига шимилиши натижасида ҳосил бўлган грунт сувлари сифатида қўшилади. Бундай ҳоллар ўрмонли ҳудудлар ва айниқса, тоғли районлар учун хосдир.

Одатда дарёниш тўйиниш манбалари миқдорини аниқлашда оқимнинг йиллик **гидрографидан** фойдаланилади. Маълумки, оқим гидрографи деб, ўртача кунлик сув сарфларининг йил ичида ўзгаришини ифодалайдиган даврий чизмага айтилади. Уни ўртача кундалик, ўн кунлик ёки ойлик сув сарфлари бўйича ҳам чизиш мумкин. У миллиметрли қоғозга чизилиб, вертикал-ордината ўқи бўйича сув сарфи, горизонтал-абцисса ўқи бўйлаб эса вақт (ой, кунлар) қўйилади (22-расм). Чизмадаги гидрограф чизиги ва координата ўқлари билан чегаралангандан майдон юзаси маълум кузатиш жойи учун бир йил ичида оқиб ўтган сув ҳажмини ифодалайди.

Оқим гидрографини айрим тўйиниш манбалари бўйича вертикал ташкил этувчиларга ажратиб, таҳлил қилиш асосида дарё сувининг тўйиниш манбалари миқдори баҳоланади. Тўйиниш манбалари миқдорини баҳолашнинг бундай усули биринчи марта таниқли гидролог олим В.Г.Глушков томонидан ишлаб чиқилган.

Текислик дарёлари учун оқим гидрографини тўйиниш манбаларига боғлиқ ҳолда бўлакларга ажратишнинг бир неча усууллари мавжуд. Энг оддий усууллардан бири шундан иборатки, гидрографда баҳор олди ва тошқин даврлари оралиғидаги барча кам сувли даврлардаги энг паст нукталар тўғри чизиклар билан 22-расмдагидек бирлаштирилади. Чизикдан қуида жойлашган юза ер ости сувлари хиссасини ифодалайди. Кўриниб турибдики, бунда дарёга қўшиладиган ер ости сувлари режимини ҳисобга олиш имконияти мавжуд эмас. Бу эса ҳисоблашларда бирмунча хатоликларга олиб келади. Лекин, кейинги йиллардаги тадқиқотлар натижаси дарёларга қўшиладиган ер ости сувлари режимини ҳисобга олиш имкониятини яратди.

Маълумки, дарё ўзанидаги сувлар ер ости сувлари билан гидравлик боғланган ёки боғланмаган бўлиши мумкин. Лекин, ҳар икки ҳол учун ҳам дарёга қўшиладиган ер ости сувлари оқими тўлинсув даврининг пасайишида энг кўп миқдорда кузатилар экан. Шу ҳолатни ҳисобга олиб, гидрографда дарёдаги ер усти ва ер ости сувлари оқимлари орасидаги чегарани 22-расмдагидек ўтказиш лозим.

Тоғ дарёлари учун оқим гидрографини тўйиниш манбалари бўйича бўлакларга бўлиш бирмунча қийин, чунки бунда қор, ёмғир, музлик ва ер ости сувларининг ўзаро боғликлиги текислик дарёларига нисбатан анча мураккаб бўлади. Шунинг учун ҳам уларда тўйиниш манбаларининг хиссасини баҳолаш оқим гидрографи билан биргаликда (комплекс ҳолда) чизилган ёғин ва ҳаво ҳароратининг йил давомида тебраниши чизмаларини солиштирган ҳолда амалга оширилади.

Синов саволлари:

1. Дарёлар қандай манбалар ҳисобига тўйинади?
2. Дарёларнинг иқлимий таснифида улар қандай гурухларга ажратилади?
3. Дарёларнинг тўйиниш манбалари бўйича М.И.Львович таснифида қандай мезонлар қабул қилинган?
4. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларига кўра қандай таснифларини биласиз?
5. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш шароитига боғлиқ ҳолда қайси турга мансублигини кўрсатувчи мезонларни айтинг.
6. Дарёларнинг тўйиниш манбалари хиссасини миқдорий баҳолашнинг усууллари
7. Гидрограф бўйича тўйиниш манбалари миқдорини аниқлашда ёғин миқдори ва ҳаво ҳарорати қандай ҳисобга олинади?

16-маъруза. Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсири этувчи омиллар

Режа: 1. 1. Иқлимий омиллар таъсири

2. Дарё ҳавзаси геологик тузилишининг таъсири

3. Рельефнинг таъсири

4. Тупроқ ва ўсимлик қопламининг таъсири

5. Кўллар, ботқоқликлар ва музликларнинг таъсири

6. Антропоген омиллар таъсири

7. Дарё ҳавзасининг сув мувозанати. Гидрологик йил

Дарё оқими ёмғир ҳамда тоғлардаги қор ва музликларнинг эриши ҳисобига ҳосил бўлади. Ҳар икки ҳолда ҳам ҳосил бўлган сувнинг бир қисми ер остига шимилади, бир қисми буғланади, фақат қолган қисмигина оқим ҳосил бўлишида иштирок этади. Ёмғирнинг ёғиши ёки қор ва музликнинг эриш жадаллиги ер остига шимилиш ҳамда буғланишнинг биргаликдаги жадаллигидан катта бўлгандагина оқим ҳосил бўлади.

Юқоридаги шарт бажарилгандан сўнг ҳосил бўлган оқим **юза оқим** ёки **ёнбагирлар оқими** дейилади. Бунда оқим жуда кичик жилғалар кўринишида бўлади. Ана шу кичик жилғалар қўшилиб, вақтингчали оқар сувларни, улар эса ўз навбатида қўшилиб, ўзанда доимий оқувчи сойларни ҳосил қиласди. Сойлар сувининг қўшилишидан дарё оқими ҳосил бўлади. Дарё оқимига ер ости сувлари ҳам келиб қўшиласди. Демак, дарё оқими ер юзаси ва ер ости сув-ларининг ийғиндисидан иборат бўлади.

Оқим ҳосил бўлишига юқорида қайд этилган табиий- географик омиллар мажмуи билан бир каторда инсоннинг дарё ҳавзасидаги хўжалик фаолияти ҳам жиддий таъсир кўрсатади.

Санаб ўтилган омиллар фақат оқимнинг ҳосил бўлиши ва унинг умумий миқдорига таъсир кўрсатибгина қолмайди. Бу омиллар дарё оқимининг йил давомида ва шунингдек ҳудудлар бўйлаб тақсимланишига ҳам таъсир қиласди.

У ёки бу омилнинг дарё оқимига бўлган таъсирини алоҳида кўрсатиш ва уни текшириш жуда мураккаб вазифадир. Чунки бу омилларнинг ҳаммаси биргаликда ҳаракат қиласди, кўпчилик ҳолларда эса улар ўзаро боғлангандир.

1. Иқлимиy омиллар таъсири

Маълумки, иқлимиy омиллар деганда атмосфера ёғинлари, буғланиш, ҳаво ҳарорати, ҳаво намлиги, шамол кабилар тушунилади. Шу омиллардан қайси бирининг оқимга ҳал этувчи ва бевосита таъсир этишини билиш учун дарё ҳавзасининг сув мувозанати тенгламасига мурожаат этайлик. Маълумки, у қуйидаги кўринишида ифодаланади:

$$X_0 = Y_0 + Z_0 \text{ ёки}$$

$$Y_0 = X_0 - Z_0,$$

бу ерда: X_0 -ҳавзага ёғадиган ўртача кўп йиллик ёғин миқдори; Z_0 -ҳавзадан бўладиган ўртача кўп йиллик буғланиш миқдори; Y_0 - дарё оқимининг ўртача кўп йиллик миқдори.

Шу тенгламалардан кўриниб турибдики, иқлимининг дарё оқимига таъсир этувчи асосий элементлари атмосфера ёғинлари ва буғланишдир. Бошқача қилиб айтганда, атмосфера ёғинлари ва буғланиш дарё ҳавзасида йиғиладиган сувнинг оз ёки кўп бўлишига бевосита таъсир кўрсатади.

Бир хил табиий шароитда дарё ҳавзасига қанча кўп ёғин ёғса, оқим шунча кўп миқдорда ҳосил бўлади. Улар орасидаги боғлиқликни аналитик кўринишида қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$Y_0 = f(X_0).$$

Бироқ, бу боғлиқлик ҳамма вақт ҳам кузатилмайди. Чунки, оқим миқдорига фақат ёғиннинг оз ва кўп бўлиши таъсир кўрсатибгина қолмасдан, балки унинг йил давомида тақсимланиш характери ҳам мухим ўрин тутади. Масалан, ёғиннинг кўп қисми йилнинг совуқ даврларида ёғса, у вақтда унинг анча қисми оқим сифатида дарёга келиб қўшиласди, яъни дарё оқими билан ёғин ўртасида етарли даражада боғлиқлик бўлади. Агар ёғиннинг асосий қисми йилнинг иссиқ фаслларида ёғса, у вақтда ёғиннинг катта қисми буғланишга ва ер остига шимилишга сарф бўлади. Ёғиннинг қолган қисмигина оқим ҳосил бўлишида қатнашади. Юқорида айтиб ўтилганидек, дарё оқимига бевосита таъсир кўрсатувчи иккинчи иқлимиy омил-бу буғланишдир. Бу ерда шу нарсани ҳисобга олиш зарурки, буғланиш ҳаво ҳароратига боғлиқ бўлиш билан бирга маълум даражада ёғин миқдорига ҳам боғлиқдир. Масалан, Ўрта Осиёда, айниқса унинг чўл районларида ҳаво ҳарорати ниҳоятда юқори, буғланиш учун шароит етарли, лекин буғланиш миқдори жуда кичик, чунки жуда оз миқдорда ёғин ёғади.

Юқорида айтилганлардан шундай хулоса чиқадики, дарё оқимининг асосий иқлимиy омиллари бўлган ёғин ва буғланишни алоҳида, бир-биридан ажралган ҳолда текшириб бўлмас экан. Худди шу каби оқим ҳосил бўлишида қолган иқлимиy омиллар (ҳаво намлиги, шамол ва бошқалар) ҳам бир-бирига боғлиқ ҳолда доимий таъсир этиб туради.

2. Дарё ҳавзаси геологик тузилишининг таъсири

Дарёлар тўйинишида иштирок этадиган ер ости сувларининг тўпланиш ва сарфланиш шароити ҳавзанинг геологик тузилишига боғлиқдир. Шу билан бир қаторда тоғ жинсларининг литологик таркиби, сув ўтказмас қатламларнинг жойлашиш чуқурлиги оқим ҳосил бўлишига, унинг миқдорига ҳамда йил ичидаги тақсимланишига таъсир этадиган жиддий омиллардан хисобланади.

Маълумки, сувни яхши ўтказадиган тоғ жинсларидан иборат қатламлар кўп миқдордаги сувни ўзига шимиб олади. Бундай шароитда улар нам тўплагичлар вазифасини ўтаб, йил давомида дарёларнинг ер ости сувлари билан бир текис тўйинишини таъминлайди.

Карст ҳодисалари кенг тарқалган худудларда (Силурий платоси, Кримдаги Яила) дарё ҳавзаси геологик тузилишининг оқим ҳосил бўлишига таъсири янада яққол сезилади. Бундай майдонларда дарёлар деярли учрамайди, чунки ёғиннинг асосий қисми ер остига шимилиб, натижада юза оқим ҳосил бўлмайди.

3. Рельефнинг таъсири

Дарё оқимининг ҳосил бўлишига ҳавзанинг рельефи бевосита ва билвосита таъсир этиши мумкин. Рельефнинг оқимга бевосита таъсири ҳавзанинг нишаблиги орқали ифодаланади. Агар ҳавзанинг нишаблиги катта бўлса, оқим жадал суръатда ҳосил бўлиб, унинг дарё ўзанига оқиб келиш вақти қисқаради. Шу билан бирга ер остига шимилиш ва буғланишга ҳам кам миқдорда сув сарф бўлади. Ҳавзанинг, ёнбағирларнинг нишаблиги нисбатан кичик бўлганда эса юқорида баён қилингандарнинг акси кузатилади.

Ҳавза рельефининг оқим ҳосил бўлишига билвосита таъсири жуда каттадир. Бу таъсир дарё ҳавзаси сув мувозанатнинг асосий элементлари бўлган ёғин-сочин, буғланиш, ер остига шимилиш ва ҳавзада тўпландиган сув миқдори орқали сезилади.

Кўпчилик ҳолларда рельеф ҳавзада қор қопламишининг таксимланишига катта таъсир кўрсатади. Шамол таъсирида дўнгликларда, сувайирғичларда қор кам тўпланса, аксинча ботиқликларда кўп тўпланиб, кейинчалик ҳарорат кўтарилигач, жадал суръатда оқим ҳосил бўлишини таъминлайди.

Сув мувозанати элементларига ва улар орқали дарё оқимига баландлик минтақалари жуда катта таъсир кўрсатади. Ортиқча ва етарли даражада намлика эга бўлган текислик худудларида баландликнинг унча катта бўлмаган ўзгариши ҳам ёғин миқдорига ва дарё оқимига сезиларли таъсир кўрсатади. Масалан, Валдай тепаликларида (денгиз сатҳидан 200-300 м) йиллик ёғин миқдори 700 мм га етса, у билан ёнма-ён жойлашган худудлар (Ловат-Илмен паст текислиги) да 550 мм ёғин ёғади. Шуларга мос равишда у ерлардаги оқим модуллари $10-11$ ва $5-6 \text{ л/с} \cdot \text{км}^2$ ни ташкил этади.

Тоғли худудларда дарё ҳавзасининг сув мувозанати элементлари баландлик бўйича кескин ўзгаради. Йиллик ёғин миқдори тоғ тизмасининг ўрни ва йўналишига боғлиқ ҳолда, маълум баландликкача ортиб боради, шундан сўнг баландлик ортиши билан ёғин миқдори камая боради. Масалан, Илиорти Олатовининг шимолий ёнбағирларида ёғин миқдори 2250 м баландликкача ортса, Жунгория Олатовида бу баландлик 3200-3400 м ни ташкил этади.

Ёғин миқдорига тоғ ёнбағирларининг нам ҳаво оқими йўналишига нисбатан жойлашиши катта таъсир кўрсатади. Масалан, Хисор тоғ тизмасининг жануби-гарбий ёнбағирларига йилига 1500-2000 мм ёғин ёғса, Помир тоғларининг ички худудларида йиллик ёғин миқдори атиги 400-600 мм ни ташкил этади.

Баландликнинг ортиши ёғин турига ҳам таъсир этади. Маълумки, баландликка мос равишда ёғиннинг умумий миқдорига нисбатан қорнинг хиссаси ортиб боради. Бу эса ўз навбатида оқим коэффициентининг ўсишига олиб келади.

Баландлик ортиши билан ҳаво ҳарорати пасая боради (ҳар 100 м да $0,6^0 \text{ C}$), ҳаво намлиги эса ортади. Натижада ҳавзадан бўладиган буғланиш миқдори баландлик ортиши билан камайди.

Хулоса қилиб айтганда, ёғин ва буғланишнинг баландлик бўйича ўзгаришига боғлиқ ҳолда оқим миқдори ҳам ўзгаради. Барча олимлар шу фикрни тасдиқлаганлари ҳолда, оқимнинг қайси баландликкача ортиб бориши ҳақида ягона фикрга эга эмаслар. Масалан, В.Л.Шульц маълумотларига кўра Ўрта Осиё тоғларида оқим миқдори 1000-1500 м дан бошлаб 2600-3500 м гача ортиб боради, сўнг эса унинг камайиши кузатилади. Кавказ тоғларида эса ҳатто 4000 м баландликкача ҳам оқимнинг

камайишга мойиллиги кузатилмаган.

Тоғли районларда дарё оқими (М) нинг баландлик (Н) бўйича ўзгариши қонуниятларини $M=f(N)$ боғланиш чизмаси яққол тасвирлайди (23-расм). Оқим ҳосил бўлиши шароити ниҳоятда фарқ қилиши туфайли, баъзан ягона тоғ тизимининг турли худудлари учун чизилган чизмалар шакли бир-биридан ажралиб туради.

Умуман тоғли ўлкаларнинг гидрологик шароитида рельефнинг аҳамияти ниҳоятда каттадир. Рельеф гидрологик ҳодисаларга, шу жумладан оқим ҳосил бўлиш жараёнига кўпинча бевосита эмас, балки табиий-географик, айниқса, иқлимий омиллар орқали ҳам таъсир этади.

4. Тупроқ ва ўсимлик қоплами ning таъсири

Ҳар қандай дарё ҳавзаси юзасининг маълум қисми тупроқ билан қопланган бўлади. Тупроқ қоплами ning оқим ҳосил бўлишига таъсири унинг сув шимиш ва шимилигдан сувни ўзида ушлаб тура олиш имконияти билан характерланади. Тупроқ қоплами ning шу хусусиятига боғлиқ ҳолда ер ости ва юза оқимлар миқдори ҳам турлича бўлади.

Тупроқ қоплами ning сув шимиш қобилияти, унинг табиий-механик ва табиий-химиявий хусусиятларига боғлиқдир. Тупроқ заррачаларининг ўлчамлари қанча катта бўлса, у шунча кўп миқдордаги сувни шимади. Масалан, қумли тупроқ лой тупроққа нисбатан 5-10 марта кўп сувни шима олади. Натижада биринчи турдаги тупроқлар кўп тарқалган ҳавзаларда дарё оқимининг асосий қисмини ер ости сувлари ташкил этади.

Айрим кузатишлар ва илмий- тадқиқот ишлари натижаларининг кўрсатишича ҳайдалган ерларда, ҳайдалмаган майдонга нисбатан, оқим 40-80 фоиз миқдорда кам ҳосил бўлади.

Дарё ҳавзасидаги ўсимлик қоплами ning оқим ҳосил бўлишига таъсири қуйидаги кўринишларда ўз ифодасини топади:

- 1) ўсимлик қоплами атмосфера ёғинларининг бир қисмини ўзида ушлаб қолади ва бу билан ёғиннинг янада кўпроқ қисмининг буғланишига имкон беради;
- 2) ўсимлик қоплами илдизлари ёрдамида доимий равишда тупроқдан маълум миқдордаги намлики олиб, ўз танаси орқали буғлатиб туради (транспирация);
- 3) ўсимлик қоплами ўз танаси билан тупроқ юзасини тўсади, уни исиб кетишига йўл кўймайди ва натижада буғланиш миқдорини камайтиради;
- 4) ўсимлик қоплами ер юзаси ғадир-будурлигини орттиради, бу эса юзада сувнинг оқиши тезлигини камайтириб, кўп миқдордаги сувнинг ер остига шимилишига имкон беради;
- 5) ўсимлик қоплами, айниқса ўрмонлар, ер сиртидаги қорнинг эришини секинлаштиради ва бу билан ер остига шимилишни кучайтиради;
- 6) ўсимлик қоплами тупроқнинг табиий хусусиятларини кескин ўзгартириб юборади;
- 7) айрим олимларнинг кузатишича ўрмон билан қопланган майдонларда ён атрофга нисбатан ёғин миқдори кўпроқ бўлади.

Демак, ўсимлик қоплами ning оқим ҳосил бўлишига таъсири ёғин, буғланиш, ер остига шимилиш миқдорла-рининг ўзгаришида сезилади. Юқорида санаб ўтилганлардан кўриниб турибдики, ўсимлик қоплами айрим ҳолларда оқимни кўпайишига сабаб бўлса, айрим ҳолларда эса бунинг аксидир. Юқоридаги масалалар А.Г.Булавко, А.П.Бочков, В.Е.Водогрецкий каби олимларнинг илмий-тадқиқот ишла-рида анча батафсил ўрганилган.

5. Кўллар, ботқоқликлар ва музликларнинг таъсири

Дарё ҳавзасида мавжуд бўлган кўллар, ботқоқликлар маълум даражада оқимни бошқариб, унинг йил ичидаги нисбатан текис тақсимланишига сабаб бўлади.

Ҳавзадаги кўллар таъсирида кам сувли даврда дарёда оқим нисбатан кўп бўлиб, тўлинсув даврида эса оқим кўлсиз дарёларга нисбатан кам бўлади. Бошқача қилиб айтганда, дарё оқими кўллар таъсирида табиий равиша бошқарилади.

Иккинчи томондан кўллар юзасидан бўладиган буғланиш хисобига умумий оқим миқдори камаяди. Оқимнинг камайиши миқдори, биринчидан, кўлларнинг сув юзаси майдонига, сўнгра эса шу худудда сув юзасидан ва қуруқликдан бўладиган буғланиш фарқига боғлиқдир. Сув юзаси майдони ва буғланишлар фарқи қанча катта бўлса, буғланишга шунча кўп миқдорда сув сарф бўлади ва бинобайн дарё оқими миқдори ҳам шунча камаяди.

Ортиқча ва етарли даражада намлика эга бўлган худудларда юқорида айтилганлар у даражада сезилмаслиги мумкин. Лекин, қуруқ иқлими минтақаларда, жумладан, Ўрта Осиё

худудида кўллар юзасидан бўладиган буғланиш ҳисобига оқимнинг камайиши ниҳоятда сезиларлидир. Масалан, А.А.Соколов ҳисобларига кўра мазкур худудда кўллар юзаси ҳавзанинг умумий майдонига нисбатан 1% ни ташкил этади. Лекин, шу юзадан бўладиган буғланиш миқдори худуднинг умумий майдонидан бўладиган буғланишнинг 70-80 фоизини ташкил этади.

Ботқоқликлар ҳақида ҳам юқоридаги каби фикрларни билдириш мумкин. Уларнинг дарё оқимига таъсири, айниқса шимолий ҳудудларда сезиларлидир.

Дарё ҳавзасида **музликларнинг** мавжудлиги оқимнинг йил давомида ва йиллараро тақсимланишига сезиларли даражада таъсир қиласи. Масалан, Ўрта Осиё давлатлари худудидаги музликлар ҳисобига тўйинадиган дарёлар (Зарафшон, Норин, Вахш) оқимининг асосий қисми июл-сентябр ойларига тўғри келади. Шу даврдаги иссиқлик баланси эса у йилдан бу йилга кам ўзгаради, бинобарин оқим миқдори ҳам йилдан-йилга кам ўзгаради. Масалан, Ўрта Осиёда ғоят кам сувли ҳисобланган 1917 йилда Зарафшон дарёсининг йиллик оқими миқдори меъёр (норма)га нисбатан бор-йўғи 11 фоиз кам бўлган бўлса, Чирчик дарёсининг йиллик оқими ўша йили 40 фоизга камайган. Бунинг сабабини Зарафшон дарёси ҳавзасида Чирчик дарёси ҳавзасига нисбатан музликлар қоплаган майдоннинг катталиги билан изоҳлаш мумкин. Бошқа худудлардаги, масалан, Олтой, Кавказдаги баланд тоғ дарёлари ҳақида ҳам шундай фикрларни билдириш мумкин.

6. Антропоген омиллар таъсири

Инсон хўжалик фаолиятининг дарё оқимига таъсири жуда қадимга бориб тақалади, лекин бу таъсир авваллари кенг миқёсда кузатилмагани учун унча сезиларли бўлмаган.

Асримизнинг ўрталаридан бошлаб эса инсоннинг табиатга таъсири, тўғрироғи "зугуми" кучая борди. Жумладан, инсон хўжалик фаолиятининг дарё оқимига таъсири қўйидаги қўринишларда ўз аксини топди:

- сув омборлари, сув электр станциялари (ГЭС лар), селхоналар қуриш;
- дарё оқимини ҳавзалараро қайта тақсимлаш;
- суфориладиган ерлар майдонини кенгайтириш;
- дарё ҳавзасидаги ботқоқлик ерларни қуритиш;
- дарёлар сув тўплайдиган йирик майдонларда агротехника тадбирларини (ўрмон-мелиорация ишлари) ўтказиш;
- йирик шаҳарлар ва аҳоли пунктларини сув билан таъминлаш;
- йирик саноат корхоналари (қофоз ишлаб чиқарувчи, кимё, metallургия, тўқимачилик) ни сув билан таъминлаш ва ҳоказо.

Юқорида санаб ўтилган омиллар дарё оқимининг миқдорига ҳам, сифатига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Бугунги кунда ана шу таъсирни ҳар томонлама ўрганиш, уни миқдорий жиҳатдан баҳолаш ва бу таъсир натижасида келиб чиқадиган салбий оқибатларни олдини олиш ёки камайтириш гидрология фанининг асосий муаммоларидан бири ҳисобланади.

7. Дарё ҳавзасининг сув мувозанати. Гидрологик йил

Сув мувозанати материянинг сақланиш қонунига кўра қўйидаги аниқ тенгликка асосланади: ҳар қандай ихтиёрий юза билан чегараланган майдонга келиб қўшиладиган сувларнинг йиғинди миқдори ($\Sigma_{\text{кирим}}$) билан ундан ташқарига турли йўллар билан чиқиб кетадиган (сарфланадиган) сувларнинг йиғинди миқдори ($\Sigma_{\text{чиқим}}$) орасидаги фарқ шу майдонда сувнинг кўпайиши ёки камайиши (ΔU) га тенг бўлиши керак, яъни

$$\Sigma_{\text{кирим}} - \Sigma_{\text{чиқим}} = \pm \Delta U.$$

Ушбу тенглик ҳар қандай ихтиёрий юза билан чегаралаб олинган майдон ва ҳар қандай вақт оралиғи учун тўғри бўлади. Кўпчилик ҳолларда шу қўринишдаги сув мувозанати ҳисблари дарё ҳавзалари, кўллар ва сув омборлари учун амалий масалаларни ҳал этиш мақсадида ба-жарилади.

Кўйилган вазифа ҳамда мавжуд маълумотларга боғлиқ ҳолда сув мувозанати тўла ва жузъий (тўла бўлмаган) бўлиши мумкин. Барча кирим ва чиқимни ташкил этувчиларни, шунингдек ўрганилаётган табиий майдоннинг ер усти ва ер ости сувлари заҳиралари ўзгаришини ҳисобга олиб тузилган мувозанат (баланс) **тўла сув мувозанати** деб аталади. Агар бир ёки бир неча мувозанат элементларини ўлчаш имкони бўлмаса ва улар сув мувозанати тенгламасининг қолдиқ аъзоси сифатида аниқланса, бундай мувозанат **жузъий** (тахминий) **сув мувозанати** деб аталади.

Илмий ва амалий мақсадларда етарли вақт оралиғи (бир йил ёки ўртача күп йил) учун тузилган сув мувозанатларидан фойдаланилади.

Ихтиёрий танланган, юқоридан ер юзаси билан, ён томонлардан унинг сирти контури бўйлаб ўтувчи тик юзалар билан ва пастандан сув ўтказмас тоғ жинслари қатлами билан чегараланган ҳажм (ҳавза) учун сув мувозанати тенгламасининг умумий кўринишини аниқлаш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Юқоридаги шартларни бажарадиган ҳавза учун сув мувозанатининг **кирим қисми** қўйидагилардан иборат бўлади:

- кўрилаётган ҳажм (ҳавза) юзасига ёқсан атмосфера ёғинлари (X);
- ҳавза юзасида ва тупроқ-грунтларда конденсацияланган намлик миқдори (E_1);
- ҳавзага юза сув оқими, жилғалар, сойлар, дарёлар кўринишида келиб қўшилган сув миқдори ($Y_{1\text{ юза}}$);
- ер ости оқимлари кўринишида қўшилган сув миқдори ($Y_{1\text{ ер ости}}$).

Сув мувозанатининг **чиқим қисми** қўйидаги ташкил этувчилардан иборат бўлади:

- кўрилаётган ҳажм (ҳавза) юзасидан бўлган буғланиш (E_2);
- ҳавзадан юза сув оқими, жилғалар, сойлар, дарёлар кўринишида чиқиб кетган сув миқдори ($Y_{2\text{ юза}}$);
- ҳавзадан ер ости оқимлари кўринишида чиқиб кетган сув миқдори ($Y_{2\text{ ер ости}}$).

Мувозанатнинг кирим қисми чиқим қисмидан кўп бўлса, кўрилаётган ҳажмда намлик заҳираси орта боради ва аксинча, чиқим қисмининг кирим қисмидан кўп бўлиши ҳажмдаги намлик заҳирасининг камайишига сабаб бўлади. Шу туфайли тенгламанинг кирим ва чиқим қисмлари орасидаги тенгликни ҳосил қилиш учун унинг кирим қисмига U_1 ни, яъни вақт оралиғи бошида шу ҳажмдаги намлик заҳирасини ҳисобга олувчи аъзони ва тенгламанинг чиқим қисмига U_2 ни, яъни вақт оралиғи охиридаги намлик заҳирасини ҳисобга олувчи аъзони қўшиш керак. Шуларни эътиборга олиб, дарё ҳавзасининг сув мувозанати тенгламасини қўйидаги кўринишида ёзиш мумкин:

$$X + E_1 + Y_{1\text{ юза}} + Y_{1\text{ ер ости}} + U_1 = E_2 + Y_{2\text{ юза}} + Y_{2\text{ ер ости}} + U_2.$$

Тенгламани соддалаштириш мақсадида қўйидагича ёзамиш:

$$X = (E_2 - E_1) + (Y_{2\text{ юза}} - Y_{1\text{ юза}}) + (Y_{2\text{ ер ости}} - Y_{1\text{ ер ости}}) + (U_2 - U_1).$$

Ушбу ифодада $Y_{2\text{ юза}} - Y_{1\text{ юза}} = Y$, $E_2 - E_1 = E$, $Y_{2\text{ ер ости}} - Y_{1\text{ ер ости}} = Y_{\text{ер ости}}$ ва $U_2 - U_1 = \pm \Delta U$ эканлигини ҳисобга олиб, дарё ҳавзасининг сув мувозанати тенгламасини қўйидагича ихчамлаштириш мумкин:

$$X = Y + E + Y_{\text{ер ости}} \pm \Delta U.$$

Кўп ҳолларда сув мувозанати тенгламалари гидрологик йил учун тузилади. **Гидрологик йил** дейилгандан ўрганилаётган дарё ҳавзасида намликнинг тўпланиши ва сарф бўлиши даврларини тўла ўз ичига олган йиллик оралиқ тушунилади. Демак, бу вақт оралиғи қорнинг ёғиши, тўпланиши, эрий бошлиши ва эриган қордан сув оқими ҳосил бўлиши даврини қамраб олади. Иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда ўлкамизда гидрологик йилнинг бошланиши сифатида 1 октябр қабул қилинган. "Гидрологик йил" тушунчасини киритиш натижасида, табиийки, у йилдан бу йилга ўтувчи сув заҳиралари миқдорининг энг кам бўлишига эришилади. Бу эса сув мувозанати тенгламаларини тузиш ва бошқа кўпгина амалий масалаларни ҳал этишда қулайлик яратади.

Табиий шароитда, яъни дарё оқими бошқарилмаганда гидрологик йил учун сув мувозанати тенгламаси қўйидаги кўринишида бўлади:

$$X = Y + E \pm \Delta U,$$

кўриниб турибдики, бу ерда ΔU дарё ҳавзасидаги намлик заҳирасининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда мусбат ёки манфий ишорали бўлиши мумкин. Кўп йиллик оралиқ учун ΔU ни ҳисобга олмаса ҳам бўлади, чунки унинг мусбат ва манфий қийматлари ўзаро тенглашади. У ҳолда дарё ҳавзасининг сув мувозанати тенгламаси қўйидагича бўлади:

$$X_0 = Y_0 + E_0 .$$

Юқорида келтирилган барча ифодалардаги катталикларнинг ўлчам бирлиги **мм**, **m^3** ёки **km^3** да бўлиши мумкин.

Синов саволлари:

- Дарё оқимининг ҳосил бўлишига таъсир этувчи омил-ларни санаб беринг.

2. Иқлимий омиллар дарё оқимининг ҳосил бўлишига қандай таъсир кўрсатади?
3. Тоғ дарёлари оқимининг ҳосил бўлишида рельефнинг таъсири нималарда акс этади?
4. Ўрта Осиё мисолида дарё оқимига антропоген омиллар таъсирини ёритиб беринг.
5. Дарё оқимини турли ўлчам бирликларида ифодалашда қандай кўрсаткичлардан фойдаланилади?
6. Дарё ҳавзаси сув мувозанатининг кириш ва чиқим қисми элементларини айтиб беринг.
7. Гидрологик йил нима ва у Ўрта Осиёда қачондан бошланади?

17-маъруза. 2.12. Дарё оқимининг ўзгарувчанлиги ва оқим нормаси

Режа: 1. Оқим нормасини аниқлашда дарё оқимининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олиш

2. Дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлигини статистик баҳолаш

3. Дарё оқимининг йил давомида тақсимланиши

Дарёлар сувидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган кўпгина назарий ва амалий масалаларни ҳал этишда дарёларнинг оқим нормаси (меъёри)ни аниқлаш талаб этилади. Қуйида оқим нормасини аниқлашда дарё оқимининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олиш, уни статистик баҳолаш ва дарё оқимининг йил давомида мавсумлар, фасллар, ойлар бўйича тақсимланишини баҳолаш усуслари ёритилади.

1. Оқим нормасини аниқлашда дарё оқимининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олиш

Дарё оқими йиллараро ўзгариб туради, яъни дарёда бир йил сув кўп бўлса, иккинчи йили унга нисбатан камроқ бўлиши мумкин. Бу ўзгаришлар иқлимий омилларга боғлиқ бўлиб, аниқ бир қонуниятга бўйсунмайди, лекин оқимнинг маълум бир ўртacha микдори атрофида тебраниб туради. Тебраниш амплитудаси турли дарёларда турлича қийматларга эга бўлади.

Дарё оқимини бир неча йиллар (25-30 йил) давомида узлуксиз кузатиш натижасида ҳосил бўлган қаторни тасодифий микдорлар қатори деб қараш мумкин. Маълумки, тасодифий микдорлардан ҳосил бўлган қатор ўзгарувчан- **вариацион қатор** дейилади.

Кам сувли ва кўп сувли даврларнинг тўла цикли учун аниқланган ўртacha кўп йиллик оқим микдори **оқим нормасини** ифодалайди.

Ўзгарувчан қаторнинг асосий кўрсаткичларидан бири ўртacha арифметик микдор ёки бошқача айтганда норма (меъёр)дир. У қўйидаги ифода ҳисобланади:

$$Y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n},$$

ифодада Y_0 -оқим меъёри, $\sum_{i=1}^n Y_i$ -оқимнинг йиллик микдорлари йиғиндиси, n -кузатиш йиллари сони.

Оқим нормасини аниқлашда ҳисоблаш даврини белгилаб олиш муҳимdir, чунки дарё оқими ҳам Қуёш фаоллиги ҳамда иқлимининг даврий-цикли ўзгаришига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

И.П.Дружинин, Г.П.Калинин, Д.Я.Раткович каби олимлар тадқиқотларининг натижалари шуни кўрсатадики, дарё оқимининг даврий ўзгариши 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 йилларда такорланиб туради.

Оқим нормасини ҳисоблаш учун танлаб олинган қатор бир йўла кўп сувли ва кам сувли даврларни қамраб олиши зарур. Шу мақсадда дарё оқимининг йиғинди (интеграл) эгри чизиги чизмасидан фойдаланилади (24-расм, а). Интеграл эгри чизиқни чизишда дарё оқимини модул коэффициентлари орқали ифодалаш катта қулайлик яратади. Бу эгри чизик дарё оқимининг йиллар бўйича цикли ўзгариши даврларини яққол кўрсатиб туради.

Маълумки, оқимнинг модул коэффициенти (K_i) қўйидаги ифода билан аниқланади:

$$K_i = \frac{Y_i}{Y_{yprm}},$$

бу ерда Y_i -маълум йилдаги оқим микдори, Y_{yprm} -оқим микдорининг бутун кузатиш йиллари бўйича ҳисобланган ўртacha қиймати.

2. Дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлигини статистик баҳолаш

Дарё оқимининг йиллараро ўзгариши метеорологик омиллар (атмосфера ёғинлари, ҳаво ҳарорати, намлик) таъсири натижасида рўй беради. Ёмғир ва қор сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёларда йиллик ёғин миқдорининг меъёр (норма)га нисбатан кўп бўлиши дарё оқимининг ҳам ортишига олиб келади. Доимий қор ва музлик сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёларда эса ёзги ҳаво ҳароратининг меъёрга нисбатан юқори бўлиши дарё оқимининг кўпайишига сабаб бўлади. Ҳар икки ҳолда ҳам дарё оқимида таъсир этувчи бошқа омиллар иккинчи даражали бўлиб қолади.

Дарё оқимининг йиллараро ўзгаришини характерлаш учун гидрологияга оид ҳисоблашларда тақсимланиш ва таъминланиш эгри чизикларидан фойдаланилади. Таъминланиш эгри чизиги берилган оқим миқдорини неча фоиз ишончли эканини ёки бошқача айтганда неча йилда бир марта қайтарилишини аниқлашга ёрдам беради.

Таъминланиш эгри чизиги кузатиш маълумотлари асосида чизилади (24-расм, б). Дарё оқимининг таъминланиши қўйидаги ифода ёрдамида топилади ва фоизларда ифодаланади:

$$P = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100 \%,$$

бу ерда: m -дарёларда маълум йилда кузатилган оқим миқдорининг камаючи қатор бўйича аниқланган тартиб рақами; n -кузатиш йиллари сони. Мазкур ифода ёрдамида ҳисобланаб, чизилган таъминланиш эгри чизикларида нуқталар бирмунча сочилиб тушади. Бу эса ҳисоблашларда маълум қийинчиликларни келтириб чиқаради. Шундан қутилиш, яъни эгри чизикни силлиқлаш мақсадида бир қанча назарий тенгламалардан фойдаланилади. Амалий ҳисоблашларда кўпроқ III типдаги Пирсон тақсимоти эгри чизигидан фойдаланиш таклиф этилади.

Назарий тақсимотларга асосланаб чизилган таъминланиш эгри чизикларининг қўйидаги учта параметри мавжуд бўлади:

- қаторнинг ўртача арифметик миқдори- Y_0 ;
- йиллик оқимининг ўзгарувчанлик (вариация) коэффициенти- C_v ;
- йиллик оқимининг асимметрия коэффициенти- C_s .

Мазкур параметрларнинг барчаси дарёларда олиб борилган узлуксиз кузатиш маълумотлари асосида аниқланади.

Ўртача арифметик миқдор (меъёр) нинг қандай аниқланиши юқорида айтиб ўтилди.

Дарё оқимининг ўзгарувчанлик коэффициенти йиллик оқим миқдорининг унинг меъёрига нисбатан ўзгариши даражасини характерлайди. У қўйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$C_v = \frac{\sigma_y}{Y_0},$$

бу ерда σ_y -қаторнинг ўртача квадратли фарқи бўлиб, қўйидагига teng:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_0)^2}{n-1}}.$$

Ўртача квадратли фарқнинг қийматини юқоридағи ифодага қўйсак, қўйидагига эга бўламиз:

$$C_v = \frac{1}{Y_0} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n-1}}$$

Охирги ифодада унинг сурат ва маҳражларини Y_0 га бўлдик ҳамда,

$$K_i = \frac{Y_i}{Y_0}$$

еканлигини ҳисобга олдик.

Асимметрия коэффициенти (C_s) кузатиш йиллари қаторидаги оқим миқдорларини унинг меъёрига нисбатан симметриклик даражасини характерлайди. Уни аниқ ҳисоблаш учун маълум кузатиш йилларидан ташкил топган қатор бўлиши зарур. Шунинг учун амалда кўпроқ қўйидаги эмпирик тенглиқдан фойдаланилади:

$$C_s = 2 \bullet C_v.$$

Юқоридагиларга қўшимча қилиб шуни таъкидлаш лозимки, ўзгарувчанлик коэффициенти йиллик оқимининг ўзгаришини статистик, яъни сонлар орқали ифодалашга имкон беради. Ўзгарувчанликка таъсир этувчи омиллар эса эътиборга олинмайди.

3. Дарё оқимининг йил давомида тақсимланиши

Дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини ўн қунликлар (декада), ойлар, фасллар, мавсумлар бўйича ўрганиш мумкин. Мазкур муддатлар бўйича оқимнинг тақсимланиши дарёниг тўйиниш манбаларига боғлиқ бўлиб, шу дарё сув режимининг хусусиятларини ўзида акс эттиради. Маълум муддатлар (декада, ой, фасл) бўйича оқимнинг йил ичида тақсимланишини йиллик оқимнинг умумий миқдорига нисбатан ҳиссаларда ёки фоизларда ифодалаш мумкин.

Маълумки, йилнинг исталган муддати учун дарё ҳавзасининг сув мувозанати тенгламасини қўйидаги кўринишида ёзиш мумкин:

$$Y_i = X_i - Z_i \pm U_i,$$

бу ерда: Y_i -берилган муддат ичида оқим миқдори; X_i -шу муддат ичида ҳавзага ёққан атмосфера ёғинлари миқдори; Z_i -буғланиш миқдори; $\pm U_i$ -шу муддат ичида намликтининг тўпланиши ёки сарфланиши.

Юқоридаги тенглама элементлари орасидаги муносабат йил давомида ўзгариб туради. Бу хулоса Ўрта Осиё дарёлари учун ҳам ўринлидир, чунки улар ҳавзасида куз ва қиши фаслларида намлик тўпланиб, сарфланиш асосан баҳор ва ёз ойларида кузатилади. Шу туфайли дарёлар сув режимини ўрганишида баъзан календар йил ўрнига гидрологик йилдан фойдаланилади. Гидрологик йил намликтининг тўпланиш ва сарфланиш циклини тўла қамраб олади. Ўрта Осиё дарёлари учун гидрологик йил боши сифатида 1 октябр қабул қилинган (2.11.3-мавзуга қаранг).

Ҳавзага ёғин фақат ёмғир кўринишида ёғса, дарё оқими унинг йил ичида тақсимланишини тақорлайди. Лекин, оқимнинг асосий қисми йилнинг совуқ даврларига тўғри келади, чунки бу вактда ер сиртида намликтининг катталиги тупроқ-грунтларга бўладиган шимилишни камайтирса, ҳаво ҳароратининг пастлиги туфайли эса буғланиш камаяди. Бу ҳолат ўз навбатида оқим коэффициентининг юқори бўлишини таъминлайди. Йилнинг иссиқ мавсумларида эса юқоридаги-ларнинг акси кузатилади.

Ҳавзага ёғадиган ёғиннинг маълум қисми қор кўринишида ёғса, қор қоплами ҳосил бўлиб, фақат ҳаво ҳарорати илигандагина оқим ҳосил бўлади. Агар дарёниг тўйинишида бошқа манбаларнинг ҳиссаси унча катта бўлмаса, бундай дарёларда оқимнинг 70-90 фоизи баҳорга тўғри келади. Қозоғистондаги Ишим дарёсининг ирмоқларида худди шу ҳолат кузатилади.

Қиши узоқ давом этадиган шимолий ҳудудларда эса тўлинсув даври ёзга тўғри келиб, оқимнинг асосий қисми ҳам шу даврда оқиб ўтади.

Баланд тоғлардан бошланадиган дарёларда, шу жумладан Амударё ва Сирдарёниг юқори қисмидаги ирмоқлари (Вахш, Панж, Катта Норин) да оқимнинг йил ичида тақсимланиши ҳаво ҳароратининг йиллик ўзгаришига мос тушади. Чунки, бундай дарёлар баланд тоғлардаги доимий қор ва музликларнинг эришидан ҳосил бўладиган сувлар хисобига тўйинади. Турли баландлик минтақаларидаги қор ва музликларнинг турли вақтларда эриши тўлинсув даврининг чўзилишига сабаб бўлади. Шу билан бирга уларда тўлинсув даврида, текислик дарёларига нисбатан, оқимнинг бир ма-ромда бўлиши кузатилади.

Дарёниг тўйинишида ер ости сувлари ҳиссасининг катта бўлиши, ҳавзада кўлларнинг мавжудлиги ҳам оқимнинг йил давомида бир маромда тақсимланишига таъсир этади. Бу ҳолат Ладога кўлидан бошланадиган Нева дарёсида, Онега кўлидан бошланадиган Свир дарёсида, Сарез кўлидан бошланадиган Мурғоб (Помирдаги) дарёсида яққол кузатилади. Оқимнинг йил давомида тақсимланишига кўлнинг таъсири даражаси унинг ўлчамларига, шаклига, сув ҳажмига, кўлдан сувнинг оқиб чиқиши шароитига ва бошқаларга боғлиқдир.

Оқимнинг йил давомида тақсимланишини сув сарфини кузатиш маълумотларига эга бўлган дарёларда исталган муддат учун ҳисоблаш мумкин. Қуйида оқимнинг йил давомида ойлар бўйича тақсимланишини ҳисоблаш жадвали келтирилган (4-жадвал).

Синов саволлари:

1. Оқим нормаси нима?
2. Оқим нормасини аниқлашда дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлиги қандай ҳисобга олинади?
3. Оқимнинг интеграл эгри чизиғи нима мақсадда чизилади?
4. Вариация коэффициенти нима ва у қандай ҳисобланади?

5. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини ва йиллараро ўзгаришини ўрганишнинг илмий ва амалий аҳамияти нималардан иборат?

18-маъруза. Дарёларнинг лойқа оқизиклари ва эриган моддалар оқими. Дарё ҳавзасида кечадиган сув эрозияси ва унинг таснифлари

- Режа:**
- 1. Дарё ҳавзасида кечадиган сув эрозияси ва унинг таснифлари**
 - 2. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифлаш**
 - 3. Дарёларнинг энергияси ва иши**
 - 4. Оқизикларни ўрганишнинг мақсад ва вазифалари**
 - 5. Дарё оқизикларининг ҳосил бўлиши ва унга таъсири этувчи омиллар**

Ер сирти ҳолати ва унга таъсири этувчи омилларга боғлиқ ҳолда дарёлар ҳавзаларида кечадиган сув эрозияси турли шакл ва кўринишларда учрайди. Уларни маълум белгилари бўйича гурухлаш (таснифлаш) сув эрозияси қонуниятларини ўрганишда ва улар асосида амалий хуносалар чиқаришда муҳим аҳамият касб этади. Шу туфайли бу муаммо кўплаб тадқиқотчиларни қизиқтирган. Сув эрозиясини қўйида келтириладиган таснифига В.Пенк, Г.Н.Лопатин, Н.И.Маккавеев ва бошқалар асос солган. Кейинчалик бу масала М.Н.Заславский, О.П.Шчеглова, Г.И.Швебс каби олимлар томонидан ривожлантирилди. Қўйида шу таснифлар устида тўхталиб ўтамиз (26-расм).

Дарёлар ҳавзаларида кечадиган сув эрозияси жараёнини кузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда қўйидаги гурухларга ажратиш мумкин:

- юза-ёнбағирлардаги сув эрозияси;
- жар-ўзан сув эрозияси;
- ер ости сув эрозияси;
- тўлқин эрозияси (абразия).

Сув эрозиясининг қайд этилган турлари ўз навбатида тегишли кўринишларда учрайди.

Юза-ёнбағирлардаги сув эрозияси қўйидаги кўринишларда кузатилади:

- сачратма эрозия;
- юза ювилиши;
- кичик жилғачалар оқими эрозияси.

Сачратма эрозия ёмғир томчиларининг ер сиртига урилиши натижасида сочилган тупроқ заррачаларининг ёнбағирлар бўйлаб қўйи томон ҳаракатланишида кузатилади. Унинг юзага келиш механизми анча мураккаб бўлиб, маҳсус адабиётларда батафсил ёритилган.

Юза ювилиши эса ўз навбатида:

- юза-жуда кичик жилғачалар оқими таъсирида ювилиш;
- жала ёмғир таъсиридаги жуда кичик жилғачалар оқими туфайли ювилишга бўлинади.

Биринчиси юза оқим жуда кичик жилғачалар оқимига айланганда кузатилади. Унда жуда кичик жилғачалар оқими ҳам, улар таъсирида ҳаракатланаётган заррачалар ҳам, кичик бўлсада, маълум ўлчамлар (чукӯрлик, кенглик, катталик)га эга бўлади. Иккинчиси ҳам юқоридагига ўхшаш шароитда ҳосил бўлади, лекин унда ёмғир томчилари қўшимча турбулентликни юзага келтиради ва натижада сув эрозияси жадаллиги ортади.

Кичик жилғачалар оқими эрозияси:

- кичик жилғачалар таъсирида ювилишга ва
- ёмғирли-кичик жилғачалар таъсирида ювилишга бўлинади. Биринчиси асосан кор қопламининг эриши натижасида ҳосил бўлган кичик жилғачалар таъсирида юзага келса, иккинчисида эса ёмғир сувлари ҳам иштирок этади.

Жар-ўзан эрозияси мос равища жарлик эрозиясига ва ўзан эрозиясига бўлинади.

Жарлик эрозияси вақтинчали оқар сувлар таъсирида намоён бўлади ва ўз навбатида:

- чизиқли жар эрозияси;
- бир босқичли жар эрозияси ва
- кўп босқичли жар эрозиясига бўлинади.

Чизиқли жар эрозияси кучли ёмғирлар ёки нотұғри суғориши натижасыда ёнбағирларнинг юза оқимлар йиғилиб оқадиган қисмиде сув оқимининг жүшкін (турбулент) ҳаракати оқибатида кузатилади. Натижада оқим йұналиши бўйича чизиқли жарлик ҳосил бўлади.

Бир босқичли жар эрозияси ёнбағирларда нишаблик кескин ўзгарган жойларда бўлади. Жарлик чўққисидан оқиб тушаётган сув унинг тубидаги тупроқни юва бошлайди ва бу жараён сув оқими микдори ортган сайин зўрая боради. Шунинг учун тезда унинг олдини олиш зарур.

Кўп босқичли жар эрозияси сув оқимининг қуишлиш қисмидаги зинасимон шаршаралар туфайли юзага келади. Оқимнинг ўрта қисмida кучайиб, чўққига томон яна сўниб боради.

Ўзан эрозияси дарёлар ва сойлар ўзанларига ҳосил бўлиб:

- қайир-ўзан;
- боғланмаган сел оқими ва
- боғланган сел оқими кўринишларида учрайди.

Қайир-ўзан ювилиши ўзан аниқ ҳосил бўлганда ва унда сув оқими таъсирида оқизиклар кўчиши, баъзан эса чўкиши кўринишида кузатилади. Бу жараён ўзандаги оқим динамикасига, дарёнинг сув тўплаш ҳавзаси, қайридаги ҳамда ўзанидаги эрозия жараёнларига боғлик.

Боғланмаган сел оқими турли ўлчамдаги нураш материалларининг сув оқимига ортиқча микдорда қўшилиши натижасыда ҳосил бўлади. Ҳаракатланаётган (оқаётган) муҳит тоза сув эмас, балки унга нисбатан оғирроқ суспензия шаклида бўлади. Шунга боғлик ҳолда оқимнинг гидродинамик хоссалари, гидравлик элементлари ва қаттиқ жинсларни ҳаракатга келтириш хусусиятлари ҳам ўзгаради. Оқим тўлқинсимон ҳаракат қилади.

Боғланган сел оқими ёпишқоқ-пластик муҳит бўлиб, нисбатан майдада нураш материалларининг сув билан қўшилишидан ҳосил бўлади. Бунда сув ва нураш материаллари молекуляр тортишиш кучлари орқали боғланган бўлади.

Ер ости сув эрозияси грунт ва ер ости сувлари ҳаракати натижасыда юзага келади. Сув эрозиясининг бу тури:

- оддий ер ости ювилиши ва
- суффозияга ажратилади.

Ер ости ювилиши ер ости сувлари оқимининг тупроқ ва жинслардаги бўшликларга, ёриқларга таъсири туфайли намоён бўлади.

Суффозияни грунт ва ер ости сувларининг ер сиртига чиқиши жойларида (булоқларда) кузатиш мумкин. Бунда ювилиш фақат вертикаль йўналишда эмас, балки ер ости оқими узунлиги бўйича ҳам рўй беради, лекин бу ҳодиса бизга кўринмайди.

2. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифлаш

Дарёлар ҳавзаларида сув эрозияси табиий ҳолда кечиши ёки инсон омили таъсирида жадаллашиши мумкин. Шу ҳолатни ҳисобга олиб, С.С.Соболев, М.Н.Заславский ва бошқа олимлар сув эрозияси жараёнини унинг жадаллигига боғлик ҳолда қуидагича таснифлашни таклиф этади:

- меъёрдаги эрозия ёки табиий геологик эрозия;
- жадаллашган эрозия ёки антропоген эрозия.

Меъёрдаги эрозия шундайки, унда тупроқ ювилиши унинг ҳосил бўлиш суръатидан катта бўлмайди. **Жадаллашган эрозия**да эса унинг акси бўлиб, тупроқ унумдорлиги пасаяди.

Баъзан меъёрдаги эрозияни **табиий**, тезлашган эрозияни эса **антропоген** эрозия деб аташади. Лекин бу ҳар доим ҳам тўғри эмас. Чунки баъзи вақтларда табиий шароитда ҳам тезлашган эрозия кузатилиши мумкин. Баъзан эса юқоридагининг акси, яъни инсон хўжалик фаoliyati таъсири натижасыда эрозия жараёнининг жадаллиги сусайиши ҳам мумкин.

Кўпчилик ҳолларда юза ювилишнинг натижаси қўзга яққол ташланмайди. Лекин, оддий ҳисоблашлар унинг нақадар катта эканлигини кўрсатади. Масалан, 100 гектар ердан 1 см қалинликдаги унумдор тупроқ ювилса, бу 10000 m^3 ни ташкил этади. Агар шу майдонда узунлиги 100 м, кенглиги 5 м ва чуқурлиги 2 м бўлган жарлик пайдо бўлса, у дарҳол қўзга ташланади. Лекин, бунда бор-йўғи $800-1000 \text{ m}^3$ атрофида унумдор тупроқ йўқотилади. Юқоридаги рақамларни солиштириш юза ювилишининг ҳақиқатан ҳам нақадар ҳавфли эканидан далолат беради.

Сув эрозиясининг юқорида қайд этилган турларидан бўлмиш ер ости сув эрозияси ҳамда дарё ўзанидаги сув эрозияси масалалари "Гидрогеология", "Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими

динамикаси", "Дарёлар гидравликаси" каби маҳсус курсларнинг тадқиқот обьекти ҳисобланади. Куйида асосий эътибор сув эрозияси маҳсули-дарёларнинг лойқа оқизикларини ўрганишга қаратилади.

3. Дарёларнинг энергияси ва иши

Ер сиртида ҳаракатланаётган сув маълум энергияга ва шу туфайли иш бажариш қобилиятига эга бўлади. Узунлиги L км бўлган дарё участкасида, шу оралиқдаги пасайиш баландлиги H м ва ўртача сув сарфи Q m^3/s бўлган ҳолда, дарёнинг энергияси (E) бирлик вакт учун

$$E = 1000 \cdot Q \cdot H, \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}$$

ифода билан аниқланади.

Шу участкадаги секундли энергия миқдори киловаттларга айлантирилса, у *брутто қувват ёки кадастри қувват* дейилади. Агар $1 \text{ квт} = 10^2 \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}$ лигини эътиборга олсак, $\text{м}^3/\text{с}$ ҳолда дарёнинг айни участкасидаги киловаттларда ифодаланган қуввати

$$N = \frac{1000 \cdot Q \cdot H}{102} = 9,81 \cdot Q \cdot H, \text{ квт}$$

тенглик билан аниқланади.

Агар N ни дарё участкаси узунлиги L га бўлиб юборсак, дарёнинг *солишиштирма (километри) қуввати* ҳосил бўлади:

$$N_{\text{сол}} = \frac{N}{L}, \text{ квт/км}.$$

Дарёнинг бутун узунлиги бўйича ажратилган участкалар қувватлари йигиндиси дарёнинг *тўла қувватини* беради:

$$\sum N = \sum 9,81 \cdot Q \cdot H, \text{ квт}.$$

Дарёнинг тўла қувватини ҳавза майдони F га бўлиб юборсак, *дарё ҳавзасининг солишиштирма қуввати* (n) га эга бўламиз:

$$n = \frac{\sum N}{F}.$$

Табиий шароитда дарёлар энергияси сув заррачалари ва қатламлари орасидаги ишқаланишларни, ер юзасидаги, ўзан туби ва қирғоқлари қаршиликларини енгишга, сувда муаллақ ҳолда ва ўзан тубида юмалаб (судралиб) ҳаракатланадиган оқизикларни, шунингдек, сувда эриган моддаларни оқизишга сарф бўлади. Шу иш натижасида эрозия (ювилиш) ва оқизикларнинг аккумуляцияси жараёнлари рўй беради, улар эса ўз навбатида ер юзаси ва дарёлар ўзани шаклларининг ўзгаришига олиб келади.

4. Оқизикларни ўрганишнинг мақсад ва вазифалари

Дарё оқизикларини ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга. Уларни ўрганиш натижасида тўпланган маълумотлардан халқ хўжалигининг жуда кўп тармоқлари ва йўналишларида фойдаланилади. Бу йўналишларга қуйидагиларни киритиш мумкин:

- гидротехник иншоотлар-сув омборлари, ГЭСлар, каналлар ва кўприкларни лойиҳалаш, қуриш ва улардан самарали фойдаланиш;
- дарёлар ҳавзаларида кечадиган сув эрозияси жараёнлари қонуниятларини ўрганиш;
- дарё ҳавзасида ўрмон-мелиорация ишларини режа асосида амалга ошириш;
- дарёларда сув транспорти ҳаракатини доимий таъминлаш;
- сув ҳавзалари ихтиологияси ва гидробиологияси мақсадлари учун ўрганиш.

Оқизиклар режимини тўғри баҳолай олмаслик халқ хўжалигига катта заарар келтиради. Бунга кўплаб мисоллар айтиб ўтиш мумкин. Масалан, Туркманистондаги Мурғоб дарёсига қурилган, сув сигими 75 млн. м^3 бўлган Султонбент сув омбори қисқа муддат ичидаги лойқа оқизиклар билан тўлиб қолган. Доғистонда қурилган Оқсув сув омбори ҳам фойдаланишга топширилгандан кейинги уч йилдаёқ лойқа оқизиклар билан тўлиб, яроқсиз ҳолга келиб қолган.

Юқоридаги ишларни бажаришда оқизикларнинг миқдори, йил ичидаги тақсимланиши, гранулометрик таркиби ҳақидаги маълумотларга эҳтиёж сезилади. Шу сабабли дарёларда сув режимининг элементлари билан бир вақтда оқизикларни ҳам доимий-стационар равишда

мунтазам кузатиб бориш йўлга қўйилган. Бундай кузатишлар Ўрта Осиёда биринчи марта 1909 йилда В.Г.Глушков раҳбарлигида ташкил этилди. Оқизиқларни кузатиш усуллари, уларни амалга ошириш ҳақидаги "Кўрсатма" ҳам шу олим томонидан тайёрланган.

В.Г.Глушков лойка оқизиқларнинг гранулометрик (механик) таркибини таҳлил қилишда *пипеткалар* ва *фракционометрлардан* фойдаланиш усулларини ишлаб чиқди ва қўллади. У яратган усуллар ва ускуналарнинг баъзилари ҳозирги кунларда ҳам ўз кучини йўқотмаган.

Рус олими Б.В.Поляков ҳам оқизиқларни ҳисобга олиш услубларини, уларни ўлчаш асбобларини такомиллаштириш устида кўргина илмий тадқиқот ишларини бажарган. Бу олим томонидан дарё оқизиқларининг режими ва ҳаракати қонуниятлари ҳам ўрганилган. Кейинчалик дарё оқизиқларини ўрганадиган маҳсус лабораториялар очилди. Уларнинг энг йириги ДГИ (Давлат Гидрология Институти) дадир. Худди шунга ўхшаш лаборатория Тошкентда САНИИРИ (Ўрта Осиё Ирригация илмий тадқиқот институти) да ҳам ишлаб турибди. Унинг асосий тадқиқот йўналиши Амударё қирғоқларида ўпирилиш ҳодисаси (дейгиш)ни ўрганиш, унга қарши кураш ва қирғоқни мустаҳкамлаш чораларини ишлаб чиқишидир.

ЎзМУ нинг география факультети гидрология кафедрасида ҳам дарё оқизиқлари режими Ғарбий Тяншан ва Помирдаги тоғ дарёлари ҳавзасида кечадиган эрозия жараёнлари қонуниятларини очиб бериш мақсадида ўрганилмоқда.

5. Дарё оқизиқларининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар

Дарё оқизиқлари деб сув оқими билан биргаликда ҳаракатланадиган ва ўзан ҳамда қайир ётқизиқларини ҳосил қилувчи қаттиқ заррачаларга айтилади. Дарё оқизиқлари сув тўплаш ҳавзаси юзасидан ва дарё тизими ўзанларидан бўладиган ювилиш ҳисобига, бошқача қилиб айтганда, сув эрозияси натижасида ҳосил бўлади.

Сув эрозияси маҳсулотлари дарёларни оқизиқлар билан таъминлаб турувчи асосий омилдир. У *ёнбагир* ва *ўзан эрозиясига* бўлинади. Ёнбагир эрозияси дарёлар ўзанига келиб қўшиладиган юза сувлар таъсирида ер юзасининг ювилиши бўлиб, у *юза ювилиши ва чуқурлик бўйича ювилиши* кўринишларида учрайди. Чуқурлик бўйича ювилишни ўпирилиш ва жарликлар ҳосил бўлиши босқичига ўтиши *жарлик эрозияси* ни келтириб чиқаради. Бундай жарликлар дарё қирғоқларида ва сувайирғич чизигига яқин жойларда ҳосил бўлади. Умуман олганда, жарлик ҳосил бўлиши табиий шароитлар, жумладан, ер юзасини ташкил этган жинсларнинг таркиби билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, кўчкин кетиш, сурилиш натижаси ҳамdir.

Дарё оқизиқларининг ҳосил бўлишида *табиий ва химиявий* емирилишларнинг ҳам роли катта. Табиий емирилиш ҳаво ҳароратининг тебраниши билан боғлиқdir. Қуёш радиациясининг микдорига боғлиқ ҳолда тоғ жинслари кенгайиши ёки торайиши мумкин. Маълумки, турли жинсларнинг кенгайиш коэффициентлари турличадир. Мана шу ҳолат тоғ жинсларида ёриқлар ҳосил бўлишига, дарз кетишига сабаб бўлади. Тоғ жинсларининг дарз кетган оралиqlariiga сув тушади. Ҳарорат пасайгач сув яхлаб, кенгаяди. Кенгайиш натижасида жинсларнинг бўлакларга ажralиши (емирилиши) тезлашади. Бу жараён узлуксиз давом этади. Бундай табиий емирилиш баландлик ортиб бориши билан кучайиб боради, чунки баланд тоғли ҳудудларда ҳарорат кескин ўзгариб туради.

Химиявий емирилишда асосий ўринларни ер ости сувлари ва ҳаво эгаллайди. Бу жараён иссиқ ва шу билан бирга нам иқлимли районларда тез кечади. Химиявий емирилишга оҳактошлар, доломитлар жуда осон берилади. Карст ҳодисалари химиявий емирилишлар натижасидир.

Табиий ва химиявий емирилишлар (нурашлар) таъсирига учраган жинсларнинг оғирлик кучи, сув, шамол, музликлар таъсирида ёнбагирларда силжишига, ҳаракатга келишига *денудация* жараёни дейилади. Тоғ қояларининг қулаши, кўчки кетиши, ёнбагирларнинг сурилиши каби ҳодисалар денудациянинг айрим кўринишлариidir.

Юқорида айтилган жараёнларнинг ҳаммаси дарё оқизиқлари учун маҳсулот тайёрлайди. Ҳавзага ёқсан атмосфера ёғинлари, эриган кор ва музлик сувлари ана шу маҳсулотларнинг бир қисмини оқизиб, дарёга келтириб қуяди. Дарёга келтириб қуйилган маҳсулотларнинг дарё суви билан биргаликда олиб кетилиши *транзит* дейилади. Табиий, асосан рельеф шароитларининг ўзгариши туфайли сувнинг оқиш тезлиги камайиши натижасида оқизиқларнинг чўкиб, ётқизиқлар ҳосил қилиши *аккумуляция* деб аталади.

Олимлар томонидан амалга оширилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, дарё оқизикларининг асосий қисми (80-90%) дарё ҳавзасида бўладиган ювилишлар ҳисобига ҳосил бўлар экан. Шу сабабли ҳавзанинг қуидаги табиий-географик ва антропоген омиллари оқизиклар ҳосил бўлишида асосий ўрин тутади: ҳавзанинг иқлим шароити, геологик тузилиши, рельефи, тупроқ ва ўсимлик қоплами, инсон хўжалик фаолияти.

Иқлимий омиллар-атмосфера ёғинлари, унинг миқдори, қор ёки ёмғир кўринишида ёғиши, давомлилиги, ёғиши жадаллиги кабилар дарёлардаги лойқа оқизикларнинг ҳосил бўлишида муҳим ҳисобланади. Айрим ҳолларда ҳаво ҳарорати, намлиги ва шамол тезлигининг таъсири ҳам сезиларли бўлиши мумкин.

Рельеф элементларидан ҳавзанинг баландлиги, нишаблиги, ёнбағирларнинг экспозицияси, ўлчамлари ва шакли дарё сувининг лойқалигига жиддий таъсири кўрсатади.

Ҳавзанинг **тупроқ шароити** ва **геологик тузилиши** билан боғлиқ бўлган омиллардан асосийлари сифатида тупроқ ва тоғ жинсларининг механик таркиби, табиий хусусиятлари, сув шимиш қобилияти кабиларни айтиб ўтиш мумкин. Санаб ўтилганлардан ташқари ҳавзада тўртламчи давр жинсларининг мавжудлиги ҳам муҳим аҳамиятга эга. **Ўсимлик қоплами** ва унинг турлари ҳам ювилиш жараёнинг фаол таъсири кўрсатади.

Инсон хўжалик фаолиятининг оқизиклар ҳосил бўлишига таъсири кейинги йилларда айниқса кўпроқ сезилмоқда. Бу ҳодиса ирригация, яйлов ва техник эрозиялар туфайли бўладиган ювилишларнинг кучайишида ўз аксини топмоқда.

Синов саволлари:

1. Сув эрозияси таснифлари қандай белгилар бўйича амалга оширилади?
2. Сув эрозияси кузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай гурухларга ажратилади?
3. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифлашда қан-дай мезон эътиборга олинади?
4. Табиий ёки геологик эрозия деганда нимани тушунасиз?
5. Жадаллашган ёки антропоген эрозияни келтириб чиқарувчи омилларни санаб беринг.
1. Дарёнинг энергияси қандай аниқланади?
2. Дарёнинг қуввати қандай ўлчам бирлигига ифодаланади?
3. Дарёнинг солиштирма қуввати қандай аниқланади?
4. Дарёнинг тўла қуввати қандай ҳисобланади?
5. Табиий шароитда дарё сувида мавжуд бўлган энергия нималарга сарфланади?

19-маъзуза. Дарё оқизикларини ифодалаш усуслари. Ўзан жараёнлари. Дарё сувининг минераллашуви ва кимёвий таркиби. Дарё сувларида эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш. О.А.Алёкин таснифи.

Режа: 1. Дарё оқизикларини ифодалаш усуслари.
2. Дарё оқизиклари ва сув эрозияси жадаллигини баҳолаш
3. Дарё сувларининг минераллашуви ва химиявий таркиби
4. Эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш

1. Дарё оқизиклари ўзандаги ҳаракат тартибига кўра **муаллақ** ва **ўзан туби оқизикларига** бўлинади. Оқизикларни бундай икки гурухга ажратиш шартлидир. Чунки сувнинг оқиш тезлиги ўзаришига ҳамда оқизиклар оқимини ташкил этган заррачалар ўлчами-диаметрига боғлиқ ҳолда улар сувда муаллақ ҳолда ва, аксинча, ўзан тубида юмалаб (судралиб) ҳаракатланиши мумкин. Оқизикларни икки гурухга ажратиш гидротехник иншоотларни лойиҳалаш билан боғлиқ бўлган масалаларини ечишда қулайлик яратади.

Муаллақ оқизикларнинг массаси кичик бўлгани учун улар дарёнинг қуидилиш жойигача транзит ҳолда етиб боради. Ўзан туби оқизиклари эса сувнинг оқиш тезлиги камайиши билан сув остига чўкиб, ўзан шаклини ўзгартиради.

Оқизикларни миқдорий ифодалаш учун қуидаги тушунчалар қабул қилинган:

- оқизиклар сарфи;
- оқизиклар оқими (ҳажми);
- оқизиклар модули ёки ювилиш модули;

- ўртача лойқалик;
- оқизикларнинг ўртача катталиги (диаметри).

Оқизиклар сарфи деб, дарёнинг кўндаланг қирқимидан вақт бирлиги (сек)да оқиб ўтадиган лойқа оқизиклар миқдорига айтилади. Муаллақ оқизиклар сарфи R билан, ўзан туби оқизиклари эса G билан белгиланади ва ҳар икки катталик ҳам kg/s ларда ифодаланади.

Оқизиклар оқими деб, дарёнинг кўндаланг қирқимидан маълум вақт (кун, ой, йил) давомида оқиб ўтадиган лойқа оқизиклар миқдорига айтилади. У W_R билан белгиланиб, тонналарда ёки ҳажм бирлигига ифодаланади. Агар T кун ичидаги ўртача оқизиклар сарфи R (kg/s) маълум бўлса, у ҳолда оқизиклар оқими қўйидагича аниқланади:

$$W_R = \frac{R \cdot T \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = 86,4 \cdot T \cdot R, \text{ т.}$$

Оқизиклар оқимини ҳажм бирлигига ҳам ифодалаш мумкин. Бунинг учун ҳисоблашларда қўйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$W_{RV} = \frac{W_R}{\gamma_R}, \text{ m}^3,$$

бу ерда: W_R -войка оқизикларнинг оғирлик бирлигидаги ҳажми, тоннада; γ_R -войка оқизикларнинг солиштирма оғирлиги, t/m^3 .

Оқизиклар модули ёки ювилиши модули деб, бир йилда 1 km^2 ҳавза юзасидан ювиладиган оқизиклар миқдорига айтилади. У M_R билан белгиланиб, қўйидагича топилади:

$$M_R = \frac{31,54 \cdot 10^3 \cdot R}{F},$$

бу ерда: F -дарёнинг сув тўплаш майдони, km^2 ларда; R -ўртача йиллик оқизиклар сарфи, kg/s ; $31,54 \cdot 10^3$ коэффициент ювилиш модулинини $\text{m}/\text{km}^2 \cdot \text{йил}$ ўлчам бирлигига ифодалашга имкон беради.

Ўртача лойқалик деб сувнинг ҳажм бирлигига мавжуд бўлган оқизиклар миқдорига айтилади. У ρ_{ypt} билан белгиланиб, қўйидагича ҳисобланади:

$$\rho_{ypt} = \frac{R \cdot 10^3}{Q},$$

бу ерда: R -оқизиклар сарфи, kg/s ларда; Q -сув сарфи, m^3/s ларда. Ифодадаги 10^3 рақами kg дан g га ўтиш коэффициенти бўлиб, лойқалик g/m^3 да ифодаланади.

Демак, сувнинг ўртача лойқалигини исталган вақт оралиғи учун ҳисоблаш мумкин. Бунинг учун шу вақт оралиғида аниқланган лойқа оқизиклар сарфи- R ва сув сарфи- Q лардан фойдаланиш керак.

Оқизикларнинг энг муҳим характеристикаларидан яна бири уларнинг **гранулометрик (механик) таркиби**. Оқизикларнинг гранулометрик таркиби, яъни оқизикларнинг ўлчамлари-фракциялар бўйича тақсимланишини уларнинг ўртача диаметри (d_{ypt}) орқали қўйидагича ифодалаш мумкин:

$$d_{ypt} = \frac{\sum d_i \cdot \rho_i}{100},$$

бу ерда: d_i -айрим фракциялар диаметри, mm ларда; ρ_i - шу фракцияга кирувчи оқизиклар оғирлигининг умумий оғирликка нисбатан фоизларда аниқланган қиймати.

2. Дарё оқизиклари ва сув эрозияси жадаллигини баҳолаш

Сув эрозияси материаларининг ҳаммаси ҳам дарёлар суви билан тўла олиб кетилмайди, бир қисми ҳавзадаги ботиқларда, бир қисми дарё ўзанида чўкиб қолади, қолган маълум қисмигина уларнинг қуи оқими-дельталаригача етиб боради ва у ерларда чўқади.

Мутахассисларнинг ҳисоблашларича Ер юзидағи барча дарёлар дельталарининг умумий майдони 5 млн km^2 ни ташкил этади. Дунё океани ва денгизларга қўйиладиган дарёлар ҳавзаларида кечадиган сув эрозияси маҳсули-войка оқизикларнинг асосий қисми мана шу майдонда чўқади.

Ер сиртининг океанларга нишаб юзаларининг 80% идаги дарёларда маҳсус кузатишлар олиб борилади. Уларда кечадиган эрозия жадаллигини баҳолашда йирик дарёларда лойқа

оқизиқларни ҳисобга олиш бўйича амалга оширилган кузатиш маълумотларидан фойдаланиш мумкин. Ер сиртида сув эрозияси жадаллигининг материклар бўйича тақсимланишини баҳолашда К.Н.Лисицина ва В.В.Алексеевлар шу усулдан фойдаланишган (5-жадвал).

Жадвалда сув эрозияси маҳсулотлари, яъни оқизиқлар оқими т/ийил ва ювилиш қатлами (мм/ийил) кўринишларида ифодаланган. Уларнинг биринчисидан иккинчисига ўтишга оид ҳисоблашларда тупроқ-грунтнинг солиштирма оғирлиги $1,5 \text{ т/м}^3$ деб қабул қилинган. Жадвалда Гренландия ва Антарктида, шу билан бирга ички оқимли худудлар-берк ҳавзалар ҳам ҳисобга олинмаган.

Маълумки, қуруқликнинг ички оқимли худудлари (берк ҳавзалар) да ҳам сув эрозияси жадаллиги ниҳоятда катта қийматларда кузатилади. Масалан, Амударё ҳавзасидан бўладиган ювилиш йилига 270 млн. тоннани ташкил этади ёки бу рақам Европа қитъасининг океанга тулаш ҳавзаларидан ҳосил бўладиган оқизиқларнинг 2F3 қисмига tengdir.

Жадвалдан кўриниб турибдики, қуруқликнинг океанларга нишаб юзаларидан бўладиган ювилиш микдори йилига 15,7 млрд. тоннани ташкил этади, яъни шунча микдордаги лойка оқизиқлар Дунё океанига келиб тушади. Бунинг энг кўп қисми-67 % ёки 10,5 млрд. тоннаси Осиё қитъасига тўғри келади. Шу туфайли энг катта йиллик ювилиш қатлами (0,22 мм) ҳам мазкур қитъада кузатилади, бошқача қилиб айтганда, унинг юзаси 1000 йилда ўртacha 22 см пасаяди.

К.Н.Лисицина ва В.В.Алексеевлар сув эрозияси маҳсулотларининг Дунё океани ҳавзалари бўйича тақсимланишини ҳам ўргангандар (6-жадвал). Улар келтирган маълумотлар бўйича йиллик ювилишнинг энг катта қиймати (0,25 мм) қуруқликнинг Хинд океанига нишаб бўлган ёнбағирларига тўғри келади. Ундан кейинги ўринда Тинч океан ҳавзаси (0,18 мм) турса, йиллик ювилишнинг энг кичик қиймати (0,01 мм) Шимолий Муз океани ҳавзасида кузатилади.

Шу ўринда сув эрозияси бўйича Евросиё материгининг йирик ички оқимли худудлари ҳамда унинг бир қисми ҳисобланмиш Ўрта Осиёга тегишли бўлган маълумотларни келтириб ўтиш ўринлидир (7- ва 8-жадваллар). Ҳар икки жадвал маълумотларини солиштириш улар орасида кескин фарқ мавжуд эканлигини кўрсатади, аниқроғи Ўрта Осиё тоғли худудида кечадиган сув эрозияси жадаллиги 7-жадвалдаги Орол денгизи ҳавзасига тегишли маълумотлардан бир неча марта каттадир.

Қайд этилган тадқиқотлар Ўрта Осиё тоғли худудининг айрим қисмлари учун ўтказилган бўлиб, уларда сув эрозиясининг шу жойнинг ўзигагина хос бўлган томонлари аниқ ва батафсил ўрганилган. Лекин, уларда тўпланган натижалар тоғли худуднинг барча қисми учун сув эрозияси жадаллигини микдорий баҳолашга имкон бермас эди. Шуни назарда тутиб, тоғли худудлар (умуман катта майдонлар) дан бўладиган сув эрозияси жадаллигини дарёларда ҳисобга олинидиган лойка оқизиқлар микдори асосида баҳолашга ҳаракат қилинди. Бу йўналишда дастлабки тадқиқотлар Г.В.Лопатин, Г.И.Шамов, В.Л.Шульц ва О.П.Шчегловалар томонидан бажарилди. Айниқса О.П.Шчеглованинг шу муаммоларни ўрганишга бағишлиланган йирик монографиялари сув эрозияси маҳсулотларининг генетик таснифи масалаларини ва уларга иқлим омиллари таъсирини ўрганиш бўйича бутунлай янги йўналишни бошлаб берди. 8-жадвалда Ўрта Осиёнинг айрим тоғ дарёлари ҳавзаларидаги сув эрозияси жадаллигининг қайд этилган тадқиқотлар асосида ва кейинги йилларда муаллифлар томонидан тўпланган маълумотларга таяниб, аниқлаштирилган қийматлари келтирилган.

3. Дарё сувларининг минераллашуви вахимиявий таркиби

Дарё сувларининг минераллашуви ва химиявий таркиби уларнинг тўйиниш манбалари билан чамбарчас боғлиқдир. Кўпроқ ер ости сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёлар сувида эриган моддалар кўп бўлса, яъни юқори даражада минераллашган бўлса, ёмғир, кор, муз сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёлар эса кам минераллашган бўлади. Умуман дарёларда сув алмашувининг тез бориши уларнинг бошқа сув ҳавзалари (океанлар, денгизлар, кўллар) га нисбатан кам даражада минераллашувига сабаб бўлади.

Дарё сувларининг минераллашув даражаси унда эриган моддалар микдори билан аниқланади. Дарё сувининг гидрохимиявий режими унда эриган асосий ионлар- HCO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- анионлари ва Ca^+ , Na^+ , Mg^{2+} , K^+ -катионлари микдори билан характерланади. Демак, **дарё сувининг минераллашуви деб, унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграм микдоридаги эриган моддаларга айтилади**.

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

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

Ер куррасидаги дарёларнинг жуда катта қисми гидрокарбонатли сувлар синфида мансубдир. Улардан сўнг сульфатли сувлар ва охирида хлорли сувлар синфи туради.

Дарёларнинг тўйиниш манбаларига ва сув режими даврларига боғлиқ ҳолда асосий ионлар орасидаги нисбат йил давомида ўзгариб туради. Кўпчилик дарёларда тошқин ва тўлинсув даврларида HCO_3^- анионлари ва Ca^{2+} катионлари микдори нисбатан ортса, кам сувли даврда SO_4^{2-} , Cl^- анионлари ва Na^+ катионлари кўпаяди (25,26-расмлар).

Айрим дарёлар тўйиниш манбаларига боғлиқ ҳолда минераллашув даражаси бўйича йилнинг турли даврларида турли синфларга мансуб бўлади. Масалан, Амударё ёзда (июл-август) асосан музлик сувлари ҳисобига тўйингани учун гидрокарбонатли синфга мансуб бўлса, қишида (январ- март) хлоридли синфга, қолган вақтларда эса сульфатли синфга мансуб бўлади. Шунга ўхшаш, Лена дарёси тўлинсув даврида гидрокарбонатли синфга тегишли бўлса, қишида эса хлоридли синфга киради.

Табиий сувларнинг минераллашув даражасига, яъни таркибида эриган моддалар микдорига боғлиқ ҳолда О.А.Алёкин томонидан қуидаги тўртта гурухга ажратилган:

1. Кам минераллашган сувлар: минераллашув даражаси 200 мг/л, яъни ҳар литр сувда 200 миллиграммча эриган модда бўлади;
2. Ўртacha минераллашган сувлар (200-500 мг/л);
3. Юқори даражада минераллашган сувлар (500-1000 мг/л);
4. Ўта минераллашган сувлар (1000 мг/л дан катта).

Ер куррасидаги дарёлар сувининг минераллашуви улар сув тўплайдиган ҳавзаларнинг намлик даражаси билан боғлиқдир. Масалан, нам иқлимли ҳудудларда дарёлар сувин минераллашуви жуда кичик (Амазонка дарёсида 35-50 мг/л га тенг) бўлса, курғоқчил ҳудудларда (Ўрта Осиё, Қозоғистон) 1000 мг/л дан ортади.

Дарёлар сув сарфи билан минераллашув даражаси орасида тескари боғланиш мавжуд, яъни сув сарфининг ортиши натижасида минераллашув даражаси камаяди (27-, 28-расмлар). Шу туфайли дарё сувларининг энг кам минераллашуви тошқин ва тўлинсув даврларида кузатилса, юқори даражадаги минераллашув кам сувли давр (межен) га мос келади. Масалан, Сирдарё оқимининг табиий ҳолати унча ўзгармаган вақтда (1962 йилгача) Кал қишлоғи яқинида тўлинсув давридаги минераллашуви 300-500 мг/л бўлса, кам сувли даврда 500-800 мг/л га тенг бўлган.

Дарёлар сувининг минераллашуви уларнинг қуий қисми томон ортиб боради. Масалан, Волга дарёсининг бошланиш қисмida минераллашув даражаси 100 мг/л бўлса, қуилиш қисмida 300 мг/л га етади, яъни уч марта ортган.

Хозирги кунда ўлкамиздаги дарёларнинг, айниқса уларнинг қуий қисмida, гидрохимиявий режими антропоген омиллар таъсирида кескин ўзгарди. Бунинг асосий сабаблари экин майдонларида ҳосил бўлган оқава сувларнинг, шаҳарлар ва саноат корхоналарида ишлатилган сувларнинг тозаланмай, бевосита дарёларга оқизилиши билан боғлиқдир.

Кузатиш маълумотларига кўра, Сирдарё ҳавзасида дарё сувлари минераллашувининг ўсиши 50-йилларнинг иккинчи ярмидан бошланган. Масалан, 1961 йилда Кал қишлоғи яқинида дарё сувининг минераллашув даражаси табиий ҳолатдагига нисбатан 1,8 марта, 1974 йилда 2,3 марта ортган. Худди шу дарёда, унинг қуий қисмida-Казалинск шаҳри яқинида эриган моддалар микдори 1974 йилда 1953 йилдагига нисбатан 3,1 марта, 1975 йилда эса 5,1 марта ортган.

Ўлкамизда дарё сувлари минераллашув даражасининг ортиши Сурхондарёда 60-йиллардан, Амударё ва Зарафшонда 60-йилларнинг охиридан сезиларли бўла бошлади. Кейинги йилларда уларнинг минераллашуви қуилиши томон борган сари ортиб бормоқда. Натижада кўпгина дарёлар, жумладан Амударё, Сирдарё, Чирчиқ, Оҳангарон, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхондарё сувидан уларнинг қуий қисмida ичимлик суви сифатида фойдаланиш мумкин бўлмай қолди.

4. Эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш

Дарёлар сувида маълум микдорда органик ва ноорганик моддалар ионли-молекуляр ёки коллоид ҳолатда учрайди. Уларнинг маълум бир ҳудуддан маълум бир вақт давомида дарёлар

суви билан оқизилиб кетган міңдори **эриган моддалар оқимини** ташкил этади. Эриган моддалар оқимининг энг катта қисмини **ионли оқим** ташкил этади.

Асосий **ионлар сарфи** (Q_U) қуидаги ифода билан аниқланади:

$$Q_U = Q \bullet \sum U ,$$

бу ерда Q -сув сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$; $\sum U$ -минераллашув даражаси, $\text{мг}/\text{л}$. Ионлар сарфи $\text{кг}/\text{с}$ да ифодаланади.

Маълум бир вақт давомидаги ионли оқим (W_U) ҳажми тонналарда ифодаланади ва қуидагича хисобланади:

$$W_U = Q_U \bullet T ,$$

ифодадаги T -хисоблаш даври (ой, йил) бўлиб, секундларда ифодаланади.

Ионли оқим міңдорини қуидаги катталик ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин:

$$W_U = W \bullet \sum U ,$$

бу ерда: W - хисоблаш даври (ой, йил) даги сув оқими ҳажми (м^3); $\sum U$ -шу давр учун минераллашув даражасининг ўртача қиймати ($\text{мг}/\text{л}$).

Дарёнинг маълум бир хисоб давридаги (ой, йил, фасл) ионли оқимининг ҳавзанинг бирлик юзасига тўғри келадиган міңдори **ионли оқим модули** деб аталади, уни қуидаги ифодалар билан хисоблаш мумкин:

$$M_U = \frac{W_U}{F} \quad \text{ёки} \quad M_U = 0,0315M \bullet \sum U ,$$

ифодалардаги F -дарё ҳавзасининг майдони (км^2), M -сувнинг оқим модули ($\text{л}/\text{с} \bullet \text{км}^2$), $\sum U$ -хисоблаш давридаги минераллашув даражасининг ўртача қиймати ($\text{мг}/\text{л}$). Ионли оқим модули тонна/ $\text{км}^2 \bullet$ йил, тонна/ $\text{км}^2 \bullet$ ой катталиклар билан ифодаланади.

Баён этилган йўл билан органик моддалар, биоген элементлар оқими кўрсаткичларини ҳам хисоблаш мумкин.

Ионли оқим міңдори ва унинг йил ичида тақсимланиши дарёнинг сувлилиги ва минераллашув даражасига боғлиқ. Шу туфайли бир хил шароитда энг кўп ионли оқим міңдори энг йирик дарёларга тўғри келади (9-жадвал).

Шу билан бир қаторда сув оқими міңдори бир хил бўлган дарёларнинг курғоқчил ҳудудларда жойлашгандаридан ионли оқим міңдори катта бўлади. Масалан, Амударё (63км^3) ва Индигирка (58 км^3) дарёларининг ўртача йиллик оқими ҳажмлари деярли бир хил, лекин Амударёнинг ионли оқими Индигиркага нисбатан 10 мартадан кўпроқдир.

Ионли оқим модули тоғ дарёларида текислик дарёларига нисбатан катта бўлади. Масалан, тоғ дарёлари-Риони (Кавказ) дарёсида $146 \text{ т}/\text{км}^2 \bullet$ йил ёки Амударёда $85 \text{ т}/\text{км}^2 \bullet$ йил га тенг бўлса, текислик дарёлари хисобланган Шимолий Двина дарёсида бор-йўғи $2,94 \text{ т}/\text{км}^2 \bullet$ йил ёки Нева дарёсида $10,4 \text{ т}/\text{км}^2 \bullet$ йил га тенг.

Ионли оқим (W_U) нинг йил давомида тақсимланиши сув оқимининг тақсимланишига ўхшашибди. Унинг энг кўп міңдори тўлинсув даврига тўғри келади. Бу даврда минераллашув даражаси кичик бўлса ҳам, кўп сув билан нисбатан кўп міңдорда эриган моддалар олиб кетилади (29-,30-расмлар).

"Мировой воднýй баланс и воднýе ресурсы Земли" (Л.,1974 йил) илмий монографиясида келтирилишича Ер куррасининг қуруқлик қисмидан дарёлар океанларга йилига $2,90$ млрд. тонна эриган моддаларни келтириб қуяди. Шундан $2,28$ млрд. тоннаси ионли оқимга тўғри келиб, ўртача йиллик ионли оқим модули $22,7 \text{ т}/\text{км}^2$ га тенг. Энг кўп ионли оқим міңдори Осиёга (636 млн.т) тўғри келса, энг кама Австралияга (62 млн.т) тегишлидир.

Синов саволлари:

1. Дарёларнинг лойқа оқизиқлари нима мақсадда ўрганилади?
2. Дарёларнинг лойқа оқизиқлари қандай омиллар таъсирида ҳосил бўлади?
3. Оқим модули ёки ювилиш модули нима?
4. Муаллақ ва ўзан туби оқизиқларининг фарқини айтинг.
5. Дарё ҳавзасида кечадиган сув эрозияси жадаллиги қандай баҳоланади?
6. Дарё сувининг гидрохимиявий режимини белгиловчи асосий ионларни айтинг.

7. Дарё сувининг минераллашувини қандай тушунасиз?
8. Табий сувлар О.А.Алёкин таснифи бўйича қандай синфларга бўлинади?
9. Дарё сувида мавжуд бўлган ионли оқим қандай ҳисобланади?
10. Ионли оқим модули нима ва қандай аниқланади?

20-маъруза. Музликлар. Қор қоплами ва қор чизиги, қор кўчкилари, қорнинг глетчер музига айланиши.

Режса: 1. Музликлар

2. Қор қоплами ва қор чизиги

3. Қор кўчкилари

4. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши

Музликлар ер сиртининг қор чизиги чегарасидан юқори қисмида, рельеф ҳамда иқлим шароити қулай келган жойларида қорнинг тўпланиши ва зичлашишидан ҳосил бўлади. Улар ўзи жойлашган ҳудуднинг иқлимига, дарёларининг сув режимига сезиларли таъсир кўрсатади, айникса тоғ музликлари дарёларни тўйинтирувчи асосий манбалардан бири ҳисобланади. Куйида музликларнинг пайдо бўлишини белгиловчи омиллар-қор қоплами, қор чизиги, қор кўчкилари ҳакида маълумотлар келтирилиб, сўнг музликларнинг турлари, тарқалиши, режими ва гидрологик аҳамияти каби масалалар ёритилади.

2. Қор қоплами ва қор чизиги

Қор қоплами қорнинг ер сиртида тўпланишидан ҳосил бўлади. Шамол таъсирида у ер сиртида нотекис тақсимланади. Натижада қор қопламининг асосий кўрсаткичлари-**қалинлиги, структураси** (тузилиши), **зичлиги, сув миқдори** турли ҳудудларда турлича бўлади. Дарёларнинг сувлилиги кўп жиҳатдан уларнинг ҳавзаларида йилнинг совук даврларида тўпланган қор қоплами миқдорига боғлиқ бўлади.

Табиатда куруқ ва хўл қор қопламлари бир-биридан фарқ қиласди. Қуруқ қор қопламининг зичлиги ўртача $0,06 \text{ г}/\text{см}^3$ га teng бўлса, хўл қор қопламинику эса $0,20 \text{ г}/\text{см}^3$ атрофида бўлади.

Ер сиртида шундай юза (сатҳ)лар мавжудки, у жойларда қор кўринишида ёккан атмосфера ёғинларининг ўртача йиллик миқдори унинг эришига ва буғланишига сарф бўлган қийматига teng бўлади. Аниқроғи маълум баландлиқда қор тўпланиши ва унинг сарфланиши мувозанатда бўлади. Рельеф ва иқлим шароитларининг ўзаро муносабати туфайли вужудга келган бундай сатҳ **қор чегараси** ёки **қор чизиги** деб аталади. Демак, қор чизигининг ҳосил бўлишида рельеф жуда катта аҳамият касб этади.

Қор чизигидан пастда қор шаклида ёккан ёғинларнинг миқдори уларнинг эришга ва буғланишга сарфланишидан кам, қор чизигидан юқорида эса бунинг акси бўлади. Қор чизигидан юқорида, **хионосфера** деб аталадиган қатлам доирасида, мунтазам равишда қорнинг тўпланиши кузатилади. Худди шу хионосфера чегарасида доимий қорликлар ва музликлар ҳосил бўлади. Хионосфера қатламидан юқорига кўтарилиган сари эса ёғадиган қор миқдори сарф бўладиганидан камая боради.

Қор чизигининг географик кенгликлар бўйича таксимишлиши 45-расмда келтирилган. Қор чизиги қутб доирасида, ҳаво ҳароратининг пастлиги туфайли, океан сатҳигача тушади. Жумладан, жанубий ярим шарда қор чизиги 62° жанубий кенглиқдан бошлаб океан сатҳига тўғри келади. Сабаби, жанубий ярим шар иқлимига асосий таъсирини океан кўрсатади. Қор чизигининг энг баланд нуқтаси субтропикларда жойлашган (6400 м гача). Экватор ҳавоси нам бўлиб, у ерда ёғин миқдори бир мунча ортади ва қор чизиги баландлиги $4400-4900 \text{ м}$ гача тушиб қолади. Тоғли ҳудудларда қор чегараси баландлиги йил фасллари бўйича ўзгариб туради (46-расм, а).

Ер сиртининг қор тўпланадиган қисмида қор қоплами ва музликлар захираси доимий равишида камайиб туради. Бу камайиш икки хил йўл билан-**қор кўчкилари** ва музликларнинг қор чизигидан пастга силжиши кўринишида кузатилади.

3. Қор кўчкилари

Қор кўчкилари (лавиналар) деб, тоғ ёнбағирларининг қия юзалари бўйлаб сурилиб тушадиган қор уюмларига айтилади. Кўчкилар қиялиги 15° дан катта ва қор қалинлиги $0,5 \text{ м}$ дан кўп бўлган тоғли ва қутб олди ҳудудлари учун характерлидир. Кўчкиларнинг пайдо бўлиши сабаблари турличадир. Масалан, куруқ кўчкилар янги ёккан қор билан эски қор орасида

ишқаланиш кучи кичиклиги ва шу туфайли яхши жипслашмаганлиги сабабли вужудга келади. Шамолнинг кучли эсиши ҳам маълум шароитларда кўчкilarга сабаб бўлиши мумкин. Баъзан ҳаво ҳароратининг кўтарилиши ер сирти билан қор қатлами ўртасида эриган сув ҳосил бўлишига олиб келади. Сув эса тунги соатларда ёки ҳароратнинг кескин пасайиши натижасида музлайди. Бу билан қорнинг сурилишига ва "хўл кўчкilar" ҳосил бўлишига шароит яратилади. Кўчкilar ҳосил бўлишининг бошқа жуда кўп сабаблари мавжуд.

Кор уюмларининг ёнбағирларда сурилиш ҳолатига кўра Г.К.Тушинский кўчкilarни уч турга бўлади: *кор сурилмалари, новсимон ёнбағирлар кўчкilarи* ва *сакровчи кўчкilar*.

Кор сурилмалари қор жуда кўп микдорда ёқсан йиллари кузатилиб, бунда қор қоплами ёнбағирда кенг фронт бўйлаб сурилади. Иккинчи ҳолда эса қор маълум новсимон ёнбағирда сурилади ва унинг тубида конуссимон уйилма ҳосил қиласида. Сакровчи кўчkilar эса жуда катта тезликка эга бўлади, чунки улар нишаблиги кескин ортган ёнбағирларда кузатилади.

Юкорида айтилганлардан кўриниб турибиди, кўчkilar жуда ҳавфли ҳодиса бўлиб, катта зиён келтириши ва баъзи ҳолларда инсон ҳаётiga ҳам ҳавф солиши мумкин. Шунинг учун кўчkilarни ўрганишга катта аҳамият берилмоқда. Бутун ўлкалар бўйлаб кўчkilar тушиши мумкин бўлган жойлар хариталарга туширилади. Уларни ўрганиш, кузатиш учун маҳсус кузатиш жойлари-станциялар ташкил этилган. Масалан, Оҳангарон дарёси ҳавзасида ташкил қилинган Кизилча қор *кўчки станциясининг* фаолияти диққатга сазовордир. Кўчkilarни олдини олиш учун тоғ ёнбағирларига дараҳатлар экиласида, уларда зинасимон майдончалар (террасалар) ҳосил қилинади. Айрим ҳолларда эса инсон ҳамда халқ хўжалиги иншоотларининг ҳавфсизлигини таъминлаш мақсадида сунъий равишда ҳам қор кўchkilarini ҳосил қилиш мумкин. Бундай тадбирларни амалга ошириш мамалакатимиздаги айрим тоғ қишлоқлари ҳамда Камчиқ довони каби тоғли ҳудудлардан ўтадиган автомобил йўлларида *ҳавфсизликни* таъминлашга имкон беради.

4. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши

Кор чизигидан юкорида, яъни мусбат мувозанатли қисмда қор қоплами вақт ўтиши билан *фирн*-қотган қорга айланади. "Фирн" немисча "Firnschnee" сўзидан олинган бўлиб, "утган йилги" деган маънони беради. Қорнинг фирнга айланиш жараёни *фирнлашув* деб аталади. Бу ҳодисага биринчи сабаб қор қоплами юқори қатламишнинг унинг пастки қисмига кўрсатадиган босимирид. Шу билан бир қаторда қор қопламишнинг юқори қисмида эриган қор сувларининг унинг пастки қисмига ўтиши ва у ерда музлаши ҳам фирнлашувга сабаб бўлади.

Демак, фирнлашув жараёни икки хил шароитда кечади: а) манфий ҳароратда, босим таъсирида фирнлашув, бундай шароитда *рекристализациялашган фирм* ҳосил бўлади; б) эриш ва қайтадан музлаш шароитида ҳосил бўлган фирм, у *режеляцион фирм* дейилади. Фирннинг зичлиги $0,35\text{--}0,80 \text{ г/см}^3$ га тенг бўлади.

Фирнлашув жараёни иқлим шароитига боғлиқ ҳолда турли ҳудудларда турлича вактни талаб этади. Масалан, бу жараённинг тўла кечиши учун Анд тоғларининг Чили қисмида 4 ой, Альп ва Илиорти Олатовида 1 йил, Жанубий Аляскада 4 йил зарур бўлса, Гренландияда 20 йилгача чўзилади.

Фирннинг зичлашиб бориши *глетчер музлигининг* ҳосил бўлишига олиб келади (зичлиги $0,90 \text{ г/см}^3$ гача). Унинг янада зичлашиши натижасида эса ҳақиқий *музлик* ҳосил бўлади.

Маълум шароитларда музлик эластиклик хусусиятига эга бўлади, у қанчалик катта босим остида бўлса ва ҳарорати эриш ҳароратига қанча яқин бўлса, унинг эластиклиги шунча катта бўлади.

Музликлар доимий ҳаракатда бўлади. Ҳаракат тезлиги ёнбағир нишаблиги ва музлик қоплами қалинлигига боғлиқ. Нисбатан юқори ҳароратларда ҳам тезлик ортади. Лекин кўп ҳолларда *музликнинг ҳаракат тезлиги* 1 кунда $0,5 \text{ м}$ дан ошмайди, энг катта тезлик ($10\text{--}40 \text{ м/кун}$) Гренландия музликларида ўлчанганди. Музлик юзасининг ўрта қисми унинг чеккаларига нисбатан, юза қисми чуқур қисмларига нисбатан тезроқ ҳаракатланади. Ёз ойларида қишдагига нисбатан, кундуз кунлари эса тунги соатларга нисбатан тез ҳаракатланади. Агарда музлик туби рельефи ва юзаси қирқимида (профилида) кескин ўзгаришлар бўлса, унга *музликнинг эластиклиги* бардош бера олмайди ва натижада музликда чуқур ёриклар ҳосил бўлиши мумкин. Ўрта Осиё музликларида бундай ёриклар жуда кўп ва улар *музиунос-гляциолог* тадқиқотчилар ҳамда тоғ саёҳатчилари ҳаёти учун жуда ҳавфлидир.

Музлик қатламлардан иборат бўлади, чунки у йил давомида турли мавсумларда турлича қийматларда тўйинади. Улар бир-биридан зичлиги ва ранги билан ажралиб туради ва меъёрдаги атмосфера босими (760 мм) да 0°C ҳароратда эрийди. Босим 1 атмосферага ортиши билан унинг эриш ҳарорати $0,0073^{\circ}\text{C}$ га пасаяди. Бу ҳолат музлик сувлари ҳисобига тўйинувчи дарёларда доим сув оқиб туришини таъминлайдиган омиллардан бири ҳисобланади.

Синов саволлари:

1. Қор қоплами қандай ҳосил бўлади?
2. *Қор чизиги ёки қор чегарасининг табиий моҳиятини тушунтириб беринг.*
3. 3. Қор чизиги баландлиги географик кенгликлар бўйича қандай ўзгаради?
4. Қор кўчкиласига таъриф беринг.
5. Қор кўчкиласига қандай турларга бўлинади?
6. Қор кўчкиласининг олдини олиш мақсадида қандай тадбирлар амалга оширилади?
7. Фирн-қотган қор қандай ҳосил бўлади?
8. Глетчер музлигининг зичлиги қандай ораликларда ўзгаради?
9. Музликлардаги ёриқлар қандай ҳосил бўлади?

21-маъруза. Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими. Музликларнинг турлари ва тарқалиши, гидрологик аҳамияти

- Режа:**
1. Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими
 2. Музликларнинг турлари ва тарқалиши
 3. Музликларнинг гидрологик аҳамияти
 4. Ўзбекистон музликлари

Музликларнинг ҳосил бўлиши ер сирти рельефи ва иқлими хусусиятлари билан бевосита боғлиқ. Маълумки, корнинг тўпланиши тоғ рельефи учун ҳос бўлган, кўтарилган юзалар билан чегараланган, нисбатан текис майдончалар (ботиқлар)да кузатилади. Бундай жойларда қор қанча кўп ёғса ва манфий ҳарорат қанча узок сакланса, музлик ҳосил бўлишига шунча қулай шароит яратилади.

Музлик, юқорида таъкидланганидек, ер сиртининг мусбат мувозанатли қисмида ҳосил бўлади. У ҳаракатга келиб, қор чизигини кесиб ўтади ва манфий мувозанатли қисмга киради. У ерда эриш бошланади. Демак, ҳар қандай музликда қуидаги икки характеристи қисм мавжуд бўлади (46-расм): музликнинг тўйиниш қисми-**фирн области** ва музликнинг сарф бўлиши-**абляция области** ёки **музлик тили**. Тўйиниш қисми билан сарф бўлиши қисми ўртасидаги чегара **фирн чизиги** деб аталади. Юқорида кўрсатилган қисмлар айниқса тоғ музликларида яққол намоён бўлади.

Музлик ўз ҳаракати натижасида водий ёнбағирларига ва ўзи жойлашган заминга таъсир кўрсатиб, тоғ жинсларини сидириб ўзи билан олиб кетади. Шу билан бирга музликлар сиртида денудация натижасида ҳосил бўлган тоғ жинсларининг тўпланиши ҳам кузатилади. Ҳар икки ҳолда ҳам тоғ жинсларининг бир қисми музлик юзасида сақланиб **юза мореналарни** ҳосил қилади. Дарёлар лойқа оқизиқларининг ҳосил бўлиши учун музликнинг чекка қисмларида яхши шароит вужудга келади. У ерда ҳосил бўлган мореналар **ён томон мореналари** деб аталади. Мореналарнинг барчаси вақт ўтиши билан музлик тилида ётқизила бошлайди.

Музликни тўйинтирувчи бош манба музликнинг тўйиниш қисмiga ёғадиган қордир. Айрим ҳолларда шамол учириб келтирган қор ва қор кўчкиласиги ҳам қўшимча тўйиниш манбалари бўлиши мумкин. Улар кўпинча ботиқ жойларда тўпландади. Уларнинг айрим водий музликларининг тўйинишига биргаликда қўшган ҳиссаси 25 фоизгача боради.

Музлик массасининг сарф бўлиши эса **абляция** (музликнинг эриши ва буғланиши) ҳамда механик сабаблар- музлик тилининг синиб кетиши, тўйиниш қисмидаги қорнинг шамол учириб кетиши каби кўринишларда рўй беради.

Музлик массаси мувозанатида кирим ва чиқим қисмлари элементларининг ўзгариши натижасида унинг ўлчамлари ҳам ўзгаради. Улар тенг бўлган ҳолларда музлик ўзгармас-турғун ҳолатда сакланади. Кирим қисми ортганда музлик ўлчами ортади, камайганда эса музлик чекинади. Музликларнинг кўп йиллик тебраниши тўйиниш шароити ўзгариши билан боғлиқ ёки, бошқача қилиб айтганда, бу тебраниш иқлим шароитининг ўзагаришини акс эттиради.

Абляция микдори одатда сув қатлами қалинлиги билан ифодаланади. Музликдан бўладиган буғланиш жуда кам ($1\text{-}2 \text{ мм/кун}$) бўлиб, унинг қиймати сув мувозанатига сезиларли таъсир этмайди. Шу сабабли умумий абляция микдори, асосан, эриш микдори билан аниқланади. *Музликнинг эриши тезлиги* ҳароратга боғлиқ бўлиб, бу муаммони кўпгина олимлар ўрганганди. Масалан, О.А.Дроздов Зарафшон ва Федченко музликларида олиб борилган кузатишлар натижаларига асосланиб, музликнинг эриш микдори билан қуёш радиацияси орасида қуйидаги боғланиш мавжудлигини аниқлаган:

$$\omega = \frac{0,82 \cdot R_{\kappa} + 28}{\varUpsilon},$$

бу ерда: ω -эриган муздан ҳосил бўлган сув микдори, см ларда; R_{κ} -қуёш радиацияси, кал/ $\text{см}^2 \cdot \text{кун}$; \varUpsilon -музнинг яширин иссиқлик сифими.

Музлик сиртида морена қопламининг оз ёки кўп бўлиши ҳам унинг эриш жадаллигига таъсир қиласди.

2. Музликларнинг турлари ва тарқалиши

Ер куррасида асосан икки турдаги музликлар-*материк музликлари* ва *тоғ музликлари* бўлади. Ернинг ландшафт қобиғида асосий ўринни материк музликлари-Антарктида ва Гренландия музликлари эгаллади. Уларнинг ўлчамлари жуда катта бўлиб, ясси-қабариқ бўлади ва музлик ости рельефига боғлиқ эмас. Қорнинг тўпланиши уларнинг марказий қисмларида, сарф бўлиши эса чекка қисмларида боради. Музлик массаси ҳам марказдан чекка тарафларга қараб ҳаракатланади. Уларда сарф бўлиш, асосан, чекка қисмларда, яъни синиб, айсберглар ҳосил бўлиши кўринишида кечади.

Тоғ музликлари нисбатан кичик ўлчамли бўлади. Уларнинг шакли музлик жойлашган юзанинг рельефи билан аниқланади, ҳаракати ҳам ер сиртининг музлик ости нишаблигига боғлиқ бўлади. Материк музликларидан фарқли ўлароқ, уларда нишаблик фақат бир томонга, яъни манбадан музлик тилига қараб боради. Тоғ музликларининг кўпгина турлари мавжуд. Уларнинг энг соддалари *тоғ ёнбагирлари музликлари* ва *тоғ чўққилари музликлари*дир. Улар қуйидаги турларга бўлинади: *кальдера музликлари*-ўчган вулканлар кратерларида жойлашади; *юлдузсимон музликлар*-унинг умумий фирм қисмидан чиқадиган бир нечта тили бўлади (масалан, Федченко музлиги); *кара музликлари*-кара (баланд тоғлардаги тавоқсимон табиий ботиқлик) ларда жойлашади ва, ниҳоят, *осилма* ҳолда учрайдиган музликлар.

Водий музликлари бир мунча мураккаб тузилган. Улар ичида *оддий-бир оқимли* (46-расм), *мураккаб* (бир неча тартибдаги ирмоқли) ва *даражтсимон музликлар* бор. Булардан ташқари бир неча мустақил музликларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган мураккаб музликлар ҳам мавжуд. Буларга скандинавия, аляска ва бошқа турдаги музликларни киритиш мумкин.

Музликлар ер сиртининг қуруқлик қисмida нотекис тақсимланган (25-жадвал). Ер юзида музликларнинг умумий майдони $15,5 \text{ млн.км}^2$ га teng бўлиб, қуруқликнинг 10 фоиздан кўпроқ қисмини эгаллаган. Барча музликларнинг умумий ҳажми 24 млн.км^3 га teng. Ҳисоблашларнинг кўрсатишича, шу ҳажмдаги музликнинг эриши Дунё океани сатҳининг 60 метрга кўтарилишига олиб келар экан. Жадвалдан кўриниб турибдики, Ер юзасидаги музликлар умумий майдонининг 98,6 фоизи кутб ўлкаларига тўғри келади.

3. Музликларнинг гидрологик аҳамияти

Тоғ музликларининг эришидан ҳосил бўлган сув дарёлар тўйинишининг асосий манбаларидан бири ҳисобланади. Музлик ҳисобига тўйиниши ундан узоқлашган сари камайиб боради. Дарё ҳавзасида музликнинг бўлиши оқим режимининг ўзига хос хусусиятларини вужудга келтиради. Жумладан, йиллик оқимнинг ўзгарувчанлиги камаяди.

В.Л.Шульц маълумотларига кўра, Ўрта Осиёнинг музлик-кор сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёларида йиллик оқимнинг ўзгарувчанлик коэффициенти(C_v) $0,10\text{-}0,15$ дан ортмайди.Faқат кор сувлари ҳисобига тўйинадиган текислик дарёларида эса C_v нинг қиймати $0,80\text{-}0,90$ га teng.

Музлик сувларидан тўйинадиган дарёлар ёзги тўлинсув даврининг давомлилиги ва сув сатҳи ҳамда сарфининг нисбатан катта бўлмаган тебраниши билан ажralиб туради. Тўлинсув даври бошида дарёлар тўйинишида мавсумий қорлар қатнашади. Музликнинг юза қисмидаги қорлар эрий бошлиши билан дарёдаги сув микдори ҳам орта боради. Баъзан ҳароратнинг кескин

күтарилиши натижасида тошқинлар ҳам кузатилади. Бунга, бошқа омиллар билан бир қаторда, музлик танасида ёки музлиқдан қуида ҳосил бўлган кўлларда тўпланган сувнинг дарё оқимига қўшилиши сабаб бўлади. Ана шундай кўлларда тўпланган сувнинг тўғонни ёриб ўтиши (тўғоннинг бузилиши) ҳоллари Химолай, Тяншан, Помир-Олой тоғларида тез-тез кузатилади. Айрим ҳолларда улар фалокатли сел тошқинларига сабаб бўлади. Масалан, 1973 йил июл ойида Алмати шаҳри яқинида, 1998 йил 8 июнда Шоҳирмардонда кузатилган сел тошқинлари музликлар фаолияти билан боғлиқ.

Йирик музликлардан тўйинадиган дарёлар сув режимини ўрганиш шуни кўрсатадики, ёзинг биринчи ярмида музлик танасида ва унинг юзасидаги ботиқликларда ва кўлларда сувнинг тўпланиши (аккумуляция) рўй беради. Ёзинг иккинчи ярмида эса бу сувлар дарё ўзанига оқиб тушади. Шу сабабли бир хил ҳароратда, ёзинг биринчи ярмида иккинчи ярмига нисбатан кам сув ҳосил бўлади. Л.К.Давидовнинг Сельдара дарёси мисолида олган натижалари бунинг исботидир (47-расм).

Дарё ҳавзасидаги музликлар эгаллаган майдоннинг ўлчами оқимнинг йил ичидаги тақсимланишига сезиларли таъсир кўрсатади. Ҳавзада музлик майдонининг ортиши билан ёзинг иккинчи ярми (июл-сентябр) даги оқим ҳажми март-июн даври оқимига нисбатан катта бўлади. Бунинг асосий сабаби дарёнинг тўйинишида музлик суви ҳиссанинг ортишидир. Бу қонуният В.Л.Шульц параметри

$$\delta = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$$

билан ҳавзадаги музлик эгаллаган майдонни таққослагандага аниқ намоён бўлади.

Ёз фаслида, музлиқдан оқиб чиқадиган дарёларда сув сатҳи ва сарфининг кунлик тебраниши кузатилади, яъни улар ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда ортади ёки камаяди (48-расм).

Тоғ музликларининг режимини ва улардан оқиб чиқадиган дарёларни ҳар томонлама ўрганиш қишлоқ хўжалиги суғорма деҳқончиликка асосланган Ўрта Осиё шароитида катта амалий аҳамиятга эга.

4. Ўзбекистон музликлари

Ўзбекистондаги айрим тоғ ёнбағирларида музликлар сақланиб қолишининг асосий сабабларини бу ерларнинг орографик жиҳатдан қулайлиги, ёғин миқдорининг бошқа худудларга нисбатан кўп ёфиши, ҳаво ҳароратининг паст бўлиши ва бошқа қатор омиллар таъсиrlари билан тушунтириш мумкин. Музликларнинг сони ва уларнинг массаси миқдори асосан иқлимий омилларга боғлиқ бўлиб, узоқ йиллар давомида ўзгариб туради.

Ўзбекистон тоғларида музликлар Чирчик, Қашқадарё ва Сурхондарё ҳавзаларининг юкори-сувайирғичларга яқин қисмларида жойлашган. Уларнинг "Музликлар каталоги" бўйича аниқланган сони 550 га яқин бўлиб, умумий майдони $232,2 \text{ км}^2$ ни ташкил этади.

Мамлакатимиздаги музликларнинг сони, майдони ва энг катта музликлар ҳақидаги маълумотлар 26-жадвалда илк бор келтирилмоқда.

Жадвалдан кўриниб турибдики, Республикамиздаги тоғ музликлари сонинг 50 фоизга яқини Писком дарёси ҳавзасида жойлашган. Бу ҳавзада 250 та музлик борлиги аниқланди. Уларнинг умумий майдони $127,8 \text{ км}^2$ га teng. Мамлакатимиздаги энг катта музлик-Аյтор-3 музлиги ҳам Писком ҳавзасида жойлашган бўлиб, унинг умумий майдони $3,8 \text{ км}^2$ га teng.

Сурхондарё ҳавзасида эса жами 239 та музлик мавжуд бўлиб, уларнинг умумий майдони $83,6 \text{ км}^2$ га teng. Бу ҳавзадаги энг катта музлики номи Чап Қазноқ деб аталади, унинг майдони $1,9 \text{ км}^2$ га teng.

Республикамиздаги музликларнинг энг кам сони Қашқадарё ҳавзасида жойлашган. Бу ҳавзада жами 58 та музлик бўлиб, уларнинг умумий майдони $20,8 \text{ км}^2$ га teng. Ҳавзадаги энг катта музлик Северцов музлиги бўлиб, майдони $2,6 \text{ км}^2$ га teng.

Музликларнинг Республикамиздаги дарёларнинг тўйинишидаги аҳамияти жуда катта. Бу музликлар ҳозирги даврдаги иқлим шароитида битмас-туганмас сув манбаидир.

Республикамиз тоғларида мавжуд бўлган аксарият музликлар шимоли-ғарбий экспозицияларда жойлашган бўлиб, морфологик тури бўйича кара, яъни ёнбағирлардаги қозонсимон кичик ботиқларда ҳосил бўлган музликлар типига мансубdir. Улар орасида узунлиги 0,5-1,0 км дан иборат осилма музликлар ҳам мавжуд. Лекин уларнинг сони жуда оз миқдорни

ташкил этади. Ўзбекистон тоғларида ботиқлик (котловина) музликлари ҳам бор. Айрим музликлар палахса қоялар кўринишида, баъзан эса мореналар билан кўмилган ҳолда учрайди.

Музликларнинг гидрологик режимини ўрганиш, уларда гидрологик тадқиқотлар олиб бориш ва шу мақсадда маҳсус илмий экспедициялар ташкил этиш лозим. Бу эса келажакда мамлакатимиз халқ хўжалиги тегишли тармоқларининг барқарор ривожланишида катта амалий фойда келтиради.

Ўзбекистон музликларини ўрганишда Биринчи (1882- 1883 й.й.), Иккинчи (1932-1933 й.й.), Учинчи (1957-1958 й.й.). Халқаро геофизика йиллари, Халқаро геофизик ҳамкорлик (1959 й.) ва Халқаро гидрологик ўн йиллик (1966-1975 йиллар)нинг аҳамияти катта бўлди. Бу йилларда мамлакатимиздаги кўпчилик музликлар ҳолати маҳсус дастурлар асосида кузатилиб турилди.

Ўзбекистонда музликларни ўрганиш бўйича илмий- тадқиқот ишлари Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридан Бошгидрометга қарашли Ўрта Осиё гидрометеорология илмий тадқиқот институти (ЎОГМИТИ)нинг Гляциология бўлимида, Ўзбекистон ФА Геология ва геофизика институтининг Гляциология лабораториясида амалга оширилмоқда. 1967 йилда мамлакатимиз худудидан ташкарида (Тожикистон Республикасида) жойлашган Абрамов музлигига ЎОГМИТИ нинг гляциологик тадқиқотлар ўтказувчи маҳсус станцияси ташкил этилган эди. Унда 1999 йил август ойигача узлуксиз кузатишлар ва тадқиқотлар ўтказилди. Лекин, шу муддатдан бошлаб бир тўда қуролланган жангарилар станцияни зўровонлик билан эгаллаб олди. Натижада у ерда амалга оширилаётган барча ишлар бутунлай тўхтиб кўйилди.

Хозирги кунда ЎОГМИТИда "Ўрта Осиёда гляциологик тадқиқотлар" мавзууда доимий равишда илмий тўпламлар чоп этилади. Ўзбекистоннинг тоғ дарёлари ҳавзаларида барча музликларнинг каталоги тузилган. Бу ишларда ва умуман музликларни ўрганишда Н.Л.Корженевский, О.П.Шчеглова, В.Ф.Суслов, А.С.Шетинников, А.А.Акбаров, Г.Е.Глазирин, Б.А.Камолов, Л.А.Канаев, В.Г.Коновалов, М.А.Носиров каби олимларнинг ҳиссалари катта.

Синов саволлари:

1. Музликлар ҳосил бўлишини белгиловчи омилларни санаб беринг.
2. Фирн чизигининг табиий моҳиятини тушунтииринг.
3. Мореналар қандай ҳосил бўлади?
4. Материк ва тоғ музликларининг фарқи нимада?
5. Тоғ музликларининг қандай турларини биласиз?
6. Ер куррасида музликларнинг тақсимланишига умумий тавсиф беринг.
7. Дарё ҳавзасидаги музлик унинг оқимига қандай таъсир кўрсатади?
8. Асосан музлик сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёларда тўлинсув даври қачон кузатилади?
9. Ўрта Осиё дарёларининг тўйинишида музликларнинг ҳиссасига умумий тавсиф беринг.
10. Ўзбекистон музликлари қайси дарёлар ҳавзасида жойлашган?
11. Ўзбекистондаги энг катта музликни айтинг.
12. 3. Ўзбекистонда музликларнинг гидрологик режимини ўрганадиган қандай муассасаларни биласиз?

23- маъруза. Сув ресурслари ва уларни баҳолаш. Сув ресурслари хақида.

Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш.

Режа: 1. Сув ресурслари хақида

2. Сув ресурсларининг дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши

3. Кўллар ва сув омборларининг сув ресурслари

Ўрта Осиё, аниқроғи Орол денгизи ҳавзаси сув ресурслари географик жойлашиши ва гидрологик хусусиятлари нуқтаи-назаридан ягона тизимни ташкил этади. Шу туфайли уларни нафақат маъмурий, яъни айрим давлатлар сарҳадлари бўйича ўрганиш, ҳатто бу ресурслардан шу ҳудудда жойлашган алоҳида давлатнинг маълум мақсадга йўналтирилган манбаатлари йўлида устивор ҳолда фойдаланиш ҳам қатор муаммоларни келтириб чиқариши аник.

Қуйида дастлаб "сув ресурслари" тушунчасига таъриф берилди, сўнг Ўрта Осиёning юза сувлари ресурслари, бу сувларнинг айrim дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши, улардан самарали фойдаланиш истиқболлари ва муҳофаза қилиш масалалари ҳақида сўз юритилади.

1. Сув ресурслари ҳақида

Сув-Ер юзасида ҳаёт мавжудлигининг асосий шартларидан биридир. Лекин, ҳозирги кунда, табиатдаги барча сувлардан бевосита фойдаланиб бўлмайди. Шу билан бирга "*сув ресурслари*" тушунчасини барча сувларнинг синоними деб тушунмаслик керак. Ҳақиқатан ҳам бу категория факаттина табиатга хос бўлмай, балки ижтимоий-тарихий ва иқтисодий босқичларда ўзгариб туради. Ҳозирги тараққиёт босқичида сув ресурслари табиатдаги барча чучук ва ўртача минераллашган, табиий ҳолда ёки сунъий равишда чучуклаширилган, тозаланган сувлардан иборат бўлиб, айни пайтда халқ хўжалигининг барча тармоқларида ишлатилаётган ва ишлатилиши мумкин бўлган сув манбалари йигиндисидир.

Ҳажми, миқдори, ҳосил бўлиш ва жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда сув манбалари **маҳаллий, регионал ва глобал сув ресурслари**га бўлинади. Халқаро битимларга асосан эса **миллий, давлатлараро ва умумий (умуминсоний) сув ресурслари** бир-биридан фарқланади.

Сув қайта тикланадиган табиий ресурслар категорига киради. Лекин бунинг учун, биринчидан, дарёлар, музликлар, ер ости сувлари захираси асрлар давомида ўзгармас бўлиши ва, иккинчидан, инсоннинг хўжалик фаолияти таъсирида табиий сувларнинг ифлосланиши даражаси уларнинг сифат жиҳатдан ўз-ўзини қайта тиклаш имкониятидан катта бўлмаслиги керак.

Ўлкамиздаги сув ресурсларининг асосий манбалари дарёлар, сойлар, булоқлар, сув омборлари, кўллардаги табиий тоза сувлардан ҳамда ер остида жойлашган чучук ва ўртача минераллашган сувлардан иборат. Буларга қўшимча равишда муз ости ва муз кўллари сувларини, термал (иссик) ер ости сувларини, тозаланган (иккиламчи) сувларни, оқава сувларининг бир кисмини, атмосфера ёғинларини ва тупроқдаги намликни киритиш мумкин.

Демак, жойлашиш ўрнига кўра **юза сув ресурслари** билан *ер ости сув ресурслари* бир-биридан фарқ қиласи. Лекин, улар ўзаро узвий боғланган. Қуйида ўлкамизнинг юза сув ресурслари сифатида оқим ҳосил бўлиш жойидан келаётган сув миқдори тушунилади ва улар дарёларнинг тоғлардан чиқиши жойидаги сув ўлчаш постлари маълумотлари асосида баҳоланган. Шу билан бирга ўлкамизда мавжуд бўлган кўллар ва сув омборларининг сув ресурслари, уларнинг **табиий ва антропоген омиллар** таъсирида сарфланиши, сув ресурсларини муҳофаза қилиш масалалари ҳам ёритилади.

2. Сув ресурсларининг дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши

Ўрта Осиёning юза сувлари ресурслари ўлканинг иқлим ва орографик хусусиятларига боғлиқ ҳолда ғоят нотекис тақсимланган. Унинг деярли учдан икки кисмини эгаллаб ётган бепоён текисликларида оқар сувлар жуда кам учрайди. Тоғлардан бу ерларга оқиб тушадиган қўпчилик дарёларга, то уларнинг қуилиш жойларига қадар, биронта ҳам ирмоқ келиб қўшилмайди.

Ўлкамиз тоғларида сертармоқ дарёлар, катта-кичик сой ва жилғалар жуда кўп. Тоғларни ўраб олган тоғолди текисликларида анча зич бўлган сунъий гидрографик тармоқлар мавжуд. Улар дарёлар, сойлар ва булоқлардан сув олиб, теварак-атрофдаги ерларга тарқалиб кетувчи ирригация каналларидан, ариқлардан ва шунингдек, зовур ҳамда коллекторлардан иборат.

Текисликларда ва айниқса, тоғолди текисликларида буғланиш жараёни жуда кучли бўлади. Чунки тоғларда ҳосил бўлган сувлар бу ерда сертармоқ ирригация каналлари ва ариқлари орқали кенг дала майдонларига ёйилиб, уларнинг катта қисми бевосита сув юзасидан, тупроқ юзасидан ва ўсимликлар орқали атмосферага буғланади.

Ўрта Осиё ҳудудидан оқиб ўтувчи дарёлар сувларининг йиллик захираси $129,7 \text{ км}^3$ га teng бўлиб, уларнинг дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши 27-жадвалда келтирилган.

Орол ҳавзаси ва умуман Ўрта Осиёning энг йирик дарёлари Амударё ва Сирдарёдир. Мазкур дарёлар ва уларнинг Норин, Қорадарё, Сўх, Чирчик, Зарафшон, Сурхондарё, Шерободдарё каби йирик ирмоқлари Республикамиз ҳудудида ўзларининг ўрта ва қуий оқимлари чегарасида оқадилар. Қуйида ўлкамизда мавжуд бўлган юза сув ресурсларининг ана шу дарёлар ҳавзалари бўйича қисқача сўз юритилади. Ўзбекистондаги йирик дарёларнинг сув захиралари тўғрисидаги маълумотлар ҳам 27-жадвалда келтирилган.

Бу жадвал маълумотларидан фойдаланиб ва уларни таҳлил қилиб, Орол ҳавзасининг энг иирик дарёлари-Амударё, Сирдарё ҳамда уларга қуюловчи айрим ирмоқлар оқимиининг дарёлар узунлиги бўйича ўзгаришини ҳам аниқлаш мумкин.

Амударё Панж ва Вахш дарёларининг қўшилишидан ҳосил бўлиб, қуйироқда унга Афғонистон ҳудудидан бошланувчи Қундуздарё, сўнг ўнг ирмоқлари-Кофирињон ва Сурхондарё қўйилади. Шерободдарё эса Амударёга қўйиладиган охирги ўнг ирмоғидир. Шундан сўнг Амударёга биронта ҳам ирмоқ келиб қўйилмайди, аксинча, унинг суви суғоришга олиниши, буғланишга сарф бўлиши ва қисман ер остига шимилиши оқибатида дарё узунлиги бўйича камайиб боради.

Сурхондарё Тўпалангдарё ва Қоратоғдарёning қўшилишидан ҳосил бўлади. Тўпалангдарё Қоратоғдарёга нисбатан икки мартадан зиёдроқ серсув бўлиб, унинг тоғлардан чиқиши жойидаги ўртacha кўп йиллик сув сарфи $52,0 \text{ m}^3/\text{s}$ teng. Қоратоғдарёning ўртacha кўп йиллик сув сарфи эса $23,0 \text{ m}^3/\text{s}$ дан ошмайди.

Сурхондарёга ўнг томондан иккита иирик ирмоқ- Сангардак ва Хўжаипак дарёлари келиб қўйилади. Дарёга чап томондан-Боботоғ тизмасидан, асосан, сел вақтида сув оқадиган бир қанча сой ва жилғалар оқиб тушади. Бироқ уларнинг мазкур дарё суви миқдорига таъсири деярли сезилмайди.

Сурхондарё суви унинг бутун узунлиги бўйича кенг кўламда суғоришга олиниди, бир қисми эса қўшни Шерободдарё ҳавзасига каналлар орқали олиб ўтилган. Шу сабабдан унинг сувлилиги дарё узунлиги бўйича камайиб боради: ўртacha кўп йиллик сув сарфи дарёning юқори оқимида $70,2 \text{ m}^3/\text{s}$, қуйироқда эса $68,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ga teng бўлиб, бу мос равища йилига 2,2 ва 1,9 млрд. m^3 ни ташкил этади.

Шерободдарё ҳавзаси Сурхондарё ва Қашқадарё ҳавзалари ўртасида, Бойсунтоғ ва унинг давоми бўлган Кўҳитанг тоғларининг шарқий ёнбағирларида жойлашган. Дарё нисбатан кам сувли бўлиб, ўртacha кўп йиллик оқим миқдори бор-йўғи $236 \text{ млн.} \text{m}^3$ ga teng. Шу сабабли ҳавзанинг қуи қисми қўшни Сурхондарёдан келтирилган сувлар билан суғорилади. Шу мақсадда воҳага Жанубий Сурхон сув омборидан узунлиги 100 км бўлган Шеробод канали қазилган.

Қашқадарё Зарафшон ва Ҳисор тоғ тизмалари ғарбий тармоғининг жанубий ёнбағирларидан бошланади. Дарёning асосий ирмоқлари унга чап томондан қўшилади. Тоғлардан чиққандан сўнг дарёга дастлаб нисбатан камсуви Жиннидарё, сўнг музликлардан бошланадиган серсув Оқсув дарёси, ундан кейин эса Яккабоғ ва Тангхоз дарёлари келиб қўйилади. Қашқадарёning охирги чап ирмоғи Ғузордарёdir. У Катта Ўрадарё ва Кичик Ўрадарёning қўшилишидан ҳосил бўлиб, қуи оқимида Қорасувдарё деб номланади.

Қашқадарёning ўнг қирғоқ томонида иирик ирмоқлар йўқ, факат баланд бўлмаган Қоратепа тоғининг жанубий ёнбағирларидан 18 та катта-кичик сойлар оқиб тушади.

Қашқадарё воҳаси текисликларига тоғли худуддан оқиб келувчи юза сувларининг умумий ҳажми йилига $1,56 \text{ млрд.} \text{m}^3$ ga teng. Ҳавзада сув заҳираларининг чекланганлигини, бироқ жуда катта ер фондининг мавжудлигини ҳисобга олиб, унинг сув ресурслари қадимдан Эски Ангор канали орқали Зарафшон суви ва ўтган асрнинг 70-йилларидан бошлаб Қарши магистрал канали орқали келтирилган Амударё сувлари билан тўлдирилади.

Зарафшон дарёси Тожикистон худудидаги Зарафшон музлигидан бошланади. Юқори оқимида у Мастчоҳдарё деб аталиб, чап томондан унга Фандарё келиб қўшилгач, дарё Зарафшон номини олади.

Мастчоҳдарё билан Фандарёning қўшилиш жойидан 56 км қуида Зарафшон дарёсига чап томондан анча иирик ҳисобланган Қишиштударё, сўнг эса яна чап томонидан Мағиёндарё келиб қўйилади. Панжикент шаҳридан пастда Зарафшон дарёси Ўзбекистон чегарасини кесиб ўтади ва текисликка чиқади. Зарафшон дарёси Зарафшон ботифига чиқиши жойидан ғарбда, аниқроғи Нурота ва Қоратепа тоғларидан унга бир қанча катта-кичик сойлар оқиб тушади. Бироқ, улар сувининг суғоришга олиниши ёки ёйилмаларга сизиб кетиши туфайли кўпчилиги Зарафшонга етиб кела олмайди.

Зарафшон дарёсининг қуи оқимида, яъни дарё Зарафшон ботифидан Қизилқум чўлларига оқиб чиққанидан сўнг унга ҳеч қандай ирмоқ, ҳатто сойлар ҳам қўшилмайди. Суғоришга сарф бўлиши туфайли Зарафшонning суви қуи оқим томон камайиб боради. Қадимдан Зарафшон суви билан Эски Туттортар канали орқали Сангзор воҳаси ерлари, Дарғом канали орқали эса Қашқадарё воҳасидаги

экин майдонлари сугориб келинади. Дарёning Дупули кўприги яқинида аниқланган ўртача йиллик оқими ҳажми $5,32 \text{ km}^3$ га тенг.

Сирдарё Норин ва Қорадарёning қўшилишидан ҳосил бўлиб, сув миқдори жиҳатидан у Амударёдан кейинги ўринда туради.

Норин дарёси Марказий Тяншандан бошланиб, Ўзбекистон худудида ҳавзанинг энг қуий қисмигина жойлашган. Унинг ўртача йиллик оқими $13,8 \text{ km}^3$ га тенг.

Қорадарё эса ўз сувларини Фарғона ва Олой тизмалари ёнбағирларидан олади. Унинг ўртача йиллик сув сарфи $270 \text{ m}^3/\text{s}$ бўлиб, оқим ҳажми $8,52 \text{ km}^3$ га тенг.

Норин ва Қорадарё қўшилган ердан бошлаб Сирдарё деярли 300 км масофада Фарғона водийси бўйлаб оқиб ўтади. Шу оралиқда унинг Чотқол, Қурама, Олой ва Туркистон тизмалари ёнбағирларида ҳосил бўладиган катта-кичик ирмоқлари бор. Лекин, улар сувининг суғоришга олиниши оқибатида, кўпчилиги Сирдарё ўзанига етиб келмайди.

Юқорида келтирилган жадвал маълумотларидан қўриниб турибдики, Сирдарё ва унинг ирмоқларининг сувлилик даражаси Фарғона водийси доирасида кенг миқёсда ўзгаради. Чотқол ва Қурама тизмаларидан энг кам сувли дарёлар оқиб тушади: улардан энг иириги бўлган Косон-сойнинг оқим миқдори йилига $0,31 \text{ млрд.m}^3$ га тенг. Фарғона ва Олой тизмаларидан оқиб тушувчи дарёлар нисбатан серсув бўлиб, уларнинг ўртача йиллик сув сарфи $8,4 \text{ m}^3/\text{s}$ дан (Мойлисув) $42,0 \text{ m}^3/\text{s}$ гача (Сўх) ўзгариб туради. Туркистон тизмасидан оқиб тушувчи дарёларнинг сув сарфи шарқда $10,6\text{-}14,7 \text{ m}^3/\text{s}$ дан (Исфара ва Хўжабақирғон) ғарбда $2,0\text{-}2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ гача (Зоминсув ва Сангзор) камайиб боради. Фарғона водийсидан чиққандан сўнг Сирдарёга қуилувчи ушбу дарёлар унинг охирги чап ирмоқлариридир.

Чирчик дарёси Сирдарёning нисбатан иирик ирмоқларидан ҳисобланади. У Писком ва Чотқол дарёлари қўшилишидан ҳосил бўлади. Хўжакент қишлоғи яқинида дарёда Чорбог сув омбори қурилиб, ишга туширилгандан сўнг (1970 йил) Чирчик дарёси бевосита сув омборидан оқиб чиқади. Дарёning ўртача йиллик оқим миқдори $7,82 \text{ млрд. m}^3$ га тенгдир.

Чотқол ва Қурама тоғ тизмаларига ёққан ёғинлар ҳисобига тўйинувчи қўшни **Оҳангарон** дарёсининг сув ресурслари жуда камдир (йилига $1,22 \text{ млрд.m}^3$). Унинг кўпдан-кўп чап ва ўнг ирмоқлари-сойлари (Дукантсой, Қорабағирсой, Ниёзбошсой ва бошқалар) ҳам камсувли бўлиб, уларнинг умумий ўртача йиллик сув сарфи бор-йўғи $2 \text{ m}^3/\text{s}$ га тенг.

Калас дарёси Коржантов тизмаси шимоли-ғарбий ёнбағирларидан оқиб тушадиган Жузумдуқ ва Жегирген дарёларининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Дарёning ўртача оқими йилига 206 млн.m^3 га тенг. Дарё суви, унинг тоғли қисмidaётк суғоришга сарфлана бошлаши туфайли, текисликка чиққанда жуда камайиб кетади. Шу сабабли Калас дарёси ҳавзасига Чирчик дарёсидан Захариқ канали қазилган. Шу канал сувлари билан Калас водийсининг қуий, яъни текислик қисмидаги ерлар суғорилади. Шунинг учун ҳам Калас дарёси Сирдарёгача етиб боради ва унга тоғлардан чиқиши жойидаги сув миқдорига нисбатан кўпроқ сув элтиб қуяди.

3. Кўллар ва сув омборларининг сув ресурслари

Кўлшунос олимлар-В.Н.Рейзвих, А.М.Никитин ва бошқаларнинг фикрича Ўрта Осиё кўллари сув ресурсларини ўта аниқликда баҳолаш имкониятига эга эмасмиз. Бунинг сабаби, биринчидан, кўлларнинг гидрологик нуқтаи-назардан ўрганилиш даражаси билан боғлиқ бўлса, иккинчидан, Ўрта Осиё кўллари, айниқса, **текислик кўлларининг** сув миқдори вақт бўйича ўзгариб туради. Лекин, шунга қарамасдан, сунъий йўлдошлар ёрдамида олинган фотосуратлар бу муаммони ҳал этишда бир мунча енгиллик туғдирали. Қуйида Ўрта Осиё кўлларининг сув ресурсларини юқоридаги ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда баҳолашга ҳаракат қиласиз.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, Иссиқкўлни ҳисобга олмагандан, Ўрта Осиё **тоз кўлларининг** умумий сув ресурслари $51,1 \text{ km}^3$ ни ташкил этади (30-жадвал). Унинг 93 фоизи Қоракўл ($26,6 \text{ km}^3$), Сарез кўли ($16,1 \text{ km}^3$), Сонкўл ($2,8 \text{ km}^3$), Чатиркўл ($0,61 \text{ km}^3$), Яшилкўл ($0,52 \text{ km}^3$), Саричелак ($0,49 \text{ km}^3$), Қорасув ($0,22 \text{ km}^3$), Искандаркўл ($0,12 \text{ km}^3$) каби ўртача катталиқдаги ва кичик кўлларда тўпланган. Бу кўллар сув сифатининг тозалиги ҳамда минераллашув даражасининг жуда кичикилиги билан ажralиб туради.

Орол ва Балхаш кўлларини ҳисобга олмагандан, текисликлардаги кўлларнинг сув ресурслари $50,8 \text{ km}^3$ ни ташкил этади. Унинг асосий қисми табиий ботиқлардаги иирик сув ҳавзалари -Сариқамиш ($28,5 \text{ куб.км}$) ва Арнасой (20 куб.км дан ортиқ) кўлларида жамланган. Афсуски, уларнинг суви юқори даражада минераллашган.

Ўрта Осиё *сув омборларининг умумий сув ресурслари* меъёрдаги лойиха сув сатҳида 61,6 км³ га тенг деб баҳоланади. Шундан 23,3 км³ Амударё ҳавзасига, 34,5 км³ Сирдарё ҳавзасига тўғри келади. Чуй ва Талас дарёлари ҳавзаларидағи сув омборларининг сув сифими нисбатан кичик бўлиб, улардаги умумий сув ҳажми 1,7 км³ га тенг. Туркманистон ҳудудидаги Тажан ва Мурғоб дарёларидағи ҳамда Қорақум канали узунлиги бўйича қурилган сув омборларининг сифими эса 2,1 км³ га тенг (31-жадвал).

Сув омборларининг сув ресурслари Ўрта Осиё мамлакатлари бўйича қуидагида тақсимланган: Қирғизистон Республикасида-35 % (21,4 км³), Ўзбекистонда-28 % (17,4 км³), Тожикистонда-23 % (14,1 км³), Қозоғистон жанубида-10 % (6,3 км³) ва Туркманистонда-3 % (2,1 км³).

Тоғ кўллари ва сув омборларининг кўпчилигига, текисликлардаги деярли барча кўллар ва сув омборларида маҳсус чора тадбирларни амалга ошириб, *балиқчилик, мўйначилик* ва бошқа турдаги соҳаларни ривожлантиришни йўлга қўйиш мумкин. Булар орасида балиқчилик келаражаги бор йўналишлардан бири ҳисобланади. Агар шу ишлар ижобий ҳал этилса, халқ дастурхони қўшимча озиқ-овқат маҳсулотлари билан бойиган бўлур эди.

Ўрта Осиё кўллари ва сув омборлари атрофида ўзига хос иқлим шароити, ўсимлик дунёси ва умуман олганда инсоннинг фаол ҳордик чиқариши учун тўла шароит мавжуд, яъни уларнинг *рекреация* имкониятлари ҳам катта. Бу соҳада Иссикқўл атрофида, Чорбоғ ва Тўябўғиз сув омборлари соҳилларида амалга оширилган ишлар диққатга сазовордир. Лекин, айрим ҳолларда бу жараён, баъзи бир дам олувчиларнинг масъулиятсизлиги натижасида, кўплаб салбий оқибатларни келтириб чиқармоқда. Масалан, статистик маълумотларнинг кўрсатишича, Фарғона вилоятининг Шоҳимардон қишлоғи яқинидаги Курбонқўлга ҳар йили ёзги дам олиш мавсумида 450-500 минг киши ташриф буюрса, шундан уларнинг атиги 1-2 фоизигина ташкилий равишда амалга оширилади. Бунинг оқибатида кўл атрофи ва унга туташ бўлган ҳудудларда санитария-гигиена шароити ўта ёмонлашади.

Шунга ўхшаш ҳолатни Арашон кўли, Искандарқўл ва бошқа кўллар атрофида ҳам кузатиш мумкин. Ана шундай салбий оқибатларни олдини олиш учун, аввало дам олувчиларнинг табиатга бўлган муносабатида ўзгариш қилишга эришиш, қолаверса тегишли муассасалар бу соҳада 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?
 1. Амударё ҳавзасига қисқача гидрографик таъриф беринг.
 2. Сирдарёнинг Ўзбекистон ҳудудидан сув тўплайдиган ирмоқларини айтинг.
 3. Ўрта Осиё сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш учун нималарга эътибор бериш лозим?
1. Кўллар сув ресурсларини аниқ баҳолаш мумкинми?
2. Ўрта Осиёдаги мавжуд сув ресурслари билан сув омборларининг сифими орасидаги нисбат қандай?
3. Кўллар ва сув омборларининг сув ресурсларидан янада самарали фойдаланиш учун нималарга эътибор бериш лозим?

24-маъруза. Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши.

Сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш

Режа: 1. Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши

2. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш

3. Сувни сифат жиҳатдан муҳофаза қилиш

Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш учун уларнинг қайси йўллар билан сарфланишини билиш зарур. Маълумки, сув ресурслари икки йўл билан-*табиий* ва инсон хўжалик фаолияти, яъни *антропоген* омиллар таъсирида сарфланади.

Сув ресурсларининг **табиий сарфланиши** қуидаги йўллар билан рўй беради: дарёлар ўзанидан, кўллар косасидан бўладиган **шимилиши** кўринишида, сув юзасидан бўладиган **бугланиши**, намсевар ёввойи ўсимликлар танасидан **транспирация** йўли билан буғланиш, дарёда сув тошган даврда унинг маълум бир қисмининг қайирда қолиши ва ҳоказолар. ДГИ маълумотларига кўра ўтган асрнинг 70-йилларида дарё оқимининг табиий сарфланиши Сирдарё ва Амударё ҳавзаларида мос равишда йилига ўртача $1,7$ ва $3,3 \text{ км}^3$ ни ташкил этган.

Табиий сарфланиш миқдори дарёning сувлилигига боғлиқ, яъни дарёда сув қанча кўп бўлса, сарфланиш ҳам шунча катта миқдорда кузатилади.

Сув ресурсларининг хўжалик фаолияти, яъни **антропоген** омиллар таъсирида **сарфланиши** уларнинг ирригация, майший-коммунал ва саноат тармоқларида ишлатилиши билан боғлиқ.

Сув ресурсларининг антропоген омиллар таъсирида сарфланиш жараёни яхши ўрганилмаган. Афсуски, бу муаммонинг ечими устида олиб борилаётган тадқиқотлар ҳозирги кунда ҳам талаб даражасида эмас.

Ўлкамиз шароитида сув ресурсларининг катта қисми-90 фоиздан ортиқроғи **ирригация** мақсадларида сарфланади. Бу сарфланиш экин майдонлари, сув омборлари, сугориш каналлари, коллектор-зовурлар юзасидан бўладиган **бугланиши**дан, янги ўзлаштирилган ерлардаги, янги қурилган сув омборларида, коллектор-зовурлардаги сувнинг **аккумуляцияси**дан, табиий ботикларда қайтарма сувларнинг йигилишидан ва ҳоказолардан иборат бўлади.

Буғланиш ҳисобига бўладиган сарфланишнинг барча турлари доимий жараёндир. Ҳисоблашларнинг кўрсатишича буғланишнинг энг катта миқдори экин майдонларига тўғри келади. Кузатиш маълумотларида кўра буғланишнинг бу тури умумий йўқотилган қийматга нисбатан Сирдарё ҳавзасида 46-63 фоиз оралиғида, Амударё ҳавзасида эса 30-36 фоиз атрофидадир. Ҳар икки ҳавзада 60-йиллар бошида бу миқдор йилига $28,3 \text{ км}^3$ бўлган бўлса, 70-йиллар охирига келиб йилига $47,2 \text{ км}^3$ га етди.

Сугоришининг илгор усуслари-ёмғирлатиб сугориш, жўякларга маълум миқдорда сув бериш кабиларни қўллаш билан бу йўналишда ижобий натижаларга эришиш мумкин. **Далаларни ихоталаш** ҳам экин майдонларидан бўладиган **самарасиз буғланиши**ни камайтиради.

Сув омборлари юзасидан бўладиган буғланиш миқдори ҳам ўлкамиз шароитида анча катта қийматларда кузатилади. Бунга далил сифатида А.М.Никитин томонидан аниқланган ва олдинги мавзуларда қайд этилган маълумотларни эслаш кифоядир.

Маълум миқдордаги сув ресурслари сугориш каналлари юзасидан буғланишга сарфланади. В.А.Духовний ва С.Л.Миркинларнинг ҳисоблашларича, ўлкамизда каналлар юзасидан бўладиган буғланиш ирригация мақсадларида олинадиган умумий сув миқдорига нисбатан 1 фоиздан ортмайди. Лекин, йирик каналларда унинг қиймати сезиларли даражада ортади. Масалан, П.М.Луръенинг кузатишича Қоракум каналида буғланишнинг бу тури умумий олинадиган сувга нисбатан 2,9 фоизни ташкил этади.

Сув ресурсларининг жуда катта қисми дарёлар ва коллектор-зовурлар сувларининг табиий ботикларга оқизилиши туфайли йўқотилмоқда. Масалан, Арнасой кўллар тизими 1969 йилда Сирдарё тошқин сувининг бир қисмини (20 км^3 га яқин) шу жойдаги табиий ботикликка оқизилиши натижасида пайдо бўлди. Ҳозирги кунда Арнасойдаги сув ҳажми 20 км^3 дан ортиқ бўлиб, ҳар йили унга 2 км^3 ҳажмдаги коллектор-зовурлар сувлари ҳамда шу миқдорга яқин Сирдарё суви келиб кўшилмоқда.

Ўтган асрнинг 60-йилларида кути Амударё зонасида янги ерларни ўзлаштириш натижасида Сариқамиш кўли, Аму-Бухоро канали зонасидаги ерларни ўзлаштириш натижасида Денгизкўл, Порсонкўл, Қоракир кўллари, 70-йилларнинг ўрталарига келиб Қарши чўлларини ўзлаштириш натижасида эса Султонтоғ кўли пайдо бўлди. Умуман 15 йил ичida (1965-1980 йиллар) Амударё ҳавзасида табиий ботикликларга йиғилаётган сув миқдори йилига 2 км^3 дан 6 км^3 га етди. Ф.Э.Рубинова маълумотларида кўра 70-йилларнинг охирига келиб бу миқдор умумий йўқотилган сувга нисбатан Сирдарё ҳавзасида $6,0$ фоизни, Амударё ҳавзасида эса $10,8$ фоизни ташкил этди.

Янги ўзлаштирилган ерларни сугоришда сувнинг бир қисми тупроқ ғовакларида тўпланиш-аккумуляция кўринишида йўқотилади. Йирик сугориш массивларида бу миқдор анча катта бўлади. Масалан, Мирзачўлни ўзлаштириш давомида тупроқдаги ғовакларни тўлдиришга $7,6 \text{ км}^3$ сув ёки бошқача қилиб айтганда шу массивга умумий олинган сувнинг 15 фоизи сарф

бўлган. Етарли даражада ва унумли ишлайдиган коллектор-зовур тармоқларига эга бўлганимиздагина юқоридаги сарфни камайтириш мумкин.

Сув ресурсларининг бир қисми сув омборларини тўлдиришга ҳам сарф бўлади. Шуни таъкидлаб ўтиш лозимки, сув омборларининг фойдали (бошқариб туриладиган) ҳажмини тўлдиришга бўладиган сарф вақтинчали бўлса (яъни исталган вақтда ундан фойдаланиш имкони бор), фойдасиз (ўлик) ҳажмини тўлдиришга кетган сувдан фойдаланишда эса бундай имконият мавжуд эмас. Масалан, 60-йилларнинг иккинчи ярмида Сирдарё ҳавзасида сув омборларини тўлдириш учун йилига қўшимча 1 км^3 сув сарфланган бўлса, 70-йилларнинг охирида унинг қиймати $2,45 \text{ км}^3$ га етди ёки умумий йўқотилган сувга нисбатан 3,5 фоиздан 7,4 фоизга ортди. Бундай сарфланиш биринчи ҳолда Чордара сув омбори ҳисобига бўлса, иккинчисида эса Андикон, Тўхтағул сув омборлари туфайли бўлди. Норак, Тўдакўл, Толимаржон ва бошқа сув омборларини тўлдириш учун Амударё ҳавзасида сарфланган сув миқдори йилига $1,5 \text{ км}^3$ ни ёки умумий йўқотилган сувга нисбатан 2,9 фоизни ташкил этди. Кейинги йилларда йирик сув омборлари қурилиши натижасида, сарфланишнинг бу тури яна ҳам ортиб кетди. 32-жадвал маълумотлари бунга яққол мисолдир.

Маълумки, ҳар икки сув омбори ҳам, асосан, гидроэнергетика мақсадларига мўлжалланган. Лойихадаги қувватга эришиш учун доимий равишда фойдасиз ҳажмда жуда катта миқдордаги $11,5 \text{ км}^3$ сувни ушлаб туриш керак бўлади.

Сув ресурсларининг юқорида келтирилган сарфланиш турларидан ташқари ҳисобга олиш имкони бўлмаган кўринишлари ҳам мавжуд. Улар ҳисобга олинмаган экин майдонларидан бўладиган буғланиш, каналлар атрофида ер ости сувлари линзасининг ҳосил бўлиши, каналлар трассаси бўйлаб ўзанинг бузилиши ва фильтрация (шимилиш) натижасида кўллар вужудга келиши кабилардан иборат. Е.Н.Минаеванинг аниқлашича, фақат Қорақум каналининг ўзидағина, уни 20 йил эксплуатация қилиш давомида, $21,7 \text{ км}^3$ ҳажмдаги сув ер ости сувлари линзаси ҳосил бўлишига сарф бўлган. Худди шу кўринишдаги сарфланиш Аму-Бухоро канали зонасида $2,4 \text{ км}^3$ ни, Сирдарё ҳавзасида эса 8 км^3 ни ташкил этди. Умуман, ҳисобга олинмаган антропоген омиллар таъсиридаги йўқотиш ДГИ маълумотига кўра 70-йилларда Сирдарё ва Амударё ҳавзасида, мос равишда, йилига $4,3 \text{ км}^3$ ва $15,5 \text{ км}^3$ га teng бўлган. Кўриниб турибдики, сув ресурсларининг самараисиз сарфланиши ҳам жуда каттадир.

Ф.Э.Рубинова маълумотларига асосланиб, қуйидаги хulosага келиш мумкин: 20 йил (1960-1980 йиллар) давомида ирригация мақсадларида сарфланган умумий сув миқдори Сирдарё ҳавзасида йилига $14,2 \text{ км}^3$ дан $26,1 \text{ км}^3$ етган бўлса, Амударё ҳавзасида $15,6 \text{ км}^3$ дан $34,2 \text{ км}^3$ га ортди, бошқача қилиб айтганда ҳар 1000 гектар ер ҳисобига Сирдарё ҳавзасида $19,4 \text{ млн.м}^3$ ни, Амударё ҳавзасида эса $20,5 \text{ млн.м}^3$ ни ташкил этди. Ҳозирги кунда ҳам асосий экин тури ҳисобланган ҳар гектар пахта майдонини суғориш учун бир мавсумда ўртacha $8-10 \text{ минг м}^3$ сув меъёр сифатида қабул қилинишини ҳисобга олсак, юқоридаги рақамлар ундан икки марта катта эканлигини кўрамиз. Бу эса ўлкамиз сув бойликларидан самараали фойдаланишнинг асосий резервидир.

2. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш

Маълумки, сув ресурсларини муҳофаза қилиш икки йўналишда олиб борилади. Биринчиси, **миқдорий** жиҳатдан камайишдан сақлаш бўлса, иккинчиси унинг **ифлосланиш** ва **минераллашиш** даражасининг ортиб кетишини олдини олишдир. Ҳозирги вақтда ўлкамизда юқоридаги ҳар икки йўналиш ҳам жуда муҳимdir.

Республикамизда сув ресурслари чекланган бўлишига қарамасдан, уни тежашга кам эътибор берилаяпти, натижада сувнинг кўп қисми бекорга сарф бўлмоқда. Деярли барча истеъмолчилар доимий равишда меъёрдан кўп сув олишга ҳаракат киладилар. Бу эса экин майдонларida ер ости сувлари сатхининг кўтарилишига, ерларнинг қайта шўрланишига олиб келмоқда. Ўз навбатида шўрни ювиш учун яна катта миқдорда сув сарфланиб, натижада суғориладиган ерларда ҳосил бўладиган қайтарма сувлар миқдори ҳам ортмоқда. Шундан кўриниб турибдики, суғориша сувни тежашнинг катта имкониятлари мавжуд. Бунга, аввало, каналлар ўзанини бетонлаш, нов (лоток)лардан фойдаланиш йўли билан суғориш тармоқларининг фойдали иш коэффициентини $0,7-0,8$ га етказиб, ҳамда юқорида айтилганидек, суғоришнинг ил/ор усусларини қўллаш билангина эришиш мумкин.

Сув ресурсларини камайишдан сақлашнинг асосий резервларидан яна бири суғориша қайтарма сувлардан унумли фойдаланишдир. Ресрубликада бу сувлар асосан экин майдонларидан,

саноат корхоналаридан ва майший-коммунал тармоқлардан қайтган сувлардан ташкил топган бўлади. Ф.Э.Рубинова маълумотларига кўра 1971-1975 йилларда Фарғона водийсида ирригация мақсадларида йилига ўртача 19 km^3 сув сарфланган бўлса, ҳосил бўлган қайтарма сувлар 9 km^3 ни ташкил этган. Худди шу давр учун Мирзачўлда йилига $6,3 \text{ km}^3$ сув олиниб, қайтарма сувлар $2,2 \text{ km}^3$ га teng бўлган. Амударё ҳавзасида эса турли суғориш массивларида 1961-1980 йиллар мобайнида қайтарма сувлар умумий олинган сувнинг $19,2 \text{ фоизидан } 62,6 \text{ фоизигача ўзгариб турди}$. 70-йилларнинг охирига келиб қайтарма сувларнинг потенциал қиймати Амударё ҳавзасида йилига $24,1 \text{ km}^3$ ни (суғоришга олинган сувнинг $49,3 \text{ фоизи}$), Сирдарё ҳавзасида эса $15,8 \text{ km}^3$ ни ташкил этди.

Афсуски, қайтарма сувларнинг жуда катта қисми табиий ботиқларга оқизилади, натижада улар Сирдарё ва Амударёга келиб қўшилмайди.

33-жадвал маълумотларида қайтарма сувларнинг миқдори кейинги йилларда кескин ортганлиги яққол кўриниб турибди. Умуман, 1956-1980 йиллар мобайнида табиий ботиқларга оқизилган қайтарма сувлар хажми $77,1 \text{ km}^3$ ни ташкил этган.

Юқоридаги мисоллар *сувни миқдорий камайшидан муҳофаза қилишининг муҳим истиқболлари*дан дарак беради. Шу билан бир қаторда *сувнинг сифатини муҳофаза қилиши*, яъни табиий манбаларга оқава, қайтарма ва бошқа турдаги чиқинди сувларнинг қўшилиши натижасида ифлосланишдан сақлаш ҳам жуда муҳимдир.

Биринчидан, шаҳар хўжалигининг ва саноатнинг, айниқса, унинг химия ва металлургия тармоқларининг сувга бўлган талаби йилдан-йилга ортмоқда, шунга мос равишда табиий сувлар ифлосланишининг манбаи бўлган оқава сувлар ҳам кўпаймоқда.

Иккинчидан, шу пайтгача оқава сувларни дарё ва кўлларга оқизиш бундай табиий сув манбаларидан фойдаланишнинг бир тури деб қаралди. Айниқса, дарёлар ифлосланган оқава сувларни йўқ қилишда ўзига хос табиий иншоот деб қабул килинди. Оқава сувлар кам ва саноат унча ривожланмаган пайтда бундай қараш маълум даражада тўғридан туюлган эди. Афсуски, айrim мутахассислар-завод ва фабрикалар, корхоналар раҳбарлари бу фикрни ҳозир ҳам тўғри деб қарамоқдалар. Кўпчилик ҳолларда сувни сунъий тозалаш иншоотларини қуриш тугалланмай туриб, саноат обьектлари ишга тушириб юборилмоқда. Бу соҳага ажратилган капитал маблағлар секин ўзлаштирилмоқда.

Учинчидан, оқава сувларни сунъий тозалашнинг ҳозирги кундаги имкониятларида ортиқча баҳо берилаяпти. Ўзбекистон табиатни муҳофаза қилиш Давлат комитети Сув ресурсларини муҳофаза қилиш бўлимининг ахборотига кўра 80-йилларнинг охирида Республикаизда 750 та сув тозалаш иншооти мавжуд бўлган бўлса, афсуски, шулардан 225 таси яхши ишламаган, 104 таси эса умуман ишламаган. Натижада 1988 йилда Республикаиздаги саноат корхоналарида 384 млн. m^3 оқава сувлар ҳосил бўлган бўлса, шунинг $11,7 \text{ фоизи}$ умуман тозаланмай сув манбаларига оқизилган. Юқоридаги миқдорга айrim корхоналар қўйидагича "ҳисса" қўшганлар: Чирчик электрохимия комбинати 242 млн.м^3 , Тошкент қоғоз комбинати $2,4 \text{ млн.м}^3$. Биринчиси оқава сувларни бевосита Чирчиқ дарёсига, иккинчиси эса Қорасув каналига оқизган.

Тўртинчидан, айrim мутахассислар, олимлар томонидан "табиий сувлар ифлосланишининг ўйл қўйилиши мумкин бўлган нормаси" деган нотўғри нуқтаи-назар ишлатилмоқда. Ҳозирги кунда "бу йўналиши сувнинг ифлосланишини чегаралайди", деб қараш ўзини оқламаганлиги ҳаммага маълум бўлиб қолди.

Сув ресурсларининг сифат жиҳатдан ўзгаришига асосий сабаблардан яна бири табиий сув манбаларига экин майдонларидан чиқкан сувларнинг оқизилишидир. Мана шу сабаб туфайли, ҳамда саноат корхоналари, майший-коммунал тармоқлар оқава сувларининг қўшилиши ва уларнинг айримлари ҳавога чиқараётган чиқиндилар натижасида ўлкамиздаги табиий сув манбаларининг минераллашиш даражаси, уларда эриган туз миқдори ортиб бормоқда, тобора ифлосланмоқда.

Ф.Э.Рубинова маълумотларига кўра, Сирдарё ҳавзасида дарё сувлари минераллашувининг ўсиши 50-йилларнинг иккинчи ярмидан бошланган. Масалан, 1961 йилда Сирдарё сувининг Кал қишлоғи яқинида минераллашув даражаси табиий ҳолатдагига нисбатан 1,8 марта, 1974 йилда 2,3 марта ортган. Казалинск шаҳри яқинида эса 1974 йилда 1953 йилдагига нисбатан 3,1 марта, кам сувли 1975 йилда эса 5,1 марта ўсади.

Дарё суви минераллашув даражасининг ортиши билан уларда захарли ионлар (магний, натрий, калий, сульфат ва хлорид) миқдори ҳам дарё узунлиги ва вакт бўйича ҳамда йилнинг сувлилигига боғлиқ ҳолда ўзгармоқда. Натижада кўпгина дарёлар, жумладан Амударё, Сирдарё, Чирчик, Оҳангарон, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхондарё сувидан уларнинг қуий қисмида ичимлик сувлари сифатида фойдаланиш имконияти йўқолди.

Маълумки, минераллашув даражасини билган ҳолда дарёлар ўз суви билан қанча миқдорда тузлар олиб кетаётганлигини ҳисоблаш мумкин. Ф.Э.Рубинова маълумотларига кўра, Сирдарё ҳавзасида йилига ўртacha 7,8 млн. тонна туз дарё суви билан олиб кетилаётган бўлса, шунинг 5 млн. тоннаси (64 фоиз) Норин ва Қорадарёга, 1,6 млн. тоннаси (21 фоиз) унинг Фарғона водийсидаги ирмоқларига, 1,2 млн. тоннаси (15 фоиз) Чирчик ва Оҳангарон дарёларига тўғри келади. Амударё ҳавзасида эса оқим ҳосил бўлиш областидан йилига 20,9 млн. тонна ёки Сирдарёга нисбатан 2,7 марта кўп эриган тузлар олиб чиқиб кетилади. Албатта бу қийматлар дарёнинг сувлилигига боғлиқ ҳолда йилларора ўзгариб туради.

Юқорида дарё сувининг минераллашув даражаси унинг қуий қисмига қараб орта бориши қайд этилди. Туз оқими эса дарё суви камайишига мос равишда камайиб боради. Масалан, Сирдарё (Тюмен-Ариқда) туз оқими миқдори унинг юқори қисмига нисбатан 1,7 марта кўп бўлса, Казалинск шахри яқинида 1,1 марта тушеб қолади. Ёки Амударёда Керки яқинида юқори қисмига нисбатан 1,4 марта кўп бўлса, унинг қуий қисмида эса бошланғич қийматга нисбатан 90 фоизни ташкил этади.

3. Сувни сифат жиҳатдан муҳофаза қилиш

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ҳозирги кунда Республикаизда энг долзарб масалалардан бири **сувни сифат жиҳатдан муҳофаза қилишдир**. Бу муаммони ҳал этишда кўпчилик олимлар қайтарма ва оқава сувларни тозалашни асосий йўл деб қарамоқдалар. Лекин, бу йўл жуда мураккаб бўлиб, кимматга тушади. Иккинчидан, энг такомиллашган сунъий тозалаш иншоотлари ҳам сувни тўла тозалашга имкон бермайди. Сувни 80-90 фоиз тозалаш етарли даражада такомиллашган деб қабул қилинади. Бу ҳолда 10-20 фоиз ўта чидамли ифлослантирувчи моддалар яна сув таркибида қолади. Улар дарё сувини ифлослантиради. Демак, сунъий тозалаш асосий масалани ҳал қилишнинг ёрдамчи усусларидан биридир.

Юқорида айтилган асосий масалани ҳал қилишда, кўпчилик олимларнинг фикрича, қўйидаги чора-тадбирларни назарда тутиш лозим:

1. Шаҳарларнинг оқава сувларидан дехқончилик, асосан, ем-хашак етиштириладиган далаларини суғоришида фойдаланиш мумкин, чунки тажрибаларнинг кўрсатишича улар таркибида кўп миқдорда органик ўғитлар, жумладан, ўртacha $50 \text{ г}/\text{м}^3$ азот, $10 \text{ г}/\text{м}^3$ фосфор, $30 \text{ г}/\text{м}^3$ калий, $100 \text{ г}/\text{м}^3$ кальций ва магний мавжуд бўлади. Албатта, гигиена нуктаи- назаридан, бундай далаларда тўғридан-тўғри истъемол қилинадиган экинлар экилмайди. Энг муҳими бу сувлар тупроқ таркибига зиён етказмайди. Бундай тажрибалар Россияда ва бошқа чет элларда ўтказилган ҳамда ижобий натижалар олинган;

2. Саноат корхоналарини айланма сув таъминотига ўтказиш зарур. Бунда корхона сувни ўзига керакли даражада тозалайди ва ундан қайта фойдаланади. Шу мақсадда корхона талаб даражасидаги сувни бир йўла олади, маҳсулот ишлаб чиқаришда бутунлай сарф бўлган қисми (умумий сув миқдорига нисбатан 10-15 фоиз) эса сув манбаидан доимий равишда тўлдириб борилади. Бу тизимнинг қулай томони шуки, биринчидан, оқава сувларнинг дарёларга оқизилишига чек қўйилади, иккинчидан, корхона ўзи ифлослантирган сувни тозалашга мажбур бўлади. Бунда корхонанинг ўзи ортиқча ифлосланишни олдини олишга ҳаракат қиласида, натижада сувни тежаш учун рағбатлантирувчи иқтисодий омил вужудга келади;

3. Айрим химиявий корхоналарнинг ифлосланган сувларини, агар уларни тозалаб қайта ишлатиш имкони бўлмаса, алоҳида ҳавзаларга йиғиб, табиий ёки сунъий ҳолда буғлатиб юбориш керак;

4. Шаҳарларда сув таъминоти тармоқларини икки йўналишда, биринчисини ичимлик, майший ва озиқ-овқат саноати учун, иккинчисини эса саноатнинг бошқа тармоқлари учун ташкил этиш зарур. Бу тартиб тоза сувни тежаш имконини беради;

5. Шаҳарлардаги йирик саноат корхоналарида (асосан химия, металлургия) иложи борича сувдан фойдаланиш меъёрини камайтириш учун курашиш керак. Бу тоза сувнинг микдорини ва шу билан бирга сифатини сақлаш чораларидан биридир;

6. Дарёларда кам сувли даврда уларнинг сувини бир мунча кўпайтиришга эришиш лозим. Бунинг учун мавжуд сув омборларидан тадбиркорлик билан фойдаланиш ва агромелиорация усулларини кўллаш талаб этилади;

7. Экин майдонларини суғориш натижасида ҳосил бўлган қайтарма сувлардан унумли фойдаланиш лозим. Уларнинг табиий ботикларга оқизилишига ва бехуда сарфланишига иложи борича йўл кўймаслик керак.

Ўлкамиз шароитида фойдаланиладиган сув ресурсларининг асосий қисми (90 фоиздан ортиги) ирригация мақсадларида ишлатилади. Унинг қолган қисмидан эса саноатда ҳамда майший ва коммунал мақсадларда фойдаланилади. Маълумки, юқоридаги ҳар уч йўналиш ҳам йилдан-йилга кўпроқ сув талаб қилмоқда ва шу сабабли ўлкамизда сув муаммоси тобора тифиз бўлиб қолмоқда. Ана шундай шароитда сувдан тежаб-тергаб фойдаланиш, унинг самарасиз йўқотилишига йўл кўймаслик, қайтарма ва оқава сувлардан унумли фойдаланиш, энг муҳими сув манбаларини ифлосланишдан ва ортиқча минераллашувдан сақлаш асосий вазифа бўлиб қолди.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, сув манбаларини сифат жиҳатдан муҳофаза қилишининг бирорта универсал усули йўқ. Асосий йўналиш-оқава сувларини камайтириш ёки умуман тўхтатиш бўлиб, у бир қанча ёрдамчи чоралар туфайли амалга оширилади. Сувдан фойдаланиш жараёнида уни муҳофаза қилиш уларнинг ҳаммаси учун хос бўлган умумийликдир. Бошқача қилиб айтганда сув бойликларини ҳимоя қилиш фақат тақиқлашлару чегаралашлардан иборат эмас. Бу йўлда нотўғри йўналишларга тезда чек қўйиш, олдиндан тадбирлар белгилаш, йўл кўйилиши мумкин бўлган хатолардан огоҳлантириш ҳам муҳимдир.

Синов саволлари:

1. Сув ресурсларининг сарфланиши дегандা нимани тушунасиз?
2. Табиий сарфланиш ва унинг моҳиятини ёритиб беринг.
3. Антропоген сарфланиш қандай омиллар таъсирида юзага келади?
 1. Сув ресурсларини муҳофаза қилишининг асосий йўналишларини айтиб беринг.
 2. Сув ресурсларини камайищдан сақлаш учун нималарга эътибор бериш лозим?
 3. Сув ресурсларини сифат жиҳатдан муҳофаза қилишда амалга ошириладиган тадбирларни айтиб беринг.

25-маъруза. Дунё океани ва унинг қисмлари. Дунё океани тубининг рельефи.

Океан ва денгизлар тубидаги чўқмалар

Режа: 1. Дунё океани тадқиқотлариниг ривожланиш тарихи

2. Океан қобигининг тузилиши ва океан туби рельефининг асосий элементлари

Дунё океанининг ўрганиш тарихига бир неча даврларни ажратиш мумкин, улар бир-биридан маълумотлар тўплаш усуллари, океанда содир бўлаётган жараёнлар ва ходисаларнинг ўрганилганлиги, кузатилган маълумотларнинг чукурлиги билан фарқланади.

Академик Юрий Михайлович Шокольский (1856-1939) “Океанография” китобида денгиз бўйида яшовчи ҳалқларнинг кема қатнови ва саёҳатлари пайтида йигилган маълумотларига асосланиб, денгиз ва океан қирғоқларининг географик таърифини ва хариталарга тушириб қадимги замонни биринчи давр сифатида ажратади.

Ўша даврдаги илму-фан ютуқларига асосланиб олимлар денгизчилар тўплаган маълумотларни умумлаштириб, океаннинг табиий-географик характеристикаларини, сув массаларининг баъзи хоссаларини таърифлашади.

Арестотельнинг (384-322 й милд.олд.) “Метеоролгик саволлар хақида”ги асарида океанга бағишлиланган бобида Ер шарида сув ва қуруқлик юзаларининг тақсимланиши келтирилган ва дунё океанининг бирлиги тақсимланган.

Сенека (4 й милодий. 65 й милд. олд.) ўзининг асарларида табиатдаги сувлар узлуксиз айланиш харакатида қатнашади ва океан сувларининг шўрлиги домий, деган тўғри фикрларни айтиб ўтади.

Иккинчи асрда яшаган Птолемий эса шу давргача маълум бўлган ерлар ва дengizларнинг хариталарини чизиб, Ер шарининг атласини тузади. Атлас хариталарида Дунё океани алоҳида қисмларга бўлинib тасвирланган.

Шундай қилиб, ўрта асрларгача бўлган вақтларга қадар Ер шарининг куруқлик қисми ва Дунё океани ҳакида деярли тўғри тасаввурлар шаклланади. Ўрта асрлар мобайнида эса XI асргача Дунё океанини ўрганишда турғунлик даври қузатилади ва ҳатто антик даврдаги олимларнинг ютуқлари ҳам қисман унитилган. Шу даврда турли мамлакатларнинг кема қатнови жонлашган бўлса ҳам, мисол учун Арабларнинг Хиндистон, Хитойга, норманларнинг Лабрадорга, Гренландияга ва Ньюфаундлендга, италиялик ва португалияликларнинг дengиз ва океанларда сузишлари, океани ўрганишга илмий қизиқиш уйғота олмади, лекин бир қатор географик кашфиётларга сабаб бўлдилар.

Океан табиатини жадал ўрганишга янги, “буоқ географик кашфиётлар даври” деб аталадиган давр, туртки беради. Шу вақтда X. Колумб (1487-1522), ўзининг таникли саёхатида пассат шамоллар ва оқимлар худудини кашф этади, Кабот эса Лабрадор оқимини кашф этиб, Англияга тезрок қайтиш учун Гольфстрим оқимидан фойдаланади.

Умуман олганда, XV асрнинг охирига бориб Европаликлар, Атлантика океанининг барча оқимларини, Хинд океанининг баъзиларини, XVI асрда эса Тинч океанининг асосий оқимлари билан танишдилар, Оқим параметрларини эса, кема ёрдамида, унинг курсдан четланганлигини хисоблаб, аниқлашган (навигация усули).

Оқим характеристикалари билан бирга, дengизчилар қирғоқ бўйи съёмкаларини, қирғоқга якин саёз жойларининг чукурликларини ўлчашди. Демак, бу даврда асосан кема қатновининг эҳтиёжини таъминлаш мақсадида географик маълумотлар тўпланиб умумлаштирилади.

Океанда кечадиган жараёнлар назарияси табиатнинг асосий қонунлари ва суюқликлар харакатининг гидродинамик назарияси билан бир вақтда кашф этилди.

XIX асрнинг ўртасида (1755-1850) Эйлер, Лаплас, Лагранж, Кариолис, Новье ва Стокс ўзларининг илмий асарларида идеал ва ёпишқоқ суюқликларнинг харакатини ифодаловчи тенгламалар системасини тавсия этишди.

Ёғин, буғланиш каби иқлим омилларининг оқимларга бўлган таъсирини Хафом, Голдсброу, Цепприцем кўриб чиқишиди. Лекинтурбулент харакатининг асосий қонуниятларини аниқлагандан кейингина 80 йилларда идеал суюқлик гидродинамикасидан реал океанга ўтилди. XIX асрнинг иккинчи яримида суюқликлардаги тўлқинлар харакатининг назарий асарлари тузилди.

Шундай қилиб, XVIII-XIX асрлар сув динамикасининг назарий тадиқотлари билан характерланади. Океанология фанининг бошқа тармоқларида эса дengиз ва океанларда қузатиладиган жараёнларнинг шароити баҳоланади, сув массайнинг хароратлари ўлчанади. Рус дengизчилари ва ташкил этилган географик экспедицияларнинг илмий ходимлари қутб атрофидаги районларни ўрганишга катта хисса қўшишиди. Шуненгдек, дengиз музлари ҳакида кўп маълумотлар тўпланди.

XX аср мобайнида океанология фанининг ривожланишига бутун Дунё ҳалқлари ўзларининг хиссаланини қўшишиди, чунки бу даврда йирик назарий ва ҳалқаро ташкилий ишлар бажарилди.

1902 йилда Ҳалқаро Океанографик кенгаш тузилди. 1894 йилда Макаровнинг “Витязь”, “Тинч океани” номли китоблари босмадан чиқди, уларда илк бор океанографик изланишларнинг маълумотлари келтирилди. Шу даврда назарий океанографик изланишлар ҳам ўз ривожини топади, бу ишларни амалга оширишда И.М.Ломоносов, И.Ньютон, Лаплас, Томпсон, Лельмгольц, Герстнер каби олимларнинг назарий изланишлари асос бўлди.

Океанология фанининг шаклланиши ва ривожланишидаги муҳим саналар ва илмий изланишлар кўйидагилардан ибоарт:

1903-1906 йиллар Норвегиялик олим Амундсен шимоли-ғарбий йўлдан ўтиб, Америка қирғоқларигача етиб борди.

1909 йил 1 апрелда Америкалик Пери шимолий қутбга етиб борди.

1907-1911 йиллар О.Креммель “Океанография” китобини ёзди.

1914-1915 йиллар Шпиндер “Денгизлар гидрологияси” китобини чоп этади.

1917-1919 йиллар Шокольский Ю.М. “Океанография” китобини ёзиб, чоп этади.

1925-1939 йилларда маҳсус экспедиция атлантика океанида изланишлар олиб боради.

1932 йилда Халқаро кутб йили ўтказилди .

1933 йилда Бутун Иттифоқ Океанологик Илмий текшириш институти очилди.

1937-1938 йиллар “Шимолий-кутб” дрейф чтанцияси ўз ишини бошлади.

1957-1958 йилларда Халқаро геофизик йил ўтказилди.

1959-1962 йилларда Халқаро геофизик йил ўтказилди.

Океан қобиғининг тузилиши ва океан туби рельефининг асосий элементлари

Ер қобиғининг тузилиши океан ва материкларда бир биридан катта фарқланади. Бундай хуносага олимлар 20 асрнинг 50 йилларда ўтказилган илмий тадқиқотлари асос бўлди ва бу 20 асрнинг геофизикаси фанининг энг муҳим ютукларидан бири ҳисобланади.

20 асрнинг ўртасида океан тубидаги глобал ўрта океаник тоғ тизмалари кашф этилди, шу туфайли Дунё океани редъефи хақида бизнинг тасавуримиз бутунлай ўзгарди.

Ҳозирги кунда замонавий эхолотлар геофизика асбоблари ёрдамида океан тубининг геоморфологик структураси ўрганилмоқда, шунингдек рельеф элементларининг ҳосил бўлиши ва уларнинг ёши ҳам аниқланмоқда.

Ер қобиғи деб ернинг қаттиқ танши қатламига айтилади, бу қатлат қўйи томонидан мохорович ёки Моҳо қатлами билан чегараланган. Мохорович қатламидан кейин ер қобиғи билан зич боғланган юқори мантия қатлами жойлашади. Мантиянинг яюқори қисми субтропик деб аталади ва ер қобиғи билан биргаликда улар нисбатан қаттиқ, синувчан литосфера қатламини ташкил қиласди.

Литосферадан қўйи қатламда пластик ва деформация хусусиятларига эга бўлган, мантиянинг кам ёпишқоқли астеносфера қатлами ётади (астения-юнонча сўз, кучсиз). Бу қатламда мантиядаги моддаларнинг ҳарорати эриш нуктасига яқинdir, лекин босим кучлари таъсиридамоддалар аморф ҳолатда бўлиб, музликлар каби оқувчанликка эгадир. Шунинг учун пластик астеносфера қатламида Архимед қонунига биноан, литосфера бўлаклари сузид юради.

Геофизика ва сейсмик изланишлар натижасида материклардаги ер қобиғи қалинлиги ёки қуввати 30-40 км га тенг, тоғ тизмалари билан бирга ҳисобласак 80 км гача ётади, океан чукурликларида эса ер қобиғининг қуввати 5-15 км гача камаяди. Ўрта ҳисобда ер қобиғининг туби, мохорович юзаси, материклар тубида 35 км, океанлар тубида 7 км чукурликда жойлашади, демак океанда ер қобиғининг қалинлиги материқдан 5 марта кичикроқдир. Атлантик ва Хинд океанлар тубида ер қобиғининг қалинлиги 10-15 км, океаннинг марказий қисмida эса атиги 4-5 км ни ташкил ётади.

Материк қобиғининг тузилиши қўйидагича учта қатламдан иборатdir: 1) ётқизиклар қатлами; 2) гранитлар қатлами, 3) базальт қатлами. Океан қобиғида эса гранит қатлами кузатилмайди.

Дунё океани туби рельефининг асосий элементларини кўриб чиқамиз, уларни океан ва денгизлар тубининг гипсографик эгри чизиқларидан ажратамиз: материк саёзликлари (шельф минтақалари), материк ёнбағирлари, океан туби, чуқурсув ботиқлари, океан тоғ тизмалари, рифт водийлари, океаник ёриқлар минтақалари.

Шельф минтақалари-бу материкларни ўраб олган ва унинг давоми деб ҳисобланадиган саёз денгиз террасалариидир. Аслида, шельф минтақаси, бу қадимги қуруқлик юзасининг чуккан қисмидир, шунинг учун бу ерда текислик рельефи, сув остида қолган дарёлар водийсининг излари ва қўйилиш жойлари кузатилади. Шельфнинг ташқи чегараси қош деб аталади. Шельф минтақасининг ташқи чегараси денгиз тубининг кескин букилиши билан уни материк ёнбағирларидан ажратади. Шельф қошиннинг шртача чукурлиги 130 м га тенг, лекин бир хил жойларида чукурлик бир неча метрдан, минг метргача ўзгаради, шунинг учун ҳам, “материк саёзлиги” дан”, “шельф” атамасидан фойдаланиш тўғри бўлади. Шельф минтақасининг кенглиги “0” кмдан (Африка қирғоги бўйида) ”1000” км гача ўзгаради (Осиёнинг шимолий қирғоқ бўйида).

Материк ёнбағирлари-шельф қошидан материк остонасигача бўлган ҳудуд, ёки ясси океан тубига ўтиш минтақасидир. Материк ёнбағирларининг нишаблиги 6^0 баъзан $20-30^0$ га тенг бўлади,

айрим жойларда тик ҳам бўлиши мумкин. Материк ёнбағрининг кеглиги одатда 100 кмдан ортмайди. Материк ёнбағриларининг рельефи мураккаб ва турли тузилишга эгадир кўп ҳолларда унинг юзаси бирёки бир неча кенг террасалар (мисол учун Мексика қултиғи) ва платосимон участкалардан (Чукотка платоси) иборат бўлади. Йирик дарёлар дельталари тўғрисида материк ёнбағри асосан юмшоқ ётқизиклардан тузилган. Материк ёнбағрларида кўп сонли дўнгликлар, ороллар ва водийлар кузатилади, шунингдек сув ости танглари ҳам океаннинг бу қисмида кенг тарқалган.

Материк остонаси- ернинг материк қобиги чегарасида жойлашган океан туби рельефининг учинчи элементидир. Материк остонаси бу кенг, ниўабли, қалинлиги 3.5 метрга тенг бўлган чўкинди ётқизиклардан тузилган текислиқдир. Унинг кенглиги бир неча 100 кмга тенг бўлиб, майдони эса шельф ва материк ёнбағри майдонларига яқиндир. Материк остонаси-ер қобигининг геосинклинал турига кирадиган минтақадир, шунингдек унинг материк ва океан орасидаги чегарадир. Тинч океанининг чекка денгизлари шу ўтиш минтақаларидан энг ҳарактерли районлариdir, кам микдорда улар Атлантика океанинг- Ўртаер, Кариб ва Скот денгизларига тегишлидир.

Океан туби –океаннинг энг чуқир қисми бўлиб, майдони эса Дунё океани майдонининг 2/3 қисмини ташкил қиласи. Чегараси океан ва материк ер қобиги чегарасига мос келади. Батиграфик эгри чизиги бўйича океан тубининг асосий чуқурликлари 4 дан 6 км гача ўзгаради. Океан туби рельефи асосан океан ботиқлари, ўрта –океан тоғ тизмалари ва океан тубидаги катта чуқурликда жойлашган тоғ қурилмаларидан ташкил топган.

Океан ботиқлари – дунй океани тубининг кенг, чуқурлиги 5 кмга, нишаблиги 1:1000 тенг бўлган пастликлардир. Океан туби ботиқларининг юзаси ясси, ёки кичик тепаликлардан тузилган, одатда улар абиссол текисликлар деб аталади. Умуман олганда абиссол текисликларнинг майдони Дунё океанининг 8 % ташкил этади.

Ўрта океаник тоғ тизмалари- бу сайёрамизнинг тектоник актив минтақаларидан биридир ва бу ерда янги ер қобигининг хосил бўлиши кузатилади. Улар бутунлай ёриқлар орқали Ер остидан келган юқори мантия моддаларидан хосил бўлган базальт жинсларидан тузилган. Бу эса Ўрта океан тоғ тизмаларини ташкил этувчи ер қобигининг ўзига хос хусусиятларини хисобга олган ҳолда уларни маҳсус рифтогенал турдаги минтақаларга ажратишни белгилайди ва бу минтақаларда рифтогенал водийлар ва тоғлар жойлашган.

Океаник кўтарилилмалар – океан туби рельефининг йирик мусбат шакларидан биридир. Улар ер қобигининг океан туби чегарасида жойлашган бўлиб, катта горизонтал (юзлаб кмлаб) ва нисбатан кичик ўлчовларга эгадир. Бундай кўтарилилмалардан бири, Атлантика океанида, Бермут яссилигидир.

Дунё океанининг чуқур жойларида, тоғ тизмаларига бирлашмаган, алоҳида жойлашган тоғлар ҳам кашф этилган, уларнинг сони мингдан зиёдроқдир. Улар, вулқонлар ҳаракатидан хосил бўлган тоғларга ухшайди. Чуқилари силлик ва текис бўлган, 200 меирдан чуқурроқ жойлашган сув ости тоғлари гайоталари деб аталади.

Сув ости ботиқлари (желоблар) – бу Дунё океанининг чуқурлиги 600 метрдан ортиқ бўлган минтақасидир. Уларнинг қирғоқлари жуда ҳам қия бўлади, чуккан ётқизиклар билан қопланган ботиқ туби текис бўлади (масалан: Курилло Камчатка ботиғи), акс ҳолда эса зинасимон шаклда ва усти тоғ парчаларидан тузилганга ухшашдир. (масалан: Тонга ботиғи). Дунё океанининг сув ости ботиқлари қўйидагилардан иборатdir: Мариана –11034 м, Тонга –10882 м, курило-Камчатка – 10542 м, Филиппин-10265 м, Кермадек –10047 м, Изду-Бонин- 9310 м, Волкано –9156 м, Бугенвиль –9140 м. Бу ботиқларнинг барчаси тинг океанида жойлашган. Уларнинг горизонтал ўлчовлари: узунлиги бир неча юз ва кеглиги ўнлаб кмларга тенгдир. Ҳозирги вақтда Дунё океанида 30 га яқин ботиқлар (желоблар) аниқланган.

Дунё окени тубида эрозия,abrasия, чукиш жараёнлари узлуксиз кузатилади. Океан туби тоғ тизмалари, сув остидаги чуқур (желоблар) ботиқлари шужараёнларнинг натижалари сифатида мисол бўла олади.

Океан туби грунтлариниг асосий турлари

Куриқликдаги дарёлар билан олиб келинган тоғ жинсларининг емирилиш маҳсулотлари, усимлик ва мавжудодлар қолдиклари дан тузилган Океан туби ётқизиклари денгиз грунтлари деб

аталади. Денгиз тубидаги заррачаларн ҳосил бўлган жойнинг ўзида сақланиб қолади ёки бошқа жойлардан дарё ва денгиз оқимлар билан олиб келинади. Денгиз туви ётқизиқлари ўзининг келиб чиқиши ва таркиби бўйича қўйидаги турларга бўлинади.

- 1.минерал (минераген);
- 2.органик (биоген);
- 3.хемоген (кимёвий реакциялар жараённида ҳосил бўлган грунтлар).

Денгиз ва океанлар тубида узлуксиз кимёвий, биологик ва кимёвий жараёнлар кузатилади, янги моддалар пайдо бўлади ёки парчаланади. Натижада, сув таркиби ўзгариши билан бир вақтда океан туви ётқизиқлари ҳам ҳосил бўлади.

Океан туви ётқизиқлари материк ёки терраген ва сув тубидаги чукур жойлар ётқизиқларига бўлинади (пелаген ётқизиқлар).

Материкнинг саёз жойларидағи ва ёнбағирларидағи ётқизиқлар денгиз қирғоқларини тузган тоғ жинслари таркиби билан белгиланади. Бу худудларда ҳосил бўлган океан туви ётқизиқлари 80-90 фоизи неорганик тоғ жинсларидан тузилган. Улар таркибидаги неорганик моддалар миқдори қирғоқдан океанга қараб камайиб боради. Одатда қаттиқ тоғ жинсларидан тузилган қирғоқлар бўйида тош, шағал, гравий, қумлар, ётади, қирғоқдан узоклашган сари ётқизиқлар майдалашиб боради ва уларга гил заррачалари ҳам қўшилади. Гил заррачалари жуда майда бўлиб, диаметри 1/200 мм гача етади ва улар денгиз тубига аста секин чўкади.

Қирғоқ бўйида ва материк саёзликларидағи (шельф) океан туви ётқизиқлари ўзининг механик таркиби бўйича таснифланади. Замонавий изланишлар натижасида ётқизиқлардаги заррачалар ўлчови факат 10- 20 м кенглиқдагина океанга қараб кичиклашиб боради, қолган қисмида эса қирғоқгача бўлган масафо билан ўзаро боғланмаган. Демак, океан туви ётқизиқларидаги заррачалар ўлчови асосан сув массаларининг ҳаракатига, таркиби эса рельеф, гидрометеорологик ва гидробиологик, гидрокимёвий жараёнлар таъсирида ўзгаради.

Шельф минтақаларининг сирти темир моддалар рангидаги йирик қум заррачалари, майда малюскалар чиганоқлари билан қопланган.

Полеоген ётқизиқлар асосан гил фито ва зоопланктон склетининг калций карбонати ва кремлей қолдиқларидан ёки қизил балчиқдан тузилади. Калций карбонат моддаси кремней моддасига нисбатан сувда чхши эрувчандик қобилиятмга эгадир, шунинг учун, оҳакли гилларни факат 1800-3600 метр, кремний гилларини эса 360-400 метр чуқурликларда ҳам учратиш мумкин.

Дунё океанининг чукур қисмида органик гилларнинг асосан қўйидаги турлари кенг тарқалгандир: глобигерен гиллар, радиолярий гиллари, диатома гиллари. Бу гилларнинг номлари микроскопик усимликлар ва тирик организмларининг номи билан аталади, чунки улар асосан шу организм скелитлари қолдиқларидан тузилган.

1. Глобигерен гиллар- асосан глобигеринит ва фроменифер организлари қолдиқларидан тузилган. Глобигеринитлар ичидаги энг кенг тарқалган ва яхши ривожланган организмлардан бири бу форанифёрлардир. Улар асосан илк денгизларда яшайдилар ва склётлари калцийдан, айримлариники эса кремнийдан тузилган. Ҳозирги вақтда форминифиорларнинг 1200 дан кўпроқ хили мавжуддир, уларнинг 26 хили планктонлар бўлиб, жуда ҳам кенг тарқалган. Ранги ним пушти ёки сарғишидир. Оҳак гиллар турига птеропод гиллар ҳам киради, улар птеропод капалаклари қолдиқларидан тузилгандир. Глобигерин гиллари Атлантика, Шарқий Тинч (экватордан-жанубга) ва Ҳинд океанининг ғарбий қисмларида кўпроқ учрайди. Глобигерин гиллар тарқалган энг шимолий ҳудудларга Исландия ва Норвегия оралиғи киради, чунки океан сувларининг юқори қисмида голфстрем оқими утади ва денгизларда яшайдиган иссиқсевар организмларнинг қолдиқлари океан туви ётқизиқларининг таркибида ҳам учрайди. Тинч океан тубининг 30 % глобигерин гиллари билан қопланган. Петеропот гиллари эса бундай катта майдонни эгалламайдилар.

2. Радиолярий гиллари: асосан иссиқсевар содда бир ҳужайрали организлардан тузилган (4400-дан ортиқ хили бор).

Кремний оксидидан тузилган радиолярий склётлари аста секин эриётганлиги сабабли калцийли скелитларга нисбатан, чукур жойларда 4300-8200 метр чуқурликларда ҳам учраши мумкин.

Радиолярий гил Тинч ва Ҳинд океанлари тубининг тупроқ қиқсмларини эгаллади. Атлантика океанида бу турдаги гиллар кузатилмайди. Умуман олган бу турдаги гил билан дунё океан тубининг 3 % и қопланган.

3. Диатомали гиллар: бошқа гилларга нисбатан мураккаб таркибга эгадир, улар таркибида асосан диатома сув ўсимликларининг кремнийли қолдиқлари кузатилади. Диатомали гиллар океаннинг мўътадил ва совуқ зоналарида кенг тарқалган. Планктон диатомаларининг 30 дан ортиқ тури Шимолий ярим шарда тарқалган ва айниқса Антарктидада ва Алеут ороллариниг жанубий қирғоқлари бўйида (Тинч океанида) яхши тарқалган.

4. Дунё океанининг чуқур қисмларидаги ётқизиқлардан биринчи уринни қизил лой ётқизиқлари эгаллади, бу лой океан тубининг чуқур жойларини қоплаган чуқурликдаги гиллар деб аталади. Чуқурликдаги лойлар, асосан, диаметри 0.001 мм дан кичик бўлган ноорганик моддалардан (вулканик ва космоген) таркиб топган. Чуқурликдаги сув туби ётқизиқларининг ҳосил бўлиш тезлиги, одатда материк ётқизиқларидан анча кам бўлади. Океан тубида қалинлиги 1 метр бўлган қизил лой ётқизиқларининг тўпланиши миллион йил мобайнида кузатилади.

26-маъруза. Океан ва денгизларнинг иссиқлик режими. Дунё океани сувининг таркиби, шўрлиги, зичлиги, оптик ва акустик хусусиятлари, сатҳининг тебраниши, тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши.

Режа: 1. Океан ва денгизларда температуранинг тақсимланиши.

2. Денгиз сувларининг тузилиши, кимёвий таркиби ва физик хоссалари.

3. Дунё океани сувларида шўрлик, ҳарорат ва зичликнинг тақсимланиши.

4. Тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши.

Температуранинг тақсимланиши. Дунё океанида максимал сув ҳарорати экватордан шимолда жойлашган ва 0^0 дан 10^0 гача бўлган шимолий кенгликлардаги худудларда кузатилади.

Дунё океани юзасидаги ўртacha ҳарорат $17,4^0$ С, бу ўртacha ҳаво ҳароратидан 3^0 га ортиқдир. Тинч океани энг илиқ $19,1^0$, Ҳинд окени $17,6$, атлантика океани $16,9^0$ С. Дунё океани сувларининг минимал ҳарорати 2^0 С, максимал ҳарорати 36^0 С. Чуқурлик ортиши билан ҳароратнинг географик кенглик бўйича тақсимланиш фарқ қилмайди. Дунё окенининг тубида сув ҳарорати бир ҳил бўлади ва қутбларда 0^0 С, экваторда эса 2^0 С га тенг бўлади.

Зичликнинг тақсимланиши. Дунё окенида сувнинг зичлиги ва уннинг тақсимланиши ҳарорат ва шўрлиги билан белгиланади, очиқ океанда эса зичлик асосан ҳароротнинг тақсимланиши билан белгиланади. Юқори кенгликларда, қутблар атрорфида сувнинг зичлиги $1,0275$ г/см 3 га тенг. Экваторга қараб зичлик камайиб боради. Термик экватор ҳудудида сувнинг зичлиги энг минимал қийматга эга бўлиб, $1,0220$ г/см 3 га тенг.

Сув малекуласининг ифодаси H_2O , бу демак унинг тузилишида 2 водорат атоми ва 1 кислород атоми қатнашади, ёки сув малекуласининг таркибида – $11,19$ фоиз водороддан ва $88,81$ фоиз кислороддан иборат бўлиб, водорот ҳажми эса икки баробар кислороддан зиёдроқдир. Сув малекуласининг фазовий тузилиши тенгтоманли тетраэдр шаклида.

Сувнинг асосий аномалиялари:

1. 4^0 С ҳароратга эга бўлганда сув моддасининг зичлиги энг юқори микдорда бўлади 1 г/см 3 га тенгдир.

2. Қаттиқ ҳолатга ўтганда сув ҳажми ортади (10% гача) чучук сувларнинг ўртacha зичлиги – 0.90 г/см 3 га тенгдир, бошқа моддаларнинг зичлиги эса суюқлик ҳолатидан қаттиқ ҳолатга ўтгач ортади сув моддасида акси кузатилади.

3. Сув катта нисбий иссиқлик сифимида эга. Муз эриганда ($T=0^0$ С) нисбий иссиқлик сифими 0.49 дан -1.009 гача ортади, сув ҳарорати 40^0 С дан юқори бўлса уннинг нисбий иссиқлик сифими камаяди.

4. Музнинг эриш иссиқлиги жуда ҳам юқори бўлиб 79.4 кал/грамм*град га тенгдир.

5. Пар ҳосил бўлиш иссиқлиги 539 кал/грамм*град га тенг бўлади ($T=100^0$ С).

6. Сувнинг диэлектрик константаси Е Т=20⁰ Сда 81-га тенг, бошқа бошқа моддаларнинг диэлектрик ўтказувчанлиги эса атиги 2-3 бирликка тенгdir.

Кислород ва водород изотоплари. Табиатда кислород ва водород атомларининг бир қатр изотоплари мавжуд. Улар бир-биридан малекуляр оғирлиги билан ажралиб туради, чунки кислород ва водород атом ядроларида нейтрон заррачаларнингсони турлидир, шуннинг учун уларнинг массаси ҳам ўзгача бўлади. Натижада турли малекуляр оғирликка эга бўлган атомлар физик хоссалари ўзгарган молекулаларни –изотопларни тузадилар.

Водород малекуласи 5 изотопга эга булар- протий H¹, дейтерий H², тритий H³, ва H⁴, H⁵ тибиий сувларда водород изотопларининг энг кенг тарқалган тури протий H¹ ва дейтерий H², тритий H³ изотопи радиоактив бўлганлиги сабабли табиий сувларда учратиш жуда қийин.

Кислород изотопларининг молекуляр оғирлиги 15, 16, 17, 18, 19 ва улар қўйидаги белгиланади: 0¹⁵, 0¹⁶, 0¹⁷, 0¹⁸, 0¹⁹.

Денгиз сувларининг кимёвий таркиби. Денгиз сувларида табиатда бор моддаларни эриган ҳолатда учратиш мумкин. Фақат баъзи бир элементлар жуда ҳам кичик миқдорда кузатилади, булар: кобальт, никель, олова, шунингдек улар тирик организмларнинг таркибида ҳам кузатилиши мумкин. Денгиз ва океан сувларининг таркибида эриган ҳолатдаги моддалар билан газлар ҳам кузатилади: кислород, азот, аргон, қўмур оксиди, олтин гкгкрт водороди.

Дунё океани сувларида эриган моддаларнинг оғирлик миқдори 3,5 % - 4,0 % гача ўзгаради.

Денгиз сувларида эриган ҳолатда энг кўп хлор моддаси кузатилади –1,9 %, бу демак барча эриган моддаларнинг 50% дан зиёдроқ қисмидир, натрий – 1,06 %, магний –0,13%, олтин гугурт – 0,088 %, кальций –0,040%, калий –0,038 %, бром –0,0065%, углерод –0,003%. Қолган моддалар миқдори булардан қичикдир ва фақат тирик организмлар таркибида кузатилади.

Сув таркибидаги бош элементлар бириктирмалари – тузлар шаклидагини кузатилади, улар қўйидагилардир:

1. Хлоридлар. (CaCl, MgCl, NaCl, KCl) эриган моддаларнинг 88,7 % ни ташкил этади, шунинг учун денгиз сувларини таъми ачиқ шўрдир.

2. Сульфатлар (MgSO₄, CaSO₄, K₂SO₄) = 10 %.

3. Карбонатлар (CaCO³, MgSO₃, K₂SO₃) = 0,3 %.

Дарёлар сувиннинг таркибида эса карбонат тузлари –60,1% , хлоридлар –5,2% га тенгdir.

Денгиз сувларида эриган моддаларнинг миқдори промилда ўлчанади, бу демак 1000 г ёки 1 кг денгиз сувидаги эриган моддаларнинг оғирлиги граммда промил қийматини белгидайди.

Сувдаги эриган моддаларнинг заррачалари жуда ҳам кичик бўлиб, ўлчови 10-7 см га тенгdir, шунинг учун ифлосланмаган денгиз сувларининг хоссалари молекуляр (кристаллоид) эритмалар хоссаларига ўхшашибдир.

Лекин, юқорида айтилганда денгиз сувларида маълум миқдорда, қаттиқ ҳолатдат анерганик ва органик моддалар ҳам кузатилади. Улар денгиз сувларига коллоид эритмаларнинг хоссаларини беради (броун харакати, электрофарез ва бошқ.), агарда сувда йирик заррачалар кўп бўлса, бу ҳолда денгиз сувлари лойка эритмалар хусусиятларига эга бўлади.

Океан сувларида узлуксиз, мураккаб, сув таркибини ўзгартирувчи, кимёвий, биологик ва геологик жараёнлар кузатилади. Бу жараёнларни икки гурухга бўлиш мумкин.

1. Моддаларнинг ўзаро нисбати ўзгармасдан эритманинг концентрациясини ўзгартирадиган жараёнлар: дарёлар сувларининг қўйилиши, буғланиш, муз ҳосил бўлиши ва эриши концентрацияси 0 дан 4 % гача ўзгаради. (0 дан 40 промилгача).

2. Моддаларнинг ўзаро нисбатини ва денгиз сувларининг таркибини ўзгартирадиган жараёнлар: фотосинтез, хайвонларнинг нафас олиши, барча организмларнинг яшаш фаолияти (скелет суюкларини қуриш учун сарфланадиган Ca, K, Mg элеменлари) ва океан туби ётқизикларининг ҳосил бўлиши ва тарқалиши.

Икинчи гурухдаги жараёнлар денгиз сувидаги фосфат, нитрат, аммиак тузлари ва микроэлементлар миқдорига жада кучли таъсир кўрсатиши мумкин, шунингдек улар, маълум аражада, тирик мавжудодлар яшаш шароитини ҳам белгилайди. Боз элеменлар таркибини эса бу жараёнлар деярли ўзгартирмайди.

Денгиз сувлари таркибида Na, K, Mg, Ca элементлар тоғ жинсларининг емирилиши ва кейинчалик уларни дарё сувлари билан океан ёки денгизга олиб чиқиши таъсирида пайдо бўлади,

C1, SO₄ B2 элементлар эса Ернинг мантиясидаги дегазация жараёнлари билан белгиланади, т шунинг учун, денгиз сувларининг таркиби турли жараёнлар таъсирида ўзгаради.

Денгиз сувларининг шўрлиги. XX асрнинг бошида маҳсус ҳалқаро комиссиянинг топшириғи билан, лкеанографик экспедеция ташкил этилди. Экспедиция вақтида денгиз сувларининг физик, кимёвий, биологик хусусиятлари ўрганилди, олимлардан Кнудсен нкмкналар олиш, нисбий оғирликни ўлчаш усууларини ва ҳисоблаш жадвалларини ишлаб чиқди, Серенсен эса хлор моддаси бўйича қолган элемантлар микдорини ва денгиз сувларининг шўрлигини аниқлаш усууларини чратди ва океанографик жадваллар тузди.

Океанографик экспедициянинг муҳим натижаларидан бири бу Дунё океани сувларидаги эриган моддаларнинг ўзаро нисбати доимий эканлиги аниқланди ва бу доимийлик денгиз тузлари тузлари таркибиниг доимийлиги деб аталди. Денгиз сувларидаги моддалариниг ўзаро нисбати доимий бўлганлиги учун (1901 й.) Кнудсен ўзининг жадвалини тузди ва ундан фойдаланиб, хлор элемантини аниқлаган холда, бошқа элемантларни ҳам жадвалдантипиш мумкин. Сув таркибида хлор элементининг микдори бошқа моддаларга нисбатан 55,21 % дан 55,34% гача ўзгаради.

Денгиз сувларининг шўрлиги (S) ва хлор (Cl) орасидаги боғланиш қўйидагича аниқланади:
$$S = 0,030m + 1,8050 * Cl$$

Ифода бўйича ҳисобланган денгиз сувларининг шўрлиги ҳақиқий кўзатилган шўрлиқдан 0,25 % га фарқланади.

Ички ҳавзаларнинг шўрлиги турлича бўли, ўзига хос хусусиятларга эгадир ва элементларнинг нисбати ҳам алоҳида ифдалар билан аниқланади:

Азов денгизи: $S_{az} = 0,23 + 1,79 * Cl$

Каспий денгизи: $S_{kac} = 0,14 + 2,386 * Cl$

Денгиз сувларидаги газлар. Атмосферадаги барча газлар денгиз сувларида эриган холатда кузатилади ва улардан ташқари биологик жараёнлар билан боғлик газлар ҳам кузатилади.

Эриган газларнинг микдори уларнинг парциал босимига ва эрувчанлигига боғлиқ бўлади:

$Q = P * M$

бу ерда- Р-парциал босим, М-эрувчанлик. Денгиз сувларида кислород, азот, кўумир диоксиди, олтин гугурт водороди газлари кўп микдорда учрайди.

Дунё океани сувларида шўрлик, ҳарорат ва зичликнинг тақсимланиши. Шўрлик, ҳарорат ва зичлик – денгиз асосий физик-кимёвий характеристикаларидир, шунинг учун, уларнинг вақт ва фазо бўйича ўзгаришлари, тақсимланиши табиатда муҳим аҳамиятга эгадир. Ўз навбатида шўрлик, ҳарорат ва зичликнинг тақсимланиши фақатгина сувнинг физик хоссаларига боғлиқ бўлмай, яна бир қатор ташки омилларга баоғлиқ холда ҳам ўзгаради.

Шўрликнинг тақсимланиши. Барча океанларда шўрликнинг тақсимланиши деярли текис бўлади, минимал шўрлик очиқ океандо экватор яқинида, максимал эса 20° ш.к. ва 20° ж.к да кузатилади. Қутбларга қараб сувнинг шўрлиги камайиб боради. Қутблар атрофида музлар эриши натижасида сувнинг шўрлиги энг кичик бўлади.

Чуқўрлик бўйича шўрликнинг тақсимланиши ўзгачадир ва сувнинг ҳарорати, денгиз оқимларининг шўналишига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Шўрликнинг вертикал тақсимланиши 1500 м чуқурликда географик кенгликлар бўйича ўзгаради. Қуйидаги вертикал тақсимланиш турлари ажратилади: 1) Қутбий, 2) Субқутбий, 3) Мұтадил - тропик, 4) Экватариал, 5) Шимолий – атлантик, 6) Ўрта ер денгизи, 7) Индомалий.

Океан сувларининг юза қатламларида сув шўрлигининг йил мобайннида тебранишлар амплитудаси 0,20 промилгача етади, пастки қатламларда эса 2000 м чуқурликда 0,04 промил, 3000 м да 0,02 промилга тенгdir.

Тўлқинлар.

Денгиз тўлқинлари турли белгиларга асосланиб таснифланади, биринчидан уларни ҳосил қилувчи кучларга кўра қўйидаги тўлқинлар ажратилади: шамол тўлқинлари, анемобарик тўлқинлар-атмосфера босими ўзгариши натижасида ҳосил бўлган тўлқинлар, сейсмик (цунали)-океан туби кескин ҳаракатланиши ёки денгиздаги катта ҳажмли сув массаларининг кескин силжиши сабабли ҳосил бўлган тўлқинлар, кемалар ҳаракатланишидан ҳосил бўлган тўлқинлар, шунингдек Ой ва Қуёшнинг гравитацич кучлари таъсирида ҳосил бўлган тўлқинлар. Булардан

ташқари дengiz сатҳига nисбатан юза ва ички тўлқинлар шакли, тўлқин элементларининг nисбати, узунлигининг чукурлигига nисбатлари билан ажраладиган ташқинлар таснифлари.

Кўп холларда тўлқинларнинг шакли ва бошқа элементлари турличадир. Кузатилган тўлқинларнинг хилма-хиллиги уларнинг пайдо бўлиши ва ўсиш жараёнларининг ўзлуксизлиги ва шаллантирувчи омиллар ўзгарувчанлиги билан белгиланади.

Мисол сифатида шамол тўлқинларини олсак бўлади, улар дengiz юзасида мураккаб шаклли тўлқинларни ҳосил қиласи, бир вақтда, шамол йўналишида турли тезлик ва ўлчовга эга бўлган ташқинлар харакатланади.

Тўлқинларда қўйидаги асосий элементлар ажратилади: тўлқин кесимининг ўртача кесим сатҳи бу тўлқин кесмасини икки тенг майдонли қисмга бўладиган юзадир. Тўлқин кесмасини алоҳида участкаларга бўлиниши мумкин, тўлқиннинг қирраси, ботифи, чуққис ва туби. Тўлқинлар қўйидаги геометрик элеметларга ажратилади: баландлиги- h , узунлиги- λ , тўлқин нишаблиги- h/λ , Тўлқинларнинг киниматик элементларига тўлқин даври – T , фазалик тезлик – C_f киради.

Агарда ёпиқ ёки ярим ёпиқ ҳавзаларда сув массаларининг бирор бир куч таъсирида барқарорлик ҳолати бузилса, сўнг шу барқарорликни тиклаш учун сувда эркин сўнувчи тебранишлар пайдо бўлади ва улар сейшалар деб аталади.

Океанология энциклопедиясида бу атама лотин сўзи “SICCNS” (куруқлик)дан келиб чиқкан деб ёзилган. Бу атамани Женева кўлининг сув сатҳи пасайиши вақтида қирғоқ бўйини қуриб қолиш жараёнини аташ учун қулланилади.

Одатда сейшалар қўйидаги метеорологик омиллар таъсирида пайдо бўлади, буларга атмосфера босимининг қисқа муддатли ўзгаришлари киради. Мисол учун, дengiz устидан циклон ўтгандан локал ёмғирлар ёғади, шу вақтда ярим ёпиқ ҳавзаларда, дengiz ёки океанда сув сатҳининг кўтарилиши натижасида сейшалар ҳосил бўлади. Уларнинг ҳосил бўлиши учун nисбатан кам энергия керак. Тўғри бурчакли ҳавзада синусоидал юзали сейшалар ҳосил бўлиши учун, қўйидаги ифодадан аниқланадиган, энергия сарфланади:

$$\dot{E} = \frac{1}{4} \rho g a^2 * n$$

Бу ерда a -максимал амплитуда, n -ҳавза майдони.

Цунами. Сув ости зилзилалари, вулқон отилиши ва кўчкilar сув қатламларининг тедранишларини қўзғатади ва улар ҳосил бўлган жойидан ягона узун тўлқинлар ёки тўлқин гуруҳларига йиғилиб тарқалади. Японияда уларни цунами деб атасади. Қирғоқларнинг яқин жойига яқинлашганда цунамининг баландлиги ортади ва кўп холларда баланд қудратлт тўлқинлар шаклида қирғоқларга отилиб тушади.

28-маъруза. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар.

Ер ости сувларини генезисига қўра таснифлаш

Ер ости сувлари гидросферанинг ташкил этувчилари орасида ҳажми жиҳатидан Дунё океанидан кейин иккинчи ўринда туради. Шунинг учун уларни ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эгадир.

Ер пўсти литосферани ташкил қилган тоғ жинслари, тупроқ-гронт қатламлари ичидаги бўшликларда суюқ, қаттиқ (муз) ва буғ ҳолатда учрайдиган барча сувлар ер ости сувларидир. Бу сувларнинг гидросферанинг бошқа ташкил этувчиларидан фарқи қўйидагилардан иборат:

1) улар ўз оғирлик кучи ёки босим (напор) таъсирида ер пўсти қатламлари орасида ер ости оқими кўринишида эркин ҳаракат қилиши билан;

2) тупроқ-гронт ва тоғ жинсларини ташкил этган заррачалар билан табиий ёки химиявий боғланган бўлиши мумкин.

Тоғ жинсларининг сиртини ўраб олган юпқа пардали сув *табиий боғланган*, минераллар таркибидаги сув эса *химиявий боғланган ҳисобланади*.

1. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши

Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақида турли даврларда олимлар турлича фикр-мулоҳазалар ва фаразлар (гипотезалар) баён қилганлар. Ҳозирги вақтда илмий нуқтаи-назардан асосланган ва шу туфайли мутахассислар томонидан қабул қилинган назариялар қўйидагилардан иборат:

- Э.Зюснинг ювенил назарияси;
- А.Ф.Лебедевнинг конденсацион назарияси;
- инфильтрацион (сизиб ўтиш) назарияси;
- реликт ер ости сувлари назарияси.

Ер ости сувларининг **ювенил** назарияси австралиялик геолог-олим Э.Зюсс томонидан илгари сурилган ва шу туфайли унинг номи билан аталади. Бу назарияга кўра ер ости сувлари қисман магмадан чиқадиган буғларининг совуши ва қуюқлашиши натижасида ҳосил бўлади.

Конденсацион назарияга кўра ер ости сувларининг маълум қисми тоғ жинслари ва тупроқ-грунтдаги бўшлиқларга ҳаво билан кириб қолган сув буғларининг совигандан кейин конденсацияланиб, суюқ ҳолатга айланиши натижасида пайдо бўлади.

Инфильтрацион (сизиб ўтиш) назариясига кўра ер ости сувларининг катта қисми ёмғир, қор сувлари, дарёлар, каналлар ҳамда ариқлардаги сувларнинг ерга шимилишидан ҳосил бўлади. Бу фикрлар анча илгари айтилган бўлса ҳам, унинг назария сифатида шаклланишида А.Ф.Лебедевнинг хизматлари каттадир.

Реликт ер ости сувлари назариясининг моҳияти шундан иборатки, унга асосан ер ости сувларининг маълум қисми қадимги замонларда денгиз ёки кўллар остидаги чўкинди тоғ жинсларининг бўшлиқларида мавжуд бўлган сувлар ҳисобига ҳосил бўлади. Бундай сувлар "қолиб кетган" ёки "кўмилиб қолган" (реликт) сувлар деб аталади. Кейинчалиқ, геологик ривожланиш жараёни натижасида, бу қатламларнинг устида янги қатламлар пайдо бўлган. Натижада пастки қатламларда босим ортиб, улардаги бўшлиқларда қолиб кетган сувларнинг бир қисми сиқилиб чиқади ва бошқа қатламлардаги сувларга қўшилади.

Ер ости сувларини генезиси бўйича таснифлаш

Юқорида баён қилинган назария ва гипотезаларга мос равишда ер ости сувлари қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- вадоз ер ости сувлари;
- ювенил ер ости сувлари;
- седиментацион ер ости сувлари.

Вадоз ер ости сувлари, яъни ернинг устки қатлами- пўстидаги сувлар ўз навбатида уч турга бўлинади:

- инфильтрацион ер ости сувлари;
- инфлюацон ер ости сувлари;
- конденсацион ер ости сувлари.

Инфильтрацион ер ости сувларига донадор тоғ жинслари орасидан шимилиб, ер остига ўтган сувлар киради. **Инфлюацон сувларга** эса тоғ жинсларидағи ёриқлар ва бўшлиқлар орқали ер остига ўтадиган сувлар киради. Ва ниҳоят, ер ости ёриқлари ва бўшлиқларида учрайдиган буғ кўринишидан нам ҳавонинг конденсацияланиши натижасида **конденсацион ер ости сувлари** ҳосил бўлади.

Вадоз сувлар Ер куррасида сувнинг умумий айланишида фаол иштирок этади, аниқроғи улар Ер юзасидаги сув ҳавзалари ҳамда атмосферадаги намлик билан чамбарчас боғланган.

Ювенил ер ости сувларининг келиб чиқиши магматик ва метаморфик жараёнлар билан боғлиқдир. Бу гуруҳдаги ер ости сувлари водород (H) ва кислород (O₂) молекулаларининг кўшилишидан ҳосил бўлгач, табиатда сувнинг айланишида биринчи марта иштирок этади.

Седиментацион ер ости сувлари юқорида таъкидланганидек, узоқ вақт давомида сувнинг табиий айланишида қатнашмаслиги мумкин.

Табиатда, келиб чиқиши шароитига кўра, бир турли бўлган ер ости сувларини ажратиш мушкул. Чунки бир геологик структуранинг геологик тарихи мобайнода ер ости сувларининг тўйинишида юқорида қайд этилган ҳар уч гуруҳ сувлари ҳам қатнашиши мумкин.

2. Ер ости сувларининг жойлашиш ўрнига ва минераллашув даражасига кўра турлари

Ер ости сувлари жойлашиши шароитга қараб тупроқ суви, грунт суви, ҳамда қатламлар орасидаги (босимли) сувларга бўлинади. Шу билан бирга **тупроқ-грунт сувлари** ҳам, **қатламлар орасидаги сувлар** ҳам тоғ жинсларининг ғоваклари, ёриқлари ҳамда карст бўшлиқларида бўлиши мумкин.

Ер қобиғининг юза қисми ер ости сувларининг тақсимланишига қараб икки зонага-**аэрация** ва **түйиниши** зоналариға бўлинади. Аэрация зонасида тоғ жинслари ғоваклари сув билан тўла қопланмаган бўлиб, у ерда атмосфера ҳавоси мавжуд бўлади. Тўйиниши зонасида эса тупроқ ва тоғ жинслари бўшликлари сув билан тўлган бўлади.

Ер юзасига яқин бўлган тупроқ қатламида жойлашган ва одатда, мавсумий равища бўладиган сувлар **тупроқ сувлари** деб аталади. Бундай сувларнинг асосий манбаи ёғин-сочин ҳамда атмосферадаги намлиқдир. Шунинг учун ҳам улар йилнинг намлик кўп бўлган мавсумларидағина ҳосил бўлади. Тупроқ сувлари бошқа ер ости сувларига қараганда анчагина юқорида жойлашган ва улардан сувсиз ёки сал нам қатлам-**аэрация зонаси** билан ажralган бўлади.

Аэрация зонаси ер ости сувларини ер юзасидан пастки қатламларга ва пастки қатламлардан ер юзасига буғ шаклида ўтказиб туради.

Тупроқ сувларидан пастда жойлашган сув қатлами **грунт сувлари** деб номланади. Грунт сувлари сув ўтказмайдиган қатламнинг устида йигилади ва одатда кум ҳамда шағал қатлами орасида сизиб юради. Бу ерга ер юзасидан ёмғир, қор ва дарё сувлари сизиб ўтади. Чунки грунт сувларининг устида сув ўтказмайдиган қатлам бўлмайди. Грунт сувлари факат оғирлик кучи таъсири остида сизиб юради, улар босим кучига эга эмас.

Одатда, қудук суви грунт сувлари қатламидан ҳосил бўлади. Табиий шароитда, Ер пўсти қатламларининг геологик тузилишига боғлиқ ҳолда, бундай ер ости сувлари **грунт сувлари оқимиши** ёки **грунт сувлари ҳавзасини** ҳосил қилиши мумкин (42-расм).

Таникли олимлар Д.С.Иброҳимов ва А.Н.Султонхўжаевларнинг фикрича уларнинг асосий фарқи шундаки, грунт сувлари оқими анча тез сизиб юрадиган ҳамда ҳар йили (динамик равища) тўлдириб туриладиган захирага эга бўлса, грунт сувлари ҳавзасида сув жуда секин оқади ва бу ерда сувлар тўпланади. Ўрта Осиё шароитида айрим грунт сувлари оқимлари бир-бирлари билан қўшилиб, кўпинча, грунт сувлари ҳавзасини ҳосил қиласи. Сирдарё, Амударё ва бошқа дарёларнинг ҳозирги водийларидағи ер ости сувлари оқими бунга яққол мисолдир.

Гидрогеологик кесма бўйича, грунт сувларининг остида қатламлар орасидаги сувлар жойлашади. Сув ўтказмайдиган тоғ жинсларидан ташкил топган икки қатлам орасидаги бўшликларда мавжуд бўлган сувларга **қатламлар орасидаги сувлар** деб аталади. Гидрогеологик кесма бўйича бундай сув қатламлари бир-иккитадан тортиб, ўн-ўн бештагача ва ҳатто ундан ҳам кўпроқ бўлиши мумкин.

Қатламлар орасидаги босим кучига эга бўлган сувлар **артезиан сувлари** деб аталади. Артезиан сувлари тарқалган майдонлар артезиан ҳавзалари дейилади (43-расм). Кўпинча артезиан ҳавзаларининг катталиги бир неча юз ва ҳатто минг квадрат километрга боради. Артезиан сувлари ва артезиан ҳавзаси атамалари Франциядаги Артуз вилоятининг номидан келиб чиқсан. Бу вилолятнинг қадимий номи Артезия бўлган экан. Шу ерда 1126-йилда ковланган қудуқдан сув катта босим билан отилиб чиқсан. Шундай бўён ер остидан босим кучи билан отилиб чиқадиган ва сув олиш учун ковланган қудуқлар **артезиан қудуқлари** деб атала бошланди.

Артезиан ҳавзаси, одатда уч асосий зонадан ташкил топган бўлади:

- тўйиниши зонаси;
- сув босими ҳосил бўладиган зона;
- сувнинг ер сиртига чиқиш-бўшлиш зонаси.

Тўйиниши зонаси (области) да сувли қатлам ер юзасига чиқиб қолган ёки ер юзига жуда яқин бўлиб, уларда грунт сувлари учрайди (43-расмга қаранг). Шу сабабдан бу зонада ер ости сувларининг босим кучи кам ёки йўқ бўлади. Улар асосан сизот (инфилтрацион) ер ости сувларидан ҳосил бўлади.

Сув босими ҳосил бўладиган зона тўйиниши зонасидан пастроқда жойлашади, бу ердаги сувлар доимо гидростатик босим кучига эга бўлади. Шунинг учун чукур қудук ковлагандан, қатламлар орасидаги сув юқорига кўтарилади, босим кучи жуда катта бўлса, улар ер юзасига отилиб ҳам чиқади (43-расмга қаранг).

Бўшлиши зонаси иккинчи зонадан пастроқ ёки юқорироқ жойлашишидан қатъий назар биринчи зонадан албатта пастроқ туради. Бу зонада қатламлар орасидаги сувлар ер юзасига ёки юқорироқда жойлашган сув қатламларига босим таъсирида оқиб чиқади. Демак, учинчи зонада

тасвирланаётган сув қатламлари ер юзасига яқин ёки унинг сиртида бўлиши керак. Шу зонанинг айрим жойларида қатламлар орасидаги сувлар анча катта чуқурликда бўлса ҳам ер юзасига оқиб чиқиши мумкин. Бу ҳолда сувлар ер юзасига ер пўстида мавжуд бўлган ёриклар орқали кўтарилади.

Ўрта Осиё ва унга туташ ҳудудларда Н.Н.Кенесарин ва А.Н.Султонхўжаевлар бир нечта артезиан ҳавзалари борлигини аниқлашган. Масалан, Сирдарё артезиан ҳавзаси: бу ҳавза ўз навбатида яна бир қанча майдага ҳавзаларга, Фарғона, Тошкент, Чимкент, Қизилқум, Орол атрофи каби ҳавзаларга бўлинади.

Кўрсатилган ҳавзаларнинг ҳар бирида чуқур қудуқлар ковланиши натижасида бир нечта артезиан сувли қатламлар борлиги аниқланган. Ҳар бир қатламдаги сув ўзига хос хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қиласди. Масалан, Фарғона артезиан ҳавзасида йигирмага яқин артезиан сувли қатламлар бор. Бу қатламлар 100 метрдан бошлаб 3,5-4 минг метр чуқурликда бўлишига қарамай, босим ниҳоятда катталиги сабабли кўп жойларда сув ер юзасига отилиб чиқади.

Артезиан сувларининг сифати (шўрлиги, чучуклиги, иссиқ-совуқлиги), уларнинг таркибидаги минерал тузлар ва газларнинг табиати геологик, гидрогеологик шароитга боғлиқдир. Масалан, артезиан сувлари ер юзасига яқинроқ бўлса, қатламлардан тез-тез ўтиб, алмашиниб турса, чучук ҳамда совуқ бўлади. Бу сувлар эса сизот сувлардан ҳосил бўлади. Агарда сувли қатламлар жуда чуқурда, ер пўстининг ичкариоғида бўлса, жуда секин сизади; аниқроғи йилига бир-икки метр ва ундан ҳам кам силжийди.

Ер ости сувлари таркибида эриган тузлар микдорига қараб уч гурухга бўлинади:

- чучук сувлар (бир литрида бир граммгача эриган тузлар бўлган сувлар);
- шўр сувлар (бир литрида 1 г дан 50 г гача эриган тузлар бўлган сувлар);
- ўта шўр сувлар (бир литрида 50 г дан кўп эриган тузлар бўлади).

Кўпгина ер ости сувларининг таркибида инсон соғлиғи учун фойдали бўлган баъзи тузлар, газлар ва органик бирикмалар ҳам учрайди. Бундай сувлар шифобахш сувлардир. Масалан, водород сульфидли, карбонат ангидридли, йод-бромулли, радонли ва бошқа хил сувлар шундай шифобахш хусусиятга эга.

Синов саволлари:

1. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги қандай гипотезаларни биласиз?
2. Ер ости сувлари пайдо бўлишининг ювениил назарияси моҳиятини тушунтириб беринг.
3. Реликт ер ости сувлари қандай пайдо бўлади?
 1. Ер ости сувлари генезиси бўйича қандай гурухларга бўлинади?
 2. Вадоз сувлар қандай ҳосил бўлади?
 3. Ювениил ва седиментацион ер ости сувларининг фарқи нимада?
1. Ер ости сувлари жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай турларга бўлинади?
2. Артезиан сувлар нима?
3. Ер ости сувлари таркибида эриган тузлар микдорига қараб қандай гурухларга ажратилади?

28-маъруза. Ер ости сувларининг ҳаракати, режими.

Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши.

Ер усти (юза) ва ер ости сувлари орасидаги ўзаро боғлиқлик.

1. Ер ости сувларининг ҳаракати

Намликтин тупроқ таркибига ўтиши шимилиш-инфилтрация жараёнлари натижасида рўй беради. Атмосфера ёғинларидан ҳосил бўлган сув қуруқ тупроққа тушиб, дастлаб капилляр кучлар таъсирида тупроқнинг юза қисмида шимилади. Секин-аста жуда кичик бўшлиқлар тўлиб боради. Улар тўлганидан сўнг оғирлик кучи натижасида қўйи томон ҳаракат қиласди. Бу ламинар режимли ҳаракат бўлади. Юқорида айтилганидек, тупроқ ва грунтларда нисбатан йирик бўшлиқ ва ёриклар бўлади. Сув улар орқали *турбулент режимили ҳаракат* кўринишида чуқур қатламларга ўтиши мумкин. Бу ҳодиса *инфлюация* дейилади.

Шимилишни микдорий ҳарактерлаш учун унинг тезлиги ва йиғинди микдори ишлатилади. **Шимилиш тезлиги** деганда вакт бирлиги ичida тупроққа шимилган миллиметр ҳисобидаги сув

микдори тушунилади. **Йигинди микдор** эса маълум вақт ичидаги шимилиш сувни характерлайди. Шимилиш тезлиги фақатгина тупроқ грунтнинг табиий хусусиятларигагина боғлиқ бўлиб қолмай, балки уларнинг намлиги билан ҳам белгиланади. Агар тупроқ қуруқ бўлса, унинг шимилиш тезлиги катта бўлади. Ёмғир бошланганда шимилиш тезлиги ёмғирнинг ёғиши тезлигига яқин бўлади, яъни ёқкан ёмғир тупроқка бутунлай шимилишади. Тупроқ-грунтнинг намлиги ортиши билан шимилиш тезлиги камая боради ва маълум вақтдан сўнг ўзгармас бўлиб қолади.

Шимилиш тезлигининг вақт бўйича ўзгаришини қуйидаги ифода ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$f_t = f_0 \cdot e^{-c \cdot t},$$

бу ерда f_t -т вақтдаги шимилиш тезлиги, f_0 -бошланғич шимилиш тезлиги, e -натурал логарифм асоси, c -тупроқ- грунтларнинг физик хусусиятларини характерлайдиган катталик.

Музлаган тупроқ юзасидаги қор эриганда ҳам шимилиш кузатилади, лекин у секин боради. Унинг тезлиги тупроқ музламасдан олдинги намлика ҳам бирмунча боғлиқ.

Қуйида ер ости сувларининг ҳаракати устида тўхталиб ўтамиш. Юқорида айтганимиздек, майда ва йирик тоғ жинсларидан ташкил топган қатламларда кузатиладиган ламинар ва турбулент режимли ҳаракат гидростатик босим таъсирида вужудга келади. Сув юқори сатҳдан қуийи сатҳга қараб ҳаракатланади. Табиий шароитда, агар сувли горизонтдаги сув сатҳидан очиқ ҳавзалар (дарёлар, кўллар) сатҳи пастда жойлашган бўлса, ер ости сувлари шу томонга қараб ҳаракатда бўлади, акс ҳолда эса сувнинг тупроқ томонга йўналган ҳаракати кузатилиши мумкин.

Айрим ҳолларда сувли қатламдаги сув сунъий зовурлар ёки қудукдаги сувни чиқариш йўли билан ҳам ҳаракатга келтирилиши мумкин.

Ер ости сувларининг ҳаракати француз олим А.Дарси қонунига бўйсунади ва унинг сарфи қуийидаги ифода билан аниқланади:

$$Q = \frac{F \cdot K \cdot h}{\ell},$$

бу ерда Q -сув сарфи, m^3/s ; F -шу сув ўтаётган қатлам кўндаланг қирқимининг юзаси, m^2 ; K -фильтрация коэффициенти; h -босим баландлиги, m ; ℓ -ер ости сувлари оқимининг йўли, m .

Босим баландлиги (напор) микдори иккита кесимда кузатилган сатҳларнинг фарқи кўринишида топилади: $h = H_1 - H_2$ (44-расм, в).

Босим таъсирида сув А кесмадан В кесма томон ҳаракатланади. Босим градиенти ёки гидравлик нишаблик деб $i = \frac{h}{\ell}$ нисбатга айтилади. Агар юқоридаги сув сарфини ҳисоблаш

ифодасининг ҳар икки томонини F га бўлиб юборсак, у ҳолда $V = \frac{K \cdot h}{\ell} = K \cdot i$ ифодасига эга бўламиш. Бу ифодада V -фильтрация (сизиб ўтиш) тезлиги бўлиб, ер ости сувларининг тезлигини ифодалайди. Юқоридаги F эса бутун юзани ифодалайди, амалда эса сув тоғ жинслари орасидаги бўшлиқлар бўйича ҳаракатланади. Шунинг учун ушбу ифода ёрдамида топилган тезлик ҳақиқий тезликни бермайди. Ер ости сувларининг ҳақиқий тезлиги қуийидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$U = \frac{Q}{F \cdot P},$$

бу ерда P -бўшлиқ коэффициенти. Ҳақиқий ҳаракат тезлиги фильтрация тезлигидан катта бўлади, чунки бўшлиқ коэффициенти P бирдан кичикдир.

Фильтрация (сизиб ўтиш) коэффициенти K , агар $i=1$ бўлганда, микдоран фильтрация тезлигига тенг бўлиб, cm/s ёки $\text{m}/\text{сұтка}$ ларда ифодаланади.

2. Ер ости сувларининг режими

Ер ости сувларининг сатҳи, ҳарорати, химиявий таркиби ва минераллашув даражасининг вақт бўйича ўзгариши умумий ном билан **ер ости сувларининг режими** дейилади. Ер ости сувларининг режимини характерловчи элементлар орасида энг тез ўзгарувчанлари унинг сатҳи ва ҳароратидир. Ер ости сувларида худди ер усти сувларидагидек сув сатҳининг йиллик, фаслий ва ҳатто кунлик тебранишлари кузатилади.

Грунт сувлари сатҳининг ўзгариши ҳар хил бўлиб, кўпроқ уларнинг қуидаги икки турини ажратадилар: **ҳақиқий тебраниши ва маҳаллий (туюлма) тебраниши**. Ер ости сувлари сатҳининг ҳақиқий тебраниши уларнинг умумий заҳирасининг ўзгаришини ифодалайди ва тўйиниш ҳамда сарф бўлиш шароитлари билан мустаҳкам боғланган.

Туюлма тебраниш эса фақатгина қудуқлар, скважиналар ва бошқа кузатиш жойлардагина сезилиши мумкин. Бу тебранишнинг вужудга келишида гидростатик босим ва атмосфера босимлари асосий аҳамиятга эгадир.

Ер ости сувлари тўйиниши режимиининг уч тури мавжуд:

- қисқа муддатли ёзги тўйиниши режими;
- фаслий (баҳорги-кузги) тўйиниши режими;
- йил давомида (кўпроқ қишки ёғин ҳисобига) тўйиниши режими.

Қисқа муддатли ёзги тўйиниши режими абадий музлоқ ерларда кузатилади. **Фаслий тўйиниши режими** эса қиши узок давом этадиган континентал иқлимга хосдир. Бу турдаги сув сатҳи ўзгаришида иккита-баҳорда ва кузда энг баланд (максимум) кўтарилиши кузатилади. Иккита энг паст (минимум) сатҳ эса ёзда ва қишида рўй беради. Максимумларнинг кузатилиши вақти ортиқча намли минтақадан ўртача минтақага ва ундан нам етишмас минтақага томон эрта баҳорга ва кеч кузга сурилиб боради.

Ер ости сувларининг йил давомида тўйиниши режими қиши узок бўлмайдиган, юмшоқ иқлимли худудларга хосдир. Чунки бундай худудларда ер музламайди, демак ер ости сувлари тўйиниши тўхтаб қолмайди. Шу сабабли ер ости сувларининг сатҳи куздан бошлаб кўтарилиди ва қишининг ўрталарида максимумга эришади. Қиши охири, баҳор ва ёзда намликнинг буғланишга сарф бўлишининг ортиб бориши билан сув сатҳи пасаяди ва июл-августда минимумга эришади.

Бир хил иқлимий минтақаларда, айрим йилларда метеорологик омиллар ҳам ер ости сувларининг ўзгаришига таъсир қилиши мумкин. Масалан, қурғоқчил йилларда сатҳ пасайиб, ёғинлар меъёридан кўп бўлганда эса кўтарилиши мумкин.

Ер ости сувларининг ҳарорат режими ҳам ўзига хосдир. Ер ости сувлари ер юзасига қанча яқин бўлса, унинг ҳарорат режимига ҳаво ҳароратининг таъсири шу даражада кучли бўлади. Лекин, уларнинг экстремал миқдорлари (максимум ва минимум) ер ости сувларида нисбатан бироз кечикиди. Бу кечикиш чукурлик ортиши билан ортиб боради. Ер ости сувларининг ҳарорати уларнинг тўйиниши манбаига ҳам боғлиқ. Агар тўйинишида қор ва музлик сувлари асосий манба ҳисобланса, у ҳолда сув ҳарорати нисбатан кичик бўлади. Демак, шундай хулоса чиқариш мумкин: ер ости сувларининг ҳарорати маълум даражада унинг тўйиниши манбаи ва жойлашиш чукурлигини ифодалайди.

Ер ости сувларининг химиявий таркиби сув ва тоғ жинслари орасидаги ўзаро муносабат билан белгиланади. Уларнинг минераллашуви эса 100-150 мг/л дан бир неча 10 г/л гача ўзгарилиши. В.И.Вернадскийнинг кўрсатишича ер ости сувларининг минераллашув даражаси қуидагича бўлиши мумкин:

- тоза сув-ундаги эриган минерал тузлар миқдори 1 г/л дан кичик;
- ўртача шўр-эриган тузлар миқдори 1 дан 10 г/л гача;
- шўр сувлар-эриган минерал тузлар 10 г/л дан кўп.

Ер ости сувларининг химиявий таркиби ва минераллашуви ер усти сувлари билан боғланган. Бу боғлиқлик улар қанча юзада жойлашган бўлса, шунча сезиларли бўлади. Жойнинг географик ўрни ва иқлимий шароитлар ҳам ер ости сувларининг гидрохимиявий режимига маълум даражада таъсир кўрсатувчи омиллардир. Масалан, шимолий худудларда сув нисбатан тоза бўлса, жанубга қараб, буғланишнинг ортиши билан эриган тузлар миқдори ҳам ортиб боради.

3. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши

Ер ости сувлари дарёлар ўзанида йил давомида сув оқишини таъминлайдиган асосий манбалардан биридир. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши бўйича дастлабки таснифи В.И.Куделин томонидан ишлаб чиқилган. Шу таснифга асосан, тўйиниши грунт сувлари ва артезиан сувлари ҳисобига бўлади. Ўз ўрнида грунт сувлари билан тўйиниши мавсумий ва доимий тўйинишларга бўлинади. Доимий грунт сувлари оқими дарёларнинг асосий тўйиниши манбаларидан биридир (44-расм).

Турли табиий-географик шароитлардаги дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши характерини ўрганишда 44-расмдаги маълумотлардан фойдаланиш мумкин. Унда кўринишича, баъзан тоғ шароитида ҳам ер ости сувлари дарё ўзанидан пастда жойлашган бўлади. Шу сабабли дарё сувининг бир қисми грунт, карст ва артезиан сувларини тўйинтиришга сарф бўлади. Баъзан эса дарё водийсининг геологик тузилишига ҳамда босимсиз сувли қатламлар қиялигига боғлиқ ҳолда бир қирғоқ ер ости сувлари ҳисобига тўйинади ва, аксинча, иккинчи қирғоқ ер ости сувларини тўйинтиради.

Ер ости сувларининг жойлашиш шароитига, турига, иқлим омилларига ва дарёларнинг гидрологик режимига боғлиқ ҳолда ер ости сувларининг ер усти сувлари ҳисобига тўйиниши ва, аксинча, ер усти сувларининг ер ости сувларидан тўйиниши ҳоллари кузатилади. Бундай боғлиқликни **гидравлик боғланиши** деб аталади. Шу ҳолатга боғлиқ ҳолда уч хил кўриниш бўлиши мумкин: 1) гидравлик боғланиш мавжуд эмас; 2) доимий гидравлик боғланиш мавжуд; 3) муваққат гидравлик боғланиш мавжуд. Ушбу боғланиш схемасини 44-расмдан яққол кўриш мумкин. Масалан, 44 (г)-расмда ер ости ва ер усти сувлари орасида гидравлик боғланишнинг йўқлиги ҳавзанинг геологик тузилиши ва сув ўтказувчи қатламларнинг характери билан аниқланиши кўрсатилган. 44 (д)-расмда дарёлар йил бўйи ер ости сувларини қабул қилишини, 44 (е)-расмда эса дарёлар бутун йил давомида ер ости сувларини тўйинтиришини кўриш мумкин.

Дарёлар тоғолди ва тоғлар орасидаги текисликларга чиққанда ер ости сувлари дарёларни эмас, балки дарёлар ер ости сувларини тўйинтиради. Фаргона, Сурхондарё, Тошкент, Зарафшон артезиан ҳавзаларида дарё сувларининг 40-50 фоизи ерга шимилиб кетади. Лекин текисликка келгандан бу сувларнинг қарийб ҳаммаси яна ер юзасига қайтадан чиқади.

4. Ер ости сувларининг табиий-географик жараёнлардаги аҳамияти

Ер ости сувлари турли табиий-географик жараёнларда қатнашади. Юкорида айтилганидек, ер ости сувлари табиатда сувнинг айланишида асосий қатнашчилардан биридир. Дарёга қўйилаётган ер ости сувлари билан бирга унга ер қаърида учрайдиган эриган моддалар ҳам қўшилади. Ер сиртининг ер ости сувлари юзага чиққан айрим қисмларида, айниқса ёнбағирларда ўзига хос табиий-географик ҳодисалар кузатилади. Булар қўчки, карст, суффозия ва ботқоқликлардир.

Қўчкилар кетиши ер ости сувларининг бевосита қатнашувида рўй беради. Улар тоғларда, дарё водийларида, жарликларда, денгиз қирғоқларида, табиий чуқурликларда, кўллар ва сув омборлари қирғоқларида вужудга келади. Кўчки кетишига сабаб сув ўтказмайдиган қатламнинг қия жойлашишидир. Ер ости сувлари ўзи билан кичик заррачаларни оқизиб туша бошлайди, натижада юқори ва пастки қатламлар орасидаги тортишиш кучини камайтиради. Бунинг оқибатида тоғ жинсларининг бир ёки бир неча қатлами умумий массадан узилади (ёриқ ҳосил бўлади) ва пастга сурилиб тушади. Кейинги кўчки кетмаслиги учун қиялик кичик бўлиши керак. Агар кўчки материали сув билан олиб кетилса, ҳодиса яна такрорланиши мумкин. Кўчкилар ахолига ва халқ хўжалигига катта зиён етказувчи ҳодисалардан саналади.

Карст ҳодисалари тез эрувчи тоғ жинслари-оҳактош, гипс, доломитлар учрайдиган ҳудудларда кузатилади. Уларнинг эриши туфайли тоғ жинслари орасида ёриқлар, бўшлиқлар ва йирик ғорлар вужудга келади. Карст областларида дарё тармоқлари кам ривожланган бўлади. Чунки ёқсан ёғин тез шимилиб, ер сиртида оқим ҳосил бўлмайди. Карст ҳудудларидағи дарёларнинг суви дарё узунлиги бўйича камайиб ёки бирдан кўпайиб туриши мумкин. Баъзан сув ер остига ўтиб, ер ости оқимини ҳосил қиласи. Карст дарёлари Кавказда (Шаара, Чешура), Фарбий Грузия ва Уралда учрайди. Ер ости кўллари ҳам шу карст ҳодисаси туфайли вужудга келади.

Ер ости сувлари оқими тоғ жинсларининг ва тупроқ қопламининг майда заррачаларини юваби, ўзи билан олиб кетиши-суффозия натижасида уларнинг ўрнида дастлаб йирик ғоваклар, сўнг бўшлиқлар пайдо бўлади. Бундай ҳодиса лёссли текисликларда (Украина, Фарбий Сибир) ва Ўрта Осиёда Тошкент воҳасида (Оҳангарон-Чирчик, Чирчиқ-Калас сувайирғичларида) ҳам учрайди.

Синов саволлари:

- Инфлюация ҳодисасининг моҳиятини тушунтириб беринг.
- Ер ости сувларининг сарфи қандай ифода билан аниқланади?
- Фильтрация-сизиб ўтиш коэффициентининг моҳия-тини изоҳланг

4. Ер ости сувлари сатхининг тебранишига қандай омиллар таъсир этади?
5. Ер ости сувлари тўйинишининг нечта тури мавжуд?
6. Ер ости сувлари минераллашув даражасига кўра қандай гуруҳларга ажратилади?
7. Ер ости ва ер усти сувларининг ўзаро боғлиқлигини изоҳлаб беринг.
8. Ер ости сувлари қандай манбалар ҳисобига тўйинади?
9. Ўрта Осиё дарёларининг тўйинишида ер ости сувлари ҳиссаси қандай?
10. Қандай табиий-географик жараёнлар ер ости сувлари иштирокида кечади?
11. Кўчки ходисасининг моҳиятини тушунтириб беринг.
12. Карст ва суффозия жараёнларига мисол келтиринг.

29- маъзуза. Сув техник изланишлари(СТИ)га бўлган умумий талаблар, таснифлари. Сув техник тадқиқотларини ташкил этиш ва йўлга қўйиш.

Иzlaniш iшларининг классификацияси (таснифи)

Иzlaniш iшлари асосан 2 турга бўлинади:

1. Комплекс изланишлар;
2. Алоҳида (оддий) изланиш iшлари.

Халқ хўжалиги тармоқлари сув истъемолчилари талабарини ҳисобга олган ҳолда комплекс изланиш iшлари ўтказилади. Бундай изланишлар йирик хўжаликларо сув таъминотини, гидротехник иншоотларни лойиҳалаштиришда ўтказилади. Улар бир қанча характерга эга бўлган тармоқларга мослаб олидб борилади. Масалан: ГЭС лойиҳалаштиришдан олдин бир қатор вазифаларни ечиш йўлларини ҳисобга олиш керак. Бу вазифалар кема қатновини, балиқчилик, сув билан таъминлаш, сугориш ва бошқалар бўлиши мумкин.

Алоҳида халқ хўжалиги тармоқлари учун оддий изланишлар қуйидаги ҳолатларда ўтказилади:

1. Сув транспорти, 2. Ёғоч оқизиш. 3. Сув мелиорацияси, сугориш, сув билан таъминлаш, қуритиш. 4. Аҳоли пунктлари, саноат корхоналари, атом электр станцияларини сув билан таъминлаш. 5. Дарё усти ёки остидан ҳар хил қурилиш iшларини олиб бориш, яъни юқори волътили сим ёғочларни ўтказиш, кўпприклар қуриш. 6. Балиқ хўжалиги. 7. Ҳар хил табиий оғатларга қарши кўрсатмалар ишлаб чиқиш учун. 8. Ҳудудни муҳофаза қилиш учун лойиҳалар ишлаб чиқиш учун. 9. Дам олиш базаларини яратиш - сув транспорти ва туризм.

Гидроэнергетика иншоотларини қуришда халқ хўжалигининг бир қанча тармоқлари – қишлоқ хўжалиги, балиқчилик ва бошқалар талабарини эътиборга олиш зарур. Шунинг учун ҳам бу кўрсаткич комплекс бўлиб, уни алоҳида лойиҳалаштириш нотўғри ҳисобланади.

Иzlaniш iшларини таснифлаштиришда сув обьектларидан унумли фойдаланиш ва ўрганиладиган сув обьектларига қараб қуйидаги синфларга ажратиш мумкин: 1. Дарёлар. 2. Кўллар. 3. Сув омборлари. 4. Каналлар.

Иzlaniш iшларини олиб бориш ёки гидротехник иншоотлар қуриш лойиҳасини 2 та босқичга бўлиш мумкин: 1. Қурилиш iшларидан олдин бўладиган изланишлар. 2. Қурилишдан кейинги бўладиган изланишлар. Булар орасида оралиқ давр мавжуд бўлиб, бу қурилиш вақтига тўғри келади.

Иzlaniш iшларинининг турлари ва бажариш этаплари

Комплекс изланиш олиб бориша маълум iшлар туркумiga мурожаат қилишга тўғри келади. Буларга геодезик ва топографик iшлар, геологик, гидрохимик, метеорологик, ихтиологик, санитар-гигиеник, тупроқшунослик, геоботаник ҳамда иқтисодий iшлар.

Алоҳида изланишлар учун халқ хўжалигининг баъзи тармоқларида кичик izlaniш iшлари олиб борилади. Буларга геологик ва гидрогеологик, геодезик ва топографик ва бошқа iшлар мисол бўла олади. Барча кўринишда izlaniш iшлари маълум кетма-кетликда бажарилади, яъни: 1. Тайёргарлик iшлари. 2. Дала iшлари. 3. Якуний камерал iшлар.

1. Тайёргарлик iшлари- дала iшларини ташкил этувчи ташкилотнинг ўзида бажарилади. Бунда асосан қисқа камерал iшлар олиб борилиб, олдинги бажарилган iшлар билан танишиб

чиқилади, адабиётлар, архив маълумотлари, топографик карталарни қайта ишлаб чиқилади. Бундан ташқари ташкилий ишлар бажарилади. Бунда изланиш ишларини бажарувчи ходимлар, асбоб-ускуналар, ўлчаш қўрилмалари, кийим кечаклар, озиқ-овқатлар тайёрланади. Шу этапда бажариладиган ишлар режаси, муҳлати тайёрланади. Бу босқич асосий ҳисобланиб, бажариладиган ишларнинг 35-50 % тайёрланади. Тайёргарлик ишлари тугагандан кейин кисқа маълумот ёзилади. Бу ҳисоботда бажариладиган ишлар тартибга келтирилан барча изланиш ишлари материаллари кўрсатилади, ҳисобот ҳар бир тармоқ учун алоҳида- алоҳида ёзилади.

2. Дала ишлари босқичи

Бу босқичда изланишлар асосан жойнинг ўзида бажарилиши кўзда тутилади. Дала – изланиш ишлари ҳар бир сув обьекти турига қараб ҳар хил бўлади. Дала изланиш ишларини олиб борища бошланғич ўлчанган маълумотларни қайта ишлаш ҳамда кузатиш ишларини олиб боришдан бошланади. Бунинг натижасида ҳар хил хатоликларга йўл қўймаслик ва йўл қўйилган хатоликларни тузатиш имкон беради. Бу босқичда шароитга қараб, мумкин қадар кўпроқ кузатиш ва ўлчаш ишлари олиб борилади. Сувнинг механик, химик таркиби кичик дала амалиётида аникланади.

3. Якуний камерал ишлар.

Бу босқич охирги босқич бўлиб, тўпланган маълумотлар кузатилган ва ўлчанган маълумотлар қайта ишланган ва умумлаштирилган ҳолга келтирилиб, ҳисобот тузишдан иборат. Ҳисоботда ҳамма қилинган ишлар кўрсатилади, уларнинг натижалари кўрсатилади, хулоса ва тавсиялар келтирилади.

Иzlaniш ишларини ташкил этиш, тузилиши ва асосий ҳужжатлар.

Ҳар бир изланиш ва қидирув ишларини олиб борувчи ташкилот таркибида Марказий изланувчи аппарат мавжуд бўлиб, бу аппаратнинг вазифаси барча кўринишдаги изланиш ишлари олиб борища раҳбарлик қиласи. Изланиш ишларини бажаришда жойларда дала ишларини бажарувчи қисмлар, группалар ташкил қилинади. Булар экспедециялар, партиялар, отрядлар ва бошқалар. Агар изланиш ишлари кичик миқдорда белгиланган бўлса, у ҳолда бирон бир отряд таркибида техник ишчи ходимлар изланиш ишларини олиб боришади.

Иzlaniш ишларини олиб борища асосий ҳужжатлар қуйидагилардир:

Техник топширик.

Иш режа

Смета

Ишлаб чиқариш лойихаси

“УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯ” ФАНИДАН ТЕСТЛАР

1. Гидрология фанининг тадқиқот обьектини айтинг:

- A. Гидросфера
- B. Биосфера
- C. Литосфера
- D. Атмосфера

2. Гидросфера нима?

- A. Ернинг сув қобиги
- B. Дунё океани
- C. Океанлар, дengизлар, кўллар
- D. Ер усти ва ер ости сувлари

3. Гидрология фани ўраганадиган сув обьектлари турига боғлиқ ҳолда неча қисмга бўлинади?

- A. 2 та
- B. Бўлинмайди
- C. 4 та
- D. 3 та

4. Куруқлик гидрологияси қандай сув обьектларини ўрганади?

- A. Дарёлар, кўллар, сув омборлари, музликлар, қор қоплами, ботқоқликларни
- B. Дарёлар, кўллар, сув омборларини, атмосферадаги намликни
- C. Денгизлар, дарёлар, кўллар, музликлар, қор қоплами, ботқоқликларни
- D. Дарёлар, кўллар ва сув омборлари, музликлар ва қор қопламини

5. Гидрологияда қандай тадқиқот усулларидан фойдаланилади?

- A. Экспедиция усули, стационар усул, тажриба-лаборатория усули
- B. Тажриба-лаборатория усули, назарий усул, амалий усул
- C. Назарий таҳлил, тажриба-лаборатория усули, прогнозлаш усули
- D. Стационар усул, назарий таҳлил усули, тажриба-лаборатория усули

6. Гидрологиянинг фан сифатида эътироф этилиши неchanчи йилга тўғри келади?

- A. 1674 йилга
- B. Эрамиздан олдинги II асрга
- C. 1570 йилга
- D. 1670 йилга

7. Буюк аллома Аҳмад ал-Фарғонийнинг гидрология фани ривожига қўшган хиссаси нимадан иборат?

- A. Сув сатхини ўлчаш усулини таклиф этган
- B. Сув сарфини ўлчаш усулини таклиф этган
- C. Дарё суви тезлигини ўлчаш усулини таклиф этган
- D. Чуқурликни ўлчаш усулини таклиф этган

8. Гидрол қандай ифодаланади?

- A. H_2O
- B. $(H_2O)_2$
- C. $(H_2O)_3$
- D. $(H_2O)_4$

9. Диgidrol қандай ифодаланади?

- A. $(H_2O)_2$
- B. H_2O
- C. $(H_2O)_3$
- D. $(H_2O)_4$

10. Триgidrol қандай ифодаланади?

- A. $(H_2O)_3$
- B. $(H_2O)_2$
- C. $(H_2O)_4$
- D. $2H_2O$

11. Тоза сув электр токини ўтказадими?

- A. Йўқ
- B. Xa
- C. Қисман ўтказади
- D. Баъзан ўтказиши мумкин

12. Табиий сувларда водород кўрсаткичи қандай қийматларда ўзгаради?

- A. 6,5-8,5
- B. 3,5-5,5
- C. 3-5
- D. 6-7

13. Табиий сувлар таркибидаги асосий ионлар сони нечта?
- А.8 та Б.4 та С.6 та Д.10 та
14. Анионлар қандай зарядланган бўлади?
- А.Манфий В.Мусбат С.Мусбат ва манфий Д.Зарядга эга бўлмайди
15. Асосий катионларни кўрсатинг:
- А. Na, Ca, Mg, K Б. Cl, CO₃, Mg, K С. Na, Ca, SO₄, HCO₃ Д. Cl, CO₃, SO₄, HCO₃
16. Куруқлиқдаги сувлар Дунё океани сувидан қайси анионларнинг кўплиги билан фарқ қилади?
- А.Карбонатларнинг В. Хлоридларнинг
С. Карбонатлар ва хлоридларнинг Д.Сулфатларнинг
17. Ер куррасида қуруқлик юзаси қандай қийматга эга?
- А.149 млн. км² Б.165 млн. км² С. 150 млн. км² Д.160 млн. км²
18. Ер куррасида сув юзаси қандай қийматга эга?
- А. 361 млн. км² Б. 381 млн. км² С. 261 млн. км² Д. 360 млн. км²
18. Ер куррасида сувнинг кичик айланма ҳаракатида қандай тизимлар иштирок этади?
- А. Океан, атмосфера Б. Океан, қуруқлик
С. Океан, атмосфера, биосфера Д. Океан, атмосфера, қуруқлик
19. Ер куррасида сувнинг катта айланма ҳаракатида қандай тизимлар иштирок этади?
- А. Океан, атмосфера, қуруқлик Б. Океан, атмосфера, биосфера
С. Океан, атмосфера, литосфера Д. Океан, қуруқлик, биосфера
20. Ер куррасида сув баланси тенгламасида иштирок этадиган элементларни қандай гурухларга ажратиш мумкин?
- Кирим ва чиқим қисмлари элементлари гурухларига
Дарёлар суви, кўллар сувидан тўйинувчи гурухларга
Музликлар суви, қор қоплами сувидан тўйинувчи гурухларга
Атмосфера ёғинлари, сув баланси тузатмаси
21. М.И.Лъвович маълумоти бўйича Ер куррасида сув баланси тенгламасида буғланиш қандай қийматни ташкил этади?
- А. 1130 мм ёки 577 км³ Б. 1130 мм ёки 567 км³
С. 1250 мм ёки 580 км³ Д. 930 мм ёки 577 км³
22. М.И.Лъвович маълумоти бўйича Ер куррасида сув баланси тенгламасида атмосфера ёғинлари қандай қийматни ташкил этади?
- А. 1130 мм ёки 577 км³ Б. 1250 мм ёки 580 км³
С. 1230 мм ёки 577 км³ Д. 1130 мм ёки 567 км³
23. Дарё деб:
- А. Ҳавзага ёққан ёғинлардан ҳосил бўлган ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйиниб, табиий ўзанда оқувчи сув массаларига айтилади
Б. Ҳавзага ёққан атмосфера ёғинларидан ҳосил бўлган ер усти сувлари ҳисобига тўйиниб, табиий ўзанда оқувчи сув массаларига айтилади
С. Ҳавзага ёққан ёғинлардан ҳосил бўлган музликлар ва ер ости сувларидан тўйиниб, табиий ўзанда оқувчи сув массаларига айтилади
Д. Ҳавзага ёққан ёғинлардан ҳосил бўлган ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйиниб, кўлларга қўйиладиган сув массаларига айтилади
24. Океан дарёларига мисоллар келтиринг.
- А. Амур, Объ, Лена, Енисей, Амазонка, Миссисипи, Конго, Хуанхэ
Б. Амударё, Сирдарё, Амур, Объ, Лена, Енисей, Волга, Амазонка
С. Амур, Лена, Енисей, Волга, Амазонка, Миссисипи, Конго, Меконг
Д. Амур, Объ, Лена, Енисей, Волга, Амазонка, Миссисипи, Конго, Ганг
25. Континент дарёларига мисоллар келтиринг.
- А. Амударё, Сирдарё, Или, Кура, Волга, Урал
Б. Лена, Енисей, Волга, Миссисипи, Конго
С. Амур, Объ, Волга, Амазонка, Конго
Д. Амур, Енисей, Волга, Амазонка, Миссисипи

26. Дарё системаси нима?
- A. Бош дарё ва унинг ирмоқлари
 - B. Бош дарё ва унинг дельтаси
 - C. Бош дарё ва унинг тоғли қисми
 - D. Бош дарё ва унинг ҳавзасидаги кўллар, музликлар
27. Табиий гидрографик тўр дейилганда нимани тушунасиз?
- A. Маълум ҳудуддаги дарё системаси, кўллар, ботқоқликлар, музликлар, доимий қорликларни
 - B. Маълум ҳудуддаги каналлар, кўллар, ботқоқликлар, музликлар, доимий қорликларни
 - C. Маълум ҳудуддаги дарё системаси, кўллар, сув омборлари, ботқоқликлар, музликлар, доимий қорликларни
 - D. Дарёлар, кўллар
28. Дарё узунлиги бўйича қандай қисмларга бўлинади?
- A. Дарё боши, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши
 - B. Дарё боши, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши, дельтаси
 - C. Манбаи, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши
 - D. Бошланиши, манбаи, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши
29. Дарё ҳавзасининг таърифини эсланг:
- A. Ер сиртиning дарё системаси жойлашган ва сувайирғич чизиқлари билан чегараланган қисми
 - B. Тоғли ҳудуднинг дарё системаси жойлашган ва сувайирғич чизиқлари билан чегараланган қисми
 - C. Текисликнинг дарё системаси жойлашган ва сувайирғич чизиқлари билан чегараланган қисми
 - D. Ер сиртиning дарё системаси жойлашган қисми
30. Дарёning сув тўплаш мадони деб:
- A. Дарё системаси сув йигадиган майдонга айтилади
 - B. Дарё системаси тўйинадиган кўлларга айтилади
 - C. Дарё системаси тўйинадиган музликлар эгаллаган майдонга айтилади
 - D. Дарё системаси суви сарфланадиган майдонга айтилади
31. Дарё ҳавзасининг иқлим шароитини белгиловчи асосий омилларни эсланг:
- A. Географик ўрни, атмосфера ёғинлари, ҳаво ҳарорати, рельефи
 - B. Географик ўрни, рельефи, геологик тузилиши, атмосфера ёғинлари
 - C. Географик ўрни, рельефи, геологик тузилиши, ҳаво ҳарорати
 - D. Географик ўрни, ўсимлиги, геологик тузилиши, атмосфера ёғинлари
32. Дарё ҳавзасининг гипсографик эгри чизиги нимани ифодалайди?
- A. Дарё ҳавзаси майдонинг баландлик бўйича тақсимланишини
 - B. Дарё узунлигининг баландлик бўйича тақсимланишини
 - C. Дарё суви микдорининг баландлик бўйича тақсимланишини
 - D. Дарё ҳавзаси майдонинг географик кенглик бўйича тақсимланишини
33. Дарё ўзани деганда нимани тушунасиз?
- A. Водийнинг оқар сув эгаллаган қисми
 - B. Ер сиртиning оқар сув эгаллаган қисми
 - C. Водийнинг туби
 - D. Водийнинг сув эгаллаган қисми
34. Ўзанининг кўндаланг қирқими деб:
- A. Оқим йўналишига перпендикуляр бўлган қирқимга айтилади
 - B. Оқим йўналишига мос бўлган қирқимга айтилади
 - C. Оқим йўналишига бурчак остида жойлашган қирқимга айтилади
 - D. Оқим йўналишига қарама-қарши бўлган қирқимга айтилади
35. Гидравлик радиус қандай аниқланади?
- A. Кўндаланг қирқим юзасининг намланган периметрга нисбати сифатида
 - B. Кенгликнинг намланган периметрга нисбати сифатида
 - C. Кўндаланг қирқим юзасининг кенгликка нисбати сифатида
 - D. Кўндаланг қирқим юзасининг чуқурликка нисбати сифатида

36. Дарёлар бурилган жойда сув юзасининг кўндаланг қирқими нима учун горизонтал бўлмайди?

- A. Марказдан қочма куч таъсир этади
- B. Оғирлик кучи таъсир этади
- C. Кориолис кучи таъсир этади
- D. Ернинг тортишиш кучи таъсир этади

37. Дарёлар сув режимининг асосий элементларини айтиб беринг.

- A. Сув сатҳи, сув сарфи, оқиш тезлиги, ҳарорати, минераллашув даражаси
- B. Чуқурлиги, нишаблиги, оқиш тезлиги, ҳарорати, минераллашув даражаси
- C. Сув сатҳи, сув сарфи, оқиш тезлиги, ҳарорати, кенглиги
- D. Сув сатҳи, сув сарфи, оқиш тезлиги, нишаблиги, минераллашуви

38. Дарёларда сув сатҳи қандай мақсадда ўлчанади?

- A. Кундалик сув сарфини тиклаш мақсадида
- B. Сувнинг оқиш тезлигини аниқлаш мақсадида
- C. Сувнинг миқдорини аниқлаш мақсадида
- D. Оқим ҳажмини аниқлаш мақсадида

39. Дарёларда сув сатҳини кузатишни қабул қилинган муддатлари нечта?

- A. 2 та B. 1 та C. 3 та D. 4 та

40. Дарёлар сув режимининг йиллик ўзгариши қандай даврларга ажратилади?

- A. Тўлинсув, кам сувли, тошқин
- B. Максимал сув сарфли, кам сувли, тошқин
- C. Тўлинсув, кам сувли, сел тошқини
- D. Тўлинсув, энг кам сувли, тошқин

41. Тўлинсув даври деб:

А. Дарёда сувнинг кўпайиши ҳар йили деярли бир хил мавсумда тақрорланадиган ва узок вақт(2-6 ой) давом этадиган даврга айтилади.

Б. Дарёда сувнинг камайиши ҳар йили деярли бир хил мавсумда тақрорланадиган ва узок вақт(2-6 ой) давом этадиган даврга айтилади.

С. Дарёда сувнинг кўпайиши ҳар йили деярли бир хил мавсумда тақрорланадиган ва киска вақт(1-2 ой) давом этадиган даврга айтилади.

Д. Дарёда сувнинг кўпайиши ҳар йили деярли бир хил мавсумда тақрорланадиган ва узок вақт(2-8 ой) давом этадиган даврга айтилади.

42. Дарёларнинг, сув режими даврларига кўра, қандай таснифларини биласиз?

- | | |
|---------------|-----------------|
| A. Б.Д.Зайков | B. М.И.Лъвович |
| C. В.Л.Шульц | D. О.П.Шчеглова |

43. Б.Д.Зайков таснифидаги дарёлар нечта гурухга ажратилган

- A. 3 та B. 2 та C. 5 та D. 4 та

44. Ўзгармас ҳаракат ва унинг турларини эсланг:

- A. Текис ҳаракат, текисмас ҳаракат B. Ўзгармас ҳаракат, текис ҳаракат
- C. Текисмас ҳаракат, ўзгарувчан ҳаракат D. Ўзгарувчан ҳаракат, ўзгармас ҳаракат

45. Шези ифодасини аниқланг:

$$A. \vartheta = C \sqrt{R \bullet i} \quad B. \vartheta = C \sqrt{R \bullet i \bullet h}$$

$$C. \vartheta = C \sqrt{R \bullet \omega} \quad D. \vartheta = \omega \sqrt{R \bullet i}$$

46. Тезлик эпюраси нимани ифодалайди?

- A. Тезликнинг чуқурлик бўйича ўзгаришини
- B. Тезликнинг кенглик бўйича ўзгаришини
- C. Тезликнинг нишаблик бўйича ўзгаришини
- D. Тезликнинг узунлик бўйича ўзгаришини

47. "Изотах" тушунчасига таъриф беринг:

- A. Кўндаланг қирқимда бир хил тезликдаги нуқталарни туташтирадиган чизик
- B. Кўндаланг қирқимда бир хил чуқурлиқдаги нуқталарни туташтирадиган чизик
- C. Кўндаланг қирқимда бир хил нишабликдаги нуқталарни туташтирадиган чизик

D. Кўндаланг қирқимда турли тезликдаги нуқталарни туташтирадиган чизик

48. Стрежен нима?

A. Дарё узунлиги бўйича сув юзасидаги энг катта тезликларни туташтирадиган чизик

B. Дарё кенглиги бўйича сув юзасидаги энг катта тезликларни туташтирадиган чизик

C. Дарё узунлиги бўйича энг катта тезликларни туташтирадиган чизик

D. Дарё узунлиги бўйича сув юзасидаги энг катта чукурликларни туташтирадиган чизик

49. Сув сарфи деб:

A. Дарёнинг кўндаланг қирқимидан вақт бирлиги ичида оқиб ўтадиган сув миқдорига айтилади

B. Дарёдан вақт бирлиги ичида оқиб ўтадиган сув миқдорига айтилади

C. Дарёнинг бўйлама қирқимидан вақт бирлиги ичида оқиб ўтадиган сув миқдорига айтилади

D. Дарё узунлиги бўйича бир ой ичида оқиб ўтадиган сув миқдорига айтилади

50. Сув сарфининг ўлчам бирликлари:

A. л/сек ёки $m^3/\text{сек}$

B. л ёки $m^3/\text{сек}$

C. л ёки m^3

D. л/сек ёки m^3

51. Сув сарфини ҳисоблаш ифодаси:

A. $Q = \omega \cdot g$ B. $Q = \omega \cdot g^2$

C. $Q = r \cdot \omega \cdot g$ D. $Q = \omega^2 \cdot g$

52. Сув сарфи маълум бўлса, кўндаланг қирқимдаги ўртacha тезлик қандай аниқланади?

A. Сув сарфининг кўндаланг қирқим майдонига нисбати сифатида

B. Сув сатхининг кўндаланг қирқим майдонига нисбати сифатида

C. Сув сарфининг кўндаланг қирқим периметрига нисбати сифатида

D. Сув сарфининг кўндаланг қирқим майдонига кўпайтмаси сифатида

53. Сув сарфи эгри чизиги чизмаси қандай мақсадда чизилади?

A. Кундалик сув сарфини тиклаш мақсадида

B. Кундалик сув ҳажмини тиклаш мақсадида

C. Кундалик оқим миқдорини тиклаш мақсадида

D. Тезликни аниқлаш мақсадида

54. Сув сафри эгри чизиги чизмасини чизиша қандай маълумотлардан фойдаланилади?

A. Сув сатҳи, сувнинг оқиши тезлиги, кўндаланг кесим юзаси, сув сарфи

B. Оқим миқдори, сувнинг тезлиги, кўндаланг кесим юзаси, сув сарфи

C. Сув сатҳи, нишаблик, кўндаланг кесим юзаси, сув сарфи, кенглик

D. Сув сатҳи, сувнинг оқиши тезлиги, узунлик, сув сарфи

55. Кундалик сув сарфининг йиллик жадвали-гидрологик йилнома қандай тузилади?

A. Кундалик сув сатҳи маълумотлари ва ҳисоблаш жадвали асосида

B. Сувнинг оқиши тезлиги ва ҳисоблаш жадвали асосида

C. Кундалик сув сарфи маълумотлари ва ҳисоблаш жадвали асосида

D. Кундалик сув сатҳи маълумотлари ва график асосида

56. Дарёларнинг иқлимий таснифини ким таклиф этган?

A. А.И.Воейков B. Л.Шульц

C. П.С.Кузин D. А.М.Мұхаммедов

57. Дарёларнинг иқлимий таснифида улар нечта гурухга ажратилади?

A. 4 та B.3 та C. 2 та D.5 та

58. О.П.Шчеглова таснифи бўйича Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш шароитига боғлиқ ҳолда қайси турга мансублигини кўрсатувчи мезонни айтинг.

A. δ B. W_{VII-IX}

C.Оқим ҳажми энг катта бўлган ойлар D. Кам сувли даврдаги оқим ҳажми

59. Дарёларнинг тўйиниш манбалари хиссасини миқдорий баҳолашнинг қандай усуllibарини биласиз?

A. Оқим гидрографини вертикал ташкил этувчиларга ажратиш

B. Оқим гидрографи бўйича ҳисоблашлар

- C. Оқим гидрографини горизонтал ташкил этувчиларга ажратиш
D. Оқим гидрографини асосий ташкил этувчиларга ажратиш
60. Гидрограф бўйича тўйиниш манбалари миқдорини аниқлашда ёғин миқдори ва ҳаво ҳарорати қандай ҳисобга олинади?
- Комплекс график асосида
 - Комплекс ёндошув асосида
 - Комплекс ҳисоблашлар асосид
 - Комплекс тадқиқотлар асосида
70. Тоғ дарёлари оқимининг ҳосил бўлишида рельефнинг таъсири нималарда акс этади?
- Дарё оқими миқдорининг баландлик бўйича ўзгаришида
 - Дарё оқими миқдорининг кенглик бўйича ўзгаришида
 - Дарё оқими миқдорининг узунлик бўйича ўзгаришида
 - Дарё суви сифатининг баландлик бўйича ўзгаришида
71. Гидрологик йил нима?
- Дарё ҳавзасида намликтининг тўпланиши ва сарф бўлиши даврларини тўла ўз ичига олган йиллик оралиқ
 - Календар йилга мос келадиган оралиқ
 - Календар йил билан сув хўжалиги йилига тегишли
 - Январь-феврал-декабрь
72. Гидрологик йил Ўрта Осиёда қачондан бошланади?
- | | |
|----------------|---------------|
| A. 1 октябрдан | B. 1 мартдан |
| C. 1 апрелдан | D. 1 январдан |
73. Оқим нормаси нима?
- Дарёда кам сувли ва кўп сувли даврларни қамраб олган тўлиқ цикл учун аниқланган ўртacha арифметик қиймат
 - Дарёда кўп сувли даврларни қамраб олган тўлиқ цикл учун аниқланган ўртacha арифметик қиймат
 - Дарёда кам сувли, ўртacha сувли ва кўп сувли даврларни қамраб олган тўлиқ цикл учун аниқланган ўртacha арифметик қиймат
 - Дарёда кам сувли даврлар учун аниқланган ўртacha арифметик қиймат
74. Оқим нормасини аниқлашда дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлиги қандай ҳисобга олинади?
- | | |
|---|---------------------------------|
| A. Оқимнинг интеграл эгри чизиги ёрдамида | B. Кузатиш маълумотлари асосида |
| C. Ҳисоблашлар асосида | D. Ёрдамчи графиклар асосида |
75. Оқимнинг интеграл эгри чизиги нима мақсадда чизилади?
- Дарёда кам сувли ва кўп сувли даврларни қамраб олган тўлиқ циклни аниқлаш мақсадида
 - Дарёда кўп сувли даврларни қамраб олган тўлиқ циклни аниқлаш мақсадида
 - Дарёда кам сувли даврларни қамраб олган тўлиқ циклни учун аниқлаш мақсадида
 - Дарёда кам сувли даврни аниқлаш мақсадида
76. Вариация коэффициенти нимани ифодалайди?
- Дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлигини
 - Кўллар суви ва дарёлар оқимининг йиллараро ўзгарувчанлигини
 - Дарё оқимининг йил давомида ўзгарувчанлигини
 - Дарё суви сатҳининг мавсумлараро ўзгарувчанлигини
77. Тоғ дарёлари оқимининг вариация коэффициенти қандай оралиқда ўзгаради?
- | | | | |
|--------------|------------|--------------|--------------|
| A. 0,10-0,50 | B. 1,0-2,0 | C. 0,10-0,15 | D. 0,50-1,50 |
|--------------|------------|--------------|--------------|
78. Дарёнинг энергияси қандай ифода билан аниқланади?
- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| A. $E = 1000 \cdot Q \cdot H$ | B. $E = 100 \cdot Q \cdot H$ |
| C. $E = 10 \cdot Q \cdot H$ | D. $E = 9,81 \cdot Q$ |
79. Дарёнинг қуввати қандай ўлчам бирлигига ифодаланади?
- | | | | |
|--------|----------|------------|-----------------|
| A. кВт | B. m^3 | C. m^3/c | D. $kg \cdot m$ |
|--------|----------|------------|-----------------|
80. Дарёнинг солиштирма қуввати қандай ўлчам бирлигига аниқланади?

А. кВт/км

В. м³/с

С. Кгм

Д. кВт

81. Дарёning тўла қуввати қандай ҳисобланад?

А. $\Sigma N = \Sigma 9,81 \cdot Q \cdot H$

Б. $\Sigma N = \Sigma 100 \cdot Q \cdot H$

С. $\Sigma N = \Sigma Q \cdot H$

Д. $\Sigma N = \Sigma 1000 \cdot Q \cdot H$

82. Ўрта Осиё дарёлари лойқа оқизикларини ўрганишни ким бошлаган?

А. В.Г.Глушков

Б. А.Р.Расулов

С. В.Л.Шульц

Д. Ф.Хикматов

83. Дарёларнинг лойқа оқизиклари деб:

А. Сув оқими билан биргаликда ҳаракатланадиган ва ўзан ҳамда қайир ётқизикларини ҳосил қилувчи қаттиқ заррачаларга айтилади

Б. Сув оқими билан биргаликда ҳаракатланадиган ва ўзан ётқизикларини ҳосил қилувчи қаттиқ заррачаларга айтилади

С. Сув оқимидан ташқарида ҳаракатланадиган ва ўзан ҳамда қайир ётқизикларини ҳосил қилувчи қаттиқ заррачаларга айтилади

Д. Сув оқими билан биргаликда ҳаракатланадиган ва қайир ётқизикларини ҳосил қилувчи қаттиқ заррачаларга айтилади

84. Денудация деб:

А. Табиий емирилиш(нураш) таъсирига учраган жинсларнинг оғирлик кучи, сув, шамол, музликлар таъсирида ёнбағирларда силжишига айтилади

Б. Табиий емирилиш(нураш) таъсирига учраган жинсларнинг сув, шамол, музликлар таъсирида ёнбағирларда силжишига айтилади

С. Табиий емирилиш(нураш) таъсирига учраган жинсларнинг оғирлик кучи, музликлар таъсирида ёнбағирларда силжишига айтилади

Д. Табиий емирилиш(нураш) таъсирига учраган жинсларнинг оғирлик кучи, сув, шамол, таъсирида ёнбағирларда силжишига айтилади

85. Транзит нима?

А. Тоғ жинсларининг дарё суви билан бирга кўчиши

Б. Қум, шағал, тошларнинг дарё суви билан бирга кўчиши

С. Тоғ жинсларининг дарё сувида эриши

Д. Тоғ жинсларининг дарё суви тубида чўкиши

86. Аккумуляция деб:

А. Дарё оқизикларининг чўкиб, ётқизиклар ҳосил қилишига айтилади

Б. Дарё оқизикларининг қуий оқим томон ҳаракатланишига айтилади

С. Дарё сувида эриган моддаларнинг чўкиб, ётқизиклар ҳосил қилишига айтилади

Д. Дарё оқизикларининг қисман чўкиб, ётқизиклар ҳосил қилишига айтилади

87. Оқим модули ёки ювилиш модули деб:

А. Дарё ҳавзасининг 1 км² юзасидан йил давомида ювиладиган оқизиклар миқдорига айтилади

Б. Дарё ҳавзасидан йил давомида ювиладиган оқизиклар миқдорига айтилади

С. Дарё ҳавзасининг 1 км² юзасидан кўп йил давомида ювиладиган оқизиклар миқдорига айтилади

Д. Дарё ҳавзасининг 1 км² юзасидан тўлинсув даври давомида ювиладиган оқизиклар миқдорига айтилади

88. Оқизиклар сарфи(R) деб:

А. Дарёning қўндаланг қирқимидан вақт бирлигида оқиб ўтадиган лойқа оқизиклар миқдорига айтилади

Б. Дарёдан вақт бирлигида оқиб ўтадиган лойқа оқизиклар миқдорига айтилади

С. Дарёning қўндаланг қирқимидан йил давомида оқиб ўтадиган лойқа оқизиклар миқдорига айтилади

Д. Дарёning қўндаланг қирқимидан бир кунда оқиб ўтадиган лойқа оқизиклар миқдорига айтилади

89. Оқизиклар ҳажмини аниқлаш ифодаси:

A. $W_R = T \cdot R$

B. $W_R = T \cdot R \cdot Q$

$$B \cdot W_R = T \cdot R \cdot \rho$$

$$D \cdot W_R = T / R$$

90. Лойқалик деб:

- A. Сувнинг ҳажм бирлигига мавжуд бўлган оқизиқлар миқдорига айтилади
- B. Сувнинг ҳажм бирлигига эриган моддалар миқдорига айтилади
- C. Сувнинг ҳажм бирлигига мавжуд бўлган чўқмаларга айтилади
- D. Океан сувидаги мавжуд бўлган оқизиқлар миқдорига айтилади

91. Дарё оқизиқларининг ўртаси диаметрини аниқлаш ифодаси:

$$A. d_{y_{pm}} = \frac{\sum d_i \cdot P_i}{100}$$

$$B. d_{y_{pm}} = \frac{\sum d_i + P_i}{100}$$

$$C. d_{y_{pm}} = \frac{\sum d_i \cdot P_i \cdot \rho}{100}$$

$$D. d_{y_{pm}} = \frac{\sum d_i / P_i}{100}$$

92. Дарё ҳавзасида кечадиган сув эрозияси жадаллиги қандай баҳоланади?

- A. Дарёдаги лойқа оқизиқлар миқдорига боғлиқ ҳолда
- B. Дарёдаги сув сарфига боғлиқ ҳолда
- C. Дарё сувидаги эриган моддалар сарфига боғлиқ ҳолда
- D. Дарёдаги сув сифатига боғлиқ ҳолда

93. Дарё сувининг гидрокимёвий режимини белгиловчи асосий анионларни айтинг.

- | | |
|---|---|
| A. Cl, CO ₃ , SO ₄ , HCO ₃ | B. Na, Ca, SO ₄ , HCO ₃ |
| C. Cl, CO ₃ , Mg, K | D. Na, Ca, Mg, K |

94. Дарё сувининг гидрокимёвий режимини белгиловчи асосий катионларни айтинг.

- | | |
|---|---|
| A. Na, Ca, Mg, K | B. Cl, CO ₃ , Mg, K |
| C. Na, Ca, SO ₄ , HCO ₃ | D. Cl, CO ₃ , SO ₄ , HCO ₃ |

95. Дарё сувининг минераллашуви деб:

- A. Унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм миқдоридаги эриган моддаларга айтилади
- B. Унинг бир метр кубида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм миқдоридаги эриган моддаларга айтилади
- C. Унда мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм миқдоридаги эриган моддаларга айтилади
- D. Унинг бир метр кубида мавжуд бўлган килограмм ёки тонна миқдоридаги эриган моддаларга айтилади

96. Табиий сувлар О.А. Алёкин таснифи бўйича нечта синфга бўлинади?

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| A. 3 та | B. 2 та | C. 4 та | D. 5 та |
|---------|---------|---------|---------|

97. Табиий сувлар О.А. Алёкин томонидан минераллашув даражасига кўра нечта гурухга ажратилган?

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| A. 4 та | B. 2 та | C. 6 та | D. 5 та |
|---------|---------|---------|---------|

98. Кам минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай оралиқда ўзгаради:

- | | | | |
|---------------|-----------------|------------------|----------------|
| A. < 200 мг/л | B. 200-500 мг/л | C. 500-1000 мг/л | D. > 1000 мг/л |
|---------------|-----------------|------------------|----------------|

99. Ўртаси минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай оралиқда ўзгаради:

- | | | | |
|-----------------|---------------|------------------|----------------|
| A. 200-500 мг/л | B. < 200 мг/л | C. 500-1000 мг/л | D. > 1000 мг/л |
|-----------------|---------------|------------------|----------------|

100. Юқори даражада минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай оралиқда ўзгаради:

- | | | | |
|------------------|-----------------|---------------|----------------|
| A. 500-1000 мг/л | B. 200-500 мг/л | C. < 200 мг/л | D. > 1000 мг/л |
|------------------|-----------------|---------------|----------------|

101. Ўта минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай оралиқда ўзгаради:

- | | | | |
|----------------|------------------|-----------------|---------------|
| A. > 1000 мг/л | B. 500-1000 мг/л | C. 200-500 мг/л | D. < 200 мг/л |
|----------------|------------------|-----------------|---------------|

102. Дарё сувидаги мавжуд бўлган ионли оқим қандай ҳисобланад?

$$A. Q_U = Q \cdot \sum U$$

$$B. Q_U = Q \cdot \sum U \cdot N$$

$$C. Q_U = Q \cdot \sum U + N$$

$$D. Q_U = Q \cdot \sum U \cdot R$$

103. Ионли оқим модули деб:

- A. Ҳавзанинг бирлик юзасига тўғри келадиган ионли оқим миқдорига айтилади
- B. Ҳавзада ҳосил бўладиган ионли оқим миқдорига айтилади
- C. Ҳавзанинг бирлик юзасига тўғри келадиган оқизиқлар миқдорига айтилади

D. Ҳавзадан йил давомида ҳосил бўладиган ионли оқим миқдорига айтилади
104. Ионли оқим модули қандай аниқланади?

A. $M_U = W_U / F$

C. $M_U = W_U + F$

B. $M_U = W_U \cdot F$

D. $M_U = W_U - F$

105. Кўл деб:

A. Ер сиртидаги ботикнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, сув алмашиниши секин борадиган сув ҳавзасига айтилади

B. Ер сиртидаги ботикнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, оқиб турувчи сув ҳавзасига айтилади

C. Ер сиртидаги ботикнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, сув алмашиниши жадал кечадиган сув ҳавзасига айтилади

D. Ер сиртида тўпланиб, сув алмашиниши секин борадиган сув ҳавзасига айтилади

106. Кўл ботифи:

A. Ер сиртида турли жараёнлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик

B. Кўл ботифининг тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қўйида жойлашган қисми

C. Ер сиртида тектоник сурилишлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик

D. Кўл ботифининг тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қўйида жойлашган қисми

107. Кўл косаси:

A. Кўл ботифининг тўлқинлар таъсирида бўладиган чегарадан қўйида жойлашган қисми

B. Ер сиртида тектоник сурилишлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик

C. Кўл ботифининг сув сатҳидан қўйида жойлашган қисми

D. Кўл ботифининг тўлқинлар таъсиридан юқорида жойлашган қисми

108. Литорал нима?

A. Қирғоқ бўйи

B. Қирғоққа яқин саёзлик

C. Кўл туби

D. Энг катта чуқурлик

109. Сублиторал нима?

A. Қирғоққа яқин саёзлик

B. Қирғоқ бўйи

C. Кўл туби

D. Энг катта чуқурлик жойлашган қисм

110. Профундал нима?

A. Кўл туби

B. Қирғоққа яқин саёзлик

C. Энг катта чуқурлик

D. Энг кичик чуқурлик

111. Ер куррасидаги сув сифими бўйича энг катта кўлни айтинг:

A. Каспий

B. Орол

C. Юқори кўл

D. Виктория

112. Ер куррасидаги сув юзаси майдони бўйича энг катта кўлни айтинг:

A. Каспий

B. Виктория

C. Балхаш

D. Орол

113. Ер куррасидаги энг катта чуқурликка эга бўлган кўлни айтинг:

A. Байкал

B. Иссиққўл

C. Каспий

D. Танганьика

114. Евросиё материgidаги чучук кўлни айтинг:

A. Байкал

B. Иссиққўл

C. Каспий

D. Балхаш

115. Ўрта Осиёning тоғ кўллари қандай баландликларда жойлашган:

A. > 1000 м

B. 500-1000 м

C. 2000-3000 м

D. > 5000 м

116. Ўрта Осиёning текислик кўллари қандай баландликларда жойлашган:

A. < 500 м

B. 500-1000 м

C. > 1000 м

D. 2000-3000 м

117. Ўрта Осиё кўлларининг генезиси бўйича таснифи қайси олим томонидан ишлаб чиқилган?

A. А.М.Никитин

B. В.Л.Шульц

C. В.Н.Рейзвих

D. О.П.Шчеглова

118. М.А.Первухин таснифи қачон яратилган?
- А. 1937 йилда В. 1905 йилда С. 1948 йилда Д. 1867 йилда
119. Б.Б.Богословский таснифида кўллар нечта гурухга ажратилган?
- А. 8 та В. 2 та С. 4 та Д. 7 та
120. Музлик кўллари қандай ҳосил бўлади?
- А. Музликларнинг фаолияти натижасида
Б. Тоғ кўчкилари натижасида
С. Шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида
Д. Тектоник ҳаракатлар натижасида
121. Қулама кўллар қандай ҳосил бўлади?
- А. Тоғ кўчкилари натижасида
Б. Музликларнинг фаолияти натижасида
С. Шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида
Д. Тектоник ҳаракатлар натижасида
122. Эол кўллар қандай ҳосил бўлади?
- А. Шамолнинг ер сиртидаги фаолияти натижасида
Б. Музликларнинг фаолияти натижасида
С. Тоғ кўчкилари натижасида
Д. Қор кўчкилари таъсирида
123. Ж.Е.Хатчинсон таснифи қачон яратилган?
- А. 1957 йилда В. 1937 йилда
С. 1932 йилда Д. 1927 йилда
124. Ж.Е.Хатчинсон таснифида кўллар нечта гурухга ажратилган?
- А. 11 та В. 7 та С. 5 та Д. 10 та
125. Кўллар морфометрияси нималарда акс этади?
- А. Кўлнинг ўлчамларида В. Сув юзаси майдонининг шаклида
С. Қирғоқ чизигининг шаклида Д. Кўл косасининг шаклида
126. Кўлнинг ўртacha кенглиги қандай аниқланади?
- А. Кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)нинг кўлнинг узунлиги(L)га нисбати сифатида
Б. Кўлнинг ҳавза майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта узунлиги(L_{mak})га нисбати сифатида
С. Дарё ҳавзаси майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта узунлиги(L_{mak})га нисбати сифатида
Д. Кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)нинг кўлнинг энг катта чуқурлиги(L_{mak})га нисбати сифатида
127. Кўлнинг ўртacha чуқурлиги қандай аниқланади?
- А. Кўлдаги сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)га нисбати сифатида
Б. Кўлдаги сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг чуқурлиги(F_k)га нисбати сифатида
С. Кўлдаги сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг кенглиги(F_k)га нисбати сифатида
Д. Кўлдаги максимал сув ҳажми(V_k)нинг кўлнинг сув юзаси майдони(F_k)га нисбати сифатида
128. П.В.Иванов кўлларнинг қандай таснифларини таклиф этган?
- А. Сув юзаси майдонига, сув юзаси шаклига, кўлнинг чуқурлигига боғлиқ бўлган
Б. Сув балансига боғлиқ бўлган
С. Сув юзаси майдонига боғлиқ бўлган
Д. Кўлнинг чуқурлигига боғлиқ бўлган
129. П.В.Иванов кўлларни сув юзаси майдонига боғлиқ ҳолда:
- А. 5 та В. 2 та С. 3 та Д. 7 та
130. П.В.Иванов таснифи бўйича жуда йирик кўллар сув юзаси майдони(F_k) қуидаги шартни бажариши лозим:
- А. $F_k > 1000 \text{ km}^2$ В. $F_k < 0,01 \text{ km}^2$ С. $F_k > 1 \text{ km}^2$ Д. $F_k > 100 \text{ km}^2$

“Тасдиқлайман”
декан _____
доц. Р.Й.Маҳамадалиев
“_” 2011 й.

5440600-Гидрометеорология йўналиши 3-курс талабалари учун
Умумий гидрологиядан умумий назорат (оралиқ)
саволлари

1. Гидрология фани предмети, бўлиниши, вазифалари.
2. Дарёлар сув режимининг даврлари.
3. Дарё системасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари
4. Гидрологияда тадқиқот усуслари.
5. Гидрология ва унинг бўлиниши, бошқа фанлар билан боғлиқлиги.
6. Оқим коэффициенти ва оқимнинг модул коэффициентига таъриф.
7. Гидрология фанининг шаклланиши ва ривожланиш, босқичлари.
8. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуслари.
9. Ер куррасининг сув мувозанати.
10. Табиятда сувнинг айланиши.
11. Дарё боши, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши.
12. Сув сатҳини кузатиш маълумотларидан амалда фойдаланиш.
13. Ер куррасида қуруқлик ва сувнинг тақсимланиши.
14. Сув сарфи эгри чизиги чизмаси.
15. Ер курраси ва материклар ичida намликнинг айланиши.
16. Дарё водийси ва унинг элементлари.
- 17. Гидрологиянинг тадқиқот усуслари.**
18. Сув сарфини аниқлашда қилинадиган ишлар тартиби.
19. Оқим модули ва Оқим қатламини аниқлаш усуслари.
20. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини аниқлаш.
21. Дарё ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари
22. Сув сатҳи, уни кузатиш ва қайта ишлаш усуслари.
23. Дарёларнинг бўйлама қирқимлари.
24. Дарёлар сув режими даврлари элементлари.
25. Сувайирғичлар, жаҳон сувайирғичи.
26. Дарёларнинг сув режими элементлари.
27. Атмосфера ёғинлари.
28. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуслари.
29. Дарёларни сув режими даврларига кўра таснифлаш.
30. Бугланиш микдорини аниқлаш усуслари.
31. Дарё боши. Дарёнинг юқори, ўрта ва қуий оқими, қуйилиши.
32. Сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари.
33. Дарёларнинг тўйиниш манбалари.
34. Ер куррасининг сув баланси тенгламаси, унинг асосий элементлари.
35. Дарё системасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари
36. Ёғиннинг баландлик бўйича ўзгариши.
37. Дарё ҳавзаси ва сув йиғилиш майдони.
38. Дарё ўзани ва унинг кўндаланг қирқими.
39. Сувнинг тузилиши, аномалиялари ва асосий физик хусусиятлари.
40. Дарё ҳавзасининг табиий-географик хусусиятлари.
41. Берк ҳавзанинг сув баланси тенгламаси.
42. Дарёлар сув режими фазаларини аниқлаш.
43. Ёғин турининг ўзгариши ва унинг йил ичida тақсимланиши.
44. Сув сатҳини кузатиш маълумотларидан амалда фойдаланиш.

45. Оқизиқларни ўрганишнинг мақсад вазифалари?
46. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар
47. Сув эрозияси таснифлари қандай белгилар бўйича амалга оширилади?
48. Дарё оқизиқларини ифодалаш усуллари
49. Кўлларда сув сатҳини кузатиш
50. Сув эрозияси кузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай гурухларга ажратилади?
51. Дарёларнинг энергияси ва иши
52. Кўллар сув сатҳи режими.
53. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифлашда қандай мезон эътиборга олинади
54. Дарё оқизиқларининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар
55. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими
56. Табиий ёки геологик эрозия деганда нимани тушунасиз?
57. Дарё оқизиқлари ва сув эрозияси жадаллигини баҳолаш.
58. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар
59. Жадаллашган ёки антропоген эрозияни келтириб чиқарувчи омилларни санаб беринг.
60. Оқизиқлар режимини тўғри баҳолай олмаслик натижасида келтириладиган зарарлар ва унга мисол
61. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик заҳираси
62. Дарёларнинг лойқа оқизиқлари қандай омиллар таъсирида ҳосил бўлади?
63. Дарё оқизиқларининг ҳосил бўлишида табиий ва химиявий емирилишларнинг роли.
64. Кўлларда ҳароратнинг чуқурлик бўйича ўзгариши
65. Кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қандай шартларга жавоб бериши керак?
66. Оқизиқлар сарфи ва оқизиқлар оқимининг таърифи, ҳисоблаш ифодалари.
67. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш
68. Литорал ва сублиторал тушунчаларининг маъносини айтиб беринг.
69. Дарё сувларида эриган моддалар оқими
70. Ўрта Осиё кўллари сув сатҳининг тебраниш фазаларининг ўзига хослиги
71. Антропоген кўллар қандай гурухларга ажратилади?
72. Эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш
73. Кўл сув сатҳининг ўзгаришига таъсир этадиган омиллар.
74. Ўрта Осиё кўлларини жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда гурухларга ажратиш
75. Дарё сувларининг минераллашуви ва химиявий таркиби.
76. "Кўллар морфологияси" ва "кўллар морфометрияси" тушунчаларининг маъноси.
77. Кўллар сув сатҳи режимиning ўзгариши бўйича бўлиниши
78. Табиий сувларнинг анионлар миқдорига боғлиқ ҳолда О.А. Алёкин таснифи
79. Кўлларнинг генезиси бўйича таснифлари қайси олимлар томонидан ишлаб чиқилган?
80. Кўллар косаларининг шакли ва ўлчамларини ифодаловчи кўрсаткичларни санаб беринг.
81. Табиий сувларнинг минераллашув даражасига боғлиқ ҳолда О.А. Алёкин таснифи
82. Кўллар сув юзасининг шакли ва ўлчамлари қандай кўрсаткичлар орқали ифодаланади?
83. Кўллар ва сув омборларининг сув ресурслари
84. Кўл тушунчаси ҳақида
85. Муаллақ ва ўзан туби оқизиқларининг таърифи ва фарқини айтинг.
86. Кўлларнинг морфометрик белгилари бўйича қандай таснифларини биласиз?
87. Кўл ботифи ва унинг қисмлари.
88. Дарёнинг солиштирма қуввати ва тўла қуввати қандай аниқланади?
89. Ўзан эрозиясининг кўринишлари ва уларни тушунтиринг
90. Кўллар географияси
91. Денудация жараёни ва транзит тушунчаларига таъриф беринг
92. Оқизиқлар ҳосил бўлишида табиий ва химиявий емирилишларнинг фарқи
93. Кўлларни генезиси бўйича таснифлаш
94. Жарлик эрозияси, бўлинишини изоҳланг
95. Дарё оқизиқларининг ҳаракат тартибига кўра бўлиниши
96. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида

97. Сув эрозияси жараёнини қузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда гурухлаштириш
98. Ўртача лойқалик ва ювилиш модули таърифи, аниқлаш ифодалари
99. Кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қандай шартларга жаваб бериши керак?
100. Ўрта Осиё кўлларида сув сатҳининг тебраниш фазаларининг даврлари
101. Оқизиқлар оқими таърифи, аниқлаш ифодалари
102. Кўлларни жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда гурухларга ажратиш.
103. Эрозион метр ва ўртача лойқаликларни тушунтириб беринг
104. Кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қандай шартларга жавоб бериши керак?
105. Кўллар генезиси (келиб чиқиши) бўйича М.А.Первуҳин таснифи.
106. Кўлларнинг иссиқлик-ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар
107. Сув эрозиясини қузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифи
108. Кўллар генезиси (келиб чиқиши) бўйича Б.Б.Богословский таснифи
109. Кўллар иссиқлик заҳирасининг йил давомида ўзгариши
110. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифи
111. Кўллар генезиси (келиб чиқиши) бўйича Ж.Е.Хатчинсон таснифи
112. Тоғ дарёлари ва текислик дарёларининг ионли оқим модулининг ўзига хослиги
113. Сув эрозиясини таснифи
114. Тоғли ўлкалардаги тектоник кўлни келиб чиқиши бўйича А.М.Никитин ажратган турлар
115. Дарё оқизиқлари ва сув эрозияси жадаллигини баҳолаш
116. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиқлари
117. Антропоген кўлларни қандай гуруҳ ва кичик гурухларга ажратиш мумкин
118. Сув юзаси майдонининг ўлчамига боғлиқ ҳолда П.В.Иванов ажратган гурухлар
119. Оқизиқларни микдорий ифодалашда қандай тушунчалардан фойдаланилади
120. Кўллар морфологияси ва морфометрияси.
121. Ўртача лойқалик таърифи, ҳисоблаш ифодаси, ўлчам бирлиги
122. Тўғри ҳарорат стратификацияси, бўлиниши
123. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифлаш.
124. Оқизиқлар ҳосил бўлишида иқлимий омиллар ва антропоген омилларнинг таъсири
125. Дарё сувларининг минераллашув даражаси унда эриган моддалар микдори
126. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси
127. Асосий ионлар сарфи ва ионли оқим микдорини изоҳланг
128. Кўлларни ҳарорат режимига кўра турларга бўлиниши
129. Ер ости сувлари тўйиниши режимининг турлари
130. Қор қоплами ва қор чизиғи
131. Қор кўчкилари, сабаблари
132. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши
133. Музликларнинг ҳосил бўлиши
134. Музликларнинг тўйиниши режими
135. Музликлар, уларнинг турлари
136. Музликлар ва уларнинг тарқалиши
137. Музликларнинг гидрологик аҳамияти
138. Ўзбекистон музликлари ва уларнинг тарқалиши
139. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотлар
140. Сув ресурслари ҳақида
141. Сув омборлари географияси
142. Сув ресурсларининг дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши
143. Сув омборларининг турлари
144. Кўллар ва сув омборларининг сув ресурслари
145. Сув омборларининг асосий кўрсаткичлари
146. Сув ресурсларининг ҳажми, микдори, ҳосил бўлиш ва жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда бўлиниши
147. Сув омборларининг таснифлари
148. Ўрта Осиё сув омборларининг умумий сув ресурслари

149. Дамбали сув омборларининг кўринишларини эсланг
150. Сув омборларининг файдасиз ҳажми сатҳи ва файдасиз ҳажмини аниқлаш
151. Сув омбори ҳажмини танлашда қилинадиган ишлар тартиби
152. Сув омборлари жойлашиш ўрнига кўра турларга бўлиниши
153. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган муаммолар
154. Сув омбори бунёд этилгач, унинг таъсири сезиладиган худудлардаги ўзгаришлар.
155. Ер ости сувларини генезиси бўйича таснифлаш
156. Ер ости сувларининг жойлашиш ўрнига кўра турлари.
157. Ер ости сувларининг минераллашув даражасига кўра турлари.
158. Ер ости сувларининг ҳаракати
159. Ер ости сувларининг режими
160. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши
161. Сув омборлари қандай мақсадларда қўрилади?
162. Ер ости сувларининг табиий-географик жараёнлардаги аҳамияти
163. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги назариялар
164. Маълум дарё ҳавзасининг майдони (F) 7020 km^2 , ўртacha йиллик сув сарфи (Q) $84,0 \text{ m}^3/\text{s}$ га тенг оқизиқлар сарфи 270 kg/s га тенг бўлса. Дарё сувининг лойқалиги (ρ) оқизиқлар оқими (W_R , W_{RV}), ювилиш модули (M_k), ювилиш қалинлиги (h_{lo}), эрозион метр (h_e) ҳисоблансан.
165. Сув омборига қуйиладиган дарёнинг 25 йил давр учун ўртacha муаллақ оқизиқлар сарфи $R=38,7 \text{ kg/s}$, гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойлар $R=0,32 \text{ kg/s}$, гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар $R=8,86 \text{ kg/s}$, юза ва қирғоқ бўйидан тушадиган оқизиқлар микдори $W=0,425 \cdot 10^6 \text{ t}$. бўлса, сув омборида ҳосил бўлган чўкма ҳажмини (W_R , V_R) ва чўкиб бориш жадаллиги(i_G , i_V) ни ҳисобланг.

Ушбу оралиқ назорат саволлари Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг йиғилишида (байённома №1) кўриб чиқилган ва тавсия этилган

Тузувчи

доц. Юнусов F.X.

Кафедра мудири

проф. Ҳикматов Ф.Х.

“Тасдиқлайман”
декан _____
доц. Р.Й.Махамадалиев
“_” 2011 й.

**5440600-Гидрометеорология йўналиши 3-курс талабалари учун
Умумий гидрология фанидан умумий (якуний) назорат
саволлари**

1. Дарёларни сув режими даврларига кўра таснифлаш.
2. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари.
3. Дарё боши. Дарёнинг юқори, ўрта ва қуий оқими, қуилиши.
4. Сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари.
5. Дарёларнинг тўйиниш манбалари.
6. Ер куррасининг сув баланси тенгламаси, унинг асосий элементлари.
7. Дарё системасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари
8. Ёғиннинг баландлик бўйича ўзгариши.
9. Дарё ҳавzasи ва сув йигилиш майдони.
10. Дарё ўзани ва унинг кўндаланг қирқими.
11. Сувнинг тузилиши, аномалиялари ва асосий физик хусусиятлари.
12. Дарё ҳавзасининг табиий-географик хусусиятлари.
13. Берк ҳавзанинг сув баланси тенгламаси.
14. Дарёлар сув режими фазаларини аниқлаш.
15. Ёғин турининг ўзгариши ва унинг йил ичida тақсимланиши.
16. Сув сатҳини кузатиш маълумотларидан амалда фойдаланиш.
17. Буғлатгичлар: қирғоқ ва сузуви буғлатгичлар
18. Ҳавза бўйича ўртacha ёғин миқдорини аниқлашнинг ўртacha арифметик, Гесс, квадрат, изогиет усуллари.
19. Дарё ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари.
20. Дарёлар сув режими даврлари элементларини ҳисоблаш.
21. Дарё оқимини ифодалаш усуллари.
22. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларга кўра В.Л.Шульц таснифи.
23. Дарёларнинг сув режими элементлари.
24. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларга кўра О.П.Щеглова таснифи.
25. Сув сарфи ва уни аниқлаш усуллари.
26. Сувайирғичлар, жаҳон сувайирғичи.
27. Дарё сувининг оқиш тезлигини ўлчаш ва аниқлаш усуллари.
28. Ўзбекистон музликлари.
29. Дарёларни сув режими даврларига кўра таснифлаш.
30. Музликнинг хосил бўлиши ва уларнинг режими.
31. Дарёларнинг сув сатҳи режими.
32. Умумий гидрология фанининг мақсади, вазифаси ва бошфа фанлар билан алоқаси.
33. Гидрологияда тадқиқот усуллари.
34. Дарё ҳавзасининг табиий-географик хусусиятлари.
35. Дарё ўзани ва унинг кўндаланг қирқими.
36. Ер куррасининг сув мувозанати.
37. Табиатда сувнинг айланиши.
38. Гидрология фанининг шаклланиши ва ривожланиш, босқичлари.
39. Дарё боши, юқори, ўрта ва қуий оқими, қуилиши.
40. Сув сарфи эгри чизиги чизмаси.
41. Дарё водийси ва унинг элементлари.
42. Дарёлар сув юзасининг кўндаланг қирқими.
43. Ер куррасида қуруқлик ва сувнинг тақсимланиши.

44. Сув сатхини қузатиш маълумотларидан амалда фойдаланиш.
45. Дарёларнинг энергияси ва иши деганда нима тушунасиз?
46. Кўлларни генезиси бўйича таснифи
47. Сув ресурсларини муҳофаза қилишда қандай ишлар қилиниши лозим?
48. Оқизиқларни ўрганишнинг мақсад ва вазифалари
49. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифи
50. Музликларнинг турлари ва тарқалиши деганда нимани тушунасиз?
51. Дарё оқизиқларининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар
52. Сув омборлари ҳақида умумий маълумотларни келтиринг.
53. Ер ости сувларининг минераллашув даражасига кўра турлари
54. Дарё оқизиқларини ифодалаш усуллари
55. Кўлларни морфометрик белгилари бўйича таснифи
56. Ер ости сувларининг табиий-географик жараёнлардаги аҳамияти
57. Дарё оқизиқлари ва сув эрозияси жадаллигини баҳолаш
58. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш
59. Сув омборларининг турларини изоҳланг
60. Дарё сувларининг минераллашуви ва химиявий таркиби
61. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар
62. Ўзан ҳамда тўлдириладиган сув омборларининг фарқи ва унга мисоллар келтиринг
63. Эриган моддалар оқими ва уни ҳисоблаш
64. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик захираси
65. Музликларнинг гидрологик аҳамияти
66. Табиий сувларнинг минераллашув даражасига боғлиқ ҳолда О.А.Алёкин таснифи
67. Тог музликларининг қандай турларини биласиз?
68. Сувни миқдорий камайишдан муҳофаза қилишда қандай ишлар қилиниши керак?
69. Кўл тушунчаси ҳақида
70. Ер ости сувларининг жойлашиш ўрнига кўра турлари.
71. Сув омборларининг файдасиз ҳажми сатҳи ($\Phi_{ХС}$) ва файдасиз ҳажми (Φ_X) ни аниқлашда нималарга эътибор бериш зарур?
72. Кўл ботиғи ва унинг қисмлари.
73. Ўзан ҳамда тўлдириладиган сув омборларининг фарқи ва унга мисоллар келтиринг
74. Ўзбекистон музликлари ва уларнинг ҳавзалар бўйича тарқалиши
75. Кўлларнинг ўлчам кўрсаткичлари эгри чизиқлари
76. Рельеф ва иқлиний омилларнинг дарё оқизиқларининг ҳосил бўлишига таъсири
77. Сувни сифат жиҳатдан муҳофаза қилишда қандай ишлар қилиниши лозим?
78. Оқизиқлар модули ва ўртача лойқаликларнинг таърифи ва ифодалари
79. Кўллар генезиси бўйича М.А.Первухин таснифи.
80. Сув ресурслари ҳақида нима биласиз?
81. Дарё оқизиқлари ва сув эрозияси жадаллигини баҳолашни тушуниринг.
82. Кўллар генезиси бўйича Б.Б.Богословский таснифи
83. Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими
84. Ўрта Осиё кўллари генезиси ҳақида
85. Ер ости сувларининг йил давомида тўйиниш режими
86. Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини изоҳланг.
87. Кўллар географияси деганда нима тушунилади?
88. Ионлар сарфи ва ионли оқим модулининг таърифи
89. Корнинг глетчер музига (музликка) айланиши деганда нимани тушунасиз?
90. Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометрияси
91. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги фаразлар
92. Дамбали сув омборлари қандай кўринишларда учрайди?
93. Кўллар генезиси бўйича Ж.Е.Хатчинсон таснифи
94. Эриган моддалар миқдорига кўра Алёкин қандай гурухларга ажратган?
95. Сув ресурслари ва уларнинг туралари, бўлиниши

96. П.В.Иванов кўлларнинг қандай таснифларини таклиф этган
97. Сув омборлари бўйича қандай таснифларни биласиз?
98. Ер ости сувларининг режимини тушунтиринг.
99. Кўллар сув юзасининг шакл ва ўлчамлари қандай кўрсаткичлар орқали ифодаланади?
100. Сув омборлари жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда таснифи
101. Сув омборлари билан боғлиқ бўлган муаммолар
102. Кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қандай шартларга жавоб бериши керак?
103. Сув омбори ҳажмини танлаш қандай тартибда амалга аширилади?
104. Қор кўчкиларини тушунтириб беринг.
105. Кўлларнинг сув балансига қандай омиллар таъсир этади?
106. Сув омборларининг асосий кўрсаткичларини санаб беринг
107. Седиментация баланси элементларини микдорий баҳалаш
108. Кўлларда ҳароратнинг чуқурлик бўйича ўзгариши
109. Сув омборида чўккан лайқа оқизиқлар ҳажмини аниқлаш
110. Ер ости сувларини генезиси бўйича таснифини биласизми?
111. Кўллар сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар
112. Кўлларда сув сатҳини кузатиш
113. Кўллар сув сатҳи режимининг зоналлиги
114. Кўллар сув сатҳи режимининг ўзгариши
115. Ўлкамиз кўллари сув сатҳи режимига таъсир этувчи омиллар
116. Ўрта Осиё кўлларининг сув сатҳи режими
117. Ўрта Осиё кўлларида сув сатхининг тебраниш фазалари
118. Кўллар сув сатхининг тебраниш фазалари қийматларининг аниқланиши
119. Кўлларнинг ҳарорат режимига таъсир этувчи омиллар
120. Кўлларнинг иссиқлик баланси ва иссиқлик заҳираси
121. Альбеда ва тушаётган йиғинди радиация
122. 12.Кўлларда ҳароратнинг чуқурлик бўйича ўзгариши
123. Кўлларни ҳарорат режимига кўра таснифлаш
124. Кўллар иссиқлик заҳирасининг йил давомида ўзгариши
125. Тескари ҳарорат стратификацияси тушунчалари
126. Тўғри ҳарорат стратификацияси тушунчалари
127. Кўлдаги сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши бўйича Ф.Фарел таснифи
128. Кўлдаги сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши бўйича Ж.Хатчинсон таснифи
129. Кўлдаги сув ҳароратининг чуқурлик бўйича ўзгариши бўйича А.М.Никитин таснифи
130. Ўрта Осиё кўллари ҳарорат режимининг йиллик циклидаги даврлар

Якуний назорат саволлари Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг йиғилишида (байённома №1) кўриб чиқилган ва тавсия этилган

Тузувчи

доц.в.б.. Юнусов F.X.

Кафедра мудири

проф. Ҳикматов Ф.Х.

5440600 – Гидрометеорология йўналишида ўқитиладиган
“Умумий гидрология” фанидан
реферат мавзулари

Ҳар бир талабага реферат мавзулари алоҳида сув обьекти сифатида бирор бир дарё, кўл, сув омбори берилади. Аниқ бир дарё ёки кўл учун гидрологик йилнома тузиш, оқим кўрсаткичларини аниқлаш каби ҳисоб – китоб ишлари амалга оширилади.

1. Дарё ҳавzasидан ялпи буғланишни ўрганиш ва миқдорий баҳолаш.
2. Дарё ҳавzasига ёкқан ўртача ёғин қатламини аниқлаш.
3. Дарё ситетасининг ва ҳавzasининг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.
4. Дарёда қайд этилган маълумотлар асосида сув сарфи эгри чизиги графигини чизиш ва гидрологик йилномани тузиш.
5. Дарё оқимининг асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш.
6. Дарёлар сув режими фазалари ва уларнинг элементларини аниқлаш.
7. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш.
8. Дарё оқимининг йил давомида ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланишини ҳисоблаш.
9. Дарёларнинг муаллақ оқизиқлари оқимини ҳисоблаш.
10. Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш.
11. Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиш жадаллигини баҳолаш.
12. Музликлар катологи билан ишлаш ва дарё ҳавzasидаги музланиш майдонини аниқлаш.
13. Дарё ҳавzasининг сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
14. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш ва ҳоказо.
15. Қор чизиги. Қор кўчкилари. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши.
16. Музликларнинг ҳосил бўлиши, турлари, тарқалиши ва уларнинг режими.
17. Ботқоқликларнинг пайдо бўлиши, морфологияси ва турлари.
18. Ботқоқликларнинг тўйиниши, гидрологик режими ва дарё оқимига таъсири.
19. Ботқоқликларни ўрганишнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти.
20. Дунё океани ва унинг қисмлари. Дунё океани тубининг рельефи.
21. Дунё океани сувининг таркиби, шўрлиги, зичлиги, оптик ва акустик хусусиятлари.
22. Океан ва денизларда тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши.
23. Океан ва денгиз оқимлари. Океан ва денгизларнинг энергетик, биологик ва бошқа ресурслари.
24. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш истиқболлари.
25. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар.
26. Ер ости сувларини генезисига қўра таснифлаш.
27. Ер ости сувларининг жойлашиш шароитига кўра бўлиниши, минераллашуви.
28. Ер усти (юза) ва ер ости сувлари орасидаги ўзаро боғлиқлик ва дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши.
29. Ер ости сувларининг гидрологик ва географик жараёнлардаги аҳамияти.
30. Сув техник изланишлари (СТИ)га бўлган умумий талаблар, таснифлари.
31. Сув техник тадқиқотларини ташкил этиш ва йўлга қўйиш. СТИни ўтказиш босқичлари.
32. Сув қонунчилиги ва унга риоя қилиш. СТИда табиат муҳофазаси.
33. Дарё ва бошқа сув обьектларидан фойдаланишда олиб бориладиган сув техник изланишлари.
34. Махсус сув техник изланишлари, СТИда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги.
35. Сув ресурсларининг материклар, океанлар, денгизлар ва дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши.
36. Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш.
37. Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши.

Фан ўқитувчиси

доц. Юнусов F.X.

5440600 – Гидрометеорология йўналишида ўқитиладиган
“Умумий гидрология” фанидан
курс ишлари мавзулари

Курс лойиҳаси объекти сифатида бирор бир дарё, кўл, сув омбори берилади. Аниқ бир дарё ёки кўл учун гидрологик йилнома тузиш, оқим кўрсаткичларини аниқлаш каби ҳисоб – китоб ишлари амалга оширилади. Курс лойиҳасининг ҳисоблаш – график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади.

Курс лойиҳасининг тахминий мавзулари:

1. Дарё, кўл ёки сув омбори юзасидан буғланишни ўрганиш ва ҳисоблаш.
2. Дарё ҳавzasидан ялпи буғланишни ўрганиш ва миқдорий баҳолаш.
3. Дарё ҳавzasига ёқсан ўртача ёғин қатламини аниқлаш.
4. Дарёда қайд этилган маълумотлар асосида сув сарфи эгри чизиги графигини чизиш ва гидрологик йилномани тузиш.
5. Дарё оқимининг асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш.
6. Дарёлар сув режими фазалари ва уларнинг элементларини аниқлаш.
7. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш.
8. Дарё оқимининг йиллараро ўзгаришини баҳолаш.
9. Дарё оқимининг йил давомида ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланишини ҳисоблаш.
10. Дарёларнинг муаллақ оқизиқлари оқимини ҳисоблаш.
11. Кўл косасининг морфометрик кўрсаткичларини ҳисоблаш.
12. Сув омборларининг лойка оқизиқлар билан тўлиш жадаллигини баҳолаш.
13. Музликлар катологи билан ишлаш ва дарё ҳавzasидаги музланиш майдонини аниқлаш.
14. Дарё ҳавzasининг сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
15. Айрим маъмурий худудлар сув ресурсларини миқдорий баҳолаш.
16. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш ва ҳоказо.
17. Қор чизиги. Қор кўчкилари. Қорнинг глетчер музига (музликка) айланиши.
18. Музликларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг режими.
19. Музликларнинг турлари ва тарқалиши, гидрологик аҳамияти.
20. Ботқоқликларнинг пайдо бўлиши, морфологияси ва турлари.
21. Ботқоқликларнинг тўйиниши, гидрологик режими ва сув баланси.
22. Ботқоқликларнинг дарё оқимида таъсири.
23. Ботқоқликларни ўрганишнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти.
24. Дунё океани ва унинг қисмлари. Дунё океани тубининг рельефи.
25. Океан ва денгизлар тубидаги чўқмалар.
26. Океан ва денгизларнинг иссиқлиқ режими.
27. Океан ва денизларда тўлқин ҳодисалари, сейшлар, сув қалқиши.
28. Океан ва денгиз оқимлари. Океан ва денгизларнинг энергетик, биологик ва бошқа ресурслари.
29. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш истиқболлари.
30. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар.
31. Ер ости сувларини генезисига кўра таснифлаш.
32. Ер ости сувларининг жойлашиш шароитига кўра бўлиниши.
33. Ер ости сувларининг минераллашуви.
34. Ер ости сувларининг ҳаракати, режими.
35. Дарёларнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйиниши.
36. Ер усти (юза) ва ер ости сувлари орасидаги ўзаро боғлиқлик.
37. Ер ости сувларининг гидрологик ва географик жараёнлардаги аҳамияти.
38. Сув техник изланишлари (СТИ)га бўлган умумий талаблар, таснифлари.
39. Сув техник тадқиқотларини ташкил этиш ва йўлга қўйиш. СТИни ўтказиш босқичлари.
40. Дарё ва бошқа сув обьектларидан фойдаланишда олиб бориладиган сув техник изланишлари.

Фан ўқитувчиси

доц. Юнусов F.X.

**5440600 – Гидрометеорология йўналишида ўқитиладиган
“Умумий гидрология” фанидан
малакавий битириув ишлари мавзулари**

1. Сувнинг табиий ва кимёвий хусусиятлари. Сувнинг тузилиши, аномалиялари ва асосий физик хусусиятлари.
2. Табиий сувларнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ҳосил бўлиш шароитлари.
3. Табиатда сувнинг айланиши.
4. Ер куррасида қуруқлик ва сувнинг тақсимланиши. Ер шарида ва материклар ичида намликтинг айланиши.
5. Сувнинг катта ва кичик айланиши. Қуруқликнинг чекка (периферия) ва берк (оқимсиз) қисмлари.
6. Ер куррасининг сув баланси тенгламаси, унинг асосий элементлари. Берк ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Гидрологик йил. Океанга туташ ҳавзанинг сув баланси тенгламаси. Ўрта Осиёнинг сув баланси тенгламаси.
7. Буғланиш. Буғланишнинг физик моҳияти.
8. Буғланиш миқдорини аниқлаш усуллари.
9. Буғлатгичлар: қирғоқ ва сузуви буғлатгичлар.
10. Сув юзасидан буғланишни аниқлаш усуллари. Б.Д.Зайков, ДГИ ва бошқаларнинг ҳисоблаш ифодалари.
11. Атмосфера ёғинлари. Ер куррасида ёғинларнинг тақсимланишини белгиловчи омиллар.
12. Дарё тизими ва ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсатгичлари.
13. Ҳавзанинг гидрографик чизмаси, майдоннинг дарё узунлиги бўйича ортиб бориш чизмаси.
14. Дарёларнинг сув режими
15. Дарёларнинг тўйиниш манбалари
16. Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар.
17. Дарёларнинг лойқа оқизиклари ва эриган моддалар оқими
18. Музликлар. Қор чизиги. Қор кўчкилари.
19. Ботқоқликларнинг пайдо бўлиши, морфологияси ва турлари.
20. Дунё океани ва унинг қисмлари.
21. Ер ости сувларининг пайдо бўлиши ҳақидаги гепотезалар ва уларнинг генезисига кўра таснифлаш.
22. Сув ресурслари ва уларни баҳолаш
23. Сув ресурсларининг материклар, океанлар, денгизлар ва дарёлар ҳавзалари бўйича тақсимланиши.
24. Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш.
25. Сув ресурсларининг табиий ва антропоген омиллар таъсирида сарфланиши.
26. Сув ресурсларини муҳофаза қилиш.
27. Ўрта Осиё ҳамда Ўзбекистон сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш.

Фан ўқитувчиси

доц. Юнусов F.X.

**5440600 – Гидрометеорология йўналишида ўқитиладиган
“Умумий гидрология” фанидан мустақил таълимни
ташкил этишининг шакли ва мазмуни**

Маъруза – 66 соат
Амалий машғулот – 102 соат
Мустақил таълим – 166 соат
Хаммаси – 334 соат

Мустақил ишни тайёрлашда “Умумий гидрология” фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда талабага қўйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- дарслик ва ўкув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллардан фойдаланган ҳолда фаннинг маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- маҳсус адабиётлардан фойдаланган ҳолда, фан бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- янги гидрологик ва гидрометрик техникаларни, аппаратураларни, жараёнлар ва технологияларни ўрганиш;
- фаннинг талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган бўлимларини ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
- масофавий (дистанцион) таълимдан ҳамда интернет тармоғидан фойдаланиш ва х.к.

Мустақил иш учун қўйидаги мавзуларни чуқур ўрганиш тавсия этилади:

1. Ўрта Осиёда гидрологиянинг ривожланиш тарихи.
2. Табиатда сувнинг айланиши.
3. Матариклар ичida намлиknинг айланиши.
4. Ер шари сув балансининг асосий кирим ва чиқим қисми элементлари.
5. Ер шари сув баланси тенгламаси.
6. Ер шарининг сув баланси элементларини миқдорий баҳолаш масалалари.
7. Табиатда буғланиш ва унинг гидрологик аҳамияти.
8. Буғланиши миқдорий баҳолаш усуллари.
9. Буғланиш ва атмосфера ёғинлари.
10. Атмосфера ёғинлари ва уларнинг асосий характеристикалари.
11. Атмосфера ёғинларининг Ер сиртида тақсимланиши.
12. Қор қоплами ва унинг гидрологик аҳамияти.
13. Музликлар ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
14. Дарёларнинг сув режими, сув режими фазалари.
15. Дарёларнинг тўйиниш манбалари ва уларни миқдорий баҳолаш масалалари.
16. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларига кўра таснифлари.
17. Дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва унга таъсир этувчи омиллар.
18. Дарё оқимининг йиллараро ўзгарувчанлиги.
19. Дарёларнинг энергияси ва иши, лойқа оқизиклари.
20. Дарё сувларида эриган моддалар оқими.
21. Музликлар ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
22. Ер ости сувлари ва уларнинг гидрологик аҳамияти.
23. Дунё океани ва унинг қисмлари.
24. Дунё океани ресурсларидан фойдаланиш масалалари.
25. Ўзбекистоннинг сув ресурслари, улардан самарали фойдаланиш ва муҳофазаси масалалари ва бошқалар.

Фан ўқитувчиси

доц. Юнусов F.X.

УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯ фанидан ТАЯНЧ СҮЗЛАР

Гидрология - юонча сўз бўлиб, "гидро"-сув ва "логос"-билим ёки фан маъносини беради
Гидросфера - Ер куррасининг сув қобиғи.

Потамология - дарёлар гидрологияси

Лимнология - кўллар ва сув омборлари гидрологияси

Гляциология - музликлар гидрологияси

Тальматология - ботқоқликлар гидрологияси

Гидрометрия-гидрологиянинг ўлчов қисми бўлиб, сув объектларининг гидрологик режими элементларини ўлчаш, кузатиш услубларини ишлаб чиқиш ва уларни бевосита амалга ошириш ишлари билан шуғулланади.

Гидрография - маълум худуддаги сув объектларининг ўзига хос хусусиятларини жойнинг табиий географик шароити билан боғлиқ ҳолда ўрганиб, уларга гидрологик ва халқ хўжалигидаги аҳамияти нуқтаи назаридан ёндошган ҳолда ёзма тавсиф беради.

Гидрологик ҳисоблашлар ва гидрологик башоратлар (муҳандислик гидрологияси)-сув объектларининг турли гидрологик кўрсаткичларини ҳисоблаш ва башорат қилиш усусларини ишлаб чиқиш билан шуғулланади.

Оғир сув - мураккаб тажрибалар натижасида, лаборатория шароитида, таркибида водород ва кислород изотоплари бўлган сув яратилган.

Гидрол -бошқа молекулалар билан бирлашмаган H_2O молекула

Дигидрол – икки оддий (H_2O)₂

Тригидрол - уч молекулалар бирлашган бирикма (H_2O)₃

Сувнинг зичлиги - ҳажм бирлигидаги сув массасига айтилади

Сувнинг солиширма иссиқлик сиғими - 1 грамм массали сувни 1 градус иситиш учун талақ қилинадиган иссиқлик миқдори

Дунё океани - ер сиртининг океанлар ва денгизлар сувлари билан қопланган юзаси

Кичик сув айланиши – океанлар ва денгизлар юзасидан бўладиган буғланишнинг бевосита яна океанлар ва денгизлар юзасига атмосфера ёғини кўринишида қайтиб тушиши.

Сувнинг катта айланиши - ҳам материклардаги, ҳам океанлардаги сувнинг барча турдаги айланишини ўз ичига олади. Куруқликдан дарё оқими кўринишида океанларга ёки улар билан туташ бўлган денгизларга қайтиб тушган сув катта сув айланиши жараёнини тугаллайди.

Океанга туташ ёки чекка оқимли худудлар - Дунё океанига томон қия бўлиб, у ерда хосил бўлган дарё оқими океанларга келиб тушади.

Ички оқимли худудлар ёки берк худудлар - дарёлар суви бевосита океанга келиб тушмайдиган худудлар.

Ёғин миқдори - жойнинг географик ўрни, атмосфера циркуляцияси, ер сирти рельефи каби омиллар билан аниқланади

Ёғин градиенти-DX ёғин миқдорининг баландликка боғлиқ ҳолда ўзгаришини ифодалайди.

Қор қоплами - ҳаво ҳарорати 0-5 °C дан бошлаб ёғинлар қор кўринишида ёғади ва ер сиртида тўпланиши.

Барқарор қор қоплами-куз ва қишида ёғиб баҳоргача сақланади.

Барқарор бўлмаган қор қоплами-куз ва қишининг бошларида ёғиб эриб кетади.

Мавсумий қор қоплами-куз, қиши ва эрта баҳорда ёғиб, шу йилнинг иссиқ мавсумида эриб кетади.

Кўп йиллик ва доимий қор қопламлари - қутбий ўлкаларда ва баланд тоғларда учрайди.

Ёғиш жадаллиги - ёмғир миқдори(X)нинг унинг давом этиш вақти(T)га нисбати (i).

Жала ёмғирлар - нисбатан қисқа вақт давомида, лекин катта жадалликда ёғади.

Ёғин меъёри - маълум метеорологик станцияда узоқ йиллар давомида олиб борилган кузатишлар асосида ўртacha арифметик қиймат сифатида аниқланади.

Буғланиш - суюқ ёки каттиқ ҳолатдаги сувнинг газ(буғ) ҳолатига ўтиши.

Конденсация - буғланган сув молекулаларининг бир қисми баландликка кўтарилиш

жараёнида түйиниши нүктасига етиб, ўзаро бирлашади ва оғирлик кучи таъсирида ер сиртига тушади.

Диффузион буғланиш - сув молекулалари атмосферага ўтгач, гравитацион кучлар таъсирида юқорига күтарила бошлайди. Уларнинг ўрнини эса сув юзасидан янги ажralган молекулалар эгаллайди.

Конвекцион буғланиш - буғланувчи юзага яқин баландликда маълум омиллар(шамол, температура фарқи) таъсирида юзага келган кўтариувчи ёки пасаювчи ҳаво оқимлари таъсирида буғланишнинг жадаллашиши.

Мутлак (абсолют) намлиқ - 1 m^3 ҳавода мавжуд бўлган грамм ҳисобидаги сув буғларига айтилади.

Тўйинган сув буғларининг эластиклиги(e_0) - метеорологик станцияда қайд этилган ҳаво температураси бўйича маҳсус жадвалдан аниқланади.

Возгонка - қор ва музликлар юзасидан буғланиш жараёнида қаттиқ ҳолатдаги сув молекулалари тўғридан-тўғри газ ҳолатига ўтади.

Сублимация - сув буғларининг қор қоплами ва музликлар юзасида конденсацияланиши.

Дарё - ҳавзага ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйиниб, табиий ўзанда окувчи сув массалари.

Океан дарёлари - океан ёки океан билан туташ бўлган денгизларга қўйилади.

Континент дарёлари - берк ҳавзалардаги денгиз ёки кўлларга қўйилади ёки уларгача етиб бормаслиги мумкин.

Ирмоқлар - бош дарёга қўйиладиган дарёлар.

Дарё системаси - бош дарё ва унинг ирмоқлари.

Гидрографик тур - маълум бир худуддаги дарёлар, уларнинг ирмоқлари, булоқлар, кўллар, ботқоқликлар, музликлар, доимий корликлар.

Дарё боши - ўзан аниқ кўринишга эга бўлган ва доимий сув оқими кузатила бошланадиган жой.

Дарё қўйилиши - дарё кўлга, денгизга ёки иккинчи бир дарёга қўшиладиган жой.

Сувайирғич чизиги - ер сиртига ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган сувни икки қарама-қарши йўналишдаги ёнбағирлар бўйича тақсимлайдиган энг баланд нукталар ўрни.

Ички сувайирғичлар-материкларга ёқкан ёғинлардан ҳосил бўлган сувни океанга туташ (чекка худуд) ва берк (ички оқимли) ҳавзалар бўйича тақсимлайди.

Океан ва денгиз сувайирғичлари-сувни океанлар ва денгизлар ҳавзалари бўйича тақсимлайди.

Дарё сувайирғичлари-дарёлар сув тўплайдиган ҳавзаларни бир-биридан ажралиб туришини таъминлайди.

Дарё ҳавзаси - ер сиртининг дарё системаси жойлашган ва сувайирғич чизиклари билан чегараланган қисми.

Тўплаш майдони - дарё системаси сув йиғадиган майдон.

Гидрологик йил - дарё ҳавзасида намликнинг тўпланиши ва сарф бўлиши даврларини тўла ўз ичига олган йиллик оралиқ .

Ер ости сувлари - ер пўсти-литосферани ташкил қилган тоғ жинслари, тупроқ-гронт қатламлари ичидаги бўшлиқларда суюқ, қаттиқ (муз) ва буг ҳолатда учрайдиган барча сувлар

Вадоз ер ости сувлар - ернинг устки қатлами- пўстидаги сувлар

Тупроқ сувлари - ер юзасига яқин бўлган тупроқ қатламида жойлашган ва одатда, мавсумий равища бўладиган сувлар.

Грунт сувлари - тупроқ сувларидан пастда, сув ўтказмайдиган қатламнинг устидаги сувлар.

Қатламлар орасидаги сувлар - сув ўтказмайдиган тоғ жинсларидан ташкил топган икки қатлам орасидаги бўшлиқларда мавжуд бўлган сувлар.

Артезиан қудуқлар - ер остидан босим кучи билан отилиб чиқадиган ва сув олиш учун ковланган қудуқлар.

СЛАЙДЛАР

Сув сарфи ва уни аниқлаш усуллари



Муаллиф: доц. Юнусов Г.Х.

Тошкент – 2011

Маъруза режаси

1. Сув сарфи ҳақида тушунча;
2. Гидрометрик створни куриш;
3. Гидрометрик створни керакли асбоблар билан таъминлаш;
4. Сув сарфини аниқлаш вақтида ташкил қилинадиган ишлар тарбиби:
 - 4.1. Чукурлик ўлчаш ишлари;
 - 4.2. Тезлик вертикалларини танлаш;
 - 4.3. Сувнинг оқиш тезлигини ўлчаш;
 5. Гидрометрик вертушша билан ўлчанган сув сарфини хисоблаш;
 6. Сув сарфи билан сув сатҳи орасидаги боғланишни тузиш;
 7. Дарё оқимини хисоблаш.

Сув сарфи ҳақида тушунча

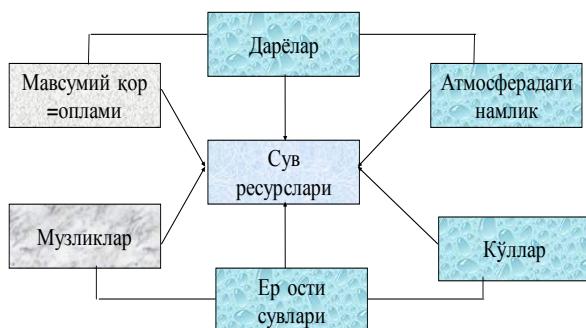
Дарёнинг маълум жонли кесмасидан вақт бирлиги ичida оқиб ўтадиган сув миқдорига сув сарфи дейилади. Сув сарфи Q ҳарфи билан белгиланиб, л/с, м³/с ўлчам бирликларида ифодаланади.

Кичик ариклар, сойлар, булоқларда сув сарфи л/с да ифодаланади.

Сув сарфини систематик равиша ўлчаб бориши учун қуидаги ишларни бажариш зарур:

- 1) гидрометрик станция ёки пост учун участка танлаш ва гидрометрик створни куриш;
- 2) танланган жойнинг ҳолатига ва сув сарфини аниқлаш усулларига боғлиқ ҳолатда гидрометрик створни керакли асбоб - усуналар билан таъминлаш;
- 3) гидрометрик створда сув сарфини, сув юзасининг нишаблигини, музлаш ҳодисаларини, метеорологик элементларни ва бошقا режим элементларини систематик кузатиб бориш;
- 4) сув сарфини, миқдорини белгилаш ва йил давомида тақсимланиш қонуниятини аниқлаш;
- 5) сув сарфини аниқлаш вақтида олиб борилаётган ишларни узлуксиз равиша назорат килиб бориш.

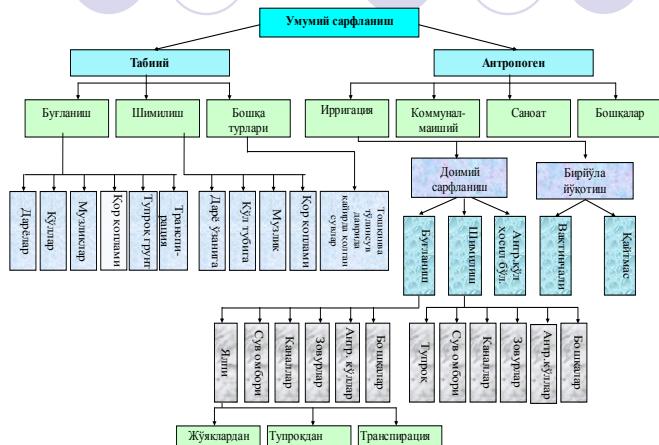
Ўрта Осиё сув ресурсларининг таркибий қисмлари



Ўрта Осиё дарёлари сув ресурслари

Хавза	Ўртacha кўп йиллик сув сарфи	Йиллик оқим ҳажми, км ³		
		Ўртacha	Энг катта	Энг кичик
Амадарё	2334	73,61	100,80	55,10
Сирдарё	1237	39,01	72,67	20,40
Туркманистон дарёлари	105,5	3,33	6,07	0,53
Жами	3676,5	115,95	179,54	76,03

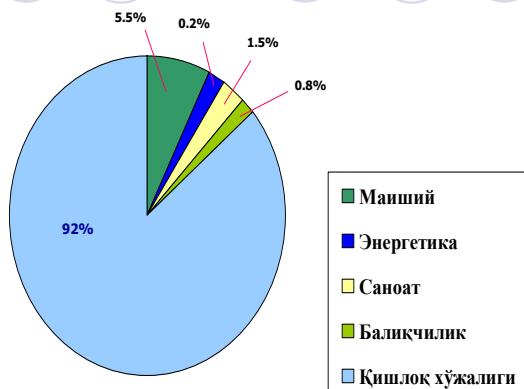
Сув ресурсларининг сарфланиши



Дарёлар сув ресурларининг мамлакатлар бўйича тақсимланиши

Давлатлар	Майдони		Оқим хажми, км ³	Четдан келадиган оқим, км ³
	км ²	%		
Ўзбекистон	448,9	35,1	9,5	-
Туркманистон	488,0	38,2	1,1	2,9
Тожикистон	143,0	11,2	47,4	20,7
Кирғизистон	198,5	15,5	48,7	-
Жами	1278,4	100	106,7	23,6

Сув ресурсларидан фойдаланиш



Сув омборларидан буғланиш

Сув омбори	Юзаси, км ²	Сигими, млн. м ³	Буғланиш	
			млн.м ³	Сигимиға нисбатан, %
Жанубий Сурхон	65,0	666,0	60,0	9,8
Учқизил	10,0	160,0	10,0	6,2
Чимкургон	45,1	440,4	28,0	6,4
Каттакўрғон	79,5	840,0	41,0	4,8
Куйимозор	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

Табиий ботикларга оқизилган қайтарма сувлар

Хавза	Хисоб даврлари			Йигинди, 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	



Фойдаланиладиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Богословский В.В. Основы гидрологии суши. –Минск: Изд-во БГУ, 1974.
2. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. –Тошкент: Университет, 1995.
3. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Гидрология асослари.-Тошкент: Университет, 2003.
4. Чеботарев А.И. Общая гидрология. - Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
5. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П., Ҳайитов Ё.Қ. Умумий гидрологиядан амалий машғулотлар. – Тошкент: Университет, 2004.

Кўшимча адабиётлар

6. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология. –М.: МАКС ПРЕСС, 2005.
7. Виссмен У., Харбаф Т., Кнэпп Д. Введение в гидрологию. Перевод с английского. –Л.: Гидрометеоиздат, 1979.
8. Гляциологический словарь. –Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
9. Границы гидрологии. Перевод с английского. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
10. Достайулы Ж. Жалпы гидрология. –Алматы: Білім, 1996.
11. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. – М.: Изд-во МГУ, 1998.
12. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. –М.: Высшая школа, 1991.
13. Снег. Справочник. –Л.: Гидрометеоиздат, 1986.
14. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. -Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
15. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. - Л.: Гидрометеоиздат, 1970.
16. Чуб В.Е. Изменение климата и оценка природно-ресурсного потенциала Узбекистана. – Ташкент: НИГМИ, 2000.
17. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. –Ташкент: НИГМИ, 2007.
18. Шульц В.Л., Машрапов Р.М. Ўрта Осиё гидрографияси.-Тошкент: Ўқитувчи, 1968.
19. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбоев Д.П. Кўлшунослик // Ўқув қўлланма.- Тошкент: Университет, 2002.
20. Ҳикматов Ф.Ҳ., Якубов М.А., Айтбаев Д.П. Ўзан жараёнлари ва ўзан оқими динамикаси. –Тошкент: Университет, 2004.
21. www.undp.uz (Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Таракқиёт Дастур Веб-сайти)
22. www.gwpcacena.org
23. www.Ziyo.net