



Т.А. Эргашев
А.Э.Эргашев

ГИДРОЭКОЛОГИЯ



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

Т.А. Эргашев, А.Э.Эргашев

ГИДРОЭКОЛОГИЯ
(сув экологияси)

Тошкент 2020
“Asian Book House”

Гидроэкология — сув экологияси дарслигида Ер шарининг сув бойликлари, уларнинг турли табиий зоналар бўйича тақсимланиши, сув ҳавзаларининг хилма-хиллиги, шу жумладан Ўрта Осиёнинг табиий ва сунъий сув ҳавзаларининг хиллари Гидроэкологияси, гидронимёси сувнинг ҳажми ва уларда учрайдиган организмларнинг ўсиши, кўпайиши, тарқалиши, арасиллар бўйича ўзгариши, экологик гуруҳлари, маҳсулдорлиги, характерли ўсимлик ва ҳайвонларнинг турлари ҳақида маълумотлар ва сувдан фойдаланиш йўллари ёритилган.

Дарсликда дунё океани, денгизлар ва дарё — кўллари, шу жумладан Аму — Сирдарё ва улар ҳавзасидаги турли сув ҳавзаларининг ҳар хил чиқинди захарли моддалар, саноат, қишлоқ хўжалик оқава сувлари билан ифлосланиши ва унинг тирик гидробиотларга салбий таъсири, ифлосланган сувларда учрайдиган сапроб-индукатор турлар таркиби, ифлосланган сувларни турли биологик усулда тозалаш, сув ҳавзаларини муҳофоза қилишнинг қонун-қоидалари илк бора Давлат тилида баён этилган.

Дарслик ўқитувчилар, талабалар, магистр-аспирантларга, сув хўжалиги ходимлари, балиқчилар, атроф-муҳит муҳофазачилари ва сувни севувчи кенг оммага мўлжалланган.

Дарсликда 50 га яқин жадвал, 40 дан ортиқ чизма-расмлар. Ўрта Осиё сув ҳавзаларини гидрологияси, гидроэкологияси, сувни ифлосланиши даражаларини баён этувчи 15 карта келтирилган, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳам берилган.

Такризчилар:

ЎзМУ, биология, тупроқшунослик факультети экология кафедраси
муdiri, доц. Х. Турсунов

Биология фанлари доктори, профессор
Х.О. Олимжанова

© Эргашев Т.А.,
Эргашев А.Э. 2020 й.

ISBN 978-9943-5878-2-6

ФИКРЛАР:

СУВНИ АСРАНГ АЗИЗЛАР!

1. Сув — сен тириксан, ҳаётсан, ҳаётнинг манбаисан.
2. “Эй кексалар, ёшларни эҳтиёт қилинг” (Саъдий), келажакда улардан улуғ инсонлар чиқади.
3. Табиатни тилсиз ва соддалиги учун унга тажовуз қилиш энг катта ваҳшийликдир.
4. Табиат — сен коинотдаги энг очкўз, тўймассан, сен — гул-тиканни, аждаҳою-қуёни, тошу-темирни ҳам ютасан, қачон тўясан, эй табиат.
5. Олимнинг ёлгон гапи — энг ёмон қусурдир.
6. Илмда тўғрилиқ, тозалық, аниқлик зарур бўлиб, олди-қочди гаплар кетмайди.
7. Маъносиз фикр, хабар вақтни олади, зериктиради.
8. Инсон юзида ҳеч қачон қайғу, ғам бўлмаслиги керак, хурсандчилик ҳаётдир.
9. Ҳаракат — тириклик ва ҳаёт.

КИРИШ

Маълумки, ер юзидаги китъаларнинг маълум юзаси сув билан қопланган. Улар табиий ички сув ҳавзалари деб аталади. Ички сув ҳавзаларига дарёлар, қўллар, булоқлар, сув омборлари киради. Бу сув ҳавзалари планетада сувнинг умумий айланишида қатнашадилар ва ўзларида ҳаёт жараёнларининг ўтишини таъминлайдилар.

Дунёдаги дарёлар ва қўлларда тахминан 116 минг км³, ер остидаги сувларнинг миқдори 4 млн. км³, тупроқ заррачаларида сақланадиган сув (намлик) 21 минг км³. Дунё океанидаги сувнинг захираси – 1,37 млрд. км³ га тенг. Аммо чуқур сувнинг ҳажми жуда ҳам кам бўлишига қарамасдан бутун тирик организмнинг ҳаёт фаолияти учун жуда ҳам аҳамияти каттадир.

Ер юзасидаги тирик организмлар яшашининг асосий сув билан боғлиқдир. Ҳаёт, тириклик сувдан келиб чиққан. Организмлар қайси муҳитда учрамасин, уларнинг ўсиши, кўпайиши ва ривожланиши учун сув зарурдир. Тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятида, биологик жараёнларида сув қатнашади. Организм протоплазмасининг асосий қисми сувдан иборат бўлиб, ҳужайрадаги барча жараёнлар: моддалар алмашиниши ва парчаланиши, оксил ва нуклеин кислоталар, ферментлар, витаминларнинг синтез бўлиши сув иштирокида бўлади. Сувнинг моҳияти, унинг танадаги миқдори билан аниқланади. Тирик организмларнинг 3/4 қисми сувдан иборат.

Ер юзида сувда яшайдиган организмлар учун сув чегараловчи экологик омил ҳисобланади (сувнинг шўрлиги, тиник ва лойқалиги, минерал тузларнинг таркиби, О₂, СО₂ ларнинг миқдори ва ҳ.к.). Маълумки, чучук сувда тузлар миқдори кам бўлади ва шу кам тузли сув муҳитига организмлар махсус мослашганлар, чунки уларнинг тўқималарида эриган тузлар миқдори анча юқори бўлади. Муҳитдаги тузларнинг камлиги ва тўқималарда уларнинг кўплиги ҳайвонлар танасидаги осматик босим орқали бошқарилади, яъни танада сув ва сув билан моддаларнинг алмашуви орқали тана ва муҳитда тузлар миқдори маълум даражада тенгликда бўлади. Лекин, айрим организмлар (сувўтлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар) фақат маълум муҳитга, яъни чуқур ёки фақат шўр сувларга мослашганлар. Баъзи ҳайвонлар, сувўтлар чучук сувларда ривожланадилар, улар ҳеч вақт шўр сувда, денгизларда учрамайдилар ва аксинча, айрим сувўтлар, ҳайвонлардан нурлилар, фораминиферлар, маржонлар, полиплар, игнатерилар, қориноёқли моллюскалар ва балиқлар ҳеч вақт чучук сувларда яшамайдилар. Тирик организмларнинг экологик кенг мослашган турлари ҳам чучук ҳам шўр сувларда учрайдилар.

Сув ҳавзаларни оддий қилиб уч гуруҳга бўлиш мумкин, яъни

1. Оқмас сувлар ёки лентик муҳит (лотинча сўз, лентис-сокин). Бу гуруҳга қўл, ҳовуз, ботқоқ сувларини киритиш мумкин.

2. Жуда секин оқар сув хавзалар. Бунга шוליپоялар, сув омборлари киради.

3. Оқар сувлар ёки лотик мухит (лотинча сўз, лотис-ювиб, оқиб ўтиш). Бу гуруҳга булоқлар, сойлар, дарёча ва дарёлар киради.

Сув хавзаларининг бу гуруҳлари ичида кескин фарқ камдир, масалан, маълум сабабларга кўра кўл суви, оқар дарёларнинг айрим қисмларида сув оқмас, жуда секин оқиши мумкин. Бунга жойнинг тузилиши, геологик жараёнлар, кўл, сув омборлари, дарёлар киргюкларининг емирилиши ҳамда мураккаб ва аллоген (ташки) воқеликлар ва автоген (ички) воқеликлар сабаб бўлиши мумкин.

Планетадаги сувлар захирасидан чучук сувлар инсон ҳаёти учун катта аҳамиятга эгадир, яъни: 1) Чучук сувлар энг арзон ва энг яхши сув манбаси бўлиб, у инсонларнинг ҳаёти, ҳўжалиги ва турли саноат тармоқларида ишлатилади. 2) Планетадаги гидрологик цикл энг катта циклдир, масалан, қор, муз→чучук сувли дарё. 3) Турли чиқиндиларни қайта ишлатишда чучук сув энг арзон манба ҳисобланади.

Кейинги 30 йил ичида инсон чучук ва ҳатто денгизнинг шўр сувига ҳам ҳаддан зиёд тажовузкорлик қилиб, ер юзасида сув бойликлари ни исроф бўлишига, ифлосланишига сабаб бўлади, ўз ҳаётининг мушкул ҳолатига тушиб қолишига олиб келади. Турли сув хавзаларида учрайдиган организмларни ўрганиш умумий экологияни ривожланишида катта роль ўйнайди.

Экологиянинг бир тармоғини *гидробиология* номи билан атаганлар. Ўтган асрда гидробиология ўз навбатда чучук сувли кўллар биологияси — *лимнология* — қўлшунослик ва денгизлар биологияси каби янги йўналишларни юзага келтиради. Лимнологиянинг марказий мақсади — чучук сувларда бўлиб ўтадиган турли биологик ва физик-кимёвий жараёнларни мухитнинг абиотик ва биотик омиллари таъсири асосида ҳар томонлама ва чуқур ўрганишдан иборатдир.

Лимнология атамаси Швейцариялик зоолог Август Форельнинг (1841-1912) илмий ишлари асосида фанга киради. Уни Германияда ривожланишига Август Тинеман (1882-1960) катта ҳисса қўшади. Бу олим ҳаётининг охири йилларида ер юзасидаги баъзи сув хавзаларининг ифлосланиши натижасида хавзаларда экологик кризисни юзага келиш ва у бунга қарши чора-тадбирлар кўришни бошлаган эди.

Туркистон ҳудудида жойлашган сув хавзаларининг биологиясини ўрганиш 1920 йиллар арафасида бошланади. Масалан, И.А.Киселёв, Е.И.Киселёвалар Мирзачўл, Самарқанд, Бухоро ерларида жойлашган канал, шוליپоя ва ҳовузларнинг сувўтлар флорасини ўрганадилар. Кейсер Помирда жойлашган Яшил кўл ва Блункўлни ва Сирдарёнинг гидробиологияси ҳақида биринчи маълумотлар келтиради.

Туркистоннинг тоғ ва юкори минтакаларида жойлашган булок, дарё ва кўллarning биологияси Ахрор Музаффарович Музаффаров томонидан ҳар томонлама ўрганилади. Бу улуг одам ўзининг сув ҳавзаларига оид илмий тадқиқот ишларини 1934-1935 йиллари Фарғона водийсида жойлашган Марғилонсой сувўтларини ўрганишдан бошлаб, 15-20 йил ичида Тянь-Шань, Помир-Олой тоғ тизмалари ораликларида жойлашган турли сув ҳавзаларнинг сувўтлар флорасини, уларни ўсиш, ривожланиш ва тарқалишларига сабаб бўлувчи сувнинг экологик омилларини аниқлайди. Олимнинг кўп йиллик илмий меҳнатлари унинг «Ўрта Осиё тоғ сув ҳавзалари сувўтлар флораси» (1958 й.) номи мукамал китобида ҳар томонлама ўз ифодасини топган.

Фарғона водийсида жойлашган турли сув ҳавзаларининг гидробиологияси А.М.Мухаммадиев томонидан ўрганилган ва унинг натижалари олимнинг «Фарғона водийсининг гидробиологияси» (1967 й.) номи китобида кенг ёритилган.

Ўзбекистон ҳудудида жойлашган айрим сув ҳавзаларида учрайдиган баликларнинг 100дан ортиқ турлари Г.К.Комиловнинг илмий ишларида ўз аксини топган.

Ўрта Осиёнинг турли минтакаларида жойлашган сунъий ва улар билан боғлиқ бўлган табиий сув ҳавзаларининг сувўтлар флораси 1957-1980 йиллар давомида профессор А.Э.Эргашев томонидан ўрганилиши натижасида сувўтларнинг флораси, систематикаси, экологияси ва географик тарқалиши олимнинг юзлаган илмий ишларида (Эргашев, 1968, 1974, 1979, 1987, 1974, 1988 ва бошқ.) кенг ёритилган.

Маълумки, ички сув ҳавзалар ва шу жумладан кўллар, шоліпоярлар, ховулар кенг экологик кузатишлар олиб боришга жуда қулайдир, чунки шу сув ҳавзалар ўзларига хос турли катта-кичикликдаги берк экологик системалар бўлиб, улардан ўтадиган биологик жараёнлар ва моддалар алмашуви атроф-муҳитнинг кучли таъсирига унча учрамайди. Дарёларда эса, бунинг акси, яъни сувнинг абиотик ва биотик омиллари тез ўзгаради, улар ўз навбатида дарёдаги организмларнинг экологик ҳолатига турлича таъсир қиладилар.

Гидроэкологиянинг услуги: гидрология, лимнология, гидробиология, метеорология, гидрохимия, альгология, гидробиотаника каби фанларнинг услубларига асосланган.

1-БОБ. БИОСФЕРАДА СУВ ЗАҲИРАСИ

Ер юзасида қуриқлик ва сувнинг тақсимланиши турличидир, яъни планетанинг 71% майдонини дунё океани қопласа, унинг қуруқликдаги майдони 149 млн. км² га тенг. Шимолий ярим шарларда сув билан қуруқликнинг нисбати 61:39 бўлса, жанубий ярим шарда бу кўрсаткич 81:19 ни ташкил қилади.

Қуруқлик юзасидаги сув ҳавзаларининг (музликлар, қўл, сув, омборлари, дарё ва ботқоқлар) умумий майдони 20 млн.км³ атрофида ёки қуруқликнинг 15 фоизини ишғол қилади.

Ер юзасидаги турли сув ҳавзалардаги сувнинг умумий ҳажми 1390 млн. км³ бўлиб, унинг 96,4%ини дунё океанининг суви ташкил қилади. Қуриқликдаги сув ҳавзалари ичида чучук сув заҳираси асосан музликларда (25,8 млн. км³ ёки Ердаги сувнинг 1,86%) тўпланган.

Ер остида (литосферада) тўпланган сувнинг ҳажми 23,4 млн. км³ ёки ердаги сувнинг 1,08%ига тенг.

Сувнинг маълум қисми биосферадаги тирик организмлар таркибида ҳам учрайди. Масалан, Ер юзидаги тирик моддаларнинг массаси 1,4.10¹² тоннага тенг. Агар тирик организмлар танасида ўртача 80% сув деб ҳисобланса, организмлардаги сувнинг массаси 1,12.10¹² тоннага тенг ёки биологик сувнинг ҳажми 1 минг км³ га тенг бўлади.

Атмосферада ўртача 13 минг км³ сув буғлари, томчилари, муз заррачалари бўлиб, шу ҳажмининг 90%и атмосферанинг пастки 0-5 км қатламида учрайди.

Инсон учун бошқа табиий бойликлар қаторида чучук сув манбаи катта аҳамиятга эгадир. Планетада чучук сувнинг ҳажми 36,7 млн. км³ ёки умумий сувнинг 2,04%ини ташкил қилади. Шундан 71%и қаттиқ (муз) ва 29%и суюқ ҳолдадир.

Н.В.Михайловнинг маълумотига кўра, кейинги 28 минг йил давомида дунё Океанининг сатхи тахминан 100 м га кўтарилган ва 5-6 минг йил ичида Океан сатхи турғунлашган. Аммо 1900-1970 йилларда материк сув заҳираси 46,4 минг км³ га камаяди. Шу давр ичида Дунё Океани сувининг ҳажми 11,4 см ёки йилига 1,5 мм кўтарилиб келган (Клига, 1985, 1-жадвал).

1-жадвал. Ер шарининг сув заҳираси

Табиий сувларнинг Хиллари	Майдон, км ²		Ҳажми, минг км ³	Сувнинг дунё бўйича		Сув заҳирасининг ўртача тикланишининг шартли даври, йил
	Млн. км ²	Қуруқликнинг майдони, км ²		Сувнинг умумий заҳираси, км ³	Чучук сув заҳираси, км ³	
Литосфера юзасидаги сув						

Дунё океани	361	-	133800	96,4	-	265 йил
Музтиклар ва доимий қорликлар	16,3	11	25800	1,86	70,3	9700 йил
Куллар	2,1	1,4	176	0,013	-	17 йил
Шу жумладан, чучук сувлар	1,2	0,8	91	0,007	0,25	-
Сув омборлари	0,4	0,3	1	0,0004	0,016	52 кун
Дарёдаги сувлар	-	-	2	0,0002	0,003	19 кун
Ботқоқдаги сув	2,7	1,8	4	0,0008	0,03	5 йил
<i>Литосферанинг юза қисмидаги сув</i>						
Ер ости сувлари	-	-	23700	1,68	-	1400 йил
Шундан чучук сувлар	-	-	10330	0,76	28,7	-
Ер ости музди сувлари	2,1	14	300	0,022	0,82	10 000 йил
<i>Атмосфера ва организмлардаги сувлар</i>						
Атмосферадаги сув	-	-	1,3	0,001	0,04	8 кун
Организмлардаги сув	-	-	1	0,0001	0,003	Бир неча соат

Ер юзасидаги сувнинг ҳажми 1388 (1390) минг км³, шундан чучук сувлар 36700000 минг км³ га тенгдир. Мухитдаги сувлар ҳаво ва тупроқ намликларидан ҳосил бўлади. Ер юзасига намлик потёкис тушади. Энг кўп намлик экваториал зонасида жойлашган Ҳиндистон, Гавай ороллари, Амазонка дарёсининг юкори қисмларига тўғри келади (2-жадвал, Пономарёва, 1976).

*2-жадвал. Ер юзининг энг нам жойлари
(Пономарёва, 1976)*

Кузатишган жойлар	Йил давомида тушган ёмғирнинг рекорд миқдори, мм
Чарапунджи (Ҳиндистон)	12685
Вайалласале (Гавай ороллари)	12090
Камерун вулкони (Африка)	10470
Квибло (Колумбия)	9560
САН-Хуан-дель-Сур (Никарагуа)	6588
Бергея (Норвегия)	4900
Нрквие (Югославиянинг Адри-атак қирғоқлари)	4260
Ботуми (Грузия)	2500

Планетада ҳаводан тушадиган ёмғирнинг тақсимланишида катта сув ҳавзаларининг у ёки бу районда бир-бирига яқин жойлашиши катта роль ўйнайди. Жанубий ярим шарларнинг 10° дан 70° кенгликлари оралиғидаги ерларга, шимолий ярим шарларнинг шу кенгликларига қараганда кўпроқ ёмғир тушади.

Сувнинг экологик моҳиятини ўрганиш жараёнида йил давомида ерга тушадиган ёмғир миқдори ва унинг тақсимланиши ҳам инobatга олиш керак. Ернинг экваториал қисмида ёмғирли давр бўлади. Ер юзига тушган ёмғир миқдори билан унинг ердан буғланиш даражасини бир-бирига нисбати катта аҳамиятга эга. Ҳаводан тушадиган ёмғир кам бўладиган районлар куруқ ёки арид районлар дейилади.

Ўрталик зоналарнинг ўсимликлари вегетация даврининг кун вақтларида намликка муҳтож бўладилар. Ўсимликлар намлик билан яхши таъминланган ерлар гумид ёки намлик районлар деб аталади.

Атмосферада ҳамма вақт 13 млрд. т намлик бўлади. Бу доимий кўрсаткич бўлиб, ҳаводан ёмғир Ерга тушган вақтда ҳам унинг миқдори камаймайди, чунки ҳаводаги намлик тинимсиз буғланиш ҳисобига тўлиб туради. Атмосферада намликнинг айланиш тезлиги жуда катта кўрсаткичга эга, яъни 16 млн. т/сек атмосфера атрофида ёки бир йил давомида 505 млрд. т намлик алмашилиб туради. Мабодо, атмосферадаги ҳамма намлик тўпланиб, ер юзига тушса, планетанинг юзи 2,5 см сув билан қопланган бўлади. Йил давомида Ерга ўртача 92 см намлик тушади. Бу шуни кўрсатадики, атмосферадаги намлик йил давомида 36 мартаба янгиланади, алмашади, яъни сув буғларининг молекуласи атмосферада ўртача 10 кун бўлади, кейин алмашади. (Чандлер, 1974).

Ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши, ҳарорат билан ёмғирнинг бир-бири билан ҳамкорликдаги моҳияти жуда каттадир. Ҳаво ҳароратининг йил давомида ўзгаришига қараб ёмғирнинг тушиши ҳам ўзгариб туради (Цыперович, Галич, 1976).

Атмосферадан тушган қор, дўл эриб, суюқлик ҳолатига келгандагина намлик ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади.

1.1. Гидросферанинг умумий таснифи

Гидросфера ер юзидаги эркин сувлардан иборат бўлиб, улар гравитацион кучлар ва иссиқлик таъсирида ҳаракат қиладилар.

Гидросфера дейилганда Ер қобиғининг узилиб-узилиб, сувлар билан тўлган Дунё океани тушунилади. Дарёлар, қўллар, ер ости сувлари гидросферанинг таркибига кирувчи қисмлар деб қаралади. Ер ости сувлари ер усти сувлари билан боғланган бўлиб, уларнинг пастки қатламлари шимилиб (филтрация қилиб) ўтишидан ҳосил бўлиши билан бир қаторда, дарё, қўл ва денгизларни сув билан таъминлаб, тўлдириб туради.

Гидросфера ўта доимийлик билан фарқланади, бунинг асосида табиатда сувни алмашиб туриши етади.

Гидросфера, ундаги литосфера, атмосфера ва биосфера билан доимий ва узвий боғлиқдир. Уларнинг бир-бири билан боғлиқлиги тубандаги ҳоллардан келиб чиқади: **гидросферанинг қатламлари литосфера билан боғлиқлиги ер ости сувлари орқали юзага келса,**

атмосферадан тушадиган намлик литосферани атмосфера билан боғлаб туради.

Гидросферанинг биосферадаги тирик компонентлари билан алоқаси анча мураккабдир. Ўсимлик ва ҳайвонлар массасининг асосини сув ташкил қилади, лекин органик дунёдаги сувнинг умумий миқдори, гидросферага нисбатан унча кўп эмас. Биосферада сув транспирация жараёни билан ҳам боғланган бўлиб, бу боғлиқлик табиатдаги сув алмашинувининг бир бўғини ҳисобланади.

Гидросферанинг умумий миқдори 1,4 млрд. км³ атрофида, шундан 1,37 млрд. км³ сув Дунё океанида бўлиб (1-жадвал), планетанинг бошқа сувларидан 15 баробар кўпдир. Унинг майдони планетанинг 78%ини ишғол қилади. Ер ости сувларининг миқдори 60000 минг км³, кўлларнинг суви 750 минг км³, дарёлар суви 1,2 минг км³ га тенг. Дунё океанининг суви гидросферанинг 95,5%ини, бошқа сувлар эса 0,5%ини ташкил этади (3-6-жадваллар).

3-жадвал. Дунё океанларининг қисмлари (Ермаков ва бошқ., 1988)

Океанлар номи	Майдон, млн. км ²	Сувнинг ҳажми, млн. км ³	Сувнинг ўртача чуқурлиги, м	Сувнинг максимал чуқурлиги, м
Атлантика океани	91,6	329,7	3597	8742
Тинч океани	178,7	710,0	3976	11022
Ҳинд океани	76,17	282,7	3711	7209
Шимолий муз океани	14,75	18,07	1225	5527

*4-жадвал. Гидросферада сувнинг тақсимланиши ва
сув алмашинуви тезлиги (Львович, 1974)*

Гидросферанинг қисмлари	Сувнинг бор ҳажми, минг м ³	Сувнинг тўла алмашинуви вақти, йил
Дунё океани	1370,323	2600
Музлиқлар	24000	(10000)
Ер ости сувлари	(60000)	(5000)
Шу жумладан фаол сув алмашинуви	4000	330
Кўллар ва сув омборлари	230	-
Тупроқ намлиги	(75)	(0.9)
Атмосфера намлиги	14	0.027
Дунё сувлари	1,2	0.033
Жами	1454643	2800

Ҳозирги музлиқларнинг катта йиғилган жойлари энг баланд тоғлардан – Қорақорум, Химолай, Кунь-лун, Тянь-Шань, Помир-Олой, Мўғилистон Олтойидадир. Улардан айримларининг узунлиги 60 км гача

бўлиб, ўртача 300 м пастликкача чўзилади. Тянь-Шаньдаги энг катта музликларнинг узунлиги 40 км атрофида бўлса, Химолай музликларнинг узунлиги 10-15 км дан ошмайди. Бу музликлар планетанинг асосий чучук сув манбаи ҳисобланади.

5-жадвал. Гидросферанинг чучук сув манбалари

Гидросферанинг қисмлари	Чуқур сув ҳажми, км ³	Гидросферанинг шу қисмининг %	Умумий чуқур сувларга нисбатан, %
Музликлар	24000000	100	85
Ер ости сувлар	4 000000	6,7	14
Кўллар ва сув омборлари	155000	55	0,6
Гуқроқ намлиги	83000	98	0,3
Атмосферадаги буғлар	14000	100	0,05
Дарё сувлари	1200	100	0,004
Жами	28253200	-	100

6-жадвал. Европа музликларининг сув захираси (Ермакова ва бошқ., 1988)

Худудлар номи	Музликларнинг майдони, км ²	Сув захираси, км ³
Исландия	11785	3100
Скандинавия	5000	645
Альп тоғлари	320	350
Ғарбий Шпицберг	21240	18690
Европа бўйича	41225	22785

Евроосиёнинг сув баланси ва чучук сув бойликлари

Номлар	Майдони, млн. км ²	Атмосфера намлиги, мм	Дарё оқими			Ялини намлавиш, мм	Бутланиш, мм
			тўла	Ер ости	Ер усти		
Европа	9,8	734	319	109	200	524	415
Осиё	45	726	293	76	217	519	433
Шу жумладан собиқ Иттифок бўйича	22,4	500	198	46	152	348	300

Юқоридаги жадвалларда Ер юзидаги гидросферанинг умумий миқдори, унинг асосий қисмлари ва чучук сувларнинг манбаи келтирилди.

Улардан ташқари чучук сув бойликлари дунёнинг энг катта дарёлари ва қўллари туплангандир. Уларнинг айримлари тўғрисида тубандаги жадвалларда (7-10) келтириб ўтамиз. Улар планетанинг Африка, Шимолий ва Жанубий Америка, Европа, Осиё ҳудудларида жойлашгандир.

Маълумки, энг катта дарё системалари жанубий Америка ва Африкада жойлашган. Жанубий Осиёнинг дарёлари ҳам Европанинг Эльба ва Рейн дарёларида каттадир. Масалан, Гамбург атрофида Эльба дарёсида сув сарфлаши 750 м³/с, Германия чегарасида сув сарфи – 2700 м³/с, Африканинг энг сувли дарёси Нигерда – 5700 м³/сек, Рейн дарёсида – 2200 м³/с, Жанубий Американинг Оринока дарёсини этак қисмида – 14000 м³/с, Амазонканинг этак қисмида – 180000 м³/с. Амазонка шахобчаларидан Мадейрада – 191 000, Риу-Негруда – 25 000, Тапажаса дарёсида – 5 600 м³/с. Нил дарё – 5 700, Осиё дарёларида Меконгда – 15 900, Ировадида эса – 14 000 м³/с га тенг.

7-жадвал. Африканинг катта дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узулиги, км	Водийнинг майdonи, км²	Дарёлар этакигаги ўртача сув оқими, км³
Нил	6 671	2 870	73,1
Конго	4 320	3 691	1 414
Нигер	4 160	2 092	268
Оранжева дарёси	1 860	1 020	25
Замбези	2 660	1 330	108

8-жадвал. Дунёнинг бошқа дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узулиги, км	Водийнинг майdonи, км²	Қўйиладиган жойи
Миссисипи	4 320	3 690 000	Атлантлик океани
Амазонка	6 480 (7 194)	7 050 000	Атлантлик океани
Об	4 345	2 425 000	Карск денгизи
Парана	4 700	3 104 000	Атлантлик океани
Енисей	3 350	2 600 000	Карск денгизи
Лена	4 320	2 418 000	Лаптев денгизи
Ганг	2 700	20 000 000	Бенгал курфази
Янцзи	5 530	1 726 000	Шаркий Хитой денгизи
Амур	4 350	1 843 000	Татар бўғози
Макензи	1 700	1 760 000	Бафорт денгизи
Волга	3 690	1 380 000	Каспий денгизи

9-жадвал. Шимолий Америка Улуғ қўлларининг тизими
(Ермакова ва бошқ., 1988)

Қўллар номи	Майdonи, минг км²	Денгиздан баландлиги, м	Максимал чуқурлиги, м	Сувнинг хажми, км
Юкори қўл	82,4	183,5	393	11 635
Турон	59,6	177,1	228	4 680

Мичиган	58,0	177,1	281	5 760
Ори	25,7	174,7	64	545
Онтарис	19,5	75,3	237	1 710
Сент-Клер	1,3	175,0	7	-

10-жадвал. Дунёнинг бошқа ҳудудларида жойлашган катта қўллар

Қўллар номи	Майдони, мын км ²	Максимал чуқурлиги, м	Баландлиги, м	Жойи
Витория	68 000	80	1 134	Африка
Танганьика	32 000	773	1 470	Африка
Ньянса	30 800	472	706	Африка
Рудольф	8 500	375	73	Африка
Альберт	4 200	680	48	Африка
Киву	2 700	1 462	485	Африка
Эдуард	2 000	920	114	Африка
Чад	17 000	7	-	Африка
Байкал	31 500	1 741	2000	Россия
Ладога	18 400	230	-	Россия
Титикака	8 300	272	-	Ж.Америка
Балхаш	18 000	26	340	Козогистон
Иссык қўл	6 200	696 700	1 780	Киргизистон
Урмий	5 700	145	-	Осиё
Венери	5 500	-	-	Европа
Ханка	4 400	10	-	Узок Шарқ
Кукунор	4 200	-	-	Осиё
Онеж	10 340	-	120	Россия

Тропик дарёнинг ҳарорати 27,5-30,5°C атрофида ўзгариб туради. Тун билан кун ўртасида ҳароратнинг ўзгариши 1°C дан ошмайди. Тропик ва Марказий Европа дарёларининг сув ҳароратининг фарқи 20°C га етади.

Тропик шароитидаги юқори ва доимий ҳарорат сувда тўпланган озика моддаларининг тез чиришига ва шу вақтнинг ўзида тирик организмлар томонидан ўзлаштирилиб юборилишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тўпланган органик моддалар ва қолдиқлар сувда топибмайди.

Гидросферанинг 4,42%ини курукликдаги дарё, қўл ва ер ости сувлари, 1,65%ини эса кутб ёки юқори тоғлардаги қор ва музликлар ташкил этади (10-жадвал).

Ҳозирги кунда қўл ва сув омборларидаги сувларнинг умумий миқдори доимий эмас, чунки қўллаб қўллар қуриб кетмоқда, янги-янги сув омборлари қуришмоқда. Шунга қарамасдан, дунёдаги қўлларда сақланадиган сувнинг миқдори 275 минг км³ га тенг бўлиб, шулардан

150 минг км³ сув оқиб турадиган чучук сувли кўллар бўлиб, 125 минг км³ шўр кўллاردир.

Сув омборлари дарё сувлари ҳисобига тўлдирилади. Сув омборларида тўпланган 5 минг км³ сув хажми халқ хўжалигининг турли муаммоларини ҳал қилишга қаратилган. Ўрта Осиё ҳудудида ҳозирги кунда 100 га яқин катта кичик сув омборлари бўлиб, уларнинг ҳар бири 0,78 млн. м³ дан 19 млрд. м³ гача сув тўпланган, катта сув омборларига Қайроққум, Чордара (4-5,5 млрд. м³), Токтагул (19 млрд. м³) кабилар қиради (Эргашев, 1974).

Қилинган ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, собиқ Иттифок дарёларидаги сувларни хажми 4714 км³ га тенг эди, қуруқликдаги сув оқимининг 26%и Атлантик океанига ва Арктика сув ҳавзаларига, 44%и эса Тинч ва Ҳинд океанларига қуйилади, 2,5%и берк сув ҳавзаларига (Каспий, Орол денгизи кабиларга) тўғри келади.

Тупроқ таркибидаги намлик 83 минг км³ ташкил қилади, тупроқ заррачаларидаги намликнинг фақат бир йиллиги ҳисобга боғлиқдир.

Тупроқдаги намликнинг миқдори унинг физикавий таркибига, жойлашган табиий зонасига, рельефига, йил фаслига боғлиқдир. Масалан, 100 кг қумлоқ тупроқда 25 кг, 100 кг лой тупроқда эса 70 кг намлик бўлади.

Атмосферадаги намлик сув буғлари, уларнинг фасллар бўйича ҳосил бўлишига ва табиий зоналар бўйича тақсимланишига боғлиқ. Сув буғларидан ҳосил бўлган булутлар тропик зонада энг кўп тўпланса, пимолый ва жанубий кутбларда кам тўпланади. Булутлар намлик манбаи бўлиб, Ер юзасининг намлиги ва ҳароратини ўзгартириб туришга таъсир қилади.

Атмосферадаги намлик тропосферадан юқорига кўтарилмайдн.

Тропосферанинг экваториал зонасида намлик 16-18 км, муътадил кенгликларда 10-12, кутбларда эса, 7-10 км баландликка кўтарилади. Бу баландликлардан юқорида намлик бўлмайдн. Буғларни сувга ажратиб ҳисоблаганда, унинг хажми 14 минг км³ га тўғри келади. Гидросферанинг бу қисми унча кўп эмас, аммо шу қисм Ер юзидаги ҳамма чучук сувларнинг бошланиши ҳисобланади.

11-жадвал. Мустақил давлат ҳамжамиятида дарё сувларининг хажми (Долгополов, Федоров, 1973)

Республикалар	Майдони, минг км ²	Ўртача йиллик хажми, км ³			Умумий хажмга нисбатан сув билан таъминланиши, км ³	
		Ерли оқини	Ирмоқлар- нинг оқини	Умумий оқини	1 км ³ май- донга	Жон бўлишга
Озарбайжон	86,6	87,3	21,9	30,1	0,35	5,78
Арманистон	29,8	6,5	1,4	7,9	0,26	3,16
Белоруссия	207,6	36,4	21,3	57,7	0,27	6,41

Грузия	69,7	53,6	9,2	62,8	0,90	13,36
Қозғоғистон	2 715,1	54,4	56,3	121,8	0,44	9,31
Қирғизистон	198,5	50,4	0,0	52,8	0,26	17,60
Литва	65,2	15,3	11,0	26,3	0,40	8,40
Латвия	63,7	17,1	18,3	35,4	0,56	14,70
Молдавия	33,7	0,8	10,6	11,4	0,34	3,16
Россия	17 075,4	3 977	194	4171	0,24	31,80
Тоҷикистон	143,1	49,4	20,0	71,2	0,49	23,7
Туркменистон	488,1	0,2	67,6	68,6	0,14	11,2
Ўзбекистон	449,2	9,3	106,2	117,3	0,26	9,77
Украина	603,7	49,9	159,0	209,0	0,34	4,42
Ўжам	22 402	4 384	830	4714	0,2	19,3

Маълумки, Ер юзига атмосферадан тушаётган намлик пастликларда тўпланади. Масалан, Марказий Қорақумда учрайдиган тақирларнинг умумий майдони 3 млн. гектардан ортиқ. Мутахассисларнинг фикрича, Ўрта Осиё тақирларида ҳар йили 1 млрд. км³ тоза сув тўпланади; лекин уни тўплаб, ер остида сақлаш йўли ишлаб чиқилган эмас.

Атмосфера ёмғири қуруқлик, денгиз ва океанлар юзасига турли миқдорда тушади. Атмосферадан тушаётган намликнинг 25%и Евро-Осиё Ерларига тўғри келади, лекин унинг 23%и Ғарбий Европа, 24%и Осиё ва 37%и Собик Иттифок территориясидаги денгиз ва ички сув ҳавзаларига оқиб келади. Дунё океани юзасига ҳар йили ўртача 107-114 см ёмғир тушади, лекин денгиз, океанлар юзасидан 116-1124 см ҳажмида сув буғланади. Қуруқликка ўртача 71 см ёмғир тушиб, унинг 47 см буғланиб кетади.

Бу ерда шуни ҳам қайд қилиш ва бошқа жойларга қиёс қилиб ўтиш жоиз бўлса керак, яъни Планетадаги энг қуруқ, суви оз материк Австралия ҳисобланади.

Австралиянинг сув баланси:

Атмосферадан тушадиган намлик	456 мм
ҳажми	3470 км ³
Дарё оқимининг ҳажми	440 км ³
буғланиб кетиши	393 мм
ҳажми	2990 км ³

Ер ости оқими 26,4 мм ёки атмосфера намлигининг 5,8%ини ташкил қилади.

Австралиянинг энг катта дарёларидан Муррейнинг узунлиги 2570 км ва Дарлинни узунлиги эса 2740 км. Биринчи дарёнинг йиллик оқими 15 км³ га аранг етади. Шу сувнинг 55%и экин майдонларининг сугоришга кетади.

1.2. Дарё ва қўллар

Мустақил давлатлар ҳамжамиятида дарё ва қўллар сув ресурслари турли-туман ва бой бўлган, лекин ундаги дарёлар, сув омборлари, ер ости сувлари турлича, нотекс тақсимланган. Масалан, дарё сувларининг йиллик ўртача оқими 4714 км^3 га тенг. Шундан $4,384$ минг км^3 Собик Иттифоқ ерларидан ҳосил бўлса, 330 км^3 сув бошқа мамлакатлардан оқиб келади. Иттифоқ дарёларидаги сув захираси 4714 км^3 га тўғри келиб, шу сувдан Россияга 4171 км^3 , Ўзбекистонга $117,4 \text{ км}^3$, Тожикистонга $71,2 \text{ км}^3$, Туркменистонга $68,6 \text{ км}^3$, Қирғизистонга эса $52,8 \text{ км}^3$ йиллик дарё суви тўғри келади. (11-жадвал, Долгополова, Федоров, 1973; карта-1).

Сибир ва Узок Шарқ районларида жойлашган Енисей, Лена, Об, Амур каби дарёлар Собик Иттифоқ дарёларининг $2/3$ қисмини ташкил этади. Дарё сувларининг 30% и Россиянинг Европа қисмига $10,5\%$ и эса Шимолий-Ғарбий районларига тўғри келади.

Ғарбий Европада энг узун дарё Дунай бўлиб, унинг узунлиги 2850 км , сув тўплаш майдони 817 минг км^2 , Евроосиё ҳудудидаги энг катта сув ҳавзасининг майдони 18 млн. км^3 га тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш кўли каби ҳавзалар қиради. Марказий Осиёнинг энг катта дарёлари Янцзи (узунлиги 5800 км , сув тўплаш майдони $1,8$ млн. км^2), Хуанхэ (узунлиги 4845 км , сув тўплаш майдони 771 минг км^2), Меконг (узунлиги 4500 км , сув тўплаш майдони 810 минг км^2), Ганга (узунлиги 2700 км , сув тўплаш майдони $1,1$ млн. км^2), Ҳинд (узунлиги 3180 км , ҳавзаси 980 минг км^2) кабилар қиради.

Дарёларнинг кўпчилиги музликлардан бошланади. Бундай дарёларни ёзда муздан оқиб чиқадиған йиллик сув оқили 80% ини ташкил қилади. Қорлардан бошланадиган дарёлар сувининг 30% ини ёз ойларида қорнинг эришидан юзага келади.

Баъзи ҳисобларга кўра Канада ва Аласкада қўлларнинг сони 2 млн. атрофида, Финляндия, Скандинавия ярим оролларида, Англия, Ирландия, Дания, Бельгия, Голландия ва Франция ерларида 200 минг атрофида қўл бор. Ер юзида 5 млн. га яқин қўл бор. Собик Иттифоқ ҳудудида майдони 10 гектардан ортиқ қўлларнинг сони 285 минг атрофида бўлган. Планетада сув юзаси 10 минг км^2 ёки майдони 1 млн. гектардан ортиқ қўлларнинг сони 22 тадир.

Ер юзасидаги қўлларда 230 минг км^3 сув бўлиб, чучук сувли қўлларда эса 123 минг км^3 сув бор. Собик Иттифоқда чучук сувли қўлларнинг энг каттаси Бойкал кўли бўлиб, унинг майдони $31,5$ минг км^2 , сувнинг чуқурлиги 1637 м , ўртача чуқурлиги 730 м . га тенг қўлдаги сувнинг ҳажми 23 млн. км^3 . Унда дунёдаги чучук сув захирасининг $1/5$ қисми (ёки 20%), собик Иттифоқ чучук сув захирасининг 80% тўпланган. Бу кўрсаткич $21,7-40,3 \text{ км}^3$ атрофида (кишда музнинг қалинлиги $7-130 \text{ см}$) ўзгариб туриши мумкин.

Бойкал сувидан турли минерал ионларининг миқдори 96,7 мг/л. гача, унга тушадиган сувларнинг тузлар миқдори 128,2 мг/л. га тенг. Кўл сувида заррачалар миқдори 1,5 мг/л. Кўлда эриган ҳолдаги заррачаларнинг умумий миқдори 34,5 млн. т. Йил давомида кўлга тушадиган сувлар 74,09 минг т. эриган моддалар олиб келади. Ундан ташқари ҳар йили ҳаво тўлқинлари орқали 1200 минг т. ҳар хил моддалар тушади. Бойкал суви атмосферадан тушадиган намликдаги ионларнинг миқдори 9,1 мг/л ва унда органик моддалар бор. Кўлга тушадиган дарё сувлари ҳар йили 6369 минг т. ионлар олиб келади. Улардан 36,1 минг т. азот, 5,5 минг т. фосфор бордир.

Бойкал кўли ўсимлик ва ҳайвонларга бойдир. Ҳозирги кунда ҳайвонларнинг 1550 тур вакиллари, 1085 та ўсимлик турлари аниқланган. Ҳайвонлар турларининг 60%ини эндемик турлар ҳисобланади.

Шарқий Африкада жойлашган Танганьика кўли Бойкал кўли билан беллаша олади ҳолос. Танганьика кўлининг сув юзасининг узунлиги 650 км, эни 40-80 км, майдони 34 минг км², максимал чуқурлиги 1470 м, сувнинг ҳарорати 23,6-26,5°C, 400 метр чуқурликда эса 23°C. Сувнинг 100-200 м. чуқурлигида кислород бўлиб, тирик жонзотлар яшай оладилар. Сувдаги минерал тузлар миқдори Байкал суви минерализациясидан 5 баробар юқори, сувда магний тузлари кўп (Галази 1988).

Баъзи кўлларнинг келиб чиқиши вулқонлар билан боғлиқ. Бундай кўллар Японияда 42%ни ташкил этади. Айрим кўлларнинг келиб чиқиши эса оҳақ жинслари билан боғланган.

1.3. Музликлар, ер ости ва гидротермал сувлар

Музликлар. Дунёдаги чучук сув запасининг 3,4 қисми муз шаклида Арктика, Антрактида ва баланд тоғ музликларида жойлашган, Антрактидадаги музнинг максимал қалинлиги 4500 м. га етади, Шимолий Муз океани ҳавзасига кирувчи катта-кичик ороллар муз билан қопланган. Осиё, Европа, Жанубий Америка ва Африка баланд тоғ чўққилари ҳам музликлар билан қопланган бўлиб, майдони 38 млн. км² ёки Шимолий ярим шарнинг 14%ини ташкил қилса (июль ойида 10 млн. км², январда 63 млн. км²), Жанубий ярим шарда 33 млн. км² (январда 26 минг км²) майдонни қор ва музликлар эгаллаган. Шимолий ярим шарнинг 80%и Жанубий ярим шарнинг эса 98%и музликлар билан қопланган. (Ермаков ва бошқ., 1988)

Музликларнинг майдони Янги Ерда 223645 км², Шимолий Ерда – 18325, Катта Кавказда – 14243, Франц-Иосиф ерида – 13735, Помирда – 7515, Тянь-Шаньда – 7326, Хисор-Олойда 2233 км² га тенг (12-жадвал).

Чучук сув манбаи ҳисобланмиши қор ва музликлар бойлиги бўйича собиқ Иттифок дунёда 2500 дан ортиқ музликлар, Туркистоннинг тоғларида катта ва кичик 17892 (1300 минг) км² га тенгдир. Тянь-Шань

Шань тоғларида музликларнинг умумий майдони 8521-179 минг км². Помир-Олой тоғларида эса 7859-121 минг км² га тенгдир (12-жадвал). Норин дарёси хавзасидан 750 та катта ва кичик музликлар бўлиб, уларнинг майдони 1073 км² ни ташкил қилади.

Қор кўчкилари – тоғ ёнбағирларининг кия юзлари бўйлаб сурилиб тушадиган қор уюмларидан иборат бўлиб, қиялиги 15° дан катта ва қор қалинлиги 0,5 м дан кўп бўлган тоғли ҳудудларда кузатилади.

Қор кўчкларини ҳосил бўлиши бу қуруқ кўчкилар янги ёққан қор билан эски қор орасида ишқаланиш ва яхши жипслаганмаганлиги туфайли, иқлимни ўзгаришли, арографик ва тенгқонли зилзилар омиллар сабабли кўчкилар ҳосил бўлади.

Қор кўчкилари: қор сурилмалари, навсимон ёнбағирлар кўчкилари ва сакровчи кўчкилар каби хилма хил бўлади.

Қор сурилмалари: қор кўп ёққан йиллари кузатилади ва кенг майдон бўйлаб ҳаракат қилади. **Новсимон ёнбағир кўчкиларда** қор қуйи томон сурилади ва конуссимон қор уюмларини ҳосил қилади. Сакровчи кўчкилар жуда катта тезликда нишоблиги катта тоғ ёнбағирларида кузатилади.

Ўзбекисхон ҳудудида 6 та қор кўчкилари хавфи районлари: Чирчиқ-Охангарон, Сўҳ-Шоҳимардон, Нурота тоғлари, Туркистон тоғ тизмаси, Ҳисор ва Кўҳитанг тоғларидир (карта - 8).

Кўчки хабарининг даражаси бўйича қуйидаги 5 та градацияга бўлинади:

1) Қор кўчкилари хавфи кучли. Қор кўчкилари бир мавсумда бир неча марта кузатилади. Водийнинг ҳар бир км да узунлиги 5 тадан ортик. Кўчкилар қор босиш даражаси 0,75%дан катта.

2) Қор кўчкилари хавфи ўртача. Қор кўчкилари ҳар йили кузатилади. Водийнинг ҳар км узунлигига 1-2 та кўчки ўчоқлари бўлиб, қор босиш даражаси – 0,20 % га тенг.

3) Қор кўчкилари хавфи мавжуд. Қор кўп ёққан йиллари кичик кўчкилар бўлади.

4) Қор кўчкилари мавжуд бўлмаган ҳудудларда қор кўчкиси кузатилмайди. Ўзбекистоннинг тоғли районлари қор кўчкилари бўйича Шимолий ва Жанубий зоналарга ажратилган.

12 жадвал. Ер шаридаги энг катта музликлар
(Михайлов ва бошқ., 1991)

Музли ҳудудлар	Музликлар майдони, минг км ²
Антарктида	13 980
Гренландия	1 803
Канада арктик архипелаги	150
Аляска	103,7
Арктиканинг Россия қисми	56,4

Шпицберген архипелаги ва Ян-Майен ороли	35,2
Химолай	33,0
Тянь-Шань	17,9
Қорақорум	16,3
Шимолӣ Америка Бeрег чўққилари	15,4
Тянь-шань	13,0
Помир-Олой	12,1
Исландия ороли	12,1
Ирландия ороли	11,8
Кунь-лунь	11,6

Чирчиқ дарёси ҳавзасидаги 200 дан ортиқ музликларнинг майдони 213 км³, Зарафшон водийсида 424 та музликлар бўлиб, майдони 557 та Кавказ тоғ музликларининг майдонидан 9,5 марта, Олтой тоғ музликлари майдонидан эса 28 марта каттадир, Помирда 8 та катта музликлар бор, Федченко музликларининг узунлиги 77 км, асосан музликлар 2-8-10 км узунликдадир.

Дунёдаги энг йирик тоғ музликларидан бири Федченко музлиги бўлиб, унинг узунлиги 77,8 м, эни 1500-3000 м, майдони 10000 км², калинлиги 50-250-700-1000 м, ундаги чучук сув захираси ва миқдори 250 млрд. м³ га тенг бўлиб, Туркистоннинг энг катта сув омборлари бўлмиш Нуреқдан 25 марта, Тўқтоғул сув омборидаги сув ҳажмидан эса 12-13 марта каттадир.

Ер ости сувлари. Ер юзасидаги қуруқликнинг 5 км чуқурлигигача бўлган калинликдаги ер ости суви шу қалинлик ҳажмининг 12%ини ташкил этади, ер остидаги сувнинг умумий ҳажми 84,4 км³ га тенг бўлиб, унинг 5-6%игина фойдаланилади. Россиянинг Европа, (Сибирь қисми ва Туркистон, Қозоғистон каби районларнинг гидрологияси ўрганилиб, кўплаб ер ости сув ҳавзалари аниқланган, улар турлича тарқалган (13-жадвал, Использование подземных вод для орошения СССР: состояние и перспективы. М., 1968).

13 жадвал. Мустақил давлатлар ҳамжамияти ҳудудидаги ер ости сувларининг миқдори

Мустақил давлатлар	Прогноз ресурслари м ³ /сек	Ер ости сувларининг ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув билан таъминлаш, м ³ /сек	Сугориш ва сув чиқариш, м ³ /сек	Жами м ³ /сек	
Озарбайжон	125	11,7	18,0	26,7	21,4
Арманистон	50	7,0	11,1	19,1	36,2
Белорусь	420	15,8	-	15,6	3,7
Грузия	30	6,0	1,0	7,0	23,4
Қозоғистон	900	19,5	1,0	20,5	2,3

Қирғизистон	175	5,5	2,3	7,8	4,5
Латвия	80	1,8	-	1,8	2,2
Литва	75	2,3	-	2,3	3,1
Молдавия	10	2,4	-	2,4	24,0
Россия	3 640	156,0	-	156,0	4,3
Тожикистон	110	1,6	3,5	5,1	4,6
Туркменистон	40	3,8	11,0	14,8	37,0
Ўзбекистон	825	21,5	16,0	37,5	4,5
Украина	390	52,0	6,5	58,5	15,0
Жами	6 930	311,2	67,4	378,7	5,5

Туркистон ерларидан топилган ер ости сувлари анча чучукликдаги турли тоғ жинселари орасида жойлашган; прогноз бўйича Марказий Осиё республикаларида турли миқдорда ер ости сув бойлиги бор (13 жадвал), улардан 100-630 м³/сек сув тартиб олиб, сув бойликларидан етарли ва тежамкорлик билан фойдаланилмайди, яъни бундан 20 йиллар аввал суғоришда 22 м³/сек, ҳўжалик эҳтиёжларини сув билан таъминлашга 47-48 м³/сек, ишлаб чиқаришга 19-20 м³, ўтлоқларни суғоришга 2 м³/сек, йилига эса 2,5-3 млрд. м³/сек сув ишлатилган бўлса, ҳозирги кунда бу кўрсаткич унча юқори кўтарилгани йўқ ва ер ости сув бойлигидан йилига 11-12 % игина фойдаланилади, холос. Шу вақтнинг ўзида дунёдаги айрим мамлакатларда ер ости сувларидан фойдаланиш анча яхши йўлга қўйилган. Масалан, Ҳиндистонда 7-8 млн. гектар ер, АҚШ да 3 млн. га экин майдони ер ости сувлари билан суғорилади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан фойдаланиш 4,5% ни, Молдавияда – 25 % ни ташкил этади.

Терминал сувлар. Дунёнинг турли мамлакатларида ер остидан иссиқ сувлар чиқади. Бундай ҳолат Исландия, Африка, Камчатка, Кавказ, Туркистон ва бошқа жойларда кузатилади, иссиқ сувлар 1000-10000 м дан ҳам ортик чуқурликдан чиқади, сувнинг ҳарорати 30° С дан 98° С гача этади.

Туркистоннинг иссиқ ва қайноқ булоқлари ўрганилиб, сувнинг доимий ҳароратига асосланиб, улар қуйидаги гуруҳларга бўлинади (Эргашев, 1969, 1974): 1) *гипотермаль иссиқ булоқлар*, сувнинг ҳарорати 16-18° С; 2) *мезотермаль* – сувнинг ҳарорати 18-30° С, бу гуруҳга Туркистон иссиқ булоқлари – Ақ-Газ, Арчман, Қолат, Сапар чашма кабилар кирази; 3) *иссиқ булоқлар*, сув ҳарорати 30-40° С да, бу гуруҳга Қирғизистоннинг иссиқ булоқларидан Окбулоқ, Аюббулоқ, Оксув, Жетти оғуз кабилар кирази; 4) *иссиқ рақ булоқлар*, сув ҳарорати 40-60° С. Бу гуруҳ учун Оксув, Қизбулоқ, Чортоқ кабилар ҳосдир; 5) *ҳақ иқ ий термаль қайноқ рақ булоқлар*, сув ҳарорати 60-80° С, бу гуруҳга Тошкент ер ости минерал сувлари, Тожикистондаги Обигарм булоғи кирази. 6) *қайноқ булоқлар*, сувнинг ҳарорати 80-96° С. Бундай булоқка Тожикистоннинг Варзоб тоғидан чиқадиған Ҳожи Обигарм радон Газли қайноқ булоқ мисолдир.

Юқорида келтирилган булоқлардан чиқалиган минерал сувлар таркибида 1,1-13 г/л турли тузлар бўлиб, улар ҳар хил касалликларни даволашда ишлатилади. Ер остидан бир кунда 115 литрдан 114 580, айрим ҳолларда 430 минг литр сув чиқади. Ҳожи Обигарм қайноқ булоқлари бир кунда 73000 литргача сувни чиқаради.

Ер ости минерал сувлари катта ҳўжалик аҳамиятига эгадир. Улардаги доимий ҳарорат, маълум миқдордаги минерал тузлар-темир, бром, йод моддалари турли газлар (радон, олтингугурт) ва органик моддаларнинг бўлиши, уларнинг физикавий ва кимёвий хислатларини оширади. Ер ости минерал сувлари: даволашга (ичиш, чўмилиш, ванна қабул қилиш), саноатда ишлатишга (турли тузларни ажратиб олиш) ва термоэлектрэнергия, иссиқлик олишда (уйларни иситиш, теплицалар, гидропониклар, электростанцияларда) фойдаланилади.

*Қуръони Қарим ояти:
“Важъална минал маъи
Кулли шаъинҳ айбиз” –
тирик эсонни сувдан яратдик.*

П БОБ

СУВНИНГ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ

Сув ўзига хос қатор кимёвий ва биологик хислатларга эга бўлиб, тирик организмларнинг тузилиши ва уларнинг ҳаёт фаолиятини таъминлашда катта роль ўйнайди. Уни бошқа суюқлик билан алмаштириб бўлмайди.

Сувнинг хислатлари тубандагилардан иборат: 1) сув Ер юзасидаги бирдан-бир суюқ модда бўлиб, у бир вақтда ва кўп миқдорда суюқ, қаттик ва газ (буғ) ҳолатида учраши мумкин; 2) сув суюқлик сифатида жуда катта эритувчанлик хусусиятига эга, бу ундаги молекулаларнинг кўплигидан ва водород боғламларини ҳосил қилишдан келиб чиқади; 3) сув яшаш муҳити бўлиши билан бир қаторда, тирик организмларда бўлиб ўтадиган турли биохимик реакциялар ва жараёнларда актив қатнашади; 4) сув эритмалари ўсимликларни тупроқдан озикланишининг асоси бўлиши билан, танага моддаларни ташиб беради ва кўп умумий биологик жараёнларни ўтишига сабабчи бўлади; 5) сув торайган, қайнаганда зичланиш ва кенгайиш (музлашда) хусусиятга эга. Сувнинг бу хислати жуда катта экологик аҳамиятга эга бўлиб, Ер юзасининг кўринишини ўзгартириш қобилятига эга қучдир, яъни тоғларни емириб, катта харсанг тошларнинг тупроққа айланишига сабаб бўлади; 6) сувда яшайдиган организмларнинг тирик бўлиши ва уларнинг ҳаёт фаолиятининг нормал ўтишида, сувнинг 40°C даражада жуда катта зичликка эга бўлишидир. Бунинг натижасида сув

хавзаларининг юзаси музлайди, сувнинг пастки қатламлари музлашдан холи бўлади ва организмлар тириклик жараёнларини ўтайдилар; 7) сувнинг совишидан ҳосил бўлган музнинг ўзига хос «сирли» иссиқлиги (336 Дж/г) бўлиб, бу иссиқлик дарё, кўл ва дентизларни бирдан эмас, балки, аста-секин музлашини, қорлар муз ва музликларни эришини таъминлайди. Шунинг учун ҳам планетада фасллар бўйича ҳароратни аста-секин алмашиниши кузатилади; 8) турли суюқ ва қаттиқ моддалар ичида сув катта иссиқлик йиғиш ва иссиқлик ўтказиш қобилиятига эга бўлиб, тирик организмлар танасида бир хил иссиқлик мувозанатини ушлаб турадиган суюқ моддадир. Сувдаги бу ҳислатларнинг моҳияти чексиздир, яъни сувнинг юқори даражада иссиқлик йиғиш қобилияти натижасида, унда қуёш ва иссиқлик энергияси тўпланади ва планетада тақсимланади; 9) сувнинг диэлектрик ўтказувчанлиги сувдаги тузларнинг, кислоталарнинг ионларга ажралишини тезлаштиради, ионлар эса ўз навбатида организм танасида турли биохимик реакцияларни, муҳим ва организм ўртасидаги асмастик тургунликни бошқариб туради; 10) сув молекулаларнинг кутблигидан микромолекулаларнинг тузилиши ва функционал активлигининг барқарорлиги таъминлаб туради; 11) сувнинг яна бир ҳислати, сув ҳар қандай ҳароратда ҳам (қайнашда ҳам, музлашда ҳам) буғланиш қобилиятига эга. Бошқа суюқликларга қараганда, сувнинг буғланишининг иссиқлиги 2263,8 Дж/г 100°C даражада юзага келади: сувнинг аста-секин буғланиши сув хавзаларидан кўп сувнинг буғланиб кетишидан сақлайди. Буғланиш учун кетган энергия йўқолмайди. Балки ҳаво ёки атмосфера ҳароратининг кўтарилишига сабаб бўлади ва организм билан муҳит ўртасидаги муносабатларнинг боришида катта роль ўйнайди; 12) сувнинг биологик ҳислатларидан яна бири, унинг суюқ бўлишига қарамадан юзасидаги юқори даражада таранглиги бўлиб, шу ҳолат сув молекулаларнинг бир-бирига қучли боғланишдан келиб чиққандир. Бунинг натижасида сув ва унинг эритмалари ўсимликлар поясида ҳаракат қилади, уларнинг илдиз системасида абсорбцион (шимилиш, ютилиш) жараёнлари, ҳайвонларда ҳаракат, нафас олиш, овқат ҳазм қилиш жараёнлари бўлиб ўтади. Сувнинг юзасидаги сув пардаси устида кўпчилик тирик организмлар ҳаракат қиладилар, жумладан, сув ўлчагич, сузгич, тропик калтакесак-василиски организмлар ҳаракат қиладилар, баъзи организмлар сув пардасининг тагига ёпишиб, бир жойдан иккинчи жойга (кўпчилик, молпоскалар, пашшаларнинг личинкалари, нейстон ҳолидаги сувўтлар, умуртқасиз ҳайвонлар) сув тўлкинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниклик қобилиятига эга бўлиб, ер юзасида ва сув қатламида учрайдиган тирик организмлардаги ҳаётий жараён, фотосинтез, фотопериодизм, фазода ориентация қилиш, фотоморфогенез, озиқа топиш, организмнинг муҳитдаги ҳолатлари учун катта аҳамиятга эгадир; 14) сувнинг ҳислатларидан яна бири, унинг сиқилмаслиги бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар қисмларининг ва органларнинг ўсишида ва маълум шаклда бўлишида жуда

муҳимдир. Ўсимликлардаги *тургор* (турғунлик) ҳолати, улар органларини фазада мақбул жойлашишини таъминлайди.

Экологик нуқтан назардан сув ўзига ҳос ва алмаштириб бўлмайдиган суюқлик бўлиб, у фотосинтез жараёнида ажралиб чиқадиган газсимон кислороднинг асосий манбаи ҳисобланади. Ундан ташқари фотосинтетик реакцияда ишлатиладиган водород ионларнинг донори ҳамдир.

2.1. Сувнинг асосий экологик омиллари ва уларни организмларга таъсир қилиш қонунари

Сув физикавий ва кимёвий модда сифатида гидробионтларга ҳаёт муҳити бўлиб, улар фаолиятига тинимсиз таъсир қилиб туради. Сув организмлар учун таянч бўлиши билан бир қаторда, уларга озика ва кислород етказиб беради. Сувнинг ҳаракати туфайли, сув тагида бир жойда боғланган, бириккан ҳолда яшайдиган ҳайвонларнинг бўлиши ва уларнинг жуда секин тарқалиши юзага келади. Қуруқликда бир жойга бириккан ҳайвонлар мутлақо учрамайди. Шунинг учун ҳам, сувнинг физикавий ва кимёвий ҳислатлари – сув ҳавзалари четларида, тагида ва очик жойларда учрайдиган организмлар яшайдиган муҳитнинг асосий абиотик омиллари ҳисобланади.

2.1.1. Сувнинг кимёвий тузилиши. Сувнинг экологик муҳит сифатидаги роли, унинг физикавий ҳислати, ҳаракати, кимёвий таркиби ва ундаги омиллардан иборатдир.

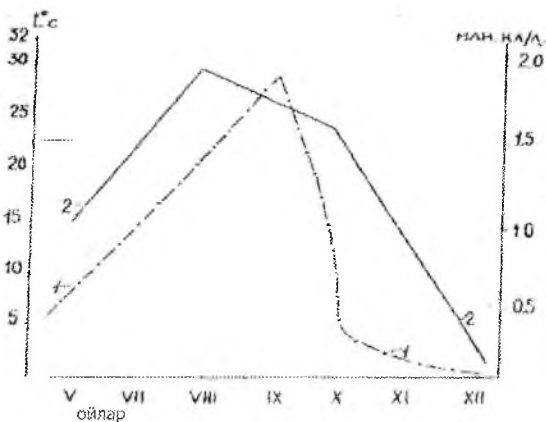
Табиий сувлар массаси икки атом водород ва бир атом кислороддан (H_2O) иборат. Айрим ҳолларда, оғир сувлар (H_2O^{18}) ҳам учрайди. Сувда дейтарий бўлса, унинг зичлиги 10,8% юқори бўлиб, сув ҳарорати $3,3^{\circ}C$ даражада бўлганда музласа, $101,4^{\circ}C$ да қайнайди ва катта ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлади. Сувда ҳароратнинг кўтарилиши билан сувнинг структураси аста-секин бузилади. Сув молекулалари бир-бирлари билан яқинлашиб, жипслашишида сувнинг зичлиги ортиб боради, лекин ҳароратнинг ортиши билан сувнинг молекулалар тузилиши мутлақо бузилади, молекулалар сочилган ҳолда жойлашади ва сувнинг солиштира оғирлиги камаяди. Сув $40^{\circ}C$ даража атрофида киздирилганда унинг тирик организм танасидаги специфик функцияси ва тузилиши бузилади.

2.1.2. Сувнинг термик хоссалари. Тупроқ ва ҳавога нисбатан сув ўзининг анча доимий ҳарорати билан фарқланади, бу ҳолат сувдаги ҳаёт учун катта аҳамиятга эгадир. Сувда ҳароратнинг маълум даражада доимийлигига унинг катта иссиқлик сақлаш (1 кал/г) қобилияти сабабдир. Шунинг учун иссиқликни пасайиши ёки чиқиб кетиши ҳароратнинг катта ўзгаришига олиб келади.

Дунё океани сувида ҳароратнинг ўзгариб туриши $\pm 30-40^{\circ}C$ ни ташкил қилса, тупроқ ва ҳавода $\pm 120-140^{\circ}C$ га боради. Сув музлаш

даврида кенгайди, муз сувдан енгиллиги туфайли сув юзасига чиқиб, сувдаги иссиқликни саклайдиган қатлам ҳосил қилади. Шу сабабли сувдаги гидробионтлар музлашдан ҳолидирлар, ваҳоланки ер юзасидаги кўпчилик организмлар музлашдан нобуд бўладилар.

Ўрта Осиё дарёлари сувининг ҳарорати минтақалар бўйича баланддан пастга сувнинг оқими бўйича ўзгариб туради ва бу ўзгариш табиий ва сунъий ҳавзаларнинг ҳароратига ҳамда улардаги гидробионтларнинг тарқалишига таъсир қилади (1-расм).



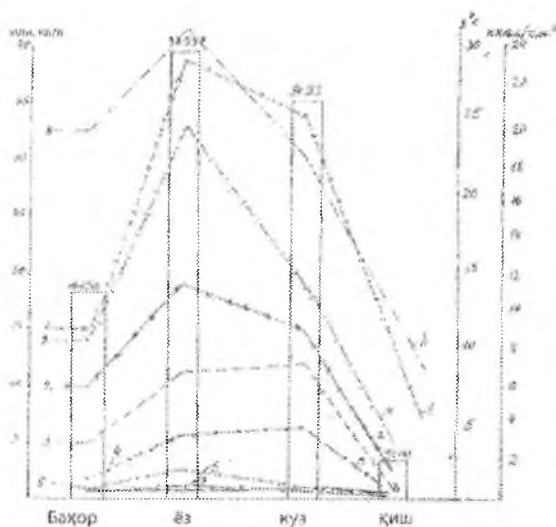
1-расм. Чордара сув омборида ҳароратга боғлиқ ҳолда (1) *Ceratium hirundinella* сувўтларнинг миқдори 1971й. май-декабрь ойлари ичида ўзгариши (2)

Юқори тоғлик минтақада ёз фаслида дарё сувининг ҳарорати 1-3°C даражада бўлса, сувнинг оқимига қараб ҳарорат 5-6 (10°C) га кўтарилади. Тоғ минтақасида сувнинг ҳарорати 6-15°C, адир минтақасида 10-20°C, текисликда эса 15-60°C гача кўтарилади. Каналлар сувининг қишдаги ҳарорати 1-3°C, ёздаги 24-32°C. Кўпчилик юқори тоғли кўллар сувининг ҳарорати ёз фаслида 5-6°C, қишда кўлларнинг юзаси қалин муз билан қопланади. Масалан, Помирдаги Қоракўлда музнинг қалинлиги 120 см бўлиб, музлаш 230-240 кун давом этади, Сарез кўлининг юзаси 110-120 кун, Яшил кўлда 90-120 кун сув муз билан қопланиб ётади. Тоғ ва адир минтақаларидаги кўллар сувнинг ҳарорати турлича, яъни ёз фаслида Саричелак кўлида ўртача ҳарорат 20-21°C, Искандар кўлида 15-18°C, Иссиқ-кўлда 23-29°C дир.

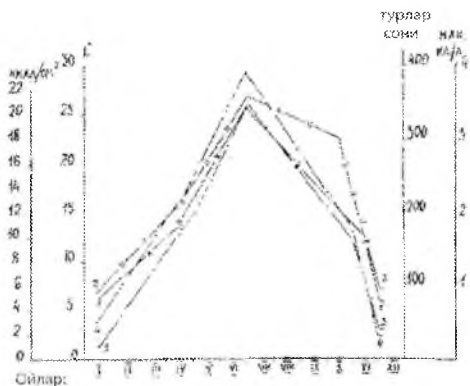
Ўрта Осиё шוליқояларида сувнинг ҳарорати ёз фаслида 40-43°C, турли балиқчилик ҳовузларида эса ҳарорат 28-34°C га кўтарилади. Тунда 24-26°C ни кўрсатади.

Сув ҳарорати анча турғун буг ҳосил қилиш вақтида юқори даражада исийди (539 кал/г) ва муз эрийди (80 кал/г). Сув қизиганда бугланиш кучаяди ва ҳарорат сакланиб қолади.

Йил давомида гидросферанинг бугланиши натижасида чиқарадиган иссиқлик тахминан $20 \cdot 10^{19}$ кал га тенг бўлиб, шу вақт ичида ер юзасидаги одам яратган техника энергиясидан ($5 \cdot 10^{16}$ кал) 400 мартаба ортиқдир. Сувнинг ҳарорати °С пасайиб муз ҳосил бўлганда ҳам сув қатламларидан маълум миқдорда иссиқлик ажратилади ва ҳароратнинг кескин пасайишига ҳамда сувнинг ҳамма қатламларини музга айланиб қолишидан сақлайди. Сув ҳарорати қуёш радиациясининг интенсив таъсири остида ўзгаради ва бу икки экологик омил гидробионтларнинг йил давомида ривожланиш даражасини текислик ва тоғ минтақаларида турлича белгилайдилар. (2-3 расм).



2-расм. Чордара текислик сув омборида фитопланктонни умумий миқдори (1) ва турли гуруҳлар вакиллари (яшиллар-2, қўқ яшиллар-3, пиреофиталар-4, эвгеналар-5, тилласимонлар-6, диатомлар-7) сув ҳарорати (8) ва қуёш радиацияси (9) таъсирида фаслий ўзгариши



3-расм. Чорвоқ тоғ сув омбори фитопланктонининг турлар сони (1) ва улар миқдорининг (2) қуёш радиацияси (3) ва сув ҳарорати (4) таъсирида ўзгариши.

Сувнинг иссиқлик ўтказиш қобилияти унда ўзгарган ҳароратнинг тарқалишини анча чегаралаб қўяди. Бунинг натижасида турли ҳароратли сув қатламлари ёки сувда ҳарорат стратификацияси юзага келади. Температура стратификациясининг ҳосил бўлиши сув ҳароратининг 4°C дан 0°C га пасайиши билан унинг зичлигини камайишига сабаб бўлади.

2.1.3. Табiiй сувларнинг зичлиги уларда эриган ҳолдаги модалларнинг миқдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар миқдорининг ортиши билан сувнинг солиштира оғирлиги 1,347 г/см³ га етиши мумкин.

Сув зичлигининг ҳароратга боғлиқлиги тубандагича:

Ҳарорат, °C	0,	04,	10	20	30
Зичлик, г/см ³	0,99986	1,00000	0,99972	0,99823	0,99567

Сув зичлиги экологик омил бўлиб, организмларга босим сифатида таъсир қилади. Босим сувнинг турли чуқурлигида турлича бўлиб, атмосфера («атм») билан ўлчанади. Чучук сувларда 10,3 м чуқурликда, денгиз сувларидан 9,986 м чуқурликда (ҳарорат 4 °C) сувнинг босими 1 атм. га тенг. Денгиз ва океанларда босим 1000 атм. дан ҳам ортқидир.

Босимнинг кенг ўзгаришга мослашган организмларни *эврибат*, маълум босим ва чуқурликда яшайдиган гидробионтларни *эвастенобатлар* деб аташади. Масалан, голотуриялар (*Elpidia*, *Myrtilochus*) 100 м дан 9000 м чуқурликкача, айрим чувалчанлар (*Priapulid caudatus*) сув қирғоқларига яқин жойдан то 7000 м чуқурликкача бўлган сув қатламларида ҳам учрайдилар. Айрим пуфакли сифонофорлар қатта чуқурликларга мослашган эмас, уларнинг пуфаклари ҳалокит беради.

Пуфаксиз сифонофорлар эса абиссаль ва ультрабиссаль қатламларида (7-10 км) ҳам учрайдилар.

Кўпчилик гидробионтлар босимни кўп ортишига чидамлидир. Масалан, тажрибада қисқичбақа (*Pachygrapsus*) 900 м чуқурликка, моллюскалар (*Mytilus edulis*) – 2227 м, бактериялар (*Escherichia coli*) 1000 атм, коловраткалар (*Philodina roseola*) – 1600 атм. га чидаш берганлар (Ume-zawa, Matsuoka, 1969). Қисқичбакасимонлар сувнинг босими 100 атм. га кўтарилганида безовталаниб, 400 атм. да уларнинг фаоллиги йўқолди ва нобуд бўлади, ўлик ҳолда сув остига тушадилар. Инфузория ва хивчинлиларнинг фаоллиги босим 260-950 атм. да пасаяди. Гидробионтлардан айримлари 1000 атм босимда турган актиниялар 5-6 соат, денгиз юлдузлари 10-12 соатдан кейин нормал ҳаёт фаолиятига қайтганлар.

Босимнинг ортиши билан гидробионтларда газ алмашилиш кучаяди. Организмлардаги газ камералари – балиқлардаги газ қопчалари, сода тузилган ҳайвонлар цитоплазмасидаги, медуза моллюска, таналаридаги газ бўшлиқлари сувдаги гидростатик босимни қабул қилиш билан организмларни турли чуқурликларда мосланишга олиб келган.

Сувнинг ёпишқоқлиги 10°C ҳароратда 1,31 спз (сантипуаз) га тенг. Ёпишқоқликнинг ўлчам бирлиги пуаз (пз) бўлиб, унда тезликнинг градиенти 1 см./сек га тенг (Пуазнинг юздан бири – сантипуаз). 10°C ҳароратда глицеринни ёпишқоқлиги 3950 спз га тенг. Сувнинг ҳам ёпишқоқлиги организмларнинг сузишига имкон беради. Ҳароратнинг кўтарилиши билан сувнинг ёпишқоқлиги камайиб боради, яъни

Ҳарорат °C	10	-	20	-	30
------------------	----	---	----	---	----

Ёпишқоқлик, спз	1,31	-	1,1	-	0,87
----------------------	------	---	-----	---	------

лекин сувнинг шўрлиги ортиши билан, унинг ёпишқоқлиги бир-мунча ортади. Сувнинг ёпишқоқлигининг ўзгариши у ердаги майда организмларнинг ҳаракатига катта таъсир қилади. Катта ёпишқоқликни енгадиган система кичик организмларда бўлмайди.

Ҳароратнинг кўтарилиши ва шўрликнинг ортиши билан ёпишқоқликнинг ўзгариши сувдаги организмлар учун муҳим аҳамиятлидир, айниқса гидробионтларнинг сувни пастки қатламларига тушишига катта таъсир кўрсатади. Сувнинг ёпишқоқлиги турли гидробионтларнинг сув қатламларида турлича ҳаракат қилишга имкон беради. Кўпчилик гидробионтларда сув билан ишқаланиб, мосланиб ҳаракат қилиш ҳислатлари юзага келган.

2.1.4. Сувнинг ҳаракати. Сув массанинг ҳаракати гравитацион кучлар, шамол, организмлар таъсирида ва бошқа сабаблар асосида юзага келади. Гравитацион кучларга Ой ва Қуёшнинг тортиш кучидан келиб чиққан сувнинг кўтарилиш (прилив) ва пасайишга (отлив) киради. Ернинг тортиш кучи натижасида дарёларнинг оқиши, қўл-денгиз ва океанларда

сув қатламларининг тўлқинлар ёрдамида аралашishi келиб чиқади. Бундай ҳолатлар шамол таъсирида ҳам бўлиб, сувнинг юза қатлами аралашади, сувдаги ҳарорат, кислород ва бошқа газларнинг тақсимланишига сабаб бўлади. Организмлар ҳаракати, улар танасидан сувнинг ўтказилиш жараёнида ҳам сув массаси қисман аралашади.

Сувнинг ҳаракати оқиш ва тўлқинлар формасида бўлади. Сувнинг *оқиши: горизонтал ва вертикал оқиш* ҳамда уни юза қатламини ва чуқур қатламларини оқиши ҳолида кузатилади. Сувнинг оқиши карама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашishiдан келиб чиқади. Сувнинг ҳаракати гидробионтлар учун бевосита ва билвосита аҳамиятга эга. Сув ҳаракатининг бевосита таъсирида организмлар горизонтал ва вертикал аралашадилар, *бентос* формалар ювилиб, сув хавзаларининг очик ёки четларига чиқариб ташланади (дарёларда, кўлларда). Сув ҳаракатининг гидробионтларга билвосита таъсири озик моддалар ва кислороднинг келиши, метоболитларнинг сув оркали оқиб кетиши, ҳароратнинг бир маромда бўлиши, сув тагидаги лойкаларнинг ҳосил бўлиши каби омиллар оркали бўлади. Сув тўлқинлари сув ва ҳаво массасининг бирликда қиладиган ҳаракатидан келиб чиқади. Тошли қояларга урилган сув массаси 100-105 м баландликларга кўтарилади. Шунинг учун ҳам тўлқин кучли жойларда гидробионтларнинг сон ва сифати унча кўп эмас.

Сувни оқиш тезлиги Ўрта Осиё дарёларида 0,5-5 м/сек, айрим бетонланган ва қияликлардан пастликка йўналтирилган каналларда эса сувнинг оқиш тезлиги 8-10 м/сек га етади. Бундай жойдаги бетонлар усти асосан кўк-яшил сувўтларнинг юпка плёнкалари билан қопланган. Турли организмлар сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини турлича қабул қиладилар. Масалан, балиқлар ўзларининг ён томонларига жойлашган органлари билан, қисқичбақасимонлар ўзларининг туклари, антеналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умуртқасизларнинг кўпчилиги виброрецепторлар ёрдамида сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини сезадилар, қабул қиладилар, унга мослашадилар.

2.1.5. Лойқанинг ҳосил бўлиши ва таркиби. Сув хавзалари тагидаги лойқанинг таркиби, майда заррачаларнинг ўлчами, зичлиги, сувда ювилиб кетиш ёки ювилмаслиги катта экологик аҳамиятга эгадир. Сув ости лой ва лойқанинг физикавий таркиби лой, лойка, қум, майда ва катта-кичик 1,0-1000 мм ва ундан катта тошлардан иборатдир. Сув ости лой ва лойқага нисбатан организмлар *эври эдафик* гуруҳларга бўлинадилар. Стенэдафик формалар бир хил субстратга ўрганган, мослашган бўладилар. Масалан, стенэдафик формаларга *литофиллар* — тошлар устида, псаммофиллар қумларда, *аргилофиллар* лойларда ва *периофиллар* лойкаларда яшайдиган организмларга мисол бўладилар.

Айрим гидробионтлар ўзларига хос бўлмаган жойларга тушиб қолса, тез нобуд бўладилар. Масалан, пашшаларнинг 88% қуртчалари (*Chironomus dorsalis*) катта заррачали қумга қўшилса, уларнинг майда қум

ва лойқада 11-23%и нобуд бўлади. Майда қумларга қўшилган полихеталарнинг (*Hypania invalida*) 20 кундан кейин 20%и тирик қолса, катта заррачали қумларда 7 кун ичида ҳаммаси нобуд бўлса, лойқада эса 80-100%и ҳаёт фаолиятини сақлаб қолган (Константинов, 1972).

Сув остидаги лой, лойқа ва қумларга қўшлаб организмлар мослашиб яшайдилар. Масалан, ўргача катталиқдаги қумлар орасида (0,4 мм) майда ва ўргача катталиқдаги инфузориялар 0,12-0,4 мм қумлар ичида судралувчи, лентасимон, ипсимон шаклдаги инфузориялар учрайдилар, 0,1 мм дан кичик зич қумлар орасида улар учрамайдилар. Сув ости гидробионтлар ҳаёти учун лой ва лойқа қумнинг доимийлиги, ювилиб кетмаслиги катта аҳамиятга эгадир. Сув ҳавзаларида сув ости гидробионтлар лойканинг остида қолиб нобуд бўладилар, бошқа ҳолатларда эса, сувнинг тез оқиши сабабли сув билан ювилиб кетадилар.

Бундай экологик ҳолатда гидробионтларнинг яшаш жойи турғун бўлмайди. Организмларнинг сон ва сифати жуда паст, турлар сони ҳам кам бўлади.

Сув ости лой ва лойканинг бир жойдан иккинчи жойга кимираш и, ҳаракат қилишга сув ва шу орадаги организмлар сабабчи бўладилар. Масалан, полихеталар (*Arenicola*) популяцияси (40 экз/м^2 қалинликда) ҳар кун ўзларининг ичакларидан 1,5 кг, бир йилда эса $0,25 \text{ м}^3$ лойни ўтказадилар, бунинг натижасида 20-30 см қалинликдаги лойқа жойини алмаштиради.

Кўпчилик бентос организмлар лойни ўз таналаридан ўтказиш жараёнидаги организмлар қолдиқларининг чиришидан лойқада ҳосил бўлган органик моддалар катта экологик аҳамиятга эгадир. Лекин чириш жараёнининг бошланишида ҳосил бўлган органик моддаларгина организмлар учун озиқали моҳиятига эгадир. Вақт ўтиши билан ўлик органик моддаларнинг 30-35%и гумин кислоталаридан битумларга айланиб, улардан тирик организмлар фойдалана олмайдилар.

2.1.6. Сувда эриган кислород ва бошқа газлар. В.И.Вернадскийнинг (1967) фикрича, Ернинг атмосфераси гидросфера ичига кириб, сув ости тропосферасини ҳосил қилади. Сувга ўтган газлар сув билан аралашмайдилар, яъни кимёвий модда ҳосил қилмайдилар, ўзларининг олдинги хусусиятларини сақлаб қоладилар, сувга ўтган газларнинг миқдори сув ҳароратига, ундаги эриган тузлар миқдорига боғлиқдир. Маълум вақтда сувда эритиш мумкин бўлган газлар миқдорига нормал ҳолат деб айтилади, бу ҳолат тубандаги формула билан ифодаланади:

$$V = \frac{1000 \cdot a \cdot p}{760}$$

бу ерда V — газ миқдори (мг/л), a — абсорбация коэффициенти; p — атмосферадаги газ босими.

Сувда кислороднинг қўпайиши, асосан, атмосферадаги кислороднинг сувга ўтишдан (*инвазия*) ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида ажратган кислороди ҳисобига бўлади. Кислороднинг камайиши эса, унинг сувдан чиқиши (*эвазия*), оксидланиш жараёни ва нафас олишга сарф бўлишидан келиб чиқади. Сувда кислород миқдорининг ўзгариб туриши, шу сув хавзасига қўйилаётган сувдаги кислороднинг озлиги ёки қўплигига боғлиқдир.

Сув ҳарорати 0°C бўлганда, кислороднинг абсорбция коэффиценти 0,04988 га тенг. Шундай экан, атмосферада кислород босими нормал бўлиб, 760 мм симоб устунига тенг бўлганда (бир литр ҳавода 210 мл O₂), мл сувда эриган кислороднинг миқдори (1 000.0,044898160); 760 = 10,29 мл O₂ га тенг бўлади. Сув ҳароратининг ва ундаги тузлар миқдорининг ортиши билан нормал кислород миқдори камайди, 1 мл O₂ нинг оғирлиги 1,43 мг га тенг (14-жадвал).

14-жадвал. Сувдаги ҳарорат ва унинг шўрлигига (мг/л) боғлиқ ҳолда атмосфера кислороднинг сувда эриши (Константинов, 1972)

Ҳарорат 0°C	Шўрлик, %				
	0	1	2	3	4
	Кислороднинг миқдори				
0	10,29	9,65	9,01	8,36	7,71
10	8,02	7,56	7,10	6,63	6,17
20	6,57	6,22	5,88	5,53	5,18
30	5,57	5,27	4,96	4,65	4,35

Сувнинг кислород билан тўйиниш даражаси унинг ҳароратига пропорционал бўлади (15-жадвал).

Эриган кислород билан сувнинг тўйиниш миқдори (1 литр, босим 760 мм симоб устунни).

15-жадвал.

Денгиз суви, шўрлиги, %	Чўчук		
	см ³ 1 литрда	мг 1 литрда	ҳарорат, °C
7,97	10,244	14,16	0
7,07	8,979	12,37	5
6,35	7,96	10,92	10
5,79	7,15	9,76	15
5,81	6,50	8,84	20
4,86	5,95	8,11	25
4,46	5,48	7,53	30

Кислород атмосферада 21%ни ташкил қилса, сувдаги газларнинг 35%и кислороддан иборат бўлади. Кислород чўчук сувларда тўла эриса, денгиз сувида унинг 80%и эрийди. Сув муҳиtida Ер ҳаво муҳитига

қараганда кислород кам бўлади. Фақат сув ўсимликлари кўп ўсадиган ва фотосинтез жараёни юқори даражада ўтадиган жойлардагина сувда кислород етарлидир.

Кўлларда кислороднинг тақсимланиши сувнинг ҳаракатига, сув қатламларининг аралашиб туришига ва шу ерда учрайдиган организмларнинг ҳарактерига, сон-сифатига боғлиқдир.

Сув ҳавзасидаги кислород режими ва умуман сув қатламларидаги кислороднинг миқдори кўп омилларга боғлиқдир, яъни атмосферадан кислороднинг ютилиши (*инвазия*) сувнинг юқори қатламида бўлиб, худди шу қатламда фотосинтез жараёни фаол ўтади. Шунинг учун ҳам сувнинг юқори қатлами кислородга тўйинган бўлади.

Сувнинг юза ва чуқур қатламларида кислороднинг нотекис тақсимланишига *кислороднинг дихотом ҳолати*, агар кислород бир текисда тақсимланган бўлса, *кислороднинг гомооксиген ҳолати* деб айтилади. Гомооксигения ҳолати сув оқиб турганда сув тўлқинлари, ҳамма қатламларни қамраб олиб, сув тенг аралашган вақтга тўғри келади. Кислороднинг дихотомия ҳолати эса сув узоқ туриб қолганда, оқиш, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Куруқлик муҳитига қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятга эгадир. Куруқлик муҳитида кислороднинг миқдори жуда катта (1 л ҳавода 210 мл O_2 бор), бу кўрсаткич сувда эриган кислороддан 20-30 баробар кўпдир. Айрим ҳолларда ҳайвонлар тўпланган жойларда кислороднинг етишмаслиги кузатилади, аммо Ерда атмосферанинг ҳаракати туфайли унинг етишмаслиги тез тўлдирилади, лекин сувда кислороднинг етишмаслигини қоплаш 320 минг марта секин ўтади, сувнинг оқими, кислороднинг ютилиши ҳаво ҳаракатига нисбатан анча секиндр. Ундан ташқари, куруқликда ҳайвонлар кислород фабрикаси бўлмиш ўсимликлар орасида яшайдилар. Сув шароитида эса ҳайвонлар фотосинтез жараёнини ўтказувчи ўсимликлар ўсадиган қатламдан чуқурда яшайдилар. Шундай ҳайвонлар юқори қатламлардан тушган кислород ҳисобига нафас оладилар. Бундай жойларда кўпинча кислороднинг етишмаслиги сезилиб туради.

Сувда эриган кислороднинг миқдorigа қараб организмлар *эвриоксибионтларга* (кислороднинг кенг доирада ўзгаришига мослашган) ва *стеноксибионтларга* (кислороднинг тор доирада ўзгаришига мослашган) бўлинадилар.

Эвриоксиб формаларга қискичбақасимонлар (Cyclops), чувалчанлар (Tubifex tubifex), моллюскалар (Viviparus viviparus) каби организмлар киради. Стеноксибионтларга эса ҳар хил кичикли чувалчанлар (Planaria alpina), қискичбақасимонлар (Mysis relicis, Bythotreohes), пашшаларнинг куртчалари (Liauternornia) кабилар кириб, улар сувда кислороднинг миқдори 3-4 мг/л дан пастга тушса, нобуд бўладилар. Кислороднинг сувда

етишмаслигидан организмлар кўплаб нобуд бўладилар (муз остида, ҳавзага ифлос сувлар тушиши натижасида). Бундай ҳолга *замор* деб айтилади.

Ўрта Осиё дарё сувларида эриган кислород 70-150% микдорда, булоқларда 2-8 мг/л (110-115%), юқори тоғли кўлларда (Қорақўл, Яшилкўл) кислороднинг микдори ўртача – 6,5 мг/л, тоғ минтақасидаги кўлларда (Иссиқ кўл, Саричелек, Искандар кўл) – 8,6 мг/л; адир минтақасида жойлашган кўлларда – 10 мг/л атрофида бўлади.

Ўрта Осиё сув омборлари сувининг юза қатламида кислороднинг микдори қишда 45,5-46% (6-6,3 мг/л), ёз фаслида эса унинг микдори 160-192% га (17,3-17,6 мг/л) кўтариледи.

Йил давомида кислороднинг микдори 80-97% атрофида ўзгариб туради. Айрим сув омборларида ҳаттоки ёз фаслида ҳам сув кислородга тўйинмайди (22-23% ёки 2,2-2,3 мг/л). Баъзи биологик ҳовузларда, сув ўтларининг энг максимал кўпайган даврида 1 мл сувда 14,5 млрд. хужайра ҳосил бўлади. Шу вақтда сувдаги кислороднинг микдори 17,8-18,7 мг/л (ёки 280%) га кўтариледи. Шу даврда сувдаги ҳамма умуртқасиз ва умуртқали (балиқлар) ҳайвонлар яхши ривожланади.

Карбонат ангидрид гази (CO_2). Сувнинг CO_2 гази билан тўйиниши сув организмларининг нафас олиши натижасида, атмосферадан ютилиш ва сув тагидаги турли бирикмалардан ажраш ҳисобига бўлади. CO_2 микдорининг сувда камайишини сув ўсимликларининг фотосинтез ва хемосинтез жараёнларини ўтказувчи организмлар (бактериялар) томонидан фойдаланилишидан юзага келади.

CO_2 кислородга қараганда сувда 35 марта кўпроқ эрийди. Унинг микдори атмосферада кислородга нисбатан 700 марта кам (0,035%; кислород – 21%). CO_2 сувда эриган ҳолда (1 литр сувда 0°C да 0,5 см³ ёки 1 литр сувда 24°C да 0,2 см³) ёки карбонатлар формасида учрайди. Денгиз сувининг 1 литрида 40-50 см³ CO_2 бўлиб, атмосферадаги CO_2 микдоридан 150 баробар ортиқдир.

Ҳарорат 0° С бўлган вақтда CO_2 нинг абсорбация коэффиценти 1,713 га тенг. Атмосферада бу газ нормал микдорда (0,3 мл/л) ва ҳарорат 0°C бўлганда, бир литр сувда 0,514 мл CO_2 эрийди. Сувнинг ҳарорати ва шўрлигининг ортиши билан CO_2 нинг микдори пасаяди.

CO_2 нинг бир қисм молекуласи сув билан биргаликда кўмир кислотасини ҳосил қилади. Унинг диссоциация ажралиш жараёни тубандагича ўтади:



Баъзи кўринишлардаги ($\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$) айрим компонентларнинг бир-бирига мувозанати сувнинг фаол реакциясининг (рН) ҳолатига боғлиқ. Масалан, рН нинг 4 дан 7-10 гача кўтарилиши билан сувда эриган CO_2 нинг микдори 0,996% дан 0,208 ва 0,0002 гача камаяди, Аксинча, HCO_3^- нинг микдори 0,004 дан 0,792 гача кўтарилиб, кейинчалик

0,757 гача пасаяди, CO_2 нинг қисми $1,25 \cdot 10^{-9}$ дан $2,614^{-4}$ ва 0,243 гача кўтарилади. HCO_2 ва CO_2 ионлари турли металллар ионлари билан қўшилиб, магний карбонат, кальций карбонат тузларини (MgCO_3 , CaCO_3) ҳосил қиладилар.

Ўрта Осиё сувларида CO_2 нинг миқдори 1,5 дан 6,4 мг/л ни ташиқил қилади. Бу ҳам сувнинг пастки қатламларида юзага келади. CO_2 нинг сувда кўп миқдорда бўлиши хайвонлар учун зарарлидир, CO_2 билан тўйинган сувларда ҳаёт бўлмайди, гидробионтлар жуда қисқа дақиқалар – бир неча секунд ёки минут ичида нобуд бўладилар. Фақат баъзи икки қопқоқли моллюскалар ва мўйловли қисқичбақаларгина CO_2 нинг юқори концентрациясига бардош берадилар. Уларнинг ёш вақиллари тез нобуд бўлса, балоғатга етган вақиллари CO_2 ни 57-127 мл/л миқдордаги концентрациясига ҳам чидамлидирлар. Ўсимликлар учун CO_2 нинг юқори концентрацияси хавфли эмас.

Сероводород гази сув хавзаларининг ўзида, фақат биоген йўл билан ҳар хил бактерияларнинг фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Гидробионтлар учун бу газ билвосита аҳамиятга эгадир, яъни сувда кислород миқдорини камайтиришида H_2S оксидланиб, «S» га айланади ва организмларга зарарли таъсир қилади. Айрим сероводородли кўл-ботқоқларда тирик организмлар, ҳаттоки бактериялар ҳам мутлоқ учрамайди. Шундай ботқоққа тушган ўлик таналар 1000 - 2000 йиллаб ҳам бузилмай сақланади.

Кўпчилик гидробионтлар учун сероводороднинг жуда кам концентрацияси ҳам ҳалокатли таъсир қилади. Масалан, тоза оқар сувларда учрайдиган полихеталар (*Nereis zonata*, *Phyllodoce tuberculata*), қисқичбақалар (*Daphnia longispina*) ва бошқа организмлар сувда сероводороднинг жуда кам миқдorigа ҳам чидаш бера олмайдилар. Чирietтган лой ва лойкалар ичида учрайдиган полихеталар (*N. diversicolor*) H_2S нинг миқдори 8 мл/л бўлганда 6 кун, чувалчанглардан *Capitell capitata* 20,4 мл/л бўлганда 8 кундан кейин нобуд бўлган. Баъзи балоғатга етган қисқичбақаларнинг (*Artemia salina*) чидамлилиги сероводороднинг миқдори 76-109 мл/л га кўтарилгунча етган.

Ёз фаслида сув тинч турган вақтда Каспий, Азов денгизларида сероводород сувда кўпайиб кетишидан замор (кислороднинг етишмаслиги) ҳолати юзага келади. Чирий жараёнидан ҳосил бўлган сероводород сув юзасига чиқиб тўпланади. Тўлқинлар сувнинг пастки қатламларини юқори қатламлар билан аралаштириши натижасида кислород текис тарқалади ва замор ҳолати йўқолади.

Денгизларда H_2S нинг миқдори жуда ҳам юқори бўлиши мумкин. Бунга сабаб десульфат бактерияларнинг (*Microspira aestuarii*) фаолияти туфайли, денгиз тубида юзлаб метр қалинликдаги сув сероводород билан тўйинган бўлишидадир. Масалан, Қора денгиз сувининг фақат юза қисмидагина сероводород йўқ, 150-250 м чуқурликдаги сув шу газ билан

тўйинган. Каспий денгизида сероводород гази 60 метр чуқурликдан бошлаб учрайди.

Десульфат бактерияларнинг яхши ривожланишига кислород миқдорининг камайиб кетишига олиб келади. Чириш натижасида ҳосил бўлган сероводороднинг биологик моҳияти жуда каттадир.

Метан ёки ботқоқ гази. асосан, ўлган организмлар танасидаги хужайранинг чириши натижасида ҳосил бўлади. Бундай чириш ҳовузлар, кўллар, қисман денгизлар тагида лой ва лойқаларда юзага келадилар. Айрим кўллар (Мендота кўли) тагида метан миқдори 6,1 мл/л га тўғри келади. Сирдарёнинг ўнг қирғоқларида жойлашган Бекободнинг ботқоқ кўлларида ҳам метан гази бор. Метан гази ҳаво пуфакчалари ҳолида бўлиб, тирик организмлар учун заҳарлидир.

2.1.7. Сувда эриган минерал тузлар. Табиий сувда минерал тузларнинг концентрацияси ҳар хил бўлади. Чучук, тиник, тоза сувларнинг 1 литрида 0,5 г эриган минерал тузлар бўлади. Денгиз сувларида эриган тузларнинг миқдори 35 г ни ташкил қилади.

Чучук сувларда эриган минерал моддаларининг асосий компонентлари: карбонатлар, сульфатлар, хлоридлардир (16-жадвал).

16-жадвал. Чучук сув, денгиз ва океан сувларида эриган тузларнинг асосий таркиби (%)

Сув ҳавзалари	Сульфатлар	Хлоридлар	Карбонатлар	1 литр сувнинг шўрлиги, гр.
Чучук сув	13,2	6,9	79,9	0,5
Очик океан	10,8	88,8	0,4	35
Қора денгиз	9,69	80,71	1,59	119
Каспий денгизи	30,5	63,36	1,24	12,86

Сувдаги катионларнинг миқдори ҳам турлича (яъни, кальций 64%, магний – 17, натрий – 16, калий – 3%) ўртача кўрсаткичда хлоридлар, сульфатлар ёмғир, тупроқ жинсларининг ювилишидан оқова сувлар билан сув ҳавзаларига тушади.

Денгиз сувларининг кимёвий таркиби анча тургун, денгиз сувида 13 та металлоид ва 40 дан ортиқ металллар учрайди. Ўртача денгиз сувида 35‰ туз бор; океаннинг очик қисмида 33-37‰ туз бўлади. Қизил денгиз сувида 41 ‰, Болтиқ денгизида 12‰, Орол денгизида ҳозирги кунда 250‰ туз бор. Жуда юқори тузли сув ҳавзалар ҳам бор. Масалан, Ўлик денгизнинг 1 литр сувида 230 г туз бўлса, АҚШ даги Катта Шўр кўлнинг сувида 170 г туз бор. Ўрта Осиёнинг текислик ва юқори тоғли районларида жойлашган Туз кўл, Шўр кўл каби кўллар сувида 130-210 г/л туз бор.

Гидросферанинг икки жойида умуман ҳаёт йук.

Биринчиси Қизил денгизнинг Атлантика чуқурлигидаги муҳитда ҳаёт йўқ. Бунга сабаб у ерда чуқурлик 2100 м бўлиб, сувнинг ҳарорати 56° С,

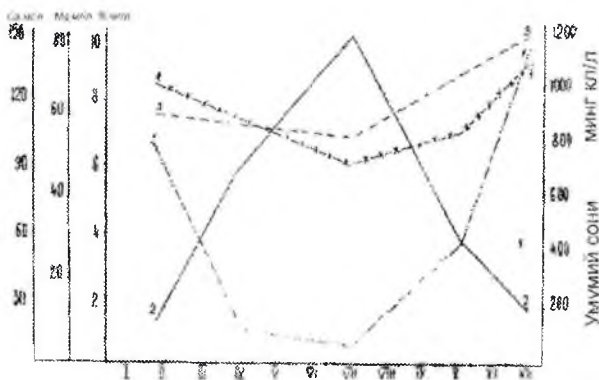
унинг таркибидаги туз миқдори жуда ҳам юқоридир (320‰), турли металл тузларининг бирикмалари кўп миқдорда учраши ҳаётни йуқ қилади.

Иккинчиси Антарктикадаги Сан-Хуан қўли бўлиб, унинг суви ҳеч вақт музламайди, сабаби сув асосан CaCl_2 нинг 45% эритмасидан иборатлигидир.

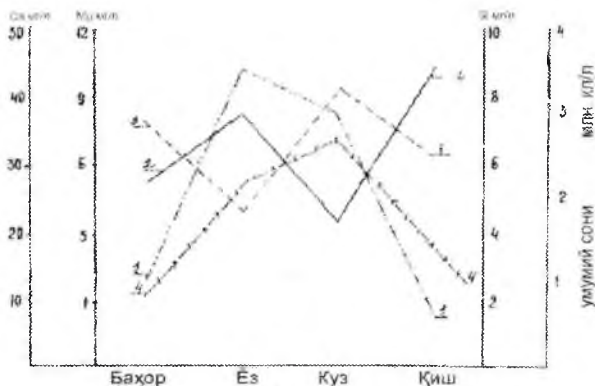
Ҳозирга қадар шу 2 та ҳаёtsiz гидротоп маълум, бошқа жойларда организмлар муҳит ҳарорати, тузлар миқдорининг, pH ва бошқа омилларнинг ўзгариб туришига мослашганлар.

Шўр сувлар ҳам тузлар миқдорига қараб ўзгариб турадилар. Тузлар таркиби ва уларнинг миқдори ўзгармайдиган, доимий тургун шўр сувларга гомойогалин сувлар, шўрлиги ўзгариб турадиган сувлар эса пойкилогалин сувлар дейлади.

Организмлар учун тузлар икки хил аҳамиятга эгадирлар, яъни организмлар ўзларининг ҳаёт фаолиятида кўп кимёвий бирикмалардан (азот, фосфор, кремний, темир, калий, кальций, магний ва бошқалардан) фойдаланадилар, айниқса, ўсимликлар ўз таналарини тузадилар. Бундай элементларга биоген элементлар дейилади. Шу элементларни сувда миқдорини ўзгаришига қараб планктон сувўтларнинг ҳам сони ўзгариб туради (4-5-расм). Ундан ташқари сувда эриган минерал моддаларнинг умумий миқдори ҳам сув организмлари учун катта аҳамиятга эгадир. Сувдаги минерал тузлар (ёки сувнинг шўрлиги) сувда қанча кўп бўлса, унинг босими ҳам шунча кўп бўлади. Сувнинг шўрлигига ва босимига нисбатан гидробионтлар жуда сезгир бўладилар. Сувнинг шўрлиги ўзгариши билан, сувнинг зичлиги ҳам ҳар хил бўлиб, сувдаги организмларнинг сузишига таъсир қилади.



4-расм. Чордара текислик сув омборида диатом сувўтлар миқдорини (1), сувда кремний (2), магний (3) ва кальций (4) миқдорининг ўзгаришига қараб ойлар бўйича тақсимланиши.



5-расм. Чарвоқ тоғ сув омбори фитопланктонининг умумий миқдорини (1), сувдаги кальций (2), магний (3) ва кремний (4) миқдорининг ўзгаришига қараб фасллар бўйича ўзгариши.

Гидробионтлар учун сувнинг ионлар таркиби, айниқса, Ca^{++} , Mg^{++} катионлари катта аҳамиятга эгадир.

Сувнинг шўрлиги мг/л, г/л ёки промилда (‰) ўлчанади. 1 промилл 1 литр сувда 1 г тузга тўғри келади.

Табиий сувлар тубандаги гуруҳларга бўлинадилар: 1) чучук сувларда минерал тузлар миқдори 0,5 г/л гача (қисман 1 г/л); 2) сал шўрлаган – (шўртёб - шуртоброк) – 3-5 г/л; 3) шўрроқ (шўрхок) – 5-12; 4) шўр – 12-17-30; юқори тузли – 30-40 г/л дан юқори; 5) намакоб – 180-230 г/л. Миксогалин сувлар ўз навбатида олигогалин (0,5-5 г/л), мезогалин (5-18 г/л ёки 5-18‰), полигалин (18-30 г/л ёки 18-30‰) сувларга бўлинади. чучук сувли сув ҳавзаларига дарёлар, кўпчилик кўллар, сув омборлари, булоқлар мансуб бўлса, эвгалин сув ҳавзаларига Дунё океани, денгизлар, айрим шўр ва намакоб сувли кўллар киради.

Ўрта Осиё дарё сувларининг минерал тузлар миқдори юқори тоғли минтақаларда 40-60 (100-150) мг/л, тоғ минтақасида оқадиган дарё сувларида 150-300, адир жойларда – 300-500 мг/л ва дарёларнинг этак қисми текисликка етган вақтида (Амударё мисолида) сувдаги кўтарилади. Айрим дарёларнинг (Шеробод дарёси) суви шўрроқдир, уларнинг 1 литр сувида 2,5-3,2 г, унинг шахобчаси Ўрадарёда – 4-7 г, Қашқадарёнинг қуйи оқимида 4 г, Мурғобда – 0,37-5,45 г туз бор, Сирдарё ҳавзасида жойлашган юқори тоғли минтақалардаги дарёларнинг минераллашиши 40-100 мг/л, айрим ҳолларда 150-200 мг/л, тоғ минтақасида Норин дарёсидаги тузлар миқдори 280-310 мг/л, адир минтақасидаги дарёларда – 300-400 мг/л, Сирдарё суви Чиноз атрофларида 1,5-2 г/л, Казалинск атрофларида эса дарё сувининг тузлар миқдори 3-3,5 г/л бўлиб (Чембариссов, Бахритдинов 1989), минерал тузларидан ташқари сувда 30 дан ортиқ турли

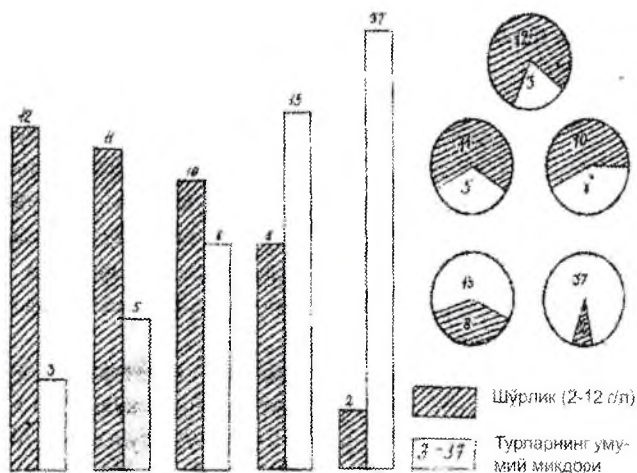
захарли кимёвий бирикмалар топилган. Улар пахта далалари ва шוליоцларда ишлатилган гербицидлар - пестицидлар бўлиб, улар оқава сувлар билан Сирдарёга тушиб, ундаги тирик жонзотларни ва ундан иложсиз фойдаланадиган инсонларни захарламоқда.

Ўрта Осиё кўллар сувининг минерализацияси ҳам турличадир. Бу регионда жойлашган чучук сувли кўлларга Искандар кўли (160 мг/л), Яшилкўл (128-130 мг/л), Сарез (240-470 мг/л), Дунгульдек (370-380 мг/л) кабилар киради. Суви шўрроқ кўлларга Исиккўл (5,5-5,8 г/л), Қоракўл (11-12,3 г/л), Солонгир (1,74 г/л), Олакўл (8-10 г/л), Балхаш (5-12 г/л) ва бошқалар. Ўта шўр ва намақоб сувли кўлларга: Орол (250 г/л), Ашикўл (16-18 г/л), Сассиккўл (88-90 г/л), Яхсан (66-90) Тузкўл (180-230 г/л) кабилар мисол бўлади.

Ўрта Осиёнинг кўпчилик сув омборларининг суви чучук бўлиб, улардаги минерал тузлар миқдори 150-600 мг/л, айримларида 1,3-3,2 г/л, Катта магистрал каналлар сувнинг минерализацияси 120-550 мг/л, Қоракум каналининг сувида 1,2-1,4 г/л, коллектор-дренажларда эса 2,3-7 (16) г/л туз бор.

Сувдаги тузлар миқдорининг катта доирада ўзгариб туришига мослашган организм *турлари эвригалин организмлар*, маълум миқдордаги тузларга мослашган *турларга стеногалин турлар* деб айтилади. Бундай гидробионтлар сув минерализацияси катта доирада ўзгариб туришига чидаш бера олмайдилар. *Эврталин организмларга* мисол қилиб айрим қисқичбакаларни (*Chydorus sphaericus*), майда тукли чувалчанглар (*Macrostroma hystrix*), инфузориялар (*Pleuronema chrysalis*), сувўтлардан диатома, навикула, кладофора, спирагира каби туркумларнинг вакилларини олиш мумкин. Стеногалин организмларга чучук сувларда (*Diatoma hiemale*, *Chlamydomonas nivalis*) ёки шўр сувларда учрайдиган *Anabaena bergii*, *Mastogloia baltika* каби сувўтларини келтириш мумкин.

Сувнинг таркибини ўзгаришига қараб *Scenedesmus* туркуми вакилларининг ўзгариши тубандаги 6-расмда келтирилган.



6-расм. *Scenedesmus tyrkumi* турлар сонини сувнинг шўрлигига боғлиқ ҳолда ўзгариши.

Гидробионтлар сувдаги тузлар миқдорига ва уларнинг ўзгаришига мослашиши, улардаги нозик рецепторлар сезиш аппаратлари орқали бўлади. Масалан, атмосферадан ёмғир кўп тушиб, сувнинг тоза қатламида тузлар миқдори камайган вақтда, кўпчилик юқори минерализацияга мослашган стеногалин организмлар сувнинг пастки, тузлар миқдори ўзгармаган қатламга тушиб кетадилар.

2.1.8. Сувда эриган органик моддалар ва муаллақ заррачалар. Сувда эриган органик моддалар асосан сув гумусларидан иборат бўлиб, улар жуда кийин чирийдилар. Сувда жуда кам миқдорда бўлса ҳам шакар моддалари, аминокислоталар, витаминлар ва бошқа биологик актив моддалар бор, улар гидробионтларнинг ҳаёт фаолияти натижасида сувга ажратилади.

Дунё океани сувида учрайдиган эриган органик моддаларнинг миқдори 0,5-6 мг/л атрофида ўзгариб туради. Масалан, Атлантик океани сувида органик моддаларнинг ўртача концентрацияси 1,54 мг/л га тенг. Денгиз сувларидаги умумий органик модда миқдорини 90-98%и эриган ҳолда бўлиб, қолган 2-10%и тирик организмлар ва детритлардан (1:5 пропорциядан) иборат бўлади.

Сувда учрайдиган органик моддаларга енгил ўзлаштириладиган фитопланктонни ҳосил қилувчи сувўтлар витамин В₁₂ га жуда ҳам муҳтож бўлади, уни бактериялар сувга ажратадилар (3-5 нг/л). Шу витаминнинг бор ва йўқлигига қараб, планктон сувўтларининг сон ва сифати ўзгариб туради. Кокколитофоридлар (*Coccolithus huxleyi*) ва бошқа организмлар керакли витамин моддаси бўлмаса (ўртача 500 нг/л) яшай олмайдилар. Денгизларнинг очик жойларида витаминнинг миқдори 160 нг/л атрофида

бўлади (Натарайн, Дагдейл, 1966). Кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари (*Microcystis aeruginosa*, *Anacystis nidulans*) сувда эритма ҳолдаги аминокислоталарни жуда кўп миқдорда қабул қилиб, тез кўпаядилар ва айрим дарёлар (Дон, Днепр) ва сув омборларининг «гуллашига», сувда кислороднинг камайишига ва органик моддаларининг ортикча кўпайиши натижада баликларни нобуд бўлишига сабаб бўлади. Кўпчилик сувўтлар *гетеротроф* ҳолда озиқланишга мослашган бўлиб, улар органик моддалардан фойдаланадилар. Эриган аминокислоталарни кўпоёқдилар, чувалчанглар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар ҳам кўплаб қабул қиладилар. Аминокислоталарнинг сувдаги миқдори 1 литр сувда ўнлаб микрограммлар атрофида бўлади. Баъзи гидробионтларнинг ривожланиши жараёнида муҳитга чиқарган ортикча моддалари бошқа организмларни кўпайиши, ўсиши ва ривожланишини тўхтатиши ёки секинлаштириши мумкин. Организмлардан чиққан метаболитлар планктонда гидробионтларнинг алмашилишига, бир жойдан иккинчи жойга миграция қилишига сабаб ҳам бўлиши мумкин.

Гидробионтлар сувдаги эриган органик моддаларнинг фарқига борадилар ва ўзларидаги хеморецепторлар ёрдамида жуда тез сезадилар. Хеморецепторлар ёрдамида содда тузилган организмлар ўзларига озика қидирадилар, кўп хужайрали ҳайвонлар эса озика ва бошқа объектларни бир неча ўнлаб метргача фарқлайдилар. Кўп баликлар (*Hydroorhynchus potatus*) сув ўсимликларидан шохбарг (роголистник), рдест ва валлиснерия кабиларни ҳамда кўп баликларни фарқлай олади. Хеморецептор ёрдамида баликлар тухум (икра) ташлайдиган жойларини адашмасдан топиб борадилар. Бурунлари беркитилган лосос (*Oncorhynchus kiswutsch*) балиғи ўзлари тухум ташлайдиган дарёга адашиб борган. Гольяк, карас ва карп балиқлари хеморецепторлар ёрдамида балиқлар галалари ичидан ўзларининг турларини топадилар, йиртқичлардан ўзларини сақлайдилар. Жуда сезгир баликларга илонбалик ва карас балиқлари кириб, улар сувнинг кимёвий таркибининг озгина ўзгаришини ҳам сезадилар; масалан, илонбалик $6\ 000\ \text{км}^3$ (ёки $6 \cdot 10^{20}$) сувга қўшилган 1 г алкоғольни сезади. Карас балиғи эса $100\ \text{км}^3$ сувга қўшилган 1 г нитробензолинни фарқлайди. Лосось балиқлари тажрибада аминокислотали *полипептид* концентрацияси $8 \cdot 10^{10}$ даражада борлигини сезиб, шу модда бор дарёга миграция қилишни тўхтатганлар. Айрим моллюскалар (*Strombus*, *Lambus*, *Trochus*) хеморецепторлар ёрдамида ўзларининг ашаддий йиртқичи *Conus* моллюскаси бор жойдан қочадилар (Khon, Water, 1966).

Сувдаги муаллақ заррачалар сув ости лой ва лойкаларнинг кўтарилишидан, органик моддаларнинг кўплиги, ўлган ва чириётган организмлар ҳамда детрит ҳисобига ҳосил бўлади. Сувнинг лойқаланиши сув ҳавзалари четларининг ювилиши, емирилиши, айниқса, дарё, кўл, ховуз ва сув омборлари қирғоқларига яқин жойда юзага келади.

Айрим дарёларда сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори 1 литр сувда 10-12 граммни ташкил қилади. Сувда учрайдиган детрит минерал ва органик моддалардан иборат бўлиб, улар турли мураккаб комплексларни юзага келтирадилар. Катта-кичиклиги бўйича детрит ультра-, микро-, мезо- ва макродетритларга ажратилади. Дунё океани сувга детритнинг миқдори 10^{11} т га тенг, унинг 8-10%и органик моддалардан иборат. Сувдаги детрит билан кўпчилик коловраткалар, қисқичбакасимонлар, моллюскалар, игнатериллар ва бошқа ҳайвонлар озикланадилар.

Сувда муаллақ заррачаларнинг бўлиши, у ердаги гидробионтларга турлича таъсир қилади. Сувда заррачаларнинг кўпайиши, сувнинг тиниклигини пасайтиради, ёруғлиkning ўтиши ёмонлашади, натижада сув ости бентосида ва сув қатламида жуда кам организмлар учрайди, ҳатто уларнинг учрамаслиги Ўрта Осиё дарёларидан Сирдарё ва айниқса Амударё, Мурғоб дарёларига хосдир.

Амударёнинг асосий шахобчаси Панж дарёсининг тоғлар орасидан чиқиш жойида сувнинг лойқалиги $1,5 \text{ кг/м}^3$ га тенг. Сув тўпланган бир км² ерда бир йилда 480 т лойка ҳосил бўлади, дарё йилига 38 млн. т лойка олиб келади. Бу ҳолда сувнинг тиниклиги йўқ ҳисобда (0,5-1 см). Дарёнинг этак қисмидан 35 км юқоридаги қисми сувида 1350 кг/сек , бир йилда 43 млн. т лойка бўлса, Вахш дарёсининг этак қисмидан 60 км юқоридаги сувда эса лойканинг миқдори 3570 кг/сек ёки Панж дарёсидаги лойкадан 2,6 марта кўпдир, яъни сувнинг лойқалиги $4,28-5,45 \text{ кг/м}^3$ га тенг. Йил давомида Вахш дарёсидан 88,9 млн. т лойка оқади. Панж ва Вахш дарёларининг қўшилишидан ҳосил бўлган Амударё сувида 404 кг/м^3 (Керки шахри атрофида), Нукус атрофида $2,77 \text{ кг/м}^3$ лойка, сувдаги йиллик лойканинг миқдори Туямўйин атрофида 310 млн. т/йил.

Сирдарё сувидаги ўртача лойканинг миқдори $2,17 \text{ кг/м}^3$, йиллик лойка 38 млн. т ни ташкил қилади (Шульц, 1965). Туркменистон территориясидаги Мурғоб, Тажан дарёларининг сувлари ҳам жуда лойкадир. Амударё, Мурғоб, Тажан дарёлари организмсиз дарёларга киради. Бу дарёларда сув ости лой ва лойқаси бир жойдан ювилса, иккинчи жойда тўпланади ва сув ости бентосида учрайдиган организмларнинг турғун ривожланишига имкон бермайди. Бундай ҳолат Кавказни Кура дарёсида ҳам кузатилади. Сув тиниклигининг пастлигидан Енисей дарёсининг этак қисмида ва Енисей кўрфазида планктон ҳолда организмлар ривожланмайди.

2.1.9. Сувнинг актив реакцияси. Сувнинг актив реакцияси (pH) сувда карбонат бирикмаларининг (pH) борлигига боғлиқ. Улар бўлмаса сувда pH кўрсаткичи 3,4 гача пасаяди. Бу ҳолат сувда карбонатларнинг йўқлиги ва кучли олтингурут кислотасининг борлиги билан боғлиқдир. Сув ҳавзаларида юқори даражада фотосинтез жараёни кетаётган даврда pH кўтарилиши мумкин, масалан, Ўзбекистонда ифлос сувларни биологик йул билан тозалайдиган ҳовузларда сувўтлар ва сувга ботиб ҳамда ярим ботиб

ўсувчи ўсимликларни (бахорнинг охири ва ёз фаслида) максимал қўпайган вақтда $pH=9-10,5$ га кўтарилали. Бундай вақтда сувда CO_2 мутлоқ йўқолади (ўсимлик томонидан қабул қилинади) ва муҳит карбонатлар томонидан ишқорланади.

Денгиз сувларида $pH=8,1-8,4$ га тенг. Табiiй сувлар $pH=3,4-6,9$ бўлса муҳит *нордон*, $pH=6,0-7,3$ га тенг бўлса *нейтрал* ва $pH=7,3$ дан юқори бўлса *шиқ орли* бўлади, pH нинг организмлар учун моҳияти, унинг ионларини гидробионтлар тана қобиғидаги мембраналардан ўтиши ва сувдаги тузлар микдорининг ўзгариб туриши билан боғлиқдир. Сувда pH нинг даражаси 5-6 кўрсаткичда учрайдиган организмларни *стеноионлар* дейилади. pH ни кўрсаткичи жуда катта доирада ($pH=2-10$) ўзгариб турадиган шароитда учрайдиган организмларга *эвриионлар* дейилади. Уларга пашшаларнинг қуртлари (*Chironoms*), қисқичбақа (*Cyclops Longuidus*), коловраткалар (*Anuraea cochlearis*), сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus*) киради (Константинов, 1972; Эргашев, 1976, 1979, 1982).

Стеноион турлар нордон сувларга мослашган бўлиб, уларни полигидрогенионлар, ишқорли сувларга хос формаларни эса олигогидрогенионлар деб аташади. Биринчи гуруҳга сфаганум боткоқларида учрайдиган ($pH=3,8$ гача) хивчинилар (*Carisia obtusa*, *Astasia*), коловратка (*Elosa woralii*) кабилар кириб, улар нейтрал ва ишқор сувларда мутлако учрамайдилар.

Олигогидрогенион формаларга оҳак суякли моллюскалар кириб, улар муҳит $pH>7$ ҳолатида яшайдилар. Ёруғлик яҳши тушиши натижасида интенсив фотосинтез жараёни кетади ва $pH=10$ гача кўтарилади. Бундай ерларда яшил сувўтларнинг эврион вакиллари ульва, энтероморфа, кладофора кабилар яҳши ривожланадилар. Кўпчилик яшил сувўтлар стеноионлар бўлиб, сувнинг пастроқ қатламларида ўсадилар. pH сув организмларини тарқатишида ўзига хос роль ўйнайди. Масалан, сувўтлардан *Isoetes* ва *Sparganium* pH нинг кўрсаткичи 7,5 дан паст жойларда учраса, рдестлар ва канада элодеяси $pH=7,7$ ва $pH=8,8$ да ўсадилар, $pH=8,4$ - 0 ли жойларда (рогоз) қуға таркалган бўлади. Нордон сувли қўлларда ҳашоратларнинг қуртлари, кўпчилик балиқлар муҳитни $pH=5-9$ атрофидаги кўрсаткичига чидайдилар. pH паст бўлса, уларнинг кўплаб ўлиши кузатилади, лекин аста-секин мослашган айрим балиқ турлари муҳитни $pH=3,7$ гача пасайишига чидаши мумкин. $pH=10$ дан юқори бўлганда, ҳамма балиқлар нобуд бўладилар.

Халқаро уюшма ФАО нинг 1968 йилда берган маълумотига қараганда (Дажо, 1975) pH нинг тирик организмларга таъсири қуйидагича: pH :

3,0-3,5 — балиқлар ўлади, айрим ўсимликлар ва умуртқасиз ҳайвонлар тирик қоладилар;

3,5-4,0 — лосось балиқлар учун хавфли; плотва, окунь ва чуртан

балиқлар бошқа шароитга кўчирилса, тирик қоладилар;

4,0-4,5 – кўпчилик балиқлар нобуд бўладилар, факат чуртан балиғи кўпаяди;

4,5-5,0 – лосось балиқлар икриси учун хавфлидир;

5,0-9,0 – ҳаёт учун хавфсиз муҳит;

9,0-9,5 – лосось ва окунь балиқлари узок турса хавфли;

9,5-10 – айрим турларга зарарли, лососьлар нобуд бўладилар;

10-10,5 – плотва балиғи қисқа муддат чидайди;

10,5-11 – ҳамма балиқлар нобуд бўлади.

pH – водород ионларининг концентрацияси гидробионтларнинг тарқалиш чегаралари ва уларни ҳаёт фаолиятининг характериға ҳам таъсир қилади. Масалан, эврион сувўти кладифора (*Cladophora*) сувнинг pH 7,2 дан ортганда вегетатив кўпайишни тўхтатади ва зооспоралар ҳосил қилади. Қискичбақалардан *Chydorus ovalis* сувнинг актив реакциясини ўзгаришиға қараб, унинг нафас олиш активлиғи икки маротаба ўзгаради, яъни биринчи pH-10 гача кўтарилганда ва шундай қилиб, сувнинг актив реакцияси гидробионтларнинг тарқалишиға, кўпайишиға ва ривожланишиға таъсир қиладиган экологик омиддир.

2.1.10. Сувнинг оксидланиш ва тикланиш потенциали. Маълумки, икки модданинг бирликда ҳаракатидан оксидланиш ва тикланиш реакциялари келиб чиқади. Шу моддалардан бири ўзининг электронларини бериб ижобий зарядланади ва оксидланади. Иккинчи модда электронларни қабул қилиб, салбий зарядланади ва тикланади. Бунинг натижасида электр потенциали фарқланади (Eh) ёки редоксипотенциал ҳолат юзаға келиб, унинг даражаси милливольтлар билан ўлчанади.

Денгиз сувларида ва чуқук сув ҳавзаларида кислороднинг кўп миқдорда бўлишидан Eh ижобий бўлиб, унинг даражаси 300-350 мв га тенгдир, яъни оксидланиш муҳити бўлади. Водороднинг кўрсаткичи эса 35-40 га етади. Сувнинг тағида кислороднинг миқдори кескин камаяди, Eh нинг кўрсаткичи ҳам салбий бўлиб, водороднинг даражаси ҳам 15-12 гача тушади, сероводород бўлган вақтда бу кўрсаткич яна ҳам пасаяди. Анаэроб шароитда ифлос оқава сувларни тозалаяганда оксидланиш муҳитнинг даражаси $Eh=400-200$ мв га тенг, аchiётган лойқада – 295-200 мв, тоза, янги лойқада – 75-100 мв, оқава сувники – 0-400 мв, тозаланганда эса оксидланишнинг даражаси 1000 мв гача етади (Dirasian 1968).

Оксидланиш ва тикланиш сувдаги органик моддаларнинг таркиби ва миқдориға сувнинг ҳароратига ҳамда шу ердаги бактерияларнинг фаолиятиға боғлиқдир. Океан сувлари тағидаги лойнинг устки қатламида оксидланиш ижобий бўлиб, даражаси Eh 0 дан 200-500 мв гача ўзгариб туради, қолдиқлар жуда кучли оксидланган бўлиб, 10-20 см чуқурликда Eh нинг даражаси 300 мв гача пасаяди ва лой тикланувчи муҳитға айланади. Кўлар тағидаги лойларда жуда кўп органик модда бўлганлиғи

туфайли, айниқса лойда сероводород бўлган ҳолларда E_h одатда салбий кўрсаткичга эга бўлади.

Сув шароитида редоксипотенциалнинг кўрсаткичини ўзгариши билан гидробионтларнинг ҳолатлари кескин ўзгаради, масалан, E_h ни даражаси пасайиши билан пашша (*Chironomus dorsalis*) қуртининг салбий фототаксис белгиси ижобий белгига айланиб, сувнинг юзасига сузиб чиқади. Сувда E_h нинг даражаси 60 мВ дан юқори бўлганда, олтингугурт бактериялари сероводородни актив оксидлайдилар. E_h 60 мВ бўлганда эса сероводороднинг оксидланиш даражаси оксидланувчининг этишмовчилигидан пасаяди (Сорокин, 1968).

III БОБ

ДЕНГИЗЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ОРГАНИЗМЛАРИ

Дунё океани асосан 4 та: Атлантик, Шимолий муз, Тинч ва Ҳинд океанларидан ташкил топган. Дунё океанининг чет қисмлари айрим денгизлар: Болтик, Баренц, Карск, Оқ, Шарқий-Сибирь, Япон ва бошқалар билан чегараланган. Айрим денгизлар (Қора, Азов, Қизил, Каспий, Ўрта) куруқлик билан ўралган ёки кичик сув йўллари орқали дунё океани билан боғлангандирлар.

3.1. Сувнинг чуқурлиги, лойқа, оқим, ҳарорат, шўрлик ва бошқа омиллари

Дунё океанининг ўртача чуқурлиги 3760 м, максимал чуқурлиги 11022-11024 м (Мариан чуқурлиги). Дунё океанининг сувлари ўзгаришининг четлари билан қитъаларнинг ясси тоғларига тегиб аста-секин чуқурлашиб (200-500 метргача) боради, кейинчалик қитъа ёки континентал қияликлар бирдан чуқурлашиб (3-4 минг м) океан ложасига ўтади. Океан ва денгизларнинг бентал қисми тубандаги зоналардан ташкил топади (7-расм, Константинов, 1972):



7-расм. Дунё океанинг бентал ва пелагеал экологик зоналари

а) субралиитораль — доим намланиб турадиган қирғоқ; б) литораль сувнинг чети, доим сув тўлкинлари кўтарилиб пасайиб турадиган қисм; в) қирғоқнинг литораль қисмидан пастроғини сублитораль зона деб аталиб, бу зона 200 метр чуқурликкача бориб, асосан фотосинтез жараёнини ўтказадиган бентос ўсимликлар ўсади; г) кейинги чуқурлик бенталь зона бўлиб, материк қишлоқлари ишғол қилади; д) 6-7 км чуқурликларни абиссаль ва ультраабиссаль (тубсиз) қисмлар (11024 метргача боради) ташкил қилади.

Океан ва денгизларнинг сув қатламлари ҳам вертикал зоналарга бўлинади, яъни сувнинг 200 м чуқурликда бўлган юқори қисми эпипелагиаль, ундан кейинги қатлами батипелагиаль (6-7 км) чуқурлик, ундан чуқур қатламлар абиссопелагиаль ва ультраабиссопелагиаль (тубсиз) деб номланади (7-расм).

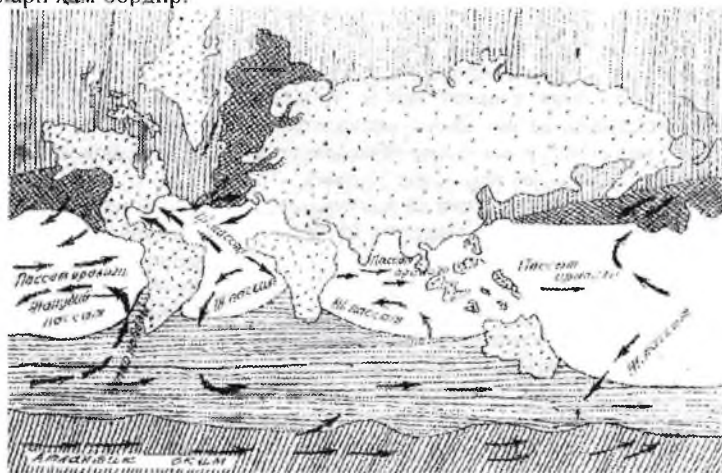
Лойқа. Дунё океани ва денгизларнинг абиотик омиллари ичида сув таги лойқасининг моҳияти катта аҳамиятга эгадир. Океан ва денгизларнинг таги нотекис, турли баланд ва пастликлардан иборат. Сув тагидаги лойқа қолдиқлари турли қалинликда бўлади. Масалан, Ўрта денгиздаги лойқанинг қалинлиги 3000 м, Тинч океани тагидаги лойқанинг қалинлиги 8000 м га тўғри келади.

Океан тагидаги лойқалар терраген ва пелагик лойқаларга бўлиниб, терраген лойқа океан остининг 1/4 юзасини ёки 90 млн. км² майдонни ташкил қилади. Пелагик қолдиқлар, лойқалар океан тагининг 3/4 юзасини ташкил қилади. Океан ва денгиз тагидаги лойқа турли организмларнинг қолдиқлари, таналари, суякларидан иборатдир. Денгизнинг 5 минг метр чуқурлигигача бўлган лойқалар 130 млн. км² майдонни, ундан катта чуқурлигини қизил лойлар (102 млн. км²) ишғол қилади. Океан лойқа ва

лойларнинг ҳосил бўлишида диатом сувўтлар ва радиолярияларнинг чўкма қолдиқлари катта аҳамиятга эгадир. Диатом сувўтлари лойқаларининг майдони 26,5 млн. км² ни, радиолярия қолдиқли лойқалар – 10,4 млн. км² ни эгаллайдилар. Атлантик океани тагида птероподли лойқалар 1,3 млн. км² га тўғри келади. Лойқаларда кальций, кремний ва органик бирикмалар кўпдир.

Сувнинг оқими. Океан суви горизонтал йўналишида ҳар хил ва айрим-айрим бирламчи, иккиламчи ва массаларида ҳосил бўлиб, улар ҳарорати, зичлиги, шўрлиги билан бир бирларидан фарқланади. Сув массасининг ҳаракатидан турли йўналишдаги сувнинг оқими келиб чиқади. Океан сувининг устки қатлами арктик, бореаль, тропик, ноталь, антарктик зоналарда тинимсиз ҳаракат қилади.

Дунё Океанининг асосий горизонтал оқими шимолий ва жанубий пассат оқимлар бўлиб, улар шарқдан ғарбга қараб, экваторга параллель ҳаракат қиладилар (8-расм, Зернов, 1949; Raymond, 1963). Шу оқимлар ичида қарама-қарши йўналишда ҳаракат қиладиган пассат оралик оқимлари ҳам бордир.



Расм 8. Дунё океани сувининг юза қатламидаги оқим ва зона кенгликларнинг чегаралари (Зернов, 1949; Raymond 1963).

Океан сувининг чуқурликдаги оқим тезлиги 10-20 см/сек га тенг бўлиб, юза оқимига ўртача тўғри келади. Бир кунда икки марта денгиз ва океанларда сувнинг кўтарилиши ва пасайиши кузатилади; улар асосан Куёш, Ер ва Ой бир тўғри чизикда тушган, янги Ой ва тўла Ой ҳолатларида юзага келади.

Ҳарорат. Океан ва денгизларнинг чуқур жойларида сувнинг ҳарорати доимий (1,7-2°C), сабаби чуқурликдаги сувлар кутбларда ҳосил бўладилар, яъни шимол денгизларида ҳосил бўлган сувлар совиб, ҳарорати

-2°С гача пасайиб, океanning шўр (35-36%) ва зич сув тагига ўтиб, турли томонларга таркалиб, океан ва денгиз тагидаги совуқ сувларни ҳосил қилади.

Океан ва денгиз сувларининг юза қисмларидаги ҳарорат турли географик зоналарда турличадир. Масалан, Тропик зона сувларининг ҳарорати 26-27°С (17, 18-жадвал), ернинг 40° кенглигида эса сувнинг ҳарорати 13-14°С га тушади. Сувнинг 300-400 м чуқурлигида ҳароратда ўзгариш бўлмайди. Тропик зонада сувнинг ҳарорати фасллар бўйича 3-4°С га ўзгаради, холос. Бореаль зонанинг шимолий чегараси шимолий кенгликнинг 60° атрофида бўлиб, ўрта ҳарорат 8-10° С, ноталь зонасининг жанубий чегараси 50-60° шимолий кенглигида бўлиб, ҳарорат 6-8°С ни ташкил қилса, Арктика ва Антарктика сувларининг ҳарорати йил давомида 0°С атрофида, фасллар бўйича ўзгариши 2-3°С га тенг.

17-жадвал. Дунё океани юза қатлами сувининг йиллик ўртача ҳароратини кенгликлар бўйича ўзгариши (Степанов, 1974)

Кенгликлар	Дунё океани	Атлантик океани	Ҳинд океани	Тинч океани	Кенгликлар	Дунё океани	Атлантик океани	Ҳинд океани	Тинч океани
60° ш.к.	5,7	4,6	-	6,8	60° ж.к.	2,2	2,0	1,8	2,7
55°	6,6	5,3	-	7,9	55°	2,5	2,2	2,2	3,0
50°	7,6	7,0	-	8,1	50°	2,9	2,7	2,7	3,3
45°	9,0	8,4	-	9,1	45°	3,6	3,2	3,3	4,1
40°	8,9	8,3	-	9,6	40°	4,4	4,0	4,2	5,1
35°	7,4	7,0	-	7,9	35°	5,2	5,3	5,1	5,2
30°	6,0	5,8	-	6,1	30°	5,5	6,0	5,9	4,6
25°	4,4	4,1	-	4,8	25°	4,6	5,1	5,0	3,8
20°	3,5	3,5	-	3,6	20°	3,8	4,1	4,0	3,1
15°	2,4	2,3	-	2,5	15°	3,2	3,9	3,1	2,5
10°	1,4	2,0	-	1,7	10°	2,7	3,7	2,4	2,1
5°	1,3	0,7	-	1,5	5°	2,3	3,3	1,7	2,0
0°	1,6	1,7	-	1,9	0°	-	-	-	-

Сувнинг тиниқлиги. Океан ва денгиз сувларида ёруғлик жуда тез йўқолиб боради ва 100-200 м чуқурликда ёруқликнинг етишмаслигидан ўсимликларнинг ривожланишига имкон қолмайди. Ёруғликнинг сув қатламларига ўтиши сувнинг тиниқлигига боғлиқдир. Типик сувларда тирик организмлар кам бўлади. Суви тиниқ денгизлар: Саргасс денгизи сувининг тиниқлиги 66,5 м гача, Ўрта денгизда 60 м, Баренц денгизи 45 м. Шимолий денгизда 22-23 м, Болтиқ денгизда 13 м, Оқ денгизда 9 м, Азов денгизи сувининг тиниқлиги 2,7 м га тўғри келади. Океан ва

денгизларнинг очик ерларида сувнинг тиниклиги қирғоққа яқин ерлардан юқори бўлади. Океanning очик ерида ёруғликнинг намуналари 1000-1600 метр чуқурликкача етиб боради.

18-жадвал. Океanning юза қатламларидаги сувнинг ўртача ҳароратини кенгликлар бўйича ўзгариши (Истомин, 1953)

Шимолий кенглик (ш.к.)	Атлантик океани	Ҳинд океани	Тинч океани	Жанубий кенглик (ж.к.)	Атлантик океани	Ҳинд океани	Тинч океани
70-60°	5,60	-	-	70-60°	-1,30	-1,50	-1,30
60-50°	8,66	-	5,74	60-50°	1,76	1,63	5,00
50-40°	13,66	-	9,99	50-40°	8,68	8,67	11,16
40-30°	20,40	-	18,62	40-30°	16,90	17,00	16,98
30-20°	24,16	24,14	23,38	30-20°	21,20	22,53	21,53
20-10°	25,81	27,23	26,42	20-10°	23,16	25,85	25,11
10-0°	26,66	27,88	27,88	10-0°	27,20	27,41	26,01

Сувнинг шўрлиги. Океан сувларининг шўрлиги доимий 34-35‰ атрофида. Фақат сувнинг юза қисмидагина 2-3‰ га фарқланиб туради. Океан ва денгиз сувларида сувнинг катта чуқурликларида сув юзасига қараганда жуда кўп миқдорда хлоридлар (88,8%), сульфатлар (10,8%), карбонатлар (0,4%), натрий (30,6%), магний (3,7%) кальций (3,62%), калий (1%), бром (0,19%) бирикмалари учрайди. Бу кўрсаткичлар, айниқса, чуқур сув қўшилган вақтда ўзгаради.

Биоген моддалар. Океан ва денгиз сувларининг юза қатламида озик моддаларнинг миқдори катта маромда ўзгариб туради. Лекин улар ўсимликларнинг ривожланиши учун жуда ҳам зарурдир. Азотни турли формаларининг миқдори 0,2-0,4 мг/л. фосфор-0,02 мл/л миқдорда бўлиб, азотдан 10 баробар камдир. Лекин азот билан фосфорни миқдори сувнинг чуқур қатламларида юза қатламга қараганда юз ва минг марта кўлдир. Шунинг учун сув тўлкинлари даврида ва сувнинг қўтариладиган жойларида азот ва фосфорнинг эриган бирикмалари сув юзасига чиқади, натижада ўсимликларнинг фотосинтетик фаоллиги кучаяди. Денгиз ва океан сувларида темир ва кремний тузлари (0,01-0,2 мл) бўлиб, улар кам бўлса, диатом сувўтларнинг ривожланиши секинлашади.

Кислород. Океан сувларининг юзаси атмосфера билан алоқада бўлиши туфайли ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёни натижасида ажратган кислород ҳисобига бу газнинг миқдори етарли даражада бўлади. Океан ва айрим денгизларда кислороднинг етишмаслиги ёки унинг мутлақо йўқлиги (масалан, Қора денгиз тагида) сезилади. Сувнинг пастки қатламларида кислороднинг етишмаслиги тўлкинлар даврида сув тўла аралашмаганидан келиб чиқади. Қутб яқинларида яхши аэрацияланган

сувлар Дунё Оксанининг пастки қатламларига тушиб ва бошқа кенгликларга тарқалиши натижасида катта чуқурликлардан (200-1000 м) сув қатламларида ҳам етарли миқдорда (50-60%) кислород бўлади (Raymont 1963). Бундай ҳоллар тропик зона сувларида кузатилади. Сув қатламларида кислороднинг етишмаслиги организмларнинг юқори даражада кўплиги ва ҳаводан кислороднинг кўшилмаслиги, фотосинтез жараёнининг йўқлиги ёки камлигидан келиб чиқади.

3.2. Дунё Оксанининг организмлари

Дунё Оксанида микроорганизмлар, ўсимликлар, умурткасиз ва умурткали ҳайвонларнинг вакиллари бордир. Масалан, турли 33 та ўсимликлар синфидан Дунё Оксанида 15 та синф вакиллари учрайди. Шулардан 5 та синф аъзолари фақат денгизлар учун хосдир. Ҳайвонларнинг 63 та синфидан 52 таси Дунё Оксанининг турли қисмларида учраб, 31 синф вакиллари эса фақат денгизларга хосдир. Дунё Оксанида 159 мингдан ортиқ ҳайвонлар яшайди. Дунё Оксанида ўсимликлардан диатомлар, перидинейлар, кўнғир, қизил, яшил сувўтлар, анча миқдорда кокколитофоридлар вакиллари, ҳайвонлардан фораминифералар, радиоляриялар, ичак кориндилар, кўп хивчинли чувалчанглар, баликлар ва бошқа гуруҳ вакиллари кўп учрайди.

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг тарқалиш ареаллари ҳар хилдир. Масалан, дунёда 4 та (Атлантик, Тинч, Ҳинд ва Шимолий муз) Оксанининг ҳаммаси учун бир неча тур ҳайвонларгина хосдир. Буларга полихеталар (*Polydora polybranchia*, *Thelepus plagiostoma*), гребневиклар (тароксимонлар; *Beroe cucuminis*), қисқичбакаларнинг (*Oithona similis*) вакиллари киради. Кўпчилик гидробионтларнинг тарқалиш ареаллари анча тор, айрим турлар эндемик ҳисобланади. Масалан, асцидия *Mienosomus claudicans* — Ўрта денгиз ва Атлантиканинг Европа қирғоқларидагина учрайди. Ўтроқ медуза *Lucernosa sainthilairei* фақат Оқ денгиздагина учрайди ва шу ер учун эндемикдир.

Дунё океанида учрайдиган катор гидробионтлар учун биополяр тарқалиш характерлидир. Бундай турлар Ер шаригади иккала мўътадил зоналарида учраб, тропик зонада бўлмайдилар. Шундай биополяр организмларга ситпункўлид (*Phascolosma margaritaceura*), полихет (*Terebellides stromii*), қисқичбака (*Balanus balanus*), моллюска (*Mytilus edulis*), кит (*Balaena glacialis*), ақула (*Cetorhinus maximus*) кабилар киради. Айрим организмлар *псевдобиополяр* хусусиятга эга бўлиб, сувнинг юза қатламида биополяр характерга эга бўлса, тропик зоналарда сувнинг чуқур ва совуқ қатламларида ҳам учраб, псевдобиополярлик тарқалиш хислатига ҳам эга бўлади. Бундай гидробионтларга сифонофора (*Diphyes arctica*), гребневик (*Pleurobrachia pileus*), ситгитте (*Krohnia hamata*), каланус (*Calanus finmarchicus* — Саргасс денгизида 1500 м чуқурликда) кабиларни киритиш мумкин.

Айрим гидробионтларнинг таркалиш ареаллари бўлак-бўлак бўлиб, улар Атлантик ва Тинч океанининг Шимолий қисмларида учраса, Муз океанида учрамайди. Бундай ареалли организмлар *амфи-бореаль тарқалган организмлар* деб аталади. Уларга денгиз типратикани (*Echinarachnis parma*), денгиз юлдузи (*Salaster endeca*), селъ (*Clupea harengus*) кабилар мисол бўлади. Денгизлар қирғоқларига яқин жойлар, асосан, бактериялар ва сувўтлар билан қоплангандир. Бундай жойларда хайвонлардан содда тузилганлар, ичакқоринлилар, қисқичбақасимонлар, бош-оёқли моллюскалар, балиқлар, сут эмизувчилар учрайди. Улар каторида умуртқасизларнинг кўплаб личинкалари бўлади. Бактериялар сув юзасидан то унинг тубигача учрайди, лекин пастки қатламларда уларнинг сони камдир. Масалан, Тинч океан сувининг юза қатламига нисбатан 250 м чуқурликда 10 марта, 500 м чуқурликда эса микроорганизмлар миқдори 100 марта камдир.

Океан сувининг юза қатламида микроорганизмларнинг умумий миқдори 10-100 минг экз/мл, уларнинг биомассаси 2-50 мг/м³ га тўғри келади. Бактерияларнинг сони денгизга яқин ерларида кўпроқдир. Масалан, Қора денгиз қирғоқларидан 3,7-18,5 км узок жойда сувнинг 10-25 м қалинлигида 6-9 минг экз/мл бактерия учраган бўлса, қирғоқдан 55,5 км узокликда, денгизнинг очик жойида 4 минг, 100-110 км узокликда ҳаммаси бўлиб 2 минг экз/мл бактерия учраган. Россия ҳудудидаги денгизларнинг пойларида учрайдиган *гетеротроф бактерияларнинг* сони тубандагича (Крисе, 1959, 1965; млн/г лойга);

Қора денгиз	1522-2962
Каспий денгизи, шимолий қисми	57-12000
Чукотка денгизи	1,3-7,8
Беринг денгизи	4,2-26,8

Денгизларда учрайдиган сувўтлар ичида турларга бой гуруҳлар: перидинеялар ва диатом сувўтлар бўлиб, кам миқдорда ҳар хил хивчинлилар, яшил ва қўқ-яшил сувўтлар вакиллари учрайди. Дунё океанида учрайдиган фитопланктоннинг умумий биомассаси 1,5 млрд. т га тенг (Богоров, 1967).

Денгизларнинг кутб районларида сувнинг совиши туфайли диатомларнинг сон ва сифати кўпайиб, перидинеялар камайиб боради. Россиянинг шимолий денгизларида перидинеяларга қараганда диатом сувўтларнинг турлари 2-3 марта, уларнинг биомассаси 15-20 баробар кўндир. Шимолий денгизлар учун диатомлардан *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Rhizosolenia*, *Fragilaria*, перидинеялардан эса *Peridinium*, *Ceratium*, *Rhaleoecystis* каби туркумларнинг кўплаб вакиллари характерлидир (19-жадвал).

**19-жадвал. Россиянинг шимолий денгизлари
фитопланктонининг таркиби (Зенкевич, 1963)**

Жойлар	Фитопланктон- нинг умумий турлар сони	Фитопланктонининг турлар таркиби					
		Диатомлар		Перидинеялар		Хивчинлилар	
		сон	%	сон	%	сон	%
Шимолий муз океанининг марказий қисми	53	40	78	10	19	3	5
Баренц денгизининг ғарбий қисми	179	92	51	69	39	18	10
Баренц денгизининг шарқий қисми	110	56	51	47	43	7	6
Оқ денгиз	106	61	58	29	28	16	14
Қизил денгиз, марказий қисми	78	52	67	20	25	6	18
Лаптёвлар денгизи, марказий қисми	95	61	64	58	30	6	6

Жанубий денгизларда диатом сувўтларнинг сон ва сифати анча камаяди. Перидинеялар, яшил ва кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари сезиларли даражада кўпаяди (20-жадвал).

20-жадвал. Жанубий денгизларда учрайдиган сувўтларнинг турлар сони

Сувўтларнинг группалари	Қора денгиз	Азов денгизи	Каспий денгизи	Орол денгизи
Диатомлар	150	41	59	118
Перидинеялар	146	52	28	11
Хивчинлилар	24	17	17	12
Яшил сувўтлар	16	48	20	72
Кўк-яшил сувўтлар	6	35	54	106

Жанубий денгизлар учун *Skeletonema*, *Cerataulina*, *Gonjaulax*, *Ceratium*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Nodularia* каби туркумларнинг вакиллари характерлидир. Фитопланктоннинг асосий массаси денгизлар сувининг юза қатламида (100-150 м) жойлашади. Денгизларнинг мўътадил зона ва юқори кентликларида эса фитопланктон сув юзасининг энг юқори қатламида (10-15 м) бўлиб, куёш радиациясидан тўла фойдаланади. Денгиз сувларида планктон сувўтларни вертикал таксимланишида ҳароратнинг роли каттадир. Ҳарорат ва куёш нурининг максимал кўрсаткичли жойларида сувўтлар яхши ривожланади. Дунё Океанининг турли қисмларида сувўтлар турлича миқдорда учрайди. Бунинг асосий сабаби ёруғлик ҳарорат, биоген моддаларнинг ҳар хил миқдорда бўлганидир. Масалан, Шимолий денгизларда сувўтларнинг кам ривожланишига

ёругликнинг камлиги, хароратнинг пастлиги сабаб бўлса, экваториал зонада фитопланктоннинг ривожланишини чегаралайдиган модда кремнийнинг етишмаслигидир.

Денгизларнинг зоопланктон асосан қисқичбакасимонлар, мизидлар, амфиподлар ва бошқалардан ташкил топган. Планктонда 1200 дан ортиқ қисқичбакаларнинг турлари учрайди. 4000 га яқин ичакқоринлилар, 180 дан ортиқ моллюскаларнинг турлари бор. Дунё Океанидаги зоопланктоннинг умумий миқдори 21,5 млрд. т га тенг бўлиб, ундан 9 млрд. т си макропланктон, 12 млрд. т си мезопланктон ва 1 млрд. т си — микропланктондан иборатдир (Богоров, 1967).

Шимолий денгизларнинг планктонда қисқичбака, ичакқоринлилар, коловраткалар, радиолярия, амфиподлар ва мизидлар асосий ўринни эгаллайди. Шулардан эшкак оёқли қалануслар *Calanus finmarchicus*, *C. glacialis* зиммасига зоопланктоннинг ярим сон ва миқдори тўғри келади. Айрим ҳолларда планктон ҳайвонлар биомассасининг 90%ини ташкил қилади.

Планктонда ҳайвонларнинг турлар сони денгизларнинг очик қисмида кам бўлади. Бундай ҳолат ички денгизларда ва *дарё* сувлари тушиб, сув чуқуқлашган жойларда ҳам кўзатилади. Сувнинг чуқурроқ қатламларида зоопланктон бир хил турларга эга бўлади. Уларнинг сон ва сифати 100-1000 м чуқурликдан кейин жуда сезиларли даражада камайд.

Нектон асосан балиқлардан, сут эмизувчилар, бошоёқли моллюскалар ва такомиллашган қисқичбакалардан иборатдир. Шимолий ярим шарлардаги денгизларда сельд вақиллари (сельд, сардина, мойва, килька, хамса), улардан кейин трескалар (треска, пикша, сайка, навага, хек, минтай), учипчи ўринда оқунсимон (скумбрия, гунец, денгиз окуни, лосослар, осётралар) балиқлар учрайди.

Денгиз сувларида учрайдиган сут эмизувчиларга асосан китсимонлар киради. Мўйловли китлар бореаль ва ноталь зоналарнинг денгиз сувларида учрайди, дельфинлар ва касаткалар жанубий кенгликдаги сувларда, эшкак оёқлилар денгизларда жуда кўпдир. Тинч океанда кўлоқли тюленлар, шимолий ва жанубий ярим шарларнинг Арктика денгизларида эса ҳақиқий тюленлар яшайди.

Денгизлардаги бошоёқли моллюскалар нектон шаронгида асосан кальмарлардан иборат бўлади. Шимолий денгизларда улардан шимолий кальмарлар *Loligo forbesi*, АҚШнинг шарқий қирғоқларида Америка кальмарининг (*L. Peali*) галалари учрайди. Иссиқ денгизларда қарақатицалар *Sepia officinalis*, шимолий денгизларда эса *Rossia* кенг тарқалган. Нектон организмларнинг Дунё Океанидаги умумий массаси 1 млрд. т га тенгдир (Богоров, 1967).

Океан ва бошқа сувлар тинч турган вақтида сув юзасида организмлар ҳосил қиладиган *юпқа плёнкали (пардага) нейстон* деб аталади. Мейстонни унча кўп бўлмаган организмлар ташкил қиладилар.

Буларга турли бир хужайрали сувўтлар (перидинеялар, яшил сувўтлар, хивчинли тилласимон сувўтлар вакиллари), хайвонлардан каттиқ канотлилар туркумларининг (*Halobates*, *Hermatobates*, *Haloveli*) учуш қобилиятини йўқотган вакиллари, айрим мўйलोёқлилар (*Lepas fascicularis*), бошоёқлилар (*Argonauta*), сифонофоралар (*Phusalia*), хондорифалар (*Velella*, *Porpita*), краблар (*Planis*) кабиларнинг вакиллари киради (Савилов, 1969).

Бентос организмлар. Океан ва унинг турли қисмларида учрайдиган бентос (сув таги) организмлар бактериялар, сувўтлар, айрим гулли ўсимликлар ва хайвонлардан чувалчанглар, қоринёқлилар ва икки чанокли моллюскалардан иборат бўлади.

Океан фитобентоси, асосан, қўнғир, қизил ва яшил сувўтлардан: *Laminaria*, *Macrocystis*, *Fucus*, *Cladophora*, *Ulva*, *Enteromorpha* кабилардан ва айрим гулли ўсимликлардан (*Zostera Phyllos-padex*) иборат бўлиб, дунё Океанида улар ҳосил қиладиган биомасса миқдори 200 млн. тоннага тенгдир. (Богоров 1967) Россиянинг шимолий денгизларида ламинария, алария, фукус, энтероморфа кабилар кўп тарқалган бўлса, Узоқ Шарқ денгизларида ламинария, фукус, саргассум, улва, кордария, жанубий денгизларда филлафора, цистозира, энтероморфа, кладофора, улва, гулли ўсимликлардан зостера кўп учрайди.

Шимолий кенгликлардаги денгизларда фитобентоснинг турлар бойлиги камдир. Масалан, Беринг денгизи учун ҳаммаси бўлиб 138 тур, Карск денгизига – 114, Охота денгизига – 107-160, анча жанубдаги Япон денгизи учун эса 203 тур келтирилади.

Шимолий денгизлардан шарққа қараб ҳаракат қилиш билан ҳароратнинг пасайиши ва музликлар таъсиридан фитобентосдаги турлар жуда ҳам камайиб кетади. Арктика шароитида сузиб юрвчи музларнинг доимий таъсирида қирғоққа яқин жойларда мутлақо фитобентос бўлмайди. Фақат 4-5 м чуқурликдагина фукуснинг (*Fucus evanescens*) айрим бутачалари учрайди, холос. Тропик зоналардаги денгизларнинг доим ва кучли тўлқинлар уриб турадиган қирғоқларидагина фитобентос учрайди. Бошқа жойларда сувнинг ва лойнинг қизиқ кетиши ва қуёш нурунинг ҳаддан зиёд ёруғ бўлиши туфайли бентосда ўсимликлар учрамайди.

Фитобентоснинг ҳосил қилувчи сувўтлар сувнинг ҳароратига мослашган ҳолда тарқаладилар. Кўпинча сув тўлқинларининг таъсирида сувўтлар лойдан узилиб, сув қатламига тушиб қолади. Фукус сувўти сув тўлқинларининг 45 кг/см^2 кучига чидам беради. Фукуснинг бошқа тури (*F. Serratus*) – $40,8 \text{ кг/см}^2$, ламинария $41,9 \text{ кг/см}^2$ тўлқин кучларига чидамдир. Шунинг учун кўпчилик фитобентос сувўтлар тўлқинларнинг кучи кам қўлтиқларда, кўрфазларда учрайди.

Зообентос турли гуруҳ хайвонлардан ташкил топган. Дунё Океанида зообентоснинг умумий миқдори 10 млрд. т га тенг (Богоров, 1967), қирғоққа яқин ерларда ўсадиган макрофитлар орасида зообентоснинг 1 м^2

ердаги биомассаси 1 кг га тенгдир. Бу жуда ҳам юкори кўрсаткич ҳисобланади, чунки айрим жойларда ўртача 200 метр чуқурликда 200 г/м², 3 000 м чуқурликда эса 20 г/м² атрофида, абиссал лойларида эса 0,03 – 0,08 г/м² га тенгдир.

Россия денгизларининг бентосида таъомиллашган кискичбакасимонлар турларга бой бўлиб, улар билан моллюскалар, полихеталар, мшанкалар, гидроид кабиларнинг вакиллари учрайди. Қирғоққа яқин жойларда моллюскалар 1 м² жойда 50 кг биомасса ҳосил қилади. Шантар оролларида сабеллида (*Fabricica rüvulris*) яхши кўпаяди ва 1 м² жойда 40 мингга яқин ўзининг вакилини ҳосил қилса, Камчатка қирғоқларида учрайдиган полихета 1 м² жойда 24 минг вакилга етиб, уларнинг биомассаси эса 272 г/м² га тенгдир.

Турли организмлар сув катламларининг турли чуқурликларида учрайди. Масалан, Арктикада учрайдиган турлар жанубий денгизларда катта чуқурликларда учрайди. Арктиканинг сублиторал турлари тропик денгизларда абиссал, ҳаттоки ультраабиссалда учрайди.

Ҳар хил кенгликлар ва чуқурликларда хос организмлар сувнинг абиотик омиллари таъсирида ва маълум қонуниятлар асосида уларнинг тарқалиши юзага келади. Энг муҳими – муҳида кенг миқёсида ўзгарадиган ҳароратдир. У экватордан қутбларга қараб, сув юзасидан чуқурлик бўйича ўзгариб туради. Ҳароратнинг пастки кенгликлардан юкори кенгликларга қараб ўзгариши сувнинг юза қатламида юз бериб, унинг пастки катламларида ҳароратнинг ўзгариши кўзатилмайди. Ҳароратнинг зоналар бўйичагина ўзгариши эмас, балки кун давомида ва фасллар бўйича ўзгариши ҳам катта аҳамиятга эгадир.

Гидробионтларнинг сони ва уларнинг биомассаси мўътадил кенгликлардан пастки зоналарга қараб камайиб боради. Масалан, Гинч оксанининг мўътадил зонасидан экваторга қараб ҳаракат қилинганда, зоопланктоннинг биомассаси 5-10 марта, бентос – 40-80, балиқлар – 2-3 марта камаяди. Бундай ҳолат сувнинг чуқур катламларида ҳам кузатилади. Қутбларга яқин ва мўътадил зоналар планктонига қараганда тропик зона сувларида учрайдиган планктоннинг биомассаси 5-10 баробар кам, 100-1000 м чуқурликда, 1500-3000, 4000 м чуқурликда эса 100 ва ундан ҳам кўп марта фарқ қилади.

Тропик зона денгизларида учрайдиган гидробионтлар сони ва улар биомассасининг камлиги фотосинтетик ўсимликлар учун зарур бўлган биоген моддаларнинг камлиги туфайли содир бўлади. Ўсимликларнинг кам ривожланиши ўз навбатида ҳайвонларни ҳам жуда кам миқдорда бўлишига олиб келади. Лекин шимолий кенгликлардан тропик зонага қараб денгиздаги гидробионтларнинг турлари ва уларнинг ҳар хилиниги ортиб боради. Бунинг асосий сабаби, организмлар учун оптимал ҳароратнинг бўлиши, улар тарқаладиган майдоннинг кенлиги, денгиз қирғоқларининг гидробионтлар учун қулайлигидир. Бундай экологик

кулай омиллар таъсирида ва ҳар хил биотопларда гидробиотларнинг турлар сони кўп ва улар турлича бўлади.

Шимолӣ денгизлардан экваторга қараб айрим систематик гуруҳ, организмларда сон ва сифат ўзгаришлари бўлиб ўтади. Масалан, диатом сувўтларининг сони тропик сувларда шимолӣ денгизларига қараганда сезиларли даражада камайди, перидинейя, яшил, кўк-яшил, турли хивчинли сувўтларнинг сони эса кўпаяди. Бунинг сабаби диатом сувўтлар перидинейяларга қараганда анча паст ҳароратга, фосфор ва кремний кўпроқ, шароитга мослашган организмлардир.

Жуда кўпчилик сувўтлар, умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонлар тропик зона учун хосдир. Масалан, Тинч океаннинг марказий қисми фитопланктонига 210 сувўтлар тури келтирилади (Семина, 1974), улардан 133 таси перидинейялар ва 72 таси диатом сувўтлари бўлиб, уларнинг ҳаммаси тропик зона учун хос турлардир. Тинч океани гарбий қисмларининг планктонидан 184 та сувўтлар тури аниқланган (Суханова, 1968), шимолӣ-шарқий қисмида эса 149 та сувўтлар тур ва формалари топилган (Тархова, 1968), уларнинг кўпчилиги перидинейялар ва диатомлар бўлиб, ҳаммаси тропик зона учун хосдир.

Тропик зонада ҳайвонлардан айрим моллюскалар, маржон полиплари, оёқлилар, сифонофоралар, медузалар, планктонда учрайдиган полихеталар, қориноёқлилар, моллюскалар яшайди ва улар шу зона сувлари учун хосдир. Тропик зонадан Жанубда ва Шимолда ётган денгиз қисмларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг систематик гуруҳлари ичида кескин ўзгариб турадиган ҳолат сезилмайди. Гидробионтларнинг зоналар ва фасллар бўйича ўзгариши ҳарорат ва бошқа экологик омиллар таъсирида бўлади.

Дунё Океанида чуқурликнинг ортиши билан ҳайвонларнинг сон ва сифати камайиб боради. Мшанкалар, елкаоёқлилар ва ўноёқли рақлар 6 км чуқурликкача, немергинлар, приапулидлар, остракодлар, мўйловоёқли рачкилар, медузалар, балиқлар ва бошқалар 8 км чуқурликда учрайди. 9 км чуқурликда сув булутлари, гидроидлар, маржонлар, бошоёқли моллюскалар ва ичакқоринлар бўлса, 10 км ва ундан ҳам чуқурда денгиз лилиялари, погонофоралар, нематодлар, полихеталар, икки чанокли моллюскалар ва бошқалар яшашга мослашган.

Дунё Океанида маълум бўлган 150 минг ҳайвонлар туридан 2,5 - 4,5 км чуқурликда 990 тур, 4-6 км чуқурликда – 306, ундан чуқурда (6 км) эса ҳаммаси бўлиб 286 та тур учратилган (Зенкевич, 1969). Дунё Океанида учрайдиган умумий биомассанинг 65%и сувнинг юза қатламларининг 500 м чуқурлигида кузатилади.

Сувнинг юза қатламларида чуқурликнинг ортиши билан организмларнинг сон ва сифати камайиб боришига сабаб – озик моддаларнинг етишмаслигидир. Сувнинг юза қатламида ҳосил бўладиган органик моддалар планктон, организмларнинг ўлиги, чиринди, гўнг ҳолида

денгиз тагига етиб боради. Органик моддаларни сувнинг бир қатламидан иккинчи қатламига ўтишда ҳайвонлар миграциси ҳаракати катта роль ўйнайди. Сувнинг юза қатламида яшайдиган ҳайвонлар ҳар куни 300-400 м чуқурликка тушиб чиқадилар ва шу миграцияда улар билан овқатланидиган йиртқичларга тўғри келиб, уларга емиш бўладилар, йиртқичлар ҳам ўз навбатида пастки сув қатламларидаги ҳайвонларга озиқа бўладилар. Шундай қилиб, океанда "Озиқа нарвони" ҳосил бўлиб, органик модда организмлар ёрдамида сувнинг тагига тушади.

Организмларнинг майда ҳажмдаги (0,10-28 мм) формалари сувнинг юқори қатламида (1,5-5 км), 30-40 мм ли формалари 7 км чуқурликкача учрайдилар. Чуқурликнинг ва босимнинг ортиши билан катта размерли организмлар маълум жойгача тарқалганлар. Бу ерда гидробионтларнинг катта-кичиклигига қараб тақсимланишида сув босими катта роль ўйнайди. Босимнинг ортиши, катта чуқурликларда эриган оҳакнинг етишмаслиги туфайли гидробионтларда оҳакли скелет бўлмайди. Кўпчилик нина терили ҳайвонлар ҳам оҳакли панцирни (зирхини) йўқотганлар. Чуқур қатламдаги ҳайвонлар одатда қора, тим қора ёки рангсиз бўлиб, улар ҳеч вақт олачиפור ёки йўл-йўл рангли бўлмайдилар. Ундан ташқари катта чуқурликларда сувнинг тез оқими ва тўлқинларининг бўлмаслиги туфайли у ерда учрайдиган организмлар юпка, нозик скелетли танага эга бўладилар.

3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунлари

Дунё Океани сувидаги асосий абиотик омилларда қатор симметрик хислатлар бўлиб, уларнинг таъсири натижасида гидробионтлар маълум қонуниятлар асосида тарқаладилар ва шу асосда Дунё Океанининг ўзига хос экологик тузилиши келиб чиқади.

Биринчи биологик симметрия экватор чизиги орқали Дунё Океанини иккига – шимолий ва жанубий қисмларга бўлади. Лекин иккала қисмда бир-бирига ўхшаш экологик омиллар ва гидробионтларнинг тарқалишида ўхшашлик томонлари кузатилади. Дунё Океанидаги биологик симметрия географик асос бўйича экваторни икки томонидаги шимолий ва жанубий кенгликларда, экватордан қутбларга қараб ҳарорат ва ёруғлик режимининг, ҳаттоки, сув массасининг горизонтал ва вертикал циркуляциясида, ундаги биоген моддаларнинг маълум даражаси билан ўзгаришлари ва тақсимланишларида кузатилади.

Дунё Океанида мўътадил ва совуқ зоналарга қараб йўналиш билан организмлар турларининг ҳар хиллиги 20-40 баробар камаяди, аксинча, уларнинг миқдори эса 10-15 марта ортади. Организмларнинг сонлари бўйича юқори даражаси сувнинг вертикал аралашishi ҳаракатига тўла тўғри келади, яъни тўлқинлар ёрдамида сувнинг пастки қатламларидан озиқа – биоген моддаларнинг кўтарилиши ва уларнинг гидробионтлар томонидан фойдаланилиши муҳим экологик аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг бойишига олиб келади.

Пастки кенгликларга қараб йўналиш билан гидробионтларнинг ҳажми, катталиги кичраяди, ҳаётчанлиги (умри) қисқаради, кўпайиши тезлашади, йиртқичлик хусусияти ортади. Озиқа бўладиган ўлжа организмларда йиртқичлардан сақловчи турли ниналар, учли ўсимталар, қалин чаноқлар ҳосил бўлади. Захарли турлар сони кўпаяди. Тирик туғувчи ҳайвонлар учрайди. Кўпчилик организмлар танасида ёғ миқдори камаяди, кўпайиши ортади. Бентосда учрайдиган ҳайвонлар сони ортиб боради, ўсимлик билан озиқланувчи кўп йиллик ҳайвонлар турлари жуда кўп бўлади.

Экваторга қараб йўналишда бентосда учрайдиган макрофит сувўтларнинг учта катта гуруҳларининг тарқалишида ҳам биполярлик ҳислати кузатилади. Масалан, совуқ зонадаги сувларда кўпроқ кўнгир сувўтлар (40-43%), озроқ яшил сувўтлар (12-13%) вакиллари учраса, иссиқ зона сувларида кўнгир сувўтлар 18%, яшиллар 24%, қизил сувўтлар эса 46-55%ни ташкил қилади. Кичик таксономик гуруҳ вакилларида ҳам биполярлик хусусиятлари бордир. Масалан, ламинария ва фукус оилаларининг вакиллари мўътадил ва совуқ зона сувларига хос бўлса, саргасс сувўтлари оиласининг вакиллари фақат иссиқ зона сувларида учрайди. Шулар қаторида эндемик турлар сони ҳам ортиб боради (Зенкевич, 1948, 1969).

Иккинчи биологик симметрия нуқтаи-назари бўйича Дунё Океани икки қисмининг ҳар бири икки бўлакка – Ғарбий ва Шарқий бўлақларга бўлинади. Симметрия узунлиги йўналишида ҳар бир океanning сув массаси марказида бир катта пелагик биоценоз ҳосил бўлади. Унинг икки томонида эса ҳаётга бой, неретик зона жойлашган. Уларда вертикал тақсимланиш қайтариледи, яъни сувнинг юза катламида биомассанинг ўсиб бориши бентосга хос ўсимликларнинг алмашиб туриши, сублитораль, литораль ва супралитораль ҳаёт симметрияси бир-бирига ўхшайди. Ернинг бир томонга қараб айланиши сабабли юқорида келтирилган симметриялар бироз мураккаблашиб баъзи чекинишлар бўлиши мумкин. Яъни экваториаль зонада океан сувлари ғарбий йўналишда, мўътадил зонада – шарқий йўналишда, океан ғарбий қисмининг мўътадил зонасида ҳарорат градиенти шарқий зонага қараганда кучли сезилади. Экваториаль районда, аксинча, шарқий зонада ҳарорат градиенти кучли сезилади.

Биологик симметриянинг учинчи кўриниши. Дунё Океани сувни Ғарбий ва Шарқий ярим шарларида ётган қисмларга бўлади. Тинч ва Атлантик океанлар организмларнинг ўхшашлигини акс эттирувчи симметрия, шу икки океандаги гидробионтларни горизонтал ва вертикал тарқалишининг бир хиллигидан келиб чиққан. Шу икки океanning ҳар бирида океanning очиқ ва унинг неретик қисмларидаги тирик организмларнинг сони, миқдори ва сифати жиҳатидан бир-бирига ўхшаш белгиларининг борлиги ва уларнинг бир хил тарқалиш қонунлари билан

уларда катта ўхшашлик бордир. Ҳар иккала океан бентосида учрайдиган сувўтларнинг зоналар бўйича тарқалишида катта ўхшашлик бор. Супролитораль қисмдан сублигораль қисмга ўтишда гидробиоценозлар таркиби ва уларнинг ўзгаришида ҳам ўхшашлик кўпдир. Иккала океанда бўлиб ўтадиган воқеалар, ўзгаришлар экваторга қараб йўналиш процессида юзага келади, ўзига хос биологик симметрия яққол кўзга ташланади.

Дунё океанининг биологик тузилиши, у ерда ҳосил бўлган бирламчи маҳсулдорлик билан аниқланади (Марти, 1969), бу жараён ўз навбатида маълум даражада *пассат* шамолларига боғлиқдир. Бу шамоллар океаннинг шарқий қирғоқларида сувнинг оқишини тезлаштириб, чуқур қатламлардаги сувнинг ва у билан озиқ моддаларни юқорига қўтарилишига сабаб бўлади. Бу ҳодиса ўз навбатида сувўтларнинг яхши ривожланишига олиб келади. Пассат шамоллари таъсирида Гольфстрим ва Куросиво оқимлари юзага келиб, иссиқ сувларни шимолий кенгликларга олиб келади. Сувнинг аралашishiдан биоген моддалар сувда кўпаяди, сувўтлар тез ривожланади ва шундай жойларда улар билан озиқланадиган умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонлар тўпланади ва улар ҳам яхши кўпаядилар.

Океаннинг биологик тузилишида сув юзаси билан атмосфера сув қатлами билан унинг таги, қирғоқлари, дарёларнинг океанга қуйиладиган жойлари ўртасида мураккаб физикавий, кимёвий ва биологик жараёнлар бўлиб, бу жараёнлар океандаги ҳаётга катта таъсир ўтказади.

IV БОБ

ТУРКИСТОН ДАРЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ

Ўрта Осиё ва Қозоғистон ҳудудида сув ҳавзалари кўп хилдир. Улар табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бўлинади. Табиий сув ҳавзаларига: дарёлар, қўллар, булоқлар кирса, сунъий ҳавзаларга: каналлар, зовурлар, коллекторлар, сув омборлари, ҳовузлар, шוליпоаялар киради. Ўрта Осиёда Сирдарё, Амударё, Зарафшон, Сурхондарё, Қашқадарё каби катта дарёлар бор. Шу дарёларнинг ҳаммаси тоғли районлардан бошланади (карта 2,3).



9-расм. Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг схематик харитаси (оригинал)

Амударёнинг йиллик сув оқими $76-79 \text{ км}^3$, Сирдарёники эса $- 38 \text{ км}^3$ га тенг бўлган. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси $227-800 \text{ км}^2$, узунлиги 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори $2500 \text{ м}^3/\text{сек}$ ёки 1 йиллиги 79 млрд. м^3 га тенг. Сирдарёнинг узунлиги 2137 км^2 , унинг тоғли сув ҳавза майдони $150,1 \text{ км}^2$ га тенг бўлиб, умумий оқиб келадиган сувнинг миқдори $1200 \text{ м}^3/\text{сек}$ (20-жадвал).

20-жадвал. Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шулъ, 1965)

Ҳавзалар	Сув йиғиладиган майдон, км^2	Сув йиғиладиган майдоннинг суви, $\text{м}^3/\text{сек}$	Текисликка етиб борадиган, $\text{м}^3/\text{сек}$	Ўртача қўп йиллик оқидиган сув, $\text{л}/\text{сек}$, км^2
Каспий денгизи	29 700	22	12	0,74
Туркменистон ва Афғонистондан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёлар суви	193 300	180 220	155	0,93
Амударё	227 800	2500	2500	11,0
Сирдарё (тоғли қисми)	150,1	1200	1200	8,0
Чу, Талас дарёлари ва Исик кўл	50 200	310	-	9,1
Балхаш кўлининг жануби	119 000	800	800	6,7
Жами:	770 100	5 052	4 667	6,5

DARYOLARNING O'QINCHA ILLIK OQUMI



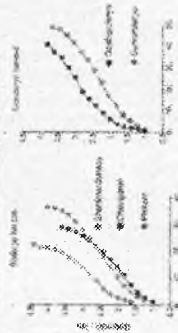
Yil bo'yi o'qincha
1000 m³/s
2000 m³/s
3000 m³/s
4000 m³/s
5000 m³/s
6000 m³/s
7000 m³/s
8000 m³/s
9000 m³/s
10000 m³/s

Manba: 1 - 1988 yil

Yil bo'yi o'qincha (m³/s)

Yil	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1988	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1989	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1990	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1992	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1993	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1995	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1996	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1997	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1998	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1999	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2001	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2002	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2003	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2004	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2005	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2006	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2007	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Yil bo'yi o'qincha (m³/s)



Yil bo'yi o'qincha (m³/s)



4.1. Туркменистон ҳавзаси

60

тўплайдиган майдони $193\ 000\text{ км}^2$ ни ташкил қилади. Артек дарёси тўплайдиган 7 км^3 сувнинг фақат $3\text{--}5\text{ км}^3$ гина Республиканинг текислигига етиб келади. Дарё анча баландликдан бошланиб, Эрон худудидан ўтиб келади. Дарёнинг Кизил-Артеқ шаҳри атрофидаги ўртача сувлиги $9,22\text{ л/сек км}^2$, бутун дарё узунлиги бўйича $0,35\text{ л/сек км}^2$ ни ташкил қилади, унинг узунлиги 662 км . Дарё сувининг ўртача ойлик сарф бўлиши $0,099\text{ м}^3/\text{сек}$, максимал йиллик сарфи 120 , энг оз йиллиги эса $15,6\text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил қилган. Сувнинг йиллик энг кўп лойқалиги 39 кг/м^3 , энг ози $20,1\text{ кг/м}^3$. Дарё суви орқали оқиб ювилиб кетадиган лойқалар йилига $4,08\text{--}6,3$ млн. тоннага етади.

Туркменистоннинг катта дарёларидан яна бири Мурғоб дарёси бўлиб, унинг узунлиги 250 км , сув тўпланиш майдони 46880 км^2 ни ташкил қилади. Дарё бўйлаб 8 дан ортиқ сув омборлари қурилган. Уларда тўпланган сувнинг ҳажми $400\text{--}750$ млн. м^3 атрофида. Дарё сувини сарф бўлиши Сеин-Али қишлоғи атрофида ўртача кўп йиллик $20\text{--}75\text{ м}^3/\text{сек}$ ($1929\text{--}1959\text{--йй.}$), Тахта-Бозорида $19,5\text{--}28\text{--}108$, Ташкентда $19,3\text{--}93,3\text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил қилган. Мурғоб дарёсининг ўртача ойлик энг кам сарфи Сеин-Али қишлоғи атрофида $13,0\text{ м}^3/\text{сек}$ га тенг. Дарё сувининг ўртача йиллик лойқалиги $1\text{--}2\text{ кг/м}^3$ ($1,5\text{ кг/м}^3$), $1949\text{--}1959$ йиллари сувнинг ўртача лойқалиги $5,4\text{ кг/м}^3$ бўлган. Дарё сувидаги муаллақ заррачалар $46,4\text{--}86,0\text{ кг/м}^3$ атрофидадир. Мурғоб сувининг тузлилиги бошланишида $0,37$, этак қисмида эса $5,45\text{ г/л}$ ни ташкил этади. Мурғобга Қашан, Қушқа номли дарёлар қўшилади.

Таджан ҳам Туркменистоннинг асосий дарёларидан ҳисобланади. Унинг узунлиги 1124 км , сув тўплаш майдони 70620 км^2 , дарё 4524 м баландликдан бошланади. Йилнинг ўртача 232 кунда (60%) дарёда сув бўлиб, бошқа вақтда дарё кўриб қолади. Таджан дарёсида сувнинг сарф бўлиши $990\text{ м}^3/\text{сек}$ га етган. Йил давомидаги ўртача сарф $0,038$ дан (сентябрь ойи) $59,2\text{ м}^3/\text{сек}$ ни (март ойида) ташкил қилади. Сувнинг ўртача лойқалиги 4 кг/м^3 га етади. Сувнинг шўрлиги $0,52\text{--}2,82\text{ г/л}$ атрофида ўзгариб туради.

Туркменистоннинг Копет-Доғ тоғ қияликларидан 30 дан ортиқ дарёлар оқиб келади. Улардан Дурунгёр (сув тўплаш майдони 3150 км^2), Чаага-Чай (1397 км^2), Қазган-чай (3000), Саккиз-чай (949), Меана-чай (975 км^2) ва бошқа дарёларнинг умумий сув тўплаш майдони 500 км^2 ни ташкил қилади. 30 та дарёни текисликка чиққан вақтидаги сув сарфлаши $1,0\text{--}1,09\text{ м}^3/\text{сек}$ ни, умумий сув сарфи эса $11,3\text{ м}^3/\text{сек}$ ташкил қилади. Уларни умумий сув тўплаш майдони 12000 км^2 ёмғирли вақтда сувнинг лойқалиги 388 кг/м^3 га ҳам етади.

4.2. Амударё ҳавзаси

Амударё ҳавзасида 40615 дан ортиқ дарёлар мавжуд, шулардан 2289 таси суви оқиб чиқиб кетмайдиган дарёлар бўлиб, уларнинг суви

Амударё билан боғланмаган, айримлари Помирдаги Корақўл, Рангқўл, Куруқ қўл ҳавзаларидадир. Дарёларнинг 96%и кичик дарёлар бўлиб, уларнинг узунлиги 10 км дан кам, умумий узунлиги 74198 км ни ташкил қилади.

Кичикроқ дарёларнинг узунлиги 15-25 км, уларнинг сувлари тоғ чўққиларининг хияликларидан оқиб чиқади ва текисликка қараб оқади. Ўртача катталиқдаги дарёларнинг узунлиги 26-350 км га етади. Улар тоғ ораликларидан оқади, яхши ўзанглари бўлиб, ўнлаб м³ сувларни сарф қилади. Бундай дарёларга Помир, Шохдара, Муксув, Обихингоу, Қизилсу, Шеробод, Ғўздарё ва бошқалар қиради. Қолган катта дарёларнинг узунлиги 151 км дан юқоридир.

Дарёлар баландликдан пастликка қараб оқиши давомида воҳадаги катта кенгликлардан, тор ва чуқур жойлардан ўтиб боради. Аличур, Оқ-сув дарёлари жойлашган айрим тоғорасимон воҳаларнинг кенглиги 3-5 км, ўзангининг чуқурлиги 20 м келади. Ғарбий Помирда жойлашган дарёларнинг ўзанги тор (2,0-2,5 км) бундай дарёларга Язгулем, Ванч, Обихингоу, Гунт, Бартанг кабиларнинг этак қисми қиради. Кичик дарёларнинг кенглиги 2-3 дан 10-15 м, чуқурлиги 03-05 м. Ўрта дарёларнинг кенглиги 10-30 м, сувнинг чуқурлиги 0,5-1,5 м оқиш тезлиги 1,5-3,0 м/сек га етади.

Амударё ҳавзасида дарёларнинг ўртача қалинлиги 0,5-2 км² га тенг. Бу кўрсаткич дарёлар бўйича ҳар хилдир, масалан, Зарафшоннинг бошланиш қисмида – 0,15-0,20, этак қисмида – 2,3 км/км². Сурхондарёда ўртача 0,51 км/км², айрим дарёлар бўйича 0,48-12,35 км/км², Қашқадарё бўйича ўртача 0,32 км/км² га тенг.

Амударё ҳавзаси шарқда 75° меридиан, ғарбда эса 57° меридиан билан чегараланган. Унинг энг жанубий нуқтаси 35° кенгликда, энг шимолий нуқтаси 44° ш.к. дир. Амударё ҳавзаси шимолдан жанубга қараб 1500 км га ҳўзилади. Умумий сув тўплаш майдони 227,800 км² ни ташкил қилади. Бу ҳавзадаги асосий дарёларга: Пандж, Вахш, Кафирниган, Сурхондарё, Шеробод, Қашқадарё, Зарафшон қиради. Шуларга оид айрим маълумотлар тубандага жадвалда келтирилган (21-жадвал).

21-жадвал. Амударё ҳавзасидаги дарёларга оид маълумотлар.

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Майдони, км ²	Сувнинг ўргача сарфи, м ³ /сек	Оқими, ўргача модули, сек/км ²	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шўрлиги, г/л
Пандж	921	113 500	1000-1050	9,3-9,8	35-90	0,16-0,52
Вахш	524	34090-39100	680	20,6	16,7-48,9	0,30-0,90
Кафирниган	387	8070-11590	190	22,3	10,4-30,3	0,11-0,84
Сурхондарё	196	8230-13610	120	14,6	11,6-25,7	0,25-1,39
Шеробод	171	2950	7,5	2,55	17,4-20,3	0,86-3,27

Қапқадарё	310	8780	50	10,7	16,1-25,9	0,25-4,12
Зарафшон	581	17710	190	5,7	14,5-30,3	0,15-1,37
Амударё	1437	199350	1940-2010	11,0	-	0,38-2,17

Пандж дарёси ва унинг ўнлаб шаҳобчалари 7376-7500 м баландликдан, Ҳиндикуш тоғ чуқулиридан бошланади. Вахш дарёси эса Олой, Зарафшон, Дарбоза тоғ тизмаларидан 5500-6000 ва ҳаттоки 7495 м баланддаги музликлардан бошланади. Маълумки, Пандж ва Вахшнинг қўшилишидан Амударё ҳосил бўлади. Бу икки дарё Амударёни 83% сувини ҳосил қилади. Пандж билан Вахшнинг қўшилганидан кейинги Амударёнинг узунлиги 1437 км, сув тўплаш майдони 199350 км², сувнинг Керки шаҳри атрофидаги сарфи – 2010 м³/сек, Нукус атрофидаги эса 1940 м³/сек ни ташкил қилади. Керки атрофидагига қараганда Нукус районида сув 16,0-10⁹ м³ ёки 25% кам сарфланади. Амударё сувининг турли сабабларга кўра йўқолиши (ерга шимилиб кетиш, буғланиш, тежамсизлик билан ишлатиш), Керки-Нукус ўрталигида 108-115 (сентябрь-октябрь) – 547 (апрель) м³/сек (ёки 10,2-29,6%), йил бўйича 214 м³/сек (ёки 11,2%) ни ташкил қилади. Бу кўрсаткичлар 1962-1965 йилларга тўғри келса, кейинги йилларда тоғлардан оқиб келадиган 2500 м³/сек (79 км³) сувнинг жуда ҳам оз қисми Оролга етиб боради. Ҳажмдан 89,4-172 м³/сек сувни ҳар йили Қорақум канали олади. Шундан 6,4 м³/сек буғланишга, 51,2 м³/сек қумга шимилишга кетади. (Карта-4)

КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ

КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ

КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ



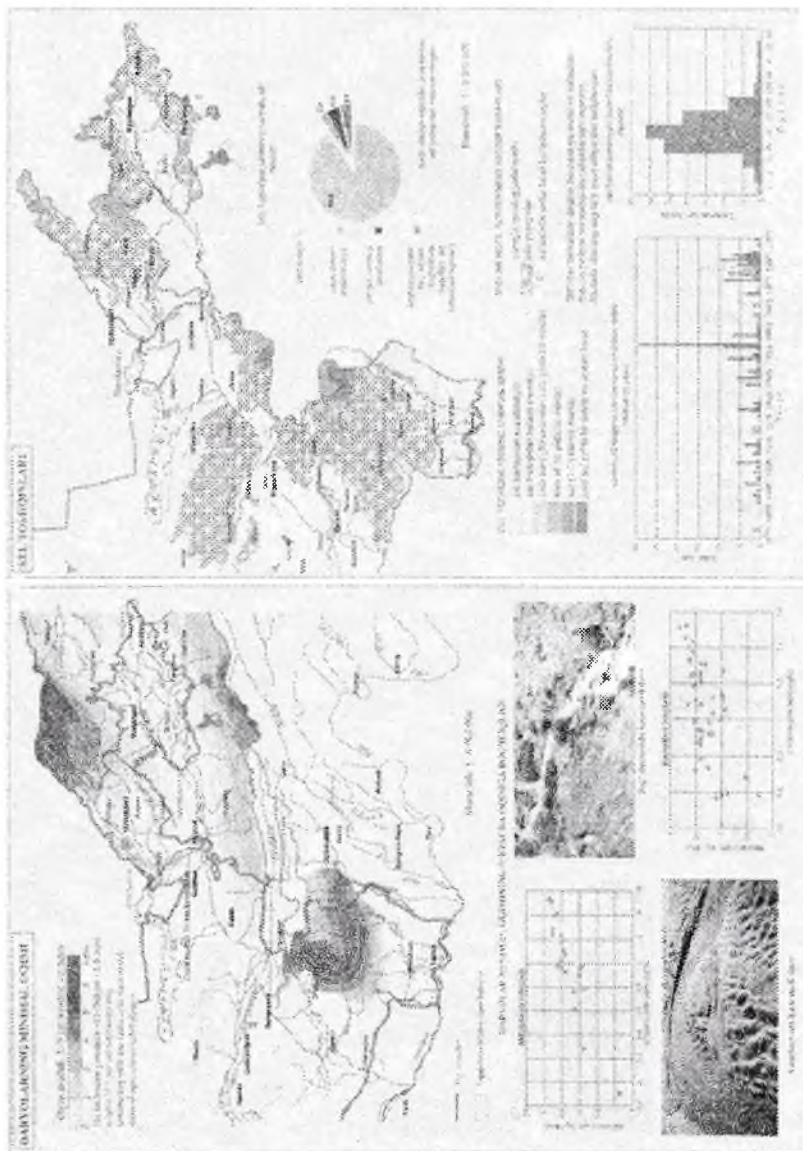
КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ

КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ

КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ



КАРТА КОМПЛЕКСА ВЕЩЕЙ



4.3. Сирдарё ҳавзаси

Сирдарё ҳавзаси шарқий узунлиқнинг 61° ва 78° меридиани ва Шимолий кенглиқнинг 39° ва 46° ларида жойлашган. Ҳавзанинг

чегаралари тоғ тизмалари билан ўралган. Унинг аниқ майдони дарёни Фарғона водийсидан чиққандан кейингина аниқ белгиланади ва майдони 142200 км² ни ташкил қилади. Ҳавзадаги айрим дарёлар 6000 м баландликдан бошланади. Сирдарё хавзасининг умумий майдони 443000 км² га тенг бўлиб, Туркистон худудининг 32%ини эгаллайди. Сирдарё хавзасининг асосий дарёлари ҳақидаги айрим маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган (22-жадвал).

22-жадвал. Сирдарё хавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёлар- нинг номлари	Узу- лиги, км	Майдони, км ²	Сувнинг ўртача сарфи, м ³ /сек	Оқими, ўртача модули, сек/км ²	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шурлиги, г/л
Норин	534	59110	430	7,38	19,2-45	0,26-0,44
Қорадарё	111	28600	270	9,17	18,2-52	0,29-0,66
Сох	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Чирчиқ	174	14240	240	20,1	15,5-57,4	0,16-1,06
Ангрен	236	7710	43	10,7	11,7-75,4	0,11-1,67
Арис	339	14520	65	2,07	6,5-53	0,48-1,0
Сирдарё	2137	150100	270	-	5,5-31,3	0,46-3,51

Сирдарёнинг умумий оқими 1200 м³/сек (ёки 37,8 км³) га тенг. Сирдарё хавзасининг ер усти сув захираси 33,2 км³ (Чордора сув омборигача), миқдорида белгиланади. Шундан 74% сув Фарғона водийсида ҳосил бўлади. 1960 йилларда Сирдарё орқали Орол денгизигача 13,2 км³ сув бориб турган бўлса, ҳозирги кунда 3 км³ атрофидаги сув аранг Оролга етади. Сабаблари турлича, энг асосийси экологик сабаб, бу Сирдарёнинг Қизил Ўрдада, айниқса, эски Казали атрофида бош ўзанини лойка босганлигидир. Сирдарёга ортикча сув юборишнинг фойдаси йўқ, чунки Казали атрофида лойка босган дарёга аранг 350 м³/сек сув сиғади. Ортикча сув атрофни босиб, кичик қўлмақлар — қамишли қўллар ҳосил қилади ва буғланиб кетади.

Сирдарё хавзасидаги ҳозирги асосий экологик муаммо — бу Сирдарёнинг этак қисмини лойқадан тозалашдан иборатдир.

4.4. Талас, Чу, Иссиқ қўл ва Балхаш хавзаси

Талас, Чу ва Иссиқ қўл хавзаси Сирдарё хавзасининг шимолий томонида жойлашган. Унинг сув тўплаш майдони 50000 км² ни ташкил қилади ва Амударё (4,5 марта) ҳамда Сирдарё (3,0 марта) хавзаларидан кичикдир. Юқорида келтирилган 50000 км² майдоннинг 25000 км²и ёки 50%и Чу хавзасига тўғри келади ва шу майдоннинг оқими 130 м³/сек ни ташкил қилади. Ўртача оқим модули 50,2 л/сек/км² га тенг. Талас ва Асса дарёлари хавзасининг сув тўплаш майдони 12500 км², ўртача оқим модули 4,8 л/сек/км². Иссиқ қўл хавзасининг сув тўплаш майдони 12700 км², шу

майдондаги ер устидаги сувнинг оқими $120 \text{ м}^3/\text{сек}$. Ўртача оқим модули $9,5 \text{ л/сек/км}^2$ га тенг.

Чу, Талас ва Иссиқ кўл ҳавзасининг ўртача оқим модули $6,2 \text{ л/сек/км}^2$ га тенг бўлиб, бу кўрсаткич Сирдарёнинг сув тўпланадиган ўртача оқими модулидан 23% паст бўлса, Амударёдан 1,8 баробар камдир.

Чу дарёсининг юқори оқимида қирғоқларни ювиб кетилиши йилига $30,9\text{--}31 \text{ т/км}^2$, Талас дарёсида эса $7,62 \text{ т/км}^2$ ни ташкил қилади. Талас дарёси ва унинг шаҳобчалари 4000–4195 м баландликлардан бошланса, Чу дарёси ва унга қўшиладиган шаҳобчалар 4500–5000 м баландликдаги дарёларнинг қўшилишидан бошланади.

Иссиқ кўл ҳавзасининг умумий майдони 21891 км^2 ни ташкил қилади. Шу майдоннинг 12000 км^2 тоғли жойларни эгалласа, 3025 км^2 тоғ олди, адир ва текислик, кўлга ёндашган ерлардан иборат. Кўл сув юзасининг майдони 6206 км^2 ни ташкил қилади. Ҳавзанинг сув оқими турли баландликлардан бошланади. Масалан, Кунгай Ола тоғи (5168 м), Терс Ола тоғ (5250 м) каби тоғ чўққиларининг қор ва мўзликларидан оқар сувлар ҳосил бўлади. Бу тоғлардаги музликлар майдони 600 км^2 дан ортиқдир.

Чу дарёсининг айрим шаҳобчаларида ҳам қирғоқларнинг ювилиши ва сувнинг лойқалиги кузатилади. Айрим ҳолларда ювилиш 50 т/км^2 , баъзи дарёларда 10 т/км^2 бўлса, дарёларнинг ўртача лойқалиги $0,01\text{--}0,02 \text{ кг/м}^2$ дан ортмайди.

Балхаш кўли ҳавзасининг жанубий қисми Ўрта Осиёнинг шимоли-шарқий худудини эгаллайди. Ҳавзанинг жанубий чегараларини ўраб турадиган тоғ чўққиларининг баландлиги 4000–5346 м дан ортиқдир. Балхаш кўлининг жанубий тоғлик қисмининг умумий майдони 119000 км^2 га тенг, ундан $800 \text{ м}^3/\text{сек}$ сув оқади ёки 1 км^3 жой $6,7 \text{ л/сек}$ сув беради.

Балхаш кўли ҳавзасининг жанубий қисмидаги дарёлар сувининг 70%ини Или дарёси ($550 \text{ м}^3/\text{сек}$ узунлиги 950 км) ташкил қилади. Дарёнинг кўп йиллик ўртача сув сарфи $470 \text{ м}^3/\text{сек}$, ҳар йили лойқаларнинг оқиши 9,5 млн. т, дарё сувининг ўртача лойқалиги $0,05 \text{ кг/м}^3$ дир.

4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи

Дарёларда бошқа сув ҳавзаларидан фаркли ўлароқ, сув оқиб туради ва дунёни тортилиш қонунига асосан юзага келади. Дарёда сувнинг оқиши унинг юқори қисмида тез бўлиб, аяниқса, этак қисмида секии кузатилади, айрим жойларда майда, суви окмас кўлмаклар, кўлчалар юзага келади. Улар кўпинча қуриб қолади. Агар дарёлар тўғонлар билан тўсилса, катта-кичик сув омборлари ҳосил бўлади.

Маълумки, дарёлар ўзларининг келиб чиқиши, мураккаб жойланиши, физикавий, кимёвий ва биологик хислатлари билан характерланадилар. Майда-майда сой, дарёчалар бир-бири билан қўшилиб асосий дарёни ҳосил қилади. Бундай ҳолатга дарё тизимлари (системалари) деб аталади.

Ҳар бир дарё: дарё боши, дарёнинг юқори қисми, ўрта оқими, охири ва этак қисмларига бўлинади. Лекин Туркистон дарёларидан айримлари қўл ёки денгизларга етиб бормасдан қуриб қолади. Бундай дарёга Зарафшон яққол мисол бўлиб, ундай дарёларнинг этак қисмини "қўр" тамомланиш деб аташ мумкин.

Россиянинг кўпчилиқ дарёлари текислик худудида жойлашган бўлиб, улар кенг воҳалардан оқиб ўтади. Рельефи унча мураккаб эмас, сув қирғоқларни ювиб туради. Тоғ тизмаларидан бошланадиган дарёлар суви баландликдан пастликка қараб қоя ва тошларга урилиб, тор жойлардан оқиб ўтади. Қирғоқлар фақат дарёни адир-текислиқ қисмларидагина ювилади, муз ва қорлар эриган вақтда ҳамда ёмғирли ҳолларда сувнинг сатҳи кўтарилади (баҳор ва ёз ойларининг бошларида), дарё тошиб, унинг ўнг ва чап қирғоқларини сув босади. Сувнинг сатҳи паст (ёз фаслининг охири — куз фаслида) даврда, сув дарёнинг асл ўзанида оқади.

Табиатда бирор бир тўғри йўлли, эгилмаган дарё учрамайди. Улар доим илон изи, эгри-бугри ҳолда учрайди. Бу ҳолат дарё сувининг бир қирғоқдан иккинчи қирғоққа урилиб оқиши, қум-тупроқли жойларни ювиб, емириб кетишидан дарё аста-секин ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада эгилган илон изли шакл юзага келади. Дарё тошқинлари катта-кичик табиий тўсиқлари ювиб кетади ва ўзига янги йўл очади. Сув шу йўлдан оқади, дарёнинг олдинги ўзани мутлоқ қолиб кетади ёки дарёнинг вақтинча кичик шаҳобчасига айланиб қолади. Уларнинг сувлари қўлмак-қўлмак бўлиб тўпланади, дарё этагида қўллар ҳосил бўлади. Бу ҳолатни Амударёнинг табиий тарихидан кузатиш мумкин.

Дарёларнинг чуқурлиги ҳар хил, тоғлардан бошланадиган дарёларнинг катта қисми унча чуқур эмас (1 м гача). Текисликда учрайдиган дарёлар ўзларининг чуқурликлари билан фарқланадилар. Масалан, Волга дарёсининг чуқурлиги 15-17 м га етади. Амударёнинг чуқурлиги ёмғирли вақтларда 3-3,5 м дан ортмайди. Сирдарёнинг энг юқори сув сатҳи Сарай қишлоғи атрофида 26 йил ичида 5,92 м гача кўтарилган бўлса, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри атрофида 2,5 м ни ташкил қилади. 1993 йил сентябрь ойида эса, унинг чуқурлиги аранг 1-1,5 м ни ташкил қилган. Термиз шаҳри атрофида Амударё сувининг чуқурлиги 4,75-4,78 м, Чорджуй шаҳри атрофида 1837-1960 йиллар июнь ойларида сувининг чуқурлиги 3,10 м, Нукус атрофида 1925-28 йилларнинг июль ойлари ўртасида сув сатҳи 4,48 м бўлган.

Дарёлар келиб чиқиши, сув олиши бўйича 5 типга бўлинади, яъни қор ва муз сувлари, ёмғир ва булоқ сувлари тўпланишидан ҳосил бўладиган дарёлар. Тоғларда тўпланган қорларни баҳор, ёзда эришидан сой ва дарёчалар, уларнинг қўшилишидан дарёлар ҳосил бўлади. Юқори тоғлардан музликларни июннинг иссиқ вақтларида (май-июль) эришидан дарёча ва дарёлар ҳосил бўлади. Бундай жойда музлар устига тушган қорларнинг эришидан баҳорги сув тошқинлари юзага келади. Денгиз

иклими ва муссон шароитли ҳудудларда, масалан, Бенгалияда ёмғирнинг кўп ёғишидан, ёмғир сувли дарёлар ҳосил бўлади. Бу типга тропик мамлакатларнинг дарёлари мисол бўлади. Тоғ, тоғ олди ҳудудларида булок сувларининг тўпланишидан ҳам дарёлар юзага келади.

Дарёларда сув юқори даражада тўла, ўртача ва сув сатҳи паст ҳолатда бўлиши мумкин. Россияда дарёларнинг юқори даражадаги тўлалиги июль, август, сентябрь ойларига тўғри келади. Туркистон ҳудудида дарёлар апрель, май, июнь ойларида тўлиб тошса, сув сатҳининг энг паст даражаси июль, август ичи бўлиб, сентябрь ойида кўп дарёларнинг этак қисмига сув етиб бормайди. Денгизларга қуйилган дарёларнинг (Дон, Днепр ва бошқа) этак қисмида шамол таъсирида денгиз сувини дарёга кўтарилиши кузатилади, натижада сувнинг орқага оқиш ҳолати вужудга келади. Масалан, Қора денгизда тўлқинлар кўтарилганда сув Днепрга, Таганрог кўрфазида ҳосил бўлган тўлқинлар Дон дарёсининг этак қисмларида сув сатҳини ҳаддан зиёд кўтарилиб кетишига сабаб бўлади. Бундай ҳолатни Ганг дарёсининг этак қисмида ҳам кузатиш мумкин. Бу ерларда дарёнинг этак қисмида сув сатҳининг кўтарилишидан кўп экин майдонлари сув остида қолиб кетади, деҳқончиликка катта зиён етади.

Дарёлардаги сув сатҳининг доимий бўлишлигини бошқариш мақсадларида дарёларга тўғонлар, катта-кичик сув иншоотлари қурилади. Улар баҳор ва ёз ойларида сув оқимини тўхтатадилар, дарёларга керакли сувни меъёрида ўтказадилар.

Дарёларда сувнинг оқиш тезлиги турличадир. Сувнинг оқими дарёларнинг жойлашишига боғлиқдир, баланддан пастга ёки текис жойда оқишга, ҳамда сув сатҳига ҳам боғлиқдир. Оқиш жараёни бу дарёда сувни ҳар бир томчиси бири-биридан олдинга думалашидан, сув қатламларининг ҳаракатидан сувнинг оқиш жараёни юзага келади.

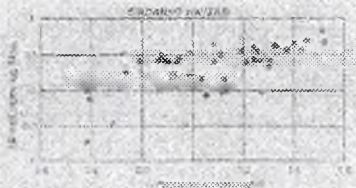
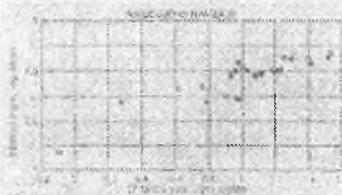
Сувнинг энг тез оқишни тоғ дарёларининг юқори қисмида кузатилади. Масалан, Туркистоннинг баланд тоғларидан бошланадиган дарё сувларининг оқиш тезлиги 5-6 м/сек га етса, айрим дарёларда 2 м/гача, тоғ минтақасидаги дарёларда 1,5-2,5 дан 4 м/сек га етади. Шу дарёлар адир минтақаларига тушганда, уларда сувнинг оқиш тезлиги 2-3 ва 3,5 м/сек, текислик минтақаларида эса 2-2,5 м/сек ни ташкил қилади. Дарёларда сувнинг ўртача чуқурлиги 0,5-1,5 м. Унинг оқиш тезлиги 1,5-3,0 м/сек ни ташкил қилади. (карта)

DARYOLARNING MINIMAL OQIMI

Qiyosiy model: 1:8 m/s suvni oqim tezligi
 1 m/s suvni oqim tezligi
 2 m/s suvni oqim tezligi
 3 m/s suvni oqim tezligi
 4 m/s suvni oqim tezligi
 5 m/s suvni oqim tezligi
 6 m/s suvni oqim tezligi
 7 m/s suvni oqim tezligi
 8 m/s suvni oqim tezligi
 9 m/s suvni oqim tezligi
 10 m/s suvni oqim tezligi
 11 m/s suvni oqim tezligi
 12 m/s suvni oqim tezligi
 13 m/s suvni oqim tezligi
 14 m/s suvni oqim tezligi
 15 m/s suvni oqim tezligi
 16 m/s suvni oqim tezligi
 17 m/s suvni oqim tezligi
 18 m/s suvni oqim tezligi
 19 m/s suvni oqim tezligi
 20 m/s suvni oqim tezligi
 21 m/s suvni oqim tezligi
 22 m/s suvni oqim tezligi
 23 m/s suvni oqim tezligi
 24 m/s suvni oqim tezligi
 25 m/s suvni oqim tezligi
 26 m/s suvni oqim tezligi
 27 m/s suvni oqim tezligi
 28 m/s suvni oqim tezligi
 29 m/s suvni oqim tezligi
 30 m/s suvni oqim tezligi
 31 m/s suvni oqim tezligi
 32 m/s suvni oqim tezligi
 33 m/s suvni oqim tezligi
 34 m/s suvni oqim tezligi
 35 m/s suvni oqim tezligi
 36 m/s suvni oqim tezligi
 37 m/s suvni oqim tezligi
 38 m/s suvni oqim tezligi
 39 m/s suvni oqim tezligi
 40 m/s suvni oqim tezligi
 41 m/s suvni oqim tezligi
 42 m/s suvni oqim tezligi
 43 m/s suvni oqim tezligi
 44 m/s suvni oqim tezligi
 45 m/s suvni oqim tezligi
 46 m/s suvni oqim tezligi
 47 m/s suvni oqim tezligi
 48 m/s suvni oqim tezligi
 49 m/s suvni oqim tezligi
 50 m/s suvni oqim tezligi
 51 m/s suvni oqim tezligi
 52 m/s suvni oqim tezligi
 53 m/s suvni oqim tezligi
 54 m/s suvni oqim tezligi
 55 m/s suvni oqim tezligi
 56 m/s suvni oqim tezligi
 57 m/s suvni oqim tezligi
 58 m/s suvni oqim tezligi
 59 m/s suvni oqim tezligi
 60 m/s suvni oqim tezligi
 61 m/s suvni oqim tezligi
 62 m/s suvni oqim tezligi
 63 m/s suvni oqim tezligi
 64 m/s suvni oqim tezligi
 65 m/s suvni oqim tezligi
 66 m/s suvni oqim tezligi
 67 m/s suvni oqim tezligi
 68 m/s suvni oqim tezligi
 69 m/s suvni oqim tezligi
 70 m/s suvni oqim tezligi
 71 m/s suvni oqim tezligi
 72 m/s suvni oqim tezligi
 73 m/s suvni oqim tezligi
 74 m/s suvni oqim tezligi
 75 m/s suvni oqim tezligi
 76 m/s suvni oqim tezligi
 77 m/s suvni oqim tezligi
 78 m/s suvni oqim tezligi
 79 m/s suvni oqim tezligi
 80 m/s suvni oqim tezligi
 81 m/s suvni oqim tezligi
 82 m/s suvni oqim tezligi
 83 m/s suvni oqim tezligi
 84 m/s suvni oqim tezligi
 85 m/s suvni oqim tezligi
 86 m/s suvni oqim tezligi
 87 m/s suvni oqim tezligi
 88 m/s suvni oqim tezligi
 89 m/s suvni oqim tezligi
 90 m/s suvni oqim tezligi
 91 m/s suvni oqim tezligi
 92 m/s suvni oqim tezligi
 93 m/s suvni oqim tezligi
 94 m/s suvni oqim tezligi
 95 m/s suvni oqim tezligi
 96 m/s suvni oqim tezligi
 97 m/s suvni oqim tezligi
 98 m/s suvni oqim tezligi
 99 m/s suvni oqim tezligi
 100 m/s suvni oqim tezligi



DARYOLAR MINIMAL OQIMINING O'RTACHA OQIMI VA KUTUBLARI



Кавказ, Сибирь, Саён ва бошқа тоғли ҳудудларда жойлашган дарёларда сувнинг оқиш тезлиги Туркистоида жойлашган дарёлардан паст эмас. Масалан, Россиянинг текислик минтақаларида жойлашган дарёларда сувнинг оқиш тезлиги 1-2 м/сек, Кольск ярим оролидаги дарёларда 1-1,25 м/сек, тўғонлар билан тўсилган ва сув омборлари бор Дон, Днепр

каби дарёлар сувининг оқиш тезлиги 0,5-0,6 м/сек. Бундай ҳолатни Сирдарё сув омборларида ҳам кузатиш мумкин. Волга дарёси ва унинг сув омборларида сувнинг оқиш тезлиги 26-32 см дан 5,0-7,0 м/сек, фақат баҳорда сув сатҳининг кўтарилган давридагина унинг оқиш тезлиги 15-17,0 см/сек га етади.

Дарёларда сувнинг энг тез оқиши унинг саёз жойларида бўлса, секин оқиш эса сувнинг бир хил, чуқурроқ тинч жойларида кузатилади. Ундан ташқари дарё ўзанида сувнинг оқиш тезлига турлича бўлади, масалан, максимал оқиш тезлиги дарё ўзанининг ўртасига тўғри келиб, сувнинг устки қатлами кучли ҳаракатда бўлади. Минимал оқиш эса дарёнинг туби ва четлари, саёз жойларида кузатилади.

Текислик минтақаларида жойлашган дарёлар бир-бирларига ёки дарёга канал, зовур сувлари қўшилганда (масалан, лойқа ёки тиник сувни) сув оқимлари билан тез қўшилиб кетмайди; тиник-лойқа ёки лойқа-тиник сув оқимлари бир неча км давомида қўшилиб оқса ҳам тўла аралашмасдан оқади. Бунга сувдаги икки оқимнинг термик, физикавий, кимёвий, газ ва биологик хислатларининг бир-биридан фарқланиши сабаб бўлади.

Дарёларнинг сув ости ва туби ҳар хилдир. Дарё тублари турли жинсли (тош, шағал, кум), лойқали, минерал ва органик келиб чиқишга эгадир. Турли жинслиар дарё сувини оқиши давомида атрофлардан, сойлар, дарёчалар, ёмғир, сел сувлари билан ювиб келтирилади. Бундан ташқари турли дарёлар тубидаги лой, лойқалар таркиби, эганлаган майдони, ундаги заррачаларнинг катта-кичиклиги, биологик организмлар таркиби каби хусусиятлари билан фарқланадилар. Тоғ дарёлари тубида харсанг ва катта-кичик тошлар бўлади. Уларнинг орасида лой, лойқа, кум учрайди. Тоғ дарёлари текислик минтақаларида оққанда уларнинг тубида тошлар ўрнини кум, лой эгаллайди. Улардаги заррачаларнинг катталиги 0,05 дан 1-2 мм атрофида бўлади. Лой ва лойқаларнинг ранги қизил ёки ҳаво ранг ва қалинлиги ҳам ҳар хил бўлади. Лойқа, кум тўпламлари дарёларнинг чуқур жойларида 1 м гача етиши мумкин. Унда органик моддалар миқдори 5-15 % ни ташкил қилади.

Дарёлардаги қум, лой, лойқалар, асосан, сув билан ювилиб келадиган муаллақ заррачаларнинг чўкишидан ҳосил бўлади. Дарёлар сувидаги муаллақ заррачалар оқим, сув ҳаракати билан дарёнинг юқори қисмидан унинг этак қисмигача оқиб боради. Сувдаги муаллақ қаттиқ заррачаларнинг миқдори ва катта-кичиклиги дарёларнинг қисмлари ва вақт бўйича ўзгариб туради. Заррачалар, асосан, турли катталиқдаги минерал моддалардан иборат бўлиб, улар дарёнинг тўпланадиган майдонидан ювилиб келади. Ёмғир, сел сувлари билан тупрокни юза қатлами ҳам ювилиб дарёга тушади ва сувда, лойқада органик моддаларнинг кўпайишига, улар даражасини ортишига, дарёдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг чирпишига ҳам сабаб бўлади.

Б.В. Поляков дарёларни 1 м^3 сувдаги муаллақ заррачаларнинг микдорига қараб дарёларни 4 гуруҳга бўлади, яъни: 1) 0 дан 100 г; 2) 100 дан 2000 г; 3) 2000 дан 9000 г ва 4) 9000 дан 12000 г. Россиянинг кўпчилиқ дарёлари (Невани 1 м^3 сувида 10 г; Онега – 12 г/ м^3 ; Кемь – 14 г; Енисей – 20 г; Ғарбий Двина – 22 г; Об – 34 г; Днепр – 40 г; Печера – 50 г/ м^3) биринчи гуруҳга кирса, Волга (100 г), Дон (230 г.), Днестр (250 г.), Или (630 г), Сирдарё (900 г), Мурғоб (1500 г/ м^3) каби дарёлар иккинчи гуруҳга кирази. Тўртинчи гуруҳга кирувчи дарёлар бизнинг ҳудудда учрамайди.

Сувда учрайдиган муаллақ қаттиқ заррачалар сув қатламида оқим орқали ҳаракат қилиб, бир жойдан бошқа жойга олиб кетилади. Тоғ дарёларида оқим билан қатта-кичик тошлар тўлқин кучи билан дарё тубида думалатиб кетилса, текисликдаги дарёларда сув билан асосан қум-лойқа (0,05-1 мм) оқиб келади. Сув тубидаги қум-лойқа уюмлари кунига 5-7 м тезликда бир жойдан иккинчи жойга кўчади.

Айниқса, сел келган вақтида дарё сувида учрайдиган лойқанинг 40%дан ортигини муаллақ қаттиқ заррачалар ташкил қилади. Тарихий маълумотларга қўра, Қозогистоннинг кичик Олматинка дарёси сел келган вақтида бир кунда (08.07.1921 й) 2,5 млн. м^3 қаттиқ заррачаларни оқизиб келган, одатда йилига 20000 м^3 заррачалар келади, селнинг 93%и асосан, ёмғир, жала тинимсиз ёғишидан ҳосил бўлади. бундай ҳолларда Туркистон дарёларининг 1 м^3 сувида 100-300 кг лойқа бўлади. Бунга Исфара, Чирчиқ ($100 \text{ кг}/\text{м}^3$), Аксу ($300 \text{ кг}/\text{м}^3$) каби дарёлар мисол бўлади.

Одадаги йилларда Норин дарёсини юқори қисмидан йилига 1 км^2 майдонидан 78 т масса ювилса, Зарафшоннинг юқори қисмидаги шаҳобчаси Матча дарёси йилига 1 км^3 жойдан 760 т, Гузардарё – 180, Шерободдарё – 240 т масса-лойқа олиб келади. У дарёларнинг 1 м^3 сувида 1,4-3-3,15 кг лойқа бор. Амазонка дарёси сувининг 1 м^3 да 1,5 кг, Нил дарёсида эса 4 кг ювилган тупроқ заррачалари бор.

Қатта Кавказнинг сув тўпланадиган қиялиқларининг 1 м^2 майдонидан йилига 2248 т гача лойни оқиши учун 0,45 мм қалинлик, Шимолий Альп қиялиқларидан эса 0,57 мм ер юзаси ювилиб кетади. Волга дарёсининг ўнг қирғоқларидан йилига 1 км^2 майдонидан 1000 т масса ювилиб сувга тушади. Туркманистоннинг Мурғоб дарёсининг шаҳобчалари Қашон (ўртача йилига $90 \text{ кг}/\text{м}^3$), Қушқа ($28 \text{ г}/\text{м}^3$) ҳам лойқа сувлидир, Туркистоннинг жанубий дарёларининг ўртача лойқалиғи $3 \text{ кг}/\text{м}^3$ дан юқоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан жойида $4 \text{ кг}/\text{м}^3$, Киндикли атрофида шу дарёнинг сувида $8 \text{ кг}/\text{м}^3$, Сурхондарёнинг этак қисмида эса $24 \text{ кг}/\text{м}^3$ лой бор. Шундай дарёларнинг сувлари ҳаддан зиёд лойқалиғи туфайли, унда тирик организмлар йўқ бўлади ёки ҳаддан ташқари камдир. Улардаги (Амударё, Тажан, Мурғоб) тирик организмларнинг турлари тиниқ дарёларга қараганда (Волга, Дон, Днепр) 200-250 мартаба камдир. (карта-6)

Текисликда жойлашган ва қирғоқлари ювилиб турадиган дарёларнинг сувлари лойқа бўлади. Россиянинг айрим катта дарёлар сувларининг (Дон, Днепр) баҳорнинг охири, ёзнинг бошларида ва кузда тиниклиги анча паст бўлади (50-60 см). Бунга сувда муаллақ моддаларнинг бўлиши ва айниқса планктон организмларининг кўплаб ривожланиши сабабли юзага келади. Бундай дарёларнинг сувлари киш фаслида, планктон организмлар камайган вақтида тиник бўлади.

Дарё четларидаги сув босадиган қайир ерларда тўпланган сувларни лойқаси чўқади ва тезда тинийди. Тиниклик 2 м гача кўтарилади. Қирғоқлари ювилмайдиган тоғ дарёлари сувининг тиниклиги 20-30, ҳаттоки 50-60 см га боради, кўпчилик дарёларда сувнинг тиниклиги 3-7-10 см атрофидадир. Волга дарёсининг юқори оқимида сувнинг тиниклиги 70-130 см, дарёни сув омборлари билан алоқадор жойларида эса 200-360 см, Сирдарёнинг ўрта оқимида сувнинг тиниклиги баҳорда 12-20 см, ёзда 20-25 см, кузда 30-40 см га етади. Нил дарёси сувининг тиниклиги аранг 30 см га боради. Дарё сувлари фитопланктонсиз ва бошқа муаллақ заррачаларсиз яшил, ҳаворанг бўлади. Бундай рангли сувлар Бойқал шаҳобчаларида, Туркистон, Кавказ, Сибирь, Урал, Скандинавия тоғ дарёларида кузатилади. Сувдаги муаллақ заррачаларнинг рангига қараб дарё сувлари оқроқ (Оксу дарёсида оҳак заррачалари бўлади), сарғишроқ ёки жигар ранг бўлиши мумкин. Сарик соғ туپроқли ерлардан оқиб ўтган дарёлар шу туپроқни ювади ва унинг ранги сут аралаштирилган кофега ўхшайди.

Сувда эриган органик моддалар ёки муаллақ ҳолдаги моддалар ҳамда планктон сувнинг рангига катта таъсир кўрсатади ва унинг рангини ўзгаришига сабаб бўлади. Агар дарё боткок жойлардан тўпланадиган сувлардан ҳосил бўлса, унда гумин моддалар кўп бўлиб, сувнинг ранги тим жигар рангга бўлади. Сувда планктон сувўтлар кўп ривожланган бўлса, сув яшилроқ рангга бўлиб, (масалан, Казали шаҳри атрофида Сирдарё суви, июль, сентябрь ойлари, 1993 йил) балиқ ҳиди келиб туради.

Дарё сувининг ҳарорати турли жойларнинг иклими ва дарёнинг гидрологик хислатларига боғлиқдир. Ундан ташқари сув ҳароратига, дарёга сув берадиган манбалар, дарё сув оладиган қор, музлик ва булоқлар катта таъсир кўрсатади. Масалан, муз-қорлардан бошланадиган Обихингоу, Кудара, Фандарё, Гунг, Вахш, Мағиандарё, Зарафшон сувининг ҳарорати ҳам баҳордан бошлаб (7-8-12°C) кўтарила бошланди ва июль-август ойларида энг юқори даражага (16-18-20°C) етади. Юқори тоғ қисмида жойлашган дарёлар сувининг ҳарорати баҳор ойларида бошлаб (3-4°C дан 6-7°C гача) кўтарилади. Май-июнь ойларида юқори тоғ муз ва қорларнинг кўплаб эриши ва эриган совуқ, паст ҳароратли сувларни катта дарёларга қўшилишидан сув ҳароратининг 5-6°C гача пасайиши кузатилади. Лекин август ойларида, айрим дарёлар (масалан, Карасай, Орджук, Акжар, Қутор) сувининг ҳарорати 12°C гача кўтарилади.

Кўллардан сув оладиган дарёлар сувининг ҳарорати 8-14°C гача (масалан, Жаукучак, Арабел) кўтарилса, ер ости сувларининг тўпланишидан бошланадиган Қорасув, Қорасой, Каиндибулоқ каби дарёлар сувининг ҳарорати 5-12-13°C атрофида бўлиб, шу дарёлар сувининг ҳарорати тоғ минтақаси ҳудудида бироз кўтарилади (8-19-20°C). Бундай дарёларга Оксу, Тегирмачсой, Койжарти кабиларнинг номини атаб ўтиш мумкин.

Юқори тоғ ва тоғ минтақаларидан оқиб келадиган дарёлар тоғ олди адир минтақаларига етиб келганда сув ҳарорати 17-20°C гача кўтарилса, текисликда оқадиган дарёларнинг суви 24-27°C гача исийди.

Кўллардан бошланадиган дарёлар, шу жумладан, Туркистон, Кавказ ва Сибирнинг айрим дарёлари киш фаслида муз билан қопланмайди. Лекин географик жойлашишга қараб баъзи дарёлар 6-7 ой давомида муз билан қопланиб ётади. Бошқа бир хил дарёлар усти эмас, балки тубидаги тошлар устида муз ҳосил бўлади, вақти-вақти билан улар кўчиб, сув оқими билан бир жойдан иккинчи жойга олиб борилади.

Бир хил тезликда ва сув қатламлари аралашиб турадиган сувнинг ҳарорати деярли бир хил бўлади, бунга **гоматермия ҳолати** деб айтилади. Дарё суви чуқур ва тинч оқадиган бўлса, у ерда сувнинг юза қатламида ҳарорат 2-3 м чуқурликдаги сув ҳароратига қараганда 1-2-3°C га юқори бўлади.

Волга дарёси сувининг ҳарорати 15-16°C га кўтарилса, сув омборлари билан боғланган жойларда 18-20°C гача ётади. Сувни 15-16 м чуқурлигида эса 8-9°C ни ташкил қилади. Октябрь ойининг охирида сув ҳарорати 3-4°C гача пасайиб, кузнинг охирида дарё юзаси 60-70 (100) см ли муз билан қопланади.

Туркистоннинг энг катта дарёлари Амударё ва Сирдарё шимолга қараб оқади. Уларнинг сувлари тоғ олди минтақаларига чиқиши билан улар сувининг ҳарорати аста-секин кўтарилади, кейин дарёлар шимолга қараб йўналиши билан сувнинг ҳарорати пасаяди. Масалан, Термез шаҳри атрофида Амударё сувининг кўп йиллик ўртача ҳарорати 13,5°C, Керки ва Чорджоуда 14,6°C, Туртқўл ва Чатли атрофида эса 12,5°C ни ташкил қилади. Дарё узунлиги ва унинг жойлашишига қараб, сув ҳарорати ўзгариб боради. Яна бир нарса характерлидир, яъни қор ва ёмғирлардан бошланадиган дарёларда баҳорда сувнинг сарфланиши ва қуёш радиациясининг ортиши билан ҳарорат ҳам ортиб боради. Аммо ёз ва ёз охирларида дарёларда сувнинг сарфланиши пасаяди. Лекин сувнинг ҳарорати куз-куз охиригача ўсиб боради, кейин пасаяди, дарё сувнинг ҳарорати 0°C га тушиб, дарё четларидан бошлаб муз ҳосил бўлади. Бутун сув юзаси муз билан қопланади.

Дарёнинг муз билан қопланиши. Туркистоннинг 3,5 км баландлигида жойлашган дарёлар (Гунг, Бартанг) узоқ вақт (150-180 кун) муз билан қопланиб ётади. 2,2-3 км баландликда жойлашган дарёлар

Анжандаро, Лангар, Бартанг пастки Мурғоб кишлоғи атрофида вақти-вақти билан муз билан қопланади. 2 км баландликдан пастда жойлашган дарёларда муз билан қопланиш деярли кузатилмайди.

Пандж дарёси Ишқашим кишлоғи атрофида ҳар йили 88 кун муз билан қопланса, Вомар кишлоғи ёнида дарёда музнинг бўлиши 20 кун давом этади. Қалаи Хум қисмида (дарё этагидан 467 км юқори) ва ундан пастда музлаш айрим ҳоллардагина кузатилади.

Бартанг дарёси (Тоҳтамиш кишлоғи) 3,8 км баландликда ҳар йили 5 ой, 1960-61 йиллар эса 3 ой, айрим йиллари 213 кун муз билан қопланади.

Вахш дарёси 0,47-2,12 км баландликларда (ноябрь-март боши) 78 кун музлайди. Кафирнигон дарёси 1-2 км баландликда 4 кундан 63 кунгача муз билан қопланиб ётади. Сурхондарё шаҳобчаларида ўртача 13 кун, Шеробод дарёси ҳар йили ўртача 40 кун, Сурхондарёни ўзи музламайди. Қашқадарё ҳам бир неча кун музлайди. Зарафшон дарёси 1,8 км баландликда 34 (Пасрут дарё), 1,4 км да эса ҳаммаси бўлиб (Фандарё) 5-7 кун музлайди, Чу-Талас ва Иссык қўл ҳавзасида сувнинг музлаши 20-180 кунгача давом этади. Масалан, Чон Аксу дарёси 1930-1966 йиллар ичида ўртача 160 кун, Барскаун 151 кун музлаган.

4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи

Дарё сувларининг гидрохимик хислатлари, уларнинг сув оладиган манбалари, ҳавзанинг гидрологик ҳолати, сув оқиб ўтадиган майдондаги турли жинслар ва ҳар бир жойнинг иқлим омиллари таъсирида юзага келади. Шу омиллар таъсирида ҳар бир катта-кичик сув ҳавзаларидаги дарёларнинг сувида эриган тузлар миқдори, минерал ва органик моддалар таркиби ва миқдори ҳосил бўлади. Улар ўз навбатида дарёда учрайдиган гидробионтларнинг ўсиши, кўнайиши, ривожланиши ва тарқалиши каби биоэкологик қонунларга таъсир қилади.

Туркистон сув ҳавзаларининг айримларини гидрохимияси 1910 йиллардан бошлаб ўрганила бошланган, Масалан, Амударё сувининг гидрохимияси ҳақидаги биринчи маълумот 1910 йилга тўғри келади. 1926 йили Амударё, Вахш, Зарафшон, Шеробод дарёлари сувининг кимёвий таркиби ўрганилади. Иссык қўл ҳавзаси дарёлари сувининг гидрохимияси ҳақида 1914 йилдан бошлаб маълумотлар берилди.

4.6.1. Дарё сувларининг тузлар миқдори ва таркиби

Дарё сувларининг минерал моддаларини О.А.Алексин асосий анионлар бўйича 3 та синфга бўлади, яъни:

- 1) гидрокарбонатли сувлар;
- 2) сульфатли сувлар;
- 3) хлоридли сувлар.

Хар бир синфда маълум даражада кўп учрайдиган анион ва уларга хос катионлар (кальций, магний, натрий, калий йиғиндиси) бўлади.

Кўпчилик дарё сувлари гидрокарбонат синфи ва катионлари бўйича кальцийли сувлар гуруҳига киради. Натрийли гуруҳларга кирувчи сувлар асосан Туркистон ва Сибирь ҳудудларида учрайди. Гидрокарбонат синфига хос сувларнинг умумий минерализация даражаси паст, бир литр сувда 200 мг атрофида туз бор. Ўртача минерализацияли дарёлар (200-500 мг/л) Россиянинг Европа қисмида, Кавказ ва Туркистон тоғ олди ва адир минтақаларида учрайди.

Сульфат анионлари бор сувли дарёларга Донбасс, Шимолий Кавказ ва Туркистоннинг катор дарёлари кирса, хлоридли дарёларга Волганинг этак қисми, Об каби дарёлар мисол бўла олади. Бу синфга кирадиган айрим дарёлар (Тўрғай — 19000 мг/л) юқори тузлилиги билан характерланади.

Дарёларда сув микдорининг ўзгариши сабабли улар сувнинг кимёвий таркиби ҳам катта доирада ўзгариб туради. Анион ва катионларни микдорига қараб бир синфдан иккинчи синфга ўтади. Масалан, Тажан дарёсининг сув сатҳи пасайган вақтида унинг суви сульфат сувли синфга оид бўлса, баҳорги сув кўпайган вақтда гидрокарбонатли синфга хос бўлади.

Қурғоқ иқлимда ва шўрлаган тупроқли жойлардан ўтадиган ва оқова сувлар тушадиган дарёларнинг сувлари жуда ҳам шўр бўлади, улардаги тузларнинг микдори 2-9 г/л га ҳам етади.

Бу ерда шуни ҳам айтиб ўтиш зарурдир, яъни дарёларни гидрохимик ҳолатининг хар хиллигига улар жойлашган физика-географик иқлим катта таъсир кўрсатади. Масалан, қор ва музли чўққиларнинг эриши дарё суви минерализациясининг пасайишига сабаб бўлади. Жойнинг баландлиги ва унда қор-музларнинг бўлиши дарё сувлари тузлилигининг паст бўлишига олиб келади. Минерализациянинг ортиши сувнинг баланд тоғлардан текислик минтақаларига қараб оқиши орқали юзага келади. Баҳорда дарё суви тўлиб оқадиган вақтда уларнинг минерализацияси кам бўлади. Масалан, Пандж дарёсининг (Қалаи-Хум кишлоғи) минерализацияси баҳорда 140-200 мг/л, кузда сув қамайган вақтда 300-230 мг/л ни, Бартангда — 72-30 ва 160-230 мг/л ни, Вахш дарёсида эса, 320-650 ва 540-880 мг/л ни, Шеробод сувида 420-900, кузда сув сатҳининг пасайиш даврида унинг шўрлиги 980-1380 дан 2620 мг/л гача боради. Юқорида номлари қайд қилинган дарёлар (Пандж, Бартанг) сувларида гидрокарбонат (72,4-93,4 мг/л ни ташиқил қилади) аниони ва кальций (22,8-24,0 мг/л) катионининг юқори даражада бўлиши сувни гидрокарбонат кальцийли гуруҳларга мансуб қилади.

Амударё ҳавзасида суви анча шўр дарёлар ҳам бордир, жумладан, Кичикурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1080-2200 мг/л. Дарёда сувнинг сатҳи пасайган даврда шўрлик 4150 мг/л га кўтарилади,

Урадарё сувида ҳам шўрлик 860 дан 1920 мг/л гача ўзгариб туради. Бу икки дарё Шеробод дарёсига қўшилиши сабабли унинг ҳам шўрлиги 420 дан 2610 мг/л гача боради. Умуман, Амударё сув ҳавзасида сувнинг шўрлиги 1925-30 йилларнинг ўртасида 0,22-0,57 г/л, Шеробод дарёсининг этак қисмида эса 1,48 г/л ни ташкил қилган, 1950-60 йилларда 0,23-0,60 г/л, Шерободнинг охириги қисмида 1,52, Тажанда (Пули-Хатум атрофида) – 1,16 г/л бўлса, 1961-86 йиллар ичида кўпчилик дарёлар сувидаги шўрлилик 0,16-0,20 ни ва 0,88 г/л бўлса, шу давр ичида айрим дарёлар сувининг шўрлиги Сурхондарёда – 1,08-1,20 г/л, Шерободда – 1,21-2,60, Амударёнинг этак қисмида – 1,62-2,5, Қашқадарёда – 2,57 г/л гача кўтарилган.

Юқорида қайд қилинган йиллар (1925-86) ичида Сирдарё ҳавзасида жойлашган табиий сувлардан Норин дарёсининг минерализацияси – 0,21 -0,30 г/л, Қорадарёда – 0,30-0,53, Чирчиқ сувида – 0,17-0,72, Ангрёнда – 0,12-0,68, Келесда – 0,63-1,85, Арис сувида – 0,48-0,72 г/л ни ташкил этади. 1938-80 йилларнинг апрель-сентябрь ойларида Сирдарёнинг бошланишида (Кали кишлоғи) сувнинг ўртача шўрлиги 0,30-0,97 г/л бўлиб, дарёнинг этак қисмида Қазали атрофларида сувнинг шўрлиги 1,9 дан 3,51 г/л га ёки шўрлик 6,5 баробар ортгани кузатилган.

Иссиқ кўл ҳавзасида жойлашган айрим дарёлар сувининг шўрлиги 42,6-251 мг/л дан ортмайди. Сувнинг тўлиб оқиши пасайган вақтда – 74,4-215 мг/л, айрим дарёларда 242-323 мг/л бўлиб, сувда магний ва сульфат ионлари кўпроқ бўлади (1-15%). Қиш вақтларида кўпчилик дарёларда ер ости сувлари тугаганлиги туфайли дарёлар сувининг шўрлиги 360 мг/л гача кўтарилади. Чу дарёси водийсидаги дарё ва жилга сувларининг шўрлиги 63-289 мг/л атрофида ўзгариб туради. Чу дарёсига тушадиган Курагота дарёсининг суви шўрроқ (660-831 мг/л) (карта-7).



сатҳи пасайган вақтида эса 440 мг/л га боради. Демак, Туркистоннинг энг катта дарёларидан Сир ва Амударё сувларининг шўрлиги атрофдан тушган оқава сувлардаги тузлар ҳисобига ортади. Масалан, Сирдарёни бошлаб берувчи Норин дарёсининг кўп йиллик шўрлиги 0,21-0,30 г/л дан ортмайди. Лекин Фарғона воҳасидан тушадиган оқава сувларни тузи (3,0г/л), Мирзачўлни зовур-коллекторларидан 2-5-7 г/л тузди сувлар тушганлиги сабабли, улар Сирдарё сувининг тузлар миқдорини 1,2-2 г/л га кўтарилишига олиб келади. Бундай ҳолат Амударёда ҳам кузатилади. Агар Керки атрофида Амударё сувининг шўрлиги 0,54 г/л бўлса, Чорджўйда – 1,5, Туямўйинда – 2,3, Оролга қуйилишида – 3,4 г/л гача кўтарилади.

Дарё сувларининг оқиши давомида улар маълум миқдорда тўпланган тузларни оқизиб кетадилар. Масалан, 1938-42 йиллар ичида Норин дарёси 3,67 млн. т, 1976-80 йилларда эса 2,85 млн. т тузларни сув олиб кетган. Шу 1938-42 йилларнинг ичида Сирдарё Қизил Ўрда атрофида 13,6 млн. т Казалида – 8,80, 1976-80 йилларда 4,08 ва 2,29 млн. т тузни оқизиб кетган. 1938-42 йиллар Амударё Саманбой атрофида 21,09 млн. т, 1976-80 йиллар эса 4,0 млн. т тузни сув билан Оролга олиб борган (Чемборисов. Бахриддинов, 1987).

Биз юқорида қайд қилганимиздек, 1981-85 йиллардан кейин айрим дарёларнинг (Сурхондарё, Қашқадарё, Сирдарё, Зарафшон, Амударё) этак қисмларида сув шўрлигини орттиришнинг асосий сабаби, турли саноат ва қишлоқ хўжалик майдонларидан ташланадиган ифлос оқава сувларнинг қўшилишидан юзага келади. Уларга ҳар хил кимёвий моддалар қўшилганлигидан дарё сувларининг шўрлиги ошиб кетади.

Дарё сувларида учрайдиган биоген моддалардан азот, фосфор, темир кабиларнинг сувда эриган бирикмалари биологик жараёнларга сарф бўлади.

Дарё сувларида азот турлича: нитрат ва аммиак бирикмалари ҳолида учрайди ва уларнинг сувдаги миқдори ҳам йил давомида кенг доирада ўзгариб туради. Туркистон дарёлари сувида нитратнинг ўртача миқдори 3-4 мг/л, умуман 0,02 дан 7,50 мг/л атрофида ўзгариб туради. Масалан, Чу дарёсида нитратлар – 0,35-3,0, фосфор – 0,001-0,007 мг/л, Талас бўйича нитрат – 0,05-5,0, фосфор – 0,001-0,119, темир – 0,02-1,0 мг/л атрофида. Дарё сувлари тўлиб оққан даврда нитрат 0,05 дан 9,98 мг/л гача (ифлосланган дарёларни этак қисмида) кўтарилади.

Сувда нитрат бирикмалари жуда кам миқдорда (0,001-0,09 мг/л) учрайди. Лекин турли ифлос хўжалик оқавалари қўшилган дарё сувларида (Қашқадарё, Қоратикан қишлоғи) 117 мг/л гача кўтарилади. Волга сувида азотнинг нитрат бирикмалари 0-1,25 мг/л, нитрат 0,147, аммиак тузлари эса 0,040-0,33 мг/л гача бордир. Қишда нитрат бирикмалари кўпроқ тўпланади. Дарё сувларида фосфат бирикмалари ҳам биологик жараёнлар учун зарур бўлиб, улар сув ўсимликлари учун озиқа ҳисобланади. Фосфатлар бошқа дарёларга қараганда Яхсу (0,147 мг/л), Гунт (0,176), Сурхондарё сувларида

анча юқори (10,95 мг/л) даражада учрайди. Лекин қўпчилик дарёларнинг сувларида фосфатлар миқдори 0,004-0,090 мг/л атрофида ўзгариб туради. Россиянинг турли дарёлари сувида фосфор миқдори 0,06 дан 0,20 мг/л гача, жумладан, Волга сувида 0,016-0,054, Ока дарёсида 0,13 мг/л гача бўлиб, факат қиш фаслида фотосинтез жараёни камайган даврда фосфор бирикмалари 1 мг/л гача тўпланади.

Туркистон дарёлари тўлиб оққан даврда сувда темир бирикмалари 2 мг/л гача бўлса, кремнийнинг миқдори 2 дан 6 мг/л гача етади. Россия ва Кавказнинг айрим дарёлари сувида темирнинг миқдори 0,05-0,12 мг/л атрофидадир.

Юқорида қайд қилинган моддалар сувда учрайдиган гидробионтларнинг ҳаёт жараёнлари учун зарур бўлиб, уларсиз биологик жараёнлар тўла ўтмайди.

Дарё сувларида моддаларнинг айланиши. Дарёнинг бир маълум жойида эмас, балки дарё сувининг ўзанг бўйлаб оқиши вақтида моддаларнинг айланиши юзага келади ва бу жараёнда турли гидробионтлар дарёнинг бутун узунлигида актив қатнашадилар ва шу сабабли дарёда модда алмашиниш ёпиқ эмас, балки очик турда ўтади, яъни дарёнинг охири унинг бошланишига келиб қўшилади.

Дарёларга турли биологик моддалар ҳар хил йўл билан келади, яъни қор-музлардан эриган ва ёмғир сувлари ёрдамида ер устидан моддалар ювилиб келади, иккинчи томондан ер ости сувларининг кўтарилиши, ботқоқ сувларини ва ҳар хил оқава сувларнинг қўшилиши натижасида у ёки бу дарё сувида биоген моддаларнинг маълум даражадаги захираси юзага келади. Айниқса, экин майдонларидан (пахта, шולי ва бошоқ) оқиб келадиган оқава сувлар турли минерал ва органик бирикмаларга бой бўлиб, улар сув организмлари учун асосий озика манбаи ҳисобланади. Масалан, Термиз шаҳри атрофида Амударё сувида тузларнинг миқдори 0,50-0,83 мг/л бўлса, дарёнинг этак қисми Саманбай қишлоғи атрофида 2,17 г/л дан ортиқ ёки Қали қишлоғи атрофида Сирдарё сувининг шўрлиги 0,46-1,25, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри ёнида сувнинг шўрлиги 3-3,51 г/л. Бундай ҳолатларда дарё сувининг оқиши давомида унда ноорганик моддалар миқдорининг ортиб бориши кузатилади. Ундан ташқари, Ўзбекистонда ҳар гектар пахта майдонида 415-420 кг/242 кг азот, 124 кг фосфор ва 47 кг калий тузи берилган, ерга ишлатилган умумий ўғит миқдорининг 13%и сўғориш давомида ювилиб кетади, 1 га ердан азот ва калийнинг 30%и, фосфорнинг 1 кг ювилиб зовурларга, коллектор ва дарё сувида тушади.

Минерал ва органик моддалар ернинг устки қатламида тупроқ заррачалари билан ювилиб дарёга тушади ва умумий модда алмашиниш қондасига асосан ҳаракатда бўлади, яъни минерал моддалар ва органик бирикмалар ўсимликлар ва бактерияларнинг фотосинтез ва химосинтез жараёнларида ўзлаштирилади ва ўсимлик ўсаётган жойларда органик

моддалар ҳосил бўлади. Улар ўз навбатида бир жойдан, иккинчи жойга оқим билан ва турли миксотроф бактериялар, ўсимликлар ҳамда сув тубида ва сув қатламларида яшайдиган ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади. Ўсимлик ва ҳайвонлар танасида тўпланган органик моддалар ўз навбатида турли катта-кичик балиқларга озиқа бўлади. Шу вақтнинг ўзида ўзлаштирилмаган органик моддалар турли ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик тана қолдиқлари орқали минерализацияланиш жараёнини ўтади. Бу жараёнда бактериялар катта роль ўйнайди.

Дарёда модда алмашишуви жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотнинг бир қисми сувда планктон, бентос, перифитон организмларда тўпланади ва бир қисми сув тагида чўкмалар ҳосил қилади, яна бир қисми сув билан бир жойдан иккинчи жойга оқиб кетади. Органик моддалар ва организмларнинг маълум қисми сув тошқинлари вақтида дарё четлари, қирғоқларида ҳосил бўлган вақтинча қўл ва қўлмакларда қолиб кетади ёки атмосферага (азот, метан, кислород, қарбонат ангидрид) чиқади, айрим ҳашоратлар учиб кетади, балиқлар овланади ва дарёда ҳосил бўлган умумий маҳсулот шундай тақсимланади.

Дарёни кесма кўриниши бўйича модда алмашилиш спиралсимон ҳаракатни акс эттиради ва турли кўринишда бўлиб, дарёда сувнинг ҳаракатига, чуқур жойларда айланиб оқишига тўғри келади. Чуқур жойларда органик моддаларнинг тўпланиши кузатилса сув тубидаги текис ва баландлашган жойлардан моддалар ва организмлар чўкиндилаётган билан ювилиб кетади. Дарёлар ёқасидаги сув босадиган жойларда ҳам органик моддалар ва организмлар қолади, айниқса чуқурроқ ерларда улар кўпроқ тўпланади.

Дарёларда органик моддаларнинг тўпланиши сув тўпланиш майдонини катта-кичиклигига ва сув билан ювилиб келадиган каттик муаллақ моддаларнинг миқдорига, улар билан келадиган неорганик ва органик моддаларнинг борлигига боғлиқ, уларнинг организмлар томонидан фойдаланиш даражаси, қолган ва янгидан ҳосил бўлган бирикмаларнинг чириши, минерализацияланиш тезлиги орқали дарёда моддалар алмашилиш жараёни бўлиб туради.

4.6.2. Дарё сувининг газлари

Эриган кислороднинг миқдори Иссық қўл ҳавзасидаги дарёлар сувида (Тюп, Ётти Оғуз, Тамга, Жууку, Чон Аксу) 6,7-8,6 O_2 мг/л (95,5-105% га тўйинган). Муз-қордан бошланадиган дарёлар сувининг кислородга тўйинганлиги 100% дан юқори. Тоғ минтақасида жойлашган дарёлар сувида 90-150% кислород бор (масалан, Шохимардонсой, Кондора, Ясен ва бошқа дарёлар), Кавказни Кура дарёсининг суви 92-98%га, Кольск ярим оролида жойлашган Варзуге дарёси - 105-108, Иртиш – 91-111, Волга ва Днепр дарёларининг суви кислородга 150%га тўйинган.

Дарё сувида эриган кислороднинг миқдори кун давомида ҳам ўзгариб туради. Масалан, Варзоб дарёсида 8,26 дан 9,0 мг/л гача ўзгарса, Ока дарёсидаги ўзгариши 2,53 мг/л ни ташкил қилади. Дарё сувининг оқиб турганлиги туфайли сув қатламида кислород тенг тақсимланади ва ҳароратга тўғри келади. Талас дарёсида эриган кислород 5,53-12,2 мг/л. Чу дарёсида кислород 5,7-8,6 мг/л атрофидадир.

Йил давомида ҳам сувдаги кислород миқдори ўзгариб туради. Унинг минимал миқдори муз кўчиши олдидан бўлса, музнинг парчаланиб оқишидан бошлаб ва айниқса, апрель-май ойларида сувда кислороднинг миқдори турғун ҳолга келади. Қиш давомида сув юзасининг тўла муз билан қопланганлиги сабабли кислород миқдори энг паст даражага тушиб, кўлчилик балиқларни яшаб қолиши оғирлашади; кислородни сувда етишмаслигидан балиқларда ўлат касали юзага келади. Об дарёси сувида кислороднинг қишда етишмаслиги кўп миқдорда органик моддаларни борлиги ва кислородсиз ботқоқ сувларни қўшилиши сабаблидир. Бу ерда сувдаги кислород органик моддаларни оксидланишига сарф бўлади. Об дарё сувида кислороднинг етишмасдан балиқлар кўплаб нобуд бўлади. Дарёнинг шундай кислороди кам қисмларидан кетган балиқлар тирик қоладилар. Дарёнинг юза қисмида кислород кўп, сувнинг чуқур қатламларида у кам бўлади. Ундан ташқари дарё тубини лойқали бўлиши ва лойқани чириши ҳам кислородни кам бўлишига олиб келади.

Дарё сувида эркин карбонат ангидрид турлича миқдорда бўлади. Масалан, кислород кам сувда унинг миқдори кўп бўлади. Ундан ташқари бу газ ёз фаслида ҳам сувда кам бўлади. Мисол учун Волга ва Ока дарё сувларида CO_2 нинг миқдори йўқ ҳисобидадир. Кольск ярим оролида Варзуге дарёси сувида 1-2,75 мг/л атрофида бўлса, Туркистоннинг тоғ дарёлари сувида 1,8-12,3 мг/л, ўртача 4-7 мг/л миқдорида, айрим ҳолларда 14,5 мг/л гача етади. Қиш фаслида дарё сувларида CO_2 нинг ортиши кузатилади, айниқса музлаган, ифлосланган ва лойқа босган, чириндиси кўп дарёларда бу ҳолат яққол кузатилади. Сув муҳитида фотосинтез ва химосинтез жараёнларини ўтувчи организмларнинг актив фаолияти туфайли бу газ миқдорини сувда камайиши кузатилади. CO_2 ни сувда кўплиги ўсимликлар учун хавфли эмас, лекин хайвонлар учун унинг юқори концентрацияси зарарли ҳисобланади.

Сувнинг актив реакцияси (pH) кўпчилик дарёлар сувида 7,0-8,3 бўлса, ботқоқликлардан бошланадиган дарё сувида водород иони (РН) кўрсаткичи 7,0 дан паст бўлади. Тропик дарёлар сувлари нордон реакциялидир. Масалан, Рио-Негро дарёсида $\text{РН}=3,9-5,0$; Конго шаҳобчалари ва Малайзия дарёларида $\text{РН}=3,6$ га тенг (кучсиз уксус кислотасига тўғри келади).

Туркистоннинг тоғ дарёлари сувида $\text{РН}=7,2-8,4$ атрофида бўлса, Волга дарёсида $\text{РН}=7,0-8,08$, Окада 7,1-8,3, Об дарёсининг шаҳобчаси Ёган дарёсида $\text{РН}=5,2$ га тенг; водород ионининг даражаси табиий сувларда

анча тургундир, бунга сувда карбонат бирикмаларининг доимий бўлиши сабаб бўлади. РН нинг экологик моҳияти, у сув муҳитидаги организмларини ташки ҳужайра тўқималари, қобиғи орқали сувда эриган ҳолдаги туз ва бошқа моддаларнинг алмашилиб (танага ўтиб, танадан чиқиб) туришини таъминлайди.

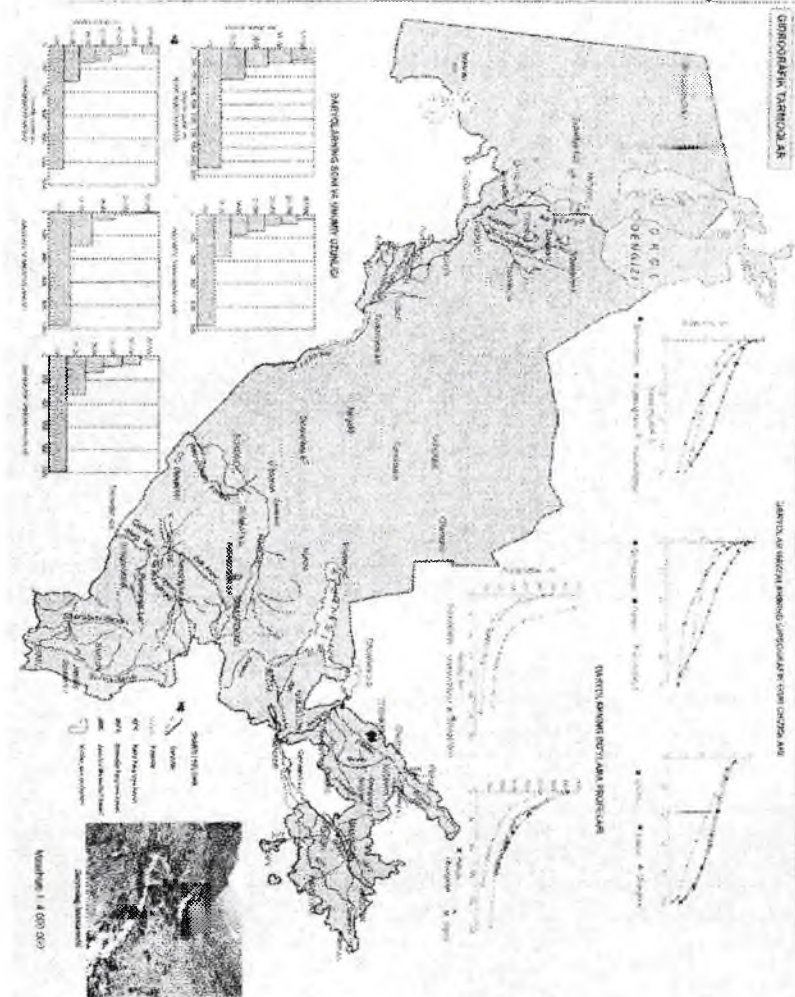
Дарё сувининг оксидланиши – бу сувдаги органик модда миқдори тўғрисидаги тушунча бўлиб, у сувларда кенг доирада ўзгариб туради. Масалан, Туркистон тоғ дарёлари сувида оксидланиш даражаси турлича, яъни сув сатҳи камайган Сурхондарёда – 0,8 мг O_2 /л га тенг бўлса, Панжнинг Қалай Хум атрофида – 8,2 мг O_2 /л. Суви тўлган Фандарёда – 0,3, Шерободда (Шеробод қишлоғи) – 15,5, Иссық кўл ҳавзаси дарёларида 0,5-4,4 мг O_2 /л га тенг бўлиб, кўпчилик дарёларда оксидланиш даражаси 2,0 мг O_2 /л га тенгдир. Волга дарёсида оксидланиш даражаси 5,50-23,3, Талас дарёсида – 0,7-172, айрим жойларда 49,8-60,5 мг O_2 /л атрофида ўзгариб туради. Ока дарёсида сувларида 7,2-3,4, Об сувида – 12,2, Кольск ярим оролидаги дарёларнинг сувларида – 20,4-27 мг O_2 /л миқдоридида ўзгариб туради. Дарё сувларининг остида чиринадиси кўп бўлса ва дарё сувлари ботқоқ сувларидан чиқса, у ҳолда оксидланиш 64 мг O_2 /л дан ҳам ортиши мумкин.

Сувнинг юқори даражадан оксидланиши ёз фаслида, айрим дарё сувларида (Волга, Дон, Днепр) фитопланктон кўп миқдорда ривожланган вақтига тўғри келса, энг кам даражаси қиш фаслида кузатилади. Органик моддалар атрофида ювилиб дарё сувида келса, иккинчи томондан дарёдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг тўпланишидан ҳосил бўлади.

ЎЗБЕКИСТОН ҲУДУДИДАГИ ДАРЁЛАРНИНГ УМУМҲИЙ ТАСНИФИ

Ўзбекистон марказида 37 ва 45° к. ҳамда 56 ва 73° гм. к. оралиғида жойлашган, майдони 448,9 минг км² га тенг. Ўзбекистон Шимол ва Ғарбда Қозоғистон, жанубида – Турманистон ва Афғонистон, Шарқда – Тожикистон ва Қирғизистон билан чегарадошдир. (карта-3).

Республика майдонининг 74%, 43% текисликларга, 21,2 % эса тоғ ва тоғ оралик бойликларидан иборат. Ўзбекистон ҳудудларига энг баланд кўк ҳисор тизмасидаги ҳазрати султон чўққиси бўлиб, уни баландлиги 4643 м га етади. Энг паст нуқта минг булоқ ботичи, денгиз сатҳидан 12 м паст жойлашган.



Юқори тоғ, тоғ ва ҳамма ҳудудларида кўплаб сойлар ва дарёлар оқиб туради. Юқори тоғ ва тоғ чўққилларидаги кора ва музликлардан — дарёлари — сойлар, улар қўшилиб эса дарёлар ҳосил бўлади. Улар адир ва текислик ҳудудларини сув билан таъминлайди (карта — 2).

Ўзбекистон ҳудудини кесиб ўтувчи энг катта дарёлар — бу Сирдарё ва Амударё ҳамда уларни тўплаган ирмоқлари: Норин, Корадарё, Сўх, Чирчик, Оҳангарон, Зарафшон, Сурхондарё, Қашқадарё, Шеробод

дарёлари ва бошқалар. Уларни кўпчилиги бошқа республикалар ерларидан бошланади, Ўрта ва қуйи оқимлари республика ҳудудида бўлади. Сирдарё хавзасида сув йиғиш ҳажми 38 км^3 , сув ҳосил бўлади. Шу сувнинг 12 % Ўзбекистон ҳудудида тўғри келади. Амударёнинг сув йиғилиш ҳажми 79 км^3 сув ҳосил бўлиб, унинг 8% Ўзбекистон ерига тегишли.

Дарёларда тўлин сув даври сув йиғиш хавзасининг баландлиги ва тўйиниши манбаларнинг турлигига (муз, қор, ёмғир, ер ости сувлари) боғлиқ, ҳамда йилнинг баҳор ёки ёзда ҳарорат кўтарилган вақтида дарёчаларда 1-2 ой, йирик дарёларларда 3-4 ой тўлиқ сув даври бўлиб, шу вақтда дарёларда йиллик оқимни 70-95 % оқиб ўтади (карта-4).



Дарёларнинг тўйиниш манбалари:

1. Музликлар сувидан ҳосил бўладиган дарёлар.
2. Қор-музлик сувларидан ҳосил бўладиган дарёлар.
3. Қор сувларидан ҳосил бўладиган дарёлар.
4. Қор-ёмғир сувларидан юзага келувчи дарёлар.
5. Булоқлардан ҳосил бўладиган дарёлар.

Қор-музликларни эришидан ҳосил бўладиган дарёларни оқим ҳажми 25-30 % ни ташкил этади.

Қор ва мавсумий қорларни эришидан ҳосил бўладиган дарёларнинг йиллик оқими 15 % атрофида бўлиб, дарёларнинг тўлиқ сувли даври май-июнь ойларига тўғри келади. Шундай дарёларга Норин, Ворчинор, Плаком, Чотқол, Чирчиқ, Гимолон дарёлари киради.

Қорни эришидан (март-май) ҳосил бўладиган дарёларга Қашқадарё сингаридек, Говосий кабилар мисол бўлади.

Дарё оқимини узлуксиз бир неча йиллар, давомида кузатиш натижасида йиллик, ўртача йиллик оқим миқдори аниқланади. Дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини ўн кун, ойлар, фасллар, мавсумлар бўйича ўрганилади. Маълумки, дарёларда оқимнинг 70-90 % баҳорга тўғри келади.

Юқори тоғ ва тоғлардан бошланадиган дарёларда, масалан, Сирдарё ва Амударёни юқори irmoқларида сув оқимининг йил давомида тақсимланишини (карта-6) ҳаво ҳароратининг ўзгариши билан боғлиқ.

Дарёлар сув режимининг ўзгартириш бўйича: тўлин сув, кам сувли ва ташқи сувли бўлиб, текислик худудларида тўрт давр кузатилади: 1) баҳорги тўлин сув даври (2-6 ой) – полноводье; 2) ёзги кам сувли давр (момень); 3) кузги тошқин даври (паводок); 4) қишки кам сувли давр (межень). Ёзги ва қишки кам (минимал) оқим (карта-5) дарёлар сув режимининг энг кам оқими даври сув тўплаш ҳавзасидан дарёга келиб тушадиган сув миқдорининг кескин камайиб кетиши асосий сабабдир.

Дарёлар сувининг минераллашув даражаси унда эриган асосий ионларни HCO_3 , CO_3 , SO_4 , Cl° каби ионларни ва Ca , Na , Mg K каби катионларнинг миқдори билан ҳаракатланади ва улар таркибидagi ионлар миқдорига қараб 3 та синфга бўлинади:

1) Гидрокарбонатли (карбонатли) сувлар; уларда HCO_3 ва CO_3 миқдори кўп.

2) Сульфатли сувларда SO_4 кўп.

3) Хлоридли сувларда Cl миқдори кўп табиий сувлар минерализация (карта-6) даражасига қараб 4 та гуруҳга бўлинади:

1) Кам минераллашган сувлар, уларда тузлар миқдори 200 мг/л атрофида.

2) Ўртача минераллашган сувларда тузлар миқдори 200-500 мг/л.

3) Юқори даражали тузли сувлар (500-1000 мг/л).

4) Ўта тузли сувлар (1000 мг/л дан ортиқ).

Enoloptiya kabarmomast
№1/2007

PARTIOLARING O'QITISH YILLIK DAVRI

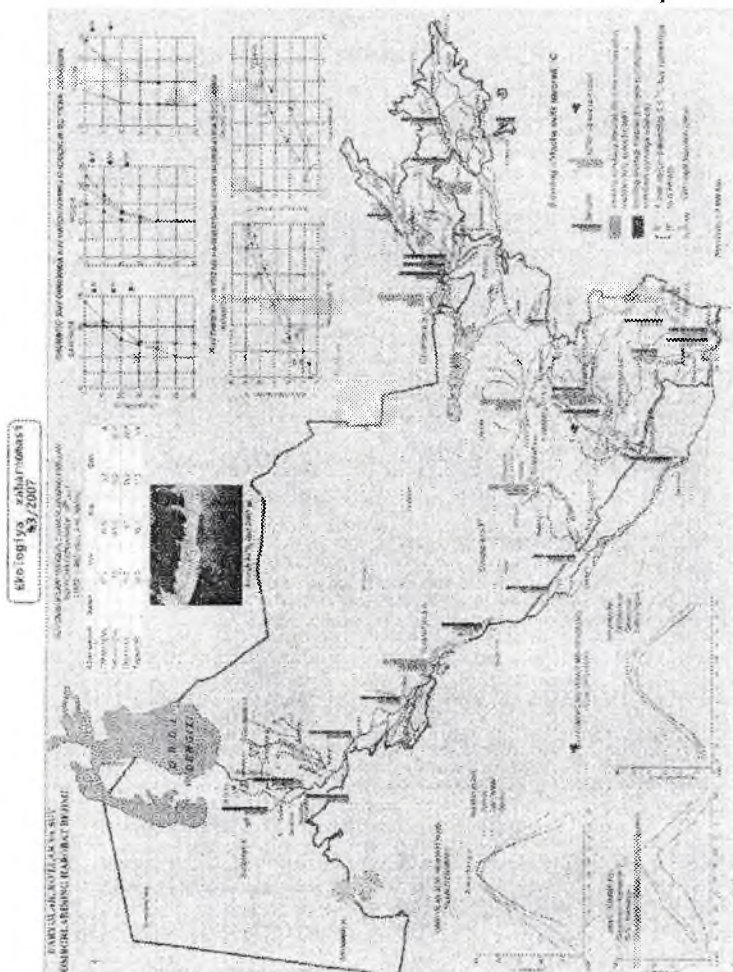


Map showing the number of students in the region (in thousands) in 2007

Region	Number of students (in thousands)
Chirchik	1.2
Yangi-Yul	1.5
Mirzochi	1.8
...	...
Tashkent	10.0



Map scale: 1:100,000



Дарё сувларининг тузлик даражаси атмосферадан тушадиган ёгинларни 03 кўпلىгича боғлиқ. Масалан, нам иқлимга Амазона дарёсининг тузлиги 35-50 мг/л бўлса, қуруқ ҳудудли Ўрта Осиёда бошқача. Масалан, Сирдарёнинг юқори оқими Кал кишлоғи атрофида сувни тузлиги 300-500 мг/л, ўрта оқидами 900-1000 мг/л. Дарёни этак қисмида эса 3-4 г/л га етади.

Кейинги йилларда Ўзбекистон дарёларини куйи оқимида (Амударё, Сирдарё, Чирчик, Охангарон, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхандарёлар)

- б) узок давом этган ёмғирлар;
- в) ёмғир қорнинг жадал эриши;
- г) тоғ қўллари тўғонининг бузилиши, қор қўчкиларидан дарё ўзанининг қўтарилишидан тошқин юзага келади.

Ўзбекистонда: сел тошқинлар жуда кам кузатилади (10 йилда 1 марта), сел тошқинлари кам (4-10 йилда 1 марта), сел тошқинлари тез кузатиладиган ҳудудлар (1-3 йилда 1 марта), сел тошқинлари тез-тез (йилда 1 марта ва кўп марта) юзага келадиган ҳудудлар бор.

V БОБ

ДАРЁЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Дарёлар сувининг оқими ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўсиш, кўпайиш, ривожланиш ва турли яшаш жойларида тарқалишини аниқлайдиган асосий экологик омил ҳисобланади. Шунинг учун ҳам сувнинг оқими гидробионтларнинг асосий ҳислатларини, яъни уларнинг *реофиллик* – оқар дарёларда яшаш мумкинлигини ифодалайди. Сувнинг оқиши гидробионтларга турлича таъсир қилади. Яъни 1) дарё сувининг оқиши у ердаги организмларга механик таъсир қилади; 2) сувнинг тинимсиз оқиб туриши организмларга доимий, тинимсиз озика ва кислород келтириб туради; 3) сувнинг оқиши организмлар ҳаёт фаолияти жараёнида ажратган моддаларни ва чиршидан ҳосил бўлган маҳсулотларни оқизиб кетади ва муҳит доим тоза бўлади; 4) сувнинг оқиши ортикча тарқалган жонзодларни оқим билан олиб кетади, улар бирор-бир жойга бирикиб олса, ундайларни озика ва кислород билан таъминлайди; 5) сувнинг оқиши туфайли ҳарорат, кислород сув қатлами бўйича тенг тақсимланади.

Шундай қилиб, кичик-кичик сой-шаҳобчалар бир-бири билан қўшилиб кўп сувли катта дарёларни ҳосил қиладилар. Бундай дарёларнинг оқиши давомида турли жинсларнинг емирилиши натижасида сув ўзига йўл очади. Уларнинг этак қатлами денгизга, кўлга қуйилади. Дарё йўлларида хилма-хил ландшафтлар ҳосил бўлади.

5.1. Дарёларнинг бентос гидроценозлари

Сув муҳитида яшайдиган организмлар – бактериялар, ўсимлик ва ҳайвонлар яшаш ҳолати ва ҳаракатига қараб 4 гуруҳ гидроценозларга бўлинадилар: бентос, планктон, нейстон ва нектон.

Бентос – сув тубига бирикиб учрайдиган турли организмлар гуруҳларидан ташкил топган биоэкологик бирликдир. Бу бирликда учрайдиган ҳар бир организм яшаш жойи сувнинг туби (субстрат) билан боғлангандир. *Субстрат* – бу тош, қум, лойни усти, ораси, ичи ёки сувдаги қайиқ, кема, устун, сувда ётган ёғоч, труба кабиларнинг усти бўлиши мумкин.

Бентос таркибига бактериялар, сувўтлар, юксак ўсимликлар ва умурткасиз хайвонлар кириши мумкин. Баъзан, бентосга айрим тошора баликни ҳам киритса бўлади.

Бентосда учрайдиган организмларнинг кўпинча физикавий ва морфологик хислатлари бўлиб, шу хислатлар у ёки бу турни сув тубида яшاشига имкон беради. Бир гуруҳ организмлар лойка ичида, бошқаси лойка устида, учинчи гуруҳлари эса кум, тош, ўсимликларнинг устида яшайдилар.

Бентос организмлар оқар ва оқмас сувлар бентосига бўлинади. Сув тубида учрайдиган организмларни бир хиллари тоза, оқар ва кислородга бой сувларга хос бўлса, бошқалари сув қатламида, кислородсиз мухитда ҳам лойқалар ичида яшаш мумкин.

Бентос гуруҳлари ичида ўсимликлар устида ва сув остидаги турли нарсалар (труба, кема, ёғоч) устида ўсувчи, яшовчи организмларга *перифитон* деб айтилади. Айниқса, кемалар устида ойқулоқли моллюскалар, мшанка, булут ва гидралар кислородга тўйиниб яшайдилар.

Сув биоценозини ҳосил қилган биоэкологик бирликлар ичидаги турлар умумий яшаш мухитига, шароитига тарихий мосланиш жараёнида юзага келган. Гидробиоценозни бошланиши, пайдо бўлиши ва охири, йўқ бўлиши ҳам мумкин, у кам ёки кўп турлардан ташкил топиши ва катта-кичик майдонларни эгаллаши мумкин.

Бу ерда бир асосий муаммони айтиб ўтишга тўғри келади, яъни катта-кичик табиий ва сунъий сувларда учрайдиган гидробионтлар ҳосил қиладиган бирликларни *гидробиоценозлар* деб таърифлаш тўғридир, чунки гидроэкосистемалар анча кенг, катта маънолидир. Масалан, улар қуруқлик майдонларига ҳосдир.

Оқар сувларнинг бентоси тубандаги гидробиоценозларга бўлинади, яъни: 1) Тошли лойнинг биоценози ёки литореофиллик; 2) Кумли сув тубининг биоценози ёки псаммореофиллик; 3) Лойқали сув туби биоценози ёки аргилореофиллик; 4) Лойли, секин оқар сув туби биоценози ёки нелореофиллик; 5) Сувнинг оқиши бор жойда учрайдиган ўсимликлар гидробиоценози ёки фитореофиллик; 6) Эпифит биоценоз номлари билан ифодаланади.

Юкорида номлари келтирилган гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар сув тубида яшаш шароитига мослашган ва уларнинг ҳаммаси сувнинг оқиши ва сув тубидаги турли субстратлар билан боғланган.

Сув туби бентосида ҳосил бўладиган хилма-хил гидробиоценозларнинг таърифи тубандагича:

1) *Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар* оқар сувлар тубидаги каттик жисмлар устига мослашиб, ўзига хос тузилиш ва функцияларга эга бўлган ўсимлик ва хайвонлардан иборат бўлади. Бундай организмлар кислородга бой ва доим ҳаракатдаги оқар сувларга мослашганлар. Мабодо сув тубидаги тошларни лойка босиб қолса,

литореофил гидробиоценозлар ёки уларни ҳосил қилувчи турлар нобуд бўлади.

Литореофил биоценозларга бактерия, ўсимлик, ҳайвонларнинг кўпчилик турлари киради. Улар турли географик минтакаларда оқадиган дарёларда ҳар хил турлар таркибига ва турлича экологик бирликларга эга бўлади. Литореофил биоценозлар таркибида бошқа экологик гуруҳларга хос турлар ҳам учраб, олачиפור (мозаик) биоценозларнинг ҳосил бўлишига олиб келади (Жадин, Герд, 1961).

Кўпчилик дарёлар тубидаги тошлар устида мох (*Fontinalis antipyretica*), сувўтлардан шоҳланган от думига ўхшаш гидрурус (*Hydrurus foetidus*), жуда кам учрайдиган батрахоспермум (*Batrachospermum moniliforme*), прасиола (*Prasiola crispa*) кабилар ўсади. Улардан ташқари тошлардаги лойқа тим яшил рангли пленкалар билан қопланган бўлиб, улар юзлаб реофил диатом ва кўк-яшил сувўтлар турларидан иборат (*Ceratoneis arcus*, *Cymbella stuxbergii*, *Oncobyrsa rivularis*, *Leptochaete rivularis*). Бир ҳужайрали майда ипсимон сувўтлар гидрурус ва батрахоспермум шохлари орасида ҳам учрайдилар. Улардан ташқари умурткасиз ҳайвонлардан шохмўйловлилар, рачкилар, нематодлар, олигохетлар, коловраткалар ва турбелляриялар ҳам тошлар устида, сувўтлар орасида кўплаб бордир.

Литореофил гидробиоценозлар ичида макрофауна вакилларида тошларга беркинган гидра, мшанка, булутлар вакиллари билан бир қаторда ҳаракатчан чувалчанглар, ҳашаротлар, сув каналари, қисқичбакасимонлар, моллоскалар ва айрим балиқлар ҳам учрайдилар. Майда тукли чувалчанглар капсулага ўралган тухумларини тошлар орасига қўядилар. Литореофил гидроценозлар ичида ҳашаротларнинг ҳамма синф вакиллари – канотлилар, киприклилар, каналар, қўнғизлар учрайди ва улар яшаш шароитига мослашиш хислатларига эга. Уларнинг ҳар бир вакили устидаги қобиғи, танани учи ёки тананинг ялпоқ қисми билан субстратга бирикадилар. Кўпчилик ручейниклардан реофил гуруҳларининг қуртлари сув тубидаги тошлар устида гумбак (куколка) лар ҳосил қиладилар ва ўзларини тош, шағал ва майда тошлар таъсиридан сақлайдилар. Ручейниклардан лепоцерлар, мистрофорлар майда кум заррачаларидан уйчалар қуриб, тошга маҳкам бирикадилар.

Литореофиллар ичида ҳашаротларнинг жуда қисқа умрли нозик қуртлари сув тубидаги тошга маҳкам ёпишиб ва секин силжиб ҳаракат ҳам қилиб туради. Сув қўнғизларидан гелмисларнинг (*Helmis maugei*, *H. quadrillis*) таналарини усти туклар билан ўралган ва шу туклар қўнғиз танасини ташки муҳит билан кислород алмашилишини таъминлайди. Оёқларидаги тирноқчалари ёрдамида қўнғиз тошга ёпишиб туради.

Сув тубидаги тошларда сув каналлари кўплаб учрайди. Уларга атур, гидробат, сперхон, фелътриа, мегап кабиларнинг вакиллари киради. Чучук

сувларга хос краб (*Potamon potamia*), қориноёкли ва икки чанокли моллюскалар ҳам литореофил гидробиоценозлар таркибига киради.

Туркистон дарёларида айрим баликлар (елимбалик, бичок, голеп, голянь, минога) ҳам литореофил гидробиоценоз таркибига кирадилар. Уларда орқа қорин кенглиги ва қучли тўқималар ёрдамида сув тубидаги тошларга ёнишиб, тошларнинг орасида ёки тошли сув туби устида ҳаракат қиладилар.

Туркистоннинг Фарғона водийсида жойлашган Акбура дарёсида учрайдиган литореофил гидробиоценозларнинг ҳосил бўлишида қатнашадиган умурткасиз ҳайвонлардан айрим поденокларни 1 м^2 жойидаги миқдори 608-902 экз. бўлиб, уларнинг биомассаси 2608-7295 мг/м га тенг. Поденоклардан ташқари, мошқалар, блефароцеридларнинг қуртлари ҳам учрайди. Улар апрель ва август ойларида кўр бўлиб, энг кам миқдори ноябрда кузатилган. Бундай зообентос вакиллари Гульча, Қора-унғур, Абширсай, Чилисай каби дарёларда уларни зообентосга хос 75 та турлари аниқланган (Омаров ва бошқ., 1983). Айрим олимларнинг берган маълумотларига қараганда Иртиш дарёсининг ўрта қисмида зообентосга хос организмлар миқдори 1 м^2 2920 экз. (биомассаси $21,5 \text{ г/м}^2$) дан 4123 экз ($30,62 \text{ г/м}^2$) атрофида ўзгариб туради, шу дарёнинг водийсида жойлашган қўлларда зообентос организмларнинг сони 4544 (биомассаси $35,5 \text{ г/м}^2$) га етади (В.Н. Долгин ва бошқ., 1983).

Литореофил гидробиоценозларни ҳосил бўлишида бактериялар ҳам актив қатнашадилар. Масалан, Енисей дарёсида 1 мл сувда бактерияларнинг 273-2428 минг хужайралари топишган (биомассаси 0,285-2,476 г/м³; В.В. Дрюккер, 1976).

С. Ембергеновнинг берган маълумотида қараганда, Амударёни Чоржўйдан Оролга қуйилишигача бўлган масофасида умурткасиз ҳайвонларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларнинг ичида хирономидлар қурти (29,9%), поденоклар қурти (9,1%) ва бошқалар (10,1%) бўлган. Дарёнинг этак қисмида организмларнинг турлар сони ва миқдорини қамайши кузатишган. Амударёнинг ўрта қисмида макрозообентоснинг сони 1 м^2 да 1 дан 90 экз. (биомассаси 1,2 - 109 мг/г²) бўлган. Зообентоснинг қамлигига дарё сув сатҳининг ўзгариб туриши, сувнинг лойқалиги ва турли организмларнинг кичик баликлар томонидан ўзлаштирилиши сабаб қилиб кўрсатилади.

Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмларни тақсимланишида ўзига хос қонуниятлар кузатилади. Яъни тоғ дарёларини қўндаланг туби қатта-кичик тошлардан иборат. Литореофил организмлар қатта, сув оқизиб кетмайдиган тошларнинг устида учрайдилар. Қуёш нури доимо тушиб турадиган қатта тошларда ўсимликлар (асосан, турли ипсимон, пленка ҳосил қилувчи сувўтлар), тошнинг тескари томонида, сув

тошдан ошиб ўтаб, уни ҳул қилмайдиган томонида кўпинча умуртқасиз литореофил ҳайвонлар учрайди.

Туркистоннинг тоғ дарёлари тубидаги тошларда ўсадиган гидрурус ва батрахоспермум каби талай ипсимон сувўтларнинг узунлиги 3-5-15, айрим жойларда 20 см узунликка борса, Енисей дарёларида қурилган тўғонларда гидрурус сувўтининг узунлиги 50-60 см га боради ва сув ишчоотларининг ишини бузилишига (турли винтларга ўралиб) сабаб бўлган. Прасиола яшил сувўти ҳам суви тиниқ, тоза (Сайрамсу, Варзобни бошланиши) жилғаларда сув ҳарорати 7-9°C дан 10-12°C гача кўтарилган жойларида учрайди ва атрофдан сувга органик моддалар, оқавалар қўшилган жойда у сувўти мутлак учрамайди.

2) Псаммореофил гидробиоценозларини ҳосил қилувчи организмлар дарё бўйлари тубидаги ҳар хил катталиқдаги қумлар устида яшайди. Бу гуруҳ организмлар учун энг яхши субстрат – 0,25-0,5 мм дан 0,5-1,1 мм катталиқдаги қум заррачалардир. Псаммореофил гидробиоценозлар ҳам турли бактериялар, сувўтлар ва умуртқасиз ҳайвонлардан ташкил топган бўлади.

Сув тубига ёруғлик тушадиган қум юзасида юпка шилимшиқ пленкалар ҳосил қилувчи диатомлар ва улар билан бир қаторда содда тузилган организмлардан коловратка, турбеллярия, олигохет, нематод каби умуртқасиз – ҳайвонларнинг вакиллари учрайди. Улардан ташқари икки қанотлиларнинг куртлари, қискичбақасимонлардан мизидлар, бокоплавлар ҳам қум устида ёки қумга танасини беркитиб, бошини чиқариб яшайдилар.

Шимол, Узок Шарқ, Камчатка ва Сахалин дарёларида псаммореофил гидробиоценозлар ҳосил бўлишида чаноқ ичида инжу ҳосил қиладиган моллюскалар учрайди. Улар катта тошлар орқасида тўпланадиган қумлар устида, сувнинг оқиш тезлиги 0,25 дан 1,25 м/сек бўлган шароитда яшайди.

Дарёлар тубидаги қумларда псаммореофил балиқлардан стерлядь, осетр, пескар кабилар бўлади.

Псаммореофил организмлар учун энг характерли нарса улар танасининг ёпишқоқлигидир. Уларнинг тухумлари ва таналари сиртки томони билан қумга ёпишиш хусусиятига эгадир.

Бу гуруҳга кирувчи ҳайвонлар жойларда ҳосил бўлган озика (сувўтлар, хивчинлилар, бактериялар) билан ёки сув билан оқиб келган озика билан ҳам озиқланади. Улар ичида йирткичлар ҳам бордир.

3) Аргиллореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар дарё четларида лойлар устида ривожланади. Лой ўзининг ҳосил бўлиши жиҳатидан дарёда тўпланган минерал заррачалар ёки муз давридан қолган тупроқ бўлиб, органик моддаларга бойдир.

Сув тубидаги лойда ёруғлик тушадиган ва лой ювилиб кетмайдиган, тинч ва секин оқадиган жойларда бактерия ва сувўтлар кўп бўлади. Шундай жойларда ипсимон спирогира вакиллари, уларнинг иплари

орасида диатомлар, кўк-яшил сувўтлар, бир хужайрали протококлар учрайди.

Лойга ҳайвонлар уч хил йўл билан жойлашадилар, яъни бир хил ҳайвонлар лой ичини кавлаб махсус йўл ёки ин қилса, иккинчилари бошқалар кавлаган инларга жойлашадилар, учинчи гуруҳ аргиллореофиллар лойнинг устига бирикиб яшайдилар. Кавловчи аргиллореофилларга поденокларнинг қуртлари (валингениал, полимитарцисса, оддий эфемер) ўзларининг кавловчи тумшуклари (мандибулалари) орқали ўзларига ин кавлаб, шу инларда эркин ҳаракат қиладилар. Улар ўз уяларини ташлаб кетса, ундай уялар бошқа гуруҳ вакиллари томонидан эгалланади.

Лой устига жойлашадиган учинчи гуруҳга гидронсией, мшанка, кана кабиларнинг қуртлари киради. Улар умуман литореофил гидробиоценозига ҳам ҳосидир.

Лой ўз хусусиятини йўқотиб, қуриб ёки сув тўлкинлари билан майдаланиб кетса, унда яшовчи аргиллореофил гидробиоценоз вакиллари ҳам таркалиб, бошқа биоценоз ҳайвонлар гуруҳлари билан аралашиб кетадилар.

4) Пелореофил гидробиоценозларни сув тубида учрайдиган организмларнинг ҳамма хилларидан ташкил топган бўлиб, улар лойқада яшайдилар. Лойқа тагида лой, тош, кум ҳам бўлиши мумкин. Лойқа дарёни тинчроқ оқадиган жойларида тўпланиб, таркибида озрок бўлса ҳам органик моддалар бўлади. Минерал заррачалардан ташкил топган лойқа сув оқими билан бир жойдан иккинчи жойга енгил ювилиб кетади. Лойқали муҳитда ҳам кислород етарли, сув билан етарли озика келиб туради.

Лойқали сув тубида бактериялар, бир хужайрали турли диатом сувўтлар ва айрим тинч оқар жойлар тубида юпқа лой-лойқа рангли пленкалар бўлиб, уларни жуда ингачка ипсимон кўк-яшил сувўтлардан формидиум, осцилаторда вакиллари ҳосил қилади.

Пелореофил гидробиоценозлар, асосан, текислик минтақаларида жойлашган дарёларда кенг учрайди, тоғ дарёларининг чуқур ва тинч оқар жойларида, ҳамда кичик жилғаларда кузатилади.

Пелореофил гидробиоценозларни бошқа гидробиоценозлардан фарқи, бу гуруҳ учрайдиган сув тубидаги лойқа бактерияларга жуда ҳам бой бўлиб, 1 г дарё лойқасида 2250 млн. дан ортик бактерия бўлиши мумкин. Ундан ташқари, 100-180 дан ортик диатом ва кўк-яшил сувўтларнинг турлари учрайди ва 1 см³ лойқада 6,5-7,3 минг факат диатомларнинг хужайраси аниқланган бўлса, Ока дарёсида инфузориининг 30, амёбанинги 5, турли рачкиларнинг 9 тури аниқланган. Улар билан турбеллярия, олигохетлар, нематодлар, чувалчанглар, сув каналари, икки чанокли ва кориноёкли моллюскалар ҳам қўллаб топиладиган. Уларнинг

кўпчилиги лойқада кам кислородли муҳитга ва муҳитда ҳосил бўлган чикинди моддаларни доимий ювилиб кетмаслик ҳолатига мослашганлар.

5) *Фитореофил гидробиоценозлар ўзларининг ҳосил қилувчи организмлар* таркиби ва яшаш шароити билан бироз литореофилли гуруҳга ўхшаб кетади. Ўхшашликнинг бир қўриниши бу ўсимликларни ҳайвонлар учун субстрат, яшаш жойи эканлигидир. Ўсимликлар яшаш – таянч жой бўлиши билан бир қаторда ҳайвонлар учун озиқа манбаи ҳамдир. Ундан ташқари, ўсимликлар сув оқимини секинлаштиради. Ҳайвонларни сувнинг кучли оқим кучидан сақлайди, сувдаги заррачаларни тўсиб, сувнинг тиниқланишини тезлаштиради.

Фитореофил гидробиоценозлар минерал субстратлардан фарқли улароқ дарёда сувни тўлиб оқиши пасайган даврдан бошлаб то кузнинг охиригача ривожланишлари ва бу ҳол ҳар йили давом этади. Шу сабабли фитореофил гидробиоценозларда ҳайвонлар сони ва миқдори унча кўп эмас. Фитореофил гидроценозлар асосини бриофил гуруҳ, дарё тубидаги тошлар устида ўсадиган мохлар ташкил қилади. Моҳлар орасида каналар, ҳашаротларнинг қуртлари кўплаб топилади.

Моҳлардан ташқари фитореофиллар таркибида сувда ўсадиган гулли ўсимликлар ҳам учрайди. Улар дарё тубининг текис ва сув тинч оқадиган жойларига мослашган. Дарё сувларида сув сатҳини кескин ўзгариб туриши ва сувнинг ортқча лойқалиги сув ўсимликларининг яхши ривожланишига тўсқинлик қилади. Юқори тоғ дарёларида сув ҳарорати пастлиги ва оқимнинг тезлиги сабабли гулли ўсимликлар ўсмайди; тоғ минтақасида ер ости сувларининг тўшланиши натижасида ҳосил бўлган дарёлар сувининг тиниқлиги юқори (1 м гача) бўлганлиги туфайли дарёлар ёқаларида ўсадиган ўсимликлардан қирқбўғим, қорабош, қирқоёқ, якан, торон, вероника каби туркумларнинг вакиллари ўсади. Дарё сувига ярим ботган ҳолда ўсадиган ўсимликларга якан, алисма, найзабарг, камиш, сув пиёзи, кўга кабилар яхши мисолдир. Сувга тўла ботган ҳолда ўсувчи ўсимликларга ғиччакнинг (*Potamogeton pectnatus*, *P. filiformis*, *P. pusillus*, *P. perfoliatus*) кўп турлари, тарқок батрахиум (*Batrachium divaricatum*) кабилар қиради, сув бетида ва қирғоқларга яқин жойларда лемна (*Linna minor*) ва сувга ботган моҳлардан *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans* кабилар ривожланади.

Гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis* ва улар билан спирогира, оеодогониум, шошерия, ҳара каби туркумларнинг кўзга кўринган хиллари учрайди.

Юқорида қайд қилинган гулли ўсимликлар пояси устида ва ипсимон сувўтлар орасида юзлаб-минглаб майда умуртқасиз ҳайвонлар, уларнинг қуртлари ва тухумлари 1 м² да 10-12 минг миқдорида бўлади.

Фитореофил гидроценозни ҳосил қилувчи организмларнинг балиқлар учун аҳамияти каттадир. Масалан, сув ўсимликлари орасига окунь, леш,

плотва каби баликлар тухум ташлайдилар, иккинчи томондан тухумдан чиққан майда баликлар ва ҳаттоки катта баликлар ҳам шу ерда озикланади.

Сув ўсимликлари кўп ўсадиган жойларда лойка, ўсимлик ва хайвонларнинг қолдиқлари ҳам кўп тўпланади ва чириydi, сув туби органик моддаларга бой бўлади.

Дарёларни тинч оқадиган жилғаларида ва лойка босган қўлтиқларида ўзига хос *пелофил ва фитофил гидробиоценозлар* ҳосил бўлади. Пелофил гидроценозларда ҳам бактерия, сувўтлар ва турли хайвонлар (олигохетлар, тендепедидлар куртлари ва майда моллюскалар) учрайди. Хайвонларнинг турлари кислородни қиш ва ёзда камлиги ва етишмаслигига мослашганлар.

Дарё қўлтиқларининг фитофил биоценозлари таркибида юқорида фитореофил гидроценоз учун номлари келтирилган ўсимликлар бу ерда ҳам кўплаб учрайди. Қамиш, қиёк, якан, сувпиёз, ғиччак кабилар, улардан ташқари шохбарг, нилуфар кабилар ўсади. Аммо Амударё водийсининг кўпчилиқ дарёларида органик ҳаёт ва уни таркиби, сони жуда камдир. Сувни тез оқиши, лой-лойқани қўшлиги ва доим аралашиб туриши планктон-бентос турларининг ривожланишига имкон бермайди. Аҳёнда учрайдиган организмлар ичида майда реофил хирономидлар, трихопода, одоната, нематод кабиларнинг вакиллари ва айрим диатом сувўтлари учрайди. Бентос ва айниқса планктонда организмлар жуда камдир. Шу ўсимликлар устида ва орасида турли моллюскалар, мишанка-булутлар, қўнғизлар, каналар, зулуқлар бўлади.

Дарёлар тубида турли субстратларга мослашиб яшайдиган организмлар дарёда сувнинг доимий оқишига мослашганлар (реофиллар). Иккинчи томондан, дарёларни тинч, секин оқар жойлари ва дарё қўлтиқларида тез оқар жойларга хос турлар сони камайиб, тинч, сув оқмас (ховуз, қўл) муҳитга хос турлар сони ортиб боради. Бошқача қилиб айтганда сув муҳитга (оқар дарёларга) хос бирламчи турлар сони сув секин оқар жойларда камайиб, тинч сувларга хос ва атмосфера ҳавосидан ҳам нафас оладиган иккиламчи хайвонлар турлари ортиб боради.

Академик А.М.Музаффаров (1958, 1965) Туркистон тоғ дарёларидан 812 дан ортик, сувўтларнинг бентосга хос тур ва тур вакилларини аниқлаган. Зарафшон дарёсини зообентосидан 43 тур ва тур вакиллари топилган.

Сайрамсувнинг юқори қисмида сув совуқ, тоза ва тиник. Биз сув тубидаги тошлар устидан *Plasiola crista*, *Hydrurus foetidus* каби юқори тоғ минтақаларининг совуқ сувларига хос турларни топдик. Улар билан бир қаторда қўк-яшиллар, диатомлар ҳам ривожланади.

Сайрамсув воҳасида жойлашган Бодом дарёсининг сувўтлар флораси ва дарёнинг санитар ҳолати Ш.Тожиев томонидан ўрганилган.

Бодом дарёсининг ўрта ва этак қисмларига Чимкент фосфор, гидролиз, цемент, химфарм ва кўрғошин заводларининг оқавалари

ташланиши сабабли дарё суви ифлосланган ва бундай ифлосланиш дарёда ўсадиган сувўтлар таркибининг ўзгаришига сабаб бўлган.

Бодом дарёсида сувўтларнинг 139 та тур ва формалари топилган бўлса, шулардан 74 тур ва тур вакиллари дарёнинг санитар ҳолатини кўрсатувчи индикатор организмларга киради. Жумладан, биологик анализ қилинадиган шу индакагор турлар сапроблик даражаси бўйича тубандагача тақсимланади: альфа-мезосапроблар 10 тур, бета-мезосапроблар – 34, альфа-бета-мезосапроблар – 2, бета-альфа-мезосапроблар – 2, поли-мезо-сапроблар – 3, поли-альфа-мезосапроблар – 2, олигосапроблар – 8, ксеро-мезосапроблар – 1, олиго-бета-мезосапроблар – 6, бета-олиго-мезосапроблар – 2, ксеро-альфа-мезосапроблар – 1, ксеро-олиго-мезосапроблар – 1, ксеро-бета-мезосапроблар – 2 турдан иборат.

Сапроб организмларнинг таркиби фасллар бўйича ҳам турлича тақсимланади. Масалан, ёз фаслида бета-мезо-сапроблар, қиш-баҳорда эса альфа-бета-мезосапроблар, дарёнинг энг ифлос қисмида полисапроблар ривожлангандир.

Зарафшон дарёсининг юқори оқими ва унинг шаҳобчалари ҳамда айрим қўлларнинг альгофлорасини ўрганган А.М.Музаффаров ва К.Ю.Мусаевлар (1969) 415 та сувўтларининг тур ва тур вакиллари аниқлаганлар. Уларга тилласимонлар (1), пиропиталар (1), яшиллар (90), харалар (2), кизил (1), кўк-яшил (85) ва диатом (283) сувўтларининг вакиллари киради. Улар турли дарёлар гидробиоценозларининг асосини ташкил қиладилар.

5.2. Дарёлар планктонининг ҳосил бўлиши

Турли дарёлар сув қатламида учрайдиган организмларни планктон организмлар бирлиги деб, уларга бактериялар (бактериопланктон), ўсимликлар (фитопланктон), ҳайвонлар (зоопланктон) киради.

Дарё планктонининг таркиби, келиб чиқиши билан ҳар хилдир. Юқорида қайд қилганимиздек, дарё планктонининг таркиби *бактеро-, фито- ва зоопланктон* вакилларида ташкил топган. Дарё планктони бирламчи, иккиламчи турлардан ва атрофдан, сув оқими билан келган ва сув тубидан кўтарилган турлар орқали юзага келади. Шунинг учун ҳам дарё суви қатламида муаллақ ҳолда учрайдиган организмлар планктон-бентос турларидан ташкил топган деб айтиш мумкин. Лекин дарё планктони келиб чиқиши бўйича ҳар хил, яъни ҳақиқий планктон, сув бўйларида ювилган, сув тубидан гўлқинлар, ҳайвонлар ҳаракати орқали сув қатламига кўтарилган, атрофдаги тупроқдан ювилиб келган турлардан ташкил топган бўлади. Шунинг учун ҳам дарё планктони ўзига хосдир. Уни *потомопланктон* ёки *реопланктон* дарё планктони ёки оқар сув планктони деб ҳам айгилади.

Дарё планктони фасллар бўйича ўзгариб туради ва бу ўзгариш дарёни гидрогеологияси ва жойлашган географик иқлими таъсирида ўзгаради. Шунинг учун ҳам турли минтакаларда жойлашган дарёларнинг планктони ҳар хилдир. Масалан, юкори тоғ ва тоғ минтакаларда доимий қор ва музликлардан бошланадиган дарёлар сувида умуман планктон йўқ, камдан кам ҳолларда тупроқдан тушган айрим бактериялар, сув тўлкинлари билан сув туби бентосидан кўтарилган айрим диатом сувўтлари бўлади. Лекин улар планктон учун хос эмас. Кўллардан бошланадиган дарёларни бошланишида айрим кўл учун хос планктон организм учраб туради, дарё кўлдан тўғридан-тўғри бошланса, дарё суви кўл тўғони тагидан (масалан, Сарез, Искандар кўлда) ўтса, дарё сувида ҳақиқий планктонга хос организмлар бўлмайди. Улар кўлнинг планктонидир.

Текислик минтакаларида айрим дарёлар кўллардан ёки сув омборларидан бошланганлиги туфайли уларни бошланишида кўлга хос планктон формалар учрайди. Лекин дарё суви 5-10 км кўлдан узоклашгандан кейин, сувни лойкаланиши туфайли планктондаги организмлар муаллақ заррачалар билан бирга сув тубига чўкади ва дарёда планктон кам бўлиб қолади. Бундай ҳолатни дарё тўсилиб сув омбори ҳосил бўлган ва ундан давом этадиган дарёлар мисолида ҳам кузатиш мумкин. Масалан, Пеком, Чотқол дарёлари тўсилиб, Чорвоқ, Норин дарёси тўсилиб, Тўхтагул сув омборлари ҳосил бўлган. Шу сув омборларида фитопланктон ва зоопланктон организмлар бор. Лекин дарёлар (Чирчик, Норин) сув омборларини 100-150 м чуқурлигидан (ҳаётсиз тубидан) сув олганликлари сабабли Чирчик ва Норин дарёларини бошланишида планктон йўқ ҳисобидадир.

7.3. Дарёларнинг зоопланктони ва фитопланктони

Унча чуқур бўлмаган Чордара сув омборидан давом этадиган Сирдарё сувида фито- ва зоопланктон вакиллари етарли даражада бор, лекин сув омборидан 7-10 км узоклашиш билан планктоннинг турлар сони ва умумий миқдори камайиб боради. Дарё ўз ўзанида оқиши давомида унда планктон псаммореофил, пелореофил гидропенозларнинг вакиллари аралашиб туради. Шу сабабли текислик минтақасидаги дарёлар сувидаги планктон дарёнинг турли жойларида турлича ва планктон организмлар фасллар бўйича ўзгариб туради.

Сув омборлари қўрилганга қадар (1947 йили Фарход, 1964 йили Қайроққум, 1965 йили Чордара) Сирдарё сувининг лойлиги туфайли унда планктон организмлар бўлмаган. Сув омборларида лойка чўкиб, Сирдарё суви тинган қисмида фито- ва зоопланктонга хос организмларнинг ривожланишига имкон туғилади. Дарё тубини лойка босиш жараёни пасаяди. Сувнинг тиниқлиги бироз ортганлиги сабабли Сирдарёнинг этак қисмида зоопланктонга хос организмларнинг миқдори $4640-5500 \text{ экз/м}^3$

(биомассаси $0,2 \text{ г. м}^3$) атрофида бўлади, унинг сув тубидаги лой ва лойкаларида кам тукли чувалчанглар ва моллюскалар кўп учрайди. Дарёда макрозообентоснинг миқдори 90-3584 экз. м (биомассаси $2,0 \text{ г. м}^3$) гача етиб, уларни хиронамидлар, моллюскалар ва қисқичсимонлар ташкил қилади. Гидрофаунанинг бу вакиллари дарёдаги шип, орол усачи каби балиқларнинг асосий озиқаси ҳисобланади.

Гидрофаунанинг бойлиги Амударёда кузатилмайд. Чунки Амударё сувининг лойкалиги бентос ва планктон организмларнинг ривожланишига имкон бермайди. Аммо дарёнинг этак қисмида Туямўйин сув омборининг қурилиши билан тутон тагидан ўтадиган сув анча тиник бўлиб, сув билан планктон организмлар ҳам ўтади. Аммо дарё 2-3 км масофадан кейин ўзининг эски ўзани орқали оқади, сув тубидаги лойкалик кўтарилиб, сув асл лойка ҳолига қайтади. Дарё сувида камдан-кам планктон учрайди. Фақат дарёнинг кичик қўлтиқларида, қамиш, қўғ қаби сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликлар бор жойда сув тиниқ бўлади ва шундай қўлтиқларда фито- ва зоопланктон вакиллари учрайди. Улар ҳам оқим билан дарё сувига тушиши билан 3-5 км масофа ораллиғида лойка билан чиқади ва йўқолиб кетади.

С.Ембергеновнинг берган маълумотига кўра, Амударёнинг ўрта ва этак қисми бентосда учрайдиган гидрофаунанинг асосини хиронамидларнинг личинкаси ташкил қилиб, уларнинг миқдори $6,1-83,4 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $1,1-7,2 \text{ мг/м}^2$) га етади. Улардан кейинги ўринда мокрицалар қурти бўлиб, уларнинг миқдори $4,4-500 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $1,3-31,9 \text{ мг/м}^2$) атрофида ўзгаради. Организмларнинг ўртача миқдори 114 экз/м^2 (биомассаси $4,7-294,5 \text{ мг/м}^2$) ни ташкил қилган. Амударё этак қисмининг айрим жойларида зообентосда гидрофаунанинг 33 та тур ва тур вакиллари топилган.

Дарёлар ёқасида учрайдиган майда қўлмақларда турли илсимон сувўтлар пленкаси ва уларнинг орасида кўплаб майда ҳайвонлар, уларнинг тухуми ва қуртлари учрайди. Улар сув сатҳи пасайган вақтда кўпайиб, сув сатҳи кўтарилган вақтда сув билан ювилиб, сув қатлами бўйича тақсимланади, сув қатламида муаллақ заррачалар билан бирлиқда учрайдиган илсимон сувўтларни айрим талломлари, диатомларнинг айрим хужайралари, улар билан коловраткалар, рачки ва бошқа ҳайвонлар бир жойдан иккинчи жойга оқизиб кетилади ва лойка билан чўкмага ўтади.

Сувнинг ҳаддан зиёд лойкалиги туфайли дарё планктонини ҳаётсизлиги, дарёда сув сатҳини доим ўзгариб туриши гидропланктонни камлигига сабабдир. Бундай дарёларга Амударё, Мурғоб, Кура қабилад киради. Туркистон дарёларидаги ҳаётни Россиянинг айрим дарёларига солиштириб кўрамиз.

Сибирни Анграпар дарёси планктонида *Stephanodiscus hantzschii* (7075 минг кл/л, биомассаси — 423 мг/м^3) *Asterionella formosa* (252 минг кл/л, биомассаси — $100,2 \text{ мг/м}^3$), *Gymnodinium fuseum* (44 минг кл/л,

биомассаси — 352 мг/м^3), улардан ташқари мезозира, нитиция, анкистродесмус каби туркумлар вакиллари учрайди, лекин дарёга қоғоз комбинатининг оқава сувлари тушиши билан шу келтирилган турлар дарё планктонида йўқолиб кетади (О.М. Кожова, 1975) ва ифлосланган сувларга хос турлар ривожлана бошлайди. Енисейнинг этак қисмларида ҳам фитопланктон анча (423 мг/м^3 , *Asterionella formosa* 252) ривожланган. 1 л сувда 1-2 млн. дан минг кл/л ортиқ сувўтлар хужайраси учрайди. Бор турларга *Asterionella formosa*, *Melosira granulata* *Cyclotella meneghiniana*, *S.kuetzingiana* кабилар киради. Куз ва қишки фасларда фитопланктонни таркиби ва миқдори сезиларли даражада камаяди. Фитопланктонни энг яхши кўпайган даврида диатом ва хлорококксимон сувўтлар вакиллари етакчи роль уйнайдилар (А.Е. Кузьмина, 1976).

Сувнинг оқиш тезлигини пасайиши билан дарёни бошидан этак қисмига қараб фитопланктонни турлар сони, уларни миқдори ва биомассаси ортиб бориши кузатилади.

Россияни Европа қисмида жойлашган Дон, Днепр каби дарёлар сувининг чуқурлиги тиниқ ва секин оқиши, ундан ташқари минерал ва органик моддаларга бойлиги туфайли шу дарёларда фитопланктон яхши ривожланган. Сувўтларнинг айрим турлари (*Microcystis aeruginosa*) ва уни формаси (*M.a.f. flos-aquae*), *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena scheremetievi*, *A. lemmermannii*, *Melosira italica*, *M.granulata* кабиларнинг кўплаб ривожланиши натижасида дарё сувининг "гуллаши" кузатилади. Жанубий Американинг Амазонка дарёсида сувнинг "гуллаши"ни анабена туркумининг вакиллари юзага келтиради. Сувнинг "гуллаши" даврида сув қатлами сувўтларнинг массаси билан тўлиб кетади. Сувдан балиқ ёғининг ҳиди келади, кўплаб балиқлар ўлади. Бунта сабаб балиқларни жабралари сувўтлар билан тўлиб қолади ва нафас олиши қийинлашади ва улар нобуд бўлади. Шундай "гуллаган" сувлардан ҳайвонлар ва инсонлар заҳарланади.

Бундай ҳолатлар Волга дарёсида ҳам кузатилади. Волганинг фитопланктонида 521 сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган, шу сонни 40%и дарё бентосида ҳам кузатилган. Микрофитобентосда 410 та сувўтлар турлари учраган, улардан 249 таси фитопланктон учун ҳослиги аниқланган. Фитопланктонни биомассаси $0,01$ дан 50 г/м^2 атрофида ўзгариб туради (Г.В. Кузьмин, 1978).

Волга дарёси планктонида умуртқасиз ҳайвонлардан коловраткани — 32 тури, кладоцерани — 63, копеподаи — 30, ротаторияни — 200 дан ортиқ турлари топилган. Зоопланктон организмлар сувнинг юза қатламида ($0,6 \text{ м}$) $2,2-29,8 \text{ минг/м}^3$, бу кўрсаткич сувнинг 4 ва 8 м чуқурликларида 40-45% га камайиб кетади. Лекин сув тўлқинлари вақтида планктон организмлар кенг тақсимланади (Ф.Д.Мордухай-Болтовской, 1978). Дарёда планктон организмлар сувнинг оқиш тезлигига қаршилик қилиш имконига эга эмасдир. Иккинчидан, дарё планктони таркибида ҳайвонлардан ўсимликлар қисми устун келади. Учинчидан, шимолий дарёлар

фитопланктони таркибида диатом сувўтлар асосий роль ўйнаса, жанубий дарёларда аралашма гуруҳ: диатом-кўк-яшил ёки кўк-яшил-яшил, тропик дарёларда кўк-яшил-яшил сувўтлар вакиллари аниқловчи ролни ўйнайдилар. Дарё планктонида сувнинг чуқур бўлиши, тиник ва тинч оқиши, ёруғликни сув қатламга етарли даражада ўтиши, оптимал ҳарорат ва минерал органик озиқа моддаларнинг етарли бўлиши сувўтларнинг яхши ривожланишига сабаб бўлади.

Зоопланктон ичида асосий ўрин коловраткалар вакилларига тўғри келади. Дарё шароитини оптимал экологик ҳолати зоопланктонни озикланиши ва кўпайишига имкон беради. Озиқа манбаи етарли бўлиши бир гуруҳ ҳайвонларнинг ривожланишини секинлаштиради, бошқа гуруҳ, вакилларининг кўпайишини тезлаштиради. Коловратка ва турли рачкилар вартено генетик йўл билан тез кўпаяди, уларнинг сони жинсий кўпаядиган рачкилардан кўп бўлади. Ундан ташқари дарё шароитида бошқа гуруҳ, рачкиларга қараганда коловраткалар бактериялар ва сувўтлар билан яхши озикланадилар. Тукли рачкиларнинг филтрловчи аппаратларига кум ва ҳазм бўлмайдиган заррачалар тўлиб қолиб, уларни нормал озиқа ҳазм бўлиши бузилади ва уларни кўплаб ривожланиши секинлашади, натижада планктонда коловраткалар вакиллариининг доминатлиги сакланиб қолади.

Текислик минтақаларидаги дарёлар (Дон, Днепр, Ока) фитопланктонининг максимал кўпайиши баҳор, ёз ва кузнинг бошланиш давларига тўғри келади. 1 л сувда 248-400 минг сувўтлар ҳужайраси учрайди. Сирдарё зоопланктонида 31, Оҳангаронда – 37. Чирчиқ дарёсида – 26, Зарафшонни айрим шаҳобчаларида – 40 дан ортик зоопланктонга ҳос турлар аниқланган (Камилов, 1994). Шу дарёларнинг гидробионтлар сони ва уларнинг массаси Россия дарёларига нисбатан жуда ҳам пастдир. Волга дарёси суви билан йилига 1137,5 минг т фитопланктон, 483,8 минг т бактерия ва 39,4 т зоопланктон 406-1225 т бентос оқиб кетади. Днепрдан 537 минг т фито- ва 4,7 минг т зоопланктон, Енисейдан йилига 21,5 минг т зоопланктон дарё суви билан бир жойдан иккинчи жойга олиб кетилади.

5.4. Нейстон, плейстон ва нектон гуруҳлари

Дарё сувларининг юзасида *нейстон* (сув юзасида парда ҳосил қилувчи) организмлар учрамайди. Бунга асосий сабаб сувнинг доимий ҳаракати, тўлқинлари, сув сатҳини ўзгариб туриши сабаб бўлади. Дарёни секин оқадиған қўлтиқларида сув юзасида сузиб юрувчи ўсимликлар (лемна, сальвиния) учрайди. Улар танасининг бир қисми сувга ботган ва бир қисми сув юзасида бўлиб қуёш нуридан тўла фойдаланадилар. Бундай сузиб юрувчи ўсимликларни *плейстон* – сузувчи деб аталади. Бу гуруҳга майда ҳайвонлардан сувўлчовчи, айланувчи, сакрозчи кўнгизлар ҳам мисол бўлади.

Амазонка дарёси анча тинч оқади, чуқурлиги 10 м дан ортик. Уни қирғоқларидан, 100-150 м наряда сув юзасида сузиб юрувчи ўтлоқзорлар

учрайди. Унда гречка (*Paspalum*), шамак (*Echinochloa*) ва уларга қўшилиб гиацинт (*Eichornia*) ва сув пицаси (*Pistia*) кабилар ўсади. Сузувчи ўтлоқзорлар, уларни атрофи турли организмларга бой ва мингдан ортиқ майда ҳайвонлар учрайди (Илтиге 1988).

Дарёлар *нектон* гуруҳига кирувчи ҳайвонларга бойдир. Уларга сут эмизувчилар, тошбақалар, илонлар ва баликлар кирази. Турли дарёларда уларни таркиби, турлар сони ва миқдори хар хилдир. "Сузиб юрувчи" ўтлоқзорларда қатнашувчи гулли ўсимлик (утрикулария *Utricularia*) ўрамлари орасида йиртқич *тирания* балиғи кўп учрайди. Амазонканинг асосий ўзанг оқимида дарё дельфини (*Inia*) учрайди. Тропик зона дарёларида дельфинларни 3 та тури бор, яъни Жанубий Америка дарёларида лаплат дельфини (*Stenodelphis*), Ҳиндистонни Ганга дарёсида ганга дельфини (*Platanista*) ва Хитойни Янцзи дарёси этакларида хитой (кўл) дельфини (*Lipotes*) яшайди. Бу сут эмизувчи ҳайвонлар лойка сувларда фақат эшитиш органлари орқали ориентация қиладилар. Тропик дарёларда юзлаб балиқ турлари мавжуддир. Масалан, фақат лакка балиқ туркумининг юздан ортиқ тури мавжуддир. Пиррулиналар (*Pyrthulina*, *Gnathoecharax*) доимо сувнинг юзасида яшаса, неон балиқлари қора дарёларгагина хосдир.

Европа, Сибирь, Кавказ ва Туркистон дарёлари ҳам ўзига хос нектон гуруҳига кирувчи организмларга бойдир. Масалан, Ладога қўлининг тюлени Нева дарёсига чиқса, Байкал тюлени шу қўлга қуйиладиган дарёларга чиқади. Шу ҳудуддаги дарёларнинг ўзига хос ҳайвонлари бордир.

5.5. Дарёларнинг ихтиофаунаси

Доимий чучук сувли дарёларда айрим миногалар, осетр (шип, стерлядь ва лопатконослар), форель, ленок, ҳариус, умбра, карплар, оддий лакка, наим, судак, берш, окун кабилар кенг учрайди.

Айрим баликлар денгизларга яшаб, тухум ташлаш учун дарёларга чиқади. Бундай гуруҳ баликларга нева миноги, Каспий ва Япон миноглари, белуга, рус, немис ва Сахалин осетрлари, севрюга, қора-денгиз устикора ва Волга селдлари кирса, бироз шўрлаган дарёлар, айниқса, уларнинг этак қисмларида сазан, леш, жерех, судак, вобла кабилар учрайди.

Туркистоннинг юқори тоғ ва тоғ минтақаларидаги дарёларда форель, маринка, тоғ лаққаси, голец, усач, храмула кабилар кенг тарқалган. Проф. Ғ.К. Камилов (1973, 1994) Туркистонни кўпчилик дарёларида (Сирдарё, Зарафшон, Санзар, Қашқадарё, Амударё, Сурхондарё) учрайдиган ва улар учун умумий баликларга қуйидагиларни келтиради, яъни оқ амур, туркистон пескари, самарқанд хромуляси, туркистон усачи, оддий маринка, шарк бистрянкиси, остролучка, сазан, оддий толстолобик, олачипор толстолобик, тибет голец, гамбузия ва бошқа баликлар қайд қилинади. Олимнинг маълумотига кўра, Сирдарёда – 58, Зарафшонда – 38,

Санзорда – 7, Қашкадарёда – 36, Амударёда – 45, Сурхондарёда – 32 та балиқ турлари аниқланган. Сирдарё хавзасида жами 83 та балиқ тури ва тур вакиллари бўлса, Сурхон ва Амударё хавзасида 55 балиқ тури келтирилган.

Юқорида кайд килганимиздек, Амударё водийси учун балиқларнинг 45 та тури маълум, шулардан 5 тури дарёни тоғли худудларига хос бўлиб, уларга амударё форели, оддий маринка, тибет голеци ва туркистон лаққаси киради. Шунини айтиш керакки, бу турларнинг ҳаммаси тоғ дарёларида бир вақтда учрамайди. Минтакалар бўйича дарё сувини оқиб ўтиши, унда хароратни ўзгариши билан балиқ турларини учраши ҳам ўзгаради. Масалан, Кофирнигон дарёсининг тоғли қисмида амударё форели, оддий маринка, тибет голеци ва туркистон лаққаси учраса, шу дарёни Душанбе атрофида форель ва туркистон лаққаси жуда кам бўлиб, Тибет голеци мутлоқ учрамайди, дарёда эса фақат маринка ҳокимлик қилади.

Тоғ дарёларининг юқори қисмида форель, голец, маринка, экологик яхши мослашганлар. Тоғ дарёсини совуқ сувлари ва сув тубидаги тошлар орасига туркистон лаққаси ҳам яхши мослашган. Улар Амударёни ўрта ва этак қисмида учрамайди.

Иссиқкўл хавзасига оид Чу дарёсида 25 та балиқ тури аниқланган. Дарёни тоғли қисмида тангачали осман, маринка ва тибет голеци, дарёни пастки қисмида эса пескар, шиповка, лаққа балиқлари учрайди. Тоғ минтақасига хос балиқлар дарёни этак қисмида кузатилмайди.

Сирдарёни этак қисмида ҳам форель балиғи учрамайди, чунки у балиқ совуқ ва тоза сувларга хосдир. Сирдарёда совуқ сувларга мослашган гольян ва тошости балиқлари аниқланган. Норин дарёси учун оддий маринка, осман балиқларини 2 тури, тибет голеци ва туркистон лаққаси келтирилган. Бу балиқлар тоғли минтақага хос бўлиб, бир вақтда дарёнинг ҳамма қисмида учрамайди. Норин дарёсининг турли шаҳобчаларида ҳам балиқлар кўп учрайди. Уларга тибет голеци ва тангачали османни мисол қилиб келтириш мумкин. Норин дарёси тоғли зонасидан чиққан жойларида кушакевич голеци, маринка, лаққа, пескар ва бухоро голеци кўпдир.

Балиқларга хос ҳислатлардан бири, улар уруғ қўйган даврида дарёни бошланишига қараб ҳаракат қиладилар. Сувнинг юза қатламида жуда катта сонли галалар ҳосил қилиб сузадилар. Дарёни маълум тухум ташлаш жойига етгунга қадар балиқлар дарёдаги ўнлаб-юзлаб табиий ва сунъий тўсиклардан ошиб ўтадилар. Улар кунига 40-50 км масофани босиб ўтиш давомида жуда катта куч – энергия сарфлайдилар, сабаби тухум ташлаш миграцияси вақтида балиқлар мутлақо озикланмайдилар ва шу сабабли улар ориқлаб, кучсизланиб қоладилар. Масалан, "Кусто сув ости командаси" кинофильмини эсланг.

Балиқлар дарё сувининг турли тезликда оқишини (баҳорда 1,5-2 м/сек, ёзда 1-1,5, кузда 0,5 м/сек) ва оқим қаршилигини босиб ўтадилар. Балиқлар сув оқимига, сувнинг лойқалигига ҳам мослашганлар.

Улар уруғларини тошлар, ҳаттоки моллюскалар чанокларининг ичига ҳам қўйиб, наслини сақлаб қолишнинг эҳтиёт чорасини кўрадилар.

Балиқларни дарё сувига морфологик мосланишларига торпедосимон формалари хос бўлиб, уларни тоғ дарёларининг тез оқишини ўта оладиган кучли танаси бўлишидир. Баъзи балиқларни, масалан, қорин томонидаги сузгичини ўзгарган формаси орқали лойга бирикиш қобилиятига эга.

Дарё балиқларини оғиз органлари оқар сув шароитида озиқани тутиб олишга мослашган. Ундан ташқари, тоғ дарёларида учрайдиган балиқларни пастки лабларида махсус мугузлари бўлиб, улар тошлар устидаги сувўтлар тўппамларини кириб ютишга мослашган. Осетрларни оғизлари бошни пастки томонида бўлиб, кум ва тошли дарё тубидан озиқа тўплаш имкониятини беради. Планктон билан озиқланадиган балиқларда юпка жабра устунчалар бўлиб, улар сув билан ўтадиган майда планктон организмларни сўзиб ичак, ошқозонга ўтказадилар.

Дарёларда учрайдиган балиқлар окмас сув балиқларига қараганда кўп кислород ўзлаштирадилар. Улардан ташқари лойқа сувли дарёларда учрайдиган балиқларни кўзлари кичик бўлади. Кўз қўплаб шилимшиқ ажратиб, лойқаларни кўзга киришидан сақлайди. Амударёни лойқа сувига мослашган лопатонос фақат шу дарёдагина учрайди, қўлларда бўлмайди.

Балиқлар дарёнинг турли гидроценозларни ҳосил бўлишида, планктон → бентос → планктон организмларни аралашувида, уларни тақсимланиши ва тарқалишида аҳамиятли тирик омил ҳисобланади. Ундан ташқари балиқлар сув ҳавзаларидан олинадиган бирдан-бир озиқ-овқат манбаи ҳам ҳисобланади. Масалан, Ўзбекистон ҳудудидаги дарёлардан 1981 йили 174,4 т, 1989 йили 920, 1991 йили эса ҳаммаси бўлиб, 26,4 т балиқ тутилган (Т.К. Комилов, 1994).

VI БОБ

ҚўЛЛАРИНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАСНИФИ

Қўллар – бу маълум бир чуқурликка жойлашган, суви оқиб чиқиб кетмайдиган, четлари туташган, берк сув ҳавзасидир. Лекин қўпчилик қўлларнинг сувлари дарё орқали денгизга қуйилади. Улар қурғоқчил, текислик минтақаларида жойлашган қўллар ҳам берк (масалан, Орол, Сарикамиш, Тузкон, Айдар), суви оқиб чиқмайди.

6.1. Қўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми

Энг катта берк қўлларга Каспий, Орол денгизлари ва Сарикамиш қўлини киритиш мумкин. Улар катталиклари билан дунёдаги энг катта чучук сувли қўллардан ҳам буюқдирлар. Масалан, Каспийнинг майдони 334,3 минг км² бўлса, Шимолий Американинг юқори қўлининг майдони – 82,4 минг км². Майдони 1,5-15 км² бўлган қўллар Осиёнинг юқори (Тибет,

Помир) тоғ зонасида кўп учраса, майдони 100 км² дан катта кўллар Африка, Осиё ва Шимолий Америкададир. Дунёдаги энг катта 1945 та кўлда 168 минг км³ сув тўпланган. Ер юзидаги кўллар сувининг 95 %и шу кўлларда жойлашган. Мустақил давлатлар ҳудудининг кўлиги 4%ни ташкил қилади. Кўллар ҳақидаги маълумот тубанда (23-жадвал) келтирилган.

Туркистон ҳудудида кейинги 30-40 йил ичида кўллар сони 7180 дан 5500 гача камайган. Аммо улардаги сув юзаси 1040 дан 14571 км² га кўпайган. Бунга 1971-1972 йиллар давомида Зарафшон этакларида ҳосил бўлган кўллар майдони 3 баробар ортиши, Арнасай тизма кўллар сув юзасининг 1755 км га кўпайиши каби ҳоллар сабаб бўлган (24-жадвал).

Жадвалда Туркистоннинг асосий сув ҳавзаларида жойлашган кўллар сони, уларнинг майдони ва сувининг ҳажми келтирилган. Демак, жами кўлларнинг сони 5500, уларни сув юзасининг майдони 14570,86 км², сувнинг ҳажми эса 173,70 км³ бўлиб, шундан 94,5%и ёки 1740 км³ сув энг катта тоғ минтақасида жойлашган Иссиқ кўлда тўпланган. Текислик минтақасидаги кўлларда 50,8 (51) км³, тоғ минтақасидаги кўлларда эса 1783 км³ сув бордир.

23-жадвал. Дунёдаги энг катта кўллар

Кўллар номи	Мамлакатлар	Майдони, км ²	Сувининг ҳажми, км ³	Чуқурлиги, м
Каспий	Туркменистон, Россия, Эрон	374000	78200	1025
Юқори кўллар	Канада, АҚШ	82680	11600	406
Виктория	Танзания, Кения, Уганда	69000	2700	92
Орол 1961 йилгача	Қорақалпоқ, Қозоғистон	64000	1020	68
Гурон	Канада, АҚШ	59800	3580	229
Мичиган	АҚШ	58100	4680	281
Тавганьика	Танзания, Заир, Замбия, Руанда, Бурунди	32900	18900	1435
Телецк	Олтой, Россия	230,6	-	325
Бойкөл	Россия	31500	23000	1741
Ньяса	Малава, Мозамбик, Танзания	30300	7725	706
Катта Айиқ	Канада	30200	1010	137
Катта Невальнич	Канада	27200	1070	156
Эри	Канада, АҚШ	25700	545	64
Виннипег	Канада	24600	127	19
Хубсугул	Россия	2760	317,5	244
Онтарио	Канада, АҚШ	19000	1710	236
Балхаш	Қозоғистон	1100	112	26

Ладога	Россия	17700	908	230
Чад	Чад, Нигерия, Нигер	16600	44,4	16
Эйр	Австралия	15000	-	20
Маракайбо	Венесуэла	13300	-	35
Тонлесап	Камбоджа	10000	40	12
Онега	Россия	9700	908	230
Рудольф	Кения	8660	-	73
Титикака	Перу, Боливия	8110	710	230-325
Исик-кўл	Қирғизистон	6236	1740	699
Севан	Кавказ	1413	-	99,0
Карагёл	Кавказ	0,17	-	-

Туркистон сув ҳавзалари бўйича қўлларни учровчанлик даражаси куйидагича: Амударё ҳавзасида учрайдиган қўллар Туркистон умумий қўллар миқдорининг 43,2%ини, Сирдарё бўйича – 25,6%ини, Чу, Талас ва Исик қўл бўйича – 27,4%ини, Туркменистон дарёлари бўйича – 3,8%ини ташкил этади. Амударё ҳавзасидаги қўллар юзаси – 32,0%ни, Сирдарё бўйича – 17,7%ни ташкил қилади (24-жадвал).

Туркистонни умумий худудининг фақат 0,7%игина қўллар билан қопланган. Туркистон тоғли худудининг 2,04%и, текисликнинг эса ҳаммаси бўлиб 0,4%и қўллар билан қопланган (Никитин, 1987).

24-жадвал. Туркистоннинг сув ҳавзалари бўйича қўлларнинг тақсимланиши (Никитин, 1987)

Сув ҳавзаларининг номлари	Қўллар сони	Қўлларнинг майдони, км ²	Қуйиладиган сувнинг ҳажми, км ³
Амударё ҳавзаси	2378	4653,61	79
Сирдарё ҳавзаси	1405	2598,22	19,7
Чу, Талас ва Исик қўл ҳавзаси	1506	7095,23	1740
Туркменистон ҳавзаси	211	223,8	1,0
Жами	5500	14570,86	173,70

Бу ерда бир маълумотни келтириб ўтишни маъқул топдик, яъни Амударё водийсида 2378 та катта-кичик қўллар бўлиб, уларнинг умумий майдони 4653,61 км² га тенг, шу қўллардан 1861 тасини майдони 0,13 км² дан кичик, уларнинг умумий майдони 35 км², 914 катта қўлнинг майдони эса 1537 км² га тенг. Тоғ зонасида 142 та қўл бўлиб, уларнинг майдони 265 км² га тенгдир.

Кафирнигон дарёси воҳасида қўллар йўк, Сурхондарё бўйича 2 та, Шеробод ва Қашқадарё водийсида 1 тадан қўл бор. Қўлларнинг ҳажми, катта-кичиклиги ва шакли ҳар хилдир. Айрим қўлларни дарёлар билан боғланишининг узилганлиги туфайли уларнинг суви шўрдир.

Юқори тоғли минтақада жойлашган Помир дарёси водийсида 23 та қўл бўлиб, улар ичида энг каттаси Зор қўлидир (майdonи 38,9 км²), уни сув юзасининг умумий майdonи 60,15 км² га тенг.

Гунг дарёси водийсида 49 та қўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Яшилқўл (майdonи 35,6 км²). Шу қўллар юзасининг умумий майdonи 83,3 км². Яшилқўлнинг сув тўплаш майdonи 5280 км² га тенг.

Бартанг дарёси водийсида 38 та қўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Сарез қўлидир (майdonи 86,5 км²), қўлга 16500 км² майdonдан сув тўпланади. Шу 38 та қўл сув юзасининг умумий майdonи 105 км² га тенг. Вахш дарёси бўйлаб 20 та қўл, уларни майdonи 4,6 км², Зарафшон водийсида жами 8 та қўл бўлиб, уларни майdonи 7,2 км². Бу ҳавзадаги энг катта қўл – Искандар қўлидир (майdonи 3,41 км²).

Амударё ҳавзаси бўйича йилига – 10,9 км³, Сирдарё ҳавзасида – 3,5 км³, Чу, Талас ва Иссиқ қўл ҳавзаси бўйича – 6,1 км³, Помир ва Тяньшаннинг оқиб чиқмас ҳудудларида 0,4 км³ сув тикланади. Шулардан 13 км³ сув буғланиб кетади ва қайтиб келмайди, шундан 5,0 км² (ёки 28%) сув фақат Иссиқ қўл юзасидан парланади.

Сирдарё, Амударё, Зарафшон каби дарёлар ҳавзасида 5300 дан ортиқ катта-кичик қўллар бор. Улар турли баландликларда жойлашган. Улардан айримлари Сирдарёни чап қирғоғида жойлашган Арнасай қўллар тизмасини ҳосил қиладилар.

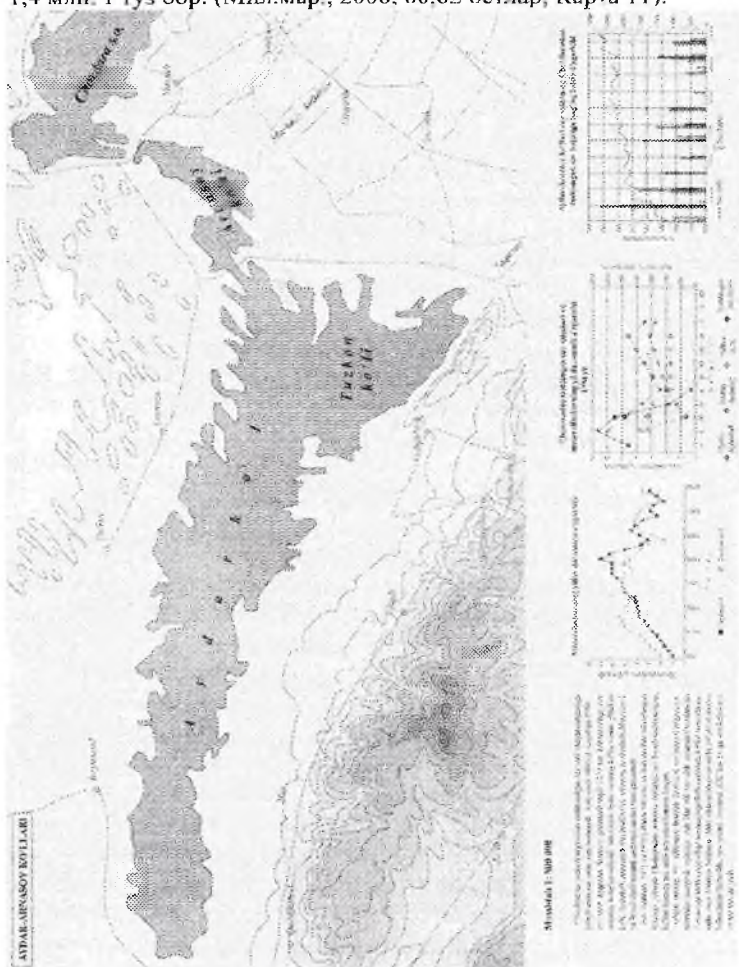
6.2. Айдар – Арнасой – Тузкон қўллар тизимининг умумий хараактеристикаси

Айдар – Арнасой – Тукон пастиги Чордара сув омборининг Жанубий-ғарбий ва Мирзачўлнинг шимолий ғарбидан Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган. Шу қўллар тизими 1989 йили Чордара сув омборидан катастрофик сув чиқарилиши натижасида 21 км³ сувли 2175 км² майdonда қўл ҳосил бўлган. 1997 йилгача қўлларга янги сув оқиб келмайди, фақат коллектор зовур сувлари тушиб туради. Шу вақтда тузкон қўли сувида 10-47 гр/л Айдар қўлини тузлиги 14-15 гр/л га етади.

1993 йилдан бошлаб Чордара сув омборидан доимий сув келиб туриши натижасида Айдар қўли сувини шўрлиги 14-15 дан 7,4-8,5 гр/л га, тузкон сувида эса 7,4 гр/л га пасайади. Шу вақтда катта майdonлар, улардаги ҳўжаликлар сув остида қолади, қўллар майdonи 3702 км², сув ҳажми 44,1 км³ га етади. Бунинг натижасида катта ўтлоқзор яйлов, қамишзорларни сув босади, дехқонлар, чорвадорлар ерсиз, ўтлоқсиз қоладилар. Катта майdonда сувнинг буғланиши атроф-муҳит иқлимини сезиларли даражада ўзгаришига олиб келади.

2004 йил ҳолати бўйича Айдар Арнасой қўллар тизимини майdonи 3175 км² ни, сув ҳажми эса 34,0-38,2 км³ ни 2005 йилда эса сув майdonи 3702 км², сув ҳажми эса 44 км³ ни ташкил этади.

1993-2001 йилларда $26,9 \text{ км}^3$ сув қўлларга ташланган, сув сатҳи $7,6 \text{ м}$ га кўтарилган, сув босиш майдони йилча $125,6 \text{ км}^2$ га катталашган, қўлларнинг узунлиги 350 км дан ортган, йиллига 529 млн. м^3 сув қўшилиб туради, суғоришга $293,5 \text{ млн. м}^3$ сув ишлатилади, сув юзасидан 173 млн. м^3 сув буғланиб кетади. $111,7 \text{ млн. м}^3$ эса ерга шимилади, қўллар тагида $1,4 \text{ млн. т}$ туз бор. (Мил.мар., 2006, 60,62 бетлар; Карта 11).



Маълум бўлишича Чордара сув омборидан йиллига Арнасой қўлига $1,5-2 \text{ км}^3$ дан сув ташлаб турилса янги яйлов майдонларини сув босади. Ҳар бир км^3 сув қўл сатҳини $0,2-0,3 \text{ м}$ га кўтаради ва $50-70 \text{ км}^2$

майдонни сув босишига олиб келади. Сув сатҳини пасайиши эса қўл қирғоқларини шўр босишига сабаб бўлади.

Нормалари қайд қилинган *Арнасой* қўлининг сув юзасининг умумий майдони 1755 км². Арнасой қўли Чордара сув омбори атрофидан бошланиб, Айдар пастигичага чўзилган, узунлиги 70 км, кенлиги 2-15 км, қўл ўнча чуқур эмас, 2,3 м, баъзи жойларда 7-8 м га етади. Қўл сувининг шўрлиги 5,89-7,2 г/л атрофида ўзгариб туради, оксидланиш 13-15,5 мг О₂/л. Сувнинг эриган кислородга тўйинганлиги 95-110% атрофидадир. Сувнинг ҳажми 14,0 км³.

Айдар қўли энг катта қўллардан бўлиб, умумий майдони 1755-2018 км², узунлиги 135 км, эни 15 км, сувнинг ҳажми 19,87 км³, чуқурлиги 9,8-22 м дир. Қўл худудида қўп оролчалар бор.

Ёз фаслида сув юзасида ҳарорат 20-22°C, қўлни саёз жойларида эса 30-33°C га кўтарилади. Қўл юзаси айрим совуқ йиллари 4,-50% га муз билан қопланади. Қўл сувининг юза қисми эриган кислородга тўйинганлиги 8-115%, сув тагида эса 30-37 %, сувнинг 1012 м чуқурлигида 90-92 % ни ташкил қилади. Қўл сувини шўрлиги 11,7-15 г/л, оксидлиги 10-17 мг О₂/л атрофидадир.

Тузкон қўли авваллари бошқа қўллар билан алоқасиз, шўр сувли бўлиб, бир литр сувда 30 г туз бўлган, 1969 йилдан бошлаб Арнасой қўлида сувнинг кўпайгани натижасида икки қўл бир-бири билан бирикади, шундан кейин Тузконни майдони 413 км², узунлиги 35 км, эни 12 км, сувнинг ҳажми 1,06-2 км³, ўртача чуқурлиги 3,5-4 м, энг чуқур жойи 10-11 м га етади. Сувнинг тиниқлиги 0,62,5 м ни ташкил қилади. Қўлдаги сувнинг шўрлилиги 9,5-10,3 г/л, сувни эриган кислородга тўйинганлиги баҳорда 88, ёзда эса 130% ни ташкил қилади. Оксидланиш 10-18 мг О₂/л, сувдаги водород ионлари (рН) 7-7,3 атрофидадир.

Туркистоннинг энг катта қўллариға Қорақўл, Иссиққўл, Сонқўл, Чатирқўл кабилар киради (25-жадвал). Осиёнинг (Тибет) юқори тоғларида жойлашган қўллар ҳам кўпдир.

Қўлларда чуқурлик турлича, у қўлдаги сувнинг ҳажмини аниқлайди, тирикликни ривожланиши ва ҳар хиллиги юзага келади. Масалан, Бойқол, Иссиққўл, Сарез қўлларини чуқурлик ва организмларнинг турлар таркиби, сони ва миқдори хар хилдир.

25-жадвал. Осиёнинг айрим қўлларининг таснифи

Қўллар номи	Узунлиги, км	Қўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баландлиги, м	Майдони, км ²	Сувнинг чуқурлиги, м	Сувнинг тузлуги, г/л	Сувнинг тиниқлиги, м
Қорақўл	28-30	Помир	3315-4000	380,92	238-242,2	10-12	11-19
Рангқўл	9,0	Помир	3730	9,2	0,7-2,8	чучук	1-2
Зорқўл	3-3(20)	“	4126	38,3	23-43	0,66-0,169	1-2

Карадунг	2	“	4050	2,0	0,5-1,5	0,142-0,77	1,0
Сассиккўл	4,68	“	3825	4,2	1,5-5,3	88-141	1,5
Кўжжигит	3	“	4050	5	20	0,15-0,18	5,5
Булункўл	-	“	3800	3,8	2	-	1-1,5
Яшилкўл	22-25	“	3700-3800	48,0	13,8-40	0,12-0,26	4-5
Сарёз	61-72	“	3263	86,5-88,0	499,6-505	0,468	15-16
Искандар-кўл	3,2	Ҳисор	2280	3,5	51-72	чучук	1,7-2
Иссиқкўл	182-184	Тянь-Шань	1609	6236	668-699	5,8	15-20
Сонкўл	28,3	“	2880-3016	275	4,5-22	чучук	1,5-2
Чатиркўл	22,1	“	3500	160	2,3-3,8	шўрроқ	1-2
Саричелак	7,5	Чоткол	1858,6	4,92	98-234	чучук	16-17
Арнасай тизмасы	70	Текислик	250	1759	1-15	1,5-13	0,5-3
Сариқамиш	90-100	“	4,3	2250	30	-	-
Балхаш	595	Чу	340	15000-117515	4,8(26)	1,4-5,5	3-3,6
Цо-Морири	-	Тибет	4522	148,8	75,5	1,368	-
Киагар-Цо	-	“	4676	6,2	21-2	5,234	-
Иейе-Цо	-	“	4686	1,59	18,2	0,138	-
Пангонг-Цо	-	“	4241	279,2	51,0	12872	-
Пангур-Цо	-	“	4329	-	9,5	6,736	-
Ороротию-Цо	-	“	5297	0,8	14,0	0,078	-
Цо-Кар	-	“	4527	15,6	2	79,266	-
Куку- Нор	-	Марказий Осиё	3200	4200	37,6	13,0	-

Дунёнинг чуқур кўллари, м

Бойқол	1741	Кутил	306
Танганьика	1435	Охрид	285
Каспий	980(1025)	Боден	276
Ньяса	706	Титикака	270
Иссиқ кўл	650 (702)	Мичиган	263-281
Сарез	493 (505)	Саричелак	244
Комо	410	Қоракўл	242
Гарда	406	Онтарио	237
Телецк	346	Ладога	230
Женева	325	Гурон	222
Юқори кўл	310		

Демак, энг чукур кўллар тектоник, тоғ ўпирилиш жараёнида ҳосил бўлган. Текислик минтақаси ва дарёлар этакларида жойлашган кўллар унча чукур (2-3-10 м) эмасдир.

Кўллар чуқурлигини тубандагича бўлиш мумкин: кўлнинг суви саёз четларини *литораль*, кўлнинг чукур жойларини *профундаль* зона ва шу икки зона оралигини *сублитораль* зона дейилади.

Литораль зонага қуёш нурлари яхши ўтади ва яшил ўсимлик вакиллари кенг тарқалган бўлади. Чукур кўлларни профундаль зонасига ёруғлик яхши етиб бормаслиги туфайли яшил ўсимликларнинг вакиллари йўқ ҳисобида. Кўпчилик кўлларда сублитораль зона аниқ чегараланмайди. Бу зона тубига ўсимликлар, моллюскалар ва бошқа ҳайвонларнинг ўлик қолдиқлари тўпланади. Табиатда келтирилган кўллар ичида асосий чучук сув манбаи Помирда жойлашган Сарез кўли ҳисобланади. Унинг узунлиги 55,8 км, эни 3,3 км, максимал чуқурлиги 489,6-500 м, сувининг ҳажми 16,07-17 км³ га тенг.

Туркистоннинг энг катта кўлларида бири Балхаш бўлиб, унинг майдони 17515 км² га тенг, суви шўр. Кейинги вақтда Чу дарёсининг ва бошқа дарёлар сувининг кам тушиши натижасида Балхаш кўли аста-секин куриб бормокда.

Кўлларда сув ақмас ёки жуда секин ақар бўлиб, сув массаси ҳаракатсиз ёки секин ҳаракатланиши сабабли катта ва чукур кўлларда сувининг тўла алмашилиши учун ўнлаб йиллар керак бўлади.

Кўллар чуқурлиги, келиб чиқиши бўйича ҳар хил бўлади. Уларни келиб чиқишлари Ер тузилишига ёки дарё, муз ва шамол эрозияларига боғлиқ бўлиши мумкин.

Кўллар келиб чиқиши билан тектоник, вулкон, муз ҳаракатлари билан боғланган бўлади.

Дунёдаги энг чукур кўллар ўзларининг келиб чиқиши билан ер қатламларининг *тектоник* ҳаракатларига боғлиқдир. Тектоник келиб чиқишига эга бўлган кўлларга Европанинг Ладога, Онега, Сибирнинг Бойқол, Олтойнинг Телецк, Туркистоннинг Иссыккўл, Қорақўл кабилари киради.

Вулкон ҳаракатлари билан боғланган кўлларга Камчатка ва Курил оролларидаги кўллар киради. Вулкон кратерлари сувга тўлиб кўлга айланган.

Европа, Сибир ва Осиёнинг кўлчилик кўллари ўзларининг келиб чиқишлари билан музликлар билан боғлангандир. Музликларни силжиши, орқага қайтиши даврида пастликлар муз сувлари билан тўлиб кўллар ҳосил бўлган, музликлар туфайли ҳосил бўлган кўлларнинг четларида катта тошлар, кум тўпламлари бўлади. Уларнинг шакли, чуқурлиги ҳар хил, туби нотекис бўлиб, турли баланд-пастли келиб чиқиши музликлар билан боғлиқ бўлган қолдиқлар бўлиши мумкин.

Дарё сувларининг оқиш жараёни натижасида маълум жойлар ювилиб, кайир (пойма) қўллар ҳосил бўлиши ҳам мумкин. Бундай қайир қўллар Волга, Днепр, Амур, Аму ва Сирдарё ёқаларида кўплаб учрайди.

6.3. Қўлларда сувнинг ҳаракати

Қўллар суви дарё каби доимий ҳаракатда бўлмаса ҳам, уни мутлоқ ҳаракатсиз деб бўлмайди. Уларда сувнинг доимий ёки вақтли ҳаракати кузатилади. Энсиз қўлларда сув ҳаракати узунлик бўйича катта майдонли қўлларда ҳам сувни айланиши кузатилади.

Қўлларда сувнинг вақтинча оқиши шамол таъсирида маълум йўналишда бўлади. Бунинг натижасида қўлнинг бир томонида сув сатҳининг кўтарилиши, иккинчи, қарама-қарши томонда унинг пасайиши кузатилади. Сув тўлқинлари натижасида қўлнинг чуқур жойидаги совуқ, ҳарорати паст сув қатламлари юқорига кўтарилади ва юза қатлам билан аралашади. Бу ҳолатни *конвекцион оқим* дейилади. Бу оқим қўлнинг пастки қатламларини ҳаракатга келтиради, кислород, минерал-органик моддалар, ҳарорат ва организмлар тенг аралашадилар. Майда, унча чуқур бўлмаган қўлларда сувнинг қатлами тўла аралашиб туради. Бунда шамолнинг экологик роли каттадир. Масалан, шамол тезлиги 2-3 м/с бўлса, сув тўлкини 20 см га кўтарилади. Агар шамол тезлиги 5-10 м/с бўлса, сув тўлкини 35-40, ҳаттоки 100 см гача, 20 м/с бўлганда – 130-150 см баландликдаги тўлқинлар ҳосил бўлади ва сувнинг аралашуви кузатилади.

Сувнинг оқими, шамол таъсирида унинг чуқурлашиши билан ўзгариб боради. Масалан, Бойқол қўлини 10 м чуқурлигида сувнинг оқими 96-142 см/сек га етса, 50 м да – 56 см/сек, 250 м да – 30 см/сек, 675 м да – 12 см/сек, 1000 м да – 8 см/сек, 1200 метрда эса сув ҳаммаси бўлиб секундига 6 см тезликда ҳаракат қилади (оқади).

Қўлларда сувнинг сатҳи доим ўзгариб туради. Дарё сувлари билан боғлиқ қўлларнинг сув сатҳи баҳорда, қорлар эриб, дарё тўлиб оқадиган вақтга тўғри келса, муз ва қор сувлари билан боғланган қўлларнинг (Иссиқкўл, Телецк) сатҳи ўзгариши ёзнинг иккинчи ярмида кузатилади. Уларнинг сув сатҳи ва ҳажми фасллар бўйича ўзгаради.

Шамол таъсирида ҳосил бўлган тўлқинлар вақтида катта қўлларда сув тўлкини 2-3 м гача кўтарилади. Бойқол, Иссиқкўлда ҳосил бўладиган тўлқинлар денгиз тўлқинларига тенглашади. Доимий сув тўлкини уриладиган литораль зоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар кам бўлади.

Текислик, курғоқчил районларда жойлашган қўллар сувининг сатҳи сезиларли даражада ўзгаради. Баҳор фаслида қўллар сувга тўлиб, ёз ва куз фаслларида эса сув сатҳи 2-3 м га пасаяди, ҳаттоки қуриб қолиш даражасигача бориб, сувнинг сатҳи пасайган вақтда қўлнинг майдони ҳам кичирайиб боради.

Юқори тоғли қўлларда сув сатҳи 80-120 кун давомида ўзгариб туради ва сувнинг кўтарилиши-пасайиши 31-75-133 кун ичида 343 см дан 1109 см гача етади. Тянь-Шандаги Сонқўлда – 20 см, Зарафшондаги Искандарқўлда эса сув сатҳининг ўзгариши 1,3 м ни ташкил этади. Текисликда жойлашган Айдар ва Тузкон қўлларида сув сатҳи 47-154, хаттоки 220 кун давомида 20 см дан 154 см гача ўзгариб туради. Бу ҳолат қўллар жойлашган минтакалар иқлимнинг фасллар бўйича ўзгариши таъсирида юзага келади.

Сувни ранги ва тиниклиги қўлларнинг кимёвий ва биологик хусусиятларидан юзага келади. Сувларнинг табиий ранги лазур – кўк (хаворанг) бўлади, чунки сув қизил нурларни ютади. Қўл суви қанча тоза бўлса, унинг ранги кўм-кўк (кўк) бўлади. Бундай рангли қўллар тоғ минтақасида учрайди, улар "кўк-қўл" деб айтилади. Масалан, Бойқол, Севан, Қорақўл, Исикқўл шундай кўк сувли қўллардир. Шохимардон атрофидаги "Кўк-қўл", Қўликуббон сувлари ҳам кўкдир.

Қўл сувларида гумин моддалари кўп бўлади, унинг ранги тимқорамтир, тайга минтақаларида жойлашган қўллар суви сарғишроқ ёки оч-жигаррангли, ўрмон минтақасида – тим-жигаррангли бўлади.

Текисликнинг майда қўлларида фитопланктон ривожланган бўлса, сув яшил рангли бўлади. Қўлларда микроскопик сувўтларнинг кўплаб ривожланиши вақтда сувнинг ранги очиқ қизил рангли бўлиши ҳам мумкин.

Сувнинг тиниклиги унинг лойқалигига, қўлда ривожланган организмлар миқдорига, органик моддаларнинг оз-кўплигига боғлиқдир. Чуқур қўлларда сувнинг тиниклиги анча юқори бўлади. Масалан, Бойқол қўлида 40 м, планктон организмлар яхши ривожланган вақтда тиниклик 10 м гача пасаяди. Телецк қўлида – 6-13 м, Онегада – 5-8 м га етса, Туркистоннинг юқори тоғли Қорақўл сувининг тиниклиги – 19 м, Исикқўлда – 20 м, Сарезда – 15-16 м, Саричелак қўлида – 16-17 метрга етади. Унча чуқур бўлмаган қўлларда тиниклик – 5-6 м, майда қўлларда – 1-3 м. Кучли бўлмаган сув тўлиқинларида сувнинг аралашishi ва сув тубидан лойқа, чўккан организмларнинг кўтарилиши натижасида сувнинг тиниклиги пасаяди.

6.4. Қўлларнинг таснифи – гуруҳланиши

Академик А.М.Музаффаров (1958, 1965) Туркистон қўллари келиб чиқишлари бўйича қуйидаги хилларга бўлади:

1. Тектоник жараёнда ҳосил бўлган қўллар. Уларга Орол, Исикқўл, Қорақўл, Балхаш киритилган.

2. Музликлар билан боғлиқ ҳолда юзага келган қўллар 2 хил бўлади: а) Морена, тоғ жинслари уюмлари тўпланган жойларда ҳосил бўлган қўллар; б) қадимда музликлар жойлашган чуқурликларда ҳосил бўлган қўллар (3000-3500 м баландлик).

3. Тоғ ўпирилиши ва қулашидан, дарёлар тўсилишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшилкўл, Сарикамиш, Кўликубон, Искандар кўл кабилар киритилган.

4. Эрозия (эски ўзанда қолган кўллар) ва карст кўллар. Бу гуруҳга ҳос кўллар Аму ва Сирдарё водийсида кўпдир.

5. Дарё этакларида жойлашган кўллар. Бу гуруҳга ҳос катта-кичик кўллар катта дарёлар этакларида кўплаб учрайди.

Карст кўллар оҳақли ёки гипсли жинсларни ювилиши ва ўйилишидан ҳосил бўлади. Улар тўғри шаклли бўлиб, кратерлар асосида ҳосил бўлган кўлларда ҳам кузатилади.

Тектоник келиб чиқишга эга бўлган кўллар узунасига бир оз чўзилган бўлади. Бундай шаклни тўғонлардан ҳосил бўлган кўлларда ҳам кузатиш мумкин. Морена кўллар тўғри шаклга эга бўлмайдилар. Улар эгри-бугри, кичик ярим оролли, тошли кўрфазлидир.

Кўлларнинг гидробиологик классификацияси биринчи марта немис гидробиологи Август Тинеман томонидан амалга оширилади ва у кўлларни уч типга, яъни олиготроф, эвтроф ва дистроф кўлларга бўлади.

1. Олиготроф кўллар чучук, суви совуқ, кислородга бой, лекин биологик маҳсулдорлиги кам.

2. Эвтроф типдаги кўлларнинг чуқурлиги паст, тез исийди, гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтлар кўп. Планктон ва бентосга бой. Сув юзасидан тубга қараб кислород миқдори камайиб боради, кишда, айрим ҳолларда ёзда ҳам сувда кислороднинг етишмаслигидан ўлат касаллиги кузатилади.

3. Дистроф кўллар сувида эриган гумин моддалар кўп бўлганлиги туфайли сувнинг ранги жигарранг кўринишида бўлади. Бундай кўлларда гидробионтлар кам, гулли ўсимликлар ва бентосда хайвонлар учрамайди ёки кам учрайди.

Профессор В.И. Жадин кўлларни биологик моҳиятларига қараб 3 та катта гуруҳ ва уларни ўз навбатида 12 та кичик гуруҳчаларга бўлади, яъни:

1. Олиготрофдан эвтрофгача бўлган кўллар. Улар ўз навбатида 5 та кенжа гуруҳга бўлинади:

1. Ультра-олиготроф кўллар;

Бу кенжа гуруҳга кирувчи кўллар жуда чуқур (100 м дан ортиқ), тектоник ёки вулқон ҳаракати туфайли пайдо бўлган. Суви совуқ, кислородга бой. Гулли ўсимликлар, планктон, бентос кам. Бу гуруҳга Ладога, Телецк, Бойқол, Сарез, Қорақўл, Искандарқўл мисол бўлади.

2. Олиготроф кўлларга тектоник, вулқон ёки муз эрозияси сабабли ҳосил бўлган кўллар қиради, чуқурлиги 100 метргача, суви совуқ, кислородга бой, гидробионтлар анча яхши ривожланган. Бу гуруҳга Кавказ, Туркистон, Олтойнинг тоғ минтақасида жойлашган кўллар қиради. Масалан, Саричелак, Мархакўл.

3. Мезотроф кўллар келиб чиқиши бўйича музликлар эрозияси, тоғ жинсларининг тўпланиши каби жараёнларга боғланган, чуқурлиги 20-30 м атрофида, суви тоза. Бундай кўллар юкори тоғ, тоғ минтақаларида (масалан, Зорқўл, Сонқўл ва Рус текисликлари, Сибир ва Узоқ Шарқнинг кўллари киради) учрайди.

4. Эвтроф кўллар унча чуқур бўлмайди (10-20 м), паст текисликларда жойлашган, дарё, ер ости ва окава сувларни тўпланишидан юзага келган. Сув кўл тубигача исийди, лекин кўл тубида кислород кам, лой-лойка тим қора рангли. Гулли ўсимликлар, планктон ва бентосга ва баликларга бой.

Бу гуруҳга Арнасай, Сарикамиш, Зайсан, Ханка каби кўллар мисол бўлади.

5. Эвтроф-кичик кўллар унча чуқур эмас (6-7 м гача), органик модда ва қолдиқларга бой, кўл туби қора лой-лойкали, кислород кам шу сабабли кишда ўлат касаллиги кузатилади. Кўл четларида қалин қамиш-қўғазор, сувда гулли ўсимликлар кўп, ҳайвонлар кам.

Бу гуруҳга Бекобод - Далварзин кўллари мисолдир.

II. Гумин моддали кўллар. Бу гуруҳга 3 та кенжа гуруҳга оид кўллар киради:

6. Олигогумоз кўллар сувининг оксидланиши 25 мг O_2/l атрофида, кўллар унча катта ва чуқур ҳам эмас, лекин бу гуруҳдаги кўлларга ботқоқ сувларининг таъсири бўлади. Ўсимликлар ривожланган, ҳайвонлар камрок. Кўл тубида темир қолдиқлари, чўкмалари бор. Бу гуруҳга Карелиянинг айрим кўллари мисол бўлади.

7. Мезогумоз кўлларга ботқоқ сувлари кучли таъсир қилади, сувнинг оксидланиши 25-33 мг O_2/l , сув сарғиш рангли, кўлларда ўсимликлар кам, моллюска, тубда қисқичбақалар ва ҳашоратларнинг қуртлари мутлоқ йўқ. Баликлар кам учрайди.

8. Яримгумоз кўллар кичик, суви қорамтир, оксидланиши 35 мг O_2/l дан юкори. Гумус моддалар кўп, мох тўпламлари сувда сузиб юради, ҳайвонлар, сув ўсимликлари кам. Балиқ йўқ ҳисобида, айрим ҳолларда окунь ва плотва учрайди.

Бу гуруҳга Шимолнинг ва Ўрта Рус ерларининг ботқоқ кўллари мисолдир.

III. Шўртан-намакоб тузли кўлларда. Бу катта гуруҳга эса 4 та кенжа гуруҳга оид кўллар киради.

9. Олигогалин кўллар сувининг тузлилиги 16 г/л гача бўлса ҳам, кўллар ўсимлик ва ҳайвонларга бой. Баликлардан сазан, оқ амур, қалин гумшук, карась, плотва кабилар учрайди.

Бу гуруҳга Туркистоннинг Айдар, Тўзкон каби кўллари мисол бўлади.

10. Мезогалин кўллар сувининг тузлилиги. 16-47 г/л, сув шўр, учрайдиган ўсимлик ва ҳайвонлар, асосан, галофиль турлар бўлиб, улар сувнинг юқори тузлилигига мослашганлар.

Бу гуруҳга Уралнинг Айиқ кўли ва Туркистоннинг қуриётган Орол кўли мисол бўлади.

11. Чучук-шўр, миксотроф кўллар. Улардаги кўпчилик гидробионтлар чучук-шўр, шўр-чучук муҳитга мослашган. Бу гуруҳга суви горизонталь ҳаракат қиладиган Балхаш ва вертикаль ҳаракатли Могилний кўллари характерлидир.

12. Полигалин кўллар суви ҳаддан зиёд шўрнамакоб бўлади, кўл четларида туз тўпламлари бор, сувнинг зичлиги жуда юқори, бундай кўлларга Помирнинг Шўр ва Тўзкўллари киради, улар сувининг шўрлиги 180-230 г/л кўлда носток, дуналиелла, артемизия каби гидробионтлар ва кўзга яққол кўринадиган қизил рангли рақчилар кўп, балиқлар йўқ.

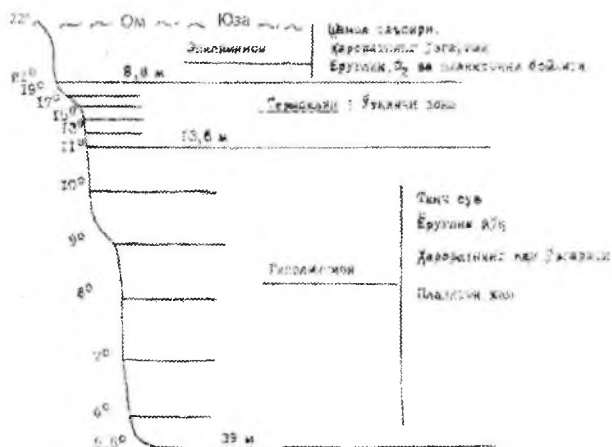
6.5. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси

Сувнинг ҳарорати кўлларда турличадир, яъни унча чуқур бўлмаган кўллар сувини қатламлари яхши исийди. Чуқур кўлларнинг юза қатлами илиқ, пастки қатламларда сув совуқ, паст ҳароратли бўлади. Масалан, катта (230 м) чуқурликдаги Ладога кўлини юза қатламида июль ойида сувни ҳарорати 18-20°C га кўтарилса, 70-90 м чуқурликда 4-5°C ни ташкил қилади, Тянь-Шань юқори тоғ минтакаларида майда кўлларда сувнинг тунги ҳарорати 1-3°C, эрталаб сувнинг юза қатлами музлайди, кун ўрталарида эса сув ҳарорати 10°C га, ҳаттоки 15°C гача кўтарилади. Кўллардаги сув ҳарорати ҳам минтақалар бўйича ўзгариб туради. Масалан, 1945-1980 йиллар ичида юқори тоғ минтақасида жойлашган Яшилкўл сувининг ўртача ҳарорати 16,3°C, энг юқори кўрсаткичи 20°C, энг пастки ижобий ҳарорати 12,4°C (19.VIII.1962 й.) га тенг бўлган.

Сарез кўли сувининг кўл йиллик ўртача ҳарорати 17,3°C, энг юқори даражаси 13,6°C, пастки ҳарорат 15,3°C (11.VII.1980 й.), Қоракўл сувининг ўртача ҳарорати 15,7°C, энг юқори даражаси (кўл четларида) 20,7°C (9.VIII.1962 й.). Искандаркўлда апрель ойида 2-5,6°C, июнь-июлда — 9-13°C (14,5°C) га етади.

Кўлларнинг саёз жойларида сув ҳароратини ўзгариши 0,4-0,3°C атрофида бўлса, кўл ёқаси билан кўлнинг марказий қисмларидаги сув ҳароратининг фарқи 5°C га етади. Ундан ташқари сув юзаси билан бир оз чуқурликда (20-35 м) ҳароратни сезиларли фарқи (10-15°C) кузатилади.

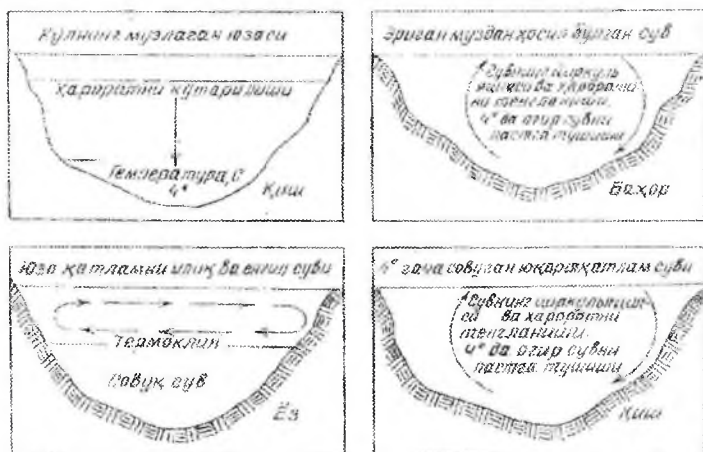
Маълумки, кўллар сувининг ҳарорати аста-секин пасаяди, 1 м чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши 0,5-1°C атрофида бўлса, айрим ҳолларда 3-5°C гача кескин пасайиши мумкин. Сув ҳароратини кескин ўзгариш зонасига *ўзгариш қатлами* (термоклин) дейилади. Ундан юқори (кундузги исиниш ва тунги совиниш) қатламни *эпилимнион*, ҳароратни кунлик ўзгарувчи қатлами деб айтилади. Пастки, доимий ҳароратли



10-расм. Чуқур кўллардан бирида ёзги термик стратификация.

Кўлларда ҳарорат сув қатламлари бўйича аралашиб туриши гидробионтларнинг ҳаёт жараёнлари учун катта аҳамиятга эгадир. Шамол таъсирида юзага келган сув тўлкилари ёрдамида сувнинг юза қатламининг пастки қатламлар билан аралашиб, сув ҳароратини тенглаштишга *гомотермия* деб аталади.

Ёзда сувнинг юза қатлами иссиқ бўлади, кузнинг яқинлашиши билан эса сувнинг совиши ва унинг пастга тушиши кузатилади, натижада *эпилимнион* ва *гиполимнион* қатламларнинг ҳарорати тенглашади. Бу кузги *гомтермия* сув юзасини музлашигача бўлган даврда кузатилади (11-расм).



11-расм. Йил давомида кўлда сувнинг циркуляцияси ва ҳароратнинг стратификацияси.

Кишни яқинлашиши билан сув юзасининг совиши тезлашади. Совук ва зич сув қатлами пастга туша бошлайди. Сув ҳарорати "0°C" га етганда сув юзасини муз босади. Сувнинг музлаши кўл четларидан бошланади ва ичкарига, кўлни очик томонига қараб боради ва кўлнинг маркази музлайди.

Кўл юзасини муздан очилиши ва сув ҳароратини 4°C га ўтиш даври тоғ минтақаларидаги кўллар учун 20-50 кун бўлса, текислик минтақаларидаги кўлларда 10-20 кўп ичида кузатилади. Чуқур кўлларда (70-80 м дан пастда) сув аралашади, сувнинг тубида ҳарорат 7-8°C ва доимий *дихотермия* кузатилади. Гиполимнион зонада ҳарорат градиента Сарез учун 3,8-4°C, Саричелак кўли учун эса 0,8-1,2°C га тенг.

Туркистон кўллари юзасида музни пайдо бўлиши табиий муҳитда кишининг қаттиқлигидан келиб чиқади. Текислик кўлларида музни сув юзасида сақлашни ўртача 10-100 кун, тоғли кўлларда эса 60-180 кунга чўзилади. Айрим кўлларда (масалан, Қорақўл) музли давр 200-218 кунга чўзилса, баъзи музли чўккиларга яқин жойлашган кўлларда йил давомида (365-366 кун) муз бўлади. Музнинг қалинлиги 10-53 см га, айрим ҳолларда 50-60 см га, Яшилкўлда эса 112 см, Сарезда 10-76 см гача, Искандаркўлда 19-42, Қорақўлда 26-116 см га етса, Арнасай тизмасида 20-30 см атрофида бўлади.

Кўллар сувида эриган газлар. Уларнинг гидробионтлар учун аҳамияти каттадир. Сувда эриган газларга кислород, карбонат ангидриди, сероводород ва бошқалар киради.

Маълумки, атмосфера таркибида газ, газсимон кислород сув юзаси орқали сувга ўтади. Сув юзаси ҳавони ютиб, уни тўлқинлари ҳавони ўраб олади, ҳаво сувга аралашади ва эриган ҳолга ўтади. Кислородни сувда иккинчи манба — яшил ўсимликлар фотосинтез жараёнида ажратади. Яшил ўсимликларни фотосинтез жараёни қуёш нури бор сув қатламида ўтади ва шу зонада кислороднинг миқдори кўп бўлади.

Кўл сувининг юқори қатлами кислородга тўйинган. Уни профундал-туб зонасида кислород кам ва йўқ ҳисобида. Сув тубидаги бор кислород ҳам лойкани оксидланиш жараёнига сарф бўлади.

Сув қатламларини аралашиб туриш жараёнида кислород сув қатламлари бўйича тенг тақсимланади. Натижада сувнинг юқори қатламидаги кислород миқдори камаяди.

Туркистонни юқори тоғли олиготроф кўллари (Қорақўл, Яшил-кўл, Сарез, Чатиркўл ва бошқ.) сувларида кислороднинг миқдори 6-7 мг/л атрофида бўлса, тоғ минтақасида жойлашган олиготроф (Искандаркўл, Саричелак) ва бир оз эвтроф хусусиятли кўлларда (Сонкўл, Блункўл, Зоркўл) кислороднинг ёз фаслларидаги миқдори 3-9,7 мг/л гача боради. Текислик минтақаларидаги кўпчилик кўлларда (Балхаш, Илмен, Ладога ва бошқ.) кислороднинг миқдори анча юқоридир (10-11 мг/л).

Олиготроф кўлларда кислородли қатлам 30-35 м чуқурликкача борса, эвтроф кўлларда 180 м гача етади ва шу чуқурликда сув 90% атрофида кислородга тўйинган бўлади.

Кўллар сувида кислород миқдорининг оз-кўплиги ва тақсимланишига биологик жараёнлардан ташқари ҳарорат ҳам катта таъсир ўтказadi. Айрим кўлларда ҳарорат паст бўлса, кислороднинг миқдори юқори кўрсаткичга эга бўлади. Тоза тоғ кўлларида гидробионтлар таркиби, сони ва миқдори (масалан, Сарез, Телецк, Онега кўллари) кам, лекин кислородга тўйинган қатлам юқоридан пастга қараб аралашиб боради. Пастдаги кислороди кам қатлам юқорига кўтарилади ва бундай ҳолатга сув тўлқинлари сабаб бўлади.

Кўл сувларида CO_2 гази ҳам эриган ҳолда учрайди. Бу газ ҳам кислород каби сув қатламлари бўйича аралашиб туради. Яшил ўсимликларнинг фотосинтез жараёни актив ўтган сув қатламларида кислород кўплаб ажратилса, сувдаги CO_2 ўсимликлар томонидан кўплаб шимилади, фотосинтез жараёнида фойдаланилади, уни миқдори камаяди ва аксинча, кислород кам жойларда CO_2 ни миқдори ортади.

Айрим кўллар сувининг юза қатламида кислороднинг миқдори 9-9,5 мг/л, кўлнинг тубида 0,7-1 мг/л. Сув юзасида CO_2 йўқ, лекин сувнинг лойкали, чиридилари кўп тубида CO_2 ни миқдори 12-16, ҳаттоки 18-19 мг/л гача етади.

Маълумки, кислород гидробионтлар ҳаёт фаолиятини тезлаштиради. CO_2 эса уларга салбий таъсир қилади. Уни сувда кўпайиб кетиши балиқларда ўлат касаллигини келиб чиқишига олиб келади. Сероводород – бу газдан ҳам захарли бўлиб, у кўллар тубида, органик қолдиқлар кўп жойда тўпланади, сув тубидаги лой, лойқани чириши ва ачиши жараёнида ҳосил бўлади. Натижада лой қора рангга ўтиб, ундан сасиган тухум хиди келади. Бу газнинг кўпайишидан кўплаб сув ҳайвонлари нобуд бўлади.

Кўллар тубининг лой-лойқаси сув организмларининг ҳаёт фаолиятида, уларни ўсиши, кўпайиши ва тақсимланишида катта аҳамиятга эгадир.

Текислик минтақасида жойлашган кўпчилик кўлларнинг кирғоқлари унча баланд эмас, лой, қумдан ташкил топган ер ости сувлари кўтарилиб турадиган жойларда кўл четлари ботқоқлашган бўлади.

Юқори тоғли минтакаларда жойлашган кўлларни туби катта-кичик тошлар ва тоғ жинсларидан ташкил топган, кирғоқлари қоялардан иборат бўлиб, сув тўлқинлари урилиб туради. Тошли сув туби аста-секин майда тош-қумли, қумли ва қум-лойли тубига айланади.

Сув тубидаги тош, қум ва лойқа аратрофда тўпланган лой-лойқа минерал заррачалардан ва асосан, органик детритдан иборат бўлади. Катта-кичик заррачалар ўсимлик қолдиқларидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Детрит таркибида гурли ҳайвонларнинг (рачкилар, коловратка ва

моллюскалар таналари) қолдиқлари ҳам қўплаб учрайди. Улар ичида диатом, кўк-яшил ва бошқа сувўтлар ҳам бўлади.

Детрит таркибида турли заррачалар сув чувалчанглари, тендиледид куртлари ҳашоратлар томонидан ютилади ва улар танасида қайта ишланади, нағижада детритларни таркиби ва тузилиши ўзгаради. Бу жараёнда ва айниқса сув тубидаги лойка ҳосил бўлишида асосий ролни бактериялар ўтайдилар.

Литорал зонада тўпланган лойканинг устки қисмида ўсимлик ва ҳайвонларнинг бироз катта қолдиқлари йиғилади, у кора-кўнғир рангли гумус чўкмаларидан иборат бўлади. Кўлнинг чуқур, профундал зонасидаги лойкада ўсимлик ва ҳайвонларнинг чириган майда қолдиқлари ва қўплаб планктон сувўтлар учрайди. Унча чуқур бўлмаган кўлларда тўпланган органик моддаларга бой лойка – *сапропель* номи берилган. Ундан ўғит сифатида фойдаланадилар, айрим ҳолларда чорва молларига витаминли озика қилиб ҳам берилади. Шўр кўллар тубида тўпланган лой-лойка ўзига хос кимёвий таркибига эга бўлганлиги туфайли *доривор лой* сифатида ишлатилади. Масалан, Боявут, Далварзин кўлларининг кора рангли лойкаси.

Кўллар сувининг кимёвий таркиби

Турли кўлларда сувнинг шўрлиги турличадир. Маълумки, кўл сувлари "чучук" ва "шўр" сувга бўлинади. Чучук сувларда минерал тузлар 0,5-1 г/л атрофида бўлса, шўр сувли кўлларда 1-10 г/л, шўрхок сувларда – 16-47 г/л миқдорида тузlidir. Намакоб сувли "Шўркўл", "Тўзкўл" каби кўллар сувида туз миқдори 100-230 г/л га етади. Маълумки, иқлим намли бўлса, у ердаги кўллар суви кам тузли бўлади. Масалан, Бойқол, Онега ва Ладога кўллар сувида 100 мг/л туз бўлса, Севан кўлида 0,7, Балхашда 1,2-4,2(5), Исиккўлда – 5-8, Каспийда – 12-15, Оролда – 14-15 (1962-1965 йили, 1991-1994 йиллар – 30-40 г/л; 2009 йили 220-250 г/л га етди).

Тундра ва юқори тоғли минтақаларда жойлашган кўпчилик кўллар суви чучук бўлса (162-0,684 г/л, масалан, Мархакўл, Телецк, Сарез), шу минтақанинг айрим кўлларининг тузлилиги 2-3 г/л, ҳаттоки 10-11 г/л га ҳам боради.

Туркистон ҳудудида чучук сувли кўлларга Рангкўл (0,394-0,415 г/л), Сонкўл (0,402 г/л), Яшилкўл (0,128-0,318 г/л), Сарез (0,468), Дунгалак (0,378), Зоркўл (0,66-0,169), Кўкжигит (0,152-0,180 г/л) кабилар киритилса, шўр сувли кўлларга (0,500 дан 16 г/л гача) Исиккўл (5,8-6,0 г/л), Қорақўл (10-11), Солонгур (1,7), Олақўл (8-16), Айдар (5,5-6,0), Корп (8-11), Арнасай (2-16), Балхаш (5,5-6,0), Тўзкан (4,5-17 г/л) кабиларни мисол қилиб келтириш мумкин. Шўрхок ва намакоб сувли кўлларга Помирни Сассиккўл (89-141 г/л), текислигидаги Яхсан (66-82), Помирдаги Тўзкўл, Шўркўл (180-230 г/л) мисол бўлади.

Кўллар суви анион ва катионлар миқдори бўйича гидрокарбонат, сульфат ва хлорид, магний ва кальций гуруҳли сувларга бўлинади. Масалан,

Помирдаги Сассикўлни шўрхок (14 г/л) тузида хлор миқдори 45%ни ташкил қилган.

Туркистонни текислик минтақасида жойлашган қўллардаги жами сув ҳажми 51 млн. м³ га тенг бўлиб, сувлар етарли даражада шўрланган. Қўлларда сув ҳажмининг ортиши билан уларни шўрлиги ҳам ортиб (1-2 г/л дан 3-5 г/л га) боради.

Тянь-Шанни окмас қўллари сувининг шўрлиги 5-7 г/л га етади. Улар гидрокарбонатли гуруҳга ҳосидир. Гидрокарбонат сувли қўлларнинг кўпчилиги (Яшилқўл, Сарез, Искандарқўл, Зорқўл ва бошқ.) чучук сувли, тузи 35-700 мг/л атрофида. Сульфатли гуруҳга ҳос қўллар (Рангқўл, Шўрқўл, Тўзқўл, Сарикамиш, Қорақўл) сувини тузлиги 450-1000 мг/л дан юқоридир. Хлорид тузлари кўп қўллар шўрлиги ҳам 700 мг/л дан ортиқ.

Кўп йиллар ичида юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган қўлларни гидрохимик кўрсаткичлари ўзгарган эмас. Қўллар гидрокарбонат-кальций, сульфатли ва хлорид-натрийли ва хлорид-сульфатли гуруҳларга бўлинади. Қўллар сувларининг шўрлиги 40-100-150 мг/л, айримларида 10-15 г/л дан ҳам юқоридир.

Қўл сувининг умумий тузлиги, унинг таркиби гидробионтларнинг ривожланиши ва тақсимланишида катта экологик омилдир.

Чучук сувларда учрайдиган камдан-кам турлар шўр сувларда ҳам ривожланадилар, шўр сувларга ҳос организмлар чучук сувларда ҳам жуда кам ҳолда учрайдилар. Шўрхоқ қўлларда гидробионтларнинг сони камдир. Юқори тузли шароитга кам организмларгина мослашганлар. Минерал тузлардан ташқари биоген элементлар – азот, фосфор, темир, кремний (1,2-1,7 мг/л) кабилар ва уларнинг бирикмалари ҳам гидробионтларнинг ривожланиши учун зарурдир. Азот сувда нитрат, нитрит ва аммиак бирикмалари (0,03-0,74 мг/л) ҳолида учрайди (26-жадвал). Фосфор ва унинг бирикмалари (0,017 мг/л) ҳам планктондаги сувўтлар томонидан ёз фаслида актив фойдаланилади. Натижада фосфорнинг миқдори камаяди. Куз фаслининг охири ва кишининг бошланишида сувўтларнинг ривожланиши секинлашгандан кейингина фосфордан фойдаланиш пасаяди ва сувда унинг миқдори ортади.

Гидробионтлар учун турли катионлар (кальций, магний, натрий-калий, темир ва бошқ.) ҳам зарур ва улар сувдаги минерал тузлар таркибида етарли бўлса, организмларнинг ривожланиши нормал бўлади.

Сувда турли минерал ва органик моддалар бор. Агар минерал моддалар атроф-муҳит ва турли табиий жинслар ювилишидан ҳосил бўлса, органик моддалар ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларини чириши, парчаланиши асосида юзага келади ва сувда эриган ҳолда бўлади. Органик (гумин) моддалар кўп сувларнинг ранги тим, тўйинган қора чой рангида бўлади.

**26-жадвал. Туркистоннинг айрим қўллари сувда биоген
элементларнинг миқдори (мг/л)**

Қўллarning номи	F	NH ₄	NO ₂	NO	Фосфатлар	Кремний
Кора қўл	0,7	0,34	0,04	0,18	0,021	3,4
Яшил қўл	0,10	0,07	0,003	0,12	0,016	4,5
Сарез	0,14	0,08	0,003	0,23	0,012	2,08
Искандарқўл	0,12	0,07	0,002	0,39	0,015	12,47
Арнасай	-	0,17	0,034	1,18	0,015	-
Айдар	0,08	0,10	0,018	0,43	0,55	4,09
Бийликқўл	0,14- 0,22	1,58- 2,08	0,053- 0,089	1,05-6,81	1,23-1,87	8,7-9,1

Сувда органик моддаларнинг кўрсаткичи сувнинг оксидланиши оркали белгиланади. Қўл сувларида оксидланиш турличадир. Масалан, Искандарқўлда – 1,2-1,3 мг О₂/л, Севанда – 2,0-2,2, Бойқолда эса – 0,8-1, мг О₂/л. Кучли ботқоқланган қўлларда сувнинг оксидланиши ёз фаслида 36, кишда эса 61 мг О₂/л гача бўлади. Туркистон текислигида жойлашган кўпчилик қўлларда сувнинг оксидланиши 3,0-17,7 мг О₂/л атрофидир. Сувда гумин моддаларнинг ортқча бўлиши у ердаги организмларга салбий таъсир кўсатади, уларнинг ривожланиш ва тақсимланишини секинлаштиради.

Кўпчилик чучук сувли қўлларда водород иони бетараф муҳитли (рН=7,0) бўлади. Юқори тузли қўл сувлари бироз ишкорлашган ва органик моддаларга бой бўлганлиги сабабли, қўлларни суви нордон муҳитлидир (рН=5,0-6,0). Чучук сувли тоғ қўлларда рН=7,5-7,6 атрофида. Масалан, Зорқўлда рН=7,5-7,7, Яшилқўлда рН=7,6, Сонқўл ва Рангқўлда рН=7,8 га тенгдир.

Сувнинг ишқор ва нордон ёки бетараф (нейтрал) муҳитида учрайдиган кўпчилик организмлар шундай муҳитларга мослашганлар. Нордон муҳитта сув хайвонлари (моллюскалар, қисқичбакасимонлар, айрим балиқлар) ва ўсимликлар экологик мослашган, аммо шу муҳит кўп турларга салбий таъсир қилади ва уларни ўсиш, кўпайиш ва тақсимланиши секинлашади, ҳаттоки тўхтади, организм нобуд бўлади.

6.7. Қўлларнинг муҳитга таъсири

Қўллар атроф-муҳит иклимига етарли даражада таъсир кўрсатадилар. Турғун сув ҳавзалари қуруқликда сувни айланиши ва сув оркали туз, газ, иссиқлик, лой-лойқани кўчиши ва айланишига сабаб бўлади. Дунё қўлларида тўпланган сувнинг ҳажми 176,4 минг км³, дарёларда ҳаммаси бўлиб 2,12 минг км³, ўртача 1 йилдан 17 йил ичида ҳавзаларда сувлар айланиб янгиланади. Дарёларда эса сув ҳар 19 кунда бир марта янгиланади. Агар катта сув ҳавзаларида дарёлар кам, қўллар эса кўп бўлса,

шу ҳавзада сувнинг айланиши секин ўтади (Михайлов, Добровольский, 1991).

Ҳавзада сувнинг секин айланиши эриган туз, органик моддалар, лой-лойқа иссиқликни тўпланишига сабаб бўлади ва шу омиллар сув тубида қолади. Масалан, Бойқол қўлига қўшиладиган Селенга дарёси сувининг шўрлиги 100-230 мг/л, сувнинг лойқалиги эса 100-250 мг/м³. Бойқолдан оқиб чиқиб кетадиган Ангара дарёси сувида 90-100 мг/л туз ва 200 мг/м³ атрофида лойқа бор. Қўл юзасидан тўпланадиган сувнинг ҳажми кўп бўлса, сув тубида чўкадиган туз ва лой-лойқа кўп бўлади ва иккинчи томондан қўлдан дарёга чиқадиган сувнинг ҳажми камаяди.

Қўл сувида тўпланган иссиқлик дарё сувида тўғридан-тўғри таъсир қилади. Масалан, юқори тоғ қўлларида (Сарез) оқиб чиқадиган дарё суви иссиқ вақтда совуқ, паст ҳароратли, музлаган дарёда эса қўлдан оқиб чиқадиган дарё суви анча илқ бўлади.

Қўллар ўзлари жойлашган ҳудуднинг иқлимига тўғридан тўғри таъсир ўтказади. Қўлларни ерли иқлимга таъсири тубандагича намоён бўлади, яъни жойнинг континентал иқлимини пасайтиради, ҳавони қуруқлиги камаяди, баҳор ва куз чўзилади, шу минтақада сув айланиши (ёғин, туман, намлик) кўпаяди. Ундан ташқари ер ости сувларининг сатҳи кўтарилади, ўсимлик-ҳайвонлар дунёсининг турлар сони, таркиби ўзгаради.

Оқиб чиқиб кетмайдиган, турғун қўлларнинг сув бойлиги, уларга тушадиган дарёларнинг сув ҳажмига боғлиқдир. Бунга Орол денгизи ва унга қўйиладиган Аму ва Сирдарёлар яққол мисол бўлади. Бу икки дарё сувини исроф қилиб ишлатиш ва сув омборларида тўплаш, ҳамда қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда ортикча ишлатиш натижасида, икки дарёдан Оролга борадиган сув ҳажмини кескин камайишидан, Оролда сув сатҳи (1961 йилга қараганда), 25 м га пасайди, денгиз майдони учга, сувнинг ҳажми эса 60%га камайди. Сув четлари 200-220 км дан ортикча ичкарига кетди. Атроф-муҳитнинг юмшоқ-намли иқлими ўзгарди. Тузли чанг кўпайди, қўл сувининг тузлилиги 10-11 дан 230 г/л гача ортикча кетди. Қўл ва қўл атрофидаги экосистемалар деградацияга, бузилишга учради. Тупроқнинг шўрланиши натижасида ўтлоқзорлар, уларни ҳосил қилувчи ўсимлик турларининг таркиби бузилишидан шу ердаги биоценозлар ва экосистемалардаги ҳайвон турлари йўқолмоқда.

Орол денгизининг фожиаси – бу инсонлар ақл-заковатининг фожиаси, уларни келажакни кўролмаслигидан қилинган кўр-кўрона тубан ҳаракатининг натижасидир. Ҳозир "келажакда инсонлар табиатга оғох бўлинг!" шиорига Орол яққол мисолдир.

Орол денгизининг ҳозирги ҳолати ҳақида маълумотлар

XX асрнинг ва Орол денгизининг майдони 68,0 минг км² ни ташкил этган. Сув юзаси майдони бўйича дунёда Каспий денгизи, Америкадаги юқори қўл ва Африканинг кикторли қўлларида кейин 4-чи ўринда турган.

Шу даврда денгиз ғарбий-шарқдан жанубий-ғарбий чўзилган бўлиб, узунлиги 428 км энг кенг жойи 235 км, сув ҳажми 1064 км³, ўртача чуқурлик 16,5 м, Устгор яқинидаги чуқурлик 69 м га етган (карта - 12, 13).

Шу даврда денгизга Амударё кўлига 38,6-38,8 км³, Сирдарёдан эса 14,5 км³ гача сув келиб турган. Атмосфера ёгинларидан 9 км³ ер ости сувларидан 5,5 км³ сув қўшилиб турган. Денгиз сув юзасидан ҳар йили 1 м га яқин қалинликдаги ёки йилига 66 км³ сув буғланиб турган (жадвал 1,2).

Кўп йиллик маълумотларга кўра денгизни сув сатҳи йиллар давомида ўзгариб турган. Масалан, 1785 йилдан денгизни сув сатҳи кўтарила бошлаган бўлса, 1825 йилдан пасайган, 1835-1850 йилларда яна кўтарилган, 1862 йилда камайган, натижада кўкорол 1880 йилда ярим оролга айланиб қолган.

1919 йилда денгизнинг сув юзаси майдони 67300 км² сув миқдори 1087 км³, 1935 йили эса денгиз майдони 69670 км², сув ҳажми 1153 км³ га етган. Бу эса катта кўрсаткич бўлган.

Сув таркибидаги туз миқдори 72-90 г/л га етган. Орол денгизи деярли ўлик денгизга айланган. 2000-2005 йиллари денгиз уч бўлакка бўлинган (карта-12). Тубанда Орол кўп йиллар давомида ўзгаришини келтирамиз (жадвал 27, 28).

- 1) кичик ва саёз шимолий қисм;
- 2) нисбатан катта майдон саёз шарқий қисм;
- 3) энг чуқур ҳисобланган ғарбий қисм. Уларда сувнинг шўрлиги 80 г/л дан юқори.

Куриб қолган туб майдон 4,2 млн. га ташкил қилиб, шу майдон кум-туз аэрозолларни тарқатиш манбаи бўлиб, чанг шлейфлар узунлиги 400 км га, кенлиги 40 км га, чанг бўронларнинг таъсир кўрсатиш радиуси 300 км га етади. Чанг бўронларнинг ҳар йили атмосферагача 15-75 млн. т гача чанг-кум туз кўтарилади. Бўронлар йилига 90 кунлаб кузатилади. (Мил. маъруза, 2006, 62-64 бетлар).

27-жадвал. Орол денгизи сатҳи, ҳажми ва майдоннинг ўртача кўп йиллик кўрсаткичлари.

Йиллар	Сувнинг чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми км ³	Сувнинг майдони, минг км ²
1911	53,32	1078	67,5
1920	52,50	1031	36,8
1931	52,76	1047	64,9
1940	52,67	1042	64,5
1950	52,82	1051	65,2
1960	53,40	1083	68,9
1970	51,43	964	60,5
1980	45,75	644	51,7
1990	38,24	323	36,4

2000	33,30	169	23,9
2001	32,1	142	21,1
2002	31,08	122	18,5
2003	30,38	120	18,2
2004	30,72	115	17,6

**28-жадвал. Орол денгизи ҳавзасидаги сув ресурсларининг кўп
йиллик ҳолатининг мониторинги (Мил. маър. 2006)**

№	Сув манбалари	Ўлчов км³ Йиллар	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	Амударё ва Сирдарё йиллик оқими	км³	119,3	88,7	103,1	85,0	125,3	104,8	79,9	73,7	108	112	97,8
2	Амударё-Қорақум каналидан юқорисидан	км³	76,4	58,2	66,4	53,2	82,2	64,4	47,2	41,8	64,8	68,8	60,3
3	Сирдарё-Норин каскадида	км³	42,9	30,5	36,7	31,2	42,6	40,4	32,7	31,9	43,2	43,1	37,5
4	Сувнинг Амударё бўйича Оролга оқими	км³	21,7	5,1	7,5	2,2	23,91	6,41	2,61	0,403	6,7	11,45	5,92
5	Сувнинг Сирдарё бўйича оролга чақиқи	км³	8,9	5,2	5,1	4,6	7,6	5,91	2,94	3,023	6,36	9,21	9,86
6	Оролнинг сув ҳажми	км³	266	290	230	210	194	181	167	142	122	120	115
7	Оролнинг майдони	минг км²	32,5	31,3	29,7	28,0	26,6	25,4	29,9	21,1	18,5	18,2	17,6
8	Оролнинг сув сатҳи	м	36,6	36,11	35,48	34,8	34,24	33,8	33,2	32,6	31,0	30,98	30,72
9	Сирдарёдан Амударёга сув қуйиш	км³	9,29	4,003	1,208	1,244	3,135	3,098	2,793	0,35	1,207	4,757	2,939
10	Ариасой ҳўларининг сув ҳажми	км³	18,62	25,72	27,98	28,08	28,48	31,74	33,49	34,07	33,01	32,9	38,28

Маълумки, Ўзбекистон Орол денгизи сув тармоқлари марказида жойлашган. Дарёлар оқимининг 10-12%га яқини (йиллига 10-13 км³) мамлакат чегараларида шаклланади. Сув бойликларининг 50%и дан кўпроғидан фойдаланилади. Сирдарё ва Амударёнинг юқори оқимларида жойлашган мамлактлар ҳудудида сув бойликларининг 80% дан ортик суви ҳосил бўлади. Жумладан Қирғизистонда йилига 27-28 км³ ёки Сирдарё ва уни тармоқлари оқимининг 73-72%, Тожикистон – 47 км³ ёки Амударё

бўйича сув оқимининг 63%, Афғонистон ҳудудда эса Амударё оқимининг 20-21 км³ (ёки 25 %) сув шаклланади.

Кейинги 15 йил давомида Амударёдан Орол денгизига сувни келиши 1992, 1993, 1994, 1998 йиллари сув йўл бўлганда 10 км³ дан ортиқ сув келиб турган бўлса, 1997, 2000 йиллари сув денгизга бормаган йилига денгиз сатҳи 50-60 см дан пасайган. 2000-2001 йиллари катта денгиздаги сув сатҳи 1 м га пасайиб, сув юзасининг майдони 2,2 минг км³ га қисқарган сувнинг тузлик даражаси 290 г/л га етган.

Амударё этакларида экологик ҳолатни бузилиши Судачи каби барқарор кўлни ҳам экологиясини ёмонлаштирди. Кўл сувини тузлик даражаси

10 г/л дан ортгани сабабли, фойдали балиқлар ва ондатра нобуд бўлган.

Ундан ташқари Қорақалпоғистонда сув етишмаслиги сабабли экин экиш майдонларининг 210 минг гектари (ёки 45%) нобуд бўлган. 116 минг гектар шולי майдонларидан фақат 15 минг гектар саклаб қолинган. Хоразм вилоятида сув етишмаслиги сабабли экинларининг 65 минг гектари нобуд бўлган.

Орол денгизига сув келишини йўққа чиқаришидан денгиз сувини сатҳи пасайди, дарёлар этаклари қирғоқлари бузилди, чўлланиш юзага келди. Орол бўйидаги экологик ижтимоий ҳолат кескин оғирлашди.

Тарих: Орол денгизининг 1961 йилги ҳолати ҳозирги кунда тарих саҳифаларига ўтиб кетган бўлсада, уни билиш, сабабларидан хабардор бўлиш ҳар бир ўқувчининг бурчидир. Орол бўйи катта регион бўлиб, унинг майдони 47300 км² ни эгаллайди, аҳолиси 3,3-3,5 млн. кишидан иборат.

Орол денгиз сатҳидан 53 м баландликда жойлашган, майдони 66085,6 км², максимал чуқурлиги 69 м, ўртача чуқурлиги 16,1 м бўлган, қирғоқларининг узунлиги 4430 км; денгизнинг кенлиги 292, узунлиги эса 424 км га етган. Ундаги турли оролларнинг сони 1100, уларнинг майдони 2234,9 км², энг йирик оролларга Кўкорол (майдони 311 км²), Борсакелмас (170,3 км²), Возрождение (169,8 км²) кирган (Рафиқов, 1990).

1961 йилгача Орол денгизига Амударёдан ўртача 38,8 км³, Сирдарёдан 13,2 км³ сув тушган (жами 51,8 км³). Ундан ташқари атмосфера ёғинлари ҳисобига 5,8 км³ сув қўшилган. Буғланишига ҳар йили 900 мм ёки 57,7 км³ намлик сарф бўлган.

1952-1961 йилларда денгиз сувининг минерал тузлар миқдори бир литр сувда 9-10,3 г ни ташкил қилган. Амударё орқали йилига 20,5 млн., Сирдарё орқали эса 11,7 млн. т туз эриган ҳолда денгизга сув билан тушиб турган. Ҳар йили ўртача 300-400 минг т, баъзи йиллари 550 минг т балиқ тутилган. Бу қўрсаткич Собих Иттифок ички сув ҳавзаларида тутилган балиқнинг 5%ини ташкил қилган, фақат 1958 йили Мўйноқ балиқ комбинатида 21,5 млн. дона балиқ консерва тайёрланган. 1957 йили 1 млн.

200 минг, 1979 йили жами 5 минг ондатра тутилган бўлса, Ҳозирги кунда улар айрим қўллардагина сақланиб қолган, холос. *Бу тарихни унутмаслик керак.*

Кейинги йилларда Қорақум каналининг қурилиши ва унинг зонасидаги ерларни, Қарши чўлининг ўзлаштирилиши, Зарафшон ҳавзаси, Сурхон-Жиззах каби районларнинг ўзлаштирилиши, Нурек, Тўхтагул, Туямўйин сув иншоотларининг қурилиши Сирдарё ва Амударё сувларининг қўлаб сарфланишига олиб келди. Оролга сув жуда кам тушадиган бўлди. Натижада, Орол денгизи фожиага учради.

Агар 1960 йиллар денгизга $52,6 \text{ км}^3$ сув қуйилиб турган бўлса, 1966-1970 йилларда $45,5 \text{ км}^3$, 1970-80 йилларда эса $18,5 \text{ км}^3$, 1981-1986 йиллари йилига $3,3 \text{ км}^3$ сув денгизга қуйилган, холос. Фақат 1987-88 йиллари денгизга жами 33 км^3 сув тушган. 1995 йили Оролга 20-30 км^3 сув тушиши, 2005 йили эса 30 дан 40 км^3 ча сув юбориш мўлжалланган эди.

1995-2005 йиллари Орол сувининг турғувлиги, унинг чуқурлиги 33,5 м атрофида бўлиши кутилганди. Келажакда Амударё этакларидаги коллекторлар ва майда қўлларнинг (Сариқамишдан бошқа) сувларини (ўртача 6 км^3) Оролга жўнатиш режалаштирилган. Ундан ташқари Туркменистон, Хоразм вилояти ерларидан суғоришга ишлатиладиган сувларни тежаб, қўшимча 10 км^3 сувни Оролга ташлаш мўлжалланган. Ундан ташқари, Амударё ва Сирдарё сувларининг турли жойларида, айниқса, Мирзачўлда тежаб, Оролга яна 5 км^3 сув оқизиш мумкин. Олимларнинг юқоридаги ҳисоби бўйича Орол денгизига ҳар йили 20 км^3 сув жўнатиш мумкин. Туркистон экин майдонларида сувни тежаб ишлатиб, унинг буғланиб кетишини камайтириш йўли билан яна 10 км^3 сувни тежаш мумкин. Жами Орол денгизига ҳар йили 30 км^3 сув юборса бўлади. Орол денгизи сувини 33,5-34 м чуқурликда ушлаб туриш учун ҳар йили унга 20 км^3 дан кам бўлмаган сув жўнатиш керак (Акрамов, Рафиков, 1990).

1987 йили Орол ҳавзасида $97,9 \text{ км}^3$ сув сарфланган. Шундан суғориш учун $82,9 \text{ км}^3$, саноат ишлаб чиқарилишига — $8,5 \text{ км}^3$, ҳўжалик эҳтиёжига — $2,8 \text{ км}^3$, қишлоқ ва шаҳарларни сув билан таъминлаш учун — $1,7 \text{ км}^3$ сув кетган. Лекин 1987 йили Орол ҳавзасидан жами $125,4 \text{ км}^3$ сув олинган, шундан $27,5 \text{ км}^3$ сув магистрал каналларда шимилишга сарф бўлган. Ўзбекистон бўйича 36% сув шимилишга сарф бўлса, Қорақалпоғистон, Самарқанд, Хоразм, Бухоро вилоятларида бу кўрсаткич 40-50% ни ташкил қилган.

Орол ҳавзасида 1965 йили суғориш учун $63,2 \text{ км}^3$, 1987 йили $82,9$, ҳўжаликнинг бошқа тармоқлари ҳам қўшилса, $97,9 \text{ км}^3$ сув олинган. 1970 йилда Сирдарё ҳавзасида 2,4 млн. га ерни суғориш учун икки баробар қўп, яъни 60 км^3 сув сарфланган.

1954 йили бошланган Туркменистоннинг Қорақум каналини узунлиги 1100 км, 600 минг гектар ерни суғоради. Ҳозирги кунда

Амударёдан 550 м³/сек. сув олади. Шунинг 60-70 %и шимилишга сарф бўлади. Ҳар йили 15-20 км³ сув ерга сингиб кетади. 1960-1982 йилларда Қорақум канали зонасида ҳар гектар суғориладиган майдонга 9-12 минг м³ сув бериш ўрнига 14-18 минг м³ сув берилган. Сувга нисбатан бундай ҳўжасизлик натижасида Орол чекинди, суви камайди, бор сувнинг буғланиши натижасида тупроқнинг юза қатламида 1-1,5 метрли туз қатламлари вужудга келди.

Кейинги йиллар мобайнида Амударё этагининг суғориладиган шимолий зонасида тахминан 268,3 млн. т туз тўпланган, шундан 47,3 %и шўрхокдир.

Сирдарё хавзасида Қайроққум (1956 йил), Чордара (1965 й.) ва Тўхтагул (1974 й.) сув омборларининг қурилиши ва уларда 40 млрд. м³ дан ортиқ сувнинг тўпланиши Сирдарё сувининг Орол денгизига қўйилмаслигига олиб келди. Натижада 2 млн. гектардан ортиқ майдонда тўқайзор, пичанзор ва ўтлоқзорлар қуриди, шўрлаб кетди. 1980 йилларнинг бошларида яна 848000 га майдондаги яйлов, тўқайзорлар чўлга айланди. Қўшлаб қатта ва кичик кўлларнинг сувлари пасайиб, ҳўжалик аҳамиятидан чикди.

Сирдарё ва Амударё этакларидаги жами Орол бўйи аҳолисининг 75-80%и турли касалликларга чалинган. Болаларнинг нобуд бўлиши жуда юкори. Жумладан, Собик Иттифок бўйича туғилган 1000 боланинг 24 таси нобуд бўлса, Мўйноқ ва умуман, Оролбўйи районларида 1000 боланинг 120 дан ортиғи нобуд бўлади. Бунинг асосий сабаби сувнинг шўрлиги ва сувда ҳаддан зиёд захарли кимёвий моддаларнинг бўлишидир.

Оролнинг қуриган қисмида жуда оғир табиий ўзгаришлар бўлади. Башоратларга қараганда, қуриган ерларда 12,5-13 метрли туз қатламлари ҳосил бўлди, ер ости сувлари 11-18 м пастга тушди, тупроқда сульфат, хлор, натрий тузлари ортиб кетди, чўл зонасининг майдони кўпайиб борди, кишлок ҳўжалиги, чорвачилик ишлари оғирлашди, одамларда турли-туман касалликлар келиб чикди, уларни соғлиқ даражаси айниқса, болаларда, кексаларда, аёлларда пасаяди. Оролнинг қуриган ерларида ҳосил бўлган 1-1,5 метрли кум-тупроқ кучли шамол билан ҳавога кўтарилиб, минглаб километр атрофга тарқалади.

Ҳозирги кунда Орол атрофидаги ерларнинг ҳар бир гектарига 700-750 кг дан натрий, хлор, магний, сульфат тузлари тушмоқда. Экин майдонларининг йил сайин шўрлиги ортиб бормоқда. Орол атрофидаги муҳит туз тарқатувчи майдонга айланди. Оролнинг қуриб бориши иқлимга ҳам ўз таъсирини ўтказмоқда. Масалан, ҳозирги кунда Сирдарё ва Амударё этакларида киш фаслининг ҳарорати илгари кўп йиллик ҳароратдан 1,5-2°C га паст, ёзда эса иссиқроқ (2-4°C) бўлиб қолди.

Орол атрофи экологик зиддиятлар кучайган табиий офат зонасига айланди. Бу офатнинг олди олинмаса, Орол зонаси табиий фалокат зонасига айланиши ва кейинги ҳаракат беҳуда бўлиши мумкин.

Ҳозирги кунда ҳар йили Орол суви юзасидан 40 км³ сув буғланиб, денгизнинг сатҳи пасайиб, майдони кичрайиб, сувнинг шўрлиги ортиб, ундаги тирик жонзотлар йук бўлди.

Оролни кутқаришдаги янги куч — бу Ўзбекистон, Қозоғистон ва бошқа мустакил жумҳуриятларнинг ҳамда халқаро ҳамжиҳатликнинг ҳаракат кучидир.

Оролни сақлаш ва Оролбўйи экологик шароитини яхшилашнинг айрим чора-тадбирлари: 1) Волга ва Сибирь дарёлари — Об, Иртиш сувининг бир қисмини Орол хавзасига келтириш; 2) Орол хавзасидаги мавжуд сувлардан тежамкорлик билан фойдаланиш ва ортиқча суви денгизга йуналтириш; 3) барча оқава ва сизот сувларни катта коллекторлар ёрдамида Орол денгизига оқишиш; 4) Сарикамиш кўли сувининг бир қисмини оз-оз миқдорда бўлсада Оролга йўллаш; 5) Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган Арнасой кўллар тизими сувларини ҳам қисман коллекторлар орқали Сирдарёга ташлаб, денгизга жўнатиш; 6) катта сув омборларидан сувларни куз ва киш фаслларида, сувнинг буғланиши кам вақтда Сир ва Амударё орқали Оролга оқишиш; аммо Сирдарёни этак қисмини лойқа босганлиги туфайли, у орқали юборилган сув Оролга етиб бормайди; 7) Икки дарё этакларида ер ости сувларни чиқариш, ўлчам билан келажакнинг экологик ҳолатини аниқлаб, денгизга йуналтириш; 8) пахта ва шоли майдонларини қамайтириш ҳисобига тежалган суви ҳам Оролга оқишиш каби йўллар мавжуддир.

Оролни кутқариш бўйича 250 га яқин дастур, план ва режалар мавжуд. Аммо уларнинг бирортаси ишга тушгани ва амалга ошгани йўқ. Орол эса кун ва йил сайин қуриб бормоқда.

VII. БОБ

КЎЛЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Туркистонни Помир-Олой ва Тяньшань юқори тоғ тизмаларининг воҳаларида чуқур, сувлари совуқ кўллар жойлашган. Бундай жойларнинг иклими жуда мураккабдир, яъни кўллар 2-3 минг метрдан баландликда жойлашган, ёзда ҳам ҳаво ҳарорати паст (июлда плюс 13,5-29°C, январда эса -4,2-17,7°C), атмосферадан тушадиган намлик 73-210 мм дан ортмайди. Кучли шамол ва доимий ультрабинафша нурлар Ер усти муҳити организмларигагина эмас, балки сув муҳитида учрайдиган турларга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Тяньшань, Помир худудини пастликларига жойлашган кўллар тектоник музликларнинг эриши, сиғиши, тоғ кулаши ва жинсларни тўпланиб, тўғонлар (морена) ҳосил бўлишидан юзага келган. Масалан, тектоник кўлларга Орол, Иссиққул, Қорақўл, Балхаш кабиларни мансуб эканлигини қайд қилганмиз. Тоғ жинсларининг музликлар таъсирида

тўпланган морен хусусиятли қўлларга Зорқўл, Рангқўл, тоғ ағдарилиб, дарёларни тўсишидан ҳосил бўлган қўлларга Сарез, Яшил қўл, Исикқўл кабилар киради.

Туркистонни юқори тоғ минтақасида жойлашган қўллар Кавказ, Олтой, Урал, Сибирь қўлларида анча баландликда жойлашган. Туркистонни юқори тоғ, тоғ минтақаларидаги қўлларнинг суви ёз фаслида ҳам совук, бир неча метр чуқурликда эса сув ҳарорати 3-5°C дан ошмайди. Кўпчилик қўллар олиготроф гуруҳга хос бўлиб, уларда биологик ҳар хиллик камдир.

Биз тубанда қўллар биоценозларини таърифлашда Помир, Тяньшань юқори тоғ, Зарафшон тоғ ва текслик минтақаларида жойлашган асосий қўлларга характеристика берамиз. Шунинг учун кўпчилик катта-кичик қўлларга тўхталиб ўтишнинг иложи бўлмайди. Таърифланган Туркистон қўллари асосида уларда учрайдиган гидробиоценозлар ва уларнинг ривожланиши, организмларни тақсимланиш қонунилари ва шу жараёнда сувдаги экологик омилларнинг моҳияти ёритилади.

7.1. Помир қўллари гидроценозларининг таснифи

Юқори Помир тоғ ҳудудида бир неча катта қўллар бўлиб, шулардан бири Қорақўл Помирнинг энг катта тектоник қўлларига киради, майдони 399-400 км² га тенг, дөнгиз юзасидан 4000 м баландликда жойлашган энг катта музликлардан унга сув келади, лекин сув оқиб чиқиб кетмайди. Суви шўр (10-11 г/л), қўл мураккаб геоморфологик кўринишга эга. Қўл жануби ярим орол ва шимолий ороллар билан бўлиниб туради. Қўл сувининг максимал чуқурлиги 242,2 метрга етади, саёз жойларининг чуқурлиги 30-35 м атрофида. Қўлни узунлиги 33 км, эни 23 км шарқий-шимолий қисмида муз қатламлари учрайди.

Юқори тоғли Қорақўл икки катта ҳавзага бўлинади: 1) шарқий (майдони 131,59 км²) ва 2) ғарбий (238,85 км²).

Шарқий ҳавзанинг ўртача чуқурлиги – 11,3, максимал – 35, ғарбий ҳавзанинг ўртача чуқурлиги – 112,2 максимал – 242 м.

Сувнинг тиниқлиги ёз фаслида 11-12, қишда эса 17-19 м га боради. Қорақўл сувининг юқори тиниқлиги билан бошқа қўллардан фарқланади. Қўл бўйларидаги саёз (5-6 м чуқурликларда) сувнинг тиниқлиги 0,5-0,7 м атрофида бўлса, ёз фаслида қўлнинг шарқий қисмида сув тиниқлиги 11,7, ғарбий қисмида эса 11,5 м атрофидадир. Сувнинг чуқурлигини ортиши билан унинг тиниқлиги ҳам маълум даражагача (11-12,7 м) ортиб боради. Масалан, қўлнинг жанубий қисми 24 м чуқурлигида тиниқлик 7-7,5 м бўлса, қўлни шимолий қисмини 176 м чуқурлигида тиниқлик 10 м; марказий қисмини 200 м чуқурлигида сувнинг тиниқлиги 11-11,5, қиш фаслида эса 19 м га етади.

Кўлдаги сув ҳаво ранг, мовий рангли бўлиб, Тибет, Телецк, Сарез, Севан ва Иссыккўл сувларидан ранги юқоридир. Қорақўлда сувнинг ҳарорати фасллар бўйича ва кўлнинг қисмларида турличадир, масалан, апрель ойида сув юзаси қалин (90 см) муз билан қопланган, ҳаво ҳарорати куннинг ўрталарида 10,6-12°C. Апрель бошларида сувнинг ҳарорати 1,8°C бўлса, ойнинг иккинчи ярмида 4,7°C гача кўтарилади. Сув ҳароратининг кунлик ўзгариши 1,6°C дан 3,0°C атрофидадир (Гурвич, 1958).

Помирда ёз фаслини авжига чиққан даврида, июль ойининг иккинчи ярми, августнинг биринчи ярми сув ҳарорати 16°C гача кўтарилади. Август ойида ҳаво ҳарорати ўртача 8,0-10,13°C, сув ҳарорати эса 11,84-13,73°C атрофида ўзгариб туради.

Кўлнинг қирғоқ қисмида сув юзасининг максимал ҳарорати, пелагик зонада 13°C гача кўтарилади. Бундай кўрсаткични Шпицбергенни кўлсимон ҳавзаларида ва бошқа кўлларда кузатиш мумкин. Уларда сув ҳарорати 10-12°C, айрим жойларда 16°C гача кўтарилса, Гренландия кўлларида 13,7-15°C гача, Исландия кўлларида 15°C дан юқори, Шимолий Норвегияда 10-12°C (14-15°C), май ойида Альп тоғ кўлларида 1500-2600 м баландликларда 20°C, катта ва кичик кўлларнинг чуқурликларида сув ҳарорати 15°C дир. Кавказни Севан кўлини четроқларида 28,8°C, очик, марказий қисмларида 19,8°C гача кўтарилади. Тибетни 4243-5297 м баландлигида жойлашган кўллар сувининг юза қатламида ҳарорат 8,0-15°C, сувнинг тубида эса 2,3°C га тенг.

Сентябрнинг биринчи ярмидан бошлаб, Қорақўлни қирғоғига яқин жойларида сув юзаси музлай бошлайди. Ноябрь ойининг ўрталарида кўл тўла музлаб, музнинг қалинлиги кўлнинг шарқий қисмида 44 см, қишнинг иккинчи ярмида 106 см гача етади. Кўл етти ойдан ортиқ (230-240 кун) муз билан қопланиб ётса, Альпнинг юқори тоғли кўлларининг музлаши 230-270 кунга чўзилади, Қорақўл юзаси 106 см қалинликда муз билан қопланган вақтда 20 м чуқурликда сувнинг ҳарорати 1,8°C, 230,3 м чуқурликда эса 3,5°C га тенг бўлган. Қиш фаслида кўпчилик юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган кўлларни 223-323 м чуқурлигида сувнинг ҳарорати 2,13-2,5°C (3,6°C) атрофидадир.

Қорақўлда кислороднинг миқдори ҳақ хил. Масалан, кўлни шарқий қисмини 13 м қатламида сув юзасининг ҳарорати 11°C, кислороднинг миқдори 4,8 мг/л ёки 42,8%га тўйинган, қирғоқларидан 3-3,5 км ичкарида 3,5 мг/л (ёки 38,0% тўйинган). Кўлнинг ғарбий қисмида сув юзасида ҳарорат 9,6°C (7.IX.1947й.), кислородни миқдори 6,3 мг/л ёки 54,3% га тўйинган.

Ёз фаслида кўлнинг шарқий қисмида сувнинг юзасини кислородга, тўйинганлиги 3,8-8,5 мг/л, сувнинг тубида 3,2-8,0 мг/л, кўпинча 5-7 мг/л га тенг. Сув юзаси 80 см муз билан қопланган вақтда сув ҳарорати 1,2°C, кислородни миқдори 10,6 мг/л ёки 127,4% тўйинган, 11м чуқурликда сув ҳарорати 3,2°C, кислородни миқдори 4,4 мг/л ёки 3,2% тўйинган бўлади.

Кўлнинг ғарбий қисмининг сув юзасида кислородни миқдори 6,9 мг/л (ёки 100%), 100 м чуқурликда – 4,7(32,6%), жанубий-шарқий қисмини 100 м чуқурлигида 4,6 (50,0%), 200 метрда 3,5 мг/л (ёки 43,7% тўйинган). Жанубий бўғозни сув юзасида кислород 6,43 мг/л (93,7%), 22 м чуқурликда – 6,34 мг/л (ёки 3,0% тўйинган). Кўлни бу бўғозда 24 м сув қатламида кислороднинг тенг тақсимланганлиги – *гомоксиения* ҳолати кузатилади.

Қорақул сувининг тузлиги 6,63 дан 11,56 г/л атрофидадир. Бу кўрсаткич кўлнинг турли қисмларида турличадир. Масалан, проф. В.Ф.Гурвичнинг маълумоти бўйича, кўлнинг шарқий қисмида сувнинг тузлиги 9,5-11,30 г/л (сульфат-магний – 4,483-1,113 г/л), ғарбий қисмининг турли жойларида сувнинг тузлиги 6,91 -11,42 г/л атрофида, сувда сульфат-магний ионлари юқоридир. Сувнинг 200 м чуқурлигида тузлиги 11,42 г/л га тенг. Кўлга яқин жойдаги булоқ сувининг тузлиги 0,235 г/л, сув гидрокарбонат-кальцийлидир.

Шундай қилиб, Қорақул сувининг тузлиги 6,65-11,56 г/л атрофида ўзгариб туради. Айрим ингредиентларнинг миқдори тубандагичадир:

Гидрокарбонатлар 559,9 дан 1008,2 мг/л гача, сульфатлар 2312 дан 4219,3 мг/л гача, хлоридлар – 1253,0 дан 1906 мг/л гача, кальций – 286 дан 623,1 мг/л гача, магний – 414,8 дан 1323 мг/л гача, натрий + калий – 472 дан 2932 мг/л гача, сувнинг умумий каттиқликлари 48,948 дан 113,369 мг/экв. гача.

Кўл сувини юза қатламида хлорни миқдори 1180 мг/л, 150 м чуқурликда эса 1386 мг/л, карбонатли CO_2 нинг миқдори сув юзасида 123 мг/л, 24 м чуқурликда 158,4, 150 м чуқурликда эса 149,6 мг/л га тенг.

Кўлнинг шарқий қисмида сувда кремний оксиди 40 мг/л, ғарбий қисмида эса 54 мг/л, темир ва алюминийнинг миқдори 5,0 мг/л га тенг.

Сувнинг актив реакцияси $\text{pH}=8,5(8-8,5)$ га тенг. Сувнинг ранги кўм-кўк, ҳаво рангдир. Қорақўлни оғир муҳити гидробионлар учун жуда мураккаб ва ўзига хос яшаш муҳитидир.

Қорақўл қирғоқлари ёки кўл ўрталарида сувдан бир неча метр кўтарилиб турадиган муз чўққилари рангсиз, ҳаворанг, айрим жойларда қора рангдир.

Кўлни литорал зонасининг четлари тош-қумли ёки қум-тошли, 20-25 м, пастликларда тим қора лой бўлса, оч қулранг лойқа кўл тубининг 60 м дан чуқур жойларини эгаллаган.

Қорақўлда гулли сув ўсимликларида фақат Помир рдести (*Potamogeton pomicus*) учрайди. Фитопланктон ҳам яхши ривожланган эмас. Айрим ҳолларда бентосдан кўтарилган диатомлардан мелозира ва циклотелла туркум вакиллари учрайди.

Академик А.М.Музаффаров (1965) Қорақўлни фитобентоси учун 112 сувўтлар турларини келтирган, шундан 107 тур диатомлар, 3 тур яшил ва 2 тур кўк-яшилларга оид бўлган. Учраган сувўтлар асосан шўрроқ ва шўр

сувларга хосдир. Шундай турларга: *Synedra pulchella*, *Cocconeis placentula*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia*, *angustata*, *Amphiprora alata*, *Surirella ovata* ва бошқалар. Қорақўлнинг планктонида *Chlorella vulgaris* for. *Globosa* V.And фанга янги форма топилган.

Қорақўлнинг зоопланктонида 20 та тур, шу жумладан 9 та коловратка, 6 — копепода, 5 — клодоцера турлари учратилган. Кўлни пелагeал зонасида Помир ва Тибет кўллари учун хос бўлган Паульсен циклопи, кўлни саёз ва кичик бўғозларида таёқчасимон арктодилптоп, улкан акантоциклон ва Помир учун эндем-помир циклопи (*Cyclops ramificiosis*) топилган. Кўлни саёз жойлари учун дафниялар, алон ва хидер турлари бор. Кўлда учраган коловраткалар гуруҳи ичида совуқ сувларга хос *нотолька туркуми вакиллари* кўп бўлиши билан бир қаторда, улар қатор ерли тур вакиллари хосил қилганлар (В.Ф.Гурвич).

Зоопланктон кўлнинг қирғоқларига яқин қисмида анча кўп учрайди. Масалан, сув юзасида 1 м сувда хайвонлар сони 2-3 мингга етса, 50 м чуқурликда аранг 1000 экз. га боради. Кўлни шарқий кўрфазларида пленкасимон зоопланктонни биомассаси 50 г/м ёки 500 кг/га ни ташкил этади.

Бентосга хос хайвон турлар сони ҳам жуда камдир. Қирғоққа яқин жойлардаги қум, шағал ва ўсимликлардан Помир рдести, уни шохлари орасида кўл *бокотавлари* (*Gammarus pulex*) кўддир. Ручейниклардан олой астрати (*Astrutes alaicus*) камроқ учрайди. Чувалчанглар вакиллари учрамайди. Тендипедидларни майда қуртларининг тури топилган. Кўлни 22 м чуқурлигида лаутерборния ва проклидийлар учрайди. Ҳашоратлардан ортокладийни 2 тури, моллюскалардан придник (*Radix lagotis*) топилган.

Кўл тубида топилган хайвонларнинг биомассаси 4,3 г/м² атрофидадир. Кўлни саёз жойларида Қорақўл голеци (*Nemachiulus lacus nigri*), оддий маринка (*Schizothorax intermdius*), тибет голеци (*N. Stoliczkai* ва *Chizorygopsis stoliczkai* каби балиқлар учрайди, холос.

Қорақўлни оғир экологик шароити: сувнинг паст ҳарорати, шўрлиги, доимий шамоллардан ҳосил бўладиган сув тўлкинлари, йилни 230-240 кунида кўл юзасининг муз остида бўлиши, юқори ультрабинафша нурлар таъсири ва умуман Помирни оғир иқлимнинг доимий таъсири, кўлда гидробионтларни яхши ривожланишига имкон бермайди.

Помирда жойлашган кўллардан Зоркўл юқори тоғ минтақасида 4123 м баландликда жойлашган бўлиб, узунлиги 20 км атрофида, эни 4 км, майдони 38,9 км², суви чучук (0,66-0,163 г/л), кўл четларида сувнинг тузлиги ўртача 0,97,6 - 0,145 г/л, августда 0,85-0,144, сентябрда эса 0,66-0,163 г/л атрофида ўзгариб туради. Кўл сувининг чуқурлиги 3-5 м. Кўлдан Помир дарёси оқиб чиқади. Ёзда Зоркўл қор ва музлардан оқиб келган сувлар билан тўйинган бўлса, кузда дарёлар музлагани туфайли кўлга тушадиган сув миқдори камайиб қолади ва сувни тузлиги ҳам ўзгаради.

Сувда эриган тузлар таркибида гидрокарбонат, сульфат, натрий ва магний ионлари кўпроқдир. Шундай қилиб, сувда тузлар миқдори кам, сув чучук, суви тиник. Июль ойида сувнинг ҳарорати 8,3- 15,2°С, август ойида 12-14°С, сентябрда 6,0-8,0°С, pH=7,6-8 кўрсаткичга эга. Сувда эриган кислороднинг миқдори 6-9 мг/л. Гидробионтлар учун етарлидир.

Кўлнинг туби лой-лойқали бўлиб, гулли ўсимликлар яхши ривожланган, кўплаб гиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*), мириофиллум (*M. spicatum*) ва *Ceratophyllum demersum* – шохбарг учрайди. Сув тубида шу ўсимликларнинг қолдиқлари кўп; улар билан яшил ипсмон сувўтлардан спирогира, кладафора каби туркумлар вакиллари топилган.

Зоркўлнинг альгофлораси таркибида 160 дан ортиқ сувўтлар турлари биз томондан аниқланган. Топилган турлар ичида яшил ва диатом сувўтлар вакиллари кўп учрайди. Фитопланктонни 1 литр сувида 42-51 мингдан 290-910 мингга яқин сувўтлар хужайраси топилган. Уларни биомассаси 0,19-0,60 г/м³ га тенг. (Эргашев, 1974)

С.А. Андриевская берган маълумотларга кўра, кўлдан 154 та сувўтлар тури ва формалари топилган. Уларга диатомлар (50), яшил (48), кўк-яшиллар (36), тилласимонлар (13), эвгленалар (9), пирофиталар (3) киради.

Кўл сувининг юза катламида диатом сувўтлар (*Cyclotella*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Synedra*) вакиллари миқдори 30 мингдан 250 минг кл/л (биомассаси 5-300 мг/м³ сувнинг тубида 20 мингдан 1 млн. кл/л (биомассаси 80 мг дан 1 г/м³) атрофида ўзгариб туради.

Яшил сувўтлардан *Dichyosphaerium pulchellum*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus bijugatus* ва бошқалар кўл сувида доминантлик қиладилар. Уларни умумий миқдори сув юзасида 1,5-400 минг кл/л, сувнинг тубида, 5 м чуқурликда 600 минг кл/л га етади. Биомассаси 2-65 мг/м³.

Кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis pulverea*, *Merismopedia tenuissima* кабиларнинг умумий миқдори 60-750 минг кл/л (биомассаси 10-800 мг/м³) атрофида. Тилласимон сувўтлардан *Mallomonas*, *Kephyrion*, *Pseudokephyrion*, *Dinabryon* кабилар вакиллари миқдори 230-480 минг кл/л (биомассаси 14 мг дан 1 г/м³) ни ташкил қилган.

Эвглена сувўтлари (*Tachelomonas*, *Facus*, *Euglena*) вакиллари миқдори 2 мингдан 100 минг кл/л (биомассаси 15-650 эмг/м³) атрофида бўлса, пирофиталарни миқдори 3 мингдан 220 минг кл/л (биомассаси 32 мг дан 2,5 г/м³) ни ташкил қилади.

Сувўтларнинг максимал миқдори кўлни шарқий қисмида (1 млн. кл/л) сувнинг юза катламида қузатишган. Кўлнинг ғарбий қисмида эса уларнинг миқдори 500 минг кл/л дан ортмайди. Доимий шамол ва у билан боғлиқ бўлган сув тўлқинлари гидробионтларни сув катламида бир хил тақсимланишига сабаб бўлади. Сувўтларнинг асосий миқдори 1 ва

4-5 м чуқурликда учрайди. Сувўтлар турлари ичида совуқ сувларга ва шимолий тоғларга ҳос турлар топилган (Эргашев, 1974, 1979).

Зоркўл ва бошқа юқори тоғли Помир кўлларида топилган сувўтларни диагноздан фаркланиши кузатилди, яъни хлорелла, сценедесмус кабиларнинг ҳужайраларини катталиги диагнозда кўрсатилгандан 1,5-3 мк кичик, туқлари калта, ҳужайра ичида бўшлиқ йўқ ҳисобида, органеллалар бир-бирларига зич жойлашган. Бизнинг фикримизча, юқори тоғли Помирни оғир шароити – кучли ультрабинафша нурлар, кишининг узок чўзилиши, паст ҳарорат, сувни 100 кундан ортиқ муз билан қопланиб ётиши, озика моддаларнинг етишмаслиги тирик организмларга ва шу жумладан, сувўтларнинг морфологик кўринишига салбий таъсир қилиб, уларда кичик размерли экологик формалар ҳосил бўлиш йўли билан муҳитга мослашишга олиб келган (Эргашев, 1974).

Зоркўлни зоопланктони таркибида 24 дан ортиқ, турлар аниқланган. Улар ичида коловратка ва кискичбақасимонлар (*Daphnia longispinus*, *Chydorus sphaericus*) миқдоран бой бўлиб, уларнинг биомассаси 10-11 г/м³ ёки 616 кг/га ни ташкил қилади. Зоркўл ўрта маҳсулдор кўллар таркибига қиради. Гидробионтлар ҳосил қилган озика захираси балиқчиликни 30 кг/га га оширишга имкон беради. Кўлнинг озикавий коэффициенти 10 га тенг.

Зоркўл ҳам Помирнинг оғир табиий иклими таъсиридадир. Унда гидрофауна вакиллари ҳам унча кўп эмас. Топилган гидрофауна таркибига хирономидлар, олигохетлар тухумлари, куртлари қиради. Улардан ташқари моллюскалар, острокод ва гаймаридлар топилган, кўлни бошланиши, суви совуқ жойда зоопланктонда топилган, хайвонлар сони 40-660 экз/м³, биомассаси 7,5-7,8 г/м³. Кўлнинг ўрта қисмида гидробионтларнинг сони 1400-1500 экз/м³, уларнинг массаси 3-3,6 г/м³. Кўлда голец, маринка баликлари учрайди, холос.

Помирни Яшил кўли Аличур дарёсига қўшилишдан ҳосил бўлган, ундан Лангар дарёси оқиб чиқади, денгиз сатҳидан 3734-3788 м баландликда жойлашган, кўлни узунлиги 22-25 км, эни 2,3-45 км, майдони 35 км², кўлни чуқурлиги 52 м га етади. Сувнинг ҳарорати 12-14°C, қиш фаслида сувнинг юзаси 90-120 кун муз билан қопланиб ётади. Кўлнинг суви чучук, тузлиги 0,128-0,140 г/л, рН=7,5-2. Кўл сувида кислороднинг ўртача миқдори 0,5 мг/л га тенг. Кўлнинг шарқий қисмида сувнинг юза қатламида кислородни миқдори 6,0-7,8 мг/л, ғарбий қисмида эса 9,5 мг/л (ёки 128% га тўйингандир).

Кўлда рдест (*Potamogeton pectinatus*, *P. filifolius*, *P. crispus*), шоҳбарг (*Ceratophyllum demersum*) ва *M. spicatum* турлари кўллаб учрайди. Кўл четларида ипсимон сувўтлардан кладафора, улотрикс, улар билан кўк-яшил (*Tolypothrix saviczii*, *Calothrix gypsumphila*) ва диатом (*Ceratoneis arcus*, *Cymbella parva*) сувўтлари ривожланади. Улардан ташқари *Achnanthes pamirensis* эндем тури ҳам бор. Фитопланктонда сувўтлардан *Ceratium*

hirundinella, Pediastrum duplex, Merismopedia punctata, Microcystis pulvereя, Fragilaria crotonensis каби планктонга хос турлар учраган. Тошлар устида бокоплав, моллюскаларни 7 тури ва кўпчилик гидра турларининг борлиги аниқланган. Литорал зонани настрок кум-тошли туби ва лой-лойқаларда бокоплавларни майда турлари голошкина, олигохетлар ва тендипедлар кўртлари учрайди. Лойни 1 м да 300 га яқин организмлар топилаан.

Яшилкўл гидрофаунаси ичида тор ареал тарқалишга эга бўлган Яшилкўл ортоклади (*Orthocladus jachikulensis*) ва помир диамезаси (*Diamesa pamiriensis*) ҳамда Памириелла (*Pamiriella*) янги туркумларини қайд қилиш мумкин.

Кўлда оддий маринка (*Schizothores intermedius*) ва столечка голечини (*Nemachilus stoliczkae*), ежеосман, нагорец каби баликлар бор. Яшилкўлда ежеосман балиғининг катталиги 40,5-64 см га, оғирлиги 4,5 кг га етади. Шу балиқ 10140-31450 икрани кум, майда тошлар орасига, сувни 15-20 см чуқурлигига ташлайди.

Яшилкўлда учрайдиган оддий маринканинг оғирлиги 1800 г бўлса, айримларининг узунлиги 50 см, оғирлиги 2,5-4 кг га етади. Дарёда учрайдиган маринкаларни оғирлиги 600 г дан ортмайди. Яшилкўлдан айрим йиллари 300-400 ц атрофида балиқ маҳсулотлари олинган. Тутиладиган кўп маринка ва тибет голечларари фойдасиз ҳисобланади.

Помирнинг энг чуқур кўлларига *Сарез кўли киради*. Сарез юкори тоғ ва тоғ кўллари ичида энг ёш кўл ҳисобланади. У 1911 йили тоғ ағдарилиб, чуқур Мурғоб дарёси водийсини тўсади, Сарез қишлоғи ағдарилган тоғ тошлари тагида абадул қолади, 2 млрд м³ дан ортик ағдарилган тоғ жинслари 500 м дан баланд тўғон ҳосил қилади. 1914 йили унча кенг бўлмаган кўлни узунлиги 28 км, чуқурлиги 279 м га етган. 1934 йили кўлни узунлиги 63 км, эни 3 км, чуқурлиги 486 м га, кейинги вақтда кўлни умумий майдони 86,5-88 км, кўлдаги сувнинг ҳажми 17 км³, чуқурлиги 499-503-505 м га етган. Шундай қилиб, 40-50 йил давомида кўл ўзини катталиги, узунлиги ва чуқурлиги бўйича маълум турғунликка келади. Кўлни тўғони тагидан Мурғобдарё оқиб чиқади. Кўлни кирғоқ, четлари қоялар, катта тошлардан иборат бўлиб, уни ҳамма жойидан ҳам кўлга тушиб бўлмайди. Атрофи баланд тоғ чўккилари билан ўралган, факат тўғон атрофидан кўлга яқинлашиш мумкин, холос.

Кўлнинг суви тиник, очик лазур рангли, тиниклик 16-26 м гача. Суви совуқ, ёз фаслида сувини юза қатламининг ҳарорати 10-15°C, 100 м чуқурликда 6°C, сўл тубида бироз юкори (7-7,8°C). Ноябрь охиридан то апрель ойи ўртасигача кўл юзаси калин (60-120 см) муз билан қопланиб, музлик даври 90-120 кун давом этади. Кўл суви чучук, тузлиги 0,152-0,468 г/л. Кўлда биологик ҳаёт жуда кам, бунинг асосий сабаби, кўлнинг ҳар томонлама ўрганилмаганлиги ҳам бўлиши мумкин. Кўл планктонида диатом сувўтларининг айрим чаноклари, коловраткалардан

керателмия ва узун тукли филинияларгина топилган. Балиқлардан маринка ва голец учрайди.

Кўлда ҳаётнинг камлигига сувнинг ҳаддан зиёд совуқлиги ва кўлнинг деярли ёшлиги туфайли органик минерал ва биоген озика моддаларнинг гидробионтларни ривожланиши учун етарли тўшланмагани, ҳамда атрофдаги баланд тошли тоғ чўққиларидан озика манбаини ювилиб келмаслиги каби омиллар сабабдир.

7.2. Тянь-шань кўллари гидроценозларининг таснифи

Тянь-Шань тоғ тизмалари орасида турли катта-кичикликлардаги кўллар бўлиб, улар ишғол қилган майдон, сувнинг ҳажми, чуқурлиги, тузлиги ва учрайдиган гидробионтларнинг сони ҳамда ҳосил қиладиган биомассаси билан бир-биридан фарқ қиладилар.

Шундай кўлларга Марказий Тяньшанда жойлашган Жаука ва Жаукучок кўллари қиради. Улар Кумтор ва Арабел дарёлари водийсида, 3100-4000 м баландликда жойлашган, майдони 10-50 гектар атрофида. Улар қор ва музларни эришидан ҳосил бўладиган жилғалар суви билан тўлиб туради. Кўл четларини настрок жойларида ўт-ўсимликлар учраса, тошқояли қирғоқларда ўсимликлар жуда ҳам оздир. Кўл тублари лойка ва тошлар билан қопланган, қирғоқлардаги тошларда мохлар учрайди.

Кўллар сувининг чуқурлиги 2-3 м, тиниклиги 1 м гача боради. Суви совуқ, чучук, тузлиги 40-44 мг/л атрофида. Сувнинг ҳарорати 10-15°C, тунда эса 2-3°C гача пасаяди.

Кўл четларида ипсимон яшил сувўтлардан спирогира, зигнема туркумларини вакиллари ва *Nostoc commune* нинг катта колониялари (5-10-15 см) учрайди.

Кўл фитопланктонида *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus bijugatus*, *Closterium acerosum*, *Cosmarium botrytis*, *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulvereae*, *Fragilaria pinnata* каби яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларининг вакиллари топилган.

Фитобентосда уларнинг вакилларидан улотрикс, спирогира, эдогониум, зигнема каби яшил ипсимон сувўтларининг турлари учрайди. Шу ипсимон сувўтлар ичида турли калотрикс, ривулария, формидум, навикула, цимбелла каби туркумларнинг вакиллари аниқланган.

Келтирилган шу икки юқори тоғ кўлларида тоғ сув хавзаларига ҳос реофит турларга *Ceratoneis arcus*, *Eucosconeis floxella*, *Pinnularia fasciata*, *Cymbella delicatula* қабилар қиради. А.М. Музафаров Жаука ва Жаукучок кўлларида 90 дан ортиқ турли сувўтлар тур ва тур вакиллари аниқлаган. Бу кўлларни гидрофаунаси ҳақида маълумотлар йўқ.

Марказий Тяньшань тоғ тизмалари орасида 2860 м баландликда Сонкўл жойлашган. Маълумотларга кўра Сонкўл пастлигида жойлашган музлик майдонинг камайганлигидан унинг ўрнида кўл ҳосил бўлган. Бу кўлнинг пайдо бўлганига 4000 йил бўлган. Унда тўшланган сувнинг сатҳи

кўп йиллар давомида 1,4 м атрофида ўзгариб турган. Кейинги йилларда кўлдаги сув сатҳининг ўзгариши 20 см ни ташкил қилган. Сонкул асосан булоқлар (40 л/сек), ер ости сувлари ва Кўк Жерти дарёсининг (2,4-9 м³/сек) суви билан тўлиб туради.

Сонкўлнинг умумий майдони 288,1 км, унинг асосий қисмининг майдони 251,8, шарқий қисми 34,6, кўрфазлари 1,7 км. Кўлдаги сувнинг ҳажми 2,66 км³, кўлнинг марказий қисмининг чуқурлиги 15 м, кўпчилик жойларда 9-12 м, ғарбий қисмида 12-13 м, шимолий-шарқий қисмида 4, жанубий қирғоқларига яқин жойларда чуқурлик 1,5-2 м атрофидадир.

Кўлда сувнинг тиниқлиги юқори. Шамол таъсирида юзага келадиган тўлқинлар 15 метрли сув қатламларини аралаштириб юборади. Тўлқинлар йўқ, сув тинч вақтида унинг тиниқлиги 7 метрга етади. Ўртача тўлқинли вақтда сувнинг тиниқлиги 3-4,5 м гача пасаяди.

Кўлда сувнинг ҳарорати юқори тоғ кўлларига ҳосдир. Сувнинг ҳарорати максимал даражаси ёз фаслида 13-15,4°C гача кўтарилади. Ўртача 14,4°C, июнь ойида сув юзасининг ҳарорати 10-11°C, сув тубида 8,4°C. Апрель ойида сув юзасидаги музнинг қалинлиги 70-83 см га етган. Сувда кислороднинг миқдори 10,7-11,2 мг/л ёки сув эриган кислородга 141,5-151%га тўйинган. Муз тагида кислороднинг миқдори 8,9-9,5 мг/л (ёки 65,7-90,5% тўйинган) атрофда бўлган. Кўлнинг тубида кислороднинг миқдори 5,2-9,7 мг/л (52-87% тўйинган) бўлган. (М.Ф. Вундцеттель, 1977).

Кўл сувида эриган СО₂ топилмаган, аммо кўлнинг шимолий-шарқий саёз қисмларида (4 м чуқурлик) шу газнинг миқдори 14,9-21 мг/л га етганлиги қайд қилинган.

Сонкўлнинг суви чучук, тузлар миқдори 468 мг/л. Шулардан катионлар миқдори 115, анионлар 358 мг/л. Сув гидрокарбонат-сульфат-кальций ва натрий-магний типига киради. Сувнинг актив реакцияси рН=7,6 га тенг.

Кўлнинг четлари қоялар, қатта-кичик тошлар билан қопланган. Айрим жойлари, айниқса Кўк Жерти дарёси қуйиладиган қисми ботқоқлашган. 6-7 м чуқурликда кўл туби бир хил, кулранг лойка билан қопланган. Шарқий қисмида сув тубидаги лойка қора рангли бўлиб, унда ўсимлик қолдиқлари кўп.

Сонкўлнинг морфологик, гидрологик ва гидрохимик хусусиятлари кўлда турли флора ва фауна вакиллариининг ривожланишига имкон беради. Профессор А.М. Музаффаров ва унинг шогирди А.Э.Эргашев олдинма-кейин кўлда бўлганлар. Уларнинг маълумотига кўра, кўлда сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликлардан гиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*), ҳамда *Hippuris vulgaris*, *Chara* кабилар сув тагида ўтлоқзорлар ҳосил қиладилар, уларни 3-5, ҳаттоки 7 м чуқурликда ҳам қалин сув ости ўтлоқзорларини кузатиш мумкин. Айниқса ўрамабарг, гиччак, ҳара ва мириофиллум кабилар кенг тарқалган.

Кўл кирғокларида Помир илоки (*Carex pamirensis*) кўп учрайди. Кўлда гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Ulothrix*, уларнинг иплари орасида фитобентос ва фитопланктонга хос яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларнинг вакиллари кўп топилган. Жумладан, планктонда *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulvereae*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Achnanthes linearis*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cyclotella comta*, *Synedra unla*, *Asterionella gracilissima* ва бошқалар етарли даражада учрайди. Сувўтларнинг бу турлари баҳор-ёз-куз фаслларида планктонда етарли ҳисобланадилар. Жами Сонкўлда сувўтларнинг 86 та тур ва тур вакиллари аниқланган.

М.Ф.Вундцетгелнинг берган маълумотида кўра, Сонкўлнинг зоопланктонида 28 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга рототория (17), клadoцepия (6) ва копeпoдa (5) вакиллари киради.

Кўлнинг планктонда кўп учрайдиган рототория вакилларида *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Synchaeta pectinata*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta* кабилар кўлнинг ҳамма қисмларида учрайди. Келтирилган зоопланктон турларидан *K. cochlearis* апрель ва июнь ойларида бир оз кам миқдорда ривожланиб ($100-180$ экз/м³), июль ойининг бошларидан сентябргача максимал кўпаяди ва унинг миқдори 23560 экз/м³ га етади. Кўлнинг шарқий қисмида ёзнинг ўрталарида *K. quadrata* жуда яхши ривожланади, уни миқдори 1375 экз/м³ ни ташкил қилади. Кўлнинг саёз 1 м чуқур қисмида *S. pectinatus* нинг миқдори 24750 экз/м³, июль-август ойларида 20 минг экз/м³ атрофида бўлса, сентябрда унинг миқдори $400-1200$ экз/м³ га тушиб қолади. *Polyarthra vulgaris* кўлнинг ҳамма қисмларида учрайди. Кўлни саёз жойларида унинг миқдори 50 минг бўлса, августни охири сентябрь ойида $4-5$ минг экз/м³ ва ундан ҳам кам кўрсаткичга эга бўлади, *Filinia longiseta* кўл сувини 10 м қатламида яхши ривожланган, ёз ва куз фаслида унинг миқдори $25-45$ минг экз/м³ ни ташкил қилса, *Daphnia pulex* кенг тарқалган турнинг максимал миқдори $12-14$ м чуқурликда (4820 -экз/м³) бўлса, *D. longispina* кўлининг саёз қисмларида (6220 экз/м³) тарқалган.

Муаллифнинг фикрича, планктонда гидрофауна вакиллари қишда кўпайиб, ёз фаслида ёш вакиллар зоопланктонни асосини ташкил қиладилар.

Сонкўлнинг зообентосида 37 гидрофауна вакиллари топилган. Уларга ризоида (11), нематодлар (3), олигохеталар (3), крустация (5), моллюскалар (4), инсекта (9) ва гидрокарина (2) вакиллари киради. Улар кўлни $1-2-3$ метрдан 15 м гача чуқурликларидаги сув тубида учрайди.

Кўл зоопланктонининг захираси турличадир. Йил фаслининг иссиқ вақтида кўлнинг асосий қисмида зоопланктоннинг умумий биомассаси $8311,2$ т, уни шарқий қисмида $233,7$ т, ва кўрфазларида $13,6$ т, умумийси $8813,5$ т ни ташкил қилади. Кўлни 1 м³ сувида зоопланктонни $3,3$ г биомассаси бор.

Кўл зообентосининг умумий захираси 5130,1 т ни ташкил қилади, 1 м² да 17,7 г, 1 гектар майдонида 177 кг зоомасса ҳосил бўлади. Кўлнинг асосий қисмида зообентос биомассасининг захираси 3742 т, унинг шарқий қисмида 136 т, кўрфазда 153 т га етади.

Сон кўл гидрофаунаси ва ихтиофаунаси учун озикаси етарли кўлларга киради. Кўл кўп йиллар баликсиз бўлган. Чунки кўлга тушадиган Кўк-Жерги дарёси ўз йўлида қатор сув ошиб тушадиган табиий тусиқлардан ўтиб келиши кўлга дарё орқали балиқ келишига тўсқинлик қилган.

Кўлни сунъий балиқлаш 1959 йилдан бошланган ва линь, сазан, тангачали ва тангачасиз осман, иссиқ кўл форе́ли, пелядь, чир, карп, тибет голени, сига каби балиқлар бирин-кетин кўлга қўйилган. Уларнинг деярли ҳаммаси кўл шароитига мослашган.

Зарафшон водийсининг Хисор тоғ тизмалари орасига жойлашган *Искандар кўл денгиз сатҳидан 2280 м* баландликдадир. Атрофи арчазорлар билан қопланган тоғ чўққилари билан ўралган. Искандар дарёга тоғни ағдарилиб тушгандан тўғон юзага келган ва кўл ҳосил бўлган. Кўлдан чиқадиған сув 24 м баландликда шаршара ҳосил қилиб дарёга қуйилади. Кўл Искандар (Македонский) номи билан боғланган. У шу кўл атрофида сарбозлари билан тўхтаган экан.

Кўлни майдони 3,5 км², кўл ўрталарида чуқурлик 150 м, кўл сувининг тиниқлиги 1,7-2 (16) м. Кўлнинг узунлиги 3,5-4 км, эни 2-2,2 км. Кўл сувида кислороднинг ўртача миқдори 8,6 мг/л га етади. Август ойида сув юзасида кислород миқдори 9,1-9,8 мг/л (ёки 84% тўйинган). Суви чучук, тузи оз, сувнинг ҳарорати 9-11°C га етади. Кўл четлари тошли, қояли бўлиб, ўт-ўсимликлар йўқ. Кўл туби тош, лой-лойқа. Бентосда айрим диатом сувўтларнинг чаноклари билан бир қаторда тендипидидлар куртлари ва Ўрта Осиё тоғ кўллари учун эндем кўзли бокоплав (*Rivula gammarus ocellatus*) қаторида майда рачкилар (остракод ва циклоплар) учрайди.

Кўрфазларни сув ости тошлари устида кўк-яшиллардан *Calothrix ramenskii*, *Lyngbya attenuata*, яшиллардан *Ulothrix zonata*, *Stigeoclonium tenue*, *Oedoonium intermedium*, диатомларлардан *Synedra acus*, *S. ulna*, *Diatoma hiemale* ва бошқа турлар кўплаб учрайди.

Кўлнинг пелагвал зонасида фитопланктонда турли гуруҳга оид сувўтлар топилган. Кўл планктонида *Merismoprdia pinctata*, *Anabaena conforta*, *Synedra puichella*, *S. Rampens*, *Asterionella gracillima*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus bijugatus* ва бошқа турлар топилган.

Санги-дивал дарёсини Искандаркўлга гушиш ва унга бошқа шахобча дарёларни қўшилиш жойларида сув тубидаги тошлар устида тилласимон сувўтлардан *Hydrurus foetidus*, кизил сувўтлардан *Batrachospermum moniliforme* кабиларнинг ипсимон шохлари орасида тўпланган диатом ва бошқа гуруҳга оид турлар учрайди.

Искандарқўлни фитопланктон ва фитобентос ценозларида А.М.Музаффаров ва К.Ю.Мусаевлар томонидан 112 та сувўтларини тур ва тур вакиллари аниқланган.

1967 йили август ойида биз ҳам Искандарқўлни фитобентос ва фитопланктонини ҳар томонлама ўрганиб чиқдик. Қўл атрофида жойлашган кичик қўл, булок ва дарёларнинг сувўтларини ўргандик.

Искандарқўлнинг фитопланктонида сувўтларнинг турлар сони жуда ҳам кам. Ҳаммаси бўлиб планктонда бир неча турлар учради, холос. Уларга диатомлардан *Asterionella*, *grasillima*, *Nitzschia sigmoidea*, *Synedra ulna* var. *biceps*, яшил сувўтлардан *Scenedesmus bijugatus*, *Trochiscia granulate*, кўк-яшил сувўтлар вакилларида *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria mougeotii*, *O. geminata*, *O. woronichinii*, *Phormidium orientale* кабилар тез-тез учраб турган. Улар билан бир каторда қўлнинг планктонида кам-кам бўлса ҳам ривожланган турларга яшиллар гуруҳидан *Scenedesmus quadricauda* var. *spinosus*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis*, *Francelia polychaeta*, *Labameimia longissima*, *Oocystis crassa*, *O. lacustris*, *O. parva*, *Staurastrum gracile* var. *Coronulatum*, *Cosmarium meneghinii*, *C. exiguum* var. *rubectangulum* кабилар топилди. Улар каторида *Ulothrix*, *Zygnema*, *Oedogonium*, *Mougeotia* каби туркумларнинг вакиллари ҳам учрайди, лекин уларнинг ҳамма органлари йўқлигидан турларни аниқлаш мумкин бўлмади.

Планктонда учраган сувўтлар қўл сувининг юқори, юза қатламида ривожланган, айниқса қўлни қирғоққа яқин сув қатламида диатом ва яшил сувўтлар вакиллари ривожланади. Диатом сувўтлар айниқса *Asterionella*, *grasillima*, *Nitzschia sigmoidea*, *Synedra ulna* 20-25 м чуқурликкача, лекин улар қўлни очик қисмида жуда кам учрайди. Қўлни қирғоққа яқин планктонида профиталардан *Peridinium cinctum*, *P. palustra* топилган. (Эргашев, 1974).

Қўлнинг очик марказий қисми планктонида сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг миқдори камлигига асосий экологик сабаб сув ҳароратининг пастлигидир (7-9°C). Қўл планктонида жами 44 та тур ва тур вакиллари аниқланди.

Қўлнинг фитобентосида, тошларни устида кўк-яшиллардан: *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Calothrix* каби туркумларнинг турлари учрайди. Яшил сувўтлардан эса *Cladophora*, *Oedogonium*, *Mougeotia* турлари, *Trentepohlia annulate*, *Ulothrix variabilis*, *U. tenuissima*, *U. zonata*, *Uronema gigas* каби турлар билан ўнлаб диатом сувўтлар турлари ҳам аниқланди.

Искандарқўл сувўтларини ўрганиш давомида *Lyngbya iscandarkulensis* Ergashev, *Ulothrix seravschanica* Ergashev, *Oscillatoria komarovi* for. *mountinii* Ergashev, *O. terebriformis* for. *seravschaica* Ergashev каби фан учун янги тур ва формалар биз томонимиздан топилди.

Турларнинг ҳар хиллиги Искандаркўл атрофида жойлашган булоқ ва кичик кўлларда ҳам кузатилади.

Тяньшань тоғ системаларининг Чотқол чўккилари орасида денгиз сатҳидан 1225 м баландликда, *Хожаста атрофида Сари-челаққўли* жойлашган бўлиб, унинг maidони 3,8 км², кўл сувининг чуқурлиги 244 м, ўртача 84 м. Кўлнинг узунлиги 7 км, эни 1400 м, ўртача қисмини эни 350 м гача келади.

Кўл сувининг тиниклиги 16 (20) м га етади. Сувнинг юза қатламининг ҳарорати 20,3°C, 25-150-240 м чуқурликда сув ҳарорати 7-5(3°C) атрофидадир. Кузда кўлда гометермия, ёз ўртасида эса эпителимон яққол кузатилади (7-12 метрли қатламда). Ундан пастда эса металимнион, ундан кейин аста-секинлик билан геполимнион қатламига ўтади. Куз охири, киш ва баҳор бошланишида кўл юзаси музли бўлади.

Кўл суви етарли даражада кислород билан тўйинган. Сувнинг юза қатламида кислороднинг миқдори 8,2-8,4 мг/л ёки 105-110%га тўйинган, сувнинг 10 м чуқурлигида кислороднинг миқдори юқори (10,4-13,0 мг/л), 120-160%га тўйинган. 50 м чуқурликдан бошлаб, унинг миқдори камайиб, йўқ ҳолига етади. Кўлнинг суви чучук.

Кўлга Саричелак дарёсининг суви тушади. Тоғ ағдарилиб, шу дарё тўсилган ва натижада кўл ҳосил бўлган. Тўғоннинг эни 2 км, баландлиги 600 м.

Саричелак дарёсининг кўлга қуйилиш жойида майда ва ялтироқ гиччак *Polamogeton pusillus*, *P. lucens* ўсади. Улар кўлни саёз жойларида сув ости кичик ўтлоқзорлари ҳосил қилади. Гиччақлар билан сувўтлардан харалар (*Chara vulgaris*), сув ости тошлар устида яшил ипсимон сувўтлардан эдоганиум, спирогира, мужоция каби сувўтлар кўн учрайди. Уларнинг иплари орасида диатом ва кўк яшил сувўтларнинг вакиллари бор.

Кўлнинг планктонида ҳақиқий фитопланктонга хос турлар ривожланган. Уларга пиропита, тилласимон ва диатом сувўтларнинг вакиллари (*Ceratium hirandinella*, *Dinobryon cylindricum* var. *palustre*, *Cyclotella meneghiniana*) учрайди. А.М.Музаффаров ва А.Э.Эргашевлар томонидан кўлни фитобентос ва фитопланктонда 110 дан ортик сувўтларининг тур ва тур вакиллари топилган.

Зарафшон тоғ тизмалари орасида Зарафшон дарёсининг чап шаҳобчаси Магиан дарёнинг юқори тоғ қисмида **Марғузор кўллари** жойлашган. Кўллар А.М.Музаффаров томонидан ўрганилган. Жумладан, Марғузор кўлининг узунлиги 3 км га яқин, эни 2 км. *Подрут кўли* – 1,5-1,7 x 1,0-1,2 км, *Нофин* – 1,2 x 0,8 км, *Рошина* – 2 x 1,2 км. Уларнинг чуқурлиги 10 метрдан 50-60 м гача, сувнинг тиниклиги 20-30 м габоради.

Кўллар туби тош билан қопланган, кўлларнинг суви тоза ва чучукдир.

Кўллар суви тагидаги тошлар устида кладофора, спирогара, зигаема, хара каби ипсимон сувўтлар яхши ривожланган, улар каторида яшил, кўк-яшил, пирофита, диатом каби гуруҳларнинг вакиллари кўп учраган. Текширилган кўллардан 60 га яқин сувўтларнинг тур ва формалари топилган. Сувўтлар турлари ҳар хил гуруҳга ҳослиги билан ажралади. Аммо турларнинг камлигига сувнинг ҳароратини пастлиги, кўлда сувни узок турмаслиги, озика моддаларининг камлиги сабабдир.

Тянь-шань тоғ тизмалари ичида энг каттаси ва чуқури Иссиқкўл ҳисобланади. Иссиқкўл тоғ минтақасидаги қисмида 1620 м баландликда жойлашган. Кўлнинг узунлиги 180-182 км, эни 60 км, сувнинг ўртача чуқурлиги 280 м, максимали 699-702 м, майдони 3206 км. Кўл тубини 63%и 100 м дан ортик чуқурликда жойлашган. Қадимда кўл чуқурлиги тектоник келиб чиқишга эга бўлиб, палеозой даври охирида шу пастлик сув билан тўла қопланган.

Қадимда кўлнинг қирғоқлари ҳозирги ҳолатдан 400 м юкори бўлган. Кўлга кўшлаб дарёлар оқиб тушади. Илгари Чу дарёси ҳам кўлга қуйилган, кейинчалик ўзан ўзгарган, фақат дарё тўлиб оққан даврдагина кўлга тушади.

Ёз фасли кўлни Марказий қисмида сувнинг тиниклиги 15,5-20,5 м, сув ости ўтлоқзорлари 35-40 м чуқурликкача ёйилиб туради. Ўтлоқзорларни хара ва нителла каби сувўтлар ҳосил қилади. Шу чуқурликларга ёруғлик етиб бориши натижасида сув остида ўтлоқзорлар ҳосил бўлган. Кучли шамол ва ҳосил бўлган тўлқинлар кўл четларида ва умуман кўлнинг сув қатламларини аралаштиришига сабаб бўлади. Ғарбий кучли шамоллар сув оқимини соат стрелкасига қарши ҳаракат қилишга олиб келади.

Иссиқкўл сувининг ҳарорати доимийдир. Сувнинг юзаси, пелагеал қатлами (10-15 м) 15-20°C атрофида исийди. Ундан пастки 15-25 м чуқурликда сув ҳарорати 6-10°C, гипolimнион қатламида (600 м ва ундан пастда) сув ҳарорати 5-6°C атрофидадир.

Қишда кўл суви музламайди, чунки сув ҳарорати 2,75°C дан пастга тушмайди. Бунинг сабаби сувнинг тузлиги бўлса, иккинчи томондан кўлдаги сув қатламларида иссиқлик захирасининг кўплигидандир. Шунинг учун ҳам «Иссиқкўл» деб айтилади. Кўлни иссиқлиги шу воҳа иқлимнинг юмшоқ бўлишига сабабдир.

Кўл суви шўр. Уни тузлиги микдори 5,8-6,0 г/л атрофидадир. Сувда эриган тузлар таркибида хлор ва сульфат анионлари кўпдир (24%).

Сувда эриган кислороднинг микдори 67-10 мг/л (ёки 73% тўйинган) атрофида.

Кўлни литорал зонасининг туби кумли, айрим жойларда шағал тоши ва моллюска чанокларидан ташкил топган. Қирғоқдан 20-30 м пастликда кўл туби лой-лойқа билан қопланган, лой-лойқа ранги қора,

сарикрок бўлиб, таркибида кальций бор, 500 м чуқурликда лой ранги сарғишроқдир.

Кўлни кирғоқлари қатин каминшзорлар билан қопланган, улар ва тўқайзорлар ичида учиб юрувчи қушлар ва сув қундузи кўп. Сув остида ғиччак, шохбарг ва мириофиллиум кабилар сув ости ўтлоқзорларини 30-40 м чуқурликларда ҳам ҳосил қиладилар. Шу гулли сув ўсимликлари билан ҳара (*Chara althica*, *Ch.aspera*, *Ch.tomentosa*, *Ch.contraria*), нителла (*Nitellopsis obtusa*), толипелла (*Tolypella nidifica*) туркумларини 12 тури топилган. Шулар орасида илсимон яшил сувўтлардан энтероморфа, кладофора турлари ҳам кўплаб учрайди. Иссиқкўлни фитопланктони И.А.Киселев томонидан биринчи бора ўрганилган. У 309 та сувўтларни тур ва тур вакилларини аниқлаган. Олимнинг кўрсатиши бўйича кўлни очик қисмидан планктонда *Botryococcus braunii*, *Amphora paludosa* var. *Issykkulensis*, *Pediastrum duplex*, *P.borgei*, *Scenedesmus quadricauda*, *Botryococcus braunii*, *Amphora poludosa*, *Amphiprora* каби турлар яхши ривожланган.

Иссиқкўлнинг Чўлпон ота ва шу атрофдаги бошқа кўрфазларининг сувўтлари мархума Сонун Мамбеталиева (1963) томонидан ўрганилган. Олимнинг маълумоти бўйича, бентос ва планктон учун 330 дан ортиқ сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Улардан яшил сувўтлар – 70, кўк-яшиллар – 60, диатомлар – 200 ва пирофиталар – 3 та. Шулардан 178 тур кўл учун олима томонидан биринчи мартаба келтирилган.

Турли илсимон сувўтлар, плёнкалар, гулли ўсимликлар ичида диатома, гомфонема, навикула, педиаструм, сценедесмус, анабена, оцилатория, формидиум каби туркумларининг вакиллари кўп топилган. Планктонда *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *P.borgei*, *Botrococcus braunii*, *Amphora poludosa*, *Amphiprora*, *Diatoma*, *Fragilaria* турлари учраган.

Кўлдан фан учун янги турлар ҳам топилган. Уларга *Gomphonema olivaceum* var. *Issykkulensis* Mamb., *Surirella rotunda* Mamb., *S.Muzaffarovii* Mamb., *S.kirghisistaica* Mamb. кабилар киради.

Иссиқкўлнинг гидрофаунаси, кўпчилик тоғ кўллари каби турлар сони ва улар ҳосил қиладиган массасини камлиги билан характерлидир. Эндемик турларни борлиги билан ажралиб туради. Кўлни экосистемасининг ҳосил бўлишида зоопланктон ва зообентосни 500 дан ортиқ тури қатнашган. Баликларни 22 турининг 13 таси абориген турлар ҳисобланади.

Кўлни кирғокка яқин литорал қисмида турлар бойлигини коловраткалар ва зоопланктон асосини копепода ёки копепода + ротаторий турлари ташкил қилади. Бу гуруҳга хос зоопланктон турлар Туркистоннинг оқава сув хавзаларида ҳам кенг тарқалган.

Кўлни пелагeал зонаси (277-278 м чуқурлик атрофила) гидрофауна озлиги билан характерланади. Бу ерда ҳаммаси бўлиб 4 та доминант турлар ривожланган, уларга *Keratella quadrata*, *Hexarthra fennica*,

Arctodiaptomus salinus, *Acanthocyclops virens* кабилар киради, лекин шулар ичида *A. salinus* доим доминант сифатида учрайди.

Кўлнинг зообентос таркибида Туркистон сув хавзалари ва Орол Каспий учун хос бўлган турлар кўп учрайди. Кўпчилик зообентосни ҳосил қилувчилар эндемик турлар бўлиб, улар кўл қирғоқларига яқин литорал зона ва 200 м дан ҳам чуқур жойларга ҳосдир. Шундай турларга нематод, олигохета, острасода, амфора гуруҳларининг вакиллари киради *Leptodius relictus*, *Pseudonchodius issykkulensis*, *Cylindrothous issykkulensis*, *Enochytraeus issykkulensis* каби эндем турлар учрайди.

Иссиқкўлда учрайдиган балиқлар ичида ҳам эндемик турларнинг кўпчилиги характерлидир. Улардан Иссиқкўл гальяни, иссиқкўл пескари, иссиқкўл маринкаси, иссиқкўл губачи каби эндем турлар каторида севан форели, осман, тангачали осман, сазан, тибет голеци, кўкиш голец каби балиқлар ҳам кенг учрайди.

Иссиқкўл ихтиофаунаси ичида ҳақиқий планктон ва йиртқич балиқ турлари учрамайди. Балиқлар турлари ичидаги юкори эндемизм, улар чуқур эволюцион жараёни шу сув хавзасида ўтган ва турларга симпатрик турлар ҳосил бўлиш воқелиги кўп таъсир кўрсатган (А.А. Кутикова, Л.А. Фолвян).

Иссиқкўлнинг палеогеографик, физикавий-географик жойи ва иқлим шароити ўзига ҳосдир ва бу спецификлик кўлда гидробионтларни ҳам махсус систематик ва экологик ҳусусиятларга эга бўлган жойда ривожланишига сабаб бўлган. Кўп йиллар давомида кўлнинг сатҳи доим ўзгариб турган, у бир кўтарилиб ёки пасайиб, саёз жойлар қуриб турган. Сув сатҳи ўзгариши билан уни тузлиги, тузлар миқдори ва таркиби ҳам ўзгарган ва бундай жойлар планктон бентос турларни эволюцион ўзгариш, ривожланиш ва мосланиш аренасига – муҳитига айланган.

Иккинчи томондан кўлнинг бошқа сув хавзалари билан алоқасини йўқлиги (суви тушадиган тоғ дарёларидан ташқари), кўлга ташқаридан организмларни келиб қуйилишини чегаралаб қўйган (масалан, умуртқасимон ҳайвонлар, уларни тинимдага қуртлари ва бошқ.). Шунга қарамадан, кўлнинг гидробионтлари туркистон сув хавзаларида учрайдиган гидрофауна, гидрофлоралар таъсирида ташкил топган. Узок, эволюцион ривожланиш жараёнида кўп гидробионтлар шу кўл шароитига (ҳарорат, ёруғликни ўтиши, тузлик, чуқурлик, минерал органик озика, сув тўлқинлари ва ҳ.к.) экологик мослашган ва сақланиб қолганлар.

7.3. Шўр кўлларнинг гидроценозлари

Юкори тоғ ва тоғ минтақаларида бир нечта суви шўр кўллар жойлашган. Уларга шарқий Помирнинг Сассик кўли, Солонгур, Тяньшаннинг Чатир кўллари киради.

Шарқий Помирда жойлашган Сассиккўл, Тузкўл кабиларни суви ҳаддан зиёд шўр бўлиб, бир литр сувда 38-180-230 г га яқин туз бордир. Бу

кўллардан ташкари Солонгур кўли ҳам бор, унинг узунлиги 2,5-3 км, эни 100-150 м, ўрта қисмларида 1,5 км келади. Академик А.М.Музаффаров маълумотига кўра, кўл сувининг тиниқлиги 80-120 см га етади, кўлнинг ўрталари май ойининг охиригача сувни юзаси муз билан қопланиб ётади. Август ойида сувнинг юза қатламини ҳарорати 8-10°C атрофида, сувнинг тузлиги 1,73 г/л. Кўл туби қора лойка билан қопланган.

Суви шўр кўллари саёз четларида гулли сув ўсимликдан ғиччакнинг 3 м га етдиган иллари учрайди. Унинг илларига ўралган, илсимон яшил сувўтлардан *Cladophora crispata*, шу турнинг иллари орасида шўр сувларга хос турлардан *Microcystis salina*, *Lyngbya nordgaardii*, *Cymbella cistula*, *Epithemia argus* ва бошқалар кўплаб учрайдилар. Шўр кўллар планктонида *Pediastrum boryanum*, *Closterium lunatum*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia hungarica* ва бошқа турлар аниқланган.

Тяньшанда жойлашган суви шўр Чатир кўл, охириги музликлар деградацияси натижасида эрамиздан олдинги VIII асрда пайдо бўлган. Кўлнинг узунлиги 10-15 км, эни 4-5 км, сувнинг чуқурлиги 2,8-3 м, сув юзасининг майдони 160 км². Сув юзасида ҳарорат 6-7°C (9°C), август ойида кундузи ёмғир, қор, дўл ёғиб, сув ҳароратининг кўтарилишига имкон бермайди.

Юқори тоғ ва тоғ минтақасида жойлашган шўр кўллардан сувўтларнинг 220 дан ортиқ тур ва тур вакиллари топилган. Уларнинг хаммаси шўр кўллар муҳитига мослашган гидроценозларни асосини ташкил қилади.

7.4. Текислик кўллари гидробиоценозларининг таснифи

Турон текислигининг энг катта кўлларида Балхаш кўли киради, денгиз сатҳидан 340 м баландликда жойлашган. Уни келиб чиқиши тектоник жараён билан боғлиқ. Кўлни майдони 17,5 минг км² тенг. Каспий ва Оролдан кейин учинчи ўринда бўлган.

7.4.1. Балхашнинг шарқий ва ғарбий қисмлари

Балхаш икки: шарқий ва ғарбий қисмларга бўлинади. Ғарбий қисми бироз саёз бўлиб, уни ўртача чуқурлиги 11 м, шарқий бўлими анча чуқурроқдир (26,5 м). Кўлнинг узунлиги 600-605 км, энининг кенг жойи 74 км, кичик кенглик 8,5 км. Кўлдаги сувнинг ўртача чуқурлиги 4,8 м. Сув сатҳи тахминан 2,2-2,5 м га пасайган.

Кўлнинг туби текис, лойқали, айрим саёз жойлари қум-лойка билан қопланган. Кўл суви шўр, уни тузлиги ғарбий қисмида 2,1, шарқий қисмида эса 4,35-5,0 г/л атрофидадир. Кўп йиллик кузатишларнинг кўрсатишича, кўлни ғарбий қисмида сувнинг шўрлиги 0,416-1,805 г/л, шарқий қисмида эса 2,17-5,5 г/л атрофида тебраниб туради.

Кўлда сув сатҳи 2-2,5 м га кўтарилган вақтда сувнинг шўрлиги пасаяди ва аксинча, сув сатҳи 2,2-2,5 м га пасайган даврда сувнинг

шўрлиги ортади. Шундай қилиб, Балхаш суви кўп йиллар давомида даврий кўтарилиб, пасайиб туриш хусусиятига эга. Аммо Или дарёси сувини камайиши сабабли кўл суви сатҳининг пасайиши доимий бўлиб қолди.

Сувнинг актив реакцияси $pH=7,1-8,8$ дан $8-9$ атрофидадир. Сув ишқорли муҳитга эга. Сувнинг тиниқлиги саёз жойларда $0,3-1,3$ м бўлса, кўлнинг чуқур марказий қисмида $4-6,5$ м га етади. Тўлқинлар туфайли саёз жойларда сувнинг тиниқлиги пасаяди. Ёз фаслида сув юзаси яхши исийди. Сувнинг ўртача ҳарорати $22^{\circ}C$, максимал $28-30^{\circ}C$ га кўтариледи. Август ойининг охириларидан бошлаб ҳарорат пасая бошлайди, қишда сув юзаси $60-70$ см қалинликда муз билан қопланади, музлаш даври $118-154$ кун давом этади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори етарли, фақат кишнинг охирида саёз курфазлардаги муз тагида кислороднинг етишмаслиги сезилади. Сувнинг оксидланиши $5,4-8,0$ мг O_2 /л, сувда $0,002-0,015$ мг/л фосфор, $0,05-0,10$ мг/л минерал азот ва $0,03-0,10$ мг/л темир борлиги аниқланган.

Сувнинг юза қатламида фотосинтезнинг кунлик тезлиги $0,11-2,1$, деструкция тезлиги $0,03-2,03$, тоза маҳсулот $0,01-1,40$ мг O_2 /л, сувнинг $0,5$ м чуқурлигида органик моддалар синтези деструкциядан $20-50\%$ дан ортиқлиги аниқланган. Лекин сувни чуқурлигини ортиши ($3,5-4,5$ м) билан фотосинтез активлиги пасаяди. Кўлда ҳосил бўлган органик моддаларнинг 70% и парчаланеди ва 30% и кўлда қолади (Э.Н.Григорьева, Т.Я.Лопарева, 1983).

Кўлнинг четлари калин камишзорлар билан ўралган. Сувда ярим ботиб ўсувчи камиш, кўға, қиёқ каби кўп йиллик ўсимликлар қалин ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлардан гиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P.crispus*, *P.lucens*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*), наяда (*Najas marina*) кабилар қалин ўсади. Улар билан сувўтлардан харани турлари ҳам аниқланган. Сув юзасида барг ёзиб нилфия (*Nymphaea Candida*) учрайди. Сувга ярим ботиб ва ботиб ўсувчи ўсимликларнинг қолдиқлари кўл четларини торфлаштириб юборган. Қамиш-кўғазорлар орасида кўплаб сувда сузувчи қушлардан ўрдак, ғоз ва пеликанлар учрайди. Шу камишзорларда чўчка, йўлбарслар ҳам бор вақтлар бўлган.

Кўлни шимолий ва шарқий қирғоқлари қояли, тошли тоғ жинслари очиқ кўриниб туради. Бундай жойларда камиш, кўға каби ўсимликлар йўқ ҳисобидадир.

Литорал зонанинг чуқурроқ тублари қорамтир, очиқ кулранг лойка билан қопланган, лойда диатом сувўтларнинг чаноклари кўп тўпланган.

Балхаш кўлининг сувўтлари бўйича С.М.Вислоух, Б.С.Закржевский ва И.А.Киселевлар сувўтларни турлар сони ва таркиби ҳақида маълумотлар беради. Агар Вислоух ва Закржевскийлар ҳаммаси бўлиб 88 та сувўтлар турларини келтирса, Киселев 308 та тур ва тур вакилларини келтирган. Улар ичида эвгленалар – 4 , пиропфиталар – 10 , яшиллар – 42 ,

кўк-яшиллар 41 ва диатомларни 211 турлари аниқланган. Уларнинг кўпчилиги бентосга хос турлардир. Ипсимон сувўтлардан кладофора, энтероморфа, спирогира каби туркумларнинг турлари учрайди, уларнинг иплари ичида кўк-яшил, яшил, диатом, эвлена, пирофита каби гуруҳларнинг вакиллари учрайди.

Кўлнинг фитопланктонида ҳам пирофита – диатом – яшил, кўк-яшил сувўтлар вакилларининг комплекси асосини ташкил қилади. Уларга *Glenodinium borgei*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium latum*, *Melosira granulate*, *Coscinodiscus lacustris*, *Campylodis cusclypeus*, *Pediastrum duplex*, *P.boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Microcystis flos-aquae*, *Nodularia spumigera*, *Gomphosphaeria lacustris* кабилар киради.

Кўл суви қатламларининг аралашиб туриши туфайли, уни планктонида учрайдиган организмлар ҳам турлича тарқалади. Ундан ташқари кўлни турли қисмларида сув шўрлигини ҳар хиллиги сувўтларни ҳам турлича тақсимланишига сабаб бўлади. Масалан, *Chaetoceros gracilis*, *Ch.simplex*, *Anabaena bergii*, *Amphipora paludosa*, *Glenodinium borgei* каби галобийонлар кўлнинг шарқий қисмида учрайди. Чучук сувларга хос турлар (38-45%) кўлнинг ғарбий қисмидан топилган.

Кўлда гидрофаунани турлари унча кўп эмас, уларни тақсимланиши ҳам кўл сувини гидрохимик режимга боғлиқдир. Биринчи маълумотлар бўйича Балхашни зоопланктонида 50 та гидрофаунанинг тури аниқланган. Уларга содда тузилган ҳайвонларнинг тури, коловраткаларнинг – 28, кладоцераларнинг – 11 ва куракоёқли рачкиларнинг – 6 та тури кирган. Кўлни ғарбий, суви бир оз чучук қисмида коловраткалар (керателла турлари), трихоцерка, помфоликс, циклоп, диатом кабиларнинг вакиллари учрайди. Сув шўрлигини ортиб бориши билан галофил формаларнинг сони ортади, уларга коловраткалардан педалия, рачкилардан турли цериодафиялар киради. Рачкилар кўлни чуқурроқ қисмида 1 м³ сувда 50 минг экз. бўлса, суви шўрланган қисмида 17,3 мингга аранг етади.

Кўл зоопланктонидан Балхаш дафнияси (*Daphnia balchascensis*) номли янги тур аниқланган. Кўл суви тузлигини ортиши билан чучук сувларга хос кўпчилик моллюскалар йўқолиб кетган, ҳозир кўлда умуман моллюска йўқ.

Кўл туби бентосининг асосини тендипедид қуртлари ташкил қилган. Шўрликка хос тендипедид, протетес, криптохиринома ва прокладия кабилар кўп учрайди. Овозли ҳашоратларнинг учини июнь-июль ойларида кузатилса, август ойда тендипедид вакиллари учиб кетадилар.

Бентос организмларнинг биомассаси 0,6-0,7 г/м². Қишги охирида бентос организмларнинг биомассаси тахминан 3 баробар ортади.

Или дарёси қуйиладиган суви чучук жойда моллюскалар яхши кўпайиб, уларни 1 м² даги сони 40-60 экз., биомассаси 0,8-1,5 г/м² га етган. Сувнинг шўрлигини ортиши билан полихеталарни ҳам сония камайиб боради. Улар учрайдиган жойларда сони 80-120 экз/м², биомассаси эса

0,16-0,30 г/м² ни ташкил қилади. Корфидлар сув шўрлигини ўзгарганига анча чидамлидирлар Уларнинг сони 200 400 экз (биомассаси 0,2-0,9 г/м²).

Балхаш кўли сувининг шўрлиги 4,5-5,0 г/л атрофида бўлган жойларда мизидлар ҳам ривожланади, лекин шўрлик 4,0 г/л бўлганда мизидлар кўп учрайдилар. Кўлнинг шарқий қисмида уларни сони 70-210 экз, биомассаси 0,5-1,5 г/м², ғарбий қисмида эса мизидлар сони 160-250 экз, биомассаси 1,06-2,0 г/м² атрофидадир.

Балхаш сувини шўрлигига хирономидларни абориген кўртлари ҳам жуда сезгирдир. Хирономидларни айрим тур ва тур вакиллариининг сони сув шўрлигини ортиши билан камайиб боради. Худди шундай ҳолат олигохета ва бошқа гуруҳлар вакилларида ҳам кузатилади (Н.Б.ВорОбева, 1976).

Кўлда зоопланктонни кун давомида миграция қилиши кузатишган. Масалан, зоопланктонни асосини коловраткалар (керателла, филиния), қисқичбакасимонлар (диафанозома), циклоп ва диатомуслар ташкил қиладилар. Тунда сувни 0-2 м чуқурлигида зоопланктонни асосий массаси тўпланади, масалан, эрталабки соат 8 да 16,5 минг эгз/м³, соат 14 да-2,8 минг, тунги 2 да эса 280 минг экз/м³. Сувни 10-12 м чуқурлигида зоопланктонни сони 1,6-5,4 минг экз/м³, кундузги соатларда зоопланктонга ҳос организмлар сувни пастки қатламига тушиб кетадилар (Р.Е.Садувакасова).

Балхаш ҳавасида Алакўл ва Сассиккўл каби ўзига ҳос кўллар ҳам жойлашган. Бу кўллари гидрологик ва гидрохимик ҳислати Балхаш кўлига ўхшаб кетади. Кўллар зоопланктонида курателла, филиния, дафния, куракоёқчилар каби гидрофауналар учрайди. Шу гуруҳлар вакиллари умумий гидрофаунанинг 90%ини ташкил қилади. Зоопланктонда *Daphnia pulex* кўп, бошқа вакиллардан ортик, коловраткалар эса турлар сони ва миқдори бўйича кам, уларни сони аранг 116 минг экз/м³ га етади.

Сассиккўлда зоопланктоннинг биомассаси 1,92-4,44-6,80 г/м³, Қашқаркўлда 1,43-6,41-8,23 г/м³ атрофида ўзгариб туради. Биомассани асосини тукли рачкилар (51,9-95,8%) ташкил қилади. Сассиккўлда 1972-1982 йиллар ўртасида зоопланктонни биомассаси 1,0-4,47 г/м³, Қашқаркўлда эса 1,5-5,95 г/м³ га ўзгариб турган.

Балхаш кўлида сазан, маринкани 2 тури, штраух голеци, балхаш окуни, поляков голяни каби балиқлар учрайди. Маринка сув ўсимликлари билан, голецлар умуртқасиз ҳайвонлар билан озикланса, окунь-йиртқич балиқдир. Алакўл кўллар системасида сазан, судак, карась, оқ амур, толстолобик каби балиқлар иқлимлаштирилган. Озика манбаи етарли эканлиги туфайли судак яхши ўсган, 1976 йили 406 т, 1980 йил 830 т, кейинги йилларда 1502 т гача шу балиқ маҳсулоти тутилган.

Сариқамии кўли. Турон текислигидаги энг катта пастликка жойлашган. Хоразм, Ташауз ва Қорақалпоқ ерларидан келадиган овава

сувларни тўплайдиган кўлдир. Унинг шимолий қисми (20%) Қорақалпоқ, жанубий қисми (80%) Туркменистон билан чегараланган.

Сариқамиш пастлигини бизнинг эрамиздан олдинги IV-III асрларда, кейинги антик даврларда эрамизни III-IV асрларида ва ўрта асрларда (XIII-XIV) бир қанча марта сув босган ва шу сув босишлар Амударё тошқинлари ҳисобига бўлган. Шундай вақтларда сувнинг чуқурлиги 58 м га етган. Амударё сувини тўхтатиш билан кўл сувини сатҳи "О" гача пасайган, пастликда қолган сув шўрлаб кетган. 1881 йил Сариқамишнинг майдони 148 км², сувнинг чуқурлиги 89,8 м га етган (Папловская, 1990).

Ҳозирги кунда кўлнинг майдони 300 км², узунаси 90-100 км, эни 35-50 км, сув массасининг ҳажми 28 км³ дан ортиқдир. Кўл, асосан, коллектор-зовурлар тўплаган оқава сувлар билан тўлиб туради. Масалан, 1981-1987 йиллар ўртача 4,5 км³ сув келиб турган. Шундай коллекторларга: Озерный (узунлиги 145 км, сувнинг сарфи 32 м³/с) ва Дарёлик (узунлиги 231 км, сувнинг сарфи 177 м³/с) киради. Бу икки коллектор ўзларининг этак қисмида бир-бирлари билан қўшилади ва Дарёлик номи билан кўлга қўйилади (150-200 м³/с, энг оз вақтида 10-15 м³/с). 1971-1980 йилларда кўл сувини сатҳи олдингидан 8 м га кўтарилган, ҳар йили сув сатҳи 0,7-1 м га кўтарилади. Ҳозир кўлнинг майдони 2850 м² га тенг.

Кўлнинг четлари текис эмас, уни шимолий-ғарбий ва жанубий ёқаларида кўл ороллар бор. Шарқий қисмининг четлари каттик. Эрозия (ювилши) дан ҳосил бўлган жарликлар бор. Кўлнинг шу қисмида сувнинг чуқурлиги 30 м гача етади. Кўлнинг туби лойқа, қум-лойқа, қаттик ва тошлидир. Шундай жойлар сув ости ўсимликлари ҳосил қилган ўтлоқлар билан қопланган.

Кўлни шимолий ва ғарбий қисмининг чуқурлиги паст (1-4 м), анча саёз, четлари паст, текис, ботқоқли. Сув туби сарғиш қумли, паст бўтача ўсимликлар сув остида қолган.

Дарёлик коллектори кўлнинг ўрта қисмигача боради. Унинг этак қисмида сув чуқурлиги 0,5-5 м га етади. Коллектор тўла қамишзор билан қопланган.

Кўлнинг максимал чуқурлиги 30 м га етади, сув тиниқлиги 8-10 м, саёз жойларда 3-5 м. Кўл четларида 0,5-1 м, коллектор сувларининг таъсири бор жойларда бир неча сантиметрдан 1 м ча келади. Кўлда сувнинг ҳажми 28,3 км³ атрофидадир.

Кўл сувининг ҳарорати. Кўл кескин континентал иқлимли минтақада жойлашганлиги туфайли, ёзда ҳаво 40°C гача қизиса, қишда 0°C дан пастга тушади, сув юзаси 2-4 см муз билан қопланади. Баҳор фасли сув ҳарорати 4-6°C дан 14-20°C, ёзда 24-29°C гача, кузда эса сув ҳарорати 8-2°C гача пасаяди ва қишда музлайди. Ёз фаслида сув юзасининг ҳарорати билан сув туби ҳароратининг фарқи 14-19°C атрофида бўлади.

Кўл сувининг шўрлигига дарёлик коллекторининг шўр суви катта таъсир кўрсатади ва иккинчи томондан кўл сувининг ишқорланиши ва буғланишига сабаб бўлади. Ҳар йили коллектор суви билан кўлга 14,1-22,5 млн. т туз келиб тушади. Коллектор (4,7-5,9 г/л) суви тушадиган жойдан узоклашиш билан, айниқса, шимолий-ғарбий ҳамда жанубий йўналишларда сув шўрлиги 8,4-11,9 г/л гача ортиб боради. 1980-1985 йиллар кўл сувини ўртача шўрлиги 8 дан 11 г/л га кўтарилган. Сув тузини ионлар таркиби ҳар хил. Масалан, натрий+калий 463-4025 мг/л, хлоридлар 575-1384 мг/л, сульфатлар 1070-3504, гидрокарбонатлар 153-305 мг/л атрофидадир.

Кўл сувида биоген моддалар анча кўп, жумладан азотли аммоний формасининг миқдори 1,9-7,25 мг/л, нитритлар 0,01-0,8, нитратлар 0,01-0,15 мг/л, фосфорнинг миқдори 0,025-0,3 мг/л.

Сувнинг актив реакцияси (рН) кўлнинг турли районларида турличадир. Коллектор сувининг таъсири бор жойларда рН=7,5-7,9, сув бир оз ишқор муҳитли, кўлни бошқа қисмларида эса ишқорроқ муҳитга ўтади ва рН=8,3-8,6 гача кўтарилади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори катта даражада ўзгариб туради. Уни минимал даражаси 2,5-3,3 мг О₂/л ёки сув кислородга 28-37% тўйинган. Сувнинг кислородга тўйинган вақтида 139,4%, уни миқдори 8,46 мг О₂/л гача етади, бу ҳолат фотосинтез жараёнини актив кетган даврига тўғри келади. Кислородни доимо юқори даражаси Дарёлик коллектор сувида (132,0%) қузатилади.

Кўл сувини турли токсикантлар билан ифлосланишига, асосан, қишлоқ хўжалиги оқава суви билан келадиган хлорорганик пестицидлар ва бошқа кимёвий моддалар сабаб бўлади. 1981-1982 йиллари ДДТ ни миқдори коллектор сувида Амударё сувидаги ДДТ миқдоридан 3-12 баробар юқори бўлган. Шу моддалар қишлоқ хўжаликда қўлланилган вақтда сув билан ювилиб коллекторга тушган. Хлорорганик пестицидлар дарёлик коллекторини этак қисмида ўсадиган қамишларда ҳам топишган. Лекин кўлни бошқа жойида учрайдиган қамишларда топилмаган. Ундан ташқари, коллекторда учрайдиган сазан, леш, орол ўсачи каби балиқлар танасида ҳам топишган. Балиқларни истеъмол қилиш ман этилган.

Кўлни гидрологик ва гидрохимик доимий режимини ҳосил бўлиши билан кўл четларида қамиш ва сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар ғаччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. pussilus*) турлари, наяда (*Najas marina*), шоҳбағр (*Ceratophyllum demersum*), сувўтлардан хара, кладофора, спирогира каби ипсимон яшил сувўтлар туркумларининг вакиллари учрайди.

Сариқамиш кўлининг бентосида 24 та гидрофауна тури аниқланган. Улар ичида хирономидлар қурти (12 тур) ва моллюскаларни майда формалари (гидробияни 2 тури), улардан ташқари зообентосда олигохеталар, острикодлар, қўнғизлар, ниначи ва бошқа организмлар

учраган. Зообентосни ўртача микдори фасллар бўйича 1,4 мингдан 20,2 минг экз/м³ (биомассаси 9,3-83,3 г/м²) атрофида ўзгариб туради. Зообентосни ўртача йиллик микдори 7,5 минг экз/м² (биомассаси 39,8 г/м²) га тўғри келади. Коллекторни кўлга қўйилиш қисмида қамишзорлар ичида, сув тубига ҳос мизитлар кўп ривожланади.

1988 йилги кузатишлар бўйича кўл биоценозида кардиум моллюскаси (*Cerastoderma lamaroni*), орол бокоплави (*Dikerogammarus aralensis*), креветка (*Palaemon elegans*) каби турлар пайдо бўлгани аниқланади.

Кўлни зоопланктонда кладоцера-колепода гуруҳига ҳос 10 та тур аниқланган. Уларга коловраткани 1 тури, куракоёкли рачкиларни – 4, шохмўйилларни – 5 та тури киради. Фасллар бўйича зоопланктонни ўртача микдори 12 мингдан 97 минг экз/м² га етади. Уларни биомассаси 73 г/м³ гача бўлиб, фасллар бўйича ўртача 0,7-9,1 г/м³, ўртача йиллик биомассаси 5,4 г/м³ га тенг.

Сариқамиш кўли зообентос ва зоопланктоннинг маҳсулдорлиги бўйича Амударё ҳавзасига кирувчи сув ҳавзаларидан юқоридир.

Кўл ихтиофаунаси таркибида 23 та балиқ тури аниқланган. Шулар ичида кўп сонли турларга орол плотваси, шемай кабилар кирса, асосий балиқ маҳсулоти ҳосил қилувчи турларга орол усачи, сазан, чехонь, судак кабилар киради. 1965-1987 йиллар давомида кам учрайдиган турларга орол шипи, катта ва кичик амударё ёлғон курак бурунлар, шука, красноперка, ок амур, туркистон усачи, илон балиқ кабиларни айтиш мумкин.

Балиқларнинг кўпчилигини озиқаси ипсимон сувўтлар (57-100%), улар билан бир қаторда моллюска, майда бичоқ балиқлар хрономидлар қурти, мизидлар каби гидрофауна вакиллари дидир.

Сариқамиш кўлидан 1981-1987 йили озиқа маҳсулоти сифатида тугилган балиқларга: Орол усачи, сазан, лещ, жерех, вобла, лакка, шука, судак, шемах, чехонь, илон балиқ, толстолобик балиқлари киради. 1981 йили жами шу балиқлардан 146,7 т, 1982 – 2942 т, 1983 – 2777,9 т, 1984 – 2260,8 т, 1985 – 2119,2 т, 1986 – 1562,2 т ва 1987 йили 1348 т балиқ маҳсулоти йиғилган (Павловский, 1990).

7.4.2. Арнасай кўллар тизмасининг гидроценозлари

Сирдарёнинг чап қирғоғида, Чордора сув омборининг жанубий-ғарбий томонида Арнасай кўллари жойлашган. Бу кўллар тизмасининг умумий майдони 180 минг гектар, шундан Тузкон 36 минг, Айдар 140 минг, Арнасай 6 минг гектар майдонни эгаллайди. Бу кўллар оқава сувлар ва Чордора сув омборидан тушган сувлар билан тўлиб туради. Кўллар таснифи юқорида келтирилган.

Тузкон кўли авваллари алоҳида берк, бирор-бир сув ҳавза билан боғланмаган, сувининг шўрлиги 90 г/л га етган. 1969 йили Тузкон кўли тор сув оқар йўли оркали Айдар кўли билан боғланади. Шундан кейин

Тузконни майдони 413 км^2 ни, узунлиги 34 км , сувнинг ҳажми $1,07 \text{ км}^3$, ўртача тиниклиги қўл четларида $0,6 \text{ м}$, қўлни ўртасида $2,5 \text{ м}$ га етади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 30°C дан ортиқ, киш фаслида сувнинг юзи музлайди.

Қўлнинг турли жойларида сувнинг тузлиги $4,5$ дан 16 г/л гача ўзгариб туради. Баҳордан ёз-кузгача сувнинг буғланиши туфайли шўрлик ортиб боради. Сувда эриган кислороднинг миқдори баҳорда 83% , ёзда эса 129% га тўйинган бўлади. Сувнинг оксидланиши $10,5\text{--}18 \text{ мг О}_2\text{/л}$, $\text{pH}=7\text{--}7,2$ га тенг.

Қўлнинг четлари ва тубини лойқа босган, қўл ўрталарида турли катта-кичик оролар бор. Қўлнинг четларида ярим ботган ўсимликлардан камиш, қўға, сувҳилол кабилар қалин ўсган. Сувга ботган ўсимликлардан гиччак турлари (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*), денгиз наядаси (*Najas marina*), мириофиллум (*Myriophyllum spucatum*) кабилар, уларга сувўтлардан хара турлари қўшилиб, сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади. Сув ости ўтлоқзорлари асосан қўлни четлари, суви саёз жойларида учрайди. Сувда учрайдиган гулли ўсимликлар ҳосил қилган ҳўл фотомасса баҳорда $1\text{--}2,5 \text{ т/га}$, ёз фаслида эса $1,4\text{--}3,8$, кузда $1,99\text{--}2,1 \text{ т/га}$ атрофидадир. Қўлда ўсимликлар ҳосил қиладиган маҳсулдорлик 4100 т/га тенг.

Қўл фитопланктонида доминант турларнинг сони 60 дан ортиқ, уларга қўқ-яшиллар, яшиллар, диатом ва лирофита сувўтларининг вакиллари киради. Биз томонимиздан жами сувўтларнинг 166 тур ва тур вакиллари аниқланган. (М.Эргашев, Т.Эргашев, 2002).

Баҳор фаслида фитопланктон сувўтларининг умумий хужайралар сони 820 (830) мингдан $6,5$ млн кл/л, ёзда эса бу кўрсаткич $4,9\text{--}13,3$ млн.кл/л атрофида ўзгариб туради. Улар ҳосил қиладиган биомасса баҳорда $0,4\text{--}3,3 \text{ г/м}^3$, ёзда эса $2,3\text{--}6,8 \text{ г/м}^3$ га етади.

Тузкон қўлида учраган сувўтларнинг миқдори, ҳосил қилган биомассалари ва гулли ўсимликларнинг фитомассаси асосида қўл ўсимликхўр балиқлар учун ўрта озиқали (емли) сув ҳавзасига киради.

Тузконнинг зоопланктонида 17 тур аниқланган, улар коловраткалар (9 та), шохмўйлов (5) ва эшкакёкли рақчилардан (3) иборат. Улар майда балиқлар томонидан яхши ейиладиган гидрофауна вакиллариدير.

Зоопланктонни асосий учрайдиган жойи қўлнинг четлари, унча чуқур бўлмаган ($2\text{--}3 \text{ м}$) жойлариدير. Бундай ерларга балиқлар ҳам яхши ёйилиб юради. Зоопланктонни сони 93753 дан 273987 экз/м^3 га етади, уларни биомассаси $0,646\text{--}14,59 \text{ г/м}^3$ ни ташкил қилади. Зоопланктонни шу максимал биомассаси қўлнинг ғарбий қисмида кузатилади ($273\text{--}326$ минг экз/м³). Баҳорда зоопланктонни ўртача миқдори 164457 экз/м^3 , биомассаси $6,13 \text{ г/м}^3$, ёз фаслида уларнинг сони 23997 дан 471848 экз/м^3 (биомассаси $1,234\text{--}10,515 \text{ г/м}^3$) атрофида ўзгариб туради. Тузконда зоопланктонни ўртача йиллик миқдори 154185 экз/м^3 , биомассаси эса $2,69\text{--}3,17 \text{ г/м}^3$ га тенгдир (Кашкарова, 1983).

Тузконни зообентосида гидрофаунанинг 20 та тур ва формалари аниқланган. Уларнинг ичида энг кўп ва турлар ҳар хиллиги хирономидлар (10 тур) гуруҳида учрайди. Улардан ташқари чувалчанглар, ниначилар, каналар ва ручейниклар ҳам кўп. Улар билан бирга креветкалар ҳам учрайди. Зообентосда учраган организмларнинг миқдори баҳор-ёз-куз фаслларида 63 дан 303 экз/м га етиб, улар биомассаси 0,63 дан 2,7 г/м³ ни ташкил қилади. Тузконда учрайдиган зообентосни ўртача биомассаси 30 кг/га га етади.

Учраган ҳамма зообентос организмлар баликларни озикланиши учун қулай ва уларни озикавий моҳияти юқоридир.

Тузкон кўлида 8 дан ортик фойдали балиқ турлари учрайди, уларга сазан, судак, леш, чехонь, жерих, плотва, кенгпешона, лаққа кабилар қиради. Учровчанлик бўйича судак 39,8%, плотва – 26%, чехонь – 20-21%, сазан – 11,5%ни ташкил қилади. Тутиладиган баликлар ичида судак 70%ни, сазан – 12%, қолганларга қисман лаккабалик, кенгпешона ва бошқалар қиради.

Айдар кўлида жами сувўтларнинг 246 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга кўк-яшиллар (104), яшиллар (104), пирофиталар (20) ва эвгленалар (19) гуруҳларининг вакиллари қиради (34-жадвал). Уларнинг турлар таркиби, тарқалиши Тузкон ва Арнасай кўлларида учраган турлар билан кўп умумийлиги бордир.

Айдарни зоопланктонида 15 та гидрофауна тури аниқланган. Уларга коловраткалар (5), шохмўйловлилар (6), эшкакёқтилар (4) қиради. Баҳорда зоопланктонни асосини эшкакёқли рачкилар ва коловраткалар ташкил қилади. Уларни умумий миқдори 11130 экз/м³ (биомассаси – 0,27 г/м³). Ёз фаслида шохмўйловли рачкиларнинг миқдори 14350 экз/м³ (биомассаси – 0,140 г/м³) гача кўпаяди, эшкакёқтиларнинг сони камайди (3310 экз/м³), аммо уларни биомассаси ортади (0,817 г/м³).

Айдарни зоопланктонида *Brachionus quadrridentus*, *Keratella valga*, *Moina rectirostris*, *Cyclops strenus* кабилар кўп учрайди.

Арнасай кўллар тизмасининг узунлиги 70 км атрофида бўлиб, Чордора сув омборидан то Айдар кўли пастлигигача давом этади.

Арнасай кўллар тизмасида сувнинг чуқурлиги 2-3 м, айрим жойларда 8 м гача етади. Баҳор фаслида сувнинг юза қатламида ҳарорат 20-24°C, ёз фаслида эса 26-29°C, кузда сув совийди, ҳарорат 10-5°C гача пасаяди. Қишда кўлнинг саёз жойлари музлайди. Сувда эриган кислотаднинг даражаси 96-102% га етади. Кўл сувининг тузлиги 2-16 г/л атрофида ўзгариб туради. Уни оксидланиши 13,2-15,5 мг О₂/л, рН=7,1-7,3 атрофида.

Кўлнинг атрофи қалин қамиш ва қўғазорлар билан ўралган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга гиччак турлари ва мириофиллиум тури, сувўтлардан ҳаралар аралашмаси сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади.

Кўл четларига яқин жойларда сувнинг юзасида сальвинияларни (*Salvinia natans*) кўлкиб туришини ва яхши ривожланаётганлигини кўриш мумкин.

Баҳорни охири ва ёз-куз фаслларида фитопланктонда сувўтларнинг 66 та доминант турлари аниқланган. Улар яшил, пиропфита, кўк-яшил ва диатом сувўтлар гуруҳларига мансубдир. Баҳор ўрталарида планктонда учраган сувўтларнинг миқдори 496 мингдан 5,2 млн кл/л ни ташкил қилса, ёз фаслида планктонда сувўтларнинг умумий миқдори 8,7-16,7 млн кл/л атрофида ўзгариб туради. Сувўтларни баҳорда ҳосил қиладиган биомассаси 0,31-1,4 г/м³, ёзда эса 3,2-7,7 г/м³ га етади. Арнасай кўллар тизимида 12 та гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг 303 та тур ва тур вакиллари топилган (34-жадвал).

Баҳор фаслида зоопланктоннинг умумий миқдори 7330 дан 276210 экз/м³ (биомассаси 0,433 дан 2,30 г/м³), ёз фаслида эса зоопланктонни миқдори 76594 дан 83550 экз/м³, уларни биомассаси 1,10-1,23 г/м³ атрофидадир. Зоопланктон кўлда тенг тақсимланган эмас. Унинг айрим қисмларида зоопланктонни миқдори кенг доирада (67050-24300 экз/м³) ўзгариб, биомассаси ҳам (0,07-10,10 г/м³) катта фарқланади.

Зоопланктонни энг яхши ривожланган жойи кўлни очик марказий қисми бўлиб, бу ерда сувни оқиши сезилмайди. Жами зоопланктонда гидрофаунанинг 16 та тур ва тур вакиллари топилган. Улар ичида коловратка ва эшчакоёқли рачкилар сон ва миқдор жиҳатдан кўндирлар.

Арнасай кўллар тизимида зообентосни ҳосил қилувчи гидрофауна вакиллари оздир. Бунинг сабаби сув ости лойқаларининг ҳаддан зиёд шўрлиги билан боғланади. Баҳор ойларида зообентосда учрайдиган организмларни сони 196-210 экз/м³ (биомассаси 1,2-1,3 г/м³) ёз ва куз фаслларида 220-578 экз/м³ (биомассаси 1,8-1,5 г/м³) атрофидадир.

Зообентосда асосий хирономидларнинг қуртлари ва оз миқдорда мизидлар учрайди. Кўл суви шўрлигини ортиши моллюскаларни йўқолиб кетишига олиб келган. Кўлнинг четлари ва очик, қисми зообентоси биомассасининг ўртача кўрсаткичи 1,7-1,9 г/м² атрофидадир. Зообентосда 12 тур гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида хирономидлар доминантлик қиладилар.

Арнасай ихтиофаунаси таркибида миқдоран кўп учровчи балиқларга: плотва (33,8%), леш (2,7%), сазан (11,4%), судак (10%), жерех (7,6%), лакка (7,3%), чехонь (4,4%), красноперка (4,3%), карась (2,7%) кабилар киради. Фойдали балиқлардан (14,1%) кўра фойдасиз балиқлар (60,8%) кўпроқдир. 1977-1980 йилларда 7,9-14,4 минг ц балиқ тутилган бўлса, 1982 йили 22 минг ц, 1990 йили эса 25584 ц балиқ тутилган. Бу кўрсаткич 1992 йили 11714 ц га аранг етган (Камилов ва бошқ., 1994).

Йиртқич балиқлардан судак кўп учрайди. Учрайдиган балиқларнинг кўпчилиги кўл сувининг саёз, ўсимлик қопламлари кўп жойларда кўпроқ

тарқалганлар. Шундай фитофиль ва пелофиль баликларга сазан, краснопёрка, плотва, лаққа, илонбош кабилар киради.

Юқорида келтирилган маълумотлар бўйича Тузкон ва Арнасай кўллар тизимида организмларнинг ривожланишини чегараловчи асосий экологик омил – сувнинг шўрлик даражасидир. Тузконда сувнинг шўрлиги, Арнасайда эса сувнинг окимидир. Чордора сув омборидан ўтган сув Арнасай кўл тизимларидан Айдар томон оқиб ўтади. Чордора суви билан кўп гидробионтлар Арнасайга ўтади ва сувнинг шўрлиги паст жойларда сақланиб қолади. Сувнинг шўрлиги юқори қисмларида эса чучук сувларга хос турлар йўқолиб кетади.

Биз 1974-1978 ва 1982-1983 йиллар Арнасай кўллар тизмаси сувининг гидрохимияси ва кўлларда учрайдиган сувўтлар флорасини ҳар томонлама ўрганганмиз. Натижада Арнасайда – 303, Айдарда – 246, Тузконда – 244 та сувўтларининг тур ва тур вакиллари аниқланган (диатомларсиз). Аниқланган сувўтлар ичида кўк-яшиллар, яшиллар, эвглена ва пиропфита сувўтлар гуруҳларининг вакиллари турлар сони жиҳатидан доминантлик қилади.

Арнасай кўллар тизимида жами сувўтларни 328 тур ва формалари аниқланган. Улар кўк-яшиллар (143 тур ва тур вакиллари), яшиллар – 139, эвгленалар – 24, пиропфиталар – 29 вакилларида иборат. Умумий сувўтлар турларини экологик тақсимланиши 134 та тур планктонда, 142 таси бентосда ва 52 таси планктон-бентос муҳиtida учраган (29-жадвал).

29-жадвал. Арнасай, Айдар ва Тузкон кўлларида учраган сувўтлар турлар сонининг тақсимланиши (А.Э.Эргашев, Т.А.Эргашев, 2002)

Кўлларнинг номи	Арнасай	Айдар	Тузкон	Жами турлар	Турлар экологик гуруҳлари		
					планктон	бентос	планктон – бентос
Кўк-яшиллар	135	104	120	143	38	77	28
Яшиллар	124	104	92	139	71	49	19
Эвгленалар	23	19	16	24	9	14	1
Пиропфиталар	21	20	16	22	16	2	4
Жами:	303	246	244	328	134	142	52

Яхсан кўли қадимдан Ўзбой қолдиги бўлиб, чучук ер ости сувлари ҳисобига суви тўлиб туради. Кўлнинг узунаси 3 км, эни 250 м, максимал чуқурлиги 6,5, ўртача 2,5 м. Сувнинг тиниқлиги 1,2-1,5 м, ёз фаслида сувнинг ҳарорати 25-26°C. Сувда тузлар микдори 2,3-3,7 г/л.

Кўлнинг чети камиш ва кўга каби сувга ярим ботган ўсимликлар билан қопланган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан тоғли гиччак (*Potamogeton pectinatus*), рион батрахуми (*Bartachium rionii*) ва ҳара сувўтларининг сув ости яйловлари кузатилади.

Ш.И.Коган маълумотига кўра, Яхсан кўлининг фитопланктонида 50 дан ортиқ сувўтлар турлари аниқланган, улар ичида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis grevillei*, *M.aeriginosa* каби турларни яхши ривожланишидан (10 млн. кл/л) сувни "гуллаши" кузатилган; диатом ва яшил сувўтлар гуруҳларининг умумий миқдори 2200 кл/л га тўғри келган.

Яхсан кўли учун сувўтларининг 95 та тур ва тур вакиллари келтирилади. Уларга диатомлар (75 та тур), кўк-яшиллар (14), яшиллар (4) ва хивчиниллар (2) киради.

Ўзбой ўзанида жойлашган катта шўр кул сувида 104 г/л туз бор. Унда шўр сувларга хос турлар *Nitzschia lorenziana* var. *subrecta* N.obtusa, *N.spectabilis* келтирилади.

Яхсан кўлини зоопланктонида биомасса бўйича эшкакёқилар март ойини охирида 63,3-97%ни, апрелни охирида эса 82,6-89,8%, (ҳоловаткаларни биомассаси жуда оз (3,9-(2), кам ҳолда 36,7% га чиқади), апрель ойи ичида эшкакёқли ва шохмўйловлилар ҳамда фитопланктон яхши ривожланади, кўлнинг суви шўрроқ қисмида гидробионтларнинг турлар сони ва уларни миқдори камайиб боради. Кўлда фито- ва зоопланктонининг сонини ўсиши ва камайиши бўйича бир-бирига боғлиқлик аниқланган (Р.А.Лаугасте, Ю.Х. Хаберман, 1976).

7.5. Кўлларда гидробионтларнинг ривожланиш ва тақсимланиш қонуниятлари

Илмий материалларни анализ қилиш бўйича Туркистон ҳудудида жойлашган чучук, шўрроқ ва шўр кўллар минтақалар бўйича нотекис, маълум бир биологик, жўғрофик қонунсиз жойлашганлиги аниқланди, яъни чучук ёки шўр кўллар юқори тоғ, тоғ ёки текислик минтақаларида ҳам учрайди. Аммо шуни ҳам айтиш керакки, текислик қурғоқ минтақаларда шўр кўлларнинг сони ва сувнинг шўрлиги ортиб боради. Бунинг асосий сабаби оқар сувлар билан уларда эриган тузлар сув билан пастликка оқиб, текислик минтақасининг паст жойларида кўлларда тўпланади. Бундай тўпланишни юқори тоғ ва тоғ минтақаларининг чуқур жойларида ҳосил бўлган шўр кўллар мисолида ҳам кузатиш мумкин.

Кўл сувларида минерал элементлардан ташқари турли биоген моддалар – азот, фосфор, кремний, темир бирикмалари ҳам учрайди. Улар гидробионтларнинг ҳаёт фаолиятлари учун энг зарур моддалардир. Шу биогенларнинг сувда йўқлиги ёки етишмаслиги гидробионтларнинг ривожланишини секинлаштиради, ҳаттоки айрим турларни йўқолиб кетишига сабаб бўлади.

Кўл сувларида кислород етарли миқдорда бўлиб, у асосан атмосферадан сувга ўтади ва фотосинтез жараёнида ажралган кислород ҳисобига ҳам кўпаяди. Сувдаги кислороднинг ортиқчаси атмосферага кўтарилиб кетади. Кислород гидробионтларни нафас олишига, органик моддаларни чириш ва оксидланиш жараёнига сарфланади.

Гидробионтларнинг ривожланиши ва тақсимланишида сувда эриган кислороднинг миқдори ҳаётини аҳамиятга эгадир. Организмлар нафас олиш жараёнида ажралган ис газини (углерод диоксиди) сувнинг маълум қатламларида тўпланади; қиш фаслида кислороднинг етишмаслиги юзга келади ва баликларда ўлат касалини пайдо қилади.

Кўл сувларининг доимий аралашиб туриши газларни сув қатламларида тенг тақсимланишига олиб келади.

Кўпчилик кўллар гидробиологик жиҳатдан сув организмларига бойдир. Сув организмларининг озиқа-трофик шароитига қараб, кўллар тубандаги гуруҳларга бўлинади:

1. *Олиготроф* – озиқа моддалари кам кўллар, уларда органик моддаларнинг маҳсулотини паст даражададир. Бу гуруҳга Байкал, Телецк, Сарез, Қоракўл, Чатаркўл, Искандаркўл, Саричелак каби кўллар киради.

2. *Эвтроф* – озиқа моддалар кўп тўпланадиган ва органик моддаларга бой кўллар. Фотосинтез жараёни юқори. Сувнинг юза қатлами кислородга бой. Сув тубида органик моддаларнинг чириши ва кислороднинг етишмаслиги кузатилади. Бу гуруҳга Ильмень, Зайсан, Олакўл, Сассиккўл, Бекобод, Далварзин кўллари мисол бўлади.

3. *Дистроф* – органик моддалар ортиқча тўпланган, етарли даражада чиримагани ва оксидлангани туфайли улар гидробионтларнинг ҳаёт фаолиятига салбий таъсир қилади. Кўлдаги экологик муҳит организмларнинг ривожланиши учун қулай эмас.

4. *Мезотроф* – ўртача озиқа шароитли кўллар. Бу гуруҳга Сонкўл, Яшилкўл, Зоркўл кабилар мисол бўлади.

Катта-кичик кўлларнинг турли табиий иқлимлардаги эволюцияси: олиготроф → мезотроф → эвтроф → дистроф кўллар → улар ботқоққа айланиши мумкин.

Кейинги вақтларда инсонни ҳўжалик фаолияти туфайли кўлларга турли минерал ва органик моддаларга тўйинган оқава сувларнинг тушиши натижасида кўлларни эвтрофикацияланиш даражаси ортиб бормоқда. Бундай ҳолатни аҳоли яшайдиган жойларга яқин кўлларни ҳолатида (Арнасай кўллар тизмаси мисолида) кузатиш мумкин.

Кучли ифлосланган кўлларни Европа, АҚШ ва Россияда ҳам кузатиш мумкин. Масалан, АҚШларда Эри, Мичиган; Россияда Ладога, Онега, Байкални ифлосланиши мисол бўлади.

Кўлларнинг қирғоққа яқин қисмлари тирик организмларга бойдир. Қирғоққини намли жойларида ўсадиган биринчи ўсимликларга илок, якан, қисман сувга ботиб ўсувчи кўга ҳам кириши мумкин. Сувга ярим ботиб

ўсадиган ўсимликларга қўлкамиш, камиш кабиларнинг вакиллари бўлиб, улар қўлларнинг литорал қисмида ўсадилар.

Қўлнинг 1-2-3 м чуқурликларида сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан гиччак, мириофиллум, наяда, шохбарг, хара каби ўсимликларнинг турлари ўсади. Сувга ботиб, барглари сув юзасида турадиган нилфияларни турлари ҳам учрайди. Сувнинг юзасида қалқиб ўсадиган ўсимликларга лемна ва сальвиния турларини қайд қилиш мумкин.

Сувга ярим ботиб ва ботиб ўсувчи гулли ўсимликлар поясига ёпишиб, ўралиб ўсувчи ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, эдогонийум, мужоция, энтероморфа, айрим жойларда лойка устида вошерия каби туркумларининг ўнлаб турлари учрайди.

Баҳор фаслида ёруғликнинг ортиши ва ҳароратнинг ўзгариши билан гулли ўсимликларни сув қатламларида эса муаллақ ҳолда ривожланувчи планктон сувўтларининг яхши ва актив ривожланишига олиб келади. Айрим қўлларда баҳорни охири ва ёз фаслида планктон сувўтларнинг айрим турларининг актив ривожланишидан сувнинг "гуллаши" кузатилади. Бунинг натижасида зоопланктоннинг ҳам сони ва биомассаси ортади. Куз ва кузнинг охирида фуёш нури ва ҳароратни пасайиши туфайли гулли ўсимликларнинг ривожланиш даври тугайди. Улар сув тагига чўқади. Аста-секин чириш жараёнини ўтадилар. Аммо ипсимон яшил сувўтлар циклини тез-тез алмашиниб туриши туфайли уларни ва планктонда совуқка экологик мослашган тур ва формаларни ривожланиши давом этади.

Сувнинг лойка ва тиниқ даражали сувда учрайдиган ўсимликларнинг ривожланишини маълум доирада чегаралаб туради, яъни лойка сувли қўлларда ёки уларнинг суви лойка қисмида гулли ўсимликлар, сувўтлар ва гидрофауна вакиллари кам бўлади. Сувнинг тиниқлиги 5-10-20 м чуқурликка (масалан, Иссиққўлда) етадиган қўлларда сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар (хара, толипелла, нателла турлари) 30-14 м чуқурликларда, толипелланинг бир тури (*Tolypella nidifica*) 33-35 м чуқурликларда сув ости яйловлари ҳосил қилиб ўсган (С.Мамбеталиева, 1963).

Қўлларни литорал зонаси, айниқса қоя ва тошли қирғоқ бўйлари доим сув тўлқинлари таъсирида бўлади ва сувнинг кўтарилиб ва пасайиб туриши ўсимликларнинг ўсишига кучли салбий таъсир қилади. Кучли тўлқинлар уриладиган қоя ва тошлар устида гулли ўсимликлар мутлақ бўлмайди. Тошлар устида юпка парда (шилимшиқ) учрайди, улар кўк-яшил, яшил ва диатом сувўтлардан ташкил топгандир. Юпка пардалар тим яшил, яшил, лойка рангида бўлиши мумкин.

Сув тўлқинлари таъсир қилмайдиган жойларда ўсимликлар яхши ривожлангандир. Бу ерда яна бир нарсани айтиш керакки, юқори тузли (20-40 г/л) қўлларда гулли ўсимликлар учрамайди, фақат суви шўр муҳитга мослашган сувўтларнинг турлари ривожланади, холос.

Кўлда ўсадиган гулли ўсимликларни кўлда вертикал таксимланиши бўйича тубандаги зоналарга бўлиш мумкин.

1. Биринчи зона — саёз жойларнинг ўсимликлари. Улар қирғоқдан 0,5-1 м чуқурликкача учрайдилар. Сув туби лой-қумлойдир. Бу зонада илок, яккан, булдуруқ ўт, найзабарг, ҳара, наяда кабилар учрайди.

2. Иккинчи зона — қамиш, кўга, кўлкамиш кабилар сувнинг 1-2-3 м чуқурлигигача ботиб ўсадилар. Улар қалин қамишзорлар ҳосил қиладилар. Бўйи 3 м дан баландга етадиган қамишнинг пастки қисми баргсиз. Улар сув тўлкинларини яхши қайтарадилар.

3. Учинчи зона — барглари сув юзасида қалқиб турувчи ўсимликлар. Бу гуруҳга нилфия, нуфар, сўзувчи ғиччак, бўғмидор ғиччак, ҳара, наяда, мириофиллиум, шохбарг кабилар сувнинг 1,5-2,5 м чуқурликларида сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади.

Бу зонада учрайдиган ғичча, мириофиллиум, шохбарг туркумларининг вакиллари 3-4 (7) м чуқурликларда ҳам учрайди. Улар қаторида ва уларга ўралган ҳолда ипсимон яшил сувўтларидан кладофора, спирогира ҳамда шохланган, бўйи 40-50 см келадиган ҳара, нителла каби туркумларнинг вакиллари ўсади, ҳара, толипелла каби ҳарасимон сувўтлар Иссиқкўлнинг 40 м чуқурликларида ҳам ўсади.

Кўлларнинг экологик шароити ва улардаги абиотик омилларнинг ҳар хиллиги сув массасининг турғунлиги, сувни оқмаслиги, кислород, турли моддаларни эриган ҳолда бўлиши, ҳароратни сув чуқурлиги бўйича ўзгариб туриши каби сувнинг экологик хислатлари ўсимлик ва ҳайвонларни вертикал таксимланишига шароит яратади.

Кўл шароитига мослашган организмларни *лимнофиллар* дейилади. Улар иссиқсевар ва кислородга тўйинган жойларга хос гидрофауналардир.

Кўлларнинг марказий қисмларида, асосий чуқурликда учрайдиган организмларга *профундал*, четларида *литорал* ва сув қатламларида учрайдиган *планктон биоценозларини* ажратиш мумкин.

Кўлларни профундал зонасида гулли ўсимликлар учрамайди. Сув туби лой-лойка билан ва уларга мослашган пеллофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар — чувалчанглар, олигохеталар ва тендипедидлар қуртлари, суви совуқ ва чучук кўлларида танитарзрий, оргокладин, диамезин каби гуруҳларга кирувчи турларнинг майда яшил қуртлари, суви яхши исийдиган кўлларда моллюскалар учрайди.

Профундал зонани лой-лойкасини микробентосда думалок чувалчанглар, айрим куракоёқчилар, рақчилар яшайди. Улардан ташқари бокоплавларнинг ҳар хил турлари ривожланади.

Литорал зонада турли гулли ўсимликлар, мох ва ҳаралар, сув тубида эса ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари тўпланган литорал зонада асосан балиқлар озикланади. Фитофил биоценозда тендипедидларни майда қуртлари ғиччақлар пояси ва барглари тешиб кириб яшайди ва қузғача

Ўсимлик танасини парчалаб юборади. Ўсимликлар устида камтуклилар, киприкли чувалчанглар, коловраткалар ва содда хайвонлар яшайди.

Литорал зонанинг пастки қисмида ўсимлик колдиклари кўп микробентосда гидрофауна ҳар хил ва бой. У ерда майда чувалчанглар, куракоёкли рачкилар ва шохмўйловли рачкилар учрайди.

Литорал зонани лойқа ва лойқа тубини устки қатламида гулли ўсимликлар кўп бўлади. Улар билан фитофил формалар шу зонанинг мураккаб биоценозларини ҳосил қилади. Гулли ўсимликларни яхши ўсган жойларида гидрофауна вакиллари ҳам кўпдир. Бундай ҳолат кўлнинг кичик кўрфазлари ва саёз ерларида кузатилади. Сув ўсимликлари, уларни танаси пояларининг оралари фитофил организмлар учун энг қулай муҳитдир. Айниқса ипсимон сувўтларнинг орасида юзлаб гидрофауна вакиллари ва уларнинг қуртлари учрайди. Ўсимликлар моллюскалар, чувалчанглар, ҳашаротлар қуртларининг асосий озиқа манбаидир.

Сув ўсимликлари орасида баликлар, уларни тухумлари ва майда балиқчалари йирткичлардан сакланадилар. Ундан ташқари сув кундузлари ҳам озиқа олади.

Юкори тоғ ва тоғ минтақасида музликлар билан боғлиқ бўлган кўлларни литорал зонанинг тошли, тош-қумли тубида хайвонлар кузатилмайди. Агар айрим тошларни кўтарилса, уларнинг пастки томонида подяноклар, майда шилимшиқлар, майда баликлар бўлади. Литорал зонанинг тош-қумли тубида литофил организмларнинг биоценозлари учрайди. Бундай биоценозларда подянок, веснянок, ручейник ва моллюскалар ривожланади. Суви шўр кўлларда гидробионтларнинг турлар сони, уларнинг миқдори камдир. Баликлар йўқ (Шўркўл, Тузкўл).

Сув қатламларида учрайдиган планктонда организмларнинг турлари ва миқдори ҳар хилдир. Сув қатламларида фитопланктондан ташқари зоопланктон таркибида коловраткалар, куракоёклилар, шохмўйловли рачкилар кўп учрайди. Суви совуқ кўлларда асосан куракоёклилар ва коловраткалар ривожланади.

Катта кўлларнинг марказий очиқ-пелагеал қисмида планктон организмлар кам, лекин турлар ва миқдор бўйича турличадир.

Сувнинг юза қатлами эпилимнион планктонга бой жой ҳисобланади. Бунинг сабаби сув юзаси яхши исийди, бу ер бактери ва фитопланктонга бой. Улар рачки ва коловраткаларнинг асосий озиқаси ҳисобланади. Чуқур кўлларнинг сув қатламида шохмўйловли ва куракоёкли рачкилар ҳамда коловраткалар учрайди, холос.

Планктонда учрайдиган бактериялар, сувўтлар гидрофауна вакилларига озиқа бўлса, улар ўз навбатида майда балиқларнинг ҳамда планктон балиқларнинг озиқасидир.

Шундай қилиб, турли минтақаларда жойлашган кўлларнинг биоценозларини ҳосил бўлишида ва йил давомида уларни ўзгариб

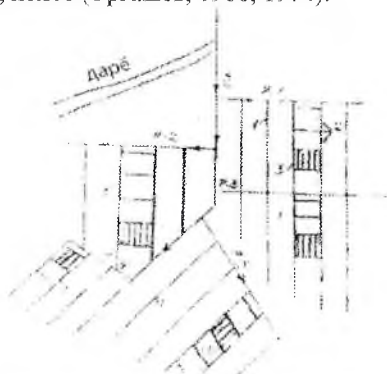
туришида кўллар жойлашган табиий шароит, кўлдаги абиогик ва биотик омиллар катта таъсир қилади.

VIII БОБ СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАСНИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ

Сунъий сув ҳавзаларига суғориш каналлари, зовур-коллекторлар, сув омборлари, ҳовузлар, шопипоялар ва бошқалар киради. Сунъий сув ҳавзаларининг қурилиши ва улардан фойдаланиш эрамыздан олдинги XIII-XV асрлардан ҳам олдин Фарғона водийси, Каспий бўйи текисликлари, Зарафшон воҳаси, Тошкент, Қашқадарё ҳудудларида бошланган. Шу даврларда катта-катта суғориш каналлари, сув тўловчи сардобалар, сув берувчи қаризлар қурилган. Туркистон ҳудуди фақат табиий сув ҳавзаларининг эмас, балки сунъий сув ҳавзаларининг ҳам ҳар хиллиги билан характерлидир.

8.1. Суғориш каналларининг таснифи

Сунъий сув ҳавзалари кўпчилик ҳолларда суғориш каналларидан бошланади. Улар сувни экин майдонларига етказиб берадилар. Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида суғориш каналларининг умумий узунлиги 230-250 минг км дан ортиқдир. Суғориш каналлари сув манбаидан (дарё, кўл, сув омбори) сув олади ва ўз навбатида доимий ҳамда вақтинча каналларга бўлинади ва уларга сув беради. Доимий каналлар ўз навбатида бош каналлар (БК), улар 1-, 2- (1-ш, 2-ш, 3-ш) шаҳобчаларга бўлинади. Уларни давом эттирадиган кичик каналлар вақтинча каналлар деб айтилади (12-расм). Уларда фақат экинларни суғориш вақтидагина сув бўлади, холос (Эргашев, 1968, 1974).



12-расм. Суғориш каналларининг схемаси. МК — магистрат канали Р_{1.2.3} сув бўлувчи каналлар ва ҳ.к. тартиб бўйича (ориғ).

Туркистоннинг тоғли ҳудудларида кичик суғориш ариқлари дарё, булоқлардан сув олиб, экин майдонларига сув етказиб беради.

Бундай ариқлар тоғли ва юкори тоғли районларда доимий суғориш иншоотлари ҳисобланади, ундай ариқларни Искандар дарё, Зарафшон, Пандж, Гунт, Вахш, Аксу, Қашқадарё, Тўпаланг каби дарёларнинг бошланиш қисмларида учратиш мумкин.

Туркистон ҳудудида бош каналларга катта Фарғона каналини (узунлиги 350 км), катта Чу (240 км), Вахш (306), Марказий Фарғона (140), Аму-Бухоро (200), Арис-Туркистон (200), Бозсу (250), Қорақум (840 км) каби каналларни мисол қилиб келтириш мумкин. Уларнинг кенглиги 10-50 м, сувнинг чуқурлиги 2,5-10 м гача. Каналлардан сув ўтиш имкониятлари оғир, сув анча лойқа, унинг тиниклиги баҳорда 3-15 см, ёзни охири ва кузда эса тиниклик 30-60 см га кўтарилади, фақат Қорақум каналида Келиф кўлидан кейин сувнинг тиниклиги 0,6-1 м ни ташкил қилади. Каналлардаги сувнинг оқиш тезлиги ўртача 60-80 см/сек, бош каналларда 1-2 м/сек, фақат адир минтақасида жойлашган бетонли каналларда сув баланддан пастга қараб оқади, уларда сувнинг оқиш тезлиги 8-10 м/сек дан ҳам ошади.

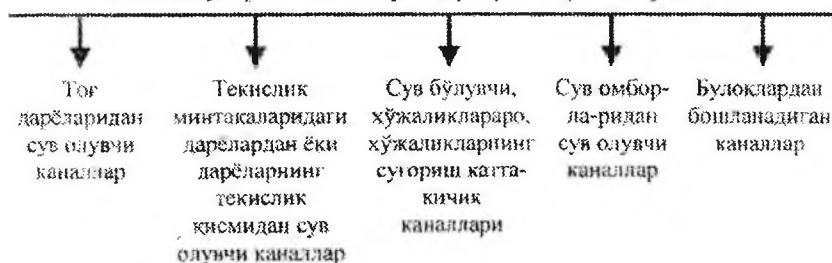
Юкорида қайд қилганимиздек, кичик каналларда сув бўлмайди, қишда шимолий бош каналларда сувнинг юзаси 10-30, айрим ҳолларда 50 см қалинликда муз билан қопланади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-20°C, бироз саёз каналларда 22-26°C гача кўтарилади.

Туркистон ҳудудидаги суғориш каналлари сувиниш газ режими ҳар хил миқдордадир. Суви лойқали каналларда сувни кислородга тўйиниши 60-75%, қўпчилик каналлар суви 80-115% га кислород билан тўйинган.

Тоғ ва адир минтақаларида дарёлардан бошланадиган каналлар (Шоҳимардонсой, Фарғона бош каналлари) сувларида тузлар миқдори 410-550 мг/л, Мирзачўл ҳудудидаги каналларда 110-120 дан 250 мг/л гача бўлса, Қорақум канали сувида 1270 мг/л га етади.

Туркистонни суғориш каналларининг сув олиш характери бўйича кўриниши (Эргашев, 1976) куйидагича:

Асосий суғориш каналлари ва улардан сувнинг ўтиши



Маълумки, дарёлардан бошланадиган каналлар ўз навбатида тубандаги гизимда бошқа сунъий сув иншоотларига сув етказиб берадилар, яъни:

1) дарё → суғориш канали → шопипоя → зовурлар → дарё ёки сув суғориш каналига қайтиб тушади;

2) дарё → суғориш канали → суғориладиган ерлар → оқава сувларни тўпловчи зовурлар → коллекторлар → қўл;

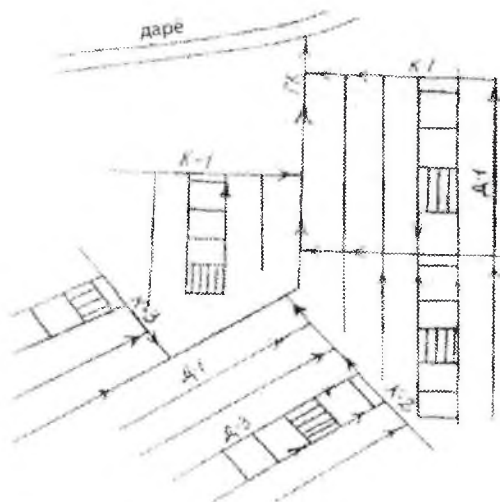
3) дарё → суғориш канали → сув омбори → ортикча сувни олиб кетувчи канал → суғориладиган ерлар → оқава сувларни тўпловчи зовурлар → дарёлар ва ҳ.к.

8.2. Зовур-коллекторларнинг таснифи

Туркистон халқлари тупроқ шўрлигини йўқотишда ер ости сувлар сатҳини зовурлар ёрдамида пасайтириб, ерни шўрланишдан сақлаганлар. Юзлаб йиллардаги халқ тажрибасининг жуда фойдалигини илмий тадқиқотлар ҳам тасдиқлаган. Шундай қилиб, юқори тузли ер ости сувлари ер бетига яқин жойлашган майдонларда шўр-шўрланиш зовур ва коллекторлар ёрдамида маълум меъёрга сақланади.

Биз юқорида қайд қилганимиздек, суғориш каналлари дарёдан бош канал билан бошланиб, экин майдонларига сув етказиб берса, зовур ва коллекторлар экин майдонларидан ер усти ва ер ости ортикча сувларини майда бошлангич, бирламчи, иккиламчи зовурлар тўплаган сувни биридан 2, 3 ва охириг катта магистрал коллекторлар орқали қўлларга (масалан, Мирзачўл коллекторлари тўпланган сувларни Арнасай қўлига) ёки дарёларга куядилар (13-расм).

Зовур ва коллекторларнинг асосий ҳудудлар бўйича узунлиги, уларда тўпланадиган сувларнинг йиллик ҳажми, сувнинг тузлиги ва йил давомида экин майдонларидан сув билан оқиб чиқиб кетадиган тузларнинг миқдори тубандаги 28-жадвалда (Чембарисов, Бахритдинов, 1989) келтирилган.



13-расм. Зовур-коллекторларининг схемаси: БК – бош коллектор;
К_{1,2,3} – коллектор; З_{1,2,3} – сизот сувини тўпловчи зовурлар (ориг).

28-жадвал. Сирдарё ва Амударё ҳавзалари ҳудудларида
жойлашган зовур ва коллекторлар ҳақида 1981-1986 йиллар маълумоти

Ҳудудларнинг номи	Зовур ва коллекторларнинг узунлиги, минг, км	Йилга зовур ва коллекторлар олиб кетадиган сувнинг ҳажми, км ³	Оқава сувининг тузлиги, г/л	Сугорилиш каналлари орқали кетадиган туз, млн. т.	Оқава сув билан олиб кетиладиган туз, млн. т.
Фарғона водийси	15,5-24,7	7,47	2,2-2,8	-	7,5-15
Тошкент вилояти	7,920	1,0 м ³ /сек	-	1,5	6,5
Сирдарё вилояти	7,920-8,030	2,24	2,5-2,6 (6)	2,2	3,4
Жиззах вилояти	7863	1,3-3,2	6,8-7,97 (19)	2,37-2,88	3,1,1-3,8
Сурхон-Шеробод	6,3-7,45	0,96-1,0	1,2-4,9	-	-
Чоржуй вилояти	4,300	1,0-2,1	2,6-4,43	3,5	3,5-7,3
Туямуш район	500-8,640	5,5-18,0	3,8-5,96	3,2-4,2	7,0-10,0
Тахиятош район	16,746	1,2-4,07	2,6-5,2	43-5,9	10,0-11,0
Қариш район	4,900	0,73	1,2-8,5	-	4,1-5,4
Бухоро район	5,84-7,6	1,4-1,5	2,5-5,5 (7)	1,3-2,7	3,3-5,2

			30)		
Қорақалпоқ худуд.	10-12	2,6-4,0	1,7-3,0	4,3-5,9	11,0

Туркистон хуудидаги зовур, коллекторларнинг умумий узунлиги 150 минг км дан ортиқдир, катта коллекторларга Шўрузяк, Марказий Мирзачўл, Боғдод, Сох-Исфара, Қорақўл, Денгизқўл, Дарёлик, Вахт каби ўнлаб коллекторларнинг номини келтириш мумкин (расм-14).



14-расм. Фаргона водийсидаги канал ва зовурлар

Шундай коллекторларни узунлиги 20 км дан 250 км гача етади. Чуқурлиги 2,5-5 м, эни 10-40 м, сувнинг чуқурлиги 1,5-3 м дан ортади. Зовурлар кичик, қалта, узунлиги 2-3 км, эни 1 -2 м, чуқурлиги 1-2,5 м, сувнинг чуқурлиги бошланғич зовурларда 10-30 см, охиригиларида 1-1,5 м га етади.

Коллектор ва зовурларда сув ҳарорати суғориш каналларига қараганда ёзда 2-3°C га паст, қишда эса 2-3°C га юқори. Ёз фаслида саёз жойларда 29-31°C, қишда 1-2°C, улар музламайди ҳисобида. Уларда сувнинг шўрлиги 1,1-1,4 дан 7,7 г/л, айрим коллекторларда 16 г/л гача боради. Зовур ва коллекторлар сувини эриган кислородга тўйинганлиги 60-70 дан 90-100% ни ташкил қилади. Айрим шוליпоярлардан чиқадиган зовурларда эриган кислороднинг миқдори бир оз юқори. Масалан, Амударё этак қисмида шוליпоярлар билан боғланган зовур суви ёз фаслида эриган кислородга 160-165 %гача тўйинган бўлади.

Шундай зовурларнинг эни 1,5-3 м, чуқурлиги — 1,6 м, сув сатҳи 1,2-1,3 м гача, сувнинг оқиши жуда секин (0,1-0,4 м/сек), сувнинг тиниқлиги сув тубигача. Сувнинг ҳарорати 32°C гача кўтарилади. Зовурлар сувининг тузлиги 12,9-16,6 г/л ни ташкил қилади. Зовурларни қалин ўт босган бўлади (Рсимбетов, 1973).

Зовур-коллекторлар ёрдамида 1984-1988 йилларда Андижон вилоятининг экин майдонларидан ойига $3,6 \text{ км}^3$. Наманган вилоятидан – $1,17 \text{ км}^3$, Фарғона вилоятидан – $2,7 \text{ км}^3$ оқава суви ($7,47 \text{ км}^3$) Сирдарёга ташланган. Уларнинг ҳар бир литр сувида $2,4\text{-}2,8 \text{ г/л}$ туз бўлган. Масалан, Фарғона воҳасида Сох коллекторидаги сувнинг тузлилиги $1,53\text{-}2,25 \text{ г/л}$, Сох-Исфара коллекторида – $2,03\text{-}3,15 \text{ г/л}$, Марказий коллекторда – $0,28\text{-}1,3 \text{ г/л}$ га етади.

Сирдарё вилоятидан 1983-1985 йиллар ичида йилига $2,24 \text{ км}^3$ оқава сувлар оқизиб кетилган. Сувнинг тузлилиги ўртача $2,5\text{-}2,6 \text{ г/л}$ га борган. Шу ҳудудни экин майдонларига суғориш каналларининг суви билан $2,2 \text{ млн. т}$ туз келтирилса, зовур-коллекторлар тўплаган оқава сувлар билан $3,4 \text{ млн. т}$ туз оқизиб кетилган. Фақат марказий Мирзачўл коллектори сувининг ўртача тузлилиги 1986 йили $6,0 \text{ г/л}$ га тенг бўлган. Жиззах вилоятидаги зовур-коллекторлар сувининг тузлилиги 1986 йил – $7,9$, 1986 йили – $6,8 \text{ г/л}$ га тенг бўлган, айрим зовур-коллекторлар сувида тузлик $0,8\text{-}19,0 \text{ г/л}$ га етган. 1981-1982 йиллар ичида суғориш каналлар суви орқали $2,4\text{-}2,9 \text{ млн. т}$ туз келган бўлса, зовур-коллекторлар суви билан $3,13\text{-}3,8 \text{ млн. т}$ туз сув билан дарёга, кўлларга олиб кетилган.

Жетисай коллектори сувининг тузлиги $4,1\text{-}7,8 \text{ г/л}$, лекин Сирдарё воҳасидаги коллекторлар сувининг тузлиги $3,10\text{-}11,3 \text{ г/л}$ атрофида ўзгариб туради (Чембарисов, Бахритданов, 1989).

Сирдарё ўзанида ер ости сувларининг тузлиги 1 г/л дан ошмайди, Марказий Фарғонада – $5\text{-}10$, шўрланган жойларда – $20\text{-}50 \text{ г/л}$ га етади. Шу ер ости шўрлаган сувлар ер юзасига кўтарилиб, зовур-коллекторлар сувининг шўрланишига сабаб бўлади.

Андижон вилояти зовур-коллекторлар сувининг тузлиги $0,41\text{-}3,66 \text{ г/л}$, Наманган вилоятида – $0,50\text{-}1,92$, Фарғона вилоятида – $1,5\text{-}4,7 \text{ г/л}$ га тенг. 1971-1980 йиллар давомида марказий Фарғонадан $3,7 \text{ млрд. м}^3$ шўр сув билан $7,5\text{-}15 \text{ млн. т}$ туз сув билан оқиб дарёга ташланган.

1981-1986 йиллар ичида Мирзачўлни зовур-коллекторларининг узунлиги 7920 км га, уларнинг сув ҳажми $1,5\text{-}1,72 \text{ км}^3$, ўртача сувнинг тузлиги $2,3\text{-}2,5 \text{ г/л}$ га тенг бўлган.

Вахш воҳасидаги зовур-коллекторлар сувини тузлиги $2\text{-}3,2 \text{ г/л}$ га тенг. Сурхон-Шеробод ҳудудидаги зовур-коллектор сувининг тузлиги $1,2\text{-}4,94 \text{ г/л}$ ($5,3\text{-}6,2 \text{ г/л}$). Тахиятош ерларидаги коллекторлар сувининг тузлиги $2,3\text{-}5,2$, Қарши даштлари зовур-коллекторларида $8,4\text{-}8,5$, Бухоро далагарининг коллекторлар сувида $2,8\text{-}5,5 \text{ г/л}$ туз бор. Амударё воҳасидаги коллекторлар йилига $14\text{-}16 \text{ км}^3$ сувни тўплаб, экин майдонларидан олиб чиқиб, Амударёга тушириши туфайли унинг тузлиги 1 г/л дан ортиқдир.

8.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи

Туркистоннинг аҳоли яшайдиган марказларида турли катталиқдаги (15 дан 180-200 м², ҳаттоки 1000 м²) ҳовузлар қўлаб учрайди. Уларнинг чуқурлиги 0,5 м дан 5-6 м гача етади. Ҳовузлардаги сув, асосан, чучук ва ичимлик учун мўлжалланган, сувнинг шўрлиги 0,15 дан 0,5 г/л атрофида, ёзда сувнинг ҳарорати 30-33°C га кўтарилади.

Кейинги 50 йиллар ичида Туркистон ҳудудида қўлаб балиқчилик ҳовузлари қурилди. Айниқса, улар аввалги колхоз ва совхоз хўжаликларида ёки мустақил балиқчилик (масалан, Оккўргон, Қамаш) хўжалиги сифатида ташкил қилинган.

Балиқчилик ҳовузлари пастроқ жойларга қурилган бўлади. Баъзан дарё ўзанига қурилса, айрим ҳолларда катта майдонлар қазиб, четларига тулрок-шағал-қум тўкиб, бетонлаб ҳам ҳовузлар ташкил қилинади. Уларга дарёлар, суғориш каналлари ёки булоқлардан (масалан, Навоий вилоятидаги Ғазгон-Нурота ерларида) сув келади ёки ер ости сувлари билан тўлади. Ҳовузлардан чиққан сувлар билан экин майдонлари суғорилади, чорва моллари сув ичади. Ҳовузларда иссиқсевар (карп, карась) ёки совуқсевар (форель) балиқлари қўпайтирилади ва юкори сифатли балиқ маҳсулотлари олинади.

Балиқчилик ҳовузларининг майдони турличадир, масалан, 30-50 гектардан (Тошкент, Душанбе балиқчилик питомниги), 200-250 (Чимкент, Чили, Олмаота, Қамаш) гектар майдонли ҳовузчалар бордир. Қирғизистон ҳовузларининг умумий майдони 1800 гектар. Фақат Бишкек (собиқ Фрунзе) балиқчилик хўжалигининг майдони 300 гектарга тенгдир. Тожикистонда ҳам балиқчилик хўжаликларининг умумий майдони 1000 гектардан ортиқ. Ўзбекистонни ҳамма вилоятларида балиқчилик хўжаликлари бўлиб, уларни ҳар бирининг майдони 200 га дан ортиқдир. Уларда гектарига ўртача 15-16 центнердан балиқ маҳсулоти олинади.

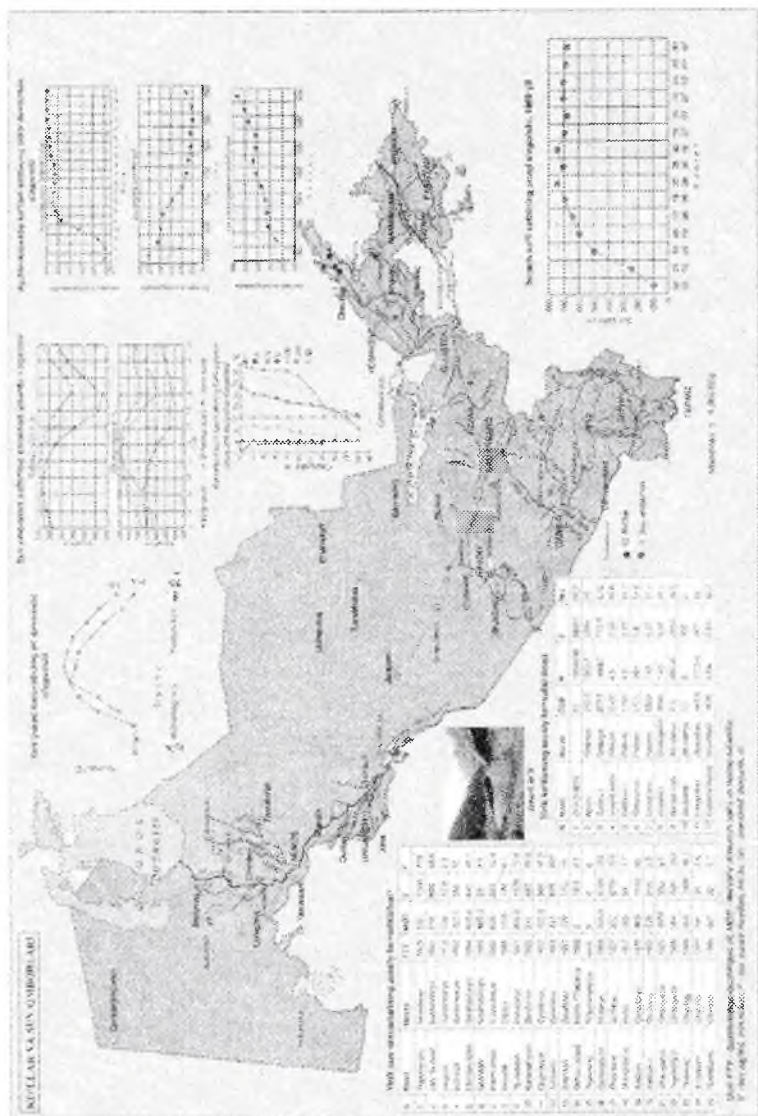
Балиқчилик ҳовузларининг чуқурлиги 3-4 м дан 10-12 м, сувнинг тиниқлиги 0,3-3 м атрофида, сувнинг шўрлиги 0,25 дан 13 г/л гача етади. Сувда эриган кислороднинг миқдори 70 (бахор ва куз охири) дан 170% ни (ёз фасли) ташкил қилади. Ҳовузларда сув юзасида максимал ҳарорат ёз фаслида 32-34°C гача кўтарилади. Туркистоннинг шимолий ҳудудларига жойлашган ҳовузлар юзаси киш фаслида муз билан қопланади.

Балиқчилик ҳовузларида балиқларни қўлайиши, ўсиши ва балиқ маҳсулотларининг ортиши учун турли табиий ва сунъий омиллар (ўғитлаш, озиқа бериш), улардаги бирламчи маҳсулотни ҳосил қилувчи бактерио-фито-зоопланктон организмларни ривожланиш даражаси, иккиламчи маҳсулотни ҳосил қиладиган балиқлар сони миқдорини ортишига сабаб бўлади.

8.4. Сув омборларнинг таснифи

Сув омбори – бу сув тўплайдиган ва уни кейинчалик ишлатилишини, фойдаланишини бошқарадиган сунъий сув хавзадир (карта-9,10).

Карта 9



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
№3/2007

ҳар йили 300-500 га яқин янги-янгилари қурилади, Дунё бўйича сув омборларининг умумий майдони 400 минг км³ ни ташкил қилади, уларга қўшилган қўллар инобатга олинса, умумий майдон 600 минг км², сувнинг ҳажми эса 6000 км³ га етади.



Мирзачўл сув ҳавзаларининг схемаси

Дунёдаги катта-катта дарёлар (Миссури, Колорадо, Парана, Волга, Днепр, Ангара, Нил, Амударё, Сирдарё ва бошқ.) тўғонланиб, уларда сув омборлари ташкил этилган. Бундан 40-50 йиллар кейин ҳам дунё дарёлари тўғонланади, уларнинг сувлари тўпланади ва бошқарилади.

Дунёдаги ҳамма сув омборларининг сони 2500 агрофида бўлиб, уларнинг кўпчилиги Шимолий Америкада (900 ёки 30%), Осиёда (26%), Европада (21 %) жойлашган (Михайлов ва бошқ., 1991).

Ер юзидаги энг катта сув омборлари ҳақидаги маълумотларни тубандаги 31,32, 32-а жадвалларда келтирамыз:

31-жадвал. Айрим сув омборлари ҳақида маълумотлар

Сув омборларининг номлари	Дарёлар- ның номлари	Майдони км ²	Узунлиги, км	Эни, км	Чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, м ³	Сувнинг туз миқдори, г/л
Дубоссар	Днестр	1,8	125	0,5-1,5	19-20	-	0,3-0,4
Днепр	Днепр	3,2	155	-	60	-	0,2-5,9
Волжск	Волга	32,7	80	3-4	1,7-13	10 млрд.	0,2-0,4
Камск	Волга	172-180	20-35	-	-	11 млрд.	-
Магнитогорск	Урал	3,4	18	-	190	190 млн.	1,0
Мингечаур	Кура	6,3	70	12	30	16 млрд.	0,32
Бухтарма	Иртиш	550	»500	2-40	70	53-54 млрд.	2-2,2

Қорағанда	Нура	8,2	2-3	-	3	240 млн.	-
Пурск	Вахш	98	66-70	1,4-6,5	107-254	10,5 млрд.	0,15-0,26
Тўхтагул	Норин	284	65	4,4-12	68-215	19 млрд.	0,2-0,22
Чордара	Сирдарё	78,3	80	9,8-25	6,6-22	5,4-5,7 млрд.	0,9-1,5
Қайроққум	Сирдарё	510	55	9,3-15	6,9-27	4,5-5 млрд.	0,24-0,24
Чорвоқ	Чирчиқ	340	22	1,8-10	49-148	2 млрд.	0,24-0,9,4
Каркидон	Сирдарё	9,5	5	1,9-5,5	23-66	218 млн.	0,2-0,35
Жанубий Сур-хон	Сурхондарё	64,6	20	3,2-6,2	10-27	610 млн.	0,450-500
Чимкўрғон	Қашқадарё	45	15	3-7	9,5-23,5	425 млрд.	10380-0,490
Каттакўрғон	Зарафшон	80,5	15	5-8	10-25	840 млрд.	чучук
Андижон	Қорадарё	60,0	14,4	4-4,2	29-100	1,7 млрд.	“
Бугун	Бугун	63,5	14,7	4,3-7,2	5,3-19	363 млн.	“
Ургатуйкай	Чу	25	18	1,4-	19-47	450 млн.	“
Тошкелир	Мурғоб	40	25	1,6-3	0,5-19	18,5 млн.	“
Ҳиндикуш	“	5,5	8,8	0,6-1	2,7-7,4	15 млн.	“
Иолотан	“	10,6	25	0,4-2,4	2,3-2,4	24 млн.	“
Тажан- 1	Тажан	20,7	11,2	1,1-2,9	1,6-5,5	30,5 млн.	“

32-жадвал. Ер юзидаги энг катта сув омборлари (Михайлов ва бошқ., 1991)

Сув омборлари-нинг номлари	Мамлакатлар	Дарё, кўллар	Сув ҳажми, км ³		Майдон км ²	Сув гўлдирилган йил
			тўла	фойд.		
Виктория	Уганда, Танзания, Кения	Виктория, Нил, Виктория кўли	205	68,0	76000	1954
Братск	Россия	Ангара	169	42,1	5470	1967
Кариба	Замбия, Зимбабве	Замбези	160	46,0	4450	1963
Насир (Садд, Эль-Аали)	Миср, Судан	Нил	157	74,0	5120	1970
Вольта	Гана	Вольта	148	90,0	8480	1967

Красноярск	Россия	Енисей	73,3	30,4	2000	1967
Зейск	Россия	Зея	68,4	32,1	2420	1974
Куйбишев	Россия	Волга	58,0	34,6	5200	1957
Байкальск (Иркутск)	Россия	Ангара (Бойкел кўли)	47,6	46,6	32970	1959
Онтарио	Канада АҚШ	Св. Лаврентия, Онтарио кўли	29,9	29,9	19470	1959
Рмбинск	Россия	Волга	25,4	16,7	4550	1949
Онежск	Россия	Сибирь	13,8	33,1	9930	1949

32-а жадвал. Дунё қитъаларидаги катта сув омборларининг сони ва уларнинг ҳажми (Авакян, 1987)

Қитъалар	Сув омборларининг сони	Сув омборларида сувнинг ҳажми, км ³
Европа	512	586,2
Осиё	647	1536,3
Африка	115	884,7
Шимолӣ Америка	887	1677,3
Жанубий Америка	211	688,7
Австралия ва Океания	70	75,7
Дунё бўйича	2442	5448,9

8.4.1. Сув омборларининг ҳислатлари, бўлиниши, майдони ва сувининг ҳажми

Табиатга ва унинг сув бойликларига инсон кўли ва техниканинг аралашуви натижасида дарёлар, оқар кўллар тўсилади, тўғонлар кўтарилади, сув тўпловчи омборлар юзага келади. Сув омборлари жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий муаммоларини ва инсон эҳтиёжини ечиш билан бирликда, сувнинг турли табиий офатларидан: сув босиш, сув тошқинидан сақлайди.

Тўпланган сув экин майдонларини суғоради, аҳоли яшайдиган жойларни, турли корхоналарни сув билан таъминлайди. Ундан ташкари ГЭСлар қурилиб, улар катта ва кўп электр энергияси беради. Иккинчи томондан сув омборининг катта майдони балиқчилик учун энг қулай муҳит ҳисобланса, яна сув транспорти, инсонларни дам олиш жойи, балиқ овлаш ва сув спорти каби ишларни ҳам амалга ошириш жойи ҳисобланади.

Сув омбори дарё сувини бошқариш билан бирга, сувнинг алмашилиши каби жараёнлар ва у жойлашган ҳудудни табиий омилларини ўзгаришига ҳам етарли даражада таъсир ўтказиши.

Шундай қилиб, сув омборлари ўзига хос сув объектлари ҳавзалари бўлиб, табиий ландшафтни янги техноген компоненти ҳисобланади. Сув омборлари дарёлар сув режимини ўзгартиради ва атроф муҳитга сезиларли салбий таъсир ҳам қилади, яъни муҳитни намлиги ортади, ер ости сувлари кўтарилади, экинларни чўллаш ва уларнинг ҳосилини етиштириш даври чўзилади, ҳосил пасаяди, узумлар мевасининг ширинлик даражаси камаيда, пахтанинг ҳам етилиши чўзилади ва ҳ.к.

Сув омборларининг бўлиниши. Сув омборлари сув йўли бўйича ўзани ва чуқурликка жоланган гуруҳларга бўлинади. Уларнинг туби пастликка, дарё оқимиға қараб, нишабли бўлади. Дарё сувини тўсиб, уни бошқариш даражасига қараб, сув омборлари кўп йиллик, фаслли, ҳафтали, ҳаттоки сувни бошқарилиши бўйича кунли ҳам бўлиши мумкин. Сув омборлари ўзларининг географик жойланишиға қараб, икки хилға бўлинади, яъни:

1) Текислик сув омборлари. Бу гуруҳға Волга-Днепр, Об-Енисей, Амур ва Туроннинг текислик минтақаларида жойлашган сув омборлари қиради.

2) тоғ олди ва

3) тоғ сув омборлари: бу гуруҳларға Кавказ ва Туркистоннинг тоғ ва тоғ олди минтақасида жойлашган сув омборлари қиради.

Бундай бўлинишда минтақаларнинг иқлими, сув ҳавзалар ва уларда учрайдиган организмларнинг ўсиши, ривожланиш ва тақсимланиши ҳам инобатға олинган.

Туркистон ҳудудининг текислик минтақасида жойлашган сув омборларига Чимкўрғон, Қамаш, Жанубий Сурхон, Чордара, Қуйимозор қабилар, адир минтақасидагиларға Каркидон, Косонсой, Бозор-Қўрғон, Терс-Ашйбулоқ қабилар, тоғ минтақасида жойлашганларға Орто-Тоқай, Ҳиндикуш, Тўхтағул, Нурек, Чорвоқ каби сув омборлари қиради.

Маълумки, ҳар бир сув омбори ўзининг морфологияси, гидрологик ҳолатлари ва уларда учрайдиган организмларнинг ҳар хиллиги, ривожланиш тарзи ва бошқа биологик жараёнлари билан бир-биридан фарқланади. Туркистон сув омборларида тўпланган сувлар экин майдонларини суғоришға мўлжалланганлиги туфайли сув омборларида сувнинг сатҳи баҳордан кузға қараб тез ўзгаради, кескин пасаяди ва бу жараён омбордаги сувнинг гидрологик, гидрохимик, газ ва биологик ҳолатларига таъсир қилади. Ундан ташқари сув омборларида қўлларға хос литорал зоналар ҳосил бўлмайди. Бунга сув сатҳининг кескин ўзгариб туриши сабабдир.

Сув омборларининг майдони. Маълумки, Туркистон ҳудудида сув омборларини қуриш жуда қадимдан бошланган. Араб сайёҳларининг

берган маълумотларига кўра, X-XI асрларда Туркистонда биринчи сув омборлари қурилган. Бунга қадимда қурилган Султанбент сув омборини аташ мумкин. 1896 ва 1909-1910 йилларда Туркманистонда Ҳиндикуш, Иолатон сув омборлари қурилган.

1950-1980 йиллари Туркистонда 40 дан ортиқ сув омборлари бунёд этилган. Уларга Жанубий Сурхон, Учқизил, Пачкамар, Чимкўргон, Қайракқум, Чордара, Каркидон, Уртатўқай, Бўғун ва бошқалар қиради. 1988 йилгача Туркистоннинг 4 та катта сув ҳавзаси бўйича сув ҳажми 10 млн. м³ дан ортиқ бўлган 60 дан ортиқ сув омборлари қурилган. Уларнинг умумий майдони 3949 км², тўпланган сувнинг ҳажми 61,6 км³ га тенг бўлиб, Туркистон дарёларидаги сувнинг 50%ини ташкил қилган (33-жадвал).

33-жадвал. Туркистон сув омборларини катта ҳавзалар бўйича тақсимланиши (Никитин, 1991)

Денгиз сатҳидан баландлиги, м	Амударё бўйича сопи	Сирдарё бўйича сопи	Ўу, Талас бўйича сопи	Туркменистон бўйича сопи	Туркистонда жами	Умумийдан, %
0-500	10	5	-	15	30	50
500-1500	7	17	5	-	29	49
1500	-	-	1	-	1	2
Жами:	17	22	6	15	60	100
Майдони, км²						
0-500	1256,3	1389,7	-	494,3	3140,3	79
500-1500	206,7	464,2	112,6	-	783,5	20
1500	-	-	25,0	-	25,0	1
Жами:	1463,0	1853,9	137,6	434,3	394,3	100
Сувнинг ҳажми, км³						
0-500	11468,6	9357,5	-	2119,1	22945,2	37
500-1500	11820,3	25147,5	1238,7	-	38212,5	62
1500	-	-	470,0	-	470,0	1
Жами:	23294,9	34505,0	1708,7	2119,1	61627,7	100

Жадвалдан маълумки, Амударё ҳавзаси бўйича 17 та сув омбори бўлиб, уларнинг умумий майдони 1463 км², сув ҳажми эса 23,3 км³ га тенг. Сирдарё бўйича 22 сув омбори бўлиб, уларни майдони 1854 км², сувнинг ҳажми 34,5 км³ га тенг, 250 км² дан ортиқ майдонли сув омборларидан бири Амударё ҳавзасида (Туямўйин, 790 км²). Учаси Сирдарё бўйича (Қайракқум – 510 км², Чордара – 783 км², Тўхтагул – 283 км²) жойлашган.

Тоғ ва тоғ олди минтақаларида жойлашган Нурек (90 км²). Андижон (60 км²), Толпмаржон (77 км²), Бўғун (63,5 км²) каби сув омборларининг ҳам майдони ҳар хилдир (29-жадвал).

Сувнинг ҳажми: Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида 100 га яқин катта-кичик сув омборлари бўлиб, уларнинг ҳар бирида тўпланадиган сувнинг ҳажми 0,5 млн. м³ дан 19 млрд. м³ га етади. Пандж дарёсида қурилатган ва яқин орада ишга тушадиган Даштижума ва пастки Пандж сув омборларида 48 млрд. м³ сув тўпланади. Катта сув омборларига Андижон (1,7 млрд. м³), Толимаржон (1,3), Чорвоқ (2,0), Шорсой (2-2,2), Нурек (10,5), Тўхтағул (19 млрд. м³) кабилар қиради. Аввалги режалар бўйича фақат Амударё ҳавзасида 40 дан ортиқ сув омборлари қурилиб, уларнинг ҳар бирида 500 млн. м³ дан 15-17,5 млрд. м³ сув тўпланиши керак эди. Бу сув омборлари Сир ва Амударёда катта-кичик ГЭС ларни ишлатиш билан бир қаторда шу икки катта дарёларда сув оқимини сунъий бошқаришга ва экин майдонларини суғоришга ҳам мўлжалланган.

Туркистон сув омборлари эгаллаган майдонлар 1-1,5 гектардан 90 минг, ҳаттоки 550 минг (Бухтарма) гектарга етади. Уларнинг узунлиги 300-500 м дан (Ирмак-Узан, Сассиқ булок), 6-80 км га — Бухтарма сув омборининг узунлиги 400 км, эни 40-45 км га етса, улардаги сувнинг чуқурлиги 1,5-2,5 м дан 50-70 м, ҳаттоки Каркидон, Бухтарма, Чорвоқ сув омборлари сувининг чуқурлиги 150-255 м дан ошади.

Сувнинг сатҳи. Сув омборларининг суви экин майдонларини суғоришга ишлатилиши туфайли, уларда сувнинг сатҳи 10, 30-35, ҳаттоки 80-90 метрга пасайиб кетади. Масалан, Қамашин сув омборининг сув сатҳи 11 м дан 1 метргача, Чимкўрғонда 50 м дан 15-12-10м га, Чорвоқ сув омборини суви эса 155 м дан 60-50 м гача пасаяди. Демак, сув сатҳи ишлатиш даражасига қараб ўзгариб туради.

Сув омборларида сув сатҳини максимал ўзгариб туриши сувдан фойдаланиш (июль-август) даврига тўғри келади, минимум ўзгариш сувдан фойдаланишни деярли тўхтаган (сентябрь, октябрь) вақтида кузатилади. Текислик ва адир минтақаларида жойлашган сув омборлари суви кўп ишлатилган вақтда унинг сатҳи кунига 1 метрлаб камаяди. Сув тўлиш даврида унинг сатҳи кунига 20-30 см кўтарилади ва сув омбори сувини тўлиши учун 100-200 кун (октябрь-март) кетади.

Сувнинг айланиши. Биз юқорида қайд қилганимиздек, сув омборлари дарё ва унинг шахобчаларида қурилганлиги туфайли дарёга нисбатан сув омборида сувнинг айланиши тахминан 5 марта секинлашади. Масалан, сув омборисиз дарёларда сув ўртacha 17 кунда айланиб чиқса, сув омборлари қурилган дарёларда эса сувнинг айланиш жараёни 40-64-95 кун ичида ўтади; дарё ўзанига қурилган сув омборида сувнинг туриши 22 кундан 89 кунга тўғри келади.

Шамол таъсири. Сув омборларида ҳосил бўладиган сув тўлкинлари шамол кучи таъсирида юзага келади. Шимолий ва жанубий шамоллар

камдан-кам бўлади, бўлса ҳам уларнинг тезлиги 5 м/с га етади. Куз ва қиш ойларида ҳосил бўладиган шамолларнинг тезлиги 7 м/с, кучли шамоллар 3-4 кун давом этиб, тезлиги 10-15 м/с га, ғарбий шамоллар тезлиги 40, шарқийнинг тезлиги эса 20 м/с га етади.

Шамоллар тезлиги 3-4 м/с бўлганда, сув тўлқинлари 30-40 см, 10 м тезликдаги шамолда тўлқинлар 70-80 см га кўтарилади. Агар шамол тезлиги 13-15 м/с бўлса, тўлқиннинг баландлиги 120 см га, ҳаттоки 230-270 см гача кўтарилади. 20 м/с тезлавишдаги шамолда тўлқинлар узунлиги 20-25 м дан 1,3-3,8 км га чўзилади. Шамолнинг тўхташи билан 1,5-2 м баландликдаги сув тўлқинлари 1-2 соат ичида тинчийди. Сув тўлқинлари – сув қатламлари, сувдаги кислород, озик моддалар ва гидробионтларни тенг тақсимлаб турадиган экологик омил ҳисобланади.

Сув омборларида сувнинг максимал оқиш тезлиги 5-25 см/сек, энг паст оқиш тезлиги 2 см/сек га тенг, шамолли даврда сувнинг оқиш тезлиги 5-7 м/сек, сув қатламлари бўйича 8-10-20 см/сек тезликда вертикал оқиш кузатилади. Шамол тезлигини (6-2 м/с) тўхташи билан 2 соат ичида сувни оқиш тезлиги 1,0-8 см/с га тушади.

Туркистон сув омборларидаги сувнинг чуқурлиги ва айниқса, сув четларининг доимий емирилиши (Жанубий Сурхон, Чимқўрғон сув омборлари дарёдан келаётган сувнинг лойқалиги) сабабли, улардаги сувнинг тиниклиги ҳам ҳар хилдир. Сув омборларининг бошланиши ва четларида сувнинг тиниклиги 15-20 см (Қайроққум, Чимқўрғон, Чордара), сув омборларини ўрта ва тўғонга яқин жойларида сувнинг тиниклиги 1,5-2-6 м га етади. Кўл суви билан боғланган Бухтарма сув омборида тиниклик 6-7 м га боради.

8.4.2. Сув омборларида сувнинг ҳарорати ва газ режимининг ўзгариши

Жанубий сув омборларида сувнинг юза қатламидаги максимал ҳарорат ёз фаслида 26-28 (32°C) гача (Дегрез) кўтарилади. Чимқўрғон ва Қамашуи сув омборларида июль-август ойлари сувнинг ҳарорати 37,1-39,4°C, январь-февраль ойларида 2,4- 13,4°C атрофида бўлади.

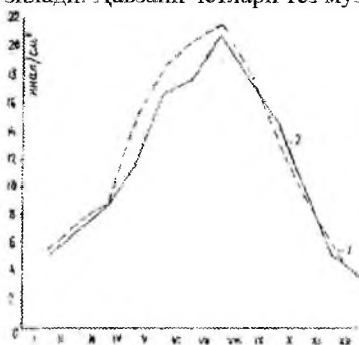
Тоғ минтақаларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-20 (22°C), 10-15 м чуқурликда 12-14°C ни ташкил қилади.

Туркистон сув омборларида йиллик ҳароратининг ўзгариши 0°C дан 36°C ўрталигида ўзгариб туради. Бу ўзгариш минтақалар иқлимнинг таъсирида юзага келади. Текислик сув омборида сув юзасидаги энг паст, минимал ҳарорат 3,0-3,6-4,8°C (Чимқўрғон, Қуйимозор, Тажан), энг юқори, максимал ҳарорат 26-32,6°C (Чимқўрғон, Копетдоғ) гача кўтарилади. Тоғ олди минтақасида жойлашган Чорвоқ сув омборида минимал ҳарорат 0-2,2°C, максимал сув юзасида 22-23°C, ўртача ҳарорат 19°C ни ташкил қилган.

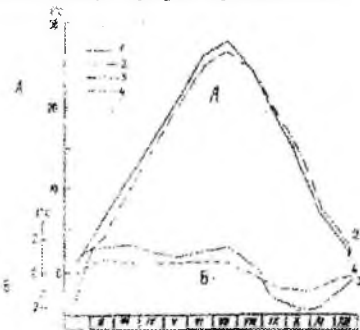
Туркистоннинг текислик минтақасида жойлашган сув омборлари юзасида ҳарорат $26-28^{\circ}\text{C}$, кўп йиллик ўзгариш $13-15^{\circ}\text{C}$ ни, тоғ олди минтақасида эса $10-12^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади ва кўплик сув ҳароратини ўзгариши 3°C (Чорвоқ, Ўртатўқай), айрим ҳолларда текислик сув омборларида (Қайроққум, Каттақўрғон) $4-5^{\circ}\text{C}$ бўлса, уни минимал кўрсаткичи эрталабки соат 6-7 (9), максимал даражаси 16-18 соатларга тўғри келади ва қуёш радиациясига боғлиқ (тубандаги карта-10).

Ёз фаслида сув юзасини максимал ҳарорати кузатилган вақтда ҳароратни тўғри стратификацияси бўлиб, ҳарорат сув юзасидан тубига қараб, аста-секин пасайиб боради ($1-2^{\circ}\text{C}$). Сув юзаси билан унинг тубидаги ҳароратни фарқи 8 дан 16°C гача бўлиши мумкин. Сув қатламларида унинг ўртача ҳарорати $1,5^{\circ}\text{C}$ дан пастга тушмайди.

Сув омбори сувининг термик ҳолати дарё суви ҳароратидан фарқланади ва сувни температураси ҳавзани узунлиги, эни ва чуқурлиги бўйича кескин фарқ қилади. Сувни иссиқлик сақлаши, уни музлаши, музни қалинлиги ва сув тўқинлари сабабли сув юзасининг музлаши анча чўзилади. Ҳавзани четлари тез музлайди ва муз кўпроқ тўпланади.



Ўрта Осиё ҳудудида қуёш радиациясининг ойлар бўйича умумий миқдори, kkaл/см^2 (1 — 1966 йил, 2 — 1968 йил).



Ўрта Осиё шароитида ҳаво ҳароратининг ойлар бўйича ўртача кўрсаткичини (1,3) ўсимлик турларининг ўзгаришига (2,4) таъсири A — ёз, B — қиш

Сув омборларида ҳам сув юзасини музлаши ҳаво ҳароратининг пасайиши билан ва сув ҳароратини 0°C дан паст даражада бўлиши билан боғлиқдир. Шундай ҳароратда сув ҳавзасини саёз чет қисмларининг сув юзаси музлай бошлайди. Денгиз сатҳидан 1200 м баландликда жойлашган Ўртатўқай ва Бўғун сув омборларида сув юзасининг музлашини бошланиши ноябр ойини охирилари ёки декабрни ўрталаридан январь ойи ичида бўлиб, музлик 25-40-52 кун давом этиши мумкин. Каттақўрғон сув

омборида 1 кундан 26 кун, Қуйимозорда 3-40 кун, Қайроққумда 30-74 кун бўлса. Туркманистонда совуқ шимолий ва шимолий-ғарбий шамоллар таъсирида сувни муз билан қопланиш даври 23-26 кундан 54-72 кунгача (Тажан, Ҳаузхан сув омборлари) Чордара сув омборида 40-100, Бодамда 91 кунча давом этади.

Энг совуқ кишли йиллари (1968-1969 йй.) текислик сув омборларини юзасида ҳосил бўлган музнинг қалинлиги 25-73 см гача етган.

Текислик сув омборларининг сув юзасини муздак очилиши январни охири ва феврални бошларида, адир минтақаларида жойлашган сув омборларида эса март ойини бошланишидан бошланиб, сув юзасини тўла муздан тозаланиши 1-53 кун давом этади. Сув омборларининг марказий қисми 1-3 кунда, тўғон қисми эса 5 кун ичида муздан тозаланаяди. Бу жараён ҳароратни 0°C дан ортишидан бошланади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори киш фаслида 45,5-46% (ёки 6,2-6,3 мг $\text{O}_2/\text{л}$), ёз фаслида эса 165-192% (ёки 17,3-17,6 мг $\text{O}_2/\text{л}$) ни ташкил қилади. Сув омборида сув чуқурлигининг ортиши билан сувда эриган кислороднинг миқдори ҳам пасайиб боради ва 25-30 м чуқурликда 22-23% (ёки 2,2-2,3 мг/л) атрофида бўлади. Анча чуқур қатламларда кислород ундан ҳам оз ёки йўқ ҳисобида. Сувнинг юза қатламида карбонат ангидрид йўқ. Сувнинг пастки, тубга яқин қатламларида CO_2 ни миқдори 1,5 дан 6,1 мг/л атрофида бўлади.

Сув омборлари сувнинг юза қатламида эриган кислород гидрокарбонатлар учун доим етарли миқдорда. Масалан, Жанубий Сурхон сув омборида эриган кислород киш-баҳор даврида 4,98-13,03 мг/дм³, сув тубида эса 2,2-4,11 мг/дм³ ёки сув юзасини тўйинганлиги 120%, сув тубида 2,20 мг/дм³ (20%) ни ташкил қилади. Сувни 20 м чуқурлигида кислородни миқдори 2,5 мг/дм³ га тенг. Сув омборида эриган кислородни кўп йиллик ўртача миқдори 9,3 мг/дм³ ёки 94,9% га тўйинган. Ўртача ойлик эса 7,6-10,8 мг/дм³ (81,7-101,2%) атрофида ўзгариб туради.

Каттақўрғон сув омборида кислороднинг кўп йиллик ўртача миқдори 10,0 мг/дм³ (96,5%), ўртача ойлик 7,8-11 К7 мг/дм³ (87,5-102%), Чордара сув омборида 7-16 мг/л (80-140%) тўйинган. Чорвоқ сув омборида эриган кислород миқдори 8,45-13,6 мг/дм³, ўртача ойлик ўзгариши 7,1-9,1 мг/дм³ (71,4-88,6%), ўртача кўп йиллик 8,1 мг/дм³ (81,0%) га тенг.

8.5. Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари

Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари тубандаги 3 ҳолатда аниқланади, яъни: 1) ҳавзада сув алмашинишининг тезлиги; 2) сув тубидаги лой-лойка ва сув босган жойлар ўсимликларининг таркиби; 3) сувни тўпланиши, уни сарф бўлиши ҳамда сув сатҳини ўзгариб туриш тезлиги билан аниқланади. Кўпчилик Туркистон сув омборларининг суви чучук, ичишга яроқли, уларни 1 литр сувида тузлар миқдори 150-240 мг дан 550-600 мг/л ни ташкил қилса, айрим сув омборларида 1000-1350

(Камаша) дан 1600 мг/л (Чордара) гача етади. Айримларида сув шўрди (Тўдақўл, 8-9 г/л). Лекин кўпчилики сув омборларида сувнинг тузлиги 223-1200 мг/л атрофидадир (34-жадвал).

34-жадвал. Туркистоннинг айрим сув омборлари сувининг ўртача кўп йиллик кимёвий таркиби (Никитин, 1991)

Сув омбор- ларининг номи	Йиллар	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na + K +	HCO ₃	SO ₄ ²⁻	Cl ¹	Ионлар йигиндиси	Давлақчо бўйича индекс
Чорвоқ	1971-1980	40,4	8,6	5,5	138,2	22,6	7,2	223,1	Г-с
Уртатўқай	1958-1961	51,9	9,6	13,8	158,8	43,2	15,5	291,8	Г-с
Туябўғоз	1968-1980	48,8	11,2	20,5	134,4	74,6	15,3	304,8	Г-с
Каттакўрғон	1970-1980	50,5	25,7	32,7	156,8	129,7	22,7	417,4	Г-с
Жиззах	1969-1970	32,1	2,8	74,0	239,7	149,8	19,0	527,4	Г-с
Жанубий Сурхон	1970-1980	73,2	25,7	52,8	151,9	217,1	30,5	551,2	С
Чимқурғон	1974-1980	68,5	39,0	45,8	173,7	210,8	43,4	581,2	С
Пачкамар	1969-1976	127,0	41,4	76,4	139,7	414,7	62,0	866,2	С
Учкизил	1972-1980	113,2	43,8	106,3	134,2	422,7	86,6	908,8	С
Қайроққум	1968-1980	112,2	64,5	125,0	162,3	492,8	105,7	1062,5	С
Туямўйин	1983	102,4	48,5	181,0	114,6	417 ^а	205,7	1069,5	С
Куймозор	1973-1980	108,2	54,1	180,0	143,4	491,0	158,9	1135,6	С
Чордара	1966-1976	129,2	82,2	126,8	281,6	524,6	157,0	2202,0	С

Эслатма: Г – гидрокарбонатли, С – сульфатли, Г-с – гидрокарбонат-сульфат гуруҳга хос.

Уларнинг суви гидрокарбонат-сульфат ва сульфат гуруҳига хосдир. Катионлардан кальций, магний ва натрий-калийлар сувда кўпроқ учрайди. Толимаржон сув омборида 780-905 мг/дм³, сув хлорид-магний (кишда), сульфат-натрий (баҳор-ёз-кузда) гуруҳига оид.

Сувнинг актив реакцияси pH=7,5-8,3 атрофида кузатилади, муҳит енгил ишқорли. Сувдаги органик моддалар миқдори 0,63-10,2 мг/л бўлса, бу кўрсаткич айрим сув омборлари бўйича турлича, масалан, Жанубий Сурхонда – 0,74-2,9 мг/дм³, Учкизилда – 1,02-5,2, Чимқўрғонда – 0,070-6,0, Чорвоқ сув омборида сувнинг оксидланиши 1,0-8,7 мг/дм³ миқдорида ўзгариб туради.

Сув омборлари сувида биоген моддалардан нитратлар (0,74-1,73), нитритлар (0,005-0,147), аммонийлар (0,030-0,551 мг/дм³) фосфор (0,007-0,130), кремний (2,4-10), темир (0,005-0,230 мг/дм³) бирикмаларининг миқдори турлича.

Маълумки, сув омборлари тубига майда заррачаларни чўкишига ҳавзани лойқа босиши дейилади. Лойқа чўкиндиларининг миқдори $700-900 \text{ кг/м}^3$, қумли лойқани чўкиши $1200-1300 \text{ кг/м}^3$, қум ва шағаллар чўкмаси $1800-2200 \text{ кг/м}^3$ га тўғри келади. Волга сув омборлари тубига йилига 0,2-6,0 см қалинликда лойқа чўқади. АҚШларининг айрим сув омборлари 10-15 йил ичида лойқа билан тўлиб қолган. Бундай ҳолатга Сирдарёда биринчи қурилган Фарход сув омбори мисол бўлади. У ҳам лойқа билан тўлиб, дарё ўзанига айланиб қолган (35-жадвал).

35-жадвал. Туркистоннинг айрим сув омборларига муаллақ заррачаларни оқиб келиши (Никитин, 1991).

Сув омборларининг номлари	Ўртача оқиб келадиган заррачалар	
	$10,6 \text{ м}^3$	Сув омбори ҳажмига %
Қайроққум	225,7	0,62-0,16
Каттакўрғон	0,8	0,09
Жанубий Сурхон	6,1	0,76
Чимкўрган	1,4	0,28
Куйимозор	1,5	0,16
Пачкамар	0,3	0,11
Туябўғоз	0,2	0,07
Ўртагўқай	0,1	0,05

Туркистон сув омборлари майдони ва ҳажмининг ўзгаришидаги асосий экологик омил — бу сув тубини лойқа босишидир. Лойқа сувли дарёлар ўзанига жойлашган сув омборлар тезроқ лойқаланади. Масалан, Сирдарёга қурилган биринчи Фарход сув омбори 1942-1955 йиллар ичида 80% га лойқаланган. Туркманистоннинг Иолотан сув омбори (бошланғич ҳажми 72 млн. м^3) 74 йил ичида 80 % га лойқаланган. Косонсой дарёсидаги Ўртагўқай сув омборини лойқа босиши натижасида ҳажми $1,509 \text{ млн. м}^3$ га камайган.

Юкорида қайд қилганимиздек, сув омборларини лойқа босиши асосан, дарё суви орқали лойқани келишидан юзага келади. Масалан, Сирдарё тушадиган Қайроққум сув омборини бошланишида сувнинг лойқалиги $1000-3000 \text{ г/м}^3$, сув омборининг тўғони атрофида эса $10-20 \text{ г/м}^3$ бўлиб, лойқа чўкиб сув тиниклашади.

Туркистон ҳудудидаги сув омборлари сув сатҳининг кескин ўзгариб (баҳор-ёзда пасайиб, куздан бошлаб киш-баҳор бошигача кўтарилиб) туриши сув омборларини ўт босишидан сақлайди. Уларда сув ҳавзаларига хос гулли ўсимликларнинг вакиллари кўп ривожланмайди. Лекин майда, кичик (Шерт. суви $0,9-1,67 \text{ млн. м}^3$), Қорабакир (1,2), Шаповал

(0,9-2,5 млн. м³) каби сув омборларини тўла ўт босган, уларни сувга ярим ботган ва сувга тўла ботган (камиш, кўга, гиччаклар, осоклар) ўсимликлар ҳамда уларга ўралган ипсимон сувўтлар тўла қоплаб олган. Айрим эски сув омборларини (Фарход, Тўдаккўл) анча қисмини ҳам ўт босган. Уларни четларида камиш, кўга, сув ичида ипсимон гиччаклар кўплаб учрайди. Шунга қарамасдан, Туркистон ҳудудидаги кўлчилик сув омборларининг гидрологияси, гидрохимик режимлари организмлари ривожланиши учун қулайдир.

Шундай қилиб, сув омборлари дарёлар режимига ва ўзлари жойлашган табиий муҳитга деярли мураккаб экологик таъсир ўтказadi. Иқтисодий фойда келтириш билан иккинчи томондан билиб бўлмайдиган, олдиндан айтиб бўлмайдиган салбий экологик ҳолатларни келтириб чиқариши мумкин.

Айтиш керакки, сув омборини қуриш, лойиҳаси тузилаётган вақтда иқтисодий, табиий ҳолатлар тўла инobatга олинган бўлади. Аммо сув омборларини қурилиши билан дарё ҳавзасининг гидрологик, физико-географик ва айниқса, экологик шароити кескин ўзгаради ва натижада экологик прогноз қила билишлик муаммоси юзага келади.

Сув омбори қурилиши билан фойдали ерларни, боғларни, кўл ва қурилишларни сув босади, улар сув остида қолади, аҳоли яшайдиган қишлоқлар кўчирилади. Улар ҳаммаси бошқа жойда таъмин этилади, бунга қуч, маблаг ва вақт кетади.

8.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик сунъий ҳавзалар

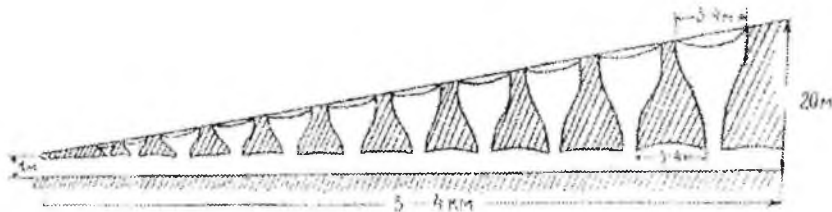
Биз юқорида қайд қилганимиздек, Туркистон ҳудуди турли-туман табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бой. Улар тўғрисида қисқа маълумотлар бериб ўтдик. Туркистон ҳудудидаги энг қадимий сув иншоотларига кичик-кичик сув омборлари, суғориш каналлари ва айниқса қаризлар, сардобалар қиради.

Бундай сув иншоотларининг қурилиши Туркистон халқларининг юксак билим ва маҳоратга эга эканликларидан далолат беради. Масалан, 3-4 км узунликдаги ер ости каналлари — *қаризларни* қуриб, 15-25 м чуқурликдаги ер ости сувларини ўз оқими билан ер устига чиқариш ва экин майдонларини суғориш дарё ва булоқлар йўқ жойларни сув билан таъминлаш шу вақтдаги қурувчилардан қатъи қобилият талаб қилган.

Қаризларнинг қурилиши ҳақидаги маълумотлар жуда қадимдан маълум ва ундан фойдаланиш ҳақида эраминдан олдинги 800 йилга тўғри келиб, ер ости канали Негурнинг таснифи ва уни ассирийликлар қурганлиги ҳақида маълумот бизгача етиб келган.

Қадимги грек олими Полибий эрамингача II аср олдин ҳозирги эрон ҳудудидаги парфиянликлар қариздан фойдаланганлиги ҳақида маълумот беради.

Қадимги тарихчилар ва географлар қолдирган маълумотларга кўра, Бактриянинг тоғли жойларида ва умуман Афғонистоннинг кўп жойларида катта-катта қаризлар бўлган. Улар кўп жойлардаги экин майдонларини суғорган. Айниқса, Ғазнавийлар (X-XII асрлар) давридаги қаризлар ўзининг катталиги, узунлиги ва кўп сувлилиги билан характерланган. Ундай қаризлар Ғазна, Тарнак, Систак воҳаларида ҳозир ҳам кўп бўлиб, Афғонистоннинг 20% ерлари қаризлар суви билан суғорилади. Қаризлар Озарбайжон, Туркменистонда ҳам учрайди. Ўзбекистонда қаризлар Нурота, Шеробод ҳудудларида бордир. Нурота ҳудудиди Мастак, Мастон, Абдуллазиз, Зулфикор номли қаризлар бор. Улар эрамизнинг I асрларида қурилгандир (15-расм).



15-расм. Қаризнинг кесма кўриниши.

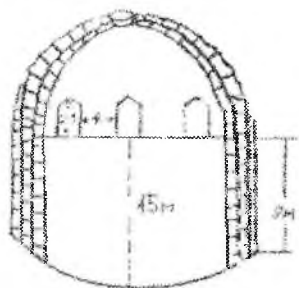
Қариз форс ва арабларда "канат", "куня" номи билан аталиб, улар маълум ораликда катор қазилган қудуклар бўлиб, уларни ер ости қисми бир-бири билан бирлашган бўлади (15-расм). Ер ости галереяси 10 км дан ҳам узокка чўзилади. Бошланғич қудукларни чуқурлиги 40 м гача боради. Нуротадаги Мастак, Мастон қаризларини чуқурлиги 15-17 м, узунлиги 3-4 км, суви тиник, чучук, ширин (Эргашев, 1969).

Қадимий кичик сув ичишотларига сардоба (сув тўпловчи ва сакловчи ғиштдан қурилган цистерна) ҳам киради. Археолог, тарихчи М.Е. Массон маълумотига кўра, асримизнинг 30 йиллари Туркистон ҳудудиди 44 та сардоба бўлган ва улар турли вақтларда қурилган. Масалан, Карманадан 20 км ғарброкда жойлашган Робати-Малик сардобаси 1068-1080 йилларда қарахонийлардан бўлмиш Шамс-ал-Мулк Наср кўрсатмасига асосан қурилган. Ўзбекистон ҳудудиди ҳозиргача ҳам сакланиб қолган сардобалар бор. Масалан, Қарши вилоятининг Толимаржон ҳудудиди, Навоий вилоятидаги Работи-Малик ва бошқ.

Сардоба сўзи эронча "сард" – совуқ, нам, "об" – сув, салқин, совуқ сув учун жой, совуқ уй, совуқ хона, ер ости хона, ергўла маъносини беради, Туркистон халқларида сардоба "гумбаз" сўзини, яъни ергўла усти гумбазли маъносини беради.

Сардоба-гумбаз, асосан, сувсиз чўл ва даштларга инсонлар қўли билан қурилган бўлиб, савдо йўлларида қарвончиларни тоза ичимлик суви билан таъминлаган. Сардоба-гумбазлар ернинг пастроқ, ёғин сувлари тўпланадиган жойларга қурилган, ер бироз қовланиб, усти пишган ғишт

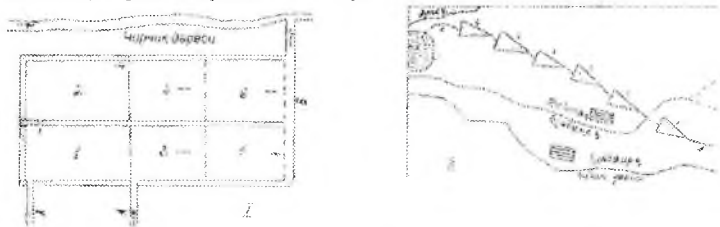
билан қопланиб, гишт девор ер юзасидан анча баландга кўтарилиб, гумбаз шаклида бекилган. Гумбазда 4-6-8 та очиқ тешиклар бўлиб, ҳаво алмашиб турган ва бу жараён пастдаги сувни бир хил ҳароратда ва тоза туришини таъминлаган ҳамда сувни парлаб кетишдан сақлаган (16-рasm, Эргашев, 1965). Кўпчилик сардобалар ёмғир сувлари, эриган қорлар суви ва ер ости сувлари ҳисобига тўлдирилган.



16-рasm. Сардобанинг тесна кўриниши.

Туркистон хуудида юкорида таърифланган сунъий сув иншоотларидан ташкари катта-кичик каналларга қурилган ва улардан сув оладиган чигирлар, чўлларда кўп учрайдиган ва чуқурлиги 10-20 м дан 100-125 метрга етадиган қудуқлар ва кейинги вақтда техника воситасида казиб чиқарилган скважиналар ҳам кўпдир.

Улардан ташкари кейинги вақтда хўжалик ва саноат оқава ифлос сувларини кўпайиши туфайли, уларни зарарсизлантириш ва тозалаш мақсадида шу оқава сувлар турли катта-кичикликдаги ҳовузларда тўпланади ва кимёвий, физикавий ҳамда биологик йўллар билан тозаланади. Шунинг учун ҳам бундай ифлос сувларни *тозалаш иншоотларига биологик ҳовузлар* дейилади. Улар квадрат ёки конус шаклида бўлиб, бир канча ҳовузлар бир-бирлари билан бирлашади. Ҳар бир ҳовузнинг майдони 4-6 гектарга тўғри келади. Ҳовузларнинг чуқурлиги 1 м дан 15 м гача бўлиб, узунлиги 5-7 км дан 20-25 км гача келади (17-рasm, Эргашев, 1978).



17-рasm. Чирчиқ (I) ва Чимкент (II) биологик ҳовузларининг жойлашиши ва формаси. А – оқава сувининг келиши; 1-6 ҳовузлар; В – тозаланган сувни чиқиб кетиши; С – сугориладиган даладар.

Квадрат шаклдаги ховузларда оқова сувлар бир кунда, конуссимон ховузларда эса 20-25-30 кун давомида биридан бирига оқиб ўтади. Сув тинийди, ундаги органик ва ноорганик моддалар тирик организмлар томонидан ўзлаштирилади, натижада моддаларнинг миқдори камаяди ва ифлос сув биологик тозаланади, уни санитар ҳолати яхшиланади ва зарарсиз сифатга эга бўлади.

IX БОБ

СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ

ТАСНИФИ

Биз юқорида қайд қилганимиздек, Туркистон ҳудудида сунъий сув ҳавзаларга: суғориш каналлари, ер ости сизот ва оқова сувларини тўтловчи зовур-коллекторлар, кичик сув тинитувчи ва тўтловчи ховузлар, балик кўпайтирадиган катта ховузлар, сув омборлари, ифлос сувларни тўтловчи ва тозаловчи биологик ховузлар, шוליпоялар кирази. Улардан ташкари Ер остидан чиқарилган иссиқ ва қайноқ минерал сувлар: гипотермаль (харорати 15-18°C), мезотермаль (18-30°C), илик булоқлар (30-40°C), иссиқ булоқлар (40-60°C), ҳақиқий юқори ҳароратли булоқлар (60-80°C), суви қайноқ булоқлар (80-93°C) ҳам бор.

Ўрганилган сув ҳавзаларида минимал ҳарорат кишда (1-1,5°C) сув юзасида кузатилади, сув юзасининг 30-40 см қалинлиги муз билан қопланади. Сувнинг максимал ҳарорати ёз фаслида (26-32°C), шוליпояларда 35°C (39°C) гача кўтарилади.

Кўпчилик сунъий сув ҳавзаларининг суви чучук, уларнинг тузлиги 118-1270 мг/л атрофида ўзгариб туради. Зовур-коллекторларда сув тузлига 7765-116021 мг/л гача етади. Сувдаги тузда сульфат, хлор, кальций, магний, натрий+калий ионлари кўп учрайди. Сувнинг перманганат оксидланиши суғориш каналларида 0,6, баликчилик ховузларида эса 60 мг О₂/л гача борса, биологик ховузларда 2500 мг О₂/л га етади. Сувнинг БПК₅ – 0,88-11, биоховузларда 1072 мг О₂/л. Сувнинг актив кўрсаткичи рН ±6,7-8,3, айрим ҳолларда рН=11 гача кўтарилиб, сув ишқор муҳитга ўтади. Сувнинг эриган кислородга тўйиниши 73-175%, ўғитланган баликчилик ховузларида 255-260, биологик ховузларда эса 300% дан юқори тўйинган бўлади.

Сунъий сув ҳавзаларининг ҳар бирини ўзига хос морфология, гидрология ва гидрохимияси ва ўсимлик ҳамда ҳайвонларни таркиби, миқдори, ривожланиш, тарқалиш каби хусусиятлари бор.

9.1. Туркистоннинг сунъий сув ҳавзаларида сувўтларнинг

ривожланиш даражаси

Маълумки, тирик организмларни яшаш муҳити, унинг кимёвий таркиби, ҳарорати, тиниклиги, чуқурлиги каби экологик омиллари сувда

учрайдиган сувўтлар ва бошқа организмларни ўсиш, ривожланиш, кўпайиш ва тарқалиш жараёнларини таъминлайди.

Туркистон сув хавзаларида учрайдиган турли гуруҳ сувўтларни таркиби ва тарқалиши, сувнинг кимёвий таркиби ва тузлар микдорининг ҳар хиллиги билан боғлиқдир. Туркистон сувлари, ундаги минерал тузларнинг микдорига қараб тубандаги гуруҳларга бўлинади: чучук сувлар (0,50-750 мг/л), чучук-сал шўртанг (750-3500), шўрроқ-шўр (3500-5000), тузли (5000-15000 мг/л) ва намақоб (230 г/л) сувлар.

Туркистоннинг сунъий сув хавзаларида сувўтларнинг 2681 тур ва тур вакиллари топилган (Эргашев, 1974). Шулардан 1552 (ёки 58%) тур ва уларнинг вакиллари чучук сувларда учраган ва ривожланган. Уларга *Rivularia planktonica*, *Gloeotrichia ehinulata*, *Leptobasis caucasica*, *Borzia susedana*, *Schizothrix fuscescens*, *Apiococcus consociatus*, *Misegerron fluitans*, *Eunotia praeurupta*, *Diploneis finnica* каби турлар мисол бўла олади. Чучук-сал шўртанг сувларда 838 (ёки 31,2%) тур ва тур вакиллари аниқланган. Бу гуруҳга *Gloeocapsa punctata*, *Nodularia spumigena*, *Oscillatoria chloria*, *Ankistrodesmus acicularis*, *Synedra capitata*, *Achnanthes affinis* ва бошқалар қиради.

Сувда минерал тузлар микдорини ортиб бориши билан унда чучук сув хавзаларига ҳос турларнинг сони камайиши кузатилади. Натижада умумий турлар сони ҳам пасаяди (35-жадвал). Масалан, шўрроқ-шўр сувларда ҳаммаси бўлиб 274 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга *Oscillatoria major*, *O.tambi*, *Euglena elenkinii*, *Synedra gaillonii*, *Mastogloia apiculata*, *Navicula abrupta* каби турлар яққол мисол бўлади.

Туркистоннинг сунъий шўр сувли хавзаларида (5-15 г/л дан ортиқ) жами 15-20 та тур учратилган. Шундай турларга *Oscillatoria laetevirens*, *O.major*, *O.margaritifera*, *Mastogloia braunii*, *Enteromorpha compressa* ва бошқа турлар мисол бўлади.

Ўрганилган турли сунъий сув хавзаларининг (каналлар, ховузлар, сув омборлари) хусусиятларига (сувнинг оқиши, тинч ҳолати, чуқурлиги) қараб ҳам сувўтларнинг тақсимланиши кузатилади. Жумладан, учратилган 2681 турдан 555 та (ёки 20,7%) тур ва тур вакили сув хавзаларнинг планктонига ҳос бўлиб (*Rivularia planktonica*, *Anabaena flosaquae*, *Dinabryon bavaricum*, *Cyclotella planktonica*, *Coenococcus planktonica*) улар ховузлар ва сув омборларида планктон ҳолда ривожланганлар. Умумий турларни 54,4% ёки 1455 тур ва тур вакиллари бентос гуруҳига мансубдирлар (36-жадвал). Улар каналлар, ховуз, сув омборлари, уларнинг четларида лойқа, тош, бетон устига ёпишиб ўсади. Бундай турларга *Leptobasis caucasica*, *Oscillatoria deflexa*, *Homoeothrix endophytica*, *Batrachospermum ectocarpum* кабилар мисол бўлади.

36-жадвал. Туркистоннинг сунъий сув ҳавзаларида учраган сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг экологик тақсимланиши (Эргашев, 1974)

Сувўтлар- нинг гуруҳлари	Умумий сон	Сув ҳавзасининг характерига қараб тақсимланиши			Сувнинг тезлигига қараб сонини тақсимланиши				Умумий турлар сон
		планк- тон	бентос	планк- тон- гентос	чуқук сувлар	чуқук сал тўр	шўр- рок	шўр сувлар	
Кук- яшиллар	540	72	322	146	258	215	58	9	540
Тилласи- монлар	35	14	14	7	28	3	4	-	35
Сариқ-яшил	15	8	5	2	15	-	-	-	15
Пирофита- лар	60	41	7	12	34	19	7	-	60
Эвгленалар	148	74	24	50	86	46	16	-	148
Ҳаралар	19	-	19	-	2	11	6	-	19
Кизил сувўт- лар	4	-	4	-	4	-	-	-	4
Яшиллар	1016	320	408	288	727	204	84	-	1016
Диатомлар	844	26	652	166	398	340	99	6	844
Жами	2681	555	1455	671	1552	838	274	15	2681

Айрим гуруҳ сувўтлар планктон-бентос ҳолатида (671 тур ёки 25% умумий сондан) ҳам ривожланади. Уларга *Merismopedia pinctata*, *Oscillatoria irrigua*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia sigma* ва бошқалар қиради.

Биз тубанда ҳар бир сунъий сув ҳавзаларда учрайдиган гидрофлора ва гидрофауна, улар ҳосил қиладиган гидроценозларни таърифлашга ўтаммиз.

9.1.1. Суғориш каналларининг гидрофитоценозлари

Маълумки, турли сув ҳавзаларида учрайдиган гидробионтларнинг ривожланиши ва тарқалиши сув ҳавзасининг характерига боғлиқдир, яъни унинг морфометрияси, гидрологик режими, сувининг тузлар миқдори, сувнинг чуқурлиги, оқиши, термик ва газлар режими каби экологик омилларнинг таъсирига боғлиқдир.

Туркистон каналларида учрайдиган сувўтлар асосан *фитобентосга* ҳосдир. Бентосга ҳос сувўтлар сув четларидаги бетонлар, тошлар, лой-лойқа, сув тегиб турадиган сув иншоотлари, ўсимликлар устида учрайди. Планктонга ҳос турлар жуда кам, бунга сув тиниклигининг пастлиги, оқимнинг тезлиги сабабдир (Эргашев, 1974, 1976).

Сугориш каналларида учрайдиган сувўтлар ичида диатом, кўк-яшил ва яшил сувўтлар гурухларининг вакиллари кўплаб учрайди. Учраган турлар турли табиий зоналар, иқлимлардаги сув ҳавзаларида топилган тур ва тур вакиллари билан ҳам умумийлиги бордир.

Сувўтларнинг турлар таркиби сугориш каналларининг узунлиги бўйича ўзгариб туради. Масалан, тоғ дарёларидан бошланадиган каналларнинг (Бозсув, Хазарбоғ, Катта Фарғона) бошланишида ва этак қисмида учрайдиган турлар таркиби ва сони бир-биридан фарқланади. Канални бошланиш ва этак қисми учун умумий турлар сони 10-12%дан ортмайди. Ривожланаётган турларнинг 50-60%и канални бошига ёки этак қисмига ҳосидир. Масалан, тоғ дарёларидан сув оладиган каналлар планктонида совуқ дарё сувларга ҳос сувўтларнинг турлари: *Ulothrix zonata*, *Hydrurus foetidus*, *Diatoma hiemale*, *Ceratoneis arcus*, *Stigeoclonium libricum*, *Phomidium incrustatum*, *Eucocconeis flexella* кабилар учрайди. Улар каналларнинг этак қисмида ёки текислик дарёларидан сув оладиган каналларда кузатилмайдиган, фақат қиш фаслида камдан-кам учрайди.

Текислик минтақасида жойлашган дарёлардан бошланадиган каналларни бошланиш ва этак қисмида учраган сувўтлар турларининг умумийлиги 30-40%га етади. Учраган турларни анча қисми (25-30%) каналга сув берувчи, дарёлар флораси учун ҳам ҳос ва умумийдир. Текислик минтақасида жойлашган каналларнинг (Жанубий Мирзачўл, Туркистон, Катта Чу) бошланиш қисмларининг четлари катта-катта тошлар билан қопланган ёки бетонланган. Уларнинг усти ипсимон яшил сувўтлар ёки уларни юпка пленкалари билан қопланган. Шундай жойларда қиш фаслида *Ulothrix zonata*, *U. aequalis*, *Stigeoclonium libricum*, *Hydrurus foetidus*, *Diatoma hiemale*, *Phomidium uncinatum* каби турлар ривожланади, аммо улар ёз фаслида каналларнинг ўрта ва этак қисмидан умуман каналларнинг бошланиш қисмидан ҳам йўқолиб кетадилар. Бунга сув ҳароратининг 18-22°C гача кўтарилиши сабаб бўлади. Ундан ташқари каналларнинг этак қисмлари четларининг лой туپроқлиги сувўтларнинг ёпишиб ўсишига имкон бермайди. Лой-туپроқ билан сувўтлар ҳам ювилиб кетади, ёки каналлар сувидаги лойқа уни четларига чиқади. Сувўтлар иплари ёки хужайраларини лой-қум босиб қолади. Шу икки сабабга кўра каналларда фитобентос яхши ривожланган эмас.

Ёз фасли охири ва кузни бошида анҳорни ўрталаригача Туркистоннинг кўпчилик сугориш каналларида сув тўхтайдиган, каналлар қуриб қолади. Катта магистрал каналларда эса сувнинг сатҳи пасаяди. Сувнинг пасайиши билан канал четларида сувўтларнинг иплари, плёнкалари яхши ривожланади. Каналлар тубида тўпланиб қолган қўлмак сувларда сувўтлар кўп учрайди. Уларни кўк-яшиллар, диатомлар ва айрим ипсимон яшил сувўтлар ташкил қиладилар. Каналлар тубидаги қўлмак сувларнинг қуриб қолиши билан у ерда учрайдиган сувўтларнинг плёнкалари, ипсимон яшил сувўтлар ҳам қуриб қолади, аммо каналларга

сув келиши билан улар тезда ривожланадилар, сув тўлкинлари билан бир жойдан иккинчи жойга оқиб кетадилар. Бетонли каналларнинг лойка тўпланиб, сув қўлмаклари ҳосил бўлган жойларида ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Spirogyra*, *Chara* каби туркумларнинг вакиллари яхши ривожланадилар.

Айрим иккиламчи катталиқка эга бўлган каналларда сув бир оз тиниклашиши билан уларда фитопланктон вакиллари (*Binuclearia lauterbornii*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Cyclotella comta* кабиларни) ривожланиши кузатилади. Умуман олганда, Туркистонни суғориш каналлари сувининг лойкалиги туфайли уларда фитопланктон ривожланган эмас ёки жуда кам ривожланган. Планктонга тушган сувўтлар сувдаги лойка билан сув тубига, канал четига чўкади ёки сув оқими билан олиб кетилади.

Катта каналларнинг ўрта ёки этак қисимларида планктонда учрайдиган сувўтларнинг миқдори 10-12,7 минг кл/л га етади, каналларнинг кенгайган, суви тиниқ жойларида уларни миқдори анча юқори ва 180-182,3 минг кл/л атрофидадир. Айрим каналларда фитопланктонни миқдори турличадир. Масалан, Қорақум канали Келиф қўлидан чиққандан кейин сувнинг тиниклиги 70 см гача кўтарилади ва фитопланктонни ривожланишига экологик шароит яратилади. Ш.И. Коган берган маълумотига кўра, баҳорда Қорақум канали планктонида учрайдиган сувўтларнинг миқдори 16,3 минг, ёзда – 1708,3 минг, кузда – 410,8 минг, кишда – 48,6 минг кл/л атрофида ўзгариб турган. Канал сувидаги планктон организмларни сунъий чўктириб ҳисоблаганда май ойида фитопланктон 830750, август охирида 1,09 млн. кл/л ни ташкил қилган.

Тоғ дарёсидан совуқ сув оладиган Бозсув каналида фитопланктон бир оз камрок ривожланган. Х.Олимжонова берган маълумотга кўра баҳорда шу канал фитопланктонидаги сувўтлар ҳужайра миқдори 2,62 минг (биомассаси 0,01-0,144 мг/л), ёзда 11,25 минг (0,13-0,14), кузда – 14,12 минг кл/л (биомассаси 0,9-0,24 мг/л) атрофида ўзгариб турган. Канални бошланғич қисмида фитопланктон 12,75-13,75 минг кл/л (биомассаси 0,13-0,38 мг/л) га етса, каналнинг этак қисмида фитопланктон ҳаммаси бўлиб 0,3-0,5 минг кл/л, уни биомассаси 0,0016-0,0051 мг/л кўринишга эга бўлган.

Кўпчилик каналларнинг фитобентоси тошлар, бетонлар, лойлар устида кузатилади. Фитобентосни миқдори бетонлар устида 5,2-6,4 млн. кл/10 см² га етса, лой устида ҳаммаси бўлиб, 21-23 минг кл/10 см² ни ташкил қилади. Бунга лой устининг доим ювилиб ёки лойка босиб туриши сабабдир.

Бозсув каналида фитобентосни максимал миқдори ёз фаслида 89-116,2 минг кл/10 см² (уларни биомассаси 0,29-1,27 мг/10 см²) атрофида бўлса, минимал миқдори киш фаслида кузатилади; фитобентосни миқдори

29,75-42,35 минг кл/10 см², биомассаси 0,15-0,52 мг/10 см²) га тенг. Бу кўрсаткичларни яшил ва диатом сувўтларининг вакиллари ташкил қилади.

Сувнинг тиниқ жойларида кўк-яшиллар ва эвглена гуруҳларининг вакиллари ҳам қатнашади.

Бозсув каналида кузатиладиган фитоўсимталарда (фитообрастаний) учрайдиган сувўтларнинг ёз фаслида миқдори 69,3-107,4 минг кл/10 см² (биомассаси 11,8-14,4 мг/10 см²), куз фаслида фитоўсимталарда учрайдиган миқдори 55-90 минг кл/10 см² га етиб, бу кўрсаткични яшил (25,2-32,8 минг), диатом (16,4-42,3 минг) ва кўк-яшил (12,8-14,3 минг кл/10 см²) сувўтлар гуруҳларининг вакиллари ҳосил қилади.

Канал суви юзасида сув ўтларнинг сузиб юрувчи бўлак-бўлак тўпламларидаги сувўтларнинг миқдори баҳор фаслида 13,0 минг кл/10 м² (биомассаси 0,23 мг/10 см²), кузда эса – 275-276 минг кл/10 см (биомассаси 2,4-6,4 мг/10 см²) га етади.

9.1.2. Каналларнинг гидрофаунаценозлари

Суғориш каналларининг гидрофаунаси бўйича маълумотлар унча кўп эмас. Бор маълумотларни келтириб ўтамыз. Жумладан, Т.Б.Мансурова Фарғона водийсининг суғориш каналларидан макрозообентосга ҳос 149 та тур ва формаларни топган, улардан хириноидлар 94 тур, ниначилар – 2, поденоклар – 23, весяноклар – 12, блефароцеридлар – 2, дейтерофлебий – 1, гелеидлар – 2, сув каналари – 4, дарёчилар – 4, диптера – 1, моллюскалар – 2, олигохетлар – 2 та бўлган.

Макрозообентосни ташкил қилувчи турлар ичида хириноидлар сон ва миқдор ҳамда биомассаси бўйича доминантлик қиладилар. Уларни сони ва биомассаси баҳордан кузга қараб ортиб боради.

Сирдарё ўрта қисмида жойлашган Чордора сув омборидан сув оладиган Қизилкум каналини (сув ўтказиши 200 м³/сек) зоопланктонида *Bosmina longiristris*, *Daphnia cucullata*, *Pylloidiaptomus blanci* кабилар кўп учраган. Зоопланктонни миқдори 39200 экз/м³ (биомассаси 0,75 г/м³). Планктонда *Asplanchna priodonta* (зоопланктон миқдорини 32% ташкил қилади), *D.cucullata* (биомассаси 36,4%ини) каби доминант турлар яхши ривожланади. Ёз фаслида Қизилкум канали планктонида *Brachienus calyciflorus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Ph. Blanci* кабилар доминантлик қилади. Зоопланктоннинг миқдори 68000 экз/м³ (биомассаси 1-2,5 г/м³) ташкил қилади (Сосновская, 1983).

9.1.3. Суғориш каналларининг ихтиофаунаси

Туркистон каналларининг ихтиофаунаси етарли даражада ўрганилган эмас. Шунга қарамадан айрим маълумотлар бордир. Жумладан, Чордора сув омборидан сув оладиган Қизилкум каналида балиқларнинг судак, леиш, плотва, чехонь, жерех, лакка, сазан, амур, бичок каби 7 та турлари топилган.

Қозғоғистоннинг Иртиш-Қарағанда каналининг узунлиги 470 км, унинг узунлиги бўйича 13 та сув омбори (майдони 235 км²) ташкил этилган. Сувнинг тузлиги 600 мг/л, сувда эриган кислород 70-125 % га гўйинган, рН=7,5-8,8, сувнинг оксидланиши 3,6-14 мг/О₂/л. Шу узунликдаги канал-сув омборларидаги гидрофауна Иртиш дарёсининг гаёсирида юзага келади. Фитопланктонни ўртача биомассаси 0,53-7,49 г/м³, зоопланктоннинг массаси 1,21-1,56 г/м³ ни ташкил қилади. (Абакумов, 1976).

Иртиш-Қарағанда каналининг зообентос зооёсимтаси ҳам атрофдаги дарёларнинг гидрофаунаси хисобига ҳосил бўлган. Канал лойида умуртқасиз ҳайвонларнинг миқдори 2,05 минг экз/м² (биомассаси 0,73 г/м²), бетонлар устида бу миқдор анча юқори (29,23 минг экз/м², биомассаси 6,7 г/м²), лекин тошлар устида эса анча пастдир (1,342 минг экз/м², биомассаси 0,68 г/м²).

Зообентосни жуда катта миқдори 115 минг экз/м² (биомассаси 61,8 г/м²) лой устидаги лойқада кузатилган. Энг юқори зообентоснинг сони 136 минг экз/м² (биомасса 285 г/м²) сал лойқаланган қум-лой устида кузатилган. Биомассанинг шундай бўлишига моллюскаларни кўплиги сабаб бўлган. Қарағанда-Иртиш каналини турли қисмларида 28 дан 71 тагача зообентосга ҳос гидрофауна турлари топилган (Шевцова, 1983). Баликлардан карась, ёрш, окунь, елец, тотва, сазан, судак, легц кабилар учрайди. Каналдан айрим йиллари 19,6 т сазан ва 11-12 т леш балиги тутилган.

Туркистоннинг энг катта Қорақум каналида сазан, лакқа, оқ амур, судак, храмуля, карась, левд, калин пешона, олачипор пешона каби баликлар учрайди. Амударёни этак қисмидаги суғориш каналларида баликларни 34 та тур ва тур вакили яшайди. Уларга оқ амур, сазан, шарқ леш, шип, амударё лопатоноси, орол плотваси, орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, чехон, лакқа кабилар киради.

Қашқадарё ҳавзасида сув омборлари билан боғланган ёки Ангар-Қамати номли суғориш каналларида 26-28 та балиқ турлари топилган. Уларга амударё лопатоноси, Зарафшон елечи, амур чебачоки, Орол шемайси, остролучка, судак, сазан, риногобиус каби баликлар киради.

Амударёдан сув оладиган Қорақум канали ва унинг узунлигидаги қўл ва сув омборларида учрайдиган баликлар асосан дарёдан каналга ва ундан қўл ҳамда сув омборларига ўтиб, ўзига ҳос ихтиофауна таркибини ташкил қилган. 800 км узунликдаги Қорақум канали ва ундаги сув омборларида: сазан, лакқа, Каспий хромуляси, оқ ва олачипор калин пешона, жерех, Туркистон усачи учраган бўлса, кейинги 1966-1970-1981 йилларда улар қаторига: оқ амур, чехонь, карась, амударё скафирункуси, елец, плотва, судак кабилар, майда амур чебачоки, пескарь, востробрюшка каби баликлар ҳам қўшимча ривожланган. Тутиладиган баликларнинг

66-89%ни плотва, чехонь, садак, жерех, камрок сазан ва лаққа ташкил қилган.

9.2. Зовур ва коллекторнинг гидробиоценозлари

Ер ости ва оқова сувларни тўпловчи зовур ва коллекторларнинг гидробиоценозлари суғориш каналларининг гидробиоценозларидан таркибининг бойлиги ва экологик гуруҳларнинг ҳар хиллиги билан фарқланади. Зовур ва коллекторларнинг ўт босади, уларда сувга ярим ботган ва тўла ботган гулли ўсимликлар яхши ривожланади.

Сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликларга қамиш, қўға, сувхилол, қўлкамиш (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Bolboschoenus affinis*, *Schoenoplectus lacustris*), сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан гиччак, наяда, шохбарг, батрахиум, мириофиллиум, томирдори, утрикулария (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Najas marina*, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium divaricatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Polygonum amphibium*, *P. aviculare*, *Utricularia vulgaris*) ва бошқа турлар кўп ўсади. Сувўтлардан ҳарани турлари учрайди.

Сув бетида лемна ва сальвиния (*Lemna minor*, *Salvinia natans*) каби қалқиб ўсувчи гулли ўсимликлар ҳам айрим зовур ва коллекторларда учрайди.

Айниқса, зовур ва коллекторларнинг бошланиш қисмларини қалин ўт босади. У ерларда сувга бироз ёки ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан якан, саломалик, қамиш, қўлкамиш, қўға қабилар яхши ривожланади. Уларни пастки қисмига ўралиб ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, энтероморфа, спирогира (*Cladophora glomerata*, *Spirogyra longata*, *Enteromorpha intestinalis*) қабилар қалин ўсиб, сувнинг оқишини секинлаштиради.

Ипсимон сувўтлар билан бир қаторда лойлар устида чим ҳосил қилувчи ва лойдан 5-10 см кўтарилиб турувчи вошерия *Vancheria debaryana*, *V. dichotoma*, *V. geminate* турлари кўпдир.

Ипсимон сувўтлар ва вошерияни чимлари орасида қўк-яшил, яшил ва диатом сувўтларининг жуда кўплаб турлари учрайди. Уларга мерисмопедия, оциллятория, спиролина, сценедесмус, синедра, навикула каби туркумларнинг ўнлаб турлари қиради.

Зовур ва коллекторлар сувининг шўрлиги туфайли уларда шўр сувларга хос турлар кўп миқдорда ривожланади. Уларга *Anabaena bergii*, *Oscillatoria margaritifera*, *O. major*, *Spirulina major*, *Lyngbya aestuarii*, *Enteromorpha intestinalis*, *Navicula spicula* ва бошқалар мисол бўлади.

Зовур ва коллекторларда ўсаётган ипсимон яшил сувўтлар билан қўк-яшил, диатом сувўтлар қўшилиб, сув юзасида қалқиб юрадиган парча-парча тўпламлар ҳосил қилади. Уларнинг кўп ривожланиши планктон формаларни ўсишига тўсқинлик қилади. Ҳаттоки катта магистрал коллекторларда ҳам планктонга мос сувўтлар йўқ ҳисобида ёки жуда

камдир. Планктонда учрайдиган сувўтлар планктон-бентосга хос бўлиб, бундай турлар сув қатламига бентосдан оқим туфайли тушган бўлади. Шундай турларга диатомлар, кўк-яшил ва яшил сувўтларнинг вакиллари киради. Коллекторларда фитопланктонни йўқлигига уларни ўт босганлиги ва сув шўрлигининг юқори даражада бўлиши асосий экологик сабаб бўлади. Зовур ва коллекторларда киш фасли сув ҳарорати 3-5°C гача пасайган даврда совуқ сувларга хос айрим турларнинг ривожланиши кузатилади. Аҳоли қалин яшайдиган жойлардан ўтадиган зовур ва коллекторларга турли ифлос оқава сувлар тушганлиги туфайли уларда ифлос сув ҳавзаларига хос "а", "в" – мезосапроб турлар учрайди.

Биз, Мирзачўл ҳудудида жойлашган зовур-коллекторларда учрайдиган макрофитобентоснинг биомассасини ҳисобладик. Айрим сувўтларнинг биомассаси анча юқоридир. Масалан, кладофоранинг биомассаси 2850-33280 кг/га, вошериянинг – 12000-50000, хараники – 5220-22080, энгероморфаники – 5290-18770, спирогирани биомассаси – 5420-8640 кг/га аторофида ўзгариб турган. Гулли ўсимликлардан камийш ҳосил қилган фитомасса 8000-58320, қуға 17800-66800, гичақлар массаси – 8800-24320, шохбарг – 13400-35000 кг/га атрофида бўлган.

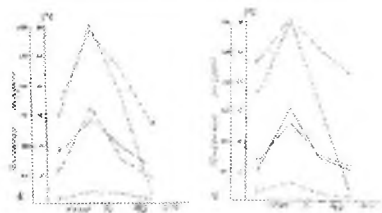
Зовур ва коллекторлар бир томондан оқава ва ер ости сизот сувларини маълум ҳудуддан олиб кетиб экин майдонларини шўрлашдан сақлайди, иккинчи томондан уларда кўплаб гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг ўсиши ҳамда ривожланиши туфайли уларни ўт босади, сувнинг оқиши секинлашади, зовур-коллекторларда сув сатҳи кўтарилади ва атроф ерларини шўрлаши тезлашади. Бу ҳолатдан қутилиш учун зовур ва коллекторларни лойка ва ўсимликлардан, уларни қолдиқларидан тозалаб туриш зарурдир.

Биз, 1959-1972 йиллар давомида Туркистонни турли ҳудудларида жойлашган зовур-коллекторлар ўсимликларини ўрганиш жараёнида зовурларда сувўтларни 663, колекторларда сувўтларни – 615 та тур ва тур вакиллари, 20 дан ортиқ гулли ўсимликлар турларини аниқладик (Эргашев, 1974, 1976, 1982, 18, 19-расм).

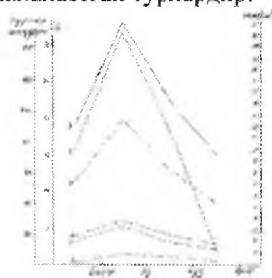
1967-1970 йиллари Амударёнинг қуйи оқимида жойлашган шолিপояларни оқава сувларини тўплайдиган зовурларда учрайдиган сувўтларни таркиби, ривожланиш ва фасллар бўйича ўзгаришини Елу-бай Рсимбетов (1973) ўрганган. Натижада, сувўтларнинг 360 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга диатомлар (170), кўк-яшиллар (101), яшиллар (64), эвгленалар (22), сарик-яшиллар (2), Профиталар (1) киради. Топилган сувўтларнинг баҳорда 131, ёзда 213, кузда 184, киш фаслида эса ҳаммаси бўлиб 107 та тур учратилган.

Зовурларда ярим ботиб ва ботиб ўсадиган гулли ўсимликлар, ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, улотрикс кабиларни кўп ва қалин ўсганлиги туфайли зовурда фитопланктон ривожланган эмас.

Унда аниқланган турларнинг кўпчилиги фитобентосга хос ёки шу шароитга мослашиб бентос ҳолида ривожланаётган турлардир.



18-расм. Мирзачўлнинг зовур (А) ва коллекторларида (Б) сув ҳарорати таъсирида сувўтлар турлари сонининг ўзгариши: 1-ҳарорат; 2-диатомлар; 3-яшиллар; 4-кўк-яшиллар; 5-эвгленалар.



19-расм. Мирзачўлнинг Шўрўзак коллекторида ҳарорат (1) ва кўш радиацияси таъсирида сувўтларнинг умумий миқдори (2) ва гуруҳларда турлар сони ўзгариши: 3-диатомлар; 4-яшиллар; 5-кўк-яшиллар; 6-эвгленалар

9.2.1. Зовур ва коллекторларнинг гидрофаунаценозлари

Зовур ва коллекторларнинг гидрофаунаси кам ўрганилган. Бу ҳақда айрим маълумотларгагина эгамиз, холос. Жумладан, Мирзачўлни Ўзбекистон ва Қўйботкон коллекторларидан баҳор-куз давомида 305,3-389 тоннадан 395 т гача фитомасса аниқланган. Зоопланктонда коловраткалар (9), шохмўйлов (1) ва куракоёқчилар (1) топилган. Рачкилардан *Alona rectangular*, *Eucyclops serrulatus* var. *proximus* кабилар кўп учраган. Зоопланктоннинг миқдори $160-3600$ экз/м³ (биомассаси $1,6-34,7$ мг/м³), зообентоснинг миқдори $453-1293$ экз/м² (биомассаси $419-1023$ мг/м²) атрофида бўлган. (Ю. Абрамов, Л.Г. Белозуб, 1983).

Фарғона водийсида жойлашган зовур ва коллекторларнинг планктонида гидрофаунанинг бир нечта турлари (*Eucyclops-serrulatus*, *E. macrurus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Microcyclops varicanus*, *Chydorus sphaericus* қаторида ўсимликлари орасида гамнарус турлари ҳам учраган.

А.М. Мухаммедиев ва Д.А. Ариповларнинг берган маълумотларига кўра, улар ўрганган зовур ва коллекторлар зообентосида 20 та тур ва тур вакиллари аниқланган, яъни хирономидлар (12 тадан), ниначилар қуртлари (4), подёнок ва қўнғизлар (2 тадан) топилган.

Мезо- ва микрзообентоснинг айрим коллекторларда миқдори $0,5-6,8$ минг экз/м² (биомассаси 16 г/м² гача), баъзи коллекторларда $0,6-8,1$ минг экз/м² (биомассаси $11-14$ г/м²) га етади. Уларни хирономидлар қурти (40-80%), подёнок қуртлари (10-15%) ташкил қилади.

Сирдарёни ўрта қисми Қизилкум суғориш канали ерларида жойлашган коллекторларни зоопланктоннинг миқдори 39200 экз/м³ (биомассаси $0,75$ г/м³) га етган. Баҳорда шוליпоаялардан сув тўплайдиган

зовурларда 13 та тур топилган, уларга коловраткалар (6), шоҳмўйловлар (5) ва эшкакоёкли (2) қисқичбақасимонлар киради. Зоопланктоннинг максимал миқдори 4050 дан 58300 экз/м³ гача етади. Шу кўрсаткичнинг 53%ини *Brachionus calyciflerus* ташкил қилади.

Б. Хакбердиевнинг маълумотига кўра, Амударёни куйи оқидамида жойлашган коллекторларнинг фитопланктонида 71 тур топилган. Уларга диатомлар (46), яшиллар (13), кўк-яшил (10), пирофита (1) ва эвглена (1) гуруҳларининг вакиллари кириб, фитопланктонни асосан бентосдан аралашган турлар ташкил қилган.

Баҳорда планктонда сувўтларнинг миқдори 200 минг кл/л (биомассаси 1 107 мг/м³) га етган. Ёз фаслида уларнинг биомассаси бироз камаяди (495 мг/м³). Диатомларни биомассаси 456 мг/м³ бўлса, кўк-яшилларники ҳаммаси бўлиб 20 мг/м³ (миқдори 3,3 млн. кл/л). Куз фаслида диатомларни миқдори 111 минг кл/л (биомассаси 208 мг/м²), кўк-яшиллар миқдори 1715 минг, биомасса 12 мг/м³ га етади.

Айрим кўллар билан боғланган коллекторлар зоопланктонини миқдори 100-150 минг экз/м³ (биомассаси 3,2-3,6 г/м³) ни ташкил қилади. Баъзи хўжаликлар ва коллекторларнинг зоотанктонида 62 та гидрофауна вакили аниқланган, уларга коловраткалар (29), шоҳмўйловлилар (28) ва эшкакоёкли (5) рачкилар киради. Ёз фаслида уларнинг умумий миқдори 81-280 минг экз/м³ (биомассаси 2,1-3,2 г/м²) атрофида бўлган.

Гулли ўсимликлар ва фитобентоснинг бойлиги зовур-коллекторларда озика манбаини етарли эканлигидан далolat беради. Уларда учрайдиган сазан, красноперка, плотва, лаққа, илон балиқ, калин пешона, оқ амур кабилар учун озика етарлидир.

Амударёнинг этак қисмида жойлашган зовур ва коллекторларда балиқларни 33 та тур ва тур вакиллари учрайди. Улардан шука, самарқанд храмуляси, бичок коллектор ва кўлларда бор. Коллекторларда учраган балиқ турларининг кўпчилига Амударёда ва унинг бошқа сув ҳавзаларида ҳам ривожланади. Шундай балиқларга Орол плотваси, оқ амур, Орол жерихи, Орол ва Туркистон усачлари, сазан, лаққа кабиларни айтиш мумкин.

9.2.2. Зовур ва коллекторлар гидроценозларининг ривожланиш қонуниятлари

1. Гидрофаунанинг турли вакиллари гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтларнинг қалин жойларида кўп учрайди ва зовур-коллектор гидроценозлар таркибини ҳар хил, уларнинг миқдори ва маҳсулдорлигини юқори бўлишига сабаб бўлади. Планктон организмларининг камлиги зовур-коллекторларда ўсимликлар кўп ўсиб, сув қатламини тўлдириб, планктонни сувда муаллақ ҳолда бўлишига имкон бермайди. Иккинчи томондан бу ҳолатга сувнинг юқори даражада шўрлиги ҳам сабабдир.

2. Зовур ва коллекторларда кенг тарқалган камиш, қўға, қўл-камиш, якан кабилар билан сувга ботиб ўсувчи наяда, ғиччак турлари, шоҳбарг, мириофиллум, сув япроқ каби турлар қаторида сувўтлардан кладофлора, энтероморфа, вошерия, спирогир, хара туркумларининг вакиллари қўшлаб ўсади.

3. Ўрганилган зовур ва коллекторларда гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг *тубандаги экологии гуруҳлари* – гидроценозларини ажратиш мумкин, яъни: а) сув қатламида эркин ривожланувчи планктон организмлар; б) гулли ўсимликлар пояси ва ипсимон сувўтлар тошлари устида ўсувчи эпифит организмлар; в) турли нарсалар (бетон, труба, тош) устида ўсувчи ўсимликлар; д) сувга ботган ва сув тубига бириккан турлар; е) сув юзасида қалқиб сузиш ва ўсишга мослашган ўсимликлар (ряска, сальвиния, вольфия); ж) барглари сув юзасида, таналари сув ичида ва тубга бириккан ўсимликлар (ғиччаклар, наяда); з) сувга ярим ботиб ўсувчи сув четларининг ўсимликлари (камиш, қўға, қўлқамиш); и) сув ҳавзалари атрофидаги ўсимликлар.

Ушбу экологик гидроценозларни кўпчилиқ сунъий сув ҳавзалар ва текислик минтақасида учрайдиган қўлларда кузатиш мумкин.

4. Айрим сув ҳавзаларида: кладофора – ғиччаклар, кладофора – спирогир – ғиччаклар, энтероморфа – ғиччаклар, сувўтлар – ғиччаклар – сув япроғи, сувўтлар – мириофиллум – шоҳбарг, сувўтлар – мириофиллум – наяда – хара, камиш – қўға – якан – қўл – камиш каби ўсимликларни экологик гидроценозларини ҳам ажратиш мумкин.

5. Зовур ва коллекторларни ўт босишида юқорида номлари қайд қилинган гулли ўсимликлар ва сувўтларининг вакиллари актив иштирок этадилар. Зовурларни ўт босганда уларда сув оқиши секинлашади, сувнинг сатҳи кўтарилади. Атрофдаги ерларда ер ости сизот сувларининг сатҳи кўтарилади, тупрокни шўрлаши юзага келади, бу ҳолат ўз навбатида қишлоқ хўжалиқ экинларининг ҳосилини пасайишига олиб келади.

6. Зовур ва коллекторларнинг ўт босишидан қутилишнинг бирдан бир тўғри йўли – бу зовурларни механик йўл билан ўсимликлар, уларнинг қолдиқлари ва лойқадан тозалашдир. Зовурлардан экскаваторлар ёрдамида чиқарилган органик бирикмаларга (ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқлари), чириңдиларга бой қолдиқни экин майдонларида ўғит сифатида ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Зовурларни ўт босишига, айниқса, сувўтлар ва сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликларни ўсишига қарши баҳор ва ёзни бошланишида лойқа сув юбориб туриш уларни ўсишини ва ўт босишини пасайтиради.

Сув ҳавзаларини ўт босишига қарши кимёвий услубни қўллаш кераксиз, молиявий қимматга тушса, иккинчи томондан атроф-муҳитни заҳарлайди.

9.3. Балиқчилик ҳовузлири гидроценозларининг таснифи

Туркистон ҳудудидаги ҳовузлар ҳар хил бўлади. Жумладан, кичик ҳовузлар қишлоқлар маркази, чойхоналар атрофида жойлашган бўлиб четларига дарахтлар ўтказилган, аҳолини дам олиш манзилгоҳи ҳисобланади. Уларнинг катталиги 10-25м², чуқурлиги 0,5-2 м, четлари лой-тупрокли, кам ҳолларда тош, ғишт билан қопланган ёки бетонланган.

Балиқчилик ҳовузлири кўпчилик хўжаликларнинг иктисодий ривожланишининг бир йўналиши ҳисобланади. Бундай ҳовузлар канал ёки булоқ сувлари билан тўлдирилади.

9.3.1. Балиқчилик ҳовузларининг гидрофлораси

Айрим унча катта бўлмаган ҳовузлар четида қамиш, кўға, қора-бош, якан қабилаp ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликларга эса ғиччақнинг турлари (*Potamogeton filiformis*, *P. crispus*) миpиофиллум (*Myriophyllum spicatum*), наядда (*Najas marina*), шохбағр (*Ceratophyllum demersum*), занихелла (*Zannichella palustris*), сувўтлардан эса хара туркумининг вакиллари киради.

Кичик ҳовузлар гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтлар, айниқса сув тўри (*Hydrodictyon reticulatum*), кладофора, спирогара иплари билан тўлиб, ҳовузни фойдасиз ҳавзага айлантириб қўяди. Бундай ҳовузларда планктон организмлар ва шу жумладан балиқлар ҳам учрамайди.

Суви шўрроқ балиқчилик ҳовузларда сувўтларни шўр сувларга хос турлари учрайди. Шундай турларга *Oscillatoria guttulata*, *Mastogloia smithii*, *Epithemia sorex* қабилаp мисол бўлади.

Кўпчилик балиқчилик ҳовузлири учун сувўтларнинг умумий турлари кўплаб учрайди. Уларга *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus bijugatus*, *Microcystis aeruginosa*, *Spirulina major*, *Nitzschia sigma* қаби турлар киpиб, улар кўп ҳовузларда учрайди, сабаби ҳовузлардаги экологик муҳитнинг (майдони, чуқурлиги, харорати, сувнинг тиниклиги, тузлар миқдори, ўғитларнинг ва бошқ.) ўхшашлигидир.

Шунга қарамасдан, айрим балиқчилик ҳовузларининг планктонида сувўтларнинг ҳар хил турлари доминантлик қилади. Масалан, Олмага балиқчилик ҳовузида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria princeps*, Чимкентнинг шундай ҳовузларида эса яшил ва эвгена (*Pediastrum simplex*, *P. boryanum*, *Phacus pleuronectes*) вакиллари, Ош вилоятида жойлашган балиқчилик ҳовузларида диатом ва яшил (*Melosira granulata* var *angustissima*, *Pediastrum duplex*) сувўтларнинг турлари, Тошкент атрофидаги балиқчилик ҳовузларида эса асосан яшил сувўтларининг (*Dictyosphaerium anomalum*, *Coenocystis planctonica*, *Coenococcus planctonica*) турлари доминантлик қилади.

Кўпчилик балиқчилик ҳовузларида жуда кам учрайдиган турлар топилаган, уларга *Tetraedron costrictum*, *Botryosphaera sudatica*, *Romeria*

gracillis, *Oscillatoria utennochliana*, *Phormidium ergegovici* кабилар кириб, улар авваллари Сибирь, Европа, Америка сув ҳавзаларида маълум эди.

Туркистон ҳудудининг шимолий-шарқий қисмида жойлашган ҳовузларда бореал минтақада сув ҳавзаларига хос турларни (*Anabaena viguieri*, *Oscillatoria exespira*, *Euglena platyaesma*) борлиги ва ривожланиши аниқланган. Туркистоннинг жанубий ҳудудида жойлашган ҳовузларда сувўтларнинг субтропик ва тропик ҳудудларига хос турларни (*Aulosira fertilissima* var. *tenius*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Zygnemopsis coralinae* ва бошқалар) ривожланиши кузатилади.

Туркистон ҳудудида жойлашган балиқчилик ҳовузларида сувўтларни кўп ва яхши ривожланган турларининг йўқлиги бу зонанинг ёзги юкори харорати, сувнинг паст тиниқлиги, сувда органик моддаларнинг камлиги ва минерал тузларнинг кўплиги, сувнинг шўрлиги каби экологик омилларнинг салбий таъсири сабабдир. Шу омиллардан айримларини яхшиланиши билан, яъни ҳовузларга минерал-органик моддалар берилиши билан фитопланктонга хос турлар сони ва уларнинг миқдори кўпаяди.

Ундан ташқари, ўғитланган ҳовузларда учраган сувўтларнинг сон ва сифатини кўпайишидан ташқари, учраган турларнинг ҳужайралари, трихомалари, иплари ва колонияларининг размери диагнозга қараганда 2-3 мк, ҳаттоки 5-10 мк га катталашгани кузатилади. Биз бу ҳолатни ҳовузларга берилган азот-фосфор ўғитларининг ижобий экологик таъсири деб қарадик.

Ўрганилган ҳовузларда кўпчилик сувўтларнинг турлари йилнинг маълум фаслларида учрайди ва ривожланади. Натижада, фасллар бўйича сувўтлар турларининг учрайдиган даражаси ўзгариб туради. Ёз-куз фаслида ўрганилган ҳовузларда яшил ва кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари доминантлик қилади.

Туркистон ҳудудидаги балиқчилик ҳовузлари фитопланктонида доминантлик қиладиган турларни ривожланишига қараб, ҳовузларни қуйидаги гидроценозларга бўлиш мумкин яъни:

- 1) Кўк-яшил сувўтлар турлари доминантлик қиладиган ҳовузлар;
- 2) кўк-яшил ва протококсимонлар яхши ривожланадиган ҳовузлар;
- 3) протококсимонларнинг вакиллари доминант ҳовузлар;
- 4) протококсимон – десмидия вакиллари доминант ҳовузлар;
- 5) эвгленалар кўп ҳовузлар;
- 6) диатомлар ва диатом-тилласимон сувўтлар доминант ҳовузлар.

Туркистон балиқчилик ҳовузлари учун характерли нарса, кузда кўпчилик ҳовузлар қуритилади, суви чиқариб юборилади. Ҳовузнинг тубига ишлов бериб тозаланади, органик ўғитлар берилади. Ҳовуз тубининг кўриши билан сувўтлар ҳам қуриydi, лой-гупрокка аралашади. Уларни ҳужайралари, спора ва зиготалари сақланиб қолади. Келаси йили ҳовузларга сув келиши билан сувўтлар аста-секин ривожланишни бошлайди. Экологик муҳитнинг яхшланиши (сувнинг тиниши, сув

хароратининг кўтарилиши) билан фитопланктонни ўсиши, кўпайиши бошланади ва баҳорни охири, ёз фаслида турлар сони, уларнинг миқдори максимал даражага етади. Кичик ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг умумий миқдори баҳорда 700-850 минг кл/л, ёз фаслида – 1,150 млн. дан 10-11 млн. кл/л га етса, кузнинг охирида аранг 650 минг кл/л, қишда эса 1-2 мингдан ортмайди.

Ўғитланган балиқчилик ҳовузларида май ойида фитопланктоннинг умумий миқдори – 9,3 млн. кл/л, июнда – 56 млн., июлда – 364,3 млн., августда – 163,7 млн., сентябрда – 151,4 млн., октябрда – 107,4 млн. кл/л, декабрь ойидан апрель ойигача планктонда учрайдиган сувўтларнинг миқдори – 6,1-22,8 млн. кл/л атрофида ўзгариб туради.

Туркистон ҳудудида жойлашган кичик ҳовуз ва балиқчилик ҳовузларида сувўтлар турлича таркиб ва миқдорда учраган. Кичик ҳовузларда жами 389 та, балиқчилик ҳовузларида эса 1044 та сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган (Эргашев, 1979, 1982).

Улар ичида яшиллар, диатомлар, кўк-яшиллар турлар сони ва уларнинг миқдори бўйича етакчи гуруҳлар ҳисобланади.

Тожикистонни балиқчилик ҳовузларида сувўтларни 186 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга яшиллар (108), кўк-яшиллар (35), диатомлар (22), эвгленалар (18), пиропита (5) ва тилласимон (4) сувўтлар гуруҳларининг вакиллари киради (С.А. Андревская, 1983).

Ўрганилган ҳовузларда фитопланктонни умумий миқдори 250 млн. кл/л (биомассаси 200 г/м³) гача етади, ўртача даражаси 43 млн. кл (биомассаси 50-60 мг/м³) ни, балиқ маҳсулоти 63 ц/га ни ташкил қилади.

9.3.2. Балиқчилик ҳовузларининг гидрофаунаси

Туркистоннинг турли ҳудудида жойлашган балиқчилик ҳовузларининг экологик муҳити бир-биридан маълум омиллари (сувнинг тиниқлик даражаси, шўрлиги, харорати, ўғитланиши ва бошқ.) билан фарқланади ва шу омиллар ҳовузлардаги гидробионтларнинг турлар таркиби, миқдори ва уларни маҳсулотига сезиларли даражада таъсир қилади.

Тошкент вилояти ҳудудида жойлашган "Балиқчи" хўжалиги ҳовузларида 30 дан ортиқ гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида кам туклилар, ниначилар қурти, поденкилар, қўнғиз, хирономид ва моллюскалар учраган.

Ҳовузлар зообентосининг максимал сони 4250 экз/м² (биомассаси 7,9 г/м²) га етган. Уларнинг энг кам сони 430 экз/м² (биомассаси 1,7 г/м²) бўлган. Айрим ҳовузларда зообентос 2 750-3775 экз/м² (биомассаси 2,6-6,4 г/м²), қузга томон уларнинг миқдори (58-316 экз/м²), биомассаси (0,02-04 г/м камайиб кетади) (Малыхина, 1983).

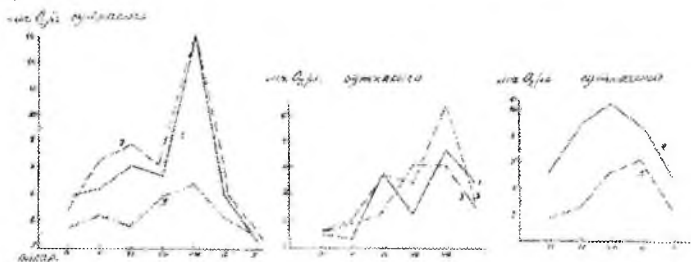
Балиқларни асосий озиқаси бўлмиш шохмўйловли рачкиларни махсус ҳовузларда кўпайтирилганда, уларни биомассаси 11,2-47,8 г/м³ га,

контроль ҳовузларда эса $1,9 \text{ г/м}^3$ ни ташкил қилган. Улар балиқчилик ҳовузларида учраган гидрофаунанинг 77-89%ни ташкил қилган, контролда эса 51% даражасида қолган. Дафнийлар кўпайтирилганда уларнинг биомассаси 72 г/м^3 га, улар билан озиқланган майда балиқларнинг оғирлиги 70-85% га ортган, балиқ маҳсулоти ўртача 3,5 ц/га бўлган (Малиновская, Стуге, 1983).

Органик (1 т/га) ва минерал (аммиак селитраси ва суперфосфат) моддалар билан кам миқдорда ўғитланган балиқчилик ҳовузларида бирламчи маҳсулот кунига 8,7-9,5 мг/л ни ташкил қилган, контролда ўғитланмаган ҳовузларда кунига 3,7 мг 02/л дан ошмаган. Ҳовузлар сувида кислород 87-181% атрофида бўлган. Июндан сентябрь охи ўртасида ўғитланган ҳовузларда 7,1-8,7 т/га органик модда ҳосил бўлган. Ўғитланмаган ҳовузларда 1,4-1,9 т/га, контролда эса 0,8 т/га балиқ маҳсулоти олинган.

Тошкент вилоятининг Қолғон-Чирчиқ дарёси этагига жойлашган Оқ-Кўрғон балиқчилик ҳовузларида органик (10 т/га) ва минерал (аммиак селитраси 300 кг/га, - суперфосфат 300 кг/га) ўғитлар берилган. Шундай ҳовузлар суви кислородга 254,6 % га тўйинган, контрол ҳовузларда 157%га етган. Ўғитланмаган контроль ҳовузларда сувнинг оксидланиши 2,8-11 мг/л гача етган. Ҳовузларда фитопланктон яхши ривожланган вақтда сувнинг актив реакцияси – pH = 8,2-9 атрофида бўлиб, муҳитни ишқорлиги кузатишган.

1966-1970 йиллари илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган ҳовузлар сувининг тузлиги 311-440 мг/л атрофида бўлган. Азотни нитрит бирикмаси миқдори 0,175 гача етган. Контроль ҳовузларда уни миқдори – 0,003-0,09, аммоний – 0,003-0,19 мг/л, ўғитланган ҳовузларда 1,05 мг/л гача, фосфор – 0,01-0,421, контрольга – 0,02-0,068 мг/л (В.П. Ляхнович ва бошқ., 1972) бўлган. Ўғитларнинг ҳовузларда бирламчи соф маҳсулотлари ҳажми кунига 16,47 мг 02/л, контролда кунига 6,5 мг 02/л га тенг бўлган (20-расм).



20-расм. Тошкент вилояти Оқ-Кўрғон балиқчилик хўжалигида ўғитланган (1,2,4) ва ўғитланмаган (3,5) ҳовузларда бирламчи маҳсулот даражасининг ойлар бўйича ўзгариши (В.П-Ляхнович ва бошқ., 1972.)

Ўғитланган ҳовузларда фитопланктонни таркиби бой ва ҳар хил бўлган. Фитопланктонда сувўтларнинг 356 та тур ва тур вакиллари тўпилган. Уларга кўк-яшиллар (104), сариқ-яшиллар (65), пиропфиталар (7), эгленалар (22), протококсимонлар (74), волвокслар (22), ипсимон яшил сувўтлар (7), десмидиялар (31), зигнемалар (24) каби гуруҳ вакиллари киради. (Эргашев, 1974).

Балиқчилик ҳовузлари фитопланктонда *Merismopedia glauca*, *Microcystis aeruginosa*, *M. pilvorea*, *Oscillatoria irrigua*, *P. princeps*, *Euglena sanguinea*, *Golenkinia radiata*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Pediastrum duplex* ва бошқалар кенг тарқалган.

Ҳовузларнинг зоопланктонида гидрофаунанинг 115 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларни 50%дан ортиғи коловраткалар, шохмўйловлилар – 26, эшкакёқлилар эса 7 та турдан иборат бўлган. Ҳамма ҳовузлар планктонида кладоцераларнинг *Moina rectirostris*, *M. weberi* каби турлари учрайди. Зоопланктон миқдорини анча қисми кладоцера гуруҳни дафния, босмина туркумларининг вакиллари, роториялардан эса керателла, филиния вакиллари ҳосил қилади. Зоопланктон миқдорини 50-85%ини коловратка вакиллари ташкил қилади.

Май ойидан бошлаб ўғитланган ҳовузларда зоопланктон гуруҳига оид ҳамма организмларни ривожланиши бошланади. Уларнинг умумий миқдори 2212 минг экз/м³ бу кўрсаткич ўғитланмаган ҳовузлардаги гидрофауна миқдоридан 25 баробар кўлдир. Ёз-куз фасларида бу ҳовузларда зообиомасса 3 г/м³ бўлган. Ўғитланган ҳовузларда зоопланктонни июнь ойидаги максимал биомассаси 9,9 г/м³, иккинчи максимум эшкакёқли рақчилар, коловраткалар яхши ривожланган вақтга тўғри келиб, биомассаси 24,8 г/м³ ни ташкил қилади. Зоопланктонни максимал биомассаси 178 м³ га чиқади. Фасллар бўйича биомасса 19,2 г/м³, контроль ҳовузлардаги кўрсаткичдан 10 баробар ортиқ бўлади.

Ҳовузларни комплекс ўғитлаганда, зоопланктоннинг максимал миқдори 2992 минг экз/м³, биомассаси 55,4 г/м³ кўтарилган. Шундай қилиб ҳовузларни органик-минерал моддалар билан ўғитлаш, уларда учрайдиган турли гидробионтларнинг турлар сони ва миқдори ортишига сабаб бўлади, яъни органик минерал ўғитлар → фитопланктон → зоопланктон → улар ҳосил қиладиган маҳсулот → катта-кичик балиқлар озиқасини асоси ҳисобланади.

Ўғитланган турли ҳовузларда зообентоси 36 та тури аниқланган. Уларни 17 тури хирономидлар қурти бўлиб, кўп учрайдиганлари *Cricotopus*, *Silvertis* каби туркумлар киради. Бентосга ҳос гидрофауна вакиллари гулли ўсимликлар орасида ниначилар, поденок, хирономид куртлари, каналар учраса, кум-лойли биотопда олигохетлар ва хирономидлар тарқалган.

Ўғитланган ҳовузларда зообентос биомассаси анча юқори (7,94 г/м²) бўлиб, ўғитланмаган ҳовузлар зообентоси организмлар массасидан

30 баробар ортиқдир. Комплекс ўғитланган ҳовузларда зообентосга ҳос организмларнинг миқдори май ойида 10100 экз/м^2 , биомассаси $2,9-19,3-35 \text{ г/м}^2$ гача етади. Июнда биомасса $0,6-3,9$, июлда $0,01-6,9 \text{ г/м}^2$ дан ошмайди. Вегетация даврида ўртача биомасса $10,4-56 \text{ кг/га}$, контроль ҳовузларда $0,9-11 \text{ кг/га}$ ни ташкил қилади.

Ҳовузларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар ва майда хайвонлар балиқларнинг асосий озиқаси ҳисобланади. Балиқларнинг ичкаларидаги озиқа қолдиқлари анализ қилинганда, планктон ва бентосга ҳос 22 та ҳар хил организмлар топилган. Улар ичида планктон организмлардан 9 та тур учраган. Уларга кладоцера, копеподалар, хирономидлар курти ва бошқалар киради.

Икки йиллик карп балиғи ичагидаги озиқани 80%ини гулли ўсимликлар, уларни уруғи, 13,2%ини сувўтлар ва 6,8%ини табиий озиқа ташкил қилган. Июнь-июль ойларда карп балиқчалари озиқасида гидрофаунадан кладоцера, рототория, копелода, хирономидлар катнашади. Шу давр (июнь) ичида карп балиқчалари $4,7-5,2 \text{ г}$ га ўсади, контролда эса $2,6 \text{ г}$ га тенгдир.

Балиқчилик ҳовузларида асосан карп, оқ қалин пешона, чипор қалин пешона, улар билан сазан, судак, илон балиқлар ҳам учрайди. Балиқ маҳсулоти $7,6 \text{ ц/га}$ дан $18-37 \text{ ц/га}$ кўтарилаган. Бу ҳовузларга интенсив ишлов беришнинг натижасидир.

Туркистоннинг балиқчилик ҳовузлари асосан қулай иқлимда жойлашган, яъни бу ҳудудда вегетация даври 9-10 ойга чўзилади, ҳовузларда турли гидрофаунага озиқа бўладаган гулли ўсимликлар ва сувўтларни узоқ вақт ривожланишига ёруғлик, иссиқлик етарли. Ҳовузларни органик-минерал ўғитлар билан ўғитлаш фито ва улар ҳисобига зоорганизмларнинг яхши ривожланишига имкон беради. Шу гидробионтларни таркиби фасллар бўйича ўзгариб туради. Лекин ҳовузларда учрайдиган турлар таркибида, уларнинг миқдорида кескин фарқ йўқ. Бунинг сабаби ҳовузлардаги экологик муҳитнинг кўп жihatдан (ҳовузлар ҳажми, чуқурлиги, сувнинг тиниклиги, ҳарорати, озиқа манбалари) умумийлиги борлиғидир.

Гидробионтлар ҳосил қилган биомасса асосан ҳовузларда учрайдиган балиқларнинг озиқа манбаидир.

Турли сув ҳавзалари маҳсулдорлигини ошириш учун олиб бериладиган назарий ва амалий ишлар учун балиқчилик ҳовузлари энг қулай ҳисобланади.

Улар майдони, сувнинг ҳажми ва ҳар томонлама бошқариш мумкинлиги туфайли улардан қисқа вақтда озиқали балиқлардан юқори маҳсулот олинган.

9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари

Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида 100 дан ортиқ, катта-кичик сув омборлари бор. Уларнинг физикавий-кимёвий шароити тирик организмларнинг ривожланиши учун қулайдир.

9.4.1. Сув омборларининг гидрофлораси

Биз 1962-1976 йиллар давомида Туркистонни турли ҳудудларида жойлашган сув омборларида учрайдиган гулли ўсимликлар ва сувўтларни ҳар томонлама ўргандик. (Эргашев, 1974, 1976, 1982).

Сув омборларини қирғоққа яқин жойларида сувга ярим ботиб ўсадиган ўсимликлардан камиш, кўга, кўлкамиш, якан кабилар учраса, сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга гиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*), наяда (*Najas minor*) кабилар киради.

Сув омборларининг саёз четларида шу гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, кўк-яшил сувўтларининг плёнкалари учрайди. Айрим жойларда вошериянинг чимлари ҳам кузатилади.

Сув омборларининг планктонида сувўтларнинг турли гуруҳ вакиллари ривожланади. Уларга диатом, яшил, кўк-яшил, тилласимон, пиропита, эвглена каби гуруҳларнинг тур ва тур вакиллари киради.

Кузнинг охири, қиш ва баҳор фаслларида диатомлардан *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira granulata*, *M. ambigua*, *Cyclotella comta*, тилласимонлардан *Dinobryon divergens*, *D. sirtularia*, *D. sociale* кабилар фитопланктонда доминантлик қилади.

Баҳорни охири, ёз ва куз фаслини бошланишида яшил сувўтлардан *Binuclearia lauterborci*, *Pediastrum duplex*, *P. simplex*, *Sphaerocystis schroeteri*, *Palmellocystis planctonica*, кўк-яшиллардан *Microcystis aeruginosa*, *M.a.f. flosaquae*, *Coelosphaerium dibiium*, *Anabaena flosaquae*, пиропитапардан *Ceratium hirundinella*, *f. gracile* кабилар планктонда доминантлик қилади. Улар ҳақиқий планктон формалар ҳисобланади.

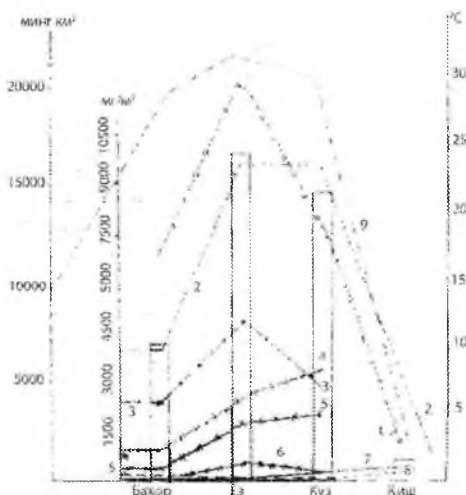
Ёз фаслида айрим шимолий сув омборлари планктонида диатом ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари (Бухтарма), жануброқда жойлашган сув омборларида яшил ва кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари, қишда эса диатом ва тиласимонларнинг турлари фитопланктонда доминантлик қилади.

Дарёлар билан боғланган сув омборларининг бошланиш қисмида учрайдиган сувўтларнинг таркиби дарёлар флорасини акс эттиради, планктонда дарё бентосига ҳос турлар учрайди. Сув омбори ўрталари ва айниқса тўғон атрофига яқин жойларда планктонга ҳос турлар доминантлик қилади. Кўпчилик сув омборларининг очик қисми планктонида учрайдиган турлар таркиби бир-бирига ўхшашдир.

Туркистоннинг шимолий ҳудудларида жойлашган сув омборларида учрайдиган сувўтлар таркибида шимолий бореал флора элементлари ривожланади. Ундай турларга *Gloeotela scopulina*, *Staurostrum laevospinum*, *S. toliferum*, *Cosmarium boreale*, *Oedogonium upsaliensis*, *Bulbochaete borealis*, *Anabaena solitaria*, *A. flosaquae* f. *jacutica* ва бошқалар киради. Улар олдин Европа, Сибирь, Шимолий Америка сув ҳавзаларида ҳам маълум бўлган.

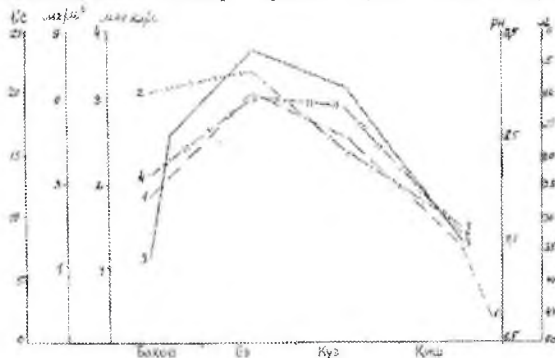
Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида субтропик ва тропик сув ҳавзалари флорасининг вакиллари ривожланиши кузатилади. Шундай турларга *Coslastrum apiculatum*, *Didymocistis planctonuca*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Aulosira fortillissima* var. *tenuis*, *Calothrix fusca* кабилар киради. Кузни охири, қиш ва баҳор фаслларида, ҳарорат паст вақтда бундай турларни ривожланиши кузатилмайд.

Туркистон ҳудудидаги катта дарёлар ўзанида жойлашган сув омборларининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, уларнинг фитопланктонида учрайдиган турлар таркиби, уларнинг миқдори паст ва турли сув омборларда турлича кўрсаткичга эгадир. Масалан, Сирдарё ўзанида жойлашган Қайроқум, Фарҳод сув омборларида фитопланктоннинг миқдори 235 мингдан 6,57 млн. кл/л, Чордора сув омборида эса баҳор фаслида 800 минг, ёзда – 38,5 млн. (биомассаси $10\,258\text{ мг/м}^3$) атрофида. Фитопланктоннинг энг кам миқдори қиш фаслида кузатилади ва 3 млн. кл/л (биомассаси 782 мг/м^3) дан ортмайди (21-расм). Фитопланктонни унча юқори бўлмаган миқдори Чорвок сув омборида кузатилади.

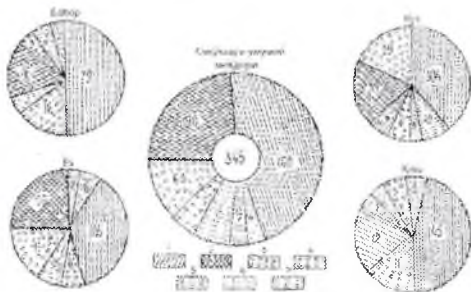


21-расм. Чордара текислик сув омборида ҳарорат (9) таъсирида фитопланктоннинг миқдори (1), унинг биомассаси (2) ва гуруҳларининг ўзгариши: 3-яшиллар; 4-қўқ-яшиллар; 5-пирофиталар; 6-эвгаеналар; 8-тилласимонлар.

Жумладан, баҳорда планктон сувўтларнинг миқдори 1,1-1,69 млн/л (биомассаси 297 - 711 мг/м³), ёзда уларнинг миқдори 2,9 млн. кл/л (биомассаси 679-7233 мг/м³). Чорвоқ сув омборини 30-50 м чуқурлигида фитопланктоннинг миқдори жуда кам (3,5-7 минг кл/л) (22-23-расм).



22-расм. Чорвоқ тоғ сув омборида ҳарорат (3) ва сув чуқурлиги (4) таъсирида фитопланктон миқдори (1) ва биомассаси (2) фасллар бўйича ўзгариши (1978 й.).



23-расм. Чорвоқ сув омбори фитопланктоннинг турлар сонини фасллар бўйича ўзгариши; 1 - диатомлар; 2 - яшиллар; 3 - кўк-яшиллар; 4 - пиропфиталар; 5 - тилласимонлар; 6 - сариқ-яшиллар; 7 - эвгленалар.

Текислик минтақасида жойлашган кўпчилик сув омборлари фитопланктоннинг умумий миқдори 5,7-200 млн. кл/л (биомассаси 4 г/м³ гача) атрофида ўзгариб туради. Тоғ минтақасига жойлашган сув омборларида фитопланктоннинг умумий миқдори 12 000 дан 5 млн. кл (биомассаси 6,6 мг/м³ гача) ўртасида ўзгаради.

Тоғ минтақасида жойлашган Нурек сув омбори бунга яхши мисол бўлади. Уни фитопланктонда 57 тур топилган. Уларга диатомлар (25), яшиллар (12), кўк-яшиллар (2), тилласимонлар (14), эвгленалар (2), пиропфиталар (2) ни вакиллари киради. Фитопланктонда *Synedra acus* var. *radians*, *Cyclotella comta*, *Diatoma elongatum*, *Fragillaria capucina*, *Carteria*

multifelis, *Kephyrion doliolum* кабилар доминантлик қилади (Андревская, 1971).

Сув омборининг марказий қисми сувининг юза қатламида фитопланктонни максимал миқдори (330 минг кл/л) ва уни биомассаси (1,1 мг/м) кузатилган. Планктонда сувўтлар миқдорини кам бўлишига қарамасдан, улар биомассасини юқорилиги планктонда катта размердаги турларни (*Peridinium inconspicuum*) ривожланиши билан боғлиқдир. Сув омборини узунаси бўйича, унинг юза қатламида фитопланктонинг миқдори 1-5 млн. кл/л, (биомассаси 2,7-6,5 мг/м³) атрофида ўзгариб туради. Сув омборининг 15 м чуқурлигида сувўтлар миқдори 800 минг кл/л биомассаси 0,5 мг/кг дан ортмайди.

Нурек сув омборининг фитопланктонида бир нечта турлар доминантлик қилади. Унга атрофдан ювилиб тушадиган биоген моддаларнинг ижобий таъсири сабабдир. Иккинчи томондан, фитопланктонни асосий маҳсулотини сувнинг 2 метрли юза қатламида тўпланган яшил сувўтлар вакиллари ривожланишига қарамасдан, биомассасининг асосини диагом сувўтлар ҳосил қилади.

Норин дарёси ўзанида жойлашган Токтогул тоғ сув омборининг майдони 265 км², узунлиги 65 км, эни 12 км, ўртача чуқурлиги 65 м. Ёз фаслида сувнинг юза қатламида ҳарорат 23-24°C гача кўтарилади, сувнинг тузлиги 200-500 мг/л, рН = 7,4-8,6.

Сув омборининг планктонида сувўтларни 42 та тур ва тур вакиллари топишган. Уларга яшиллар (14), диатомлар (16), кўк-яшиллар (7), тилласимонлар (2), пирофита (3) каби гуруҳ вакиллари киради (Кулумбаева, 1983). Уларнинг 70% ҳақиқий планктон формалардир. Фитопланктонда *Synedra*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Asterionella formosa*, *Ceratium hiundinella*, *Scenedrsmus bijugatus* кабилар доминантлик қилади. Фитопланктонни кўп миқдори 15 м чуқурликда 93 минг кл/л миқдорни ташкил қилади. Сувўтлар 25 м чуқурликкача учраб, 50-75 м қатламда улар йўқ ҳисобида бўлган.

Туркистонни жанубий ҳудудларида жойлашган жанубий Сурхон сув омборларида баҳорни фитопланктонида пирофита ва яшил сувўтлар вакиллари доминантлик қилиб, уларнинг биомассаси 26,14 г/м³ гача ётади. Ёзда улар зоопланктон томонидан озиқа сифатида кўплаб ўзлаштирилганлиги туфайли сувўтлар биомассаси 1,5-2,1 г/м³ гача камаяди. Куз фаслида ўртача 1,91 г/м³ аммо қишда жуда камайиб (0,05 г/м³) кетади.

Фитопланктонда асосан пирофиталар вакиллари 50-90% гача доминантлик (баҳор, ёз, куз) қилади. Фитопланктонни фотосинтез активлиги 3,82 мгО₂/л максимал кўрсаткичга, баҳорда сув юзасида 2,92 мг О₂/л, ёзда 0,8-1,2 м чуқурликда 2,45 - 3,81 мг О₂/л атрофида ўзгаради (С.С. Хамраева, 1976).

Туркменистон ҳудудида жойлашган энг жанубий Куртли сув омбори фитопланктонида 189 та сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (68), диатомлар (51), кўк-яшиллар (45), пиропфиталар (9), эвгленалар (8), тилласимонлар (6), сарик-яшиллар (6) каби гуруҳ вакиллари киради (Шкеда, Язкулиева, Агаджанова, 1983).

Муаллифларнинг берган маълумотига кўра, баҳорги фитопланктоннинг миқдори 1211-39041 кл/л (биомассаси 636-2397), миқдор бўйича кўрсаткичининг 92,3%ини кўк-яшил сувўтлар вакиллари ташкил қилган, биомассанинг 0,4%ини пиропфитлар ва 20%ини тилласимонлар ҳосил қилган.

Ёз фаслида планктонда учрайдиган сувўтларнинг миқдори 11653-85318 минг кл/л (биомассаси 879-2825 мг/м³) гача кўпаяди. Миқдор бўйича уларни 77,2%ини кўк-яшиллар, биомасса бўйича (60,9%) пиропфиталар вакиллари ташкил қилади.

Фитопланктоннинг максимал миқдори куз фаслида ҳосил бўлади ва 3,84-118,4 млн. кл/л (биомассаси 505-2215 мг/м³) атрофида ўзгариб туради. Миқдор бўйича кўк-яшиллар (95,3%), биомассаси (53,5%) пиропфитлар етакчиликти қиладилар.

Қиш фаслида Куртли сув омборида фитопланктоннинг миқдори 1858 мингдан 20,4 млн. кл/л (биомассаси 198-1 179 мг/м) гача ўзгаради. Миқдор бўйича кўк-яшиллар (70,7%) доминантлик кузатилади. Планктонда бактерияларнинг миқдори 1,24-5,2 млн. кл/мл атрофида ўзгариб туради.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, кўк-яшиллар йил давомида, диатомлар ёзда, яшил сувўтлар вакиллари қиш фаслида етакчиликти қилади. Бунга ҳаво ва сув ҳароратининг юқорилиги, қуёшнинг тик келиши ва унинг нурларини тўғри тушиши ва кўплиги, куз фаслини қишга ўтишида, қишли кунларининг қамлиги асосий экологик сабаблардир ва натижада қишга ҳос турлар баҳор-ёзда, ёзга ҳос турлар эса куз-қишда ҳам ривожланади.

Туркистон сув омборларида учрайдиган сувўтларининг умумий сонини 1271 тур ва тур вакиллари ташкил қилади. Уларга яшиллар (495), диатомлар (382), кўк-яшиллар (268), эвгленалар (58), пиропфитлар (40), тилласимонлар (13), харалар (9), сарик-яшиллар (4), қизил сувўтлар (1) вакиллари киради (Эргашев, 1974, 1982). Турли сув омборларида сувўтларнинг турлар миқдори турлича, яъни 42 тадан (Токтогул) 571 гача (Чордара) тур ва тур вакиллари топилган. Кичик, саёз ва ўт босган сув омборларида лланктон формалар ривожланмайди, иккинчи томондан тоғ сув омборларини сувини совуқлиги туфайли ҳам турлар сони қамдир.

9.4.2. Сув омборларининг гидрофаунаси

Туркистон ҳудудининг жанубий қисмида жойлашган сув омборларининг гидрофаунаси ҳар томонлама ўрганилган. Бундай сув

омборларига жанубий Сурхон, Учкизил, Чимкўргон, Каттакўргон, Қуюмазор кабилар киради.

Шулардан Жанубий Сурхон сув омбори зоопланктонида (1962-1970 йиллар давомида) 87 та тур аниқланган. Уларга содда хайвонлар (6), коловраткалар (52), шохмўйловлилар (22), эшкакёқлилар (7) киради. Зоомланктонда *Keratella cochlearis*, *K. valga*, *K. quadrata*, *Bosmina longirostris* ва бошқа турлар доминантлик қилади. 1967-1969 йилларда зоопланктон умумий миқдори 40040-50820 экз/м³ (биомассаси 0,233-0,732 г/м) ни ташкил қилган. Шулардан шохмўловлиларни миқдори 2595-5310 экз, (биомассаси 0,520-0,192 г/м³), эшкакёқлилар – 10405-18510 экз/м³ (биомассаси 0,151-0,368 г/м³), коловраткалар – 27040 (1967 й.) 23920 экз/м³ (биомассаси 0,029-0,7 г/м³) етган. Зоопланктон йиллар бўйичагина эмас, балки сув омборининг қисмлари бўйича ҳам ўзгаради. Масалан, сув омборининг бошланиш қисмида 126470 экз/м (биомассаси 3,64 г/м³), ҳавзани тўғонга яқин қисмида 30295 эса экз/м³ (биомассаси 0,320 г/м³) га етади (Л.К.Сибирцева ва бошқ., 1972).

Жанубий Сурхон сув омборини зообентосида 66 та тур топилган. Уларга хирономидлар қурти (37), моллюска ва кўнгизлар (7,6%), чувалчанглар, куртлар, поденки, ниначи, гелеидлар ва бошқ. (28,8%) киради.

Турли характерга (лой, лойқа, кум) эга бўлган бентосда организмларнинг умумий миқдори 20-360 экз/м², биомассаси 0,002-0,42 г/м² ни ташкил қилади. Макрофитлар орасида хирономидларни калитлиги 40-320 экз/м² (биомассаси 0,004-0,12 г/м²), олигохетлар 220 экз/м² (биомасса 0,092/м²), кам туклиларнинг миқдори 20-220 экз/м² (биомассаси 0,002-0,32 г/м²) ни, давр-давр билан қуриб турадиган жойларда зообентосни миқдори 7-205 экз/м (биомассаси 0,007-0,211 г/м²), катта даражада ўзгариб туради.

Сув омбори тубининг кўп қисмини суяк, лойқа эгаллаган, у ерда учрайдиган хайвонларнинг миқдори 20-2620 экз/м² (биомассаси 0,04-1,44 г/м²) ташкил қилиб, уларнинг (75,6-100%ини,) миқдори ва биомассаси хирономидларнинг қуртлари ҳосил қилади. Олигохетлар кам, уларни миқдори 10-420 экз/м² бўлган. 1969-1970 йиллар зообентосни ўртача йиллик миқдори 972 экз. (биомассаси 0,362 г/м³) га тенг. Ҳамма гидробиоценозларда хирономидларни *Pelopia* туркум вакиллари доминантлик қилади. Уларни миқдори 60-2080 экз/м атрофида.

Жанубий Сурхон сув омборининг ўртача йиллик биомассаси 5,7 кг/га ни ташкил қилади ва сув ҳавза кам маҳсулдор гуруҳга киради.

Ушбу сув ҳавзасига ўзининг гидробиологияси бўйича *Учкизил* сув омбори анча яқин туради. Унинг планктонида 55 та гидрофауна турлар топилган. Уларга коловраткалар (47,2%), шохмўйловлилар (40,0%) ва эшкакёқлилар (10,9%) киради. 1968-1970 йиллар ичида коловраткалар

миқдори 1320-15720 экз/м³ (биомассаси 0,011-0,327 г/м³), шохмўйловлилар 590-6550 экз/м³ (биомассаси 0,028-0,189 г/м³), эшкакёқлилар 360-3990 экз/м³ (биомассаси 0,004-0,068 г/м³) атрофида ўзгариб турган (Л.И. Афанасьева, Л.К. Сибирцева, А.И. Ледяева, 1972)

Зоопланктонда коловраткалардан *Asplanchna priodonta*, *Keratella valga*, *K.quaerata*, *Polyarthra* sp кабилар яхши ривожланади ва доминантлик қилади. Уларнинг турлар таркиби, умумий миқдори ва биомассаси фасллар бўйича ўзгаради. Масалан, октябрь ойида шохмўйловлиларнинг миқдори 7160 экз/м³ (биомассаси 0,189 г/м³), декабрь ойида уларнинг миқдори 3990 экз., биомассаси 0,068 г/м³ гача камайган.

Учқизил сув омбори планктонида баҳор ва кузда коловраткалар (58,6-61,2%), ёзда шохмўйловли рачкилар (60,2%), кишда коловратка (76,2%, февраль) ва эшкакёқлилар (62%, декабрь) доминантлик қилади.

Сув омборининг зообентосида 65 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга хирономидлар (60 %), мизидлар (6,2), кўнғизлар (6,2), педенкилар (4,3), чувалчанглар, сув каналари, булутлар, ниначи ва бошқалар (20 %) қиради.

Сув тубининг кум-лой биотопида учрайдиган гидрофаунанинг миқдори 120-2140 экз/м², биомассаси 0,09-1,45 г/м², уларни максимал кўрсаткичи баҳор ва ёз ойларида кузатилади. Шу вақтларда ўртача фаслий микдор 960-1540 экз/м², максимал даражаси 214-350 экз/м². Ўртача йиллик микдор 715 экз/м² га тенг (зообентосни), улар ичида хирономидлар (58%), олигохетлар (34,4%), гелеидлар (7,4%) ва бошқалар бор. Турли биотопларда ҳар хил йилларда кам тукли чувалчанглар (20-1560 экз/м², биомассаси 0,02-4,08 г/м² ва хирономидлар (20-3120 экз/м², биомассаси 0,004-1,2 г/м²) миқдори турлича учрайди.

1968-1970 йиллар ичида зообентосда олигохетлар (ўртача миқдори 322 экз/м², биомассаси 0,48 г/м²), хирономидлар курти (485 экз, биомассаси 0,181г/м²), гелеидлар курти 43 экз/м² (биомассаси 0,04 г/м²) учрайди. Организмларнинг умумий ўртача миқдори 858 экз (биомассаси 0,72 г/м²) га тенг. Зообентос организмлар фасллар бўйича, сув омборларининг қисмлари уларнинг биотоплари бўйича ўзгариб туради.

Сирдарё хавзасида жойлашган сув омборлари зоопланктонида (Чорвоқ, Оҳангорон, Каркидон, Туябугуз, Қайракқум, Фарход, Касан-сой, Чордара) 90 дан ортиқ гидрофауна турлари аниқланган.

Масалан, *Қайракқум* сув омборининг зообентосида хирономид куртларнинг 60 дан ортиқ тур ва тур вакиллари аниқланган. Сув омборида сув сатҳи пасайган даврда хирономид куртларининг 24 та тури пелофил ва аргиллофил биотопларида кенг тарқалган. Улар ичида *Einfeldia* f.l. *pajana* (96%), *Cryptochironomus* ex.gr. *conjugens*) (90% қалинликда) учрайди. Шу келтирилган биринчи тур ёз фаслида 12,8 г/м² биомасса ҳосил қилган. Хирономид куртларидан иккинчи турни миқдори 6-7 минг экз/м² (биомассаси 1,02/м², Алибасва, 1983).

Зарафшон водийсидага сув омборлари зоопланктони таркибида 16 та, зообентосда эса 97 тур ва тур вакиллари, Қашқадарё вилоятидаги 10 та сув омборида 65 та зоопланктонга ва 70 дан ортиқ зообентосга хос тур ва тур вакиллари аниқланган (Камилов, Ҳақбердиев ва бошқ., 1994, 2-китоб; 36 жадвал).

Айрим сув омборларида зоопланктонни ўртача миқдори 86,1 минг экз/м³, биомассаси 1,6 г/м³ (Кўргонтепа) бўлса, ҳажми анча катта Андижон сув омборида зоопланктонни миқдори 71,2 минг экз/м³, биомассаси 3,3 г/м³ га тенг, Отчопар кичик сув омборида 37,0 минг экз/м³ га тенг бўлган.

Каркидон сув омборининг зоопланктонида рачкилардан *Bosmina longirostris*, *Moina weberi* кабилар доминант бўлиб, май ойида биринчи турнинг миқдори 150-158,2 минг экз/г ни ташкил қилиб (биомассаси 134,2-1 135 мг/м³), кузда 80 минг экз/м³ гача етади. Бу рачкини сув қатламининг 0,5-2 м чуқурликда миқдори 110-140 минг экз/м³, 20-30 м чуқурликда уни сони 13-15 минг экз/м³ ни ташкил қилган. Зоопланктондаги иккинчи тур сув омборининг очиқ қисмида кўпроқ учрайди (550-1000 экз/м³ (Умаров, 1976).

37-жадвал. Ўзбекистонни текислик минтақасида жойлашган айрим сув омборларининг озиқа манбаи (Камилов ва бошқ., 1994)

Сув омборларининг номи	Сув-нинг ҳажми, млн. м ³	Майдони, км ²	Зоопланктон		Зообентос	
			миқдори, минг экз. м ³	биомасса, г/м ³	миқдори, экз. м ²	биомасса, г/м ²
Сирдарё водийси						
Каркидон	218,4	950	27238	0,881	-	1,382
Андижон	1600	460000	71,247	1,84-3,3		0,269
Зарафшон водийси						
Каттакўрғон	594	1000	126,5	3,6	637	0,6
Куюмазор	270	1624	10,06	4,1	130	1,6
Тўдақўл	875	17500	29,8	0,3-11,1	72	1,4
Шўрқўл	170	1700	160,0	0,3-4,6	8480	12,6
Қашқадарё водийси						
Толимаржон	1,5-3,5	7735	—	—	1,5	1,5
Пачкамар	260	1240	180-181	0,9-2,4	5691	12,01
Қорабоғ	7,5	75	180-240	0,1-0,96	—	—
Янги қўрғон	3,3	70	57,6-163,0	1,3-2,7	900	3,7
Шўрабсой	2,0	38	13,2	0,82	695	4,6
Хиссорак	170	410	80,0-28,0	1,2-11,4	720	8,04
Лангар	7,2	70	260,0	1,0	16	0,2
Қамати	25	448	505,0	6,3	965	9,04
Чимқўрғон	425	4550	1565,0	2,8	1056	10,2

Учқизил	80	1000	—	0,6358	—	0,064
---------	----	------	---	--------	---	-------

Биз юкоридаги 36-жадвалда текислик минтақасида жойлашган сув омборларида зоопланктон ва зообентослар ҳисобига ҳосил бўладиган озиқа манбаларини келтирдик.

Текислик сув омборларида ҳосил бўлган озиқа маҳсулоти минтакаларида жойлашган сув омборларидаги озиқа маҳсулотидан юкоридир. Масалан, юкоридаги 16 та сув омборида зоопланктонни биомассаси $0,1-11,4 \text{ г/м}^3$, зообентосни биомассаси $0,2-12,9 \text{ г/м}^2$ атрофида ўзгариб туради.

Бу маълумотларни таққослаш учун тоғ минтақасида жойлашган айрим сув омборларида ривожланадиган гидробиоценозларни кўриб чиқамиз. Жумладан, *Вахш дарёсида жойлашган Нурек сув омборининг* чуқурлиги 120 м, сувнинг тиниклиги тўғон атрофида 4 м га етади. $\text{pH} = 7,3-7,6$ экологик муҳит кам ишқорли.

Сув омборини суви босаётган жойларда хирономид қуртларининг 16 тур ва формалари топилган. Сув омборини қирғоқларига яқин жойларида хирономидлар, олигохетлар, кўнгизлар 5-10 м чуқурликда учрайди. Хирономидларни айрим йирткич формалари (*Praclednus*) 25 м чуқурликкача тарқалган. Сув омборининг очик қисмларини 10-15 м ва ундан чуқурликда организм учрамаган. Қирғоққа яқин жойларда учраган организмларни умумий сони 400-900 экз/м (биомассаси $0,8-1 \text{ г/м}^2$) дан ортмаган. Д.С. Ниёзов ва Ф. Ахроровлар (1976) маълумотига кўра, Нурек сув омбори планктонида 63 га яқин гидрофаунанинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Зоопланктоннинг 90%га яқин маҳсулоти *Acanthodiptomus denticornis*, *Daphnia longispina* каби турлар ҳисобига ҳосил бўлади. Улар билан бирга ривожланадиган турларни умумий миқдори 105 минг экз/м³ га етади. Июнь ойида зоопланктонни ўртача миқдори $16,5-86,5$ минг экз/м³ (биомассаси $68-385 \text{ мг/м}^3$) га етиб, планктонда *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris* кабилар доминантлик қилади, сентябрь ойида зоопланктонни миқдори 131,5 минг экз/м³ га кўтарилади, аммо уларни биомассаси пасаяди ($267,7 \text{ мг/м}^3$), декабрда зоопланктонни миқдори сезиларли даражада ($8-47$ минг экз/м³, биомассаси 110 мг/м^3 гача) камаяди.

А.М. Мухаммадиев, Ш.Пардаевлар Нурекни зоопланктонидан 36 тур аниқлаганлар. Уларга коловраткалар (17), шоҳмўйловлилар (14), эшкакёқлилар (5) қиради. Муаллифларнинг кўрсатишига қараганда, организмлар асосан 5-10 м чуқурликда тўпланар экан. Сувнинг шу қатламида коловраткалар (75%, биомассаси 32%), шоҳмўйловлилар (10, биомассаси 38%), эшкакёқлилар (16%, биомассаси 58%) ривожланган. Сувнинг 20-40 м чуқурлигида зоопланктонни энг кам миқдори ($0,3-0,9$ минг экз/м³) учраган.

Баҳор фаслида зоопланктонда *Keratella cochlaris*, *K. quadrata*, *Filinia longiseta*, *Daphnia longispina* ва бошқа турлар доминантлик қилган. Ёз

фаслида сувнинг 0-20 м чуқурлигида коловраткалар (27%, биомассаси 0,6%), шохмўйловлилар (17%, биомассаси 25%) ва эшкакёкли рачкилар (36%, биомассаси 74%) учраган. Сувнинг 40-50 м чуқурлигида гидрофаунанинг сони 2,4 минг экз/м³ ни ташкил қилган. Қиш фаслида сувнинг 20-30 м чуқурлик қатламида зоопланктонни миқдори 1,7 минг экз/м³ гача етган.

Зоопланктонни 2-10 ва 10-20 метр сув қатламида тўпланиши, шу қатламларда ҳароратни кўтарилиб-пасайиб туриши билан боғлангандир. Куз-қиш фаслида сув циркуляцияси натижасида бу қатлам 20-30 метрли қатламга ўтади.

Нурек сув омборининг зоопланктони учун бир нечта доминант турларни, уларнинг миқдори ва биомассасини келтиради. Жумладан, планктонда доминант турларга: *Brachionus quadridentatus*, унинг миқдори апрель-октябрь ойларида 4,8-8,1 минг экз/м³ ни ташкил қилади. *Filinia longiseta* июнь-июль ойларида бу турни миқдори 8,6-11,4 минг экз/м³ дир. *Daphnia longispina* миқдори 2,5-12,0 минг экз/м³ бўлса, *Acanthodiaptomus denticornis* миқдори июнь-август ойларида 3,2-5,3 минг экз/м³ атрофидадир.

Нурек сув омборида зоопланктон ҳосил қиладиган маҳсулот захираси март-декабрь ойларида 170-1596 т миқдорида ўзгариб туради (38-жадвал; Парписев, 1976).

38-жадвал. Нурек сув омбори зоопланктоннинг умумий биомассаси ва унинг чиқиб кетиши

Ойлар	Сувнинг ўрта ойли ҳажми, млрд/м ³	Сув омборидаги биомасса, мг/м ³	Зоопланктоннинг захираси, т	Сувнинг оқибети, млрд. м ³	Зоопланктоннинг оқиб кетиши, т
Март	1,1	250,0	275,0	1,05	53,9
Апрель	0,9	-	-	0,85	57,5
Май	1,0	170,0	170,0	1,19	69,0
Июнь	1,3	715,3	929,9	2,37	258,5
Июль	1,4	1140,0	1596,0	3,62	1323,7
Август	1,0	357,0	357,0	2,67	1140,6
Сентябр	1,2	455,0	546,0	0,85	56,0
Октябрь	1,4	283,8	4073	0,56	64,4
Ноябр	1,4	179,0	250,3	0,48	42,5
Декабр	1,4	139,9	196,0	0,42	26,2

Жадвалдан кўриниб турибдики, июнь ойида сув омборининг тўғони тагидан чиқадиған сув билан 258 т, июлда 1325, август ойида 1140 т, энг ками декабр ойида 26 т зоопланктонни биомассаси маҳсулоти сув билан

оқиб кетади. Муаллифнинг ҳисоби бўйича март-декабр ойларида сув омборидан чиққан $11,6 \text{ км}^3$ сув билан 3197 т зоопланктоннинг биомассаси оқиб кетган.

Нурек сув омборининг сув туби планктонида 26 тур аниқланган, уларга содда ҳайвонлар (9), коловраткалар (8), шохмўйловлилар (4) ва эшқакоёқлилар (5) киради. Сувнинг 1-10 метрли қатламида зоопланк тонни 65%, 10-20 метрда – 77% и, 20 метрдан пастда – 19% учраган; сув туби зоопланктонини энг кўп миқдори август ойида кузатилган, уларни миқдори 105 минг экз/м^2 (биомассаси $1,15 \text{ г/м}^2$), сув омборини тўғонга яқин, энг чуқур жойида бентоснинг сони $3,0 \text{ минг экз/м}^2$ га аранг етган (Хаитов, Эргашбоев, 1976).

Туркистон тоғ минтақасида жойлашган *Токтогул сув омбори* планктонида 13 та гидрофауна тури аниқланган. Уларга коловраткалар (7), шохмўйловлилар (3) ва эшқакоёкли рачкилар киради. Планктонда копепода-кладоцера, клadoцера-ротатория вакиллари доминантлик қилган. Зоопланктонни баҳордаги ўртача миқдори 2640 экз/м^3 (биомассаси $0,052 \text{ г/м}^3$). Лекин сувнинг 5 метрли қатламида уларнинг миқдори 4000 экз/м^3 (биомассаси $0,14 \text{ г/м}^3$) ни ташкил қилиб, планктонда *Bosmina longirostris* доминантдир. Сувнинг 5-10 м чуқурлик қатламида зоопланктонни миқдори 4 баробар камайиб кетади ва 1090 экз/м^3 (биомассаси $0,021 \text{ г/м}^3$) ни аранг ташкил қилади. Бу кўрсаткични ҳосил қилишида босмини (47 %), асплянхилар (35 %), циклоплар (13 %) қатнашади; сувни 20 м дан ортик чуқурлигида зоопланктоннинг миқдори 6 дан 600 экз/м^3 (биомассаси $0,025-11,5 \text{ мг/м}$) атрофидаги кўрсаткичга эга бўлган.

Токтогул сув омбори сувининг юза, 5 метрли қатлами энг маҳсулдордир. Планктон миқдорининг камлиги ва биомассани вертикал таксимланиши, сувнинг абиотик омилларини ҳароратни пастлиги, сув тўлкини, озика моддаларнинг камлиги, катта чуқурлик) салбий таъсири асосида юзага келади.

9.4.3. Сув омборларининг ихтиофаунаси

Проф. Г.К.Камиловнинг маълумотларига асосланган ҳолда Туркистонни турли сув хавзаларида балиқларни 86 тур ва тур вакиллари учрайди, Сирдарё водийсидаги сув хавзаларда 56, Зарафшон водийсини турли сувларида 29-(37), Қашқадарёда – 11 (18) дан 35 гача, Амударёни этак қисмидаги сувларда балиқларнинг 51 та тур ва тур вакиллари топилган.

Ўзбекистон сув омборларида балиқларнинг 42 тур ва тур вакиллари яшайди. Уларга сазан, Самарқанд храмуляси, Туркистон усачи, Орол жерехи, кумушсимон карас, оқ амур, қалин пешона, шарқ лепда, илон балик, судак, лакка ва бошқа балиқлар киради.

Бир-бири билан боғланган сув ҳавзаларида (дарё-кўл, дарё-сув омбори, кўл-коллектор ва ҳакозо) балиқларни тарқалиши, улар турларининг умумийлиги кўзга ташланади. Масалан, Б. Ҳақбердиевнинг маълумотига кўра, кўл билан боғланган коллекторларда балиқларни 41 тур ва тур вакили учраган. Умуман олганда, Амударёда учрайдиган 44 та балиқ турининг 35 таси Туямўйин сув омборида, каналларда 34 та балиқ турлари топилган, коллекторларда учрайдиган 33 та тур Амударё балиқлари билан умумийдир. Дарёда яшайдиган 44 та балиқ турини 38 таси Амударё ҳавзасидаги кўлларда учрайди. Номлари келтирилган сувлар – дарё, сув омбори, канал, коллектор ва кўлларда учрайдиган балиқларга: Орол усачи, Туркистон усачи, Шарқ лешчи, сазан, ок қалин пешона, лакқа, илон балиқ, судак кабилар киради.

Сурхондарёда топилган 33 та балиқ турини 24 таси шу дарё ҳавзасида жойлашган сув омборларида ҳам учрайди. Жумладан, Дегрез сув омборида – 18, Жанубий Сурхонда – 24, Учқизил сув омборида – 21 та балиқ турлари аниқланган. Кенг тарқалган турларга Туркистон пескари ва усачи, Самарқанд храмуляси, Орол шиповкаси, судак, лакқа кабилар киради.

Кашкадарё ва унинг сув омборлари ҳамда суғориш каналларида балиқларни 34 та тур ва тур вакиллари аниқланган, 29 та балиқ тури эса дарёда аниқланган бўлса, шу турлардан 15 та тур Қамаш, 20 таси Чимкўрғон, 29 тур эса Талимаржон сув омборида учрайди.

Зарафшон сув ҳавзаларида (дарё, сув омборлари, кўллар, канал) 38 та балиқ тур ва тур вакиллари аниқланган. Зарафшон дарёсида – 30 та, сув омборларидан Каттакўрғон – 15, Қуюмазарда – 24, Тўдакўлда – 24, Шўркўлда – 17 та балиқ турлари топилган.

Улар учун умумий балиқ турларига: ок амур, Орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, Орол шемайси, сазан, Амударё голеци, лакқа, гамбузия, судак кабилар киради (Камилов ва бошқ., 1994).

Ўзбекистоннинг айрим сув омборларидан 1987 йили 438,5 т, 1988 йили – 655,7, 1989 йили – 1044,1 1990 йили 870,4, 1991 йили эса 738 т балиқ маҳсулоти йиғилган. Шу йиллар ичида энг кўп балиқ маҳсулоти Тўдакўл сув омборида (238 тоннадан 547 тоннагача) олинган 5 йил ичида жами 22 288 т балиқ маҳсулоти тўтилган. Энг кам балиқ маҳсулоти Учқизил (5,2 т) ва Чорвоқ (21 т) сув омборларидан олинган.

1981-1991 йиллар ичида Республиканинг сув омборларидан 5767,3 т балиқ маҳсулоти тўпланган.

Сирдарё ҳавзасида жойлашган айрим сув омборларидан – 2396 т, Зарафшон сув омборларидан – 8 905, Кашкадарё сув омборларидан – 103 т ва бу кўрсаткичларга Зарафшон (1180 т), Сирдарё (455,8 т), Амударё (3924,5 т) кўлларидан ҳам маълум миқдорда балиқ маҳсулоти олинган. Республика сув омборлари ва кўлларининг балиқ маҳсулоти гектарига 30-40 кг ни ташкил қилади, холос.

9.4.4. Сув омборлари гидробионтларининг ривожланишига таъсир қилувчи экологик омиллар

Сув омборлари пастлик жойларда дарёлар ёки оқар сувли қўлларга тўғон қуриб сувнинг оқими бошқарилиши ва сув тўпланиши учун барпо этилади. Улар дарёларнинг тор, жарли кам сув босадиган ёки кенг сув ёйилиб тўпланадиган жойларида қурилади. Шунинг учун ҳам сув омборларининг хусусиятлари дарёлар ёки қўллар хусусиятларига ўхшаб кетади. Жумладан, сувнинг оқими, тузлиги, газлар миқдори, гидробионтларнинг ривожланиш ва тарқалиш манбаларида умумийлик кузатилади. Сув омборларида аста-секин уларга хос хусусиятлар юзага келади. Уларда морфологик қўриниш, гидрологик, гидрохимик режимлар ва биологик гидроценозлар ҳосил бўлади, улар турғунлашади ва фасллар бўйича ўзгариб туради.

Сув омборларида сув сатҳи катта миқдорда ўзгариб туради ва бу ўзгариш табиий сабаблар таъсиридан эмас, балки инсоннинг ҳўжалик фаолияти натижасида юзага келади. Бунинг оқибатида қўпчилик сув омборларининг таги қуриб, қуриқ зоналарга айланиб қолади. Лой-лойқа юзасига чўккан организмлар ҳам аста-секин қурийдилар, нобуд бўладилар ёки анабиоз ҳолатда сақланиб қоладилар. Сувнинг келиши билан улар ҳаётий фаолиятларини тиклаб ўсиш, қўпайиш ва ривожланишни бошлайдилар.

Тўғонга яқин жойларда сув чуқур ва бу ерда унинг оқиши кузатилади. Бунда сувнинг юза қатлами ҳам сувнинг оқишида қатнашади. Унинг вертикал қатламидаги сувнинг чуқур жойларида сақланиб қолади. Унча чуқур бўлмаган жойларда вертикал қатламлик бузилади. Сув тўлқинлари вақтида сув ҳарорати, газлар, минерал ва органик озика моддалар тенг тақсимланади. Сув омборининг тўғонга яқин чуқур жойларида (100-120 м) сувнинг араланиши кузатилмайди. Шу сабабли турли сув омборларда, уларни хар-хил қисми ва чуқурликларида гидрологик, гидрохимик ва биологик жараёнларнинг фарқлиги кузатилади. Дарё ўзанларига жойлашган сув омборларининг бошланиш қисмида ҳарорат, газлар даражаси, минерал ва органик моддалар миқдорининг ва организмларнинг умумийлиги кузатилади. Лекин бу ҳолат сув омборининг тўғонга яқин чуқур қисмининг сув қатламларида (ҳарорат, газлар даражасининг хар хиллиги, минерал органик моддаларнинг аста-секин тўпланиши) организмлар таркибида планктонга хос турларнинг ривожланиши кузатилади ва натижада физико-кимёвий ва биологик горизонтал ҳамда вертикал фарқланиш ва хар хиллик юзага келади.

Ёйилиб сув тўпланадиган сув омборларида (масалан, Толимаржон, Туямўйин) биринчи йиллари сувда эриган кислородни камлиги ва егмаслиги кузатилган. Бунинг сабаби, сув босган жойлардаги озми-қўпми органик моддаларни биохимик ўзгариш жараёнларига сувда бор кислород сарф қилинади, унинг ўрнини босадиган, кислород ҳосил қиладиган гулли

ўсимликлар, фитобентос ҳамда фитопланктонни етарли даражада ривожланмагани сабабли кислород етишмайди.

Бундай ҳолат дарё ўзанининг жарлик қисмларида юзага келган сув омборлари (Нурек, Токтогул) табиатида ҳам кузатилади. Агар сув омборлари дарёнинг кенг жойларига қурилса (Чордора сув омбори) ва унга турли оқава сувлар тушиб турса, бундай сув омборларида гидробионтларнинг тез ва яхши ривожланиши кузатилади, сувда эриган кислород, сув тубида чўкма ҳолатида органик моддаларнинг тўплангани юзага келади. Бу моддалар ўз навбатида зоопланктон ва зообентосга ҳос организмларни кўпайишга, сув тубида тўпланишига олиб келади ва кўп балиқларнинг (сазан, лешь, оқ амур, қалин пешона) яхши ўсишига сабаб бўлади.

Сув босган жойлардаги органик моддаларнинг минераллаш ва атрофдан ювилиб келиб турган азот-фосфор бирикмалари, гулли ўсимликлар, фитопланктон ва фитобентос сувўтлардан кўк-яшил, яшиллар вакиллариининг яхши ривожланишга олиб келади. Айрим ҳолларда кўк-яшил сувўтлардан афназоменон, анабена турларининг кўплаб ривожланишидан сувнинг «гуллаши» юзага келиб, сувнинг ранги кўк, кўк-ҳаво ранг, ҳаттоки яшил рангда бўлади. Сувдан балик ёғини хиди келади, у инсон ичишига ярамайдиган сувга айланади.

Сув омборининг морфологияси ва сув ҳавзасининг турли хусусиятлари, унинг экологик омиллари (сувнинг лойқа ёки тиниклиги, сув сатҳини доимийлиги ёки кескин ўзгариб туриши, ҳароратни пастлиги ёки юқорилигига) таъсири асосида уларда гулли ўсимликларнинг турлича ривожланиш даражаси кузатилади. Жумладан, суви лойқа дарёлар (Амударё, Мурғоб) ва уларда қурилган сув омборларида гулли сув ўсимликлар ўсмайди ёки жуда кам ўсади. Сув билан оқиб келадиган муаллақ, заррачалар, лой, лойқа ўсимликларни сув тубига ўрнашишига имкон бермайди, ёш ниҳолларни лойқа босади ёки ювиб кетади. Сув тубини турғун лой-қумли ва куёш нури ўтадиган жойларида ўсимликларни ўсиши кузатилади.

Биз юқорида қайд қилганимиздек, сув омборларида сув сатҳининг ўзгариб туриши сув ҳавзалари қирғоқларида ярим ботиб ва сувга ботиб ўсувчи ўсимликларни тез-тез қуриб қолишига сабаб бўлса, кичик чуқурлиги паст (1-1,6 м келадиган) сув омборларини 2-5 йил ичида тўла ўт босиб, сувнинг ҳажми 2-3 баробарга камаяди, уларда балик кўпайтириш мумкин бўлмай қолади. Бундай сув омборларига Чуқурсой, Шерт, Фарход номли сув ҳавзалари мисол бўлади. Текислик минтақасида жойлашган сув омборларининг бир қирғоғининг (Чимкўрғон, Жанубий Сурхон) ўт босган бўлса, иккинчи қирғоғининг сув тўлкинлари таъсирида доимий емирилиши ва шундай жойларда сувнинг лойқалиги сув тубини лойқа босиши туфайли гулли ўсимликларнинг ўсишига экологик шароит йўқлиги кузатилади.

Тоғ минтақасида жойлашган сув омборлари (гулли ўсимликлар кам, ҳавзанинг суви саёз, сув тубини лой-лойқа босган жойларида сувга ярим ботган ва сувга ботган ўсимликлар онда-сонда учрайди.

Сув омборларида гулли ўсимликларни яхши ривожланиши, уларни кўплиги балиқларга озиқа сифатида ижобий роль ўйнайди. Лекин уларнинг ҳаддан зиёд кўплиги сув ҳавзасини ўт босишига, сув ҳажмини камайишига олиб келса, иккинчи томондан ўт босган ҳавзаларда планктон организмлар ва балиқларнинг ривожланишига экологик шароит йўқолади. Учинчи томондан ўт босган сув ҳавзалари – омборлар турли касаликлар тарқатувчи ҳашоратларни кўпайиши жойига айланиб қолади. Сув омборларини ўт босишидан қўтилишнинг чораси ҳавзани чуқур қуриш, уни ўт ўсимликларидан тозалаш, тубини хайдаш, турли кимёвий моддалар билан ишлов бериш, тез-тез сувини чиқариб, сув тубини қуришиб туриш, лойқа сув билан тўлдириш ва бошқа тадбирлар уларни ўт босишидан сақлайди.

Сув омборларида планктон организмлар турли даражада ривожланадилар. Агар сув омбори совуқ озиқа моддалари кам ва дарё сувлари лойқали бўлса, бундай сув омборларида фито- ва зоопланктон организмлар йўқ ёки жуда кам ривожланади. Сув омбори текислик дарёлари ўзанигина қурилган бўлса, баҳор, ёз, кузда уларнинг планктонига кўк-яшил, яшил, пиропита сувўтларининг гуруҳлари, кузни охири, киш, баҳорни бошларида диатом ва тилласимон сувўтларнинг вакиллари, зоопланктонда эшкакёқлар, шохмўйловли рақчилар кўп ва яхши ривожланади.

Сув омборларининг бошланиш, юқори қисмида сувнинг чуқурлиги унча катта эмас. Оқиши секин жойларида экологик омиллар (ҳарорат, газлар, озиқа моддалар) ва планктон организмлар бир текисда тақсимланади. Агар дарё суви тиниқ бўлса у билан оқиб келадиган биоген моддалар таъсирида сувўтларнинг яхши ривожланиши кузатилади.

Сув омборлари тўғони атрофида, сув чуқурлигининг ортиши, оқимининг пастлиги туфайли планктон организмларнинг аста-секин сув туби чўкмасига тушиши, сувни юза катламидан биоген моддаларни пастки, ёруғлик етиб, фотосинтез жараёни ўтадиган катламларга (10-15-20 м) ўтиши ҳам кузатилади. Лекин 70-100-120-150 м чуқурликда планктон организмларнинг камлиги туфайли (Токтоғул, Нурек, Чорвоқ сув омборлари) тўғон тубидан чиққан сувда фито- ва зоопланктонга хос организмлар жуда кам учрайди. Аммо унча чуқур бўлмаган сув омборлари (Чордара, Чимқўрғон, Жанубий Сурхон) тўғони тубидан чиқадиغان сув фито- ва зоопланктон вакилларига бой, улар сув билан оқиб кетади.

Турли сув омборлари тубида ўзига хос бентос организмлар ривожланади. Сув босган жойларда 1-2-йиллари, сувни саёз жойларида тупроқда ривожланувчи бактериялар, сувўтлар ва турли эдафауна вакиллари тез ривожланади. Лекин сув сатҳи ва уни турли экологик омилларининг ўзгариши билан, сув тубига хос доимий бентос турлар,

уларнинг гуруҳлари юзага келади. Псаммореофил ва пелореофил гуруҳ гидробиоценозлар таркиби ўрнига бошқа таркибга хос турлар, лойни кавлаб, уни ичида яшовчи организмлар ривожланади.

Дарёлар тубидаги тошлар устида ривожланадиган литореофил гидробиоценозлар таркиби бузилади. Улар сув омборлари киргюкларида сақланиб қолади. Сув ўсимликлари устида ўсадиган ва ривожланадиган гуруҳлар пайдо бўлади. Сув сатҳининг пасайиши билан бир неча ой куриб қоладиган сув тубида тўпланган организмлар (сувўтлар, зоопланктон, зообентос) куриydi, чириydi ва лой-лойқани органик модда билан бойитади.

Юқорида кайд қилганимиздек, сув омборларининг ихтиофаунаси дарёлар, каналлар, коллекторлар ёки улар билан боғлиқ бўлган қўл баликлари ҳисобига ташкил топади. Туркистон сув омборларининг гидрологияси, гидрохимик ва биологик режими экологик жиҳатдан яхши. Уларда етарли даражада балиқчиликни ривожлантириш ва олинган балиқ, маҳсулотни билан аҳоли талабини қондириш мумкин.

Х БОБ

БИОЛОГИК ҲОВУЗЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

10.1. Умумий маълумотлар

Маълумки, кейинги вақтда табиий муҳит ва айниқса сув ҳавзалари тинимсиз ифлосланмоқда. Уларни муҳофаза қилишнинг янги-янги усуллари ишлаб чиқиш катта аҳамиятга эгадир.

Туркистон сув ҳавзаларини ифлословчи асосий манбалар: коммунал-хўжалик, саноат оқавалари, нефть ва нефть маҳсулотлари ҳамда турли минерал ва заҳарли моддалар билан тўйинган кишлоқ хўжалик оқаваларидир. Оқава сувларнинг тушиши натижасида айрим дарёлар сувининг тузлиги 1,4-2,6 маротаба ортган.

Юқоридаги манбаларда ҳосил бўлган оқава сувларни маълум ҳовузларда тўплаб, оқава сувдаги турли заррачалар, лой-лойқа ва моддалар чўкмага тушиб, сувни тиниши жараёнида ҳовузларда турли ўсимликлар (гулли ўсимлик, сувўтлар, бактериялар) ўстириш йўли билан оқава сувни минерал ва органик моддалардан тозаланади. Ўсимликлар озика кўп жойларда яхши ўсадилар ва сувда эриган моддаларнинг бутун танаси бўйича шимиб олиш йўли билан сувдаги моддалар миқдорининг камайишига ва сувнинг тозаланишига сабаб бўлади.

Биологик ҳовузлар турли шаклда (квадрат, думалоқ, конус) бўлади (15-расм), катта-кичикликда (4-36 га), чуқурликда (1-5-6 метрча) бўлади. Улардаги сувнинг ҳажми ҳам ҳар хил ва ҳовузга тушган сув 16-20 соатдан 10 кунлар давомида бир ҳовуздан иккинчисига ўтиш жараёнида тозаланиб боради.

10.2. Чимкентнинг биологик ҳовузларида оқава сувларни тозалаш йўли

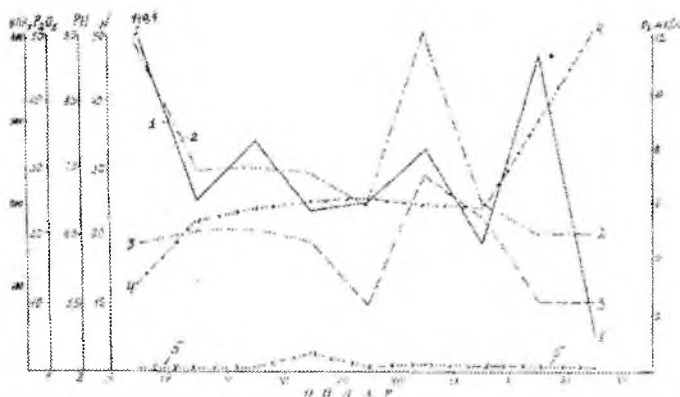
1970-1987 йиллар давомида Чимкент, Чирчиқ, Фарғона, Самарқанд шаҳарлари атрофида жойлашган ҳовузларда турли оқава сувларни биологик услуб билан тозалаш жараёнлари устида иш олиб бориildi (Эргашев, 1982, Тожиёв, 1984, Абдуқодиров, 1990).

Чимкентни биологик ҳовузлари шаҳардан 8 км ғарб томонда жойлашган бўлиб, конус шаклидага ҳовузларнинг сони 6 та, уларнинг умумий майдони 54,7 га, ҳовузларнинг умумий узунлиги 25 км, уларга тушадиган оқава сувнинг бир кунлик ҳажми 152 минг м³ га тенг. Унинг 59,1% саноат оқаваси, 40,9% коммунал-хўжалик оқавалари ҳисобланади. Органик моддаларга тўйинган оқава сувнинг биологик тозалангунча ва тозалангандан кейинги кимёвий таркиби тубандаги 39-жадвалда ва 24-расмда келтирилган.

38-жадвал. Чимкент биологик ҳовузларидаги оқава сувларнинг кимёвий таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқава сувларнинг таркиби ва микдори	Оқава сувларни биоуслубгача ўз-ўзидан тозаланиши	Оқава сувларни, биоуслубдан кейинги тозаланиши	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниклиги, см	0,9-2,5	30-40	180	—
Ҳарорат, 0° С	19-28	22-28	19-28	—
рН	6,8-7,0	7,2	9,4	—
БПК ₅ , 0 ₂ /л	200-400	386-390	9,6	95,2-97,7
Қуруқ чўкма, мг/л	1140-1648	864-982,3	318-664	65,1-73,0
Муаллақ моддалар, мг/л	180-240	124,0	25-54	77,5-85,6
Умумий азот, мг/л	20 гача	12,4	0,1-1,0	98,0-99,2
Фосфор, мг/л	25 гача	19,2	1,0-3,0	90,0-98,0
Оксидланиш, мг/л	88-206	171,6	6,0	93,4-97,1
Эриган кислород, мг 0 ₂ /л	0,9-0,1	3,4-5,6	14,8	280 % гача тўйинган

Чимкентнинг биологик ҳовузлари ва уларда тўпланган оқава сувлар биологик услуб қўллангунга қадар ҳар томонлама ўрганиб чиқилди. Натижада ҳовузлардан, уларни бир-бири билан бириштирувчи оқава каналларидан сувўтларнинг жами 33 та тур ва тур вакиллари топилди. Уларни умумий микдори (125 млн. кл/л ни) ҳам аниқланди.



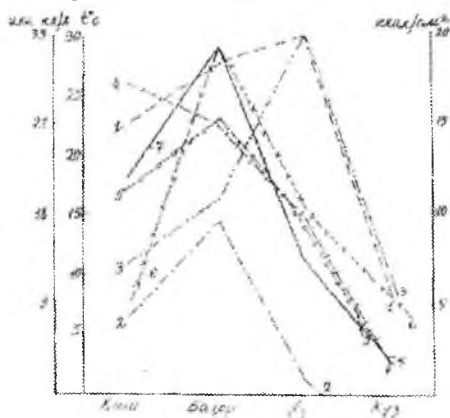
24-расм. Чимкентни биологик ҳовузларда оқава сувни биологик тозаланишга кўрсаткичи: 1 – фосфор (P_2O_5 мг/л); 2 – актив реакцияси-рН; 3 – умумий азот (мг/л); 4 – БПК₅; 5 – эриган кислород.

10.2.1. Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялаш

Биологик ҳовузларда сувўтлар таркиби ва уларнинг миқдорини кўпайтириш йўли билан оқава ифлос сувларни тозаланишини тезлаштиришни биологик услубнинг асосий мақсади эканлигини инобатга олиб, ҳовузларни альгализациялаштиришга киришдик, яъни балиқчилик ҳовузлари, турли катта-кичик кўлмакларда ўсиб ётган сувўтлар тўпланди. Бир ҳафтада улар 2 мароталаб 150-200 литр ҳажмда ҳовузларга қуйилди. Ҳар бир литр тўпланган сувда сувўтларнинг 4,5-9,5 млрд. хужайраси бор эди. Ундан ташқари 800-1000 кг ряскани (*Lemna minor*) фитомассаси ҳам биологик ҳовузларга ташланди.

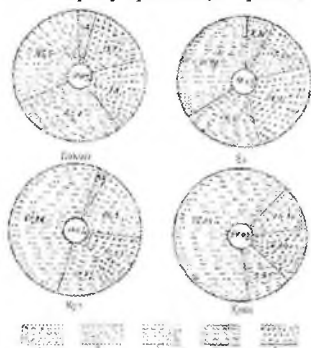
Турли жойлардан тўпланган сувўтлар суспензиясида *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Chlamydomonas*, *Euglena*, *Phacus*, *Pandorina*, *Chromulina* каби туркумларининг вакиллари бор эди. Уларнинг кўпчилиги яхши ва кўп миқдорда ривожланди. Жумладан, баҳорда ҳовузларга ташланган сувўтларнинг умумий миқдори 2,3-10,5 млрд. кл/л гача етди. Унинг ҳосил бўлишида *Scenedesmus obliquus* миқдори 350 млн. кл/л (биомассаси 0,049 мг/л), *S. quadricauda* (миқдори 350 млн. кл/л, биомассаси 0,11 мг/л), *S. acuminata* – 200 млн. (биомассаси 0,028), *Chlorella vulgaris* – 260 млн. (биомассаси 0,033), *Ankistrodesmus acicularis* – 300 млн. (биомассаси 0,075), *Chlamydomonas snowiae* – 200 млн. (биомассаси 0,058), *Chromulina ovalis* – 200 млн. кл/л (биомасса 0,050 мг/л). *Euglena* туркуми вакиллариининг умумий миқдори 235-375 млн. кл/л (биомассаси 0,5-0,40 мг/л) гача етган. Ҳовузларга ташланган ряска ҳам қирғоққа яқин саёз жойларида яхши ривожланиб миқдори 1892 экз/м², қуруқ оғирлиги 397,3 г/м² ни ташкил қилди (25-26-расм). Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялашнинг 3-5 йиллари ҳовузларда учрайдиган

сувўтларнинг турлар миқдори 212 га етди. Улар ичида яшиллар 85 (умумий сондан 40%), кўк-яшиллар – 63 (29,74%), диатомлар – 50 (23,5%), эвгленалар – 11 (5,1%), тилласимонлар – 1 (0,4 %), сарик-яшиллар – 1 (0,4%), пирофиталар – 1 (0,4%) вакиллари бор эди.



25-расм. Чимкент шаҳрининг биологик ҳовузларида сувўтларнинг турли гуруҳларида турлар миқдорини кўёш радиацияси (6) ва ҳарорат (7) таъсирида фасллар бўйича ўзгариши: 1 - кўк-яшиллар; 2 - тилласимонлар; 3 - диатомлар; 4 - эвгленалар; 5 - яшиллар.

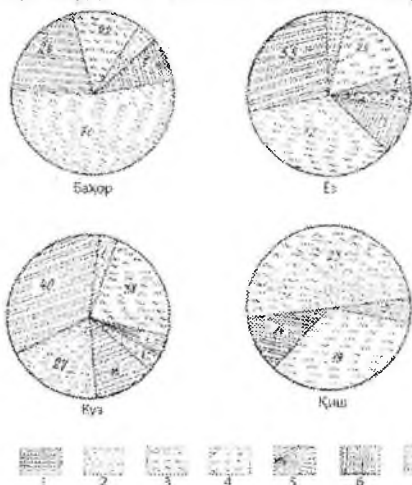
Келтирилган сувўтларнинг тур ва тур вакиллари сони ва уларнинг миқдори фасллар давомида ўзгариб туради. Жумладан, баҳор фаслида 94 та, ёзда – 163, кузда – 99 ва қиш фаслида 68 та тур ва тур вакиллари учраган (27-расм).



26-расм. Чимкентнинг биологик ҳовузларида фитопланктон биомассасини фасллар бўйича ўзгариши даражаси. 1 — *Cyanophyta* 2 — *Chrysophyta*; 3 — *Bacillariophyta*; 4 — *Euglenophyta*; 5 — *Chlorophyta*

Ҳовузлардаги сувўтларнинг баҳор бошидаги умумий миқдори 698 млн. кл/л, баҳор охирида эса – 1460 млн. кл/л (биомассаси 0,347-7,27 мг/л, ёз фаслида – 961-2994 млн., (биомассаси 0,478-1,49 мг/л), кузда – 890-1873 млн. (биомассаси 0,443-0,932 мг/л), қишда сувўтлар миқдори анча камайиб кетади, уларнинг қишдаги миқдори 19-100 млн. кл/л (биомассаси 0,0094-0,498 мг/л) атрофида ўзгариб турган.

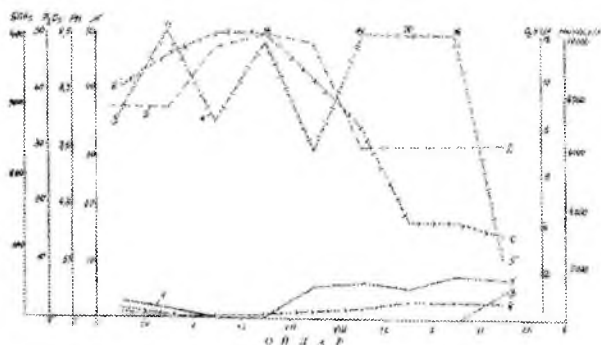
Ёз фаслида ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг умумий миқдори 19,7 млрд. кл/л (биомассаси 3,94 мг/л) га етган.



27-расм. Чимкентни биологик ҳовузларида сувўтларнинг таркибини фасллар бўйича ўзгариши (Ш. Тожиёев, 1984)

1 - *Cyanophyta* 2 - *Chrysophyta*; 3 - *Bacillariophyta*; 4 - *Euglenophyta*; 5 - *Chlorophyta*

Ҳовузларга ташланган ряска яхши ривожланади, 1 м² жойда уни 6-10 кг фитомассаси, 1 га сув юзасида эса 25-36 т, тоза масса ҳосил қилган. Сувўтларнинг кўп ривожланган даврида ҳовузлардаги оқава сувларнинг тозаланиш даражаси баҳорда 80%, ёзда – 96-99, кузда – 73-75%, қишда 63,4-65% ни ташкил қилади (39-жадвал, 28-расм).



28-расм. Чимкентнинг биологик охири ҳовузида сувни тозаланиш даражасининг кўрсаткичлари; 1 - фосфор (P_2O_5 мг/л); 2 - актив реакция – рН; 3 – умумий азот (мг/л); 4 – БПК₅; 5 – эриган кислород; 6 – фитопланктонни умумий сони.

Ҳовузлардаги оқава сувларнинг бактериал тозаланиши ҳам 99%ни ташкил қилган; биринчи ҳовузни 1 литр ифлос сувида учрайдиган бактерияларнинг умумий миқдори 14150 мингдан охири ҳовуз сувида

6000 гача камаяди, колилитр 0,00001 дан 0,1 гача ўзгаради. Ундан ташқари охирги ҳовуз сувида Зонне ва Ньокстл ичак палочка бактериялари топилмаган.

Ёз фаслида зоопланктоннинг умумий миқдори бошланғич ҳовузларда 372 экземплярдан, охирги ҳовузларда 4931 млн. экз/м³ (биомассаси 1,49 дан 6,7 г/м³) гача кўпайган. Салда организмлар бошланғич ҳовузларда 20 млн. кл/л бўлса, охирги (4,5,6 чи) ҳовузларда уларнинг умумий миқдори 90 млн. кл/л га етган.

10.2.2. Сапроб организмларнинг таркиби

Чимкентнинг биологик ҳовузларида, унинг санитар ҳолати, оқава сувнинг ифлослик ва тозаланиш даражасини кўрсатувчи сувўтларнинг 78 та индикатор турлари аниқланган. Сапроб организмлардан ксеро-сапроблар – 1, олиго-мезасапроблар – 5, бета-мезасапроблар – 30, альфа-мезасапроблар – 14, полиасапроблар – 5, бета-альфа-меза-сапроблар – 6, олигобета-мезасапроблар – 5, бета-олиго-мезасапроблар – 6, альфа-поли-сапроблар – 1, поли-альфа-меза-сапроблар – 3, поли-бета-мезасапроблар – 1, ксеро-бете-мезасапроблар – 1 дан топилган.

Биологик ҳовузларнинг энг ифлос оқава сувлар тушадиган бошланғич қисмида полиасапроб, альфа-полиасапроб каби ифлосликни юқори даражасини кўрсатувчи индикаторлар ривожланса, ҳовузларнинг охирги қисмида сувнинг тозаланган даражасини кўрсатувчи олиго-мезасапроблар, олиго-бете-мезасапроб организмлар кўплаб ривожланади. Уларнинг турлар таркиби, ўсиши, кўпайиш даражаси фасллар бўйича ўзгариб туради.

Чимкент атрофида жойлашган биологик ҳовузларда сувга ярим ботган (қамиш, қўғ, қўл қамиши, якан), сувда қалқиб ўсувчи ряска, сув четлари, уни туби ва қатламларида ўсган сувўтлар коммунал-хўжалик саноатдан тўпланган ифлос оқава сувларнинг тозаланишини тезлаштирувчи асосий биологик омиллар ҳисобланадилар. Ўсимликлар сувдаги минерал-органик моддаларни шимиб олиш йўли билан уларнинг сувдаги миқдорини камайтирадалар, сувнинг биологик ҳислатлари ва санитар ҳолатларини яхшилайдилар.

Ўсимликлар кўп ва яхши ривожланган вақтда ҳовуз сувидаги органик азот ва фосфорнинг миқдори 25 баробар камайган, сувнинг оксидланиши – 34, БПК₅ – 45, сувдаги муаллақ моддалар – 92 баробарга камайган. Сувда эриган кислороднинг миқдори 15 баробар кўпайган. Сувнинг тиниқлиги эса 2,5 см дан 2 метрга етган. Охирги ҳовузда сув биолого-санитар жиҳатдан тоза, зарарсиз, техник ўсимликларни суғоришга яроқли ҳолга келган, балиқлар борлиги аниқланган (Эргашев, 1980, 1982; Тожиёв, 1984; Ergashev, Tajiev, 1986).

10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувларни тозаланиши

Чирчиқ шаҳри атрофида жойлашган минерал-азот ишлаб чиқарувчи «Электрохимпром» (ЧПОЭ) заводидан чиқадаган оқава сувлар тўпланадиган квадрат шаклидаги 6 та биологик ҳовузларнинг умумий майдони 36,4 га. Улардаги сувнинг ҳажми 908650 м³, ҳовузларда сувнинг чуқурлиги 4,5 м га етади. Биологик ҳовузлар икки қатор, ҳар бир қаторда 3 тадан ҳовуз жойлашган. Ҳовузларга оқава сув берк коллектор-труба орқали келади. Ҳовузлар бир-бирлари билан трубалар орқали бирлашган. Ҳовузларнинг охиридаги коллектор улардан чиққан сувларни Чирчиқ дарёсига ташлайди. Заводнинг оқава сувида кўп миқдорда азотнинг аммоний, нитрат, нитрит бирикмалари, мис, никель ва нефть маҳсулотлари кўп миқдорда бўлади.

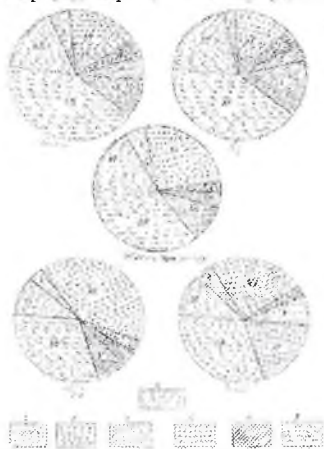
Шу зарарли моддаларни оқава сув билан Чирчиқ дарёсига тушишини ва ер ости сувларига ҳам шимилишини камайтириш мақсадида заводнинг ҳовузларида биологик услубни қўллаш 1971 йилдан бошланди. Шу даврда заводнинг оқава сувида умумий азот (960 мг/л дан 2 г/л), никель (6-27 мг/л), мис (18-52 мг/л) ва нефть маҳсулотлари бўлганлигини ҳовузларнинг биологик ҳолатидан ҳам аниқланди.

Охириги ҳовузлар (№4,6) четларида сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан қамиш, кўга, сувга ботиб ўсувчи гулли сув ўсимликларидан ғиччак турлари (*Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *P. pectinatus*, *P. natans*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар қаторида ипсимон яшил сувўтлардан *Stigeoclonium tenue*, *Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia* каби туркумларнинг вакиллари билан кўк-яшил ва диатом сувўтлари ҳам учраган. Коллекторда ғиччак (*P. pusillus*) ва вероника (*Veronica anagallis-aquatica*) яхши ривожланган. Сувга ярим ботган ва ботиб ўсувчи гулли ўсимликларни 25 та тури аниқланди.

Чирчиқни азот ишлаб чиқариш заводида биологик ҳовузларида тўпланган саноат оқава сувларини биологик услуб билан тозалашга киришишдан аввал, биз ҳовузларда учрайдиган гулли ўсимликларни ва сувўтларнинг тўла таркибини ўрганиб чиқдик ва натижада сувўтларнинг 98 та тур ва тур вакиллари борлиги маълум бўлди.

Кейинчалик, сунъий лотокларда кўпайтирилган *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Oocystis*, *Chlamydomonas*, *Pediastrum* каби туркум вакилларидаги суспензияси бир ҳафтада 2-3-4 маротаба 1000-1200 л ҳажмда биологик ҳовузларга тўкилди. Шундай суспензиянинг 1 мл да сувўтларнинг 10-40 млн. хужайраси бўлган. Ундан ташқари балиқчилик ҳовузларидан, сувўтлар билан «гуллаган» чуқур кўлмаклардан ҳам сувўтлар массаси тўпланиб, улар ҳам биологик ҳовузларга тўкилган. Турли кичик ҳовузлардан тўпланган 600-800 кг ҳажмдаги ряска массаси ҳам бир ҳафтада 2 маротаба ҳовузларга ташланди.

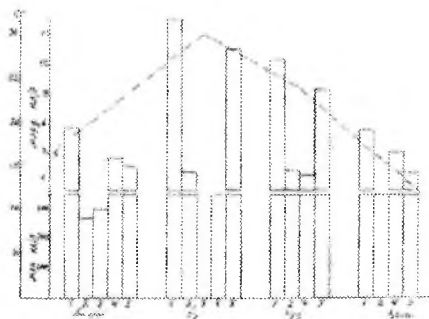
Биологик ҳовузларга ташланган сувўтлар тез ва яхши ривожланган. Биологик услуб ҳовузларни альгализациялаш қўллангандан 2-3 йил ичида Чирчиқнинг биологик ҳовузларида сувўтларни 265 та тур ва тур вакилларининг ривожланганлиги аниқланди. Уларга яшиллар (118), диатомлар (61), кўк-яшиллар (47), эвгленалар (29), тилласимонлар (4), пиропиталар (4), сарик-яшиллар (2) киради.



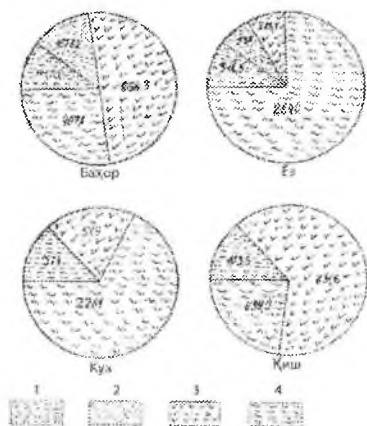
29-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида сувўтларнинг турлар таркибини фаслар бўйича ўзгариши: 1 - кўк-яшиллар; 2 - тилласимонлар; 3 - диатомлар; 4 - пиропиталар, 5 - сарик-яшиллар; 6 - эвгленалар; 7 - яшиллар.

Келтирилган 265 та тур ва тур вакилларида баҳорда – 162, ёзда – 182, кузда – 144, қиш фаслида – 139 та тур учраган (29-расм). Сувўтларнинг баҳорги планктондаги умумий миқдори 300 млн дан 5300 млн. кл/л (биомассаси 152-2386 мг/л), ёзда фитопланктоннинг умумий миқдори 15490 млн. кл/л (биомассаси 3646 мг/л), кузда – 12563 млн. кл/л (биомассаси 3008 мг/л) гача, қиш фаслида унинг умумий миқдори – 4860 млн. кл/л (биомассаси 1152 мг/л) атрофида бўлган (30, 31, 32-расм).

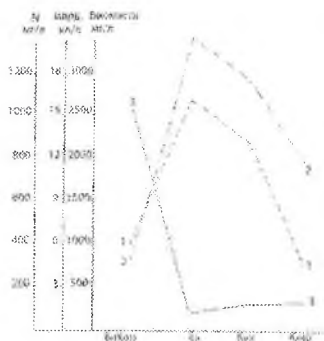
Сувўтлар баҳорни ўрталаридан кузга деярли охиригача яхши ривожланади ва шу даврда биологик ҳовузларни оқава сувида умумий азот 960-1200 дан 0,16,5 мг/л гача камайган. Мис – 18-52 дан 0₂ мг/л гача, никель – 12-27 дан 0,1 мг/л гача, сувнинг оксидланиши – 41 дан 2,5 мг 0₂/л гача, БПК₅ – 67 дан 2,2-2,6 мг 0₂/л гача тушган. Яъни оқава сувдаги асосий кўрсаткичлар: азот, мис ва никелни миқдори 97-99% камайган, сув улардан тозаланган, шу минерал моддалар ўсимликлар танасига ўтиб, органик моддага айланган. Сувда эриган кислороднинг миқдори 3,5 дан 16-18 мг 0₂/л (ёки 280%) га тўйинган (Эргашев, 1989, Абдуқодиоров, 1990; 40-жадвал; 29-34-расм).



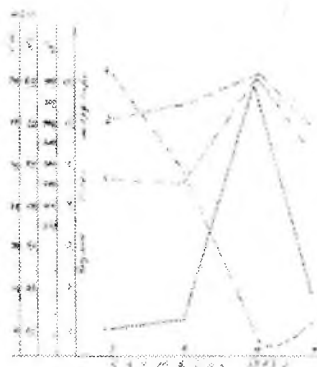
30-расм. Чирчиқ ҳавзаларида фитопланктоннинг умумий миқдори (1) фасллар бўйича сув ҳароратини таъсирида ўзгариши: 2 – кўк-яшиллар; 3 – тилласимонлар; 4 – диатомлар; 5 – яшиллар



31-расм. Чирчиқ биологик ҳавзаларида фитопланктоннинг биомассасини фасллар бўйича ўзгариши: 1 – кўк-яшиллар 2 – тилласимонлар; 3 – диатомлар; 4 – яшиллар



32-расм. Чирчиқни биологик ҳавзаларида сувўтлар миқдори (1) ва биомассасини (2) сувдаги азот миқдорига қараб фасллар бўйича ўзгариши.

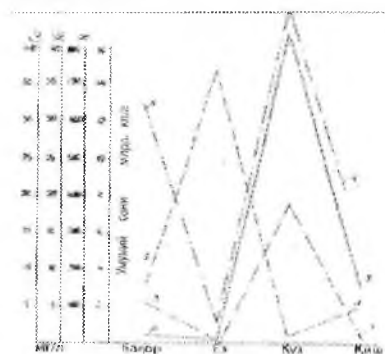


33-расм. Чирчиқнинг биологик ҳовузларини оқава сувларидаги мис (1), никел (2) ва азотни (3) сувўтларнинг (4) ривожланиши таъсири.

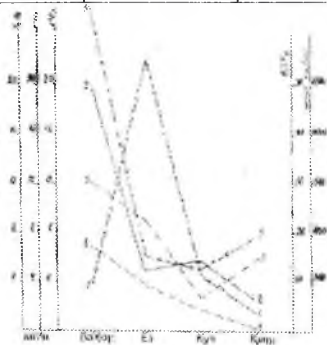
Кейинги вақтларда Самарқанд, Навоий, Ангрен, Оҳангарон, Душанбе каби шаҳарларнинг турли таркибли оқава сувлар тўтганган ҳовузларида биологик методни қўллаш, уларда гулли сув ўсимликларни ва сувўтларни ўстириш йўли билан ифлос, турли минерал-органик моддаларга тўйинган оқава сувларни тозалаш ҳам яхши натижалар берган. Оқава сувларнинг баҳор фаслидаги тозалик даражаси 80 %, ёзда – 96-99%, кузда – 75 %, қиш фаслида – 64-65 %ни ташкил килади (40-жадвал; 31, 32, 33-расм).

40-жадвал. Чирчиқнинг биологик ҳовузларидаги оқава сувнинг таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқава сувларнинг таркиби ва миқдори	Оқава сувларни биоуслугача ўз-ўзидан тозаланиш	Оқава сувларни биоуслудан кейинги тозаланиш	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниқлиги, см	20-25	45-50	120-140	—
Сувнинг ҳарорати ⁰ , С	14-29	14-29	14-29	—
pH	6.5-8.5	6,0-7,0	7,0-9.5	97-98,2
Умумий азот, мг/л	960-1200	250-450	0,1-1,5	97-98,2
Мис, мг/л	18-52	12-28	0-0,1	99,0
Никель, мг/л	27	15-16	0-0,1	99,0
Оксидланиш, мг/л	41	21-23,5	2,5	97,0
БПК ₅ , д 0 ₂ /л	67,1	34-36,4	2,2-2,6	96,5
Сувда эриган кислород, мг 0 ₂ /л	3,5	5-5,5	16-18	280



34-расм. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида сувўтларнинг умумий миқдори (1) оқава сувдаги (2), никел (3) ва азот (4) миқдорига қараб фасллар бўйича ўзгариши.



35-расм. Самарқанд суперфосфат заводида биологик ҳовузларида сувўтларнинг умумий миқдорини (1) фосфор (2), аммоний (3), нитрат (4) миқдорига қараб фаслий ўзгариши (5).

10.4. Оқава сувларни биологик услубда тозалашнинг афзаллиги

Кўп йиллик олиб борилган илмий-тадқиқот ишлар шуни кўрсатдики, органик ва минерал моддаларга тўйинган оқава ифлос сувларни биологик услубни қўллаш йўли билан тозалаш афзал, бунда оқава сувдаги зарарли моддаларни камайиш даражаси ҳовузларда ўсадиган гулли сув ўсимликлар ва сувўтларнинг оз-кўплигига боғлиқдир. Ўсимликлар яхши ривожланган ҳовузларда кимёвий элементларнинг концентрацияси кескин пасаяди. Шунинг учун ҳам биологик услуб физико-кимёвий услубларга қараганда жуда қулай ва катта қурилишлар ҳамда кўп харажатлар талаб қилмайди.

Биологик услуб йўли билан тозаланган оқава сув турли зарарли моддалар ва патоген организмлардан зарарсизланади, биологик соғломлашади, сувни санитар ҳолати яхшиланади, оқава ифлос сувидаги минерал ва органик моддаларнинг концентрацияси, БПК₅ ва оксидланиш даражаси кўп миқдорда камаёди. Ифлос сувдаги муаллақ моддалар чўкади, патоген организмлар ўрнига фойдали гидробионтлар пайдо бўлади ва кўплаб ривожланади. Натижада, кўп миқдордаги оқава ифлос сувлар тозаланади, экинларни суғоришда фойдаланишга ёки берк системада қайта ишлатишга ярокли бўлади, ҳаттоки, дарёларга ташлаш, ҳовузларда балиқ, кўпайтириш ҳам мумкин бўлади.

Туркистоннинг шароити, унинг иқлими ўзига хос табиий лаборатория бўлиб, унда 9-10 ой давомида, очиқ табиий ҳолатда жойлашган ҳовузларда биологик услубни қўллаш билан ифлос оқава сувларни тозалаш ишларини олиб бориш мумкин.

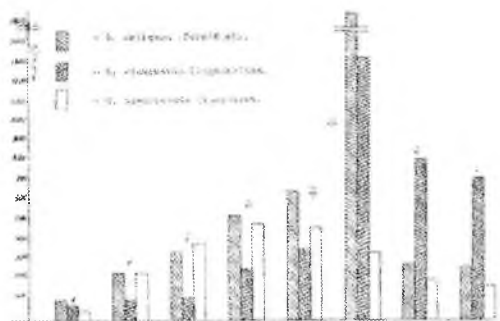
Бунинг учун авваламбор, биологик ҳовуз жойлашган муҳитни, ҳовуз ва унга тушаётган ифлос оқава сув табиатини, ҳажми, таркибини, у ерда учрайдиган табиий гидробионтларнинг турлари, уларнинг гуруҳларини ўрганиб чиқиш натижасида, қандай ўсимликларни ўстириш йўли билан оқава сувни биологик тозалаш мумкинлиги аниқланади. Керакли гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг фойдали турлари танлаб олинади. Сувўтларни махсус лотокларда кўпайтирилади. Етилган сувўтлар суспензиясида уларнинг хужайралар сони 1 мл да 40 млн. атрофида бўлиши керак, тайёрланган сувўтлар суспензияси ва балиқчилик ҳовузлари, чуқур ҳамда қўлмақлардан тўпланган сув ўтлар суспензияси, ряскани фитомассаси биологик ҳовузларга тез-тез ташланади. Натижада биологик ҳовузларда ўсимликларнинг турлар сони ортади. Деярли ҳамма турлар яхши кўпаяди ва улар оқава сувнинг тозаланишида актив катнашади (34, 35-расм).

1975-1979 йиллар ҳисоб-китобларига қараганда биологик ҳовузларни табиий пастликлар, чуқурликлар, жарлик ва карьерларга қуришни ўзидан шу вақтнинг пули билан 2,5-5 млн. сўм тежаш мумкин экан. Оқава сувларни тозалашда биологик услубни қўллаш иқтисодий эффектни яна ҳам оширади. Яъни сувўтларни 1000-1200 т. суспензиясини тайёрлашдаги материаллар учун 1-1,2 минг сўм пул кетган, уларни тайёрлаган

хизматчилар маоши, машина, уни ёқилгисини умумий сарфи 12-14 минг сўм атрофида бўлган.

Биологик ҳовузнинг бир системаси учун кетган бир йиллик маблағ 15-16 минг сўмдан ошган эмас.

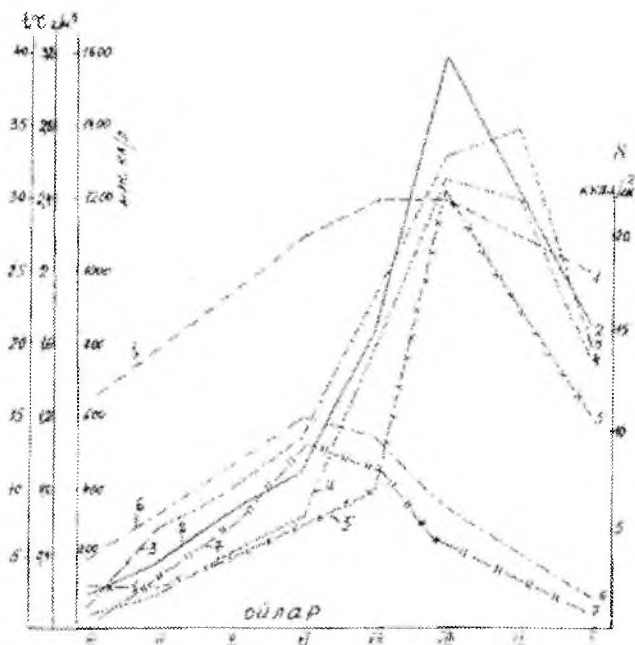
Бунга нисбатан физико-кимёвий услубнинг сарфи жуда юқоридир. Масалан, коммунал-хўжаликдан чиққан 1 м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун баҳоси 7 тийинли 500 г суюқ хлор ишлатилади.



36-расм. Биологик ҳовузда *Scenedesmus* турларини ойлар бўйича ривожланиши.

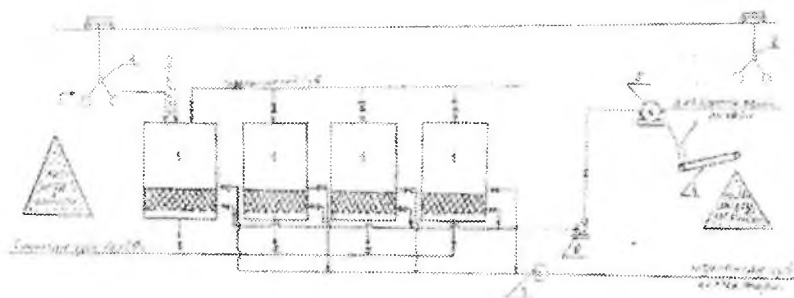
Бир кунда ҳосил бўладиган 152 минг м оқава сувни зарарсизлантириш учун кунига 10 минг сўмлик суюқ хлор керак, ойига 319 минг, йилига 3,8 млн. сўм сарф қилинса, 750 минг м оқава сувни зарарсизлантириш учун 18,9 млн. сўм сарф қилинган. Ваҳоланки, шунча ҳажмдаги ифлос сувни тозалаш ва зарарсизлантириш учун ҳаммаси бўлиб 12-14 минг сўм ёки 100 баробар кам маблағ сарф қилинган (Эргашев, 1980).

Ундан ташқари биологик тозаланган сувда хлор йўқ ва атроф-мухит ифлосланмайди. Табiiй сувларга ва тупроққа хлор, унинг бирикмалари тушмайди, тўпланмайди. Биологик тозаланган сув билан техника экинларини сугориш мумкинлиги аниқланди. Лекин сугориш олдида техника экинларини сувга талаби, агротехник услублари ва коидаларини ишлаб чиқиш керак.

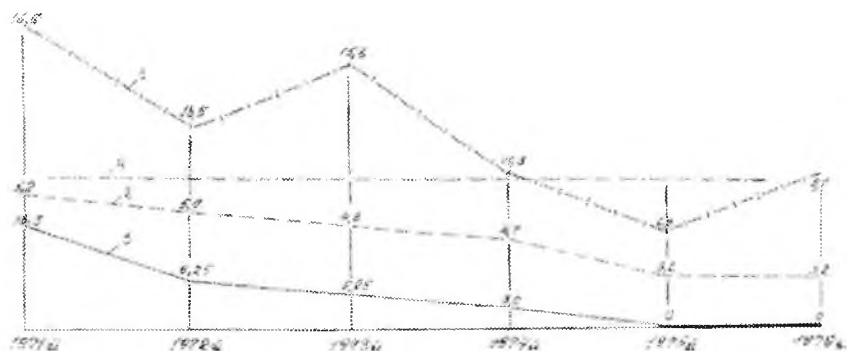


37-расм. Ўрта Осиёнинг биологик ҳовузларида *Scenedesmus* турларининг миқдори ва биомассасининг қўғиш радиацияси (8) ва ҳарорат (1) таъсирида ўзгариши, *S.obliquus* (2, 3) *S. acuminatus* (4, 5) *S. quadricauda* (6,7); 2,4,6- сони; 3, 5,7 - биомассаси.

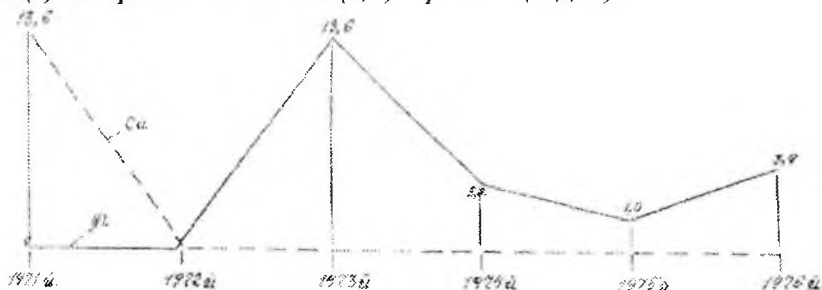
Чирчик азот ишлаб чиқариш заводидан аммиак-мис аралашган оқава сувида миснинг миқдори 1,28-4,45 г/л, аммиак эса 2,4-7,4 г/л гача етади. Бу жуда ҳам заҳарли бўлиб, уни тозалашда гидролиз лигнин ва сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus acnatus*, *S.quadricauda*) суспензиясидан фойдаланилди. Сувўтларсиз, фақат гидролиз лигнин ишлатилганда оқава сувда мис 93%, аммиак 37,8% гагина тозаланган. Гидролиз лигнинга сувўтлар суспензияси аралаштириб (36, 37-расм) ишлатилганда оқава сувнинг мисдан тозаланиши 99%, аммиакдан эса 96,3% га етган. Шу даражада тозаланган сув Чирчик дарёсига тапшланган, у сувни таркибига салбий таъсир қилган эмас (38,39-расм).



39-расм. Аммиак ва мисли оқава сувларни тозалаш схемаси:
1 - лигнинли идишлар; 2 - грейферли кран-балка; 3 - филътр;
4 - лентали транспортёр; 5 - вакуум-филътр; 6 - шламми насос.



40-расм. Биологик ҳовузларда тозаланган сувни Чирчиқ дарёсига қўшилгандан кейин дарё сувида нитрат (I) концентрациясининг ўртача (2) ва нормадан четланиш (3, 4) даражаси (П.Д.К.).



41-расм. Биологик тозаланган оқава сувни Чирчиқ дарёсига ташлагандан кейин дарё сувида озир металллар (Cu) миқдорининг ўзгариши.

шолипоялар ер курук вақтида ишлов берилади ва кейин сув билан копланadi.

Шолипоялар майда, саёз, суви жуда секин оқар, кўп сонли, ҳар хил, асосан тўрт бурчакли чеклардан – кичик, бир-бири билан уланган сув ҳавзаларидан иборатдир. Шолипоялар чекларини коплаган сувнинг чуқурлиги 10-30 см, чекларида сув тиник, факат бошланғич чеклар суви лойка бўлиши мумкин. Чекларда сув яхши исийди ва ҳарорат 37-39°C, айрим ҳолларда 40-42°C гача кўтарилади (июнь-июль ойларида сувнинг ҳарорати), тунда ҳарорат анча пасаяди (18-22°C), ҳароратнинг кунлик ўзгариши 16-20°C, кўпинча 10-12°C ни ташкил қилади. Вегетация даврини охирида сув сатҳи ва ҳарорати пасаяди. Бошланғич чекларда сув ҳарорати суғориш ариқлари каби 20-24°C дан ортмайди, лекин охириги чекларда ҳарорат доим 10-15°C га юқори бўлади (38-42°C).

Чеклар сувида эриган кислороднинг миқдори доим юқори бўлади. Сабаби, ёз фаслининг бошланиши билан чеклардаги сувўтлар ва июли ниҳолларини фаол ривожланиши билан уларда ўтадиган фотосинтез жараёнида ажратиладиган кислород сувга ўтади ва унинг миқдори 125-300%гача етади, тунда эса 20%гача тушади. Сентябрь оyi ўрталарида (шолини пишиб етиш вақтида) фотосинтез жараёни шолипоялар чеклари тагида қолган сувўтлар ҳисобига ўтади ва сувда кислороднинг миқдори анча паст бўлади. Лекин шоли ўриб олингандан кейин сувўтларнинг ривожланиши анча тезлашади, сувни кислородга тўйиниши ортади.

Суғориш ариқларидан сув оладиган чекларда сувнинг тузлиги анча паст (200-500 мг/л), Аму ва Сирдарёни ўрта ва этак қисмларида жойлашган чеклар сувининг шўрлиги 1-1,5-2 г/л, ҳаттоки 3 г/л гача ҳам етади, рН=7-7,8.

Мутахассисларнинг фикри бўйича, шолипояларни шўрлиги 2 г/л дан ошмайдиган сув билан суғориш керак. Агар сувнинг шўрлиги 3 г/л бўлса, шолнинг ҳосили 20%гача камайиб кетади. Шўрлиги 5 г/л сув билан шолни суғоришга маслаҳат берилмайди, ҳосил 8-11 ц/т гача камайиб кетади, гуручнинг сифати жуда паст бўлади.

XI. I. ТУРКИСТОН ШОЛИПОЯЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАРКИБИ

Туркистон ҳудудини турли жойларида жойлашган шолипоялар флорасини ўрганишга З.А.Пажиткова, Е.И.Киселева, И.А.Киселев, А.М.Мухамедиев, М.Музаффаров, В.М.Обухова, С.М.Худойкулов, М.А.Кўчқороваларнинг ишлари бағишланган. Улар Фарғона водийси, Самарқанд, Тошкент, Сирдарё, Олмота ва Қизил-Ўрда вилоятлари ерларида жойлашган шолипояларнинг гидрологияси, сув ҳарорати ва газ режими, сувнинг тузлилиги, шолипояларни ўт босиши ва ўт босишни шолнинг ўсиши ҳамда ҳосилига таъсирини ҳар томонлама ўрганилар.

Ундан ташкари, шוליпояни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликлар таркиби, сувўтлар флорасининг турлари, уларни фасллар бўйича ўсиши, ривожланиши ва таксимланиши аникланади.

Доцент С.М.Худойкулов Тошкент воҳасида жойлашган шולי пояларни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликларнинг 202 та турини аниклаган, улар ичида 13 та тур шוליпояларнинг ҳамма қисмида доим учраган. Уларга камиш, кўга, кўл камиши, булдуркўт (*Alisma plantago-aquatica*), найзабарг (*Sagittaria trifolia*), ғовкурмак (*Echinochloa oryzoides*), кора курмак (*E. crusgalli*), сувкаламбир (*Polygonum hydropiper*, *P. amphibium*, *P. persicaria*) сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликларга шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), ғиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *P. pusillus*, *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. natans*), мирофиллиум (*Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*), уттрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар билан бир каторда шוליпояларда сув мохлари (*Riella paulsenii*, *Riccia fluitans*, *Riccia carpus natans*) ва папоротниклар (*Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia*), киркбўғим (*Equisetum ramosissimum*), сув юзасида калқиб ўсувчи ряска (*Lemna minor*, *L. turculca*) каби гулли ўсимликлар, сувўтлардан харани турлари (*Chara braunii*, *Ch. canescens*, *Ch. contraria*, *Ch. vulgaris*) ипсимон яшил сувўтлардан сув тури (*Hydrodictyon reticulatum*, кладофора, спирогира (*Cladophora glomerata*, *Spirogyra crass*) турлари шוליпояларни ўт босишида асосий ўринни эгаллайдилар.

И.А.Киселёв ва Е.И.Киселёвалар 1930-1939 йилларда Самарқанд атрофида жойлашган шוליпоялардан сувўтларнинг 400 дан ортиқ тур ва тур вакилларини аниклаганлар. Уларга диатомлар (226), яшиллар (103) кўк-яшиллар (44), эвгленалар (18), тилласимонлар (7), пирофиталар (2) киради. Аникланган турлар ичида фан учун янги тур ва тур вакиллари ҳам тарифланади. Уларга: *Triploceras spinulosum* I.Kissel, *Neidium kozlovii* var. *Turkestanica* I.Kissel, *Scytonematopsis Woronichinii* E.Kissel.

Академик А.М.Музаффаров 1946-1957 йиллар давомида Қирғизистоннинг Ўш вилоятини Ўзган ҳудудида жойлашган шוליпояларда сувўтлар флорасини хар томонлама ўрганеди ва натижада уларнинг 225 та тур ва тур вакилларини ўсиш, ривожланиш ва фасллар бўйича ўзгариш қонунларини аниқлайди.

А.М. Мухамедиев томонидан Фарғона водийсининг шוליпоялари гидробиологиясини ўрганиш давомида сувўтларни 165 та тур ва формаси қайд қилинади.

В.М.Обухова 1948-1960 йиллар ўртасида Қозоғистонни Талди-қўрғон ва Қизил Ўрда вилоятларидаги шוליпояларида учрайдиган сувўтларни ўрганеди. Учраган сувўтларни шוליпояни гидрологик ва гидрохимик омиллар таъсирида ривожланиши ҳамда таксимланиши хар томонлама тарифланади. Натижада ўрганилган шוליпоялардан сувўтларнинг 396 та тур ва тур вакиллари аникланган. Уларга диатомлар

(217), яшиллар (94) кўк-яшиллар (69), эвгленалар (9), харалар (6) ва пиропита (1) гуруҳларининг вакиллари кирган.

Тошкент вилоятини уч районида, яъни Чирчиқ дарёсининг юкори (Бўстонлик ноҳияси), дарёни ўрта (Ўзбек шоліпопя тажриба станцияси) ва уни этак қисмида (Чиноз районида) жойлашган шоліпопяларнинг гидрологияси, гидрохимияси ва альгалогијаси М. А. Қўчқорова (1974) томонидан кенг доирада ўрганилади, 1958-1962 ва ундан кейинги йиллар давомида олиб борилган илмий тадқиқот ишлар натијасида олима шоліпопялар (416 та) ва уларга сув берувчи суғориш каналлари (233) ҳамда шоліпопялардан чиққан оқава сувларни олиб кетувчи зовурлардан (281 та) сувўтларнинг жами 662 та тур ва тур вакилларини аниқлаган. Уларга: диатомлар (345), яшиллар (160), кўк-яшиллар (133), эвгленалар (17) ва ҳара (7) каби гуруҳларнинг вакиллари киритилган.

Амударё этак қисмида жойлашган шоліпопялар, улар билан боғланган суғориш каналлари ва зовурларнинг сувўтлари Е.Рисимбетов (1973) томонидан ўрганилган ва натијада сувўтларнинг 590 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Улар диатомлар (221), яшиллар (181), кўк-яшиллар (155), эвгленалар (25), сариқ-яшиллар (4), харалар (3) ва пиропиталар (1) каби гуруҳларнинг вакилларида ташкил топган.

Шоліпопяларга сув берувчи суғориш каналларида 172, шолі попялардан 371, зовурлардан эса 360 та сувўтлар тури ва формалари топилган.

Юқорида қайд қилинган маълумотлар асосида сувўтларни ривожланишини ва тақсимлангани бўйича тубандаги экологик шароитни ва қонуниятларини баён қиламиз.

Вегетация даврида Самарқанд шоліпопялари сувнинг ҳарорати (июн-сентябр) 16°C дан 37°C гача, ўргача ҳарорат 23-28°C, суғориш каналларида сувнинг ўргача ойлик ҳарорати 18-22°C, чеклардан 4-6°C паст. Суғориш каналарида сувнинг тузлиги 500, чекларда эса 600 мг/л га тенг.

Қозоғистон шоліпопяларини охири чекларида сувнинг ҳарорати 12-32°C, суғориш каналарида (июл-сентябр) ўртача ойлик ҳарорат 17-28°C, сувнинг тузлиги Қоратол райони чекларида 180-368 мг/л, Чили чекларида эса 601-836 мг/л. Сувни эриган кислород билан тўйинганлиги 188-206% ни ташкил қилади.

Тошкент вилоятининг турли жойлардаги шоліпопялар чекларда сувнинг чуқурлиги 10-20 см, тиниқлиги тубигача. Бўстонлик шоліпопялари чекларида сувнинг ҳарорати 10-15-19° С, Чинозда шолі чекларида сувнинг ҳарорати 35-38°C гача кўтарилади. Сувда эриган кислороднинг миқдори эрталабқи соатларда 90-114%, куннинг ўрталарида 200% дан юқори. Сувнинг актив реакцияси рН=7,2-7,7, тузлиги 112-608 мг/л ни ташкил қилган.

Амударё этакларида жойлашган ва шоліпопяларга сув берувчи каналларда сувнинг чуқурлиги 1 метргача, сувнинг тиниқлиги баҳорда

2-5 см, кузга яқин 10 см гача етади. Сувнинг ҳарорати 11-30°C, тузлиги 440-1000 мг/л, кислороднинг миқдори 4,1-5,2 мг/л (41-56%).

Суғориш каналларидан сув олган биринчи чекларда сувнинг тиниклигини 3-5 см, охириги чекларда тубигача (15-25 см), сувнинг ҳарорати 11-36,4°C, уни кислородга тўйинганлиги тунда 2,5-5,6 мг/л (25-56%), кислородни максимал даражаси кунни ўртасида (16,8 мг/л ёки 225%) кузатилади. Сувнинг тузлиги 443-1093 мг/л атрофида.

Шолипоярлардан чиққан оқава сувларни олиб кетадиган зовурларда сувнинг чуқурлиги 0,4-1,2 м, тиниклиги 30-40 см дан 1 метр гача. Оқиш тезлиги 0,2-0,4 м/сек. Зовурлар сувининг ҳарорати чеклар сувининг ҳарорати билан тенг, аммо каналлар суви ҳароратидан 3-5°C юқоридир. Сувнинг тузлиги 12,9-16,9 г/л.

Келтирилган гидрологик ва гидрохимик омиллар шолипоярларда сувўтларнинг ўсиш, ривожланиш ва тақсимланишига таъсир қилади. Шолипоярлардаги экологик омилларнинг умумийлиги (чекларни шакли, майдони, улардаги сувнинг чуқурлиги, ҳарорати, газлар миқдори) уларни ўт босишга сабаб бўлувчи ўсимликлар турларининг яқинлиги сабабдир.

Иккинчи томондан суғориш каналлари сувининг экологик омиллари бошланғич чеклар сувининг омиллари ва шароитига ўхшашлиги сабабли уларда ривожланидиган ўсимлик турлари ўртасида катта ўхшашликка олиб келади. Шундай ўхшаш экологик шароит охириги чеклар ва зовурларда кузатилиши туфайли, улар ўртасида 65-75% дан ортиқ умумий турлар учрайди. Шолипоярлар табиатини ўрганган олимларнинг фикрича, чеклардаги сув юзасига соя тушиб, унинг юзасини шולי билан қопланиш даражаси уч даврга бўлинган. *Биринчи давр*: шолининг экилишидан, уни униб чиқиб аста-секин шохланишга бўлган давр. *Иккинчи давр*: шолини аста-секин шохланишдан тўла шохланишга ўтиши ва секин-аста ўсаётган шолини сояси сув юзасини қоплаши. *Учинчи давр*: шолини бошқокланишидан уни тўла пишишигача бўлган давр бўлиб, чеклардаги сув юзаси тўла соя билан қопланади.

Шу даврлар ичида чекларда шолигина эмас, балки уларда ривожланаётган сувўтлар флорасининг таркиби ҳам ўзгариб туради. Жумладан, чекларда шולי ўсишикиннг биринчи даврида ипсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium* каби туркумларнинг вакиллари ҳаддан зиёд тез кўпаядиладар. Сув юзасида парча-парча, калинлиги 1 см келадиган тўпламлар ҳосил бўлади. Уларни 1 м² жойдаги массаси 1600 г га етади (ёки 1 га майдонда 16 т ҳўл масса ҳосил бўлади. Биринчи даврда ипсимон, яшил сувўтлар билан бир қаторда майда диатомлар, кўк-яшиллар, яшиллар ва бошқа гуруҳ вакиллари ҳам кўп ривожланади.

Шоли ривожининг иккинчи даврида кўк-яшил сувўтлардан *Gloeotrichia natans*, *Anabaena variabilis*, *Cylindrospermum licheniforma*, *Oscillatoria brevis* кабиларнинг яхши ва кўп ривожланиши ипсимон яшил

сувўтларининг ўсишини анча секинлаштиради. Лекин чекларда диатом, яшил, кўк-яшил, эвглена каби гуруҳларнинг бир хужайрали, колония ва ипсимон формалари ҳам ўсади.

Шоли ривожининг учинчи даврида кўк-яшил сувўтлардан (*Anabaena*, *Gloeotrichia*, *Cylindrospermum*, *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Scytonematopsis* каби туркумларнинг вакиллари ҳаддан зиёд кўп ривожланиб, ипсимон яшил сувўтлар ўсишини сезиларли даражада секинлаштирадилар, кўк-яшиллар ва яшил сувўтларини тўплamlари ичида диатомлар, яшиллар, кўк-яшилларни бошқа тур ва формалари ҳам кўп учрайди.

Ипсимон яшил сувўтлардан спирогира, зигнема, эдогониум, кладофора кабилар каторида, шוליпояларни ўт босишида сув тури (*Hydrodictyon reticulatum*, харалар (*Chara crinita*, *Ch. foetida*, *Ch. braunii*, *Ch. vulgaris*, *Nitella hyalina*) катта роль ўйнайдилар.

Тошкент вилоятининг айрим шוליпояларини гидробиологик жиҳатдан ўрганилганда, уларда 232 та гидрофауна вакиллари аниқланган. Уларга чанокли амебаларни – 31, коловраткаларни – 25, олигохетларни – 25, хирономидлар қуртларининг – 39, острокодларни – 16 та тур ва тур вакиллари киритилган. Ўзбекистон шוליпоялари учун корненожкаларни – 84 та, нематодларни – 2 та, олигохетларни – 8 та янги вакили биринчи бора келтирилади (Л.Г. Белозуб, 1976).

Ўзбекистоннинг жанубий районлари бўлмиш Сурхондарё хавзасида жойлашган шוליпояларнинг гидробиологияси Э.Мухитдинов томонидан ўрганилган. Олимнинг кўп йиллик илмий тадқиқотлари натижасида шוליпоялар ҳақида кўп маълумотлар келтирилади. Чеклардаги сув ҳарорати кун давомида 13-14°C га ўзгариб туради. Сувнинг максимал ҳарорати 36-38,8°C га етади. Сувнинг кислородга тўйинганлиги эрталабки соат 6 да 2,93 мг/л ёки 36,6%, куннинг ўртасида (15 с.) - 16,1 мг/л ёки 254% га етади. Сувнинг тузлиги 1288-1502 мг/л, pH = 7,2-7,8,

Сурхондарё шוליпояларидан сувўтларнинг 88 та тури: содда ҳайвонларнинг – 3, коловраткаларни – 20, эшкакоеклиларнинг – 11, шохмўйловлиларнинг – 33 та тур ва тур вакиллари келтирилади. Уларнинг ичида рақчиларнинг тропик ва субтропик минтақаларга хос 18 та турлари ҳам қайд қилинган.

Шוליпояларда зоопланктоннинг сони май ойида 35-43 минг экз/м³, июл-август ойларида 454-639 минг экз/м³ ни ташкил қилади, микдор ва биомасса бўйича шохмўйловлилар етакчилик қиладилар.

11.2. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари

Ўрганилган шוליпоялар, уларда учрайдиган ва ўсадиган ўсимликларни таърифлаш жараёнида тубандаги ҳолатлар маълум бўлди, яъни шוליпояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, уларни уруғлари, илдиз ёки бўғинлари суғориш каналларининг суви билан келади. Иккинчи

томондан ўсимликларни ўсадиган органлари (хужайралари, споралари, уруғлари, илдиз – бўғинчалари) чеклар тупроғида сақланиб қолади ва баҳорда чекларга сув тушиши билан улар аста-секин ривожланишни бошлайдилар.

Бир жойга бир неча йил узлуксиз шולי экилса, у ерда учрайдиган гидробиоценозлар таркиби ўзгаради. Айрим ўсимлик ва гидрофауна турлари йўқолиб, доимий турғун турлар пайдо бўлади. Масалан, биринчи йиллар яшил сувўтлар вакиллари чекларда ҳукмрон бўлса, кейинги йиллар уларнинг турлар таркиби ўзгариб, кўк-яшил сувўтлар вакиллари ҳукмронлик қиладилар.

Шолипоярлар чекларини суғориш диатом сувўтларни кўпайишига сабаб бўлади. Бунда диатомлар дарё суви оркали катта канал ўрта суғориш каналлари оркали шолипоярларга келиб тушади ва ривожланишга яхши экологик шароит топади. Яшил ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари кўпайиш органлари (хужайралари, иплари, споралари) тупроқда сақланади, экологик шароит юзага келиши – чекларга сув тушиши билан улар даврий ўзгариб ўсадилар.

Суғориш каналларидан сув олган биринчи чекларда шу каналларга ва дарёларга ҳос турлар ривожланадилар ва улар ичида умумий турлар кўп бўлади. Туркистонни шимолий қисмида канал сувни совуқлиги ва шу паст ҳароратли сув биринчи чекларда ҳам сақланиб қолганлиги туфайли қачал ва биринчи чекларда шимолий совуқ сув хавзаларга ҳос турлар учрайди. Уларга *Diatoma hiemale*, *Ceratonis arcus*, *Cymbella stuxbergii*, *C. proschkinae* каби турларнинг ўсиши мисолдир. Бундай турлар баҳорда, ёз фаслининг бошларида ривожланиб, ёзда чекларда сув ҳароратини кўтарилиши билан улар йўқолиб кетади. Лекин совуқ сувли дарё ва каналларда сақланиб қоладилар.

Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган шолипоярларда ёз фаслида флора ва фаунанинг субтропик формалари сезиларли даражада яхши ривожланади. Бунга шолипоярларда сув ҳароратининг юқорилига ($36-38^{\circ}\text{C}$) тунда эса кескин пасаймаслиги асосий экологик сабабдир. Шундай турларга *Pediastrum*, *Zygnema*, *Euastrum*, *Cosmarium*, *Anabaena*, *Anabaenopsis* каби туркумларнинг турлари киради. Улар чеклар сувининг ҳарорати $5-6^{\circ}\text{C}$ га пасайиши билан йўқолиб кетади. Агар ёз фасли чўзилиб, куз фасли кеч кирса, суви бор чекларда ёки чеклардан сув тушадиган зовурларда субтропик ва тропик турларнинг ривожланиши сув ҳароратини пасайиш давригача чўзилиши мумкин.

Туркистон шолипоялари ўзига ҳос сунъий сув хавзалари бўлиб, уларнинг гидрологик режими учун энг характерли ҳолат сув сатҳининг пастлиги, кун давомида ҳароратни ва сувдаги газлар режимини кескин ўзгариб туриши бўлиб, шу ҳолатлар улардаги флора ва фауна вакиллариининг турлар сони, уларнинг ўхшашлиги бўлади. Экологик шароитнинг яқинлиги туфайли шолипоярларда учрайдиган флора ва

фауна вакилларининг кўпчилиги кичик саёз ва секин оқадиган (гулли ўсимликлар ва сувўтлар билан қалин ўт босган) кичик сув ҳавзаларга ҳосир.

Биогеографик жиҳатдан шוליпоярларда топилган кўпчилик турлар ва уларнинг вакиллари космополитлар ёки кенг тарқалган организмлардир. Лекин улар ичида кам учрайдиган шимолӣ, субтропик ва тропик формалар кам бўлса ҳам, шундай турлар гидроценозлар таркибида бўлиб, фасллар бўйича ўзгаради ва шוליпоярлар жойлашган минтақалар иқлимнинг бевосита экологик таъсири натижасида ривожланадилар.

Шוליпоярларда сувўтлар ва бошқа гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг микдори ҳамда ҳосил қиладиган массаси йил давомида ва айниқса шוליни ўсиш ва ривожланиш даврларига қараб ўзгариб туради. Бундай ҳолат бир жойга тинимсиз бир неча йил шולי экилган чекларга ёки чекларга вақти-вақти билан сув бериладиган шוליпоярларда ҳам флора ва фауна таркибининг ва улар ҳосил қиладиган массани ҳам ўзгариши кузатилади.

Даврий сув қуйиладиган чекларга қараганда доимий сув билан тўлган чекларда гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг ҳар хиллиги бой, биологик ҳосил қиладиган массаси кўп бўлади.

Шוליпоярларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар, бактериялар ва турли гидрофауна вакиллари ҳосил қиладиган органик моддалар тез чирийди ва парчаланади. Натижада чекалар тупроғини фойдали минерал органик моддалар билан бойитади. Ундан ташқари кўк-яшил сувўтларнинг кўп вакиллари атмосферадаги молекуляр эркин азотни ўз таналарида тўплаши натижасида тупрокни, чеклар сувини органик азот бирикмалари билан бойитади. Шунинг учун ҳам шוליпоярларда азот тўпловчи кўк-яшил сувўтларни кўпайтириш бу йўналишда яхши натижалар берди.

Аммо шוליпоярларда ўсувчи гулли ўсимликлар, ипсимон яшил ва парча-парча тўпламлар ҳосил қилувчи кўк-яшил сувўтлар шוליни ўсиш, ривожланишига катта зиён келтирадилар. Айниқса, шולי ўсишининг биринчи даврида яшил ипсимон ва кўк-яшил сувўтлар тез кўпайиб, сув юзасини қоплайди. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган плёнкалар, уларни 1 см қалинликдаги парчалари шוליни сув юзасидан қўтарилишини тўсади, секинлаштиради. Сув қатламида кўп туриб қолган шולי ниҳоллари сарғайиб, нобуд бўлади. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган фитомассани йиғиб, органик ўғит сифатида ишлатиш мумкин.

Махсус сунъий қурилма, кичик бетонли ҳовузларда азот тўпловчи кўк-яшил сувўтлардан *Nostoc muscorum*, *Gloethece rupestris*, *Spirulina platensis* каби турлар кўпайтирилиб, уларни биомассаси (25 кг/га) шוליпоярларнинг чекларига ташланганда шу сувўтлар яхши ривожланиб, улар тўплаган органик азот, шולי ҳосилини 11-13,9 % (ёки 5,5-6,8 ц/га) га орташига олиб келган. Ундан ташқари шולי уруғини униб чиқиш даражаси, ўсиш тезлиги, шолининг қалинлиги, бошқоларда доннинг

кўплиги юқори бўлган. Бу ишни амалга оширган олима, биология фанлари доктори М.А.Кўчқорова (1990) маълумотига кўра, шולי донида азотни миқдори ҳам ортган. Иш олиб борилган чекларни 100 гр тупроғида 10-40 мг азот бирикмалари бўлган.

Шоли уруғларини экишдан олдин азот тўпловчи кўк-яшил сувўтлардан носток суспензияси билан ҳўллаб экилганда (*Nostoc muscorum*), Ўзбекистоннинг турли ҳудудларида жойлашган шолининг ҳосили 2,7-7,2 ц/га миқдорда ортган.

Бу ҳолатлар шוליпоярларда учрайдиган сувўтларнинг айрим гуруҳ вакиллари ўсаётган чекларда фойдали эканлигини кўрсатади.

Шолипоярларни гулли ўсимликлар ва айниқса сувўтлар томонидан ўт босишига қарши турли кимёвий препаратлар қўлланилди. Уларнинг ўсишини тўхтатиш учун мис купороси, пропанид ва ялан каби захарли кимёвий моддалар қўлланилди. Масалан, шוליпоярларда пропанидни 7-9 кг/га миқдорда қўлланилган чекларда ўсувчи сувўтларнинг ривожланишини қисқа вақт секинлаштиради, кейинчалик уларни ўсишини тезлаштирувчи моддага айланиб қолади. Пропанид қўлланилган чекларда учрайдиган гидрофауна вакиллари ривожланиши ҳам вақтинча секинлашади. Айрим турлар йўқолиб, бошқа турларни ўсиши тезлашади. Ҳаттоки бир гектар шוליпояга 100 кг пропанид қўлланилганда ҳам шу юқоридаги ҳолат кузатилади.

Гидробионтларни ривожланиши вақтинча секинлашиб, маълум вақт ўтиши билан пропанидни сувдаги кучи камаяди. Унинг қолдиги сувўтларни ўсишини тезлаштиради. Пропанидни шу миқдори гидрофауна вакиллариининг активлигини пасайтиради. Уларда экологик жараёнлар – озикланиш ва кўпайиш секинлашади.

Шолипоярларда ўсувчи сувўтларни ва бошқа гидробионтларни ўсиш ва ривожланишини тўхтатувчи пропанидни миқдори 250-300 кг/га атрофидадир. Шундай даража қўлланилганда ипсимон яшил ва кўк-яшил сувўтлар сув тубига чўкиб, уларни чириши бошланган, гидробионтлардан майда қисқичбақасимонлар, нематодлар, моллюскалар ҳам тезда нобуд бўлганлар. Лекин олигохетлар, хирономидларнинг қуртлари анча чидамли бўлиб, пропанидни 300 кг/га миқдорда қўлланилганда ҳам уларни ривожланиши давом этган.

Вақтнинг ўтиши билан пропанидни сувдаги концентрацияси камайиши туфайли чеклардаги турли систематик гуруҳларга хос гидробионтлар қайтадан ривожланишини тиклаганлар.

Шунинг учун шוליпоярларда захарли кимёвий препаратларни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас, сабаби кимёвий моддани ҳар бир килограмми маълум сўм туради. Масалан, 1 кг пропанид ўргача 3 сўм турса (албатта бундан бир неча баробар қиммат), 1 гектар шוליпояга $300 \text{ кг} \times 3 \text{ сўм} = 900 \text{ сўм}$ бўлса, 10 гек. $\times 900 = 9000$, 50 гек $\times 900 \text{ сўм} = 45000 \text{ сўм}$ ли пропанидни ишлатишга тўғри келади. Иккинчи томондан, пропанид захарли модда

сифатида шолени пояси орқали шимилиб, уни уруғида тўпланеди ва натижада экологик зарарли маҳсулот олинади. Учинчидан, шолিপояни оқава сувлари орқали оқиб чиққан пропанид зовур ва каналларга тушади, уларда учрайдиган баликларни, сув ичган кишлоқ хўжалик молларини заҳарлайди.

Шунинг учун шолিপоялар чекларига лойка сувларни вакти-вакти билан юбориб турилиши чекларни ўт босишдан саклайди. Бу эски усул – бобо-деҳқонлар тажрибасидир. Бундай бебаҳо усулларни унутмаслик керак.

XII БОБ

СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИДА ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРНИ ҲОСИЛ БЎЛИШ ЙЎЛЛАРИ

Ўсимлик ва ҳайвон турларини тарқалишида тубандаги экологик омиллар – шамол, сув, тупроқ, ҳайвон ва инсон омиллари катта роль ўйнайди. Шу экологик омиллар ичида инсон табиий сув манбаларидан сув олади, ўзи кўрган сунъий сув ҳавзаларидан сув оқизади ва сув оқими орқали ўсимлик ва ҳайвонлар турларни тарқалишини тезлаштиради. Организмлар экологик қулай шароитга тушиши билан ўсадилар, кўпаядилар ва ривожланиб, шу жойда насл берадилар.

Биз юқорида қайд қилганимиздек, тирик организмлар шамол ёрдамида бир жойдан иккинчи жойга тарқалса, тупроқда сакланган спора, тухум, уруғ, илдиз қулай экологик шароит яратилиши билан ривожланишни бошлайди.

Турли гидробионтларни тарқалишида сув ва айниқса, уни оқими катта роль ўйнайди. Сув оқими гидробионтларни, уларни спора, зигота, хужайра, ипи ва ўзларини бир жойдан иккинчи жойга олиб боради. Бу жараёни дарё, канал, зовур сувларининг оқиши орқали кузатиш мумкин. Ёмғир сувлари тупроқ юзаси ва ундаги бактериялар, сувўтлар, тупроқдаги микро-, мезо- ва макрофауна вакиллари ювиб дарё ёки каналларга олиб келади. Тоғ дарёлари, унга тушган организмларни сув оқими билан адир ва текислик минтақаларигача олиб боради. Бирор жойда тўхтаган спора, хужайра ёки майда ҳайвон вакили қулай экологик шароит бўлса, шу ерда ривожланишни бошлайди ёки лой-лойка босиб нобуд бўлади.

Сунъий сув ҳавзаларида юзага келадиган биоценозлар вакиллариинг вужудга келишида турли табиий сув ҳавзалари катта-кичик дарёлар, сойлар, қўллар, булоқлар катта роль ўйнайди. Шу табиий сувлар Туркистоннинг хилма-хил сунъий сувларида (суғориш каналлари, зовур, коллектор, шолипоялар, ҳовузлар, сув омборлари, биологик ҳовузлар) пайдо бўладиган ва ривожланадиган гидробионтларни сув оқими орқали келади. Натижада улар сунъий сувларда фитобентос, фитопланктон, перифитон, зообентос, зоопланктон, нейстон, нектон каби гидроценозларни юзага келишига сабаб бўлади.

Туркистоннинг катта магистрат каналлари, жумладан, Катта Фарғона, Хазарбоғ, Чу, Катта Мирзачўл каби каналлар ўзлари сув оладиган дарёларнинг гидрологик, гидрохимик ва гидробиологик ҳислатларини сақлаб қолганлар. Аммо катта масофаларни ўтиши билан каналлар сувида дарёларга ҳос белгилар йўқолиб боради ва каналларга ҳос хусусиятлар, уларга мослашган организмлар, гидробиоценозлар юзага келади. Масалан, Қорадарёдан сув оладиган Катта Фарғона ёки Тўпаланг дарёсидан сув оладиган Хазарбоғ каналларининг бошланиш қисмида сув анча лойқа, тиниклик ва сувнинг ҳарорати паст. Шу каналларда планктон организмлар деярли йўқ. Каналларни қирғоқ четларида кўк-яшил, диагом ва айрим яшил сувўтлар ҳосил қилган плёнкалар учрайди. Лекин канални бошланишидан 50-70-100-150 км узоқлашиш билан каналлар суви бир оз бўлсада тинийди, сув ҳарорати кўтарилади ва каналда кам бўлса ҳам фито-ва зоопланктон вакиллари учрайди.

Гидробионтларнинг тарқалиши анча мураккаб биологик жараён бўлиб, бу жараёни Туркистон ҳудудида жойлашган табиий ва сунъий сув хавзалари ўртасидаги боғлиқликни сув оқими ва сув билан гидробионтларнинг тарқалишини, бир сув хавзасидан иккинчисига ўтишини тубандаги схема орқали баён қиламиз (схемага қаралсин).

Схемадаги ҳар бир йўналишнинг ўз ўрни ва уни акс эттирувчи ҳамда учрайдиган жойи бор. Жумладан, схемадаги:

1-йўналиш: Дарё → сугориш канали → сугориш майдонлари → зовурлар → коллекторлар → кўл ёки дарё. Бу ҳолатни Сирдарё, Бухоро ва Тошкент вилоятларида кузатиш мумкин. Масалан, Сирдарё → Марказий Мирзачўл канали → экин майдонлари → турли катта-кичик зовурлар → Марказий Мирзачўл, Шўрўзак коллекторлари → Арнасой кўллар тизмаси ёки Сирдарё.

2-йўналиш: Дарё → сугориш канали → шוליқоялар → зовурлар → экин майдонлари → ховурлар коллекторлар → дарё. Бу йўналишни Туркистоннинг жанубий районларида кузатиш мумкин.

3-йўналиш: Дарё → канал → кўл → канал → сугориш ерлари → кўллар. Бу схемага: Амударё → Қорақум канали → Келиф кўллари → Қорақум канали → экин майдонлари → ташландиқ кўллар.

4-йўналиш: Дарё → сув омбори → сув олувчи канал → экин майдони → зовур → дарё. Бу схемага: Сирдарё → Чордара сув омбори → Қорақум канали → экин майдонлари → зовур → Сирдарё.

Сув берувчи дарё

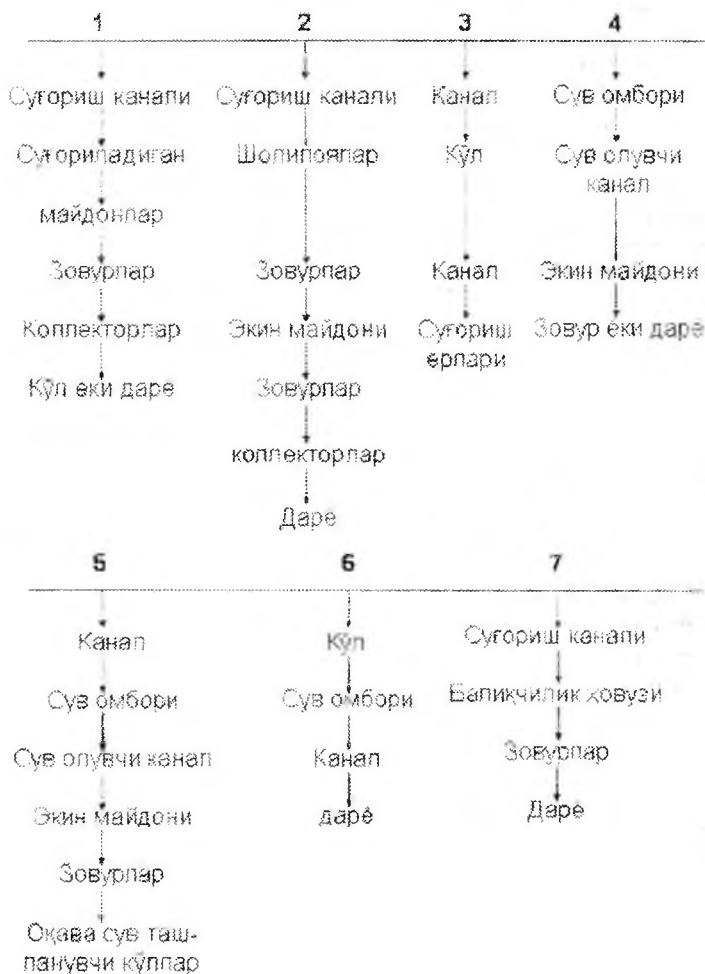


Схема: табиий ва сунъий сув ҳавзаларида сув оқими орқали гидробионтларни тарқалиш йўллари (Эргашев, 1976).

5-йўналиш: Дарё → канал → сув омбори → сув олувчи канал → экин майдони → зовурлар → оқава сув ташланувчи қўл. Бу схемани Сурхон воҳасида: Тўпаланг → Хазарбоғ канали → Дегрез сув омбори → ундан сув олувчи канал → экин майдонлари → зовурлар → қўл мисолида кузатиш мумкин.

6-йўналиш: Дарё → кўл → сув омбори → сув олувчи канал → дарё. Бу схемани Туркистон шимолий шарқий ҳудудида: Қора Иртиш → Зайсан кўли → Бухтарма сув омбори → Дарё мисолида кузатиш мумкин.

7-йўналиш: дарё → суғориш канали → балиқчилик ховузи → зовур → дарё. Бу схемани Чирчиқ, Чу, Келес, Тўпаланг каби дарёлар ҳавзасида кузатиш мумкин.

Шундай қилиб, юқоридаги схема ва унинг йўналишларида табиий сувни сунъий сув ҳавзаларига ўтиши билан гидробионтларни бир сув ҳавзасидан иккинчисига ўтиши кузатилди. Ҳар бир сув ҳавзада ўзига хос планктон ва бентос организмлар ёки планктонбентосга хос гидробионтлар ривожланадилар.

XIII БОБ ГИДРОБИОНТЛАРНИ МИНТАҚАЛАР БЎЙИЧА ТАКСИМЛАНИШ ҚОНУНИ

Туркистонни табиий ва сунъий сув ҳавзаларини 1935-1990 йиллар давомида ўрганиш натижасида уларни гидрологияси, гидрохимияси ва шу экологик омиллар таъсирида ўсимлик ва гидрофауна вакиллари ўсиш, кўпайиш, ривожланиш ҳамда тарқалиш ва тақсимланиш қонунлари аниқланди.

Гидробионтларни ва шу жумладан, сувўтларни минтақалар бўйича тақсимланишида сувнинг ҳарорати, тузлиги, тиниқлиги, актив реакцияси, сувнинг оқими каби экологик омиллар муҳим роль уйнайди.

Туркистон ҳудуди улуғ аллома А.М.Музаффаров томонидан бандддан пастга қараб тубандаги юқори тоғ (яйлов), тоғ, тоғ олди (адир) ва чўл минтақаларга бўлинган.

Академик А.М. Музаффаров юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган дарёлар, кўллар, булоқлар ва бошқа сув ҳавзаларида учрайдиган сувўтларни ўрганиш жараёнида уларнинг тарқалишини юқори тоғдан чўлга қараб, 4 та минтақага жойлаштиради ва ҳар бирини белгилловчи экологик омилларни кўрсатиб ўтади яъни:

Туркистон ҳудудининг минтақалари	Минтақалардаги сувларнинг экологик омиллари
Юқори тоғ, яйлов минтақаси. Денгиз сатҳидан 2700-5000 м дан юқори.	- Музликлан бошланаётган дарё сувининг ҳарорати 1-3°C, кўлдан бошланадиган дарёда 5-6°C. - Сувнинг тиниқлиги 3-4 см, кўлдан чиқадиغان сувда 20-50-100 см. - Сувнинг оқини тезлиги 25-100 см, пастликларда 1,5-2 м/сек. - Сувда эриган тузлар миқдори музликл олдида 40-60, 130-200 мг/л.

Тоғ минтақаси: Денгиз сатҳидан 1200-2700 м баланд.	1. Сувнинг ҳарорати 6-9°C. 2. Сувнинг тиниқлиги 3-4(7) см дан 30-50-100 см гача. 3. Оқш тезлиги 1,5-3 м/сек. 4. Сувда эриган тузлар миқдори 150-300 мг/л.
Тоғ олди, адир минтақаси: Денгиз сатҳидан 500-1200 м баланд.	1. Сувнинг ҳарорати 10-20°C. 2. Сувнинг тиниқлиги 3-4 (10) см дан 1 метргача. 3. Оқш тезлиги 1,5-3 (4) м/сек. 4. Сувда эриган тузлар миқдори 300-500 мг/л.
Чўл минтақаси: денгиз сатҳидан 500 метр баландликкача.	1. Сувнинг ҳарорати 15-25°C полиояларда 38-40°C. 2. Сувнинг тиниқлиги 3-4 (10) см. 3. Оқш тезлиги 1,5-2 (3-4) м/сек. 4. Сувда эриган тузлар миқдори 700-3000 мг/л.

Минтақалардаги сув ҳавзалари учун келтирилган экологик омиллар таъсирида ҳар бир минтақадаги сув ҳавзасига хос сувўтлар, гидрофлора ва ихтиофауна ривожланади. Масалан, юқори тоғ минтақасидаги дарёларда совуқ сувлар учун характерли шимолий Алп турлари ривожланади. Уларга *Hydrurus foetidus*, *Calothrix parietina*, *Leptochete rivularis*, *Oncobyrsa rivularis*, *Datoma hiemale*, *Ceratoneis arcus* каби турлар киради.

Тоғ минтақасидаги дарё ва дарёчалар учун совуқ сувларга хос *Ulotrix zonata*, *Presiola fluviatilis*, *Nostos verrucosuv*, *Phormidium autumnale*, *Diatoma hiemale*, *Eucocconeis flexella*, *Bangia atropurpurea*, *Hydrurus foetidus* каби турлар характерлидир.

Тоғ олди минтақасидаги дарёлар учун кладофора (*Cladopora glomerata*) билан бирга ўсадиган яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларнинг вакиллари характерли. Улар билан бир қаторда вошерия, ҳара, туркумларининг турлари ҳам ўсади. Ундан ташқари эвгленалар, протококсимонларнинг вакиллари адир сувларидаги гидроценозларни ҳосил бўлишида қатнашадилар.

Чўл минтақасида жойлашган сув ҳавзаларида юқори тоғ ва тоғ минтақасига хос турлар учрамайди. Бу зона сувларида *Cladophora*, *Vancheria*, *Spirogyra*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Merismopedia*, *Oscillatoria* каби туркум вакиллари ва айниқса протококлар, десмидиялар, вольвокслар, зигнемалар, эвглена каби гуруҳларнинг вакиллари кўплаб учрайди.

Сувўтларнинг минтақалар бўйича таъминланишини тоғ дарёларидан сув оладиган магистрал каналларда ҳам кузатиш мумкин (Эргашев, 1969). Жумладан, Норин дарёсидан сув оладиган Катта Фарғона каналининг бошланиш қисмида, ҳаттоки ёз фаслида ҳам, юқори тоғ зонасига хос

турлардан *Phormidium uccinatum*, *Ph. incrustatum*, *Hydrocoleus homoeotrichus*, *Diatoma hiemale* кабиларни ривожланиши аниқланди. Улар ўз вақтида профессор А.М.Музафаров томонидан Норин ва Қорадарёни юқори тоғ қисмида топилган эди.

Канални ўрта қисмида тоғ минтақаси сувларига хос сувўтлар ривожланган. Уларга *Phormidium favosum*, *Ph. interruptum*, *Oscillatoria splendida*, *Diatoma hiemale* кабилар мисол бўлади.

Катта Фарғона каналини этак қисмида эса чўл зонаси сувларига хос турлар ривожланади. Уларга *Merismopedia tenuissima*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Oscillatoria tenuis*, *Scenedesmus bijugatus*, *Pediastrum simplex* ва бошқалар киради ва бу турлар шу минтақа сувларига характерли ҳисобланади.

Сувўтларнинг минтақалар бўйича тақсимланишида сув муҳитининг экологик омилларидан асосий ролни ҳарорат ўйнайди. Ҳароратни фасллар ва минтақалар бўйича ўзгариши билан сув ҳавзаларидаги гидроценозларнинг турлар таркиби ҳам ўзгариб боради. Масалан, кузни охири, киш ва баҳорни бошланиш вақтида сувнинг ҳарорати (7-5-1-3-8-9°C) паст, шу вақтда юқори тоғ ва тоғ зонасига хос турлар адир, ҳаттоки чўл зонасининг дарё этакларида ҳам учрайди. Ҳароратнинг кўтарилиши билан (9-14-16°C) совуқ сувларга хос турлар йўқолади. Ва аксинча, баҳор, ёз ва куз бошларида текислик зонаси сувларининг яхши исиган ва ҳарорати юқори даврида (22-38°C) турли сув ҳавзаларида (ҳовузлар, сув омборлари, шוליпоярлар) Сувўтларнинг тропик ва субтропик сувларига хос турлари ривожланади.

Юқори тоғ зонасида жойлашган дарёларда Сувўтларнинг турлар сони кам, аммо пастга қараб дарёлар оқими бўйича уларда турлар сонининг ортиб бориши кузатилади. Бунинг асосий сабаби, сувдаги абиотик омилларнинг (ҳарорат, сув тиниқлиги ва сувдаги минерал-органик озика моддаларнинг юқори тоғ минтақасига нисбатан ортиши) ижобий таъсири бўлиб, гидробионтларнинг турлар сони ҳам ортиб боради.

Бу ерда Сувўтларнинг минтақалар бўйича тақсимланишига оид тубандаги қонуниятларни кўрсатиб ўтиш зарурдир, яъни сувўтлар тирик организмлар ичида (баъзи бактериялар ҳам) юқори тоғ зонасининг энг баланд жойларгача (музликлар, қорлар устигача) кўтарилади ва музлар, қорлар ва бошқа ўсимликлар ўса олмайдиган қоялар, дарёларнинг тез оқар сувлари тагидаги тошларга ёпишиб ўсадилар ва ҳароратни кескин ўзгаришига экологик мослашганлар. Яъни сув музласа сувўтлар ҳам музлайди, музнинг эриши билан улар анабиоз ҳолатдан чикиб, ривожланишни давом эттирадилар. Минтақалар иклимидаги абиотик омиллар ўзгариши билан, сувўтларнинг турлар таркиби ва сони ўзгариб боришининг асосий сабаби, уларни турли экологик шароитларга кенг мослашиш қобилияти ҳар бир турнинг экологик пластиклик хусусиятидан келиб чиқади. Уларни турли экологик муҳитга мослашини жараёнларида,

турларда физиологик ва морфологик ўзгаришлар юзага келган. Турлар ташки муҳитнинг экологик омиллари таъсирига (масалан, сувнинг паст ҳарорати, $-1,5+3^{\circ}\text{C}$) жавобан уларнинг кўпайиш тезлиги секинлашади, ташки кўринишлари ўзгаради ва маълум экологик шароитга хос морфологик кўринишлар юзага келади. Жумладан, юқори тоғ зонасида жойлашган дарёлар ва кўлларда топилган кўп сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқлагич китобларидаги стандарт диагнозга тўғри келмади. Уларнинг хужайралари майда, хужайра устидаги ўсимталари калта, аранг ўсган, хужайра ичида бўшлиқлар йўқ ҳисобида, органоидлар бир-бирига жуда яқин жойлашган. Бундай турлар яшиллар, кўк-яшиллар, диатомлар каби гуруҳлар вакиллари ичида кузатилади (Музаффаров, 1958, 1965; Эргашев, 1969, 1970).

Текислик минтақасида жойлашган сув ҳавзаларида ва айниқса минерал органик моддалар билан ўғитланган балиқчилик ҳовузларида учрайдиган сувўтлар турларининг ижобий морфологик ўзгаришлари кузатилади. Ҳовузларда учрайдиган сувўтлар турларининг хужайралари, колониялари, иплари, трихомалари стандарт диагноздан анча кагталиги, ўсимталарнинг узун эканлиги аниқланди. Бундай турлар кўк-яшиллар, яшил, диатом, эвглена каби гуруҳларнинг турларига оиддир. Демак, текислик минтақасида жойлашган сув ҳавзаларнинг экологик омилларини (сув ҳароратини оптималлиги, сувнинг юқори тиниқлиги, ўғитлаш туфайли минерал-органик озиқанинг етарлилиги) ижобий таъсири натижасида турлар сони кўп ва ҳар хил, улар ҳосил қилган фитомасса ва маҳсулдорлик юқоридир. Туркистон сув ҳавзаларида балиқлар ҳам минтақалар бўйича аниқ тақсимланган. Масалан, Т.Х. Шапошникованинг маълумотига кўра, Амударёнинг тоғ зонаси учун: Амударё форели, маринка, лжеосман, тибет голеци, помир голеци, туркистон лаққаси каби 8 та балиқ тури келтирилади. Тоғ олди, адир зонаси учун катта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, хромуля, маринка, шарк бистрянкаси, тароксимон голец, тожик голеци, орол шиповкаси, туркистон лаққаси, форец кабилар (жами 10-12 тур) келтирилади. Амударёни текислик минтақаси учун катта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, остролучка, чехонь, Амударё голеци, лакка, шип, орол лососи, орол усачи каби (жами 17 та) балиқ турлари келтирилади. Амударёни этак қисми учун: шука, орол вобласи, туркистон язи, краснопёрка, кизил лабли жерех, орол усачи, орол шемояси, орол окқўзи, шарк ленаси, кумуш рангли карась, сазан, лаққа, судак, окунь, ерш, колюшка каби (жами 29 та) балиқ турлари қайд қилинади.

Сувўтлар ва ихтиофауна ичида ҳар бир минтақа сувига хос турлар бўлиб, уларни ўсиши, кўпайиши ва тақсимланиши ҳар бир сув ҳавзаси ҳамда шу сув ҳавза жойлашган табиий муҳит иклим омиллари таъсири натижасида юзага келади. Ундан ташқари Туркистоннинг юқори тоғли ва тоғ минтақаларида учраган гидробионтлар ва шу жумладан сувўтлар Планетанинг бошқа ҳудудларида Ҳиндикуш, Химолай, Тибет, Сибир,

Урал, Скандинавия, Альп, Карпат, Кавказ тоғ зонаси сув ҳавзалари флораси билан анча ўхшаш турлар борлиги аниқланди. Уларга совуқ сувларга хос турлардан *Hydrurus foetidus*, *Ulothrix aequalis*, *Prasiola flaviatilis*, *Chantransia chalybea*, *Lemanea fluviatilis*, *Meridion circulare*, *Ceratoneis acrus* каби ўнлаб турларни келтириш мумкин. Бу ҳолат бири-биридан узоқ жойлашган сув ҳавзалардаги экологик муҳит ва улардаги экологик омилларнинг (сув ҳароратини пастлиги, сувнинг оқиши, озика моддаларнинг камлиги ва бошқ.) умумийлигидан келиб чиқади.

XIV-БОБ

СУВДАН ТУРЛИ ЙЎНАЛИШЛАРДА ФОЙДАЛАНИШ

14.1. Сув табиатнинг бебаҳо бойлиги

Фан ютуқларидан маълумки Ер юзида ҳаёт Дунё океанининг сувида пайдо бўлган. Бу назария тўғри, сув ҳосил бўлган куртакларни қуёш нуридан, унинг юқори ҳароратидан ёки хаддан ташқари паст ҳарорат ва совуқдан сақлаган. Ҳароратнинг кўтарилиб ёки пасайиб туришидан, айрим газларнинг қўшилиги (азот, метан, CO_2), космик радиация таъсиридан сақлаш билан бирга, эритма ҳолдаги моддалар билан бирга ҳаётни бошловчи микроорганизмларни, кейинчалик турли катта-кичик ўсимликларни озиклантирган. Кейинчалик эса сув тирик организмларнинг таркибий қисмига айланган. Уларнинг хужайра ва тўқималаридан тортиб, бутун танасида бўлиб ўтадиган биологик жараёнлар асосида ётадиган моддага айланган.

Шундай қилиб, табиат бойликларининг энг вазир ва ҳаёт учун жуда зарури – сув ресурсларидир. Планетани асосий сув манбаи дарё сувлари бўлиб, унинг умумий миқдори 4740 км^3 га тенг. Катта ва кичик (100 км атрофидаги ва 2000 км дан ортиқ узунликдаги дарёларнинг 11 та дарё дунёдаги 34 та катта дарёлардандир. Уларга Янззи (5800 км), Хуанхэ (4845 км), Меконг (4500 км), Ганга (2850), Рио-Гранде (2800 км), Амазонка (7194 км), Парана (4400 км), Нил (6671 км), Дарлинг (2740 км) ва бошқалар киради. Россиянинг катта дарёлариغا Енисей, Лена, Амур, Об, Волга, Днепр, Колима, Урал, Ўрта Осиёда Амударё, Сирдарё қабилар киради. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони $13,8 \text{ млн. км}^2$, ўртача йиллик тўпланадиган сувнинг ҳажми 2496 км^3 бўлиб, ҳар бир фуқарога йилига ўртача $26,5$ минг м^3 сув тўғри келган. Ваҳоланки, ҳар бир кишининг сувга бўлган бир йиллик талаби 1 минг м^3 .

Жанубий ва жанубий-ғарбий районларга Днепр, Днепр, Дон Кубан, Кура, Терек, Волга, Урал, Амударё, Сирдарё ва бошқа дарёлар сувининг 16% и тўғри келади. Кўрсатилган районларда аҳолининг 75% и япайди, саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотининг 70% и ишлаб чиқарилган. Сув ресурслари бу районлар бўйича тенг тақсимланган эмас.

М.Д.Х. буйича сув таъминоти бир йилда 1 км^2 га 213 минг м^3 га тўғри келган. Бу кўрсаткич айрим республикалар бўйича турличадир: яъни Грузия бўйича 877 минг м^3 га, Тожикистонга 667 минг, Латвияга эса 501 минг м^3 сув йилига тўғри келса, Туркменистонга 145 минг, Россиянинг Марказий Қора тупроқ районларига 125 минг, Қозоғистонга бир йилга 46 минг м^3 сув тўғри келади. Урал дарёси водийсида хўжалик учун сувнинг етишмаслиги йилига $1,2 \text{ км}^3$ ни ташкил қилади.

Фақат 1988 йили турли хўжалик эҳтиёжи учун сув ҳавзаларидан 364,9 км^3 сув олинган. Шу жумладан саноатга 111,8 км^3 , қишлоқ хўжалигига 222,9 (суғоришга – 194,5), коммунал хўжаликка – 24,4, бошқа эҳтиёжларга 5,7 км^3 сув ишлатилса, халқ хўжалигида 286,4 км^3 тоза ичимлик суви, шундан 99,5 км^3 ишлаб чиқаришга, уй-рўзгор, ичишга – 26,4, доимий суғоришга – 140, қишлоқ хўжаликни сув билан таъминлашга – 9,6 ва бошқа эҳтиёжларга – 10,9 км^3 сув ишлатилган («Состояние природной среды в СССР в 1988 году», М., 1990).

Сув ҳавзаларидан олинган умумий сув ҳажмининг маълум миқдори исроф бўлади. Собик Иттифок бўйича 1987 йили 47,8 км^3 , 1988 йили – 50,6 км^3 , Ўзбекистон бўйича – 16,9, РСФСР – 8,8, Туркменистон – 7,4, Қозоғистон бўйича 6,4 км^3 сув исроф бўлган.

Сув ҳавзаларидан йилига ўртача 27,9 км^3 сув олиниб, қайта бўлиниши учун сув омборларида тупланган. Сув манбаларидан Россия 32 км^3 , Ўзбекистон – 24, Қозоғистон – 11, Украина – 9 км^3 сув олади.

Сувни энг кўп талаб қиладиган қишлоқ хўжалиги бўлиб, у сув манбаларидан олинган умумий сувнинг (364,9 км^3) 61%ини ишлатади. Олинган сувлар саноат ва айниқса қишлоқ хўжалигида фойдаланиб, сув ҳавзаларига қайтмаган миқдори – 1988 йили 182 км^3 ни, саноатда қайта ишлашга қайтган сув миқдори эса 274 км^3 ни ташкил қилган, бунинг натижасида саноатга ишлатиш учун 72% тоза сув тежалган.

Табиий сув манбалари, сувни ишлатилаётган ҳар бир жой ўзига хос экологик муҳит бўлиб, шу муҳитларда фойдали ва зарарли организмлар ривожланади.

Ҳар қандай тирик организмда сув бор. Масалан, инсон танасида 30-50 литр сув бўлади. Ёки 70-75 кг ли одам танасининг 60-80% ини сув ташкил қилса, денгизда учрайдиган медуза танаси 99,9%, бодринг – 95%, помидор – 90% сувдан иборат. Аёллар танасида эркаларга караганда 10% сув кам бўлади. Тирик организм танасидаги сувни 10-20%ини йўқотса, ўлади.

Инсон овқатсиз 2-3 ой яшаши мумкин, лекин сувсиз 3-5 кун яшайди, холос. Ўртача одамга бир кунда овқат билан 2,5 л сув керак (аниқроғи – 2,2 л) қолган 0,3 л танадаги ёғларнинг парчаланишидан ҳосил бўлади. Бир кунда танадан шунча сув чиқиб (сийдик, тер орқали) кетади. Ичилган сув танада 1000 дан ортиқ биологик жараёнларда қатнашиб, 6-12 кундан кейин чиқади.

Сув ўзининг биологик ва кимёвий таркиби, учрайдиган айрим элементларнинг (йод, кальций, темир ва бошқ.) моҳияти билан ҳам фарқланади. Одам учун бир кунда ўртача 30-35 мг йод керак. Инсон организмнинг нормал ривожланиши учун кальцийнинг зарурлиги ва уни юрак-томир касаллигига таъсири Япония, АҚШ ва Англияда ўрганилган. 100000 одам устида олиб борилган текширишлар натижаларидан маълум бўлдики, Галифакс аҳолиси 1 л сув билан 34 мг кальций қабул қилган ва натижада 1958-1964 йиллар ўртасида 862 эркак ўлган; Испунче шаҳрида аҳоли 1 л сувда 358 мг кальций қабул қилган, ўлган одамлар сони 499 ни ташкил қилган. Тадқиқотчиларнинг фикрича 1 л сувга 25 мг кальций қўшиш билан ўлишни 50 одамга камайтириш мумкин экан (Городниская, Иванов, 1990). Артезиан сувидан (кальцийнинг миқдори 220 мг/л) фойдаланиш билан кишиларнинг ўлими 50% камайган. Ҳозирги кунда Ер юзида 1,25 млн., одам ичимлик сув танқислигидан қийналмоқда. Туркистоннинг фақат Орол ва Оролбўйи районларининг ўзида 3,5 млн. аҳоли чучук сув танқислигида яшамоқдалар.

Маълумки, Ер юзида сув захираси нотекис тақсимланган; одам бошига сувнинг кўпи Россияда, Тожикистон, Қирғизистондадир. Бошқа республикаларда сув танқисдир.

Ҳозирги кунда сувнинг асосий қисми қишлоқ хўжалик экинларини сўғориш учун ва оғир ҳамда енгил саноат ишлаб чиқаришида ҳамда аҳоли эҳтиёжи учун фойдаланилади.

Сувга тирик организмларнинг талаби катта, сув ўсимликларни қуриб қолишдан, ҳайвонларни чанқоқдан сақлайди. Ўсимликларнинг уруғидан уруғгача бўлган даврда сувга талаби ортиб боради. Уруғнинг униши, ундаги озиқ моддаларни куртакка ўтишида ҳар хил ўсимликда турли миқдорда сув сарфланади. Масалан, тарик, маккажўхори уруғида 40% (уруғ оғирлигига нисбатан), буғдойда – 50, зиғир, нўхотда – 100, канд лавлагига – 120, бедада – 150% сув бўлиши керак. Ўсимликнинг турли қисмларида ҳам сувнинг миқдори ҳар хил: уруғда 10-20%, пояда – 9 (қуриган ҳужайрали), барг – 50, ер ости меваларда – 90-95%) сув бўлади.

Ўсимлик қабул қилган намликнинг 1,5-2 қисмигина ўсимлик эҳтиёжига сарф бўлиб, қолган қисми транспирация жараёнида буғланиб кетади. Турли намлик ва қуруқ об-ҳаволи йиллари кузги буғдойдан 1 т ҳосил олиш учун 375-550 м³, картошкага – 170-660, лавлагига – 240-400, кўп йиллик ўт ўсимликлар учун 500-700 м³ сув керак. (Косинский ва бошқ., 1996), 1 кг ўсимлик массасининг ҳосил бўлиши учун турли ўсимликларда 150 м³ дан 1000 м³ гача сув сарф бўлади. 1 гектар маккажўхори экилган ердан ҳосил етилгунча 3 млн. литр сув буғланиб кетади. 1 т пахта етиштириш учун 10000 т, 1 т шOLI учун 4000 т, 1 т буғдой олиш учун 1500 т сув керак бўлади.

Туркистонни сугориладиган 1 га ерларга 8-10 минг м^3 ўрнига 14-18 минг м^3 сув ишлатилади. Сугориш учун ҳар йили 80-82 км^3 сув сарфланади.

Ҳозирги вақтда сув қимматбаҳо табиий хом ашёга айланиб қолди. Ер юзининг ҳамма саноат марказларида сувга талаб борган сайин ортиб бормоқда. Сув турли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Масалан, 1 дона автомобил чиқариш учун 300 минг литр, 1 т қанд лавлагисидан қанд олишга 0,5-6 м^3 , 100 литр пиво олишга 5-21 м^3 сув кетади. 1 т чўян ва ундан пўлат прокат ишлаш учун 300 м^3 , 1 т мис олиш учун – 500 м^3 синтетик толанинг 1 тоннасидан ишлаб чиқариш учун – 2100-3500 м, 1 т никель олишга – 4000 м^3 , 1 т қоғоз учун – 1000 м^3 , 100 л нефть олиш учун 1000 литр сув, 100 кг жунли газлама тайёрлаш учун 60000 литр, 100 кг резинка олиш учун 3500 м^3 сув керак бўлади. Саноат тармоқларидан турли металл ишлаб чиқариш, қимё, целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқариш саноатларида сув жуда кўп миқдорда ишлатилади. Қимё саноатини маҳсулотига талаб кун сайин ортиб бормоқда, табиий газламалар ўрнини сунъий маҳсулотлар эгалламоқда, лекин уларни ишлаб чиқариш учун кўп ҳажмда сув ишлатиш керак бўлади. Масалан, 1 т сунъий шойи тайёрлаш учун 2666 м^3 , 1 т лавсан олишга – 4200 м^3 , 1 т капрон толаси тайёрлашга – 5600 м^3 сув кетса, 1 т табиий ип-газлама олиш учун ҳаммаси бўлиб 260 м^3 сув сарфланади. Халқ хўжалигининг юқорида келтирилган тармоқларида ишлатилган сувлар ифлос, турли хил заҳарли моддалар аралашган ҳолда дарёларга, каналларга, қўлларга ташланади. Табиий сувларни заҳарлайди, ер усти ва ер ости ичимлик чучук сувларнинг миқдорини камайтиради сифатини ва таркибини бузади.

Инсонлар жамиятининг ривожланиши, шаҳар ва қишлоқларнинг кўпайиши, уларда одамлар сонининг ўсиши туфайли чучук сувга бўлган эҳтиёж борган сайин ортиб бормоқда. Кун бўйи аҳоли жон бошига сарфланадиган сув миқдори турли мамлакатларда турлича. Масалан, ривожланаётган мамлакатларда ҳар бир кишига 150-200 л, ривожланган мамлакатларда эса 500-600 л сув ишлатилади.

Ҳозирги вақтда Москвада ҳар бир одам учун 650 л сув тўғри келади. Бунинг 300 литри саноат эҳтиёжлари учун сарфланади. Ўртача ҳар бир киши учун бир кунда 550 литр сув сарфланади.

XX аср бошларида АҚШда 55 км^3 сув сарфланган. 1960 йилларда 340 км^3 , 1990 йили ўртача 730 км^3 кетган. Турли мамлакатларда аҳоли сув билан турлича таъминланади. Масалан, Хитойда аҳоли жон бошига йилига 3400 м^3 , Ҳиндистонда эса 3100 м^3 , Европанинг шимолида жойлашган Норвегияда ҳар бир одамга 108800 м^3 сув тўғри келади.

Собиқ Иттифокда 300 км^3 дан ортиқ ҳажмда сувдан фойдаланилган, 2000 йилга келиб ишлатилган сувнинг ҳажми 940 км^3 га етади. Аҳолининг ҳар бирига ҳозирги вақтда ўртача 19300-19500 м^3 сув тўғри келади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан ўртача хўжалик эҳтиёжлари учун 47,3 м³/сек, суғоришга – 21,9 м³/сек, ишлаб чиқаришга – 18,3 м³/сек, ўтлоқзорни сув билан таъминлашга – 1,9 м³/сек сув сарфланган. Республика бўйича ер ости суви йилига 2,8 млрд. м³/сек ҳажмида фойдаланилади: Республика саноатнинг турли тармоқлари учун 8,5 км³, хўжалик эҳтиёжларига – 2,8, қишлоқ ва шаҳарларга – 1,7, суғориш учун эса 82–83 км³ сув ишлатилади.

Марказий Европага йил давомида ўртача атмосферадан 803 мм намлик тушади (ёки 803 л/м²). Шу миқдордан: 110–111 мм тупроқ ва бошқа юзалардан буғланиб кетади; 289 мм ўсимликлар орқали (устига аппарати орқали буғланади); 304 мм турли сув ҳавзаларига тушади; 112 мм ер ости сувларига ўтади ва бунинг бир қисмидан булоқлар ҳосил бўлади. Германия территориясига бир йилда 200 млрд. м³ намлик тушади. Шу мамлакатнинг бир йиллик ичимлик сувга эҳтиёжи 2,5 млрд. м³, саноат учун эса 8,7 млрд. м³ сув керак.

Жамиятнинг ривожланиши билан халқ хўжалигининг янги-янги тармоқлари ривожланмоқда. Бирон-бир хўжалик сувсиз ишлай олмайди. Шунинг учун табиий бойликлардан энг асоси бўлмиш сув ресурсларини ҳисобга олиш, ундан тежамкорлик билан фойдаланиш, ифлос қилмаслик хўжалик учунгина эмас, балки инсон саломатлиги учун ҳам катта аҳамиятга эгадир.

14.2. Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши

Табиатда энг кўп ва суюқ ҳолда учрайдиган кимёвий модда сувдир. Лекин сув ресурсларининг бой бўлишига қарамасдан, уй-рўзғор, саноат чиқиндилари, қишлоқ хўжалик ерларидан тушадиган оқава, чорвачилик фермаларининг оқавалари билан сув ифлосланмоқда. Саноатда ишлатиладиган ва қишлоқ хўжалигидан келадиган оқава сувларда турли минерал моддалар, оғир ва заҳарли металллар, гербицидлар – пестицидлар – дефолянтлар, нефть маҳсулотлари, ёғ ва бўёқлар, ёғочлар ва бошқа предметларнинг чиқиндилари бўлади.

Табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишнинг бирдан-бир ва асосий йўналиши сув ресурсларини исроф қилмайдиган хўжаликларни яратишдир. Улар сувдан фойдаланибгина қолмасдан, сувни ифлос қилмаслиги, турли заҳарли моддалар тутувчи оқава сувларни ташламаслиги ва тоза сувни тежаши керак.

Ер усти сув ҳавзаларига жами 1 52,4 км³ оқава сувлари ташланган, ундан 79,4 км³ саноатдан, 52,7 км³ коллектор ва зовурларда тўпланган қишлоқ хўжалик оқаваси, 19,6 коммунал хўжалик ва 0,7 км бошқа оқавалар бўлиб, улар сув ҳавзаларга (дарёларга, каналларга, кўлларга ва денгизларга) ташланган ва шу йўл билан табиий сув манбаларидан олинаётган сув миқдорини бир оз бўлса-да қоплашга эришилган, лекин

окава сувлар ўзининг ифлослиги билан табиий сувларнинг экологик тозаллигини бузилишига сабаб бўлган.

Ҳар қандай сув манбаи, сув ҳавзаси уни ўраб турган муҳит билан боғланган. Сув ҳавзасига тушаётган турли ифлос чиқиндилар ер усти ва ер ости сувлар табиий ҳолатини, таркибини мутлоқ, ўзгартириб юборади, сувнинг биологик сифатини ёмонлаштиради.

Сув муҳитига тушаётган чиқиндилар, оқавалар билан ифлосланиш тубандагича классификация қилинади, яъни кимёвий, физикавий ва биологик ифлосланиш.

1. Кимёвий ифлосланиш. Бундай йўл билан сув ифлосланганда, унинг табиий-кимёвий таркиби ўзгаради; сувда зарарли моддаларнинг миқдори ортади, неорганик (минерал тузлар, кислоталар, заррачалар) ва органик (нефть ва унинг маҳсулотлари, органик қолдиқлар, пестицидлар) ва бошқа бирикмалар кўпаяди.

2. Физикавий ифлосланиш натижасида сувнинг физикавий ўлчамлари ўзгаради, иссиқлик, механик ва радиоактивлик хислатлари ортади.

3. Биологик ифлосланиш натижасида ҳам сувнинг табиий ҳолати ўзгаради, унга хос зарарли организмларнинг турлари (микроорганизмлар, замбуруғлар, ўсимликлар, ҳайвонлар (чувалчанглар, содда тузилган умуртқасизлар, ҳашаротлар) ҳосил бўлади.

Ер усти сувларининг ифлосланиш даражасини аниқлашда охириги йўл қўйиладиган концентрация (русча-предельнодопустимые концентрации-ПДК) балиқчилик, хўжалик, ичимлик, уй-рўзғор-коммунал хўжаликларда сувни ишлатишда қўлланади (41-жадвал).

41-жадвал. Ер усти ва денгиз сувларининг ифлосланишини белгилловчи кўрсаткичлар

Ингредиентлар ва кўрсаткичлар	Зарарлиқнинг белгиси	Охириги йўл қўйиладиган концентрация, мг/л
Сувда эритган кислород	умумий талаб	кипда 4,0; ёзда 6,0 дан кам бўлмаслиги керак
БПК ₅ тўла	умумий талаб	3,0
Аммоний NH ₄	Токсикологик	0,5 N(NO ₃) = 0,39
Нитрат-ион NO ₃	санитар-токсикологик	4,0 N(NO ₃) = 9,0
Нитрит-ион NO ₂	Токсикологик	0,08 N (NO ₂) = 0,02
Нефть ва нефть маҳсулотлари	Балиқчилик	0,05

Фенол	Балиқчилик	0,001
СПАВ	Токсикологик	0,1
Темир	Органолептик	0,5 (0,05)
Мис	Токсикологик	0,001 (0,005)
Цинк	Токсикологик	0,01
Хром	санитар-токсикологик	0,001 (0,005)
Никель	Токсикологик	0,01
Қўрғошин	санитар-токсикологик	0,03
Мишьяк-Маргимуш	Токсикологик	0,05 (0,05)
Формалдегид	санитар-токсикологик	0,05

Сув ҳавзаларнинг турли ноорганик кимёвий моддалар билан ифлосланиши, бирикмаларнинг ва заҳарли моддаларнинг тушишидан келиб чиқади. Бунга мишьяк, қўрғошин, кадмий, симоб, хром кабиларни сувга тушиш натижасида юзага келади. Сувдаги оғир металлларни аввало фитопланктон сувўтлар ютадилар, улар ўз навбатида сув ҳавзаларидаги умуртқасиз-умуртқали ҳайвонларга озиқа ҳалқадси орқали ўтади (33-жадвал).

Айрим оғир металлларни ва ноорганик бирикмаларни гидробионтлар учун зарарлиги тубандаги жадвалда (42) келтирилади.

Россия территориясида анча ифлосланган сув ҳавзаларига Ўзбекистон Бўғ, Днестр, Дунай, Дон дарёлари, Сахалин оролидаги дарёлар, Кольск ярим оролидаги дарё ва кўллар, Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимлари кириб, улардаги сувларда ифлословчи моддаларнинг миқдори нормадан 10 баробар кўпдир.

Кейинги йил ичида Дунай дарёси суви аммоний азоти, нефть маҳсулотлари, мис, рух тузлари билан, Днестр суви – аммоний, нитрит бирикмалари, нефть маҳсулотлари, фенол билан, Дон дарёсининг суви – нитрит азоти, мис тузлари, формалдегид, Иртига дарёси нефть маҳсулотлари, темир тузлари, Волга суви – мис тузлари, Амур суви – рух, никель хром тузлари, Амударё ва Сирдарё сувлари – кишлоқ хўжалик экин майдонларидан тушаётган оқава сувлар орқали гербицидлар-пестицидлар билан заҳарланмоқда. Сирдарёнинг қуйи оқимидаги сувда 30 дан ортиқ заҳарли кимёвий моддаларнинг қолдиқлари аниқланган. Кўрсатилган дарёлар сувларида мис тузлари нормадан 5-15 марта, фенол, азот ва нефть маҳсулотлари 4-9 баробар ортиқдир.

Болтиқ денгизига корхоналар томонидан ташланган оқаваларда марганец, мис, хлороорганик пестицидлар, фенол, оғир металллар, коммунал-хўжалик қолдиқлари ташланади. 1995 йилга келиб, Россия томонидан Болтиқ денгизига ташланадиган ва сувни ифлослайдиган оқавалар 50% камайиши режалаштирилган эди.

Арктика денгизлари (Карск, Лаптевлар, Шарқий Сибир ва Чукотка денгизлари) нефть, нефть маҳсулотлари, фенол, оғир металллар. Баренцево ва Оқ денгизларда – радиоактив қолдиқлар билан, уларни тарқатувчилари – нефть кидирувчилар, денгиз ва дарёда юрувчи турли кемалар, шаҳар ва кишлоқлардан тушадиган оқавалар билан ифлосланди. Бундай ҳолатлар Узок Шарқ денгизларида ҳам кузатилади (Тинч океан қирғоқлари, Охота ва Япон денгизлари).

Саноат оқаваларида сувнинг реакцияси шўртрак ишкор ҳолатда $\text{pH}=10-11,0$ бўлади. Маълумки, гидробионтлар $\text{pH}=5,0-8,5(9)$ атрофидаги реакцияда яхши ривожланадилар.

42-жадвал. Қатор ифлословчи моддаларнинг баъзи сув ҳайвонларини заҳарлаш даражаси (Нельсон-смит, 1977)

Моддалар	Планктон ва турли қуртлар	Қисқичбака-симонлар	Моллюскалар	Балиқлар
<i>ағир металллар</i>				
Мис	++	+++	+++	+++
Кўрғошин	—	+	+	+++
Рух	+	++	++	++
Симоб	+++4	+++	+++	+++
Кадмий	—	++	++	++++
<i>органик моддалар</i>				
Хлор	—	+++	++	+++
Роданид	—	++	+	++++
Фтор	—	—	+	++
Цианид	—	+++	++	++++
Сульфид	—	++	+	+++

Эслатма: Заҳарлаш даражасининг белгилари: + = жуда кучсиз; ++ = кучсиз; +++ = кучли; ++++ = жуда кучли заҳар.

Россия сув хавзаларига 1589 млн. м^3 дан 28484 млн. м^3 дан ортиқ ифлос моддалар ташланган, шулардан 115 млн. т хлоридлар, 11 млн. т сульфидлар, 1752 млн. т органик ва 2090 минг т заррачали моддалар, 23,5 минг т синтетик актив моддалар, 57,5 минг т нефть маҳсулотлари, 82 т пестицидлар ташланган. Бу кўрсаткичлар турли вазирликлар бўйича тақсимланиши 43-жадвалда ўз аксини топган.

Аввалги энергетика вазирлигининг корхоналари, атмосферага ташлаган умумий чиқиндиларнинг 65%и олтингугурт ва азот оксидларидан иборат бўлиб, улар атмосферадан тушадиган намлик билан тупроққа ва сув ҳавзаларга тушган. Энергетика вазирлиги 110 млн. т кул-шак чиқиндиларини муҳитга ташлаган. Шу қолдиқлар 42,5 минг гектар ерни эгаллаб ётмоқда.

Братск, Красноярск ва Усть-Илимск сув омборларида 3,6 млн.³ сузиб юрувчи ёғочлар бўлиб, уларнинг таъсирида сувдаги фенол миқдори нормадан 5-10 баробар ортиб кетган.

Собиқ вазирликлар ва республикалар	1985 йил			1987 йил			1988 йил		
	Жами	Шу жумладан		Шу жумладан		Тула тоза- ланмаган	Шу жумладан		Тула тоза- ланмаган
		Тозалан- маган	Тула тоза- ланмаган	Жами	Тозалан- маган		Жами	Тозалан- маган	Тула тоза- ланмаган
Жами:	15896	6850	9046	20620	6677	13943	28434	8062	20370
Вазирликлар бўйича:									
Минленсром	2520	481	2039	2694	463	2231	2718	402	2316
Минчермет	1044	94	950	1080	203	877	1324	304	1020
Миннефте- Химпром	455	37	419	552	35	517	1251	198	1053
Минудобрений	671	135	536	961	250	711	1104	333	771
Минэнерго	264	93	169	314	110	204	1097	754	343
Минхимпром	462	227	234	512	223	289	959	261	698
Минветмет	646	275	371	490	220	270	629	238	391
Минуглепром	336	173	163	444	183	261	574	146	428
Минмедбиопром	173	30	143	178	26	152	1856	38	147
Минстроймате- Риал	64	20	44	85	20	65	56	14	42
Россия	5187	3337	1850	6974	1422	5552	12357	3393	894
Украина	559	162	397	494	116	378	1301	115	1186
Литва	293	188	103	257	106	151	312	123	189
Озарбайжон	305	251	54	317	264	53	288	238	50
Латвия	216	114	102	226	113	113	252	113	139
Беларус	70	0.3	69,7	55	-	53	48	-	48

Нефтехимпром вазирлигига қарашли корхоналар 1988 йили 1251 млн. м³ ифлос оқаваларни муҳитга ташлаган. Улардаги шўртак гидронларнинг миқдори 1 млн. т дан ортиқ. Мингазпром хўжаликлари 1988 йили 2,8 млн. т ифлос моддаларни атмосферага чиқарган, унда 1,4 млн. т углеводород бўлиб, мамлакат бўйича атмосферага чиқадиган умумий чиқиндининг 16%ни ташкил қилган. Кўмир корхоналари 1988 йили 162 минг т заррачали моддалар, 823 минг т сульфат, 472 минг т хлор бирикмалари, 34 минг т темир бирикмалари, 300 т нефть маҳсулотларини оқова сув билан ер усти сув ҳавзаларига ташлаган. Бу вазирлиқнинг турли корхоналари 5,3 млн. т, ифлословчи моддалар ҳосил

килади, шундан 3,9 млн. т ёки 73,6%и тутилади. 1988 йили Минуглепром хўжаликларидан 1,4 млн. т қаттиқ моддалар, сувдан 1,0 млн. т ни олтингугурт ангидриди, углевод азот, олтингугурт оксидлари газ ҳолда ташкил қилган ва атмосферага чиқарилганлиги кўрсатилган. Шу вазирликка қарашли Украина тошқўмир корхоналарида ҳар йили 30 млн. т атмосферада чиқиндилар ҳосил бўлиб, ундан ташқари 4,9 млн. т (14%) қўшимча чиқиндилар бўлган (43-жадвал).

Минчермет вазирлигидаги корхоналарда ҳар йили 3 млн. т жуда зарарли саноат чиқиндилар ҳосил бўлади, шулардан фақат 34%и зарарсизлантирилган, ҳолос.

Нефтепром вазирлигига қарашли корхоналарнинг атроф-муҳитни ифлослаш даражаси (мамлакат бўйича олинганда) 9%ни ташкил қилади. Лекин шундан атмосферага чиқариладиган қаттиқ заррачалар (4,2%), газ ва суюқ ҳолдаги зарарли моддалар – 95,8%ни ташкил қилади. Табиатни ифлослашнинг 48,8%и Тюмень нефтегаз бирлашмасига ва асосий нефть йўлига (14,4%) тўғри келган. 1988 йил март ойида Шаим-Волгоград нефть йўлининг Уфа шаҳри атрофида ёрилиши натижасида Уфа дарёсида нефть маҳсулотлари нормадан 260 баробар ортиб кетган, Каспийнинг нефть оладиган жойларидаги ифлосланиш 240 км² ни ташкил қилган.

Фақат АҚШда ҳар йили корхоналардан ва шаҳарлардан 4,5 млрд. т ифлос оқава сувлар қўлларга, дарёларга, денгизларга ташланади. Шунинг натижасида Американинг 5 та Буюк қўллари (Гурон, Мичиган, Эри, Онтарио, Сент-Клер) «Ўлик қўлларга» айланган, улардаги тирик жониворлар қирилиб кетган эди. Чунки уларга ҳар йили 20 млн. т, саноат чиқиндилари ташланган.

Кейинги 20 йил ичида шу қўлларга ва Англиянинг «Шох дарёси» Темзага ифлос оқава сувларни ташламасдан, ифлос сувларни тозалаш натижасида қўлларнинг ва Темза дарёсининг биологик ҳолати тикланган.

Хитойда ҳар йили 72 млн. т ифлос сувлар табиатга ташланади. 1987 йили Хитойдаги ифлос оқава сувлар миқдори 34,86 млрд. т, шуларнинг 26,4-27 млрд. тоннаси саноатдан чиққан ифлос оқава сувлар бўлган. Хитойдаги 40 дан ортиқ шаҳарларнинг ер ости сувлари фенол, цианид, мишьяк бирикмалари ва бошқа зарарли моддалар билан ифлосланган («China Daily», 29.V. 1989). Ҳозирги кунда Хитойда 15 млн. дан ортиқ одам маълум даражада ифлосланган сувни истеъмол қиладилар (Сюй Дисинь, 1990).

Саноат ва хўжаликдан чиқадиган ифлос оқава сувларда заҳарли моддалар, синтетик-қолдиқлар, гербицидлар-пестицидлар, оғир металл қолдиқлари бўлиб, улар қўллар, дарёлар ва денгизлардаги тирик жонзотларга катта салбий таъсир кўрсатади. Сувнинг биологик тозалик коэффициенти бузилади, патоген микроорганизмлар кўпаяди ва турли оғир касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, Европадаги Рейн дарёсини юқори оқимида 1 см³ сувда 30-100 та микроб учраса, унинг қуйи

оқимида 100-200 минг микроб учрайди, улар ичида патоген формалари ҳам бор. Ичимлик сувларининг ифлосланишига сабаб шуки у дарёнинг этак қисмига ҳар куни 30 минг тонна турли хил кимёвий бирикмалар ташланган.

Ичимлик сувининг ҳаддан ташқари ифлосланиши натижасида 1990 йил охири 1991 май ичида Перуда вабо эпидемияси 1000 дан ортиқ кишининг ёстиғини қуритди, 650 мингдан ортиқ одам вабо касалига чалинган. Ҳозирги кунда бу касалликни бутун Лотин Америкаси мамлакатларига тарқалиш ҳавфи бор. Европанинг катта дарёлари Шимолий денгизга фосфор, азот бирикмалари бор оқава сувларни қўплаб ташлайди (Кутырник, 1989):

Дарёлар:	Фосфатлар, йилига минг т.	Нитратлар, йилига минг. т.
Рейн	25	400
Эльба	10	60
Везер	3	30
Эмо	1	10

Бу моддалар сувда чиритмалар қўлаб бўлишига сабаб бўлади.

Ҳинд океанининг Форс ва Адан кўрфазлари, Тинч океанининг экваториал қисми, Атлантик океанининг Голфстрим оқимидаги суви, Ўрта денгиз сувлари энг ифлосланган сувлар ҳисобланади.

Гидросферанинг ифлосланиш манбаларидан бири озиқ-овқат корхоналари томонидан чиқариладиган оқава сувлар бўлиб, уларда минерал ва биоген элементлар (44-жадвал) ва айниқса қишлоқ хўжалигининг минерал ўғитларининг қолдиқлари кўпдир. Бизга маълумки, қишлоқ хўжалигида қўлланилган минерал ўғитларнинг 1/3 қисми туپроқдан ювилиб дарёларга, денгиз-океанларга тушади, ҳар йили табиий ва антропоген йўл билан Дунё Океанига тушадиган азот ва фосфорни миқдори 62 млн. т атрофида, шундан 45 млн. т си азотдир. Бу моддалар сув ўсимликларини, айниқса сувўтларнинг кўп миқдорда ривожланишига, сувнинг «гуллашига» сабаб бўлади, бунинг натижасида сувнинг биологик ҳислати бузилади, қислород миқдори камаяди, баликларнинг қирилиб кетишига сабаб бўлади.

44-жадвал. Озиқ-овқат саноат корхоналари оқава сувларининг таркиби (г/м).(Сытник ва бошқ., 1987).

Заводлар	қуруқ қолдиқ	Куйдирил- гандан кейинги қолдиқ	умумий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	NH ₄ O	Cl	O ₄
Пивоварлик ва солодга оид	660	240	21	12	40	4	3		
қанд-шакар	1568	423	17	19	46	412	30	—	—

сут-катик	763	320	36	18	23	40	45	7,4	—
спирт олиш	15000	7700	1100	18	5700	970	320		
крахмал олиш	3520	1910	265	93	486	76	16	39	6
мол суйиш	3600	1700	150	20	30	—	—	1000	—
мева-сабзавот	450	190	4	3	25	—	—	—	—
мой-ёғ	—	—	7	9	10	—	—	—	—
ачитки заводи	2500	1200	100	4	170	140	90	50	00

Ҳар йили ўзлаштирилган ва суғориладиган ерлардан 6 мл. т тузлар ювилиб, сув ҳавзаларига тушади. Бу кўрсаткич 2000 йил 12 млн. т га етади. Чунки йил сайин минерал тузларни ва турли захарли кимёвий бирикмалар (гербицидлар-пестицидларни) ишлатилди. (Алпатыёв, 1983).

Кўлчилик ҳолларда симоб, қўрғошин, мис, никел ва бошқа захарли моддаларга эга ва радиоактив ядро қолдиқлар денгиз ва океан қирғоқларига яқин жойларга, айрим ҳолларда денгиз ўрталарига (масалан, Оқ ва Баренцево денгизлари) ташланади; симобнинг дарё сувида миқдори 0,005 мг/л бўлганда ҳам у нормадан 2-4 марта юқори ҳисобланади, шу дарёда учрайдиган балиқлар тўқималарида симоб миқдори сувдагига қараганда 100-200 марта юқори бўлади.

Американинг Калифорния штатида жойлашган Улир-Лейк кўлини қирғоқларида учрайдиган ҳашаротларга қарши жуда ҳам кам дозада инсектицид билан ишлов берилган. Бироз вақт ўтгандан кейин планктондаги организмларда инсектицид миқдори сувдагига нисбатан 400 баробар, йиртқич балиқлар танасида 16000-180000 баробар кўп бўлган, шу балиқлар билан овқатланган қушларнинг ҳаммаси ўлган. Қолган 1000 жуфтдан 36 таси қолиб, уларда насл қолдириш хусусиятлари бўлмаган. Маълумки, инсектициднинг 1 грами 4 соат ичида 1 т сувдаги планктон организмларни 95% ни ўлдиради.

Захарланган ҳаво, сув ва тупроқдаги моддалар ўсимликларга, улардан ҳайвонларга, ҳайвонлардан эса инсонга ўтади ва унинг ёғ тўқималарида тўпланади. 1961 йили АҚШ аҳолисининг ҳар бирини танасида 925 мг, Франциянинг ҳар бир кишисида эса 370 мг хлорорганик захарли модда тўпланган. Ундай моддаларнинг умри 33 йилдан 240 йил давом этади. Улар танага, тўқима ва ҳужайраларга, ундаги ДНК ва РНК бирикмаларига ўтиб, наслий белгиларни ўзгартириб юборадилар.

АҚШда фақат битта Делавэр дарёсининг сувини ифлосланишдан тозалашга ҳар йили 500 млн. дан 1 млрд. доллар сарф қилинади.

1988 йили январ ойида Череповецк металлургия комбинати коксохимия ишлаб чиқаришда тозаланмаган оқава сувни Серовка дарёсига ташлаган, бунинг натижасида Рибинск сув омборининг 95 минг гектар сув

майдони заҳарланган, комбинат 20 млн. сўм жарима тўлаш ўрнига 40 000 тўлаган, бир неча раҳбарлар ўз ёнларидан 100 сўмдан жарима тўлашган, ҳолос. Дарёда эса нефть маҳсулотлари, сульфат, органик моддалар, оғир металллар ва заҳарли моддалар сув билан оқиб, сув омборига тушиб, улардаги жониворларни заҳарлаган, nobуд қилган.

Бойқол кўли киргюкларига жойлашган целлюлоза қоғоз комбинати (ЦКК) ҳар куни 300 млн.м³, бир йилда эса 120 млрд. м³ ифлос оқаваси билан Бойқолнинг тоза ичимлик сувини ифлосламоқда, 1985 йилгача ЦКК нинг оқаваси Бойқол учун 50 млн. сўмлик экологик зарар келтирган. Унда учрайдиган 1800 дан ортик ноёб ўсимлик ва ҳайвонларга зарар етган. 1986 йил Бойқол ЮНЕСКО нинг Халқаро биосфера кўриқхоналари рўйҳагига киритилган.

Минлесбумпромнинг берган маълумотиға кўра, Россиянинг 275 та дарёсида ёғоч оқизишни тўхтатиш 5,5 млрд. сўмға тушар экан, лекин шу дарёлар сувини тозалаш учун эса 8 млрд. сўм сарф қилиш керак. Дарёларда 40 млн. м³ ёғоч оқмасдан тўхтаб, чириб сувни ифлослантиради.

1964 йили Рейчел Карсоннинг «Сукунатли баҳор» («Безмолвная весна») китоби мутахассисларни ларзаға солди. Муаллиф ўзининг китобида пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳаёт ва тириклик учун жуда ҳавфли эканлигини очиб ташлади. Натижада, бундан 30 йил олдин кўп мамлакатлар арбоблари ва олимлари ДДТ ни қўллашни ман этадиган конвенцияға қўл қўйганлар. Шу конвенцияға Собик СССР вакили ҳам қўл қўйган. Лекин бу ўта заҳарли модда Озарбайжонда («Труд», 25.VII.1988й.), Ўзбекистонда ва яна бошқа ерларда қўлланилган, Собик Иттифок бўйича 1 га ерга 2-5 кг пестицид ишлатилса, пахтачилик, сабзавотчиликда 40 (54-55) кг, Озарбайжон узумчилик далаларида гектарига 183 кг гача шу заҳар ишлатилган (Родионская, Иванов, 1990, стр. 269). Ваҳоланки халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотининг берган маълумотиға кўра, Европа мамлакатларида 1 га ерга 1,9 кг, АҚШ 1,5 кг, Лотин Америкаси мамлакатларида 0,13 кг қўлланилган.

Комплекс текширишларнинг кўрсатишича, Ўзбекистонда кучли кимёвий моддалар қўлланиладиган зонада («Ўзбекистон» колхози), 6 ёшгача бўлган болаларнинг касаллиги, Озарбойжонинг кам кимё ишлатиладиган зонасига («Кавказ» колхози) қараганда 4,6 марта кўп бўлган. Шу жумладан, тери касалликлари 5,6, модда алмашилишни бузилиши – 4,2, асаб ва нафас йўллари касаллиги – 3,1, ошқозон – 3,6% кўп, боланинг активлигини пастлиги – 2,5%, 1 ёшгача нормал ўсишдан қолиш – 12% ни ташкил қилган.

1986 йил кузда Ўзбекистонда табобатчилар ўтказган комплекс текширишлар бўйича бутифоснинг ҳаддан ташқари ҳавфли, ҳавони, сувни, тупрокни, бутун жонзотни заҳарлаши аниқланади. 1985 йили Наманган вилоятининг Поп ноҳиясида 379 касаллик варакеси берилган, 7580 иш куни ва 43900 сўм зарар кўрилган. Комиссиянинг таклифи бўйича

1987 йили бутифос кишлок хўжалигида қўлланилмаган, натижада бетоб одамлар соғ қолган («Литературная газета», 7.1.1987 г.)

Сув таркибининг бузилиши, ифлосланиши, кимёвий моддаларнинг орғиши инсонлар саломатлигига ва айниқса болалар соғлигига оғир таъсир қилади. Масалан, Собик Иттифок бўйича 1000 та туғилган боланинг 23 таси, Ўзбекистон бўйича – 48, ККАСС – 78, Мўйноқ ноҳияси ва Оролбўйи районларда – 100-120 бола нобуд бўлган. Кубада эса 1000 та туғилган боладан ўртача 10,7 тасигина ўлади. Фожа, бу – экологик офатдир.

Тарихдан маълумки, Россияда Раскольников бир бегунох кампирни, унинг синглисини ўлдирганлиги дунёни ларзага келтирган эди. Ҳозирги кунда юзлаб-минглаб болалар, ёшлар, кексалар заҳарланмоқда, мажруҳ бўлмоқда, ўлмоқда. Масалан, Шимолий Оқ денгизда миллионларча денгиз юлдузи хайвонлари ўзларини қирғоққа ташлаб ҳалок бўлишган. Шу денгизнинг Двинск кўрфазини атрофда яшайдиган аҳоли ичида ўлим 1990 йили 10,4%га ошган, хомиладор аёллар ичида туғилмаган болалар мажруҳ бўлган. Уларда турли ўсимталар бўлган. Бунинг асосий сабаби, Оқ денгиз кўрфазларига ҳарбийлар ҳар хил заҳарловчи моддалар ташлаган ва улар сувни, сув орқали инсонларни, сув хайвонларини заҳарлаган (Комсомольская правда, 25.IV.1991). Бундай экологик офатларнинг айбори топилмайди, топилса ҳам улар бегунохдирлар.

1990 йил май ойида Бошқирдистоннинг Уфа шаҳрида жойлашган «Химпром» бирлашган корхонасидаги катта фалокат натижасида Салават, Уфа, Стерлитамак каби дарёлар суви кучли заҳар гербицид диоксин билан заҳарланади. Бу гербицид 2,4,5 – Уфа химия заводида 19-цехида 1965 йилдан буён ишлаб чиқарилиб келган. Унга яқинлашган юз-юзлаб ишчи ва хизматчилар заҳарланиш натижасида «хлорокне» касали билан касалланганлар. Бу гербицид, америкаликлар Вьетнамда қўлаган диоксиндан кўп марта кучли ва заҳарли бўлган, Вьетнамда 30000 киши диоксиндан заҳарланган дейилади, шулардан фақат 13 тасида «хлорокне» касаллиги аниқланган ва улар АҚШнинг медицина назоратида турадилар, 5000 киши эса пул компенсацияси олади.

Европа мамлакатларида диоксинни ишлаб чиқарадиган цехда 3 кун ишлаган киши махсус рўйхатга олинган ва доим медицина назоратида бўлган. Уфада эса 1965-1968 йил ичида «Хлорокне» билан касалланган 128 киши эса етарли нафақа ҳам олмайдилар.

Бошқирдистоннинг 411 та нефть химия корхоналари турли чиқиндиларни атроф-муҳитга ташлайди. Улардаги қолдиқларни тозалаш қурилмаларини 29-33,8%и ишлайди, холос. Корхоналар хлор-фенол, турли хлороорганик бирикмалар ишлаб чиқаради. Шулардан бири гербицид 2,4 - Д нинг 100 grammi сувга тушса, 3 миллионли шаҳар аҳолисини кириб юбориши мумкин. Бошқирдистон кейинги 15 йил ичида психоз, гипертензия, ишемия, тери касалликлари 10 баробар ортган. «Катта химия»

ўз кучини кўрсатмоқда, унга инсонлар соғлиги ва ҳаёти ҳисобига ҳақ тўланмоқдадир («Адрес беди — Башкирия», газета «Зелённый мир», № 13-14, 1991).

2005 йил декабр ойи охирида Хитойда кимё заводида портлаш натижасида заҳарли кимёвий бензол Сунгари дарёси орқали Амур дарёсига тушган. Хабаровский шаҳри атрофларида даренинг лойқаси ва балиқлардан бензол нормадан 3-4 баробар ортиб кетган. Балиқлар ичида ёғлар бўлган, тирик ва пиширилган балиқларда бензолида бўлган (14.11.06й., Вести).

Ҳозирги кунда пестицидларнинг 500 дан ортик хиллари бор. Шулар ичида атроф-муҳит учун энг ҳавфлиси хлороорганик ва фосфороорганик бирикмалар бўлиб, уларнинг таркибида кўрғошин, рух, мышьяк, симоб каби оғир металллар бордир.

Пестицидлар асосан кишлок хўжалигидаги зараркунада ҳашоратларга қарши ишлатилади, лекин зарарли ҳашоратлар қаторида бошқа тур вакиллари ҳам нобуд бўлади. Ўлган ҳашоратлар билан овқатланган қушлар ҳам кўплаб ўлади. Дунёнинг 37 мамлакатида қушларнинг 118 тури текширилганда шу нарса аниқ бўлдики, қушларнинг ҳар бирининг танасида хлороорганик пестицидлар бўлган.

Кўпчилик пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳам сувда ёмон эрийди. Пестицидлар оқава сувлар билан дарё ва кўлларга тушади. Сувда 0,001 мг/л бўлган ДДТ нинг миқдори планктон организмлар танасида 13 минг маротаба, улар билан овқатланган кичик балиқларда эса 170 минг марта, улар билан озиқланган катта баласларда 660 000 баробар кўп тўпланади, каттарок балиқлар билан овқатланувчи қушлар танасида ДДТ миқдори сувдагига нисбатан 8,33 млн. марта ортик тўпланади, яъни ДДТ озиқа халқаси орқали организмларнинг; ёғи, ҳужайра ва тўқималарида тўпланиб боради. Хлороорганик бирикмалар инсон танасида яна ҳам кўпроқ тўпланади. Улар асосан буйрак, тухумлар, бўқоқ безлар, жигар, қора жигар каби органларда кўпроқ йиғилади.

Энг катта муаммо инсон соғлиғини сақлашдир, шунинг учун инсоннинг ичимлик сувини тоза сақлаш зарур. Ҳозирги вақтда кўп тарқалган қатор пестицидлар (карбамит ва органофосфатлар) туپроқдан ер ости сувларига жуда тез ўтадилар. Бу ҳолат асримизнинг 80 йилларидан бошлаб кенг ўрганила бошланди. Ер ости сувларининг заҳарлана бошланиши ҳақида 1962 йили хабар берилган. Нью-Йорк штатидаги 225 та қудуқ сувида пестицид борлиги аниқланган. 1979-1980 йиллар текширишларнинг кўрсатишича, 29% қудуқлар сувида, 1984 йил АКШ ни 18-та штатининг ер ости сувларида анча миқдорда 12 пестицид хилини қолдиғи борлиги аниқлаган. Флорида штатида 1000 дан ортик қудуқлар беркитилади. Уларда пестицидлар миқдори нормадан 65 марта ортик бўлган (Sun, 1986, 1988). Калифорнияда ичимлик учун сув олинадиган 2000 та қудуқнинг 1500 таси сувида ортикча пестицид бўлганлиги учун

беркитилган. Уларда 57 та пестицидларнинг хили борлиги аниқланган. 1987 йили АҚШ нинг 37 та штатидаги ер ости сувлари пестицидлар билан ифлосланган ва ичимлик сувидан захарланиш ҳоллари бўлган. Шунинг учун ҳам АҚШ да 1989 йилдан бошлаб 37 хил пестициднинг ишлатилиши чегараланган. Молдавия ҳақидаги маълумотда, унинг 80% сувларида нормадан ортиқ миқдордаги пестицидлар топилган, ҳаттоки Молдавия ҳудудининг 30% ерида нормадан 24 марта ортиқ фтор борлиги аниқланган (Яблоков, 1990).

Дарё сувлари денгиз ва океанларга ҳар йили 320 млн. т дан ортиқ темир бирикмалари, 6,5 млн. т фосфор ва бошқа моддалар олиб боради, ҳар йили 200 минг т кўрғошин, 1 млн. т углеводород, 5 минг т симоб тушади. Океанга тушадиган пестицидларнинг 5 минг т ҳаво орқали юзага келади (Кутырин, 1980). Бу ҳолат тубандаги 45-жадвалда кўрсатилган.

45-жадвал. Дунё Океанининг турли озир металллар билан табиий ва антропоген ҳолатда ифлосланиши (йилига тонна; Израиль, 1984).

Ифлословчи моддалар	Умумий оқим		Қуруқликдан оқим	Ҳаводан тушиш
	Табиий	Антропоген		
Кўрғошин	$1,8 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^6$ (92)	$(1,0-20,0) \cdot 10^5$	$(2,0-20,0) \cdot 10^5$
Симоб	$3,0 \cdot 10^3$	$7,0 \cdot 10^3$ (70)	$(5,0-8,0) \cdot 10^3$	$(2,0-3,0) \cdot 10^3$
Кадмий	$1,7 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^3$ (50)	$(1,0-20,0) \cdot 10^3$	$(5,0-14,0) \cdot 10^2$
Олтингугурт	$1,3 \cdot 10^8$	$1,21 \cdot 10^8$ (47)	$1,110^8$	$1,110^7$

Ҳозирги вақтда катта саноат корхоналари 100 дан ортиқ ифлословчи моддаларни атроф-муҳитга ташлайди. 1956-1959 йиллари Японияда «Ниппон чиссо» (Япон азоти) корхонаси симобли оқавани жанубий Япония минамота кўрғазига ташлаши натижасида Минамота касаллиги содир бўлган.

Сувдаги эритма ҳолдаги симобнинг организмларга ўтиш йўли тубандагича юзага келган: сувдаги симоб → фитопланктон → зоопланктон → майда балиқлар → катта балиқлар → йирткич балиқлар → инсон; сувдаги симоб миқдорига караганда балиқ; танасида унинг миқдори 10-100 минг мартаба кўп тўпланган (Сюй Дисинь, 1990). Шу кўрғаздан ушланган балиқ билан овқатланган одамларнинг кўриши, эшитиш ва табиий ҳолати ёмонлашган. 1972 йили 292 касалланган кишининг 62 таси ўлган, асосий сабаби сувда симобнинг бўлишидан деб аниқланган (Хефлинг, 1990).

1965 йили Нидерландиянинг Схевенинг деган ва одамлар чўмиладиган жойга минглаб балиқларнинг ўлиги сув тўлкинлари билан кирғокка чиқариб ташланган. Бунинг сабаби сувда мис миқдорининг

одатдагидан 500 баробар кўп бўлишидир. 1969 йили Рейн дарёси сувининг пестицид эндосульфан (тиодан) билан заҳарланишидан балиқлар (форель, лосось, хариус, сўзанбалиқ, чўртанбалиқ) дарёда йўқолиб кетган.

1971 йили АҚШнинг Лос-Анжелес шаҳри атрофида турли ҳашоратларга (пашша, чивин, кана, бурга, бит) қарши ишлатилган ДДТ нинг қолдиқлари сув билан океанга тушиб, кўплаб балиқларни заҳарлаган, улар билан озиқланган пеликанлар (сақақуш) нинг кўпайиш жараёни бузилган, тухумдан чала ўлик қушчалар туғилиши ва тухумнинг очилмаслигидан қушчалар сони камайиб кетади.

Оғир металллардан кадмий ўз ҳолича заҳарсиздир, лекин унинг бирикмалари жуда заҳарли ҳисобланади. Саноатдан чиқадиган оқава сувлар билан кадмий бирикмалари сувга ва тупроққа ўтади. Кадмийли сув ичган ёки таркибида шу модда бўлган овқат еган одамларда оғир суяк касаллиги (умуртка, қўл ва оёқ суякларида) пайдо бўлиб, суякларнинг ҳолати ўзгаради, ўзидан-ўзи синади. Инсонни ишлаш қобилияти йўқолиб кетади.

Ўзбекистондаги Навои ГРЭС си Зарафшон дарёсидан ҳар йили 645,8 млрд. м³ сув олиб, ишчи механизмларини совутади, ГРЭС дан чиққан оқава нефть маҳсулотлари нормадан 40-47 баробар ортиқ ҳолда Зарафшон дарёсига ташланиб сувни ифлослайди. Фақат 1989 йили дарёга 54 т нефть маҳсулоти ташланган.

Чирчиқ шаҳрида жойлашган «Электрохимпром» комбинати ҳар йили Чирчиқ дарёсига 180-240 млн.м³ заҳарли оқава суви ташлайди. Ангрен, Олмалик-Оҳангарон комплекси корхоналари ҳавога, сувга азот, фтор, кўрғошин, олтингугурт оксидларини нормадан 1000 баробар ортиқ ташлайди. Маълумки, Тошкент вилояти ҳар йили 7 млрд. м³ сув сарф қилади, шундан 2,4 млрд. м³ саноатда, 4,2 млрд. м³ эса қишлоқ хўжалигида ва 0,3 млрд. м³ уй-рўзғор хўжалигида ишлатилади. Умумий ишлатилган сувдан 4,5 млрд. м³ турли оқава ҳолида сув ҳавзаларига қайтиб келади. Улардан фақат 4 млрд. м³ тахминан тоза ва 300 млн. м³ чала тозаланган сувлардир.

Германиянинг Гамбург шаҳридан ўтадиган Морфетск каналига ва Эльба дарёсига 1980 йилги «Берингер» кимё заводи нинг заҳарли қолдиқлари тушиши натижасида минглаб ўлик балиқлар сувда оқиб юрган. 1979 йил июль ойида Германиянинг Франкфурт-на-Майне шаҳридаги «Хехст» кимё заводидаги фалокат натижасида Рейн дарёсига заҳарли қолдиқлар тушди, балиқлар ўлади, туғилган балиқларда нормал кўринишдан анча чекланиш кузатилади. Бундай ҳолат Америкаликларни Вьетнамда диоксин (ёки «сарик оранж») қўллаши натижасидан кейин туғилган мажруҳ болаларга ўхшар эди. 1986 йили «Сандоз» заводи омборида бўлган ёнғин туфайли заҳарли моддалар Рейн дарёсига тушди. Ёнғинни ўчириш учун ишлатилган сув билан 30 т га яқин заҳарли кимёвий модда дарёга қўйилади ва жуда кўплаб балиқларнинг ўлишига олиб

келади. Заҳарланган дарё суви Шимолий денгизга тушгунга қадар жониворларни заҳарлаб боради. Майда организмлар, ҳашаротлар, балиқлар заҳарланади. Бу ҳолатни балиқчилар ҳам кузатадилар. Минг-минглаб тонна заҳарланган балиқлар тутиб олиниб, «заҳарли қолдиқ чикинди» сифатида йўқотиш учун бошқа жойга жўнатилади. Балиқлар билан озиқланган (баклон-корабузов, кутон (цапля кушлар) ҳам ўлганлар. Дарё ва кўлларда, денгиз ва океанларда балиқларнинг, тюленларнинг, делфинларнинг, 33 метр узунликдаги 150 тоннадан ортиқ китларнинг галаб ўлиши оғир экологик офатларнинг бошланишидир (Хефлинг, 1990).

1988 йили ёзда Болтиқ ва Шимолий денгиз балиқларини кўплаб ўлиши, шу сув ҳавзаларида бир хужайрали ҳар хил сувўтларнинг кўпайиб кетишидан, балиқ жабралари сувўтлар билан тўлиб уларни нафас олиши қийинлашиши натижасида улар кўплаб ўлган. Сувўтларнинг ҳаддан зиёд кўпайиб кетишига эса сувга тушган оқава сувлар билан ортиқча минерал ва органик моддалар сабабчи бўлган.

Қора денгиз тагида тўпланган заҳарли моддалар, сероводород гази сувининг 5-6 метр баландлик катламига кўтарилиб, денгиздаги балиқлар, дельфинларнинг нобуд бўлишига олиб келган. Денгизда балиқларнинг камайишидан денгизда медузалар кўпайиб кетган; 1980-1984 йилларда Азов денгизида уларнинг биологик массаси 13,5 млн. т ни ташкил қилган. Қора денгизнинг км³ сувида миллион тонна медуза массаси ва бир неча миллиард вакиллари бўлган. Бундай ҳолат Азов ва Қора денгизда сув экосистемаси турғунлигининг бузилишига олиб келди, чунки сувда ифлос ва заҳарли моддаларнинг ортиб бориши бир гуруҳ фойдали организмларнинг йўқолиб (балиқларни) кетишига ва бошқа фойдасиз организмларни (медузаларни) кўпайишига сабаб бўлган.

Сув ҳавзаларига ташланадиган минерал моддалардан гидробионтлар учун энг заҳарлилари цианид, симоб, маргимуш, кўрғошин, мис бирикмалари ҳисобланади. Масалан, гольян, зогорабалиқ, какра-балиқ, тангабалиқ каби балиқлар ва дафния учун KCN ни 0,06 мг/л, HgCl₂ ни-), 0,02 мг/л, Na₂HAsO₄ ни- 0,5 мг/л жуда заҳарли бўлиб, уларни қисқа муддатда ўлдиради. Кўрғошиннинг 0,5 мг/л планктонда учрайдиган қисқичбақасимонларни, 1-50 мг/л миқдори эса кўпчилик балиқларни нобуд қилади. Синтетик келиб чиққан моддалардан фенол, креозол ва нафтен кислоталарининг 10-100 мг/л миқдори гидробионтларни ўлдиради.

1964 йили Женевада ўтказилган Халқаро симпозиумда берилган маълумотларга қараганда, АҚШ ўрмонларига ҳаводан туриб пестицид (0,1-5 мг/м³ миқдорида) сепилган, шундан 4 кундан кейин пестициднинг (сидирин) 0,5 мг/м³ концентрацияси таъсирида шу атрофдаги дарёда учрайдиган форел балиғининг 50% малькилари (майда балиқчалари) ўлган. Миссисипи дарёсининг қуйи оқимида эса балиқларнинг 90-98%и қирилиб кетган, ҳашаротлар ва улар тухумларининг нобуд бўлиши 160 баробар

ортган. Пестицидлардан ДДТ, алдирин, дильдрин, эндрин ва бошқалар сув организмлари учун жуда заҳарлидир. Уларнинг 1 мкг/л концентрацияси сувўтлар учун, 10 мкг/л зоопланктонга, 100 мкг/л балиқлар учун жуда хавфлидир. Улар сувда эримайди ва узок йиллар муҳитда сақланиб, гидробионтларни заҳарлайди.

Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши ва заҳарланишида радиоактив изотоплар ёки радионуклеидлар алоҳида ўрин тутди. Шу моддалар билан сув ҳавзаларининг ифлосланиши тубандаги маълумотлардан кўриш мумкин. Яъни, 40-50 йиллар илгари АҚШ Тинч ва Атлантика океанларига бир канча 10 минглаб юқори радиоактив қолдиқларни ташлаган. Ер юзиди 300 дан ортиқ атом кемалари бўлиб, улардан чиққан радиоактив қолдиқлар 300 минг марта нормадан ортиқ бўлган.

Кўпчилик ҳолларда сув ва сув ҳавзалари атмосферадан тушган радиоактив моддалар билан ифлосланади. Қуруқликка қараганда сув ҳавзаларида 1,5-2 баробар радиоактив ифлосланиш кўп бўлади. Фақат 1961 йили денгиз ва океанларга атмосферадан стронций – 5,3 м кюри миқдори тушган. 1959-1961 йиллар Атлантика океанининг стронций – 90 бўйича радиоактивлиги 10^{-3} кюри/л га, Тинч океанида ва Ирландия денгизиди – 10^{-13} , ҳатто 10^{11} кюри/л га тенг бўлган.

Стронций-90, иттрий-90, иттрий-91, церий-114 ларнинг 10^{-10} - 10^{-11} кюри концентрацияси гидробионтлар учун жуда хавфлидир.

Балиқлар, уларнинг икралари, ҳашаротлар, сувўтлар радиоактив қолдиқлар ташланган жойдан 30-40 миль нарида ҳам нобуд бўлган (Поликарпов, 1964).

Турли зарарли қолдиқлар, оқавалар табиий сув манбаларини ифлослаш билан бир қаторда уларни заҳарламоқда ҳам. Оқава ва ташландиқ сувларда минерал моддалар билан бир қаторда кўплаб органик моддалар ва бирикмалар ҳам сув ҳавзаларига ташланади. Масалан, океанга ҳар йили 300-380 млн. т органик моддалар тушади. Бу тахминан, бир йилига 150-190 млн. т утлерод (C) демакдир.

Органик бирикмалар ёки эриган ҳолдаги органик моддалар оқава сувлар билан сув ҳавзаларига тушиб, сув тагидаги лой ва лойқа юзасини қоплаб, у ерда ҳаёт жараёнини микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар, бентос ҳайвонларни ривожланишини ва сувнинг ўзидан-ўзи биологик тозаланишини тўхтатади. Сувга ёруғликнинг ўтишини, кислород алмашилишини бузади. Сувнинг биоэкологик ҳолатини ёмонлаштиради. Сувнинг тоза биологик ҳолатини ундаги кислороднинг (оз ва кўплиги) миқдори аниқлайди. Сувни ифлословчи органик моддаларнинг энг хавфлилари ёғлар, мойлар, ёғлайдиган материаллар бўлиб, улар сув юзасиди юпка парда ҳосил қилиб, сув ва атмосфера ўртасиди ҳаво алмашилишига тўсқинлик қилади, сувнинг кислород билан тўйиниш

даражасини пасайтиради. Саноатдан чиқадиган оқавалар микдори тубандагича (Бондарев, 1974):

Ифлословчи моддалар	Дунёдаги оқава сувлардаги микдор, йилга млн. т
Нефть маҳсулотлари	26,569
Феноллар	0,460
Синтетик тозаларни ишлаб чиқаришдаги қолдиғи	5,500
Ўсимликларнинг органик қолдиғи	0,170
Жами:	33,279

Табиий ҳолда органик моддалар билан сув ҳавзалар ифлосланмайди. Улар, асосан, саноат корхоналари ва коммунал хўжалик оқавалари орқали ташланади.

Йил сайин катта-катта чорвачилик, паррандачилик комплекслари бунёд бўлмокда. Улардан чиқаётган қолдиқлар дарёларга, денгиз, қўлларга ва сув омборларига тушади. Дунёдаги сув ҳавзаларини 15%ини органик моддалар билан ифлосланиш ташкил қилади. Органик моддалар билан ифлосланган сувни ичиш ва уй-рўзғорда ишлатиш мумкин бўлмай қолади. Бундай ифлос сувлар патоген, касал тарқатувчи (тиф, дизентерия, вабо) организмлар кўпаядиган жойга айланиб қолади. Шунинг учун турли оқава сувларни тозалаш лозим, қайта ишлатиш, табиий сув ҳавзаларига ташламаслик керак.

Сув ҳавзаларининг нефть мойи билан ифлосланиши фақат сувнинг таркиби учунгина эмас, балки ундаги тирик жонзотлар учун ҳам хавфлидир. Нефть мойи сув юзасини қоплаб, сувда газ ва модда алмашиниши жараёнини тўхтатади ва натижада гидробионтлар нобуд бўлади. Бундан ташқари нефть мойи теккан қушлар учолмайдилар ва нефть мойи ботқоғида ҳалок бўладилар. Нефть мойи сувга ҳаводан кислород ўтишини тўхтатади, ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик шароитини ёмонлаштиради. Ҳар йили Дунё океанига 2-10 млн. т нефть тушади, 1 т нефть 12 км² сув юзасини мой пардаси билан қоплайди.

Маълумки, 7-8-10 ой давомида Форс кўрфазига 720 дан ортиқ нефть трубаларидан миллион-миллион тонналаб нефть мойи сувга оқди, узунлиги 150-160 км, эни 50-60 км келадиган майдонни эгаллади. 1990 йили Аляска атрофида АҚШнинг нефть ташувчи кемаси, 1991 йил бошларида Грециянинг нефть танкери Италия яқинида ҳалотга учраб, минг-минг тонна нефть мойи денгиз сувининг ифлосланишига сабаб бўлди.

Дунё Океани сувларини ифлословчи моддаларнинг 48%ини дарё сувлари олиб келади, 30% ифлосланиш танкерлар туфайли, 20% табиий ҳолда ва фақат 0,5% гина нефть кудуқлари орқали юзага келади.

Бу кўрсаткичларга аниқлик киритсак, сув ҳавзаларини кимёвий ифлосланишининг энг хавфлиси нефть ва нефть маҳсулотлари бўлиб, Дунё Океанига ҳар йили 5-10 млн. т нефть тушади. Бу кўрсаткични ҳосил қилувчи ва денгизларни ифлословчи денгиз транспорти бўлиб, улар ҳар йили 1-1,5 млн. т, дарё транспортлари ва қирғоқдаги шаҳарлар 1,9 млн. т, қирғоқлардан тушадиган чиқинди 0,8 млн. т нефтни сувга ташлайди (Нельсон-Смит, 1977; Никитин, Новиков, 1980).

Океан суви кам ҳаракат қиладиган районларда ва қирғоққа яқин жойларда нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш жуда ҳам юқори. Айрим кўрфазларда ифлослик кўрсаткичи нормадан 20-40 марта ортиқ. Масалан, Геттерас қўлтиғида 60, Саргасс денгизининг шарқий қисмлари нефть маҳсулотлари билан 200 баробардан ортиқ ифлосланган.

Денгиз сувларининг нефть билан ифлосланиши натижасида қўплаб қушлар, сутэмизувчи ҳайвонлар талофат кўрадилар. Шимолий денгизда ва Шимолий Атлантикада ҳар йили 150-450 минг денгиз қушлари ҳалок бўлади.

Кейинги ўн йил ичида денгиз ва океанларнинг нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши кўп мамлакатларда муҳим муаммоларни кун тартибига қўймоқда. Бунга сабаб йил сайин нефть ташувчи катта кема ва танкерларнинг аварияга учраб, улардаги нефтни сувга оқишидир. Мисол сифатида кейинги 10 йил ичида содир бўлган нефть ташувчи кемалар ҳалокати рўйхатини келтирамыз (Сытник ва бошқ., 1987):

1) 1967 йил 18 мартда Либериянинг «Тори Канъеи» танкери (123 минг. т) ҳалок бўлган, натижада Англия ва Франциянинг 180 км қирғоқ бўйлари нефть билан ифлосланган.

2) 1972 йил 21 июлда Либериянинг икки танкери тўқнашиши натижасида 100 минг т нефть сув юзасида жанубий Африка қирғоқларига оқиб келган.

3) 1972 йил 19 декабрда Омон кўрфазида катта танкернинг чўкиши натижасида денгизга 115 минг т ёқилғи тушган.

4) 1975 йил 7 июнда Ҳинд океанида Япон танкерининг ҳалокатидан океанга 237 минг т нефть ташланган.

5) 1976 йил 12 майда Испания қирғоқларига яқин жойда «Уркиоло» танкерининг портлаши натижасида денгизга 100 минг т нефть тушади.

6) 1978 йили март ойида Франция қирғоқлари яқинида «Амоко кадис» супертанкери ҳалокати натижасида денгизга 220 минг т нефть тушади.

7) 1983 йил 6 июлда жанубий Африка қирғоқлари яқинида Испания супертанкерининг ҳалокати натижасида океанга 217 минг т нефть ташланади.

Нефть ташувчи кемалар ҳалокати тез-тез бўлиб туради. Масалан, 1990 йили Аляскада Америка танкери, 1991 йили бошида Греция танкерининг Италия яқинида аварияга учраши, Ироқ-Кувайт уруши натижасида нефть маҳсулотларини денгизга тушишидан денгиз сувлари ифлосланиди.

Денгиз орқали ҳар йили ташиладиган 1 млрд. т нефтнинг 0,1%и ёки 1 млн. т си дунё Океанига тушади. Бунда мазут, дизель ёкилғиси, керосин кабилар сув юзасини юпка парда билан қоплаб, сувда газ ва қуёш нурининг ўтишини, иссиқлик алмашинувини ёмонлаштиради. Экологик ҳалокат тирик организмлар учун ҳавфли бўлиб қолади ва қўлаб қушлар, тюленлар, балиқлар ва бошқа организмлар қирилиб, юзлаб китлар ўзларини қирғоққа ташлаб нобуд бўлади.

Денгиз ва океанларнинг нефть билан ифлосланишини регионал экологик таъсири бор. Масалан, Суэц каналининг ёпилиши натижасида айрим ҳалокатга учраган нефть танкерлар Ҳинд океани орқали сузиши натижасида бу океан сув юзасида нефть пардаси ҳосил бўлади ва шу парда сувнинг буғланишини 3 баробар камайтирди. Бунинг натижасида океан тепасида булутлар камайишига, атроф районларда эса қурғоқчилик бўлишига олиб келган.

Шимолий Осетия қишлоқларидаги қудуқлардан керосин чиққан. Кўп йиллар давомида трубадан ер остига оққан 112 т авиақисмлар заправка материали 100 метр чуқурликдаги сувларни ифлослаган. Бундай ҳолат Фарғона ерларида ҳам кузатилган.

Нефть ва нефть маҳсулотларининг Арктика сувларига тушиши жуда оғир экологик оқибатларга олиб келмоқда. Арктиканинг совуқ сувларида нефть маҳсулотлари жуда секин парчаланади, чирийди, лекин нефтнинг захарли хусусиятлари узоқ сақланади. Сувнинг юқори қатламига мослашган организмларга жуда кучли салбий таъсир этди.

Ўсимликлар нефть ва нефть маҳсулотларидан шикастланишлари бўйича губандаги 6 та экологик гуруҳга бўлинади (Бакег, 1970):

1. *Жуда сезувчан турлар.* Бу гуруҳга кирувчи ўсимликларнинг илдизлари ер юзасига жойлашган, запас озиқ моддалари йўқ, тез нобуд бўлади ва қайта тикланмайдилар. Буларга шўра (*Suaeda maritima*), қора шўра (*Salicornia* sp.) кабилар қиради.

2. *Сезир (таъсирчан) турлар.* Бу гуруҳга асосан буталар кириб, уларнинг шоҳлари ва новдаларининг учлари тез захмланади. Бу гуруҳга галимион портулаксимон (*Halkione portulacoides*) қиради.

3. *Оз сезувчи (оз таъсирчан) турлар.* Бу гуруҳга асосан ипсимон сувўтлар кладафора (*Cladophora*); улотрикс (*Ulotrix*), вошерия (*Vaucheria*)

киради. Уларнинг ипсимон таналари тез нобуд бўлса ҳам, сақланиб қолган қисмлари ҳисобига тезда тикланадилар.

4. Оралиқ турлар. Бу гуруҳга кирувчи турлар ичида сезувчанлари бор. Улар нефть маҳсулотлари билан ифлослангандан кейин ўзларининг ривожланишларини тиклаб оладилар, лекин уларнинг сони камайиб кетади. Бундай ўсимликларга денгиз якани (*Juncus maritimus*), денгиз бескильяициси (*Piccinellia maritima*), полевица (*Agrostis stolonifera*) ва бошқалар киради.

5. Чидамли турлар. Кўп йиллик ўт ўсимликлар бўлиб, уларда запас озиқ моддалар кўп, нефть билан ифлосланишга чидамли ўсимликлардир. Буларга Арктика хрени (*Cochlearia artica*), денгиз глаукси (*Claua maritima*), денгиз жусани (*Artemisia maritima*), шўрхоқ торичники (*Spergularia salina*) кабилар киради.

6. Жуда чидамли турлар. Бу гуруҳ олдинги гуруҳларга яқин бўлиб, ўзларининг морфологик ва метабolik хусусиятлари туфайли нефть билан ифлосланган шароитга чидамлидирлар. Бундай ўсимликларга жерард ситники (*Juncus gerardii*), кермак (*Limonium* sp.) кабилар киради.

Кейинги вақтда синтетик актив моддалар (САМ) ёки детергентлар турли ювувчи моддалар таркибида кенг тўпланиб, оқова сувлар билан кўплаб табиий ҳавзаларга тушмоқда.

Ҳозирги вақтда улар кенг тарқалган кимёвий ифлословчи моддалар ҳисобланади. Детергентлар коммунал хўжалик, саноат оқавалари билан тушса, қишлоқ хўжалигида пестицидларни ишлатишда эмульгация қилишда фойдаланилади ва суғоришдан чиққан оқова билан сув ҳавзаларига тушади. Улар ер ости сувларига ҳам ўтиб, уларни ифлослайдилар.

Асримизнинг 70 йилларида планетанинг ҳар бир аҳолисига бир кунда 25 грамм детергент тўғри келган. Агар ҳар бир одамга бир кунда 125-350 литр сув тўғри келса, шу вақт ичида уй-рўзгорда ишлатиладиган САМнинг миқдори ўртача 7,1-20 мг/л ни ташкил қилади.

САМ — экологик оғир моддалар ҳисобига киради. Улар гидробионтлар учун жуда ҳавфлидир. Уларнинг таъсирида балиқлар жабрасидан қон оқади, балиқларга ҳаво етишмайди ва нобуд бўлади. Иссиқ қонли ҳайвонларда модда алмашинув функцияси бузилади ва сувнинг умумий захарли ва токсикологик даражаси ортиб, организмларга салбий таъсир қилади.

Шундай қилиб, ер юзасининг табиий ер усти ва ер ости сувлари турли минерал ва органик моддалар билан ифлосланмоқда. Улардан хлороорганик ва фосфорорганик бирикмалар (гербицидлар-пестицидлар) жуда ҳам кучли захарли моддалар бўлиб, океанлар, денгизлар, дарё, кўллар ва бошқа сув ҳавзаларидаги ҳаётга ва шу жумладан инсонлар ҳаётига ҳам ҳавф солмоқда. Чунки уларнинг миқдори нормадан 10-15 мартадан ортиб кетган.

14.3. Туркистоннинг турли сув ҳавзаларини кимёвий моддалар билан ифлосланиши

Туркистоннинг турли сув ҳавзалари ҳар хил кимёвий моддалар билан ифлосланган, уларга фенол, нефть, нефть маҳсулотлари, оғир металллар киради, масалан, феноллар ва нефть маҳсулотлари сувнинг кимёвий ва биологик сифатларига салбий таъсир қилади. Сувнинг экологик хусусиятларини ёмонлаштиради. Жумладан, феноллар $0,001 \text{ мг/да}$ микдорда сувда ёмон хид ҳосил қилса, нефть маҳсулотлари ёқимсиз хиддан ташқари сув юзасида юпқа парда ҳосил қилиб, сувни газ режимини бузади, кислород етишмаслигини келтириб чиқаради, биохимик жараёнларни бузади ва сувни ўз-ўзидан тозаланиш қобилиятини йўққа чиқаради. Иккинчи томондан тоза сувларга хос гидробионтлар йўқолиб, улар ўрнига ифлос сувларга мослашган зарарли организмлар пайдо бўлади. Натижада сув ҳавзаларнинг биоценозлари ва уларнинг таркиби ўзгаради.

Феноллар ва нефть маҳсулотларининг сув ҳавзаларидаги рухсат берилган концентрацияси $0,001$ ва $0,05 \text{ мг/дм}^3$ га тенгдир. Бу кўрсаткичлардан ортиги сувга ва унда учрайдиган органик шароитга салбий таъсир қилади.

Чорвоқ сув омбори ва унга қўйиладиган дарё ва дарёчаларда феноллар микдори $0,001-0,002 \text{ мг/дм}^3$, нефть маҳсулотлари эса $0,003-0,052 \text{ мг/дм}^3$ га тенг.

Амударёнинг юқори оқимидаги айрим дарёлар сувида (масалан, Тупаланг, Қоратор) феноллар $0,02-0,003$, нефть маҳсулотлари — $0,02-0,04 \text{ мг/дм}^3$, кўпчилик суз омборларида фенолларнинг микдори $0,008$ дан $0,025 \text{ мг/дм}^3$, нормадан 5-14 марта ортиқлар.

Арнасой тизма қўлларининг шарқий қисмида фенолнинг микдори $0,012-0,037 \text{ мг/дм}^3$, бу нормадан 34 баробар ортиқ бўлса, Денгиз қўл, Улуғ Шўрқўл, Ок қўл сувида $0,008$ дан $0,03- \text{мг/дм}^3$, бу кўрсаткич нормадан 5-10 баробар ортиқдир.

Сув омборларининг сувида нефть маҳсулотларининг микдори $0,004-0,120 \text{ мг/дм}^3$ атрофида бўлиб, нормадан 1,2-2,4 баробар юқори, Арнасой тизма қўлларида нефть маҳсулотлари нормадан 1,9-2,2 баробар ($0,113 \text{ мг/дм}^3$) кўндир.

Шундай қилиб, Туркистоннинг айрим дарёлари, қўл ва сув омборлари феноллар ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланган. Сув ҳавзаларни бу кимёвий моддалардан ўз-ўзидан тозаланишида ҳарорат, сувнинг тез оқиши ва гулли ўсимликларни кўп ривожланиши катта аҳамиятга эгадир. Шунинг учун ифлосланган сув маълум масофани ўтгандан кейин (50-80-100 км) маълум даражада ўз-ўзидан тозаланганлиги кузатилади.

Сув ҳавзаларини оғир металллар, фтор ва бор билан ифлосланиши ҳам жуда ҳавфли ҳисобланади. Бунинг асосий сабаблари: 1) улар сувни кимёвий ифлослайди; 2) сувдаги тирик организмлар учун заҳарлидир ва 3)

у моддаларни заҳарли даражаси узоқ сақланиб туради; 4) металллар, фтор ва бор организмлар танасига шимилиб, улар нобуд бўлгандан кейин сувга чиқиб, муҳитни иккиламчи, қайта заҳарланишига сабаб бўлади.

Оғир металлларга: темир, марганец, мис, цинк, молибден, ванадий, симоб, кадмий, хром, кўрғошин, никель каби ҳаракатчан элементлар кириб, улар тирик организмлар учун заҳарлидир.

Л.В.Завьялова, О.А.Агафоноваларнинг 1987-1988 йиллардаги кузатишлари бўйича (1992) ва улар берган маълумотга кўра, юқори тоғ (Абрамов музлиги) ва тоғ минтақалардаги сув юзасида (масалан, Чотқол ва Сари Челақ кўриқхоналари) оғир металллар борлиги аниқланган. Жумладан, кўрғошин – 4,5-6,9 мг/дм³, кадмий – 0,11-0,31, мис – 4,1-13,4 цинк – 4,7-26, марганец – 3,3-13, никель – 2,4-7,6, симоб – 0,21-0,78 мг/дм³ миқдорда топишган.

Оғир металлларнинг миқдорлари айрим сув омборларида нормадан анча юқори. Жумладан, Чорвоқ сув омборида мис 15 баробар, цинк Жиззах сув омборида – 34, кўрғошин Қўрғонтепа сувида – 25, Охангаронда – 55, Чорвоқ сув омбори сувида – 79, фтор Каркидонда – 13, Жиззах сув омборида – 32 баробар нормадан ортиқ бўлган.

Айрим сув омборларида (Дехқонобод, Талимаржон, Каттакўрғон) кадмийнинг миқдори (0,001-0,002 мг/дм³) нормадан (0,005-мг/дм) паст бўлиб, Туркистоннинг бошқа сув омборларида бу модда топилмаган. Симоб фақат иккита сув омборида (Дегрез ва Каттакўрғон) (0,0001 мг/дм³) нормадан паст даражада топишган. Аммо сув омборларининг деярли ҳаммасида марганецни миқдори (0,01 мг/дм³) ҳамда фторни миқдори нормадан 50 баробар юқори бўлган.

Оғир металллардан хром, алюминий, молибден ва кобальт кабилар сув омборлар сувида топишган. Лекин уларнинг миқдори нормадан паст бўлган. Кўпчилик сув омборлари сувида борнинг ионлари нормадан (0,6-0,7 мг/дм³) юқори бўлган.

Турли кўллар сувида оғир металллардан миснинг миқдори 0,002-0,046 мг/да атрофида ўзгариб, баҳорда кўп, ёз ва кузда кам миқдорда учрайди. Цинкнинг кўп миқдори (2,5 мг/дм³ гача) Амударёнинг этак қисмидаги кўлларда айниқса баҳор-ёз фаслида, уни минимал миқдори куз-қиш вақтида учрайди.

Кўрғошиннинг сув ҳавзаларидаги зарарсиз нормаси 0,1 мг/дм⁵ тенг. Унинг турли кўллардаги миқдори 0,007 дан 0,071 мг/дм³ гача Хоразм кўлларида 0,071-0,210 мг/дм³ атрофида ўзгариб туради. Бу кўрсаткич нормадан 1-2 баробар ортиқдир.

Кўллар сувида симобнинг нормаси 0,001 мг/дм³, аммо Тузкан ва Айдар кўллар сувида унинг миқдори (0,005-0,008 мг/дм³) нормадан 5-8 баробар юқорилиги аниқланган. Сирдарёнинг айрим кўлларида марганец нормадан (0,01) 9 баробар (0,090 мг/дм³) кўп бўлса, Амударё ҳавзасидаги кўлларда уни миқдори (0,075-0,960 мг/дм³) нормадан

7,5-96 баробар баланд бўлган. Молибденнинг сувдаги нормаси $0,0012 \text{ мг/дм}^3$ га тенг бўлса, унинг айрим кўллардаги миқдори $0,063-0,350 \text{ мг/дм}^3$ атрофида бўлиб, нормадан анча ортиқдир. Фтор (миқдори $0,05-0,5$) ва бор ($0,017 \text{ мг/дм}^3$) ҳам нормадан юқориدير.

Юқорида келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, сув омборлари ва кўллар сувида оғир металлларни бўлишига антропоген, яъни инсоннинг хўжалик фаолияти сабаб бўлганлиги аниқдир.

Пестицидлар тирик организм учун энг ҳавфли кимёвий бирикмалар ҳисобланадилар. Улар кишлоқ хўжаликда экилган ўсимликларнинг зарарсунодаларига қарши қўлланилади. Масалан, Орол ҳавзасининг ҳар бир гектар экин майдонига 35 кг , Мустақил мамлакатларда ўртача 3 , АҚШда $2,8$, Ҳиндистонда 3 кг/га қўлланилади (Поустен, 1989).

Ўзбекистон кишлоқ хўжалик кимё бирлашмаси берган маълумотга кўра, республикада йилига 100 минг тоннадан ортиқ заҳарли химикатлар ишлатилган, 1976 йил ман қилинишига қарамасдан 1981 йили ДДТ ни 1010 т си ишлатилган. Шундай сабабларга кўра Ўзбекистон ва Тожикистонни 80% экин майдонлари пестицидларнинг қолдиқлари билан ифлосланган, заҳарланган.

Экин майдонларида тўпланган заҳарли моддалар суғориш жараёнида ювилиб ($0,2-3\%$) турли сув ҳавзаларга тушиб, Ер усти сувларини заҳарлайдилар. Натижада оқар сувлар ва турғун сув ҳавзаларидаги гидроэкоистемаларнинг таркиби, тузилиши ва ривожланиш жараёнлари бузилади.

Ер усти сувларининг ифлослангани хаттоки тоғ минтақаларида ҳам кузатилади. Масалан, 1988 йили Чотқол кўриқхонасида Бошқизилсой дарёчаси сувида ДДТ нинг миқдори $0,368 \text{ мкг/дм}^3$, роғор ($1,74$) ва карбофос $1,01 \text{ мкг/дм}^3$ га етган. Чорвоқ сув омборига тушувчи дарёларда ДДТ ва ГХЦГ каби заҳарли моддалар $0,06 \text{ мкг/дм}^3$ миқдорда топилган. Шу районларнинг атмосфера ёгинларида линдан ($0,063-0,070$), ДДТ ($0,042-0,172$), роғор ($1,32$), карбофос ($0,48 \text{ мкг/дм}^3$) каби кимёвий моддалар топилган (Обзор фонового, 1990; Завьялова, Агафонова, 1992).

Балиқчилик хўжаликларининг қондаси бўйича балиқлар кўлайтириладиган сувларда ГХЦГ, ДДТ метафос ва карбофос каби кимёвий заҳарли моддалар бўлмаслиги керак, акс ҳолда балиқ маҳсулотлари зарарли бўлади.

Хлорорганик пестицидларнинг юқори концентрацияси Ангрен, Чорвоқ, Туябўғўз, Чимкўрғон ва Толимаржон сув омборларида топилган. Фосфороорганик пестицидлар ҳам сув омборлари сувида нормадан ортиқдир. Жумладан, роғорнинг миқдори $10-73 \text{ мкг/дм}^3$ (Туябўғўз, Пачкамар, Чимкўрғон, Қамши, Каттакўрғон сув омборларида), метафос эса Андижон ($1,715$), Туябўғўз ($8,03$), Каттакўрғон ($0,75 \text{ мкг/дм}^3$) карбофоснинг миқдори $1,1-2,6 \text{ мкг/дм}^3$ атрофида бўлган.

Текширишлар шуни кўрсатдики, Амударё сув омборлари сувида ДДТ кўп бўлиб, ДДД ва ДДТ топилмаган. Аксинча, Сирдарё ўзанида жойлашган сув омборлари сувида ДДТ нинг кўплиги аниқланган. Бунинг сабаби Сирдарё ҳавзасидаги ерларда ДДТ кўп қўлланилган ва у сув билан ювилиб дарёга ва сув омборига тушганлигидандир. Ундан ташқари пестицидларнинг қолдиғи фақат сувдагина эмас, сувдаги ўсимликлар ва гидрофауналар танасида ҳам топишган.

Экин майдонларидан ювилган пестициддан оқава сувлар билаг зовур ва коллекторларга, уларнинг сувлари билан қўлларда, (жумладан, Арнасой тизма қўллари, Сарикаминш) тўпланадилар. Масалан, Айдар ва Ўзкан қўлларининг этак қисмларда рогор ($17,6-23,4$ мкг/дм³), ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЕ кабиларнинг ҳам қолдиқлари топилган. Дальварзин қўлларида хлорорганик пестицидлар кам, аммо метафос ($0,048$) ва карбофос ($0,109$), рогор ($0,63-0,958$ мкг/дм³) кабилар бўлган.

Вақт ўтиши ва қўл сувини бошидан охиргача оқиб ўтиши билан пестицидларнинг миқдори камайиб боради. Улар сув ҳавзасидаги организмлар танасига шимилса, иккинчи томондан сувдаги кимёвий захарлар сув тубига, лойқага чўкадилар.

Сувда учраган пестицидларнинг даражаси бўйича Ўзбекистоннинг кўпчилик қўллари балиқ кўпайтириш талабига жавоб бермайдилар, аммо сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режими биликчилик ҳўжалигини ривожлантириш учун қулайдир (Камилов ва бошқ., 1994).

14.3.ЎЗБЕКИСТОННИНГ СУВ РЕСУРСЛАРИНИ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИК ҲОЛАТИ

Кейинги (2002-2004) йилларнинг маълумотлари бўйича Ўзбекистоннинг асосий ер усти оқар сувлари: Амударё ва Сирдарё ҳавзаларида жойлашган, бўлиб ўртача кўп йиллик оқим Амударё бўйича $78,46$ км³, Сирдарё ҳавзасида $37,14$ км³ ни ташкил қилади. Сув бойликларнинг жуда оз қисми (8%) Ўзбекистон ҳудудида юзага келади, шунинг учун ҳам Республикада сув танқислиги сезилиши билан бир қаторда, дарё, канал, сув омборлари, ҳаттоки булқлар, ер ости сувлари антропоген омилнинг тинимсиз таъсири остида бўмоқда.

Оқар дарё сувларини ерларни сўғоришга саноат шаҳар, қишлоқ, аҳолиси томонидан эҳтиёжларига қўлаб ишлатилиши ва турли таркибдаги ҳосил бўлиши, уларни ер усти оқар сувларни ташлашидан кўп дарёларнинг ўрта, аynиқса этак қисмларнинг сувларининг гигиеник сифати ёмонлашиб, эпидемиологик томондан хавфли бўлиб қолди (карта-13).

Дарёлар ҳосил бўладиган тоғ миёнакаларнинг сувлари (масалан, Чотқол, Угам, Ақтошсой, Қизилча) тоғ сувнинг ифлосланиш индекси

бўйича II - классга киради. Шу дарёлардан ҳосил бўладиган Чирчиқ Ўрта ва айниқса этак қисмининг суви ифлос (III) ва жуда ифлос (IV-класс) га тўғри келади. Қашқадарё, Сурхондарё, Зарафшон дарёларида, ҳаттоки Сирдарёни ўзида ҳам кузатиш мумкин. Масалан, Амударёни сувигача тоза (II -класс), ундан кейин дарёнинг ҳамма оқимида (2001) индекси III классга тенг бўлган.

Зарафшон дарёсининг бошланиш тоғ қисмида Тожикистонни тоғ жинсларини ишлаш таъминотидан чиққан оқава сувлар дарёни заҳарли металллар, сурма, симоб, қадимий, стронций кабилар билан ифлослантиради.

Сирдарёни асосий тармоғи бўлмиш Қашқадарё, Андижон, Асака, Хонобод шаҳарларининг оқава сувлари ташланиши туфайли дарё сувини ифлосланиш даражаси III классга тенг.

Сирдарёни ўрта оқимида сувнинг ифлосланиш даражаси III – класс, этак қисмида эса IV – класс бўлиб, эколого-гигиеник ҳолати жуда оғир, сувнинг минерализацияси – 2,7-4,5 г/л атрофида ўзгариб туради. Ундан ташқари Қирғизистонни Майли сув дарёси сув атрофига кўмилган радиоактив чиқиндиларни, ёмғир сувлари билан Сирдарёга тупиши ҳавфи ҳам бор (Националь, докл ... 2005, 2008).

Юқорида келтирилган сабабларга кўра ичимлик сувидаги тузлар миқдори, айниқса сув бактериологик кўрсаткичлар ёмонлашган. Бундай ҳолатни Қорақалпоғистон, Бухоро, Хоразм, Навоий, Сирдарё вилоятларида кузатиш мумкин (45-жадвал).

45-жадвал. Кимёвий таркиби билан ичиш нормаларига жавоб бермайдиган водопровод сувлари % Ўзбекистон бўйича

Вилоятлар/йиллар	2002	2003	2004
Қорақалпоғистон	33,1	26,2	26,5
Андижон	4,7	13,6	3,5
Бухоро	34,8	45,5	46,7
Жиззах	1,2	0,6	1,1
Қашқадарё	3,3	3,2	2,9
Навоий	43,7	9,9	8,3
Наманган	4,2	14,5	10,5
Самарқанд	6,2	1,7	3,5
Сурхондарё			
Сирдарё	13,6	9,6	13,1
Тошкент	7,9	9,6	9,0
Фарғона	6,6	18,6	12,6

Хоразм	20,8	15,1	24,8
Тошкент ш.	0,05	0,5	0

Ўзбекистон бўйича водопровод сувларининг бактериологик кўрсаткичлари бўйича сув сифатининг нормага жавоб бермаслиги (%да) 2002-2004 йиллар (Ўзбекистон Соғлиқни Сақлаш Вазирлиги. Националь, доклад 2005, 46-жадвал).

46-жадвал.

Вилоятлар/ йиллар	2002	2003	2004
Қорақалпоғистон	3,5	3,9	2,8
Андижон	0	0	0
Бухоро	8,3	6,6	9,5
Жиззах	9,6	6,5	6,3
Қашқадарё	3,4	5,5	7,6
Навоий	3,4	4,8	3,5
Наманган	11,5	12,8	11,1
Самарканд	0,9	1,5	0,7
Сурхандарё	8,8	10,2	9,6
Сирдарё	13,5	12,7	14,5
Тошкент	5,2	4,1	4,0
Фарғона	2,7	3,1	3,8
Хоразм	9,0	9,0	9,2
Тошкент ш.	0,3	0,4	0,8

Республика бўйича оқава сувларини 78% қишлоқ хўжалик экинзорларидан зовур-коллекторлар орқали очиқ сув ҳавзаларига 21,2 -23,5 км³ ташланади. Саноат оқава сувлари 18%ни, коммунал хўжалик оқава сувлари 4%ни ташкил этади (Национал доклад... 2005).

Коллектор – зовурлар орқали 2004 йили 23,5 км³ қишлоқ хўжалик оқава суви очиқ сув ҳавзаларига ташланади, шулардан 0,7 км³ оқава сув экинларни суғоришда қайта ишлатилган бўлса, 11 км³ оқава сув дарёларга, 12 км³ эса қўлларга ташланади.

Суғориладиган ерлардан оқиб чиқаётган оқава сувларда минерал ўғитлар ўсимликларни зараркунандаларига қарши ишлатилган турли захарли кимёвий бирикмаларни (пестицидлар, гербицидлар ва бошқаларни) қолдиқлари атроф муҳитни, айниқса, ер ости сувларини захарлайдилар. Бундай ҳолатлар Амударё ва Сирдарёни этак қисмларида кузатилади.

Қишлоқ хўжалик оқава сувларидаги захарли моддаларнинг миқдори бўйича Қашқадарё, Бухоро, Хоразм, Фарғона вилоятлари етакчилик қилади.

Республика бўйича сувдан фойдаланаётган шундан 500 объектлардан 6000 млн. м³ (зовур сувларисиз) оқава сувлар сув ҳавзаларига ташланади, аммо ифлослангани Тошкентда 141-150 млн. м³ ташкил қилади.

Республика бўйича шаҳар коммунал хўжаликларидан чиқадиган оқава сувларни умумий миқдорини 50% ва Самарқанд вилоятларида пайдо бўлади. Республика шаҳарларини (54%) ва қишлоқларда эса 3% гина марказлашган канализация тармоқлари билан таъминланган.

Республика бўйича сувнинг ифлосланишини 80%ни Тошкент, Фарғона, Навоий, Самарқанд вилоятларида жойлашган саноат корхоналари ҳисобига тўғри келади.

2004 йилги назорат текширувлари бўйича 72 та оқава сувларни тозалаш иншоотларидан 33,4%и қоникарли ишлаган, 58,3% ёмон ва 8,3% ишламаган. Тозалаш иншоотларини яхши ишламаслиги оқибатида улар турли инфекцион касалликларни тарқатувчи манба бўлиб, қолиши мумкин. 40%дан камроғи тозалашдан ўтади, қолгани сув ҳавзаларига тозаланмай ташланади.

Ҳозирги кунда Республикани 265 шаҳарларида шаҳар типидagi поселкаларида 89% ва 7336 қишлоқ аҳоли жойларида (64,5) водопровод билан таъминланган. Шаҳар марказлашган сув таъминоти Навоий вилояти бўйича – 69%ни, Самарқанд вилоятида – 70%, Жиззах вилоятида – 72%, Қорақалпоғистонда – 76%, Ўзбекистон бўйича – 89%ни ташкил этади (Национал. док., 2005).

Аммо қишлоқ аҳолиси тоза ичимлик суви билан таъминлаш Орол бўйида, ҳамда Қорақалпоғистон бўйича 32%, Бухоро вилоятида 24% етиши жуда оғир ташвишли экологик ҳолатдир. Бундай ёмон ҳолатлар имкон бўлган водопроводлардан тўла тўқис фойдаланилмаслик (63,4%), айрим вилоятларда эса 42% ишлатилиши, уни устига тоза ичимлик сувини 37% ёки 1 млн. м³ қунига исроф бўлишидир. Айрим вилоятларда – 35-40-60% ҳолатда сув танқислиги кузатилади.

Маълумки, инсон саломатлиги ичимлик сувининг эколого-гигиеник талабларига жавоб беришига боғлиқдир.

ЕР УСТИ ВА ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ ИФЛОСЛАНИШ ДАРАЖАСИ

Ўтган XX асрнинг ва йилларидан бошлаб Ўзбекистонда янги ерларни ўзлаштирилиши, суғориш учун дарё сувларини олиниши, зовур коллекторларни қурилиши, экин майдонларидан оқова сувларни дарёларга ташланиши дарёлар, айниқса, уларнинг этак – қуйи қисмида сувнинг сифатини ёмонлашишига, экологик-гигиеник ва санитар-эпидимологик ҳолатни оғирлашишига олиб келди.

Маълумки, Республикани оқова сувлари юқори тоғ ва тоғ минтақаларидан бошланади. Дарёларнинг ўрта, айниқса, қуйи қисмларида сувнинг экинлар учун ишлатилиши кўпаяди. Дарёларнинг қуйи оқимида сувнинг кимёвий таркиби, экологик-биологик сифати ўзгаради. Бунга дарёлар ўзанларидаги тоғ жинсларини ювилиши атрофдан дарё сувига тушадиган қуруқ, оқова ифлосликларни тутиши сабабдир.

Кейинги 3-4 йил ичида сувнинг ифлосланиши, айниқса, сув ҳавзаларидаги, сувнинг сифати деярли ўзгармаган бўлиб, III-тоифа – ўрта-меъёр ифлосланган сувлар гуруҳига тўғри келади. Сув ҳавзаларининг бир қисмигина II – тоза сувлар тоифасига киради. Бу гуруҳга Чотқол, Угам, Оқтош-сой, Қизилча каби дарё ва сойлар тўғри келади. Чимган-сой суви эса II-III тоифа орасида ўзгариб туради. Шеробод дарёсини водийга чиқиш жойларда сувни тузлиги 1,6-2,3 г/л га ўзгаради. Сатҳ жинсларининг эриши сабабларидир (Мил. маър, 2006, 490.)

Ўзбекистонда ер ости сувларининг 95 та ҳосил бўлиш манбалари бўйича шулардан 77 та ер ости суви ичимлик учун яроқлидир.

Тузлиги 5 г/л гача бўлганлар ости сув бойликлари кўпинча 63986 минг м^3 сув керак, тузлиги 1 г/л чучук ер ости сувлари кунига 25822 м^3 ни, тузлиги 1-1,5 г/л чучук ер ости сувлари кунига 8411 м^3 , тузлиги 1,5-5,0 г/л ер ости сувлари кунига 26524 м^3 сув беради.

2005 йил бошидан Республикасида ер ости сувларининг бойликлари кунига 755 20,56 минг м^3 ни, эксплуатация захиралари – 63986, 53 минг м^3 ни ташкил этади. Чучук ер ости сувлари бойликлари асосан Фарғона водийсида (34,5%), Тошкент вилоятида (25,7 %), Самарқанд вилоятида (18%), Сурхон (9%) ва Қашқадарё (5,5%) вилоятларида жамланган, қолган вилоятлар ҳудудларида 7% ер ости суви бор, холос, сабаби технологик омиллар таъсирида 35-38% чучук ер ости сувлар захираси яроқсиз ҳолга келиб қолган.

Қорақалпоғистон, Хоразм ва Бухоро вилоятлари ичимлик сувини маҳаллий манбаларидан маҳрум бўлдилар. Самарқанд вилоятидаги Зарафшон, Тошкент вилоятидаги Чирчик – Оҳангарон (Ангрен), Фарғона вилоятидаги сув дарёлари юқори даражада ифлосланишидан таназзул таҳдидида турибди.

Ўзбекистон 2000-2004 йиллари сувдан умумий 55,1 км³ ҳажмда фойдаланган натижада суғориш тармоқларида ва зовур-коллекторларда оқова сувлар ҳажми ҳам ортган; масалан, 2002 йили зовур-коллекторлардан дарёга 10365,75 млн. м³ (49%), 2003 йили – 11062,41 млн. м³ (46%), 2004 йили эса 10854,64 млн. м³ (46%) ҳажмда сув ташланган. Ифлосланган оқова сувларни ер усти сувларига ташлаш 2004 йилда 146,1 млн. м³ ни ташкил этган. Бу ҳажмдаги ифлос сув 15-20 баробар кун тоза сувни ифлослайди.

Зовур-коллектор сувлари кўп тузлар пестицидлар, азот, фосфор, хлор, сульфат кабиларнинг ва ингредитлар бирикмалари билан тўйинганлиги туфайли, улар қўшилган дарё, қўл ёки сув омбори суви юқори даражада ифлосланади.

Атроф-муҳитни ифлосланишининг энг катта ижтимоий-экологик оқибатлари Аму-Сирдарё ва бошқа дарёларнинг ўрта ва қуйи оқимларига тўғри келади (47-жадвал).

47-жадвал. Ўзбекистоннинг асосий дарёлари суви сифатини баҳолаш 2000-2004 йиллар (Узгидромет)

№	Дарёлар, жой	Сувнинг ифлосланиш индекси (СИИ)					
		2000	2001	2002	2003	2004	Ўзгариш
1	Амударё, Термиз	0,13 II кл	0,66 II кл	0,95 II кл	0,87 II кл	0,86 II кл	=
2	Амударё, Нукус	1,39 III кл	0,93 II кл	0,70 II кл	1,04 III кл	1,02 III кл	=
3	Сурхондарё, Термиз	0,90 II кл	0,93 II кл	1,04 III кл	1,02 III кл	1,04 III кл	=
4	Қашқадарё, Барганза	0,48 II кл	0,62 II кл	0,47 II кл	0,60 II кл	0,56 II кл	=
5	Қашқадарё, Чимкўрғон	1,34 III кл	0,80 II кл	0,56 II кл	0,50 II кл	-	
6	Зарафшон, Биринчи тўғон	0,44 II кл	0,73 II кл	0,61 II кл	1,05 III кл	0,69 III кл	=
7	Зарафшон, Қорадарё айирмаси	0,85 II кл	1,00 II кл	1,12 III кл	1,42 III кл	0,76 II кл	=
8	Зарафшон, Навоий азот ИЧБ	2,34 IV кл	1,79 III кл	1,45 III кл	1,13 III кл	0,79 III кл	=
9	Сирдарё, Наманган	-	0,69 II кл	1,28 III кл	1,21 III кл	0,99 II кл	-
10	Сирдарё, Бекобод юқори	0,89 II кл	1,06 III кл	0,88 III кл	1,15 III кл	1,22 III кл	=

11	Сирдарё, Надежинск	1,27 III кл	1,56 III кл	1,11 III кл	1,11 III кл	1,54 III кл	=
12	Корадарё, Анджон	1,19 III кл	1,54 III кл	1,18 III кл	1,15 III кл	1,24 III кл	=
13	Охангарон, Ангрен	0,60 II кл	0,55 II кл	0,51 II кл	1,20 III кл	0,69 II кл	-
14	Охангарон, Саддагток	1,18 III кл	1,06 III кл	1,40 III кл	1,36 III кл	1,43 III кл	=
15	Чирчиқ, Ғазалкент	0,53 II кл	0,70 II кл	0,32 II кл	0,97 II кл	0,78 II кл	=
16	Чирчиқ, Химпродан пастда	0,87 II кл	1,82 III кл	0,82 II кл	0,98 II кл	1,25 III кл	+
17	Чирчиқ, Сирғалидан пастда	1,38 III кл	1,32 III кл	1,15 III кл	1,06 III кл	1,13 III кл	=
18	Чирчиқ, Чиноз	0,89 II кл	0,75 II кл	1,10 III кл	1,21 III кл	1,62 III кл	=

Белгилар: I – жуда тоза (СИИ – 0,3 дан паст); II – тоза (СИИ – 0,31-1,0); III – ўрта меъёр ифлосланган (СИИ – 1,1-2,5); IV – ифлосланган сув (СИИ – 2,51-4,0); V – ифлос сув (СИИ – 4,6-6,0); VI – жуда ифлос (СИИ – 6,1-10,0).

Республиканинг асосий дарёси Сирдарёни эколого-санитар ҳолати бизни “Экология р.Сырдарьи и ее санитарное состояние” (2006, Т., 300 с.) номли илмий монографиямизда ўз ифодасини топган; шу асарда биз сув муҳитининг ифлосланиш даражасини экологик томондан сувни ифлосланиши индекси (жад.) сувнинг тузлиги ҳамда дарёларни минтақалар бўйича оқишдан сувни ифлосланиш даражалари аниқланган. Масалан, сув муҳитини ифлосланиш даражасини экологик баҳолашда 5 та класс қўлланилади, яъни:

1 кл. – жуда ифлосланиш; 2 кл. – оз, 3 кл. – ўртача, 4 кл. – юқори, 5 кл. – жуда юқори – критик ҳолат (48-жадвал; Тинина, Пинантовская, 1982).

48-жадвал. Сув экосистемасининг ифлосланиш даражасини баҳолаш критерийси.

Кўрсаткичлар	Экологик ҳолатни синфлаш критерийси					Критери и
	1 кл., жуда кам	2 кл., кам	3 кл., ўртача	4 кл., юқори	5 кл., жуда юқори	
Минерализация Мг/л	500	500-1000	1000- 3000	3000- 5000	5000	балл
	1	3	6	12	18	балл

Сувни ифлослантириш индекси (ИИ)	0,3-1,0	1-2,5	2,5-4,0	4,0-6,0	6,0	Крит.
	1	3	6	12	18	балл
Ер ости сувларининг ифлослан. индекси	2,4-2,6	2,7-2,9	3,0-3,2	3,3-3,6	3,6	Крит.
	1	3	6	12	18	балл
Сапроблик индекси (СУ)	1-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5	3,6-4,0	4,0	Крит.
	1	3	6	12	18	балл
Бактериал ифлосланиш (колли-индекс)	1-10	10-10	10-10	10-10	1x10	Крит.
	1	4	5	8	25	балл

Турли оқава сувларни Сирдарёга ташланиши натижасида унинг сувини ифлосланиши даража ортиқ кетди. Сувда кимёвий бирикмалар, токсик моддалар ва радиактив моддаларнинг қолдиқларини борлиги аниқланган. Сирдарё сувининг ифлосланиш даражаси тубандаги жадвалда келтирилган (49-жадвал).

49-жадвал. Сирдарё сувини ифлосланишидан сув сифатини ўзгариш индекси

Сув	Сувни сифати	Ифлословчи мод. кўрсаткич индекси	Ифлос индекси даражаси % да сувни сифати
I кл.	тоза	0,3 ёки 1,0 га тенг	100
II кл.	тоза	0,3 дан 1,0 гача	50 дан юқори
III кл.	ўрта ифлосланган	1,0 дан 2,5 гача	30 дан юқори
IV кл.	ифлосланган	2,5 дан 4,0 гача	25 дан юқори
V	ифлос	4,0 дан 6,0 гача	20 дан юқори
VI кл.	жуذا ифлос	6,0 дан 10,0 гача	15 дан юқори
VII кл.	хаддан зиёд ифлос	10,0 дан юқори	40 дан юқори

Хорижий мамлакатларда сув сифатини (Hillel, 2002) аниқлашда уни ичимликка, сугоришга ёруғликлги ва сувдаги тузлар миқдорига қараб белгиланади.

50-жадвал. Сув сифатини умумий сув тузлиги ва электр ўтказувчанлик (ЕС) бўйича классификациялаш

Сувнинг сифатини баҳолаш	Сувдаги тузларни миқдори, г/л	Электр ўтказгич (as/m)	Сувдан фойдаланиш категорияси
Чуқук сув	<0,5	<0,6	ичиш ва сугоришга

Енгил шўрланган	0,5-1,0	0,6-1,5	сугоришга
Шўррок	1,0-2,0	1,5-3,0	назоратда сугориш
Шўрланган	2,0-5,0	3,0-8,0	зовур сувлари
Шўр	5,0-10,0	8,0-15,0	коллектор ва ер ости сувлари
Жуда шўр	10,0-35,0	15,0-45,0	жуда шўр ер ости сувлари
Номокоп	>35,0	>45,0	денгиз суви

Юкорида келтириган жадваллардаги (49, 50) маълумотлар оркали сувни ифлосланишни аниқлаш, баҳолаш индекс, класс ва категорияларини келтириб ўтдик. Жадваллардаги маълумотлар бир қараганда бир-биридан фарқ қиладигандек бўлса ҳам, сувни сифатини тозалик даража-индекслари бўйича бир-бирига жуда яқиндир, фақат D.Hillel (2002) классификацияси сувни умумий шўрлигига асосланган.

Сув бойликларини ифлосланиши ва сифатини бузилишининг асосий сабаблари:

1) сувни саноатда ишлатилиши ва юкори ифлос сувларни ҳосил бўлиши, дарёга ташланиши;

2) дарё сувларини кишлоқ хўжалик экинларини сугоришда фойдаланилиши ва ҳосил бўладиган оқава сувларни дарё-кўл-сув омборларига ташланиши;

3) меиший хўжаликлардан ҳосил бўладиган оқава сувлар тўла тозаланмасдан тоза сувларга қўшилиши оқибатида сув бойликлари ифлосланади.

14.6 Ҳавзаларининг ифлосланиш даражасини белгилаш ва тозалаш йўллари

Шу пайтгача сув ҳавзаларининг ифлосланиш даражаси 1908 йили Р.Кольквитц ва М.Марссон томонидан ишлаб чиқилган пробник шкаласи бўйича аниқланар эди. Бу шкала бўйича сув ҳавзаларининг органик моддалар билан ифлосланган қисми: поли-, мезо-, олигосапроб зоналарга бўлинган. *Полисапроб* характерга эга бўлган сув ҳавзаларда кислород бўлмайди, сувда чиримаган органик оксиллар, анча сероводород ва CO_2 бўлади. *Мезосапроб* типдаги сув ҳавзаларда чиримаган оксиллар йўқ, сероводород, CO_2 кам, кислород эса етарли даражада, лекин сувда азотнинг турли оксидланган формалари бор. *Олигосапроб* сув ҳавзаларида сероводород йўқ, CO_2 жуда оз миқдорда, кислород нормал тўйинган ҳолда

бўлади. Айрим ҳолларда *катароб* сувлар типи ҳам ажратилади. Уларда кислород нормадан юқори бўлиб, бошқа газлар сувда бўлмайди.

Полисапроб ифлос сувлар ўз-ўзидан тозаланмайди, тозаланса ҳам бактериялар, хивчинли организмлар, инфузориялар, олигохетлар каби гидробионтлар ҳисобига ўтади. Жуда ифлос сувларда учрайдиган организмларнинг сони кам бўлса-да, улар шу жойларда яхши кўпаядилар.

Мезоспроб сувлар одатда «а» ва «б» – мезосапроб зоналарга бўлинади. «а» – мезосапроб сувларда аммиак, амина- ва амидокислоталар, оз миқдорда кислород бўлади; « б » – мезосапроб сувларда бактериялар, замбуруғлар, кўк-яшил, яшил, эвглена гуруҳ сувўтларининг вакиллари, содда тузилган умуртқасиз хайвонлардан коловраткалар, моллюска, қисқичбака ва бошқалар кўп учрайдилар. Сувдаги органик моддаларнинг минерализацияланиши асосан бактериялар ёрдамида ўтади. Мезосапроб сувларда ҳам аммиак ва унинг маҳсулотлари (азот кислоталари), сероводород жуда оз миқдорда, кислород кўп бўлади. Бу типдаги сув ва сув ҳавзалари турли зоналари учун диатом (мелозира, диатома, навикула вакиллари), яшил (космариум, спирогира, кладофора, протококсимонлар вакиллари) сувўтлар, сувда ўсувчи гулли ўсимликлар (рдестлар, роғолистниклар, частуха ва бошқ.) характерлидир. Ҳайвонлардан кўпоёқлилар, мишанкалар, моллюскалар, инфузориялар характерли гидробионтлар ҳисобланади. Олигосапроб сувлар тоза сувлар ҳисобланиб, уларда учрайдиган турлар кўп бўлса ҳам, улар сон жиҳатидан кам бўлади.

Р.Кольквитц ва М.Марссоннинг системаси, сувларнинг ифлослик белгисини кўрсатувчи организмларни турли зоналарда учрашини аниқлаш йўли билан такомиллашиб борди ва организмларнинг сапроблик индекси тузилди (В.Пантле ва Г.Букк). индикатор организмларнинг умумий рўйхати ва уларга дифференциал характеристика берилди. М.Зелинке ва П.Марванлар томонидан индикатор организмларнинг сони, миқдори аниқланди.

Ифлосланган сувларни тозалаш йўллари ифлос оқава сувларни тозалаш – бу шу сувдага бирикмаларни парчалаш ёки сувни ифлословчи, захарловчи моддаларни сувдан чиқариб олиш, иккинчи ҳолатда эса ифлос сувда учрайдиган турли касалликлар таркатувчи патоген микроорганизмлардан сувни тозалаш ва уларни зарарсизлантиришдан иборат.

Одатда ифлос оқава сувлар канализация трубалари ёки махсус коллекторлар, грубалар орқали ифлос сувлар тўпланадиган «ховузларга» ташланади. Улар аҳоли яшайдиган жойдан ташқаридаги ерларда тўпланади. Баъзи ҳолларда оқар дарёларга, қўлларга, сув омборларига ва денгизларга тозаланмасдан, тўғридан-тўғри ташланади.

Ифлос оқава сувлар ўзларининг кимёвий таркиби, миқдори, зарарлилиги, парчаланishi ва чириш тезлиги каби белгиларга қараб икки гуруҳга бўлинади:

Биринчи гуруҳ га (типга) сув хавзаларини ифлословчи, чиримайдиган, тургун моддалар (синтетик полимер материаллар, симоб тузлари, фенолнинг полимерлари, ДДТ ва бошқалар) билан тўйинган ифлос оқава сувлар киради. Бу моддалар табиий шароитда парчаланмайдилар ёки жуда секин парчаланадилар. Шу вақтгача бундай моддаларни парчалайдиган табиий жараёнлар йўқдир ва уларни тозалаш жуда оғир ва деярли самара бермайди. Бу гуруҳга кирувчи ифлос оқаваларни фақат бир неча марта тоза сув аралаштириш йўли билангина уларнинг токсик зарарли кучини камайтириш мумкин, холос. Ёки олов (ўт) методини қўллаш билан юқори хароратда сувни буғлатиб, оқава сувдаги зарарли бирикмаларни маълум даражада куйдириш мумкин. Бу услубда органик бирикмалар тўла куяди, минерал моддалар эса печкада ғўпланади, йиғиб олинади ёки буғ, чанг, тўзон холда печка трубасидан атмосферага чиқиб, хавони заҳарлайди, ёмғир, қор билан ерга қайтиб тушиб, атроф-муҳитни тунроғи, сувини заҳарлайди.

Иккинчи гуруҳ (тип) оқава сувлардаги ифлословчи моддалар табиий шароитга тушган вақтда маълум миқдорда биологик чириш хусусиятига эгадир. Бундай оқава сувлар саноат ва коммунал-хўжаликдан чиққан бўлиб, улар кўп ҳолатларда оқава сувларни тозалаш шаҳар станцияларида тозаланиш жараёнини ўтади. Бу гуруҳга кирувчи оқава сувлардаги моддалар табиий деструкция ва деградацияга учрайдилар.

Ифлос оқава сувлар механик, кимё ва биологик йўллар билан тозаланади.

Механик тозалаш жараёнида оқава сувдаги эримайдиган моддалар чиқариб олинади. Бу йўл билан ифлос оқава сувдаги 60-95% эримайдиган аралашма материаллар тортиб олинади. Бу услубда турли тузлар, кум қатламлари, нефть ва унинг маҳсулотларини тутиб олувчи материаллар ва сувни тиниқлантирувчи ҳовузлардан фойдаланилади.

Механик тозалаш биологик тозалаш методига ўтишнинг бошланиши бўлиб, ифлос оқава сувлар асосан тиниқлаштирувчи ҳовузларга (отстойникларга) ташланади, ундаги моддалар чўқади, сув тинийди ва биологик методни қўллашга имкон яратилади. Механик методнинг энг самарали ва арзон йўли шундан иборатдир.

Кимёвий метод йўли билан ифлос сувларни тозалашда оқава сувга маълум миқдорда кимёвий маҳсус модда (реагент) қўшилади. Бу модда сувдаги моддалар ва бирикмалар билан реакцияга кириб зарарсиз бирикмалар, моддалар ҳосил қилади, ҳамда чўқади. Кимёвий методлар билан ифлос оқава сувдаги бўёқларни, синтетик детергентларни, цианид, хромат бирикмаларни, кислоталарни, металллар (мис, рух, қўрғошин, темир ва бошқ.) катионларини тозалаш йўллари ишлаб чиқилган. Унга сувда ўтадиган физика-кимёвий жараёнлар асос қилиб олинган, яъни буғлаш, экстракция, абсорбция, нейтрализация ва бошқа жараёнлар, масалан, саноат оқава сувларидаги цианид, мис, рух, хром, фенол кабилар

абсорбцион йўл билан тутиб олинади. Сувни буғлатиш йўли билан фенол бирикмаларини, нордон оқава сувлар оҳак билан нейтраллаштирилади.

Механик йўл билан тозаланган оқава сув суюқ ва қаттиқ фазада бўлади. Суюқ қисмида етарли даражада органик ва ноорганик моддалар бўлиб, уларнинг парчаланиши, зарарсизлантирилиши учун албатта биологик метод қўлланилади.

Биологик методда кўра, табиий ёки сунъий чуқурликларга – ҳовузларга ифлос оқава сувлар тапшланади ва у ерларда куёш нури, ҳаво ва турли микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар ва бошқа гидробионтлар ёрдамида оқава сувнинг табиий тозаланиш жараёни ўтади. Биологик методда оқава сувлар табиий равишда шимилиш, тиниш, суғорилиш далаларида ва махсус биологик ҳовузларда ўтади. Сунъий биологик тозалашда эса оқава сувлар махсус қурилишларда ишловдан ўтиб, лойқа ва организмларнинг биомассаси йиғиб олинади.

Сунъий ҳовуз ва табиий чуқурликларда ифлос оқава сувларни тозалашда турли бактериялар ва айниқса, сувўтларнинг вакиллари кенг қўлланилади. Ўрта Осиё шароитида, сув ҳавзаларини ифлословчи манбалар – коммунал-хўжалик, саноат, кишлоқ хўжалик оқавалари ва нефть ҳамда унинг маҳсулотларидир. Уларнинг сув ҳавзаларига ташланиши натижасида кўпчилик дарёлар сувининг минерализацияси 1,4-2,6 марта ортиб кетади.

Ифлос оқава сувларни турли шаклдаги ва чуқурликдаги (квадрат, конус, овал) ҳовузларда тозалаш бизнинг шароитимизда 1970 йилларда йўлга қўйилди. Ҳар хил ифлос сувда эригма ҳолдаги органик ва минерал моддаларни сувўтлар шимиб олиб, сувнинг биологик ҳолатини тикланишини тезлатишини инобатга олиб, Чирчиқ шаҳри атрофида азот, никель ва мис бирикмали оқава сувларни, Самарқанд атрофида жойлашган ҳовузларда фосфор бирикмали ва Чимкент шаҳри атрофидаги биоҳовузларда коммунал-хўжалик ва саноат ифлос оқаваларни биологик йўл билан тозалашни турли сувўтларни ўстириш орқали амалга оширилди (Эргашев, 1981, 2002; Ergashev, 1986).

Биологик ҳовузларда сувўтлардан хлорелла (*Chlorella*), сцене-десмус (*Scenedermus*), анкистродесмус (*Ankistrodesmus*), энглена (*Englena*) каби туркум вакиллари кўплаб ривожлантирилди. Табиий ҳолда Чимкент биологик ҳовузида – 33, Чирчиқ биоҳовузида эса – 95 та сувўтларининг турлари ўсган эди. Турли қўлмақлар, балиқчилик ҳовузларидан планктон формаларини турли фаслларда тўплаб, биологик ҳовузларга ташлаш натижасида, сувўтларнинг сони Чимкент биоҳовузларида 212 га, Чирчиқ биоҳовузларида эса 265 га етказилди. Иссиқ вақтларда Чимкент биоҳовузларининг 1 литр сувида сувўтларнинг хужайра миқдори 2,5-3,5 млрд. га, Чирчиқ ҳовузларнинг 1 литр сувида 7,2-15,4 млрд. га кўпайди. Шу вақтда сув тўқ яшил рангга кирди; баҳор фаслида биоҳовузлардаги сувнинг биологик тозалиги 76-80%ни, ёз фаслида – 96-99,

кузда – 72-75%ни, қишда эса 60-65%ни ташкил қилди. Сувдаги азот бирикмалари 250-400 мг/л дан 0,01 мг/л га, фосфор бирикмалари 14-20 мг/дан 0,54 мг/л га, никель 17 мг/л, мис 52 мг/л дан 0,2 мг/л га камайди, кислород 1,0-2,5 мг/л дан 14-18 мг/л га ёки 260-300% га кўпайди. (Эргашев, 1980; Ergashev, 1986).

Биологик методнинг иқтисодий самараси бошқа методларга (механик, физикавий-кимёвий) қараганда жуда юқори. Масалан, физикавий-кимёвий йўл билан 1 м коммунал-хўжалик ифлос оқавасини зарарсизлантириш учун 1 тийин турадиган 500 гр. суюқ хлор ишлатилади. 152 минг м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун ҳар куни 10 минг сўмлик, бир ойда 319 минг, бир йилда эса 3,8 млн. сўмлик хлор кетади. 750 минг м³ ифлос оқава сувни хлорлаб зарарсизлантиришга эса бир йилда 18,9 млн. сўм сарф бўлади. Шу ҳажмдаги оқава сувни биологик тозалаш учун ҳаммаси бўлиб 12-14 минг сўм кетди, холос. Ундан ташқари, атроф-мухит, сув, тупроқ хлор ва унинг бирикмаларидан зарарланмайди (Эргашев, 1980).

Ўрта Осиёнинг шароити йил давомида ва энг бўлмаганда 10-11 ой биологик табиий лаборатория ҳисобланади ва шу табиат инъомидан актив фойдаланиб, ифлос оқава сувларни тозалаб, атроф-мухитни, унинг бойлиги бўлиш тупроқни, ўсимлик-хайвонларни, инсон соғлигини сақлаши мумкин.

Биологик тозаланган сувларни санитар текширишдан кейин турли техник экинларни (каноп, беда, пахта ва бошқалар) суғоришда ишлатиш мумкин. Кейинги йилларда 70-120 минг гектар ер оқава сувлар билан суғорилган. Шунинг натижасида ҳар йили 350 млн. м³ оқава сувлар очик сув ҳавзаларига ташланмаган, 2000 йилга келиб коммунал-хўжалик оқава сувларининг 65%, саноатнинг 20% оқава суви суғоришда ишлатилади (Львович, 1979) ва саноат корхоналарида ишлатилган сувда 65-98 км³ сув қайта ишлатилган. Кейинги йилларда саноатда ишлатиладиган сувнинг 61% (ёки 208 км³) ни қайта ишлаш йўли билан табиий тоза ичимлик сувларини тежаш кўзда тутилмоқда.

14.5. Ифлосланган сув ҳавзаларини биологик ўз-ўзидан тозаланиши

Ифлос оқава сувлар ер усти сув ҳавзаларига ташлангандан кейин, уларда айрим моддалар парчаланади, организмлар танасига шимилади, тўпланади, сув билан оқиб, бир жойдан иккинчи жойга кетади, бир формадан иккинчи формага (яъни минералдан органик формага) ўтади ҳамда сув ҳавзаларининг тагига лой, лойқага чўқади, чириydi. Масалан, айрим дарёларнинг (Днепр, Смоленск атрофида, Чирчиқ дарёси Чирчиқ шаҳри атрофида) бошланғич қисмлари турли ифлос оқавалар билан ифлосланади. Лекин шу жойдан 50-80 км нарида, дарёнинг қуйи қисмида дарёлар суви ўз-ўзидан анча тозаланиб қолади. Сувнинг биологик ўз-

Ўзидан тозаланишида гидробионтларнинг роли каттадир. Улар минерал моддаларни минерализациялаб, органик бирикмалар ҳосил қиладилар, ўзларининг таналарида зарарли моддаларни тўплаб, сув тагига лойқага чўкишда катта роль ўйнайдилар.

Ифлосланган сувларда гидробионтлар қанча кўп бўлса, улардаги модда алмашиниши, органик ва минерал моддаларнинг парчаланиши кўпайиб, сувнинг ўз-ўзидан тозаланиши тезлашади ўшандай сувларда кислород кўп бўлади. Лекин органик моддаларнинг биологик минерализацияланиши, фотосинтез жараёни оширувчи ўсимликларнинг кўплаб ривожланишига сабаб бўлади, сув кислород билан тўйинади, унинг тозаланиши тезлашади. Масалан, айрим дарё сувининг 1 м² майдонида атмосферадан 15,8 мг О₂ ўтадиган бўлса, фотосинтез жараёнида сув 33,2 мг О₂ билан тўйинади. Бундай ҳолатлар Белоруссиянинг Свислог дарёсида, Рейн, Майн, Дунай дарёларида ва айрим эвтроф ҳовузларда кузатиладиган (Клорр, 1966; Uhlmann, 1967).

Органик моддаларни минерализация қиладиган гидробионтлар сув аралашиб турадиган жойларда самарали «ишлайдилар», сабаби сув орқали уларга озик моддалар ва кислород келиб туради. Гидробионтлар 1 г кислород қабул қилиш жараёнида 3 380 кал. энергия ажратадилар. Улар томонидан органик моддаларни қабул қилиш билан моддаларнинг парчаланиши ва сувнинг тозаланиш жараёни тезлашади. Масалан, Волга дарёсининг Валахна атрофида 1 км² сув майдонида *Leptomitus lacteum* замбуруғи 18 кун давомида сувдан 120 т органик моддани шимиб олган, шундан 80% замбуруғнинг ўсиши, кўпайиши ва масса ҳосил бўлишига сарфланган. Суғориш далаларида хирономидлар (*Chironomus plumosus*) 1 м² жойда 90 минг личинка ҳосил қилади, улар шимиб оладиган органик модданинг миқдори 250 г/м² бўлиб, шундан 100 г ўзларининг танасини тузишга сарфланади, 150 г эса парчаланаяди.

Гидробионтлар ёрдамида сувни радионуклид ва пестицидлардан ҳам тозалаш мумкин. Ундай моддалар гидробионтлар танасида кўплаб тўпланади, бир формадан иккинчи формага ва турли бирикмалар таркибига ўтиши натижасида сув анча зарарсизланади. Радионуклидлар, аввало, гидробионтлар танаси устида, уларни тўқималарида ва организмнинг ўсиши билан унинг бутун танасида тўпланади.

Гидробионтлар танасида кимёвий моддалар турлича тўпланади. Масалан, *Lamapina* танасида кобальтнинг тўпланиш коэффициенти астрономик кўрсаткичга $4 \cdot 10^{13}$ га тенг. Кадмийнинг тўпланиш коэффициенти эса $1,4 \cdot 10^{16}$ га тенг (Крепе, 1959). Моллюсклар мисни, медузалар – рухни, радиолариялар – стронций, асцидиялар – ванадийни, фукус ва ламинария сувўтлари кўплаб алюминий, йод, бром каби элементларни тўплайдилар.

Гидробионтлар танасида тўпланадиган стронций-90, иттерия-91, цезий-114 каби изотопларни тўплаган ўсимлик ва ҳайвонлар ҳам

радиоактивлашиб, жуда хавфли бўлиб қоладилар. Улар билан овқатланганда стронций-90 ва бошқа радиоактив изотоплар ҳайвонларнинг биридан иккинчисига озиқа ҳалқаси орқали ўтиб, охири балик билан овқатланган инсон танасига келиб тўпланади. Уларнинг ярим парчаланиши учун 26-28 йил керак. Стронций-90 инсон танасига ичимлик суви билан 26-59%, овқатга ишлатиладиган организмлар маҳсулоти (сут, катик, гўшт, балик гўшти) орқали эса 41-44% ўтади (Mere Savrov, 1967).

Радиоактив моддалар билан зарарланган сувларда яшайдиган гидробионтлар 10-15 кун ичида шу моддаларни сувдаги миқдори 100 дан 10-20 минг марта ортиқ ўз таналарида тўплайдилар. Ҳайвонлардан моллюсклар турли қисқичбақасимонлар иттрий-91 ни сувдаги миқдоридан 100-250 баровар, сувўтларидан ульва, цистозира, бриопсис кабилар 600-1000 баробар кўп тўплайдилар. Фитопланктон вакиллари зоопланктонга караганда 10 баробар ортиқ тўплайди. Тўплаган радиоактив изотоплар организмлар билан лойкага чўкади ёки улар чиригандан кейин яна (айниқса стронций-90) сувга қайтади.

Сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланганида биофилтрлаш қобилиятига эга организмларнинг (моллюсклар, қисқичбақа-симонлар, асцидиялар, тикантеририллар, ҳашаротларнинг личинкаларини) роли каттадир. Айниқса икки чанокли моллюскалар сувни тозалашда катта аҳамиятга эга; масалан, 5-6 см узунликдаги мидий моллюскаларнинг ҳар бири бир кунда 3,5 литр сувни филтрлаб ўтказадилар. Денгиз қирғоқларига яқин жойларнинг бир метр квадрат жойда моллюскалар бир кунда 150-280 м сувни филтрлайдилар. Шунинг учун ҳам денгиз қирғоқларида моллюсклар биофилтрацион зона ҳосил қилиб, литораль ва сублитораль қиём суви доим биофилтрдан ўтиб, у ерларда ўз-ўзидан тозаланиш жараён яхши кетади.

Чучук сув ҳавзаларида биофилтр вазифасини перловицлар, беззубкалар, дрейссеилар ва бошқа гидробионтлар бажарадилар. Масалан, 5-6 см узунликдан перловицлар (*Unio modeatus*, *U. timidus*) 910°C ҳароратли сувда бир кунда ўн икки литр, 20-30°C ҳароратида эса 28 литргача сувни филтрлайдилар. Перловицларнинг катталари (9-11 см) бир кунда 60-70 литр сувни филтрдан ўтказадилар. Денгиз планктонда кўп учрайдиган *Salonx finmar-chicus* бир кунда 5,5 литр сувни филтрлайди. Кўпчилик мўйловли қисқичбақалар ҳам бу жараёнда фаол қатнашиб, сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёнини тезлаштирадилар. Бу жараён асосида турли биологик тирик жонзотларнинг фаолияти туради.

Шунинг учун ҳам халқимизни «етти думалаган сув тоза» деган мақоли бекорга айтилмаган. Ўсимликлар лойка сувни тинитади, О₂ билан бойитади, турли моддаларни чўктириб, сувни тозалайдилар.

14.7. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қоидалари

Сув – тирик ва ўлик табиатнинг бебаҳо қисми ҳисобланади. Дарёлар, кўллар, булоқлар, сув омборлари, денгиз ва океанлар сувнинг тозалиги, атроф-муҳит тозалигини, табиатдаги ўсимлик ва ҳайвонлар оламининг ҳар хиллигини, инсонлар саломатлигини, уларнинг яхши дам олиб, яхши ишлаши, кишлоқ хўжалиги ва чорвачилиқдан зарарсиз маҳсулот олиш, саноат энергетика каби халқ хўжалигининг турли йўналишлар ишини таъминлайди.

Сувнинг турли моддалар билан ифлосланишидан сақлашнинг бирдан бир йўли – саноат технологиясини такомиллаштириб, ишлатилган техника сувини қайта фойдаланишдан иборатдир. Лекин ҳозирча бу жараён яхши йўлга қўйилмаганлиги туфайли, ер усти сув ҳавзаларига ташланадиган оқава сувларнинг микдорини, уларга ҳар хил моддаларнинг концентрациясини камайтириш йўли билан табиий сув ҳавзаларини тоза ҳолда сақлаш кўзда тутилган.

Сувнинг тозалик сифатини аниқлашда, унинг таркибида учраши мумкин бўлган 500 дан ортиқ кимёвий моддаларнинг нормадан ортиқ бўлмайдиган чегараси – концентрацияси аниқланган. Улардан айримлари ҳақида маълумот тубандаги 51-жадвалда келтирилган.

51-жадвал. Санитар хўжаликда сувдан фойдаланишда моддаларнинг бўлиш чегараси (Кутирин, 1980. айрим зарарли, Вронский, 1996).

Ифлословчи, зарарли моддалар	Зарарли кўрсаткичи	Чегараловчи микдор, мг/л
Анизол	санитар-токсик	0,05
Аммиак	токсик	0,05
Ацетон	санитар	0,05
Бензол	токсик	0,5
Нефть, нефть маҳсулоти	балиқчилик	0,05
Маргамуш	санитар-токсик	0,050
СИМОБ	санитар-токсик	0,005-0,0005
ФТОР	санитар-токсик	1,500
Қўрғошин	токсик	0.03-0,1
Мис	умумий санитар	0,001-0,100
Рух	умумий санитар	0,01-1,000
Никель	токсик	0,01
Кадмий	токсик	0,010-0,05
Марганец	токсик	0,01

Темир	органолептик	0,500
Кобальт	токсик	0,01
Хром	органолептик	0,5
ДДТ	санитар-токсик	0,100
Цианидлар	санитар-токсик	0,05
Анилин	санитар-токсик	0,100
Метанол	санитар-токсик	0,1
Фенол	органолептик	0,001
Стирол	органолептик	0,1
Тсофос	органолептик	0,003
Сероуглерод	органолептик	1,000
Фталофос	органолептик	0,200

Марказий Осиё мамлакатларининг қонунлари сувдан тежамкорлик билан илмий асосланган ҳолда ва комплекс фойдаланишни ва сув ҳамда сув ҳавзаларини муҳофаза қилишни таъминлайди. Сув тўғрисидаги муносабатлар республикаларнинг сув ҳақидаги қонунлари асосида кучга кирган бўлиб, сувдан аҳоли томонидан ва хўжаликда фойдаланиш, сув ва сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлаш, турли ташкилотларнинг дарё, кўл, ҳовуз, булок, сув омборлари, денгизлардан фойдаланишдаги вазифалари ва ҳуқуқлари кўрсатилган, сув ва сув ҳавзалари тўғрисидаги муносабатлар нормаллаштирилган ва ҳозир Марказий Осиё республикаларининг сувга оид қонунларида ўз аксини топган.

Сув ҳуқуқларининг нормалари бўйича сувдан фойдаланишнинг тартиблари ва шарт-шароитлари, сувдан фойдаланувчининг вазифаси ва ҳуқуқи, жавобгарлиги кўрсатилган. Сув ҳақидаги қонун сувдан фойдаланувчи корхоналар ва ташкилотларнинг сувга муносабатлари бўйича ҳуқуқларини ҳимоя қилади (“Сув ва сувдан фойдаланиш”, 1993).

Сув қонунлари ва ҳуқуқлари бўйича сув объектлари (дарёлар кўллар, сув омборлари, булоқлар, музликлар) умумий бир давлатнинг сув фонди ҳисобланади. Сув ресурсларидан фойдаланиш чегараланган. Давлат ва жамоат эҳтиёжлари учун ишлатишнинг тартиби ва шарт-шароитлари бор. Сув ҳавзаларига қурилишлар ва улардан фойдаланишда табиий сувнинг ҳолатига салбий таъсир қилмасликлари кўрсатилган.

Сув бойликларини, катта ва кичик дарёлар, водийларни, кўл ва сув омборларини, ер ости сувларини ифлосланишдан сақлаш, сувни исроф

килмасдан фойдаланишни тасдиқловчи сув ресурсларидан фойдаланишни яхшилашнинг бирдан-бир давлатлараро муносабатларининг чоратadbirlари ишлаб чиқилган.

Сув ва сув ҳавзаларидан фойдаланишнинг норматив ҳуқуқлари турли низоmларда, кўрсатмаларда, инструкцияларда ва ҳукуматнинг бошқа актларида, МДХ республикалар конституцияларида кўрсатилган ва ўз аксини топган.

Кўпчилик Европа мамлакатларининг қонунлари, қоидалари, қарорлари, кўрсатмалари «Правовая охрана окружающей природной среды в странах Восточной Европы» (М. 1990) китобида тўла келтирилган.

14.8. Сув бойликларини тозалиги, сифати ва ифлосланиш даражасини назорат-мониторинг қилиш

Ўрта Осиё ҳудудида ва шу жумладан, Ўзбекистон сувдан фойдаланиш ҳар йилига 1% ортиб бормоқда. Бунга саноат корхоналарини ортиши, кишлоқ хўжалигини кенгайтириш, аҳоли сонини ортиши каби ижтимоий омиллар сабаб бўлмоқда. Бунга жуда катта сабаблар бўлиб, ҳудудда бор сув бойликларидан тежамкорлик билан фойдаланишни талаб қилади.

Ҳаётни турли тармоқлари учун юқори сифатли сувни, уни етарли даражадаги доимий миқдорини борлиги зарурдир. Етарли тоза даражадаги тоза сув миқдорини билиш учун табиий дарё, кўл ва сув омборларининг сув захиралари ҳақида доимий маълумотга эга бўлиш билан бир қаторда, турли сув ҳавзаларидаги сув бойликларини экологик ҳолатини узлуксиз мониторинг – назорат қилиш ҳозирги замон талаби ҳисобланади.

Маълумки Ўрта Осиё сув бойликлари юқори тоғ ва тоғ минтақаларидан бошланади. Шу сабабли кенг ҳудудларни космик аппаратлар орқали мониторинг қилиш мақсадга мувофиқ бўлиб, Ўрта Осиё ҳудудини, уни атмосфера тупроқ ва сув бойликлари экологик ҳолатини аниқлашда спутник орқали кузатиш, мониторинг қилиш яхши натижалар беради.

Гидрологик муаммолар, сув бойликларини башорат-прогноз қилиш, уларни экологик ҳолатини мониторинг қилиш, сув оқимларини тоғ қорларидан бошланишини кузатиш, назорат қилишда табиий иқлим омилларини инобатга олиш зарур бўлади.

Амударё ва Сирдарё тоғларидаги қор-муз қоплаши ҳолатини билиш, улардан сув оқимини прогноз қилиш, экологик ҳолатни аниқлаш фақат доимий спутник мониторинг орқали аниқланади.

Ўрта Осиё ҳудудида сув бойликларини экологик ҳолатини назорат қилиш аниқлашга онд тубандаги банк маълумотлари бор.

- 1) «Тоғдаги қор қопламалари» ҳақида маълумот берувчи банк.
- 2) «Марказий Осиё музликлари» ҳақида маълумот берувчи банк.

3) «Гидрология» – сув ҳавзаларидаги сув сарфи оқими, ҳарорати ҳақида маълумот берувчи банк.

4) «Гидрокимё» – дарё сувларининг гидрокимё, биоген моддаларнинг таркиби, уларни ўзгариши ҳақида маълумот берадиган банк. Шу доимий кузатиш, назорат қилиш базалар табиий муҳитини уни асосий элементлари – атмосфера, тупроқ ҳарорат ва сув бойликларини экологик ҳолатини кузатади, ўзгаришларини назорат қилади, космик маълумотларни умумийлаштиради, прогноз ва мониторинг қилиш орқали зарур чора-тадбирлар ишлаб чиқилади.

Ҳавзалардаги сув бойликларини муҳофаза қилишнинг чора-тадбирлари

Сув ҳавзаларини экологик-санитар ҳолатини яхшилаш ва сув бойликларидан оқилона фойдаланиш борасида тубандаги ишларни бажариш керак, яъни:

1) Тоза-ичимлик сувли ҳавзаларга турли ифлос оқава-чиқиндиларни ташламаслик учун дарёлар бўйлаб экологик санитар сув муҳофазаси постларини ташкил қилиш.

2) Ер усти ва ер ости тоза ичимлик сувли ҳавзаларга саноат, маиший ва қишлоқ хўжалик оқава сувлари ва чиқиндиларни ташлашни қатъий ман этиш.

3) Турли таркибли оқава сувларни физикавий, кимёвий ва биологик йўллар билан тўла тозалаш ва тозаланган сувни ПДК нормасидагина очик сув ҳавзаларга ташлаш, кейин назорат қилиш.

4) Турли таркибдаги оқава сувларни катта дарёларга ташлашни эколого-санитар гигиена комплекс илмий асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва шу асосда дарёлар сувини тозалигини ва унда турли гидробионтларни нормал ривожланишини таъминлаш.

5) Сув ҳавзаларига яқин жойлашган турли ишлаб чиқариш корхоналарини ва қишлоқ хўжалик ўсиш, ривожланишини анализ қилиб, улар сарфлайдиган тоза сув миқдорини ва ишлаб чиқаришдан ҳосил бўладиган оқава чиқинди сувларни қайта ишлаш чора-тадбирларини аниқлаш.

6) Халқ хўжалигини турли тармоқларидан фойдаланиладиган сув бойликларини, хўжаликларни ва экин майдонларини талаблари асосида бошқариш, сувнинг ортиқча сарф бўлишига йўл қўймаслик.

7) Дарёлар ва сув омборларида сув миқдорини доимий мониторинг қилиш, давлатлараро муносабатларда сув режими, уни ишлатилиши ва сифатига катта аҳамият бериш.

8) Сув тақсимланишида давлатлараро келишувлар, режалар асосида чегарадош дарё ва сув омборларидан фойдаланиш.

9) Турли гидроқурилишларни доимий техник эксплуатация қилишда комплекс таъмирлаш ишларини олиб бориш.



Ахматкул Эргашевич Эргашев 1932 йил 20 сентябрда Чимкент вилояти, Сайрам туманининг Қорамурт кишлоғида деҳқон оиласида туғилган. У йирик биолог-ботаник, флорист, систематик, гидроэколог, эколог олим, биология фанлари доктори, профессор. 1992 йил ЎзР Табиий фанлар академиясининг мухбир аъзоси этиб сайланган.

А.Э.Эргашев 1951 йили Қорамурт кишлоғидаги ўрта мактабни битирган. У 1943-1948 йилларда 10-11 ёшида колхоз пахта далаларида меҳнат қилди. 1942-1950 йилларда бригадада ҳисобчи бўлиб ишлади. 1951 йили мактабни тамомлаб, Ўрта Осиё Давлат университетининг Биология-тупроқшунослик факультетига ўқишга кириб, уни 1956 йили имтиёзли битирган. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг Ботаника институтига йўланма билан келиб, шу институтнинг спорали ўсимликлар лабораториясида катта лаборант, 1957-1958 йилларда кичик илмий ходим ва 1959-1961 йилларда аспирантурада ўқийди.

А.Э.Эргашев илмий ишларини яқунлаб, 1962 йили “Флора водорослей коллекторно-дренажной сети Голодной степи” мавзусида номзодлик диссертациясини ҳимоя қилди.

1962 йили Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг Ботаника институтида, кейинчалик Микробиология институтида катта илмий ходим, 1963-1984 йилларда Альгология лабораториясига мудирлик қилади. 1983 йили “Особенности и значение флоры водорослей искусственных водоемов Средней Азии” мавзусида докторлик диссертациясини Молдавия Фанлар академияси Ботаника боғи қошидаги илмий кенгашда ҳимоя қилиб, 1989 йилит профессор унвонини олган.

А.Э.Эргашев 1984-1995 йилларда Низомий номидаги Тошкент Давлат педагогика институтининг “Ботаника”, кейин “Экология ва табиатни муҳофаза қилиш” кафедраларига мудирлик қилади ва 1995 йилнинг охирида нафақага чиқади.

1991-1993 йилларда Ўзбекистон Республикаси табиий фанлар академиясини ташкил этишда фаол қатнашиб, экология ва табиий ресурслардан фойдаланиш бўлимига раҳбарлик қилади. 1992 йили шу академияга мухбир аъзо этиб сайланади. 1992-1999 йиллари Халқаро экологогуманитар ўқув академиясининг ташкил этилишида фаол қатнашиб, унинг илмий ишларига раҳбарлик қилади.

Ахматкул Эргашев томонидан 1957-2006 йиллар давомида Қозоғистон, Қирғизистон, Тожикистон, Ўзбекистон ҳудудларидаги табиий ва сунъий сув ҳавзалари, Помир-Олой-Тяньшань юқори тоғ қўлирининг гидрологияси, гидрокимёси ва гидробиологияси ҳар томонлама ўрганилган

ҳамда 3000 дан ортик ўсимликларнинг таркиби, тарқалиши, экологияси ва аҳамияти аниқланган. Олиб борган илмий ишлари ва педагогик фаолияти давомида 360 дан ортик илмий асарлар яратган. Жумладан, 16 та илмий монография, 5 та экологияга оид дарслик ва 7 та ўқув қўлланмаси, 7 та муаллифлик гувоҳномаси, 330 дан ортик илмий мақолалар, уларнинг бир қанчаси рус, инглиз тилларида Олма-Ота, Москва, Киев, АҚШ, Польша, Мексика, Германияда chop этилган.

А.Э.Эргашевнинг раҳбарлиги остида 10 дан ортик номзодлик ва докторлик диссертациялари химоя қилинган.

А.Э.Эргашев 1970-1989 йиллари халқаро альгологлар жамиятининг аъзоси ва “Альгология” журнаlining таҳририят аъзоси ҳам бўлган. У киши Англия, Франция, Япония, Ҳиндистон, АҚШ, Германия, Венгрия, Болгария каби мамлакатларнинг альголог-гидроэколог олимлари билан доимий илмий алоқада бўлган ва катта илмий китоблар кутубхонасини тўплаган.

Олим ўзининг илмий-педагогик фаолияти давомида куйидаги етук илмий асар, дарслик ва ўқув қўлланмаларини яратган.

1. “Флора водорослей коллекторно-дренажной сети Голодной степи”. Т., 1968, 22 п.л.

2. Флора водорослей водоемов Узбекистана. Т., 1969. 10 п.л.

3. Споровые растения Средней Азии. Т., 1970, 9 п.л.

4. Альгофлора искусственных водоемов Средней Азии, Т.1972, 72 страница.

5. Альгофлора искусственных водоемов Средней Азии. Т., 1974. 16 п.л.

6. Закономерности развития и распределения водорослей в искусственных водоемах Средней Азии. Т., 1976. 20 п.л.

7. Протоковые водоросли Средней Азии. Т., 1977, 22 п.л.

8. Определитель протоковых водорослей Средней Азии. Т., 1979, кн.1, 343 стр.

9. Определитель протоковых водорослей Средней Азии Т.. 1979, кн. 2, 1-389 стр.

10. Определитель синезеленых водорослей Средней Азии. Т., 1987. кн.1, 26 п.л.

11. Определитель синезеленых водорослей Средней Азии. Т., 1988. Кн. 2,3, объем 51 п.л.

12. Ўзбекистон табиатининг биологик ноёб ёдгорликлари. Т., 1994. 10 б.т.

13. Концепция непрерывного экологического образования и воспитания в условиях устойчивого развития. Сарыағаш. 1998. 10 п.л.

Медал ва фахрий ёрликлари

А.Э.Эргашев собиқ давлатнинг бир неча мукофотлари билан тақдирланган. Кенг билимдон олим сифатида Аҳматқул Эргашев “Атроф-муҳит

муҳофазасининг барқарор ривожланиши” концепциясини 1990, 1991, 1993 ва 1998 йиллари тузиб, Ўзбекистонда экологик таълим ва тарбияни боғча-мактабдан бошлаб узлуксиз олиб боришга асос солди.

Профессор А.Э.Эргашев “Альгология”, “Гидроэкология”, “Экология” ва “Табиатни муҳофаза қилиш” фанларининг ривожига катта ҳисса қўшган олимдир.

Кейинги йилларда олим ўзининг шогирди Темур Эргашев билан ҳамкорликда экологияга оид қуйидаги дарслик ва ўқув қўлланмаларни яратганлар.

14. Гидроэкология. Т., 2002. дарслик 20 б.т.
15. Умумий экология. Т., 2003. дарслик 30 б.т.
16. Экология. Ўқув қўлланма. Т., 2003. 15 б.т.
17. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш. Т., 2004. 12 б.т.
18. Основы экологии. Т., 2004. 16 п.л, учебное пособие.
19. Экология, биосфера ва табиатни муҳофаза қилиш. Т., 2005. 28 б.т.
20. Агроэкология. Т.б 2006, 35 б.т., дарслик.
21. Экология реки Сырдарьи и её санитарное состояние. Т., 2006.
22. Экологическая безопасность - среда жизни человека. Учебное пособие Т., 2007. 10 п.л.
23. Дунё ва унда ҳаётнинг пайдо бўлишининг экологик асослари. Т., 2008. 10 б.т., ўқув қўлланма.
24. Основы экологии. Т.. 2008. 23 п.л. Дарслик.
25. Экология ва табиатни муҳофаза қилиш. Т., 2009. 17 б.т. (ҳаммуаллифликда).
26. Сувнинг инсон ҳаётидаги экологик моҳияти. Т., 2009. 18 б.т. (ҳаммуаллифликда).
27. Инсон экологияси. Т., 2009. 12 б.т.



Олимнинг шогирди Темур Эргашев 1966 йилда Тошкентда туғилган. 1993 йили Низомий номидаги Тошкент Педагогика институтининг “Табиий география факультетини, 1997 йили Халқаро эколого-гуманитар академиясининг юридик факультетини тамомлаган. Олий маълумотли, биоэколог, табиатни муҳофаза қилиш жонкуяри Темур Эргашев кўп йиллардан буён Тошкент вилояти табиатни муҳофаза қилиш кўмитаси бўлим бошлиғи лавозимида ишлаш билан бир қаторда республикамиз ёшларини экологик таълим ва тарбиясини ошириш ва ёшларни келажақда экологик билимдон бўлишларини ният қилиб, экология ва табиатни муҳофаза қилишга оид олий ўқув юрглари талабалари учун ўқув дарсликлари, ўқув қўлланмалари ва илмий монографияларни нашрга тайёрлашда ва нашрдан чиқаришда жонбозлик кўрсатмоқда.

НАШРГА ТАЙЁР ИШЛАР:

28. Туркистон экологияси, 300 бет.

29. Ҳозирги замоннинг экологик муаммолари ва табиат муҳофазаси, 320 бет.

30. Тупроқ экологияси, 120 бет.

31. Гидроэкология, 320 бет.

32. А.Э.Эргашев томонидан устоз академик Ахрор Музаффарович Музаффаров ҳаёт фаолиятига бағишланган очерклари:

1) Устознинг 70-йиллигига бағишланган: “Ахрор Музаффарович Музаффаров”, Т. 1979, 32 бет.

2) Устознинг ҳаёт фаолиятига “Камтарин ва заҳматкаш инсон”, Т. 1992, 62 бет.

3) “Очерк о жизни и деятельности академика А.М.Музаффарова”, Т. 1999, 47 стр.

4) 100-летие со дня рождения академика А.М.Музаффарова, Т. 2009, 42 стр.

33. Автобиографик очерк: “Мен Қорамурт фарзандиман”, Т. 2004, 185 бет.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

- Авакян А.Б. и др. Водохранилища. — М., 1987.
- Алимов Т.А., Рафиков А., Экологик ҳатолик сабоқлари. — Т., 1991.
- Акрамов З., Рафиков А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. — Т., 1990.
- Агаханц О.Е., Сарез Л. 1989. Алимжанова Х. Закономерности распределения водорослей бассейна р.Чирчик и санитарное состояние водоемов. Автореф. докт. биолог. наук. — Т., 2005, С. 50.
- Алпатыев А.М. Развитие, преобразование и охрана природной среды, — Л., 1983.
- Биологические основы рыбного хозяйства Средней Азии и Казахстана. — Душанбе, 1976.
- Биологические основы рыбного хозяйства водоёмов Средней Азии и Казахстана. — Ташкент, Фан, 1983.
- Богоров В.Г. «Океанология». Т. 1967, Т. 7. Вып. 5.
- Бондарев Л.Г. Вечное движение. — М., 1974.
- Вершадский В.И. Биосфера. — М., 1967.
- Виноградов З.А. Вертикальное распределение океанического зоопланктона. — М. 1968.
- Вода и сточные воды в пищевой промышленности. — М., 1972.
- Водоросли водоёмов Узбекистана. — Т., 1969.
- Волга и её жизнь. — Л., 1978.
- Воронцов А.И. Охрана природы. — М., 1977.
- Воскресенский К.А. Водные ресурсы и баланс вод СССР.
- Вронский В.А. Прикладная экология. Ростов-на-Дону, 1996.
- Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР и их фауна и флора. — М., 1961.
- Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. — М., 1988.
- Городинская В., Иванов В. Природа, человек, закон. — М., 1990.
- Гржимек Б. Экологические очерки о природе и человеке. — М., 1988.
- Гурвич В.Ф. Озеро Кара-кул как среда обитания. — Т., 1958.
- Давыдова М.И., Раковская Э.М. Физическая география СССР. М., 1990.
- Даже Р. Основы экологии. — М., 1975.
- Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. — Кишинёв, 1989.
- Долгополов Г.В., Фёдоров Е.Ф. Вода — национальное достояние. — М., 1973.
- Дговиньо Д., Танг М. Биосфера и место в ней человека. — М., 1968.
- Ермаков Ю.Г. и др. Физическая география материков и океанов. — М., 1988.
- Зенкевич Л.А. Тихий океан. Кн. 2. — М., 1969.
- Зернов С.А. Общая гидробиология. — М.-Л., 1949.
- Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. — М., 1984.
- Камилов Г.К. и др. Водоёмы Узбекистана и их рыбохозяйственное значение. Кн. 1, 2, — Ташкент, 1994.

- Камилов Г.К. Рыбы водохранилищ Узбекистана. – Т., 1973.
- Клича Р.К. Разменения глобального водообмена. – М., 1985.
- Константинов А.С. Общая гидробиология. – М., 1972.
- Крисс А.Е. «Океанология», 1965. Т. 5. Вып. 1.
- Кутырник: И.М. Охрана воздуха и поверхностных вод от загрязнения. – М., 1980.
- Кучкарова М.А. Водоросли рисовых полей долин реки Чирчик. – Т., 1974.
- Ихтиологические и гидробиологические исследования в Киргизии. Фрунзе, 1977.
- Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. – М., 1974.
- Михайлов В.Н., Добровольский. Общая гидрология. – М., 1991.
- Музаффаров А.М. Флора водорослей горных водоёмов Средней Азии. – Т., 1958.
- Музаффаров А.М. Флора водорослей водоёмов Средней Азии, – Т., 1965.
- Музаффаров А.М. О географическом распределении водорослей. – Т., 1981.
- Мухамедиев А.М. Гидробиология водоёмов Ферганской долины. – Т., 1967.
- Мухитдинов Э.М. Зоопланктон типовых водоёмов бассейна реки Сурхандарьи. Автореф. канд. диссертации. – Т., 1969.
- Направленное формирование фаун кормовых беспозвоночных и рыб водоёмов Узбекистана. – Т., 1972.
- Мишлий маъруза Т., 2006.
- Национ. Доклад 2003. национ. Доклад Т., 2005.
- Нац. док. о состоянии окруж. среды. (1988-2007). – Т., 2008. С. 298.
- Натарайн К.В., Дагдейл Р.К. Сборник II международного океанографического конгресса. – М., 1972.
- Нельсон-Смит А. Нефть и экология моря. – М., 1977.
- Никитин А.М. Озера Средней Азии. – Л., 1989.
- Никитин А.М. Водоохранилища Средней Азии. – Л., 1991.
- Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М., 1980.
- Павловская Л.П. Структура рыбного населения в концевых сбросах оросительных систем. – Т., 1990.
- Петров В.В. и др. Правовая охрана окружающей природной среды в странах Восточной Европы. – М., 1990.
- Поликарпов Г.Г. Радиоэкология морских организмов. – М., 1964.
- Пономарёва И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии. – М., 1978.
- Поустел С. Контроль над токсичными химическими веществами. В сб.: «Мир 80-х годов». – М., 1989.
- Рафиков А. Орол тақдири. – Т., 1990.
- Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М., 1990.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 14. Средняя Азия. Вып. Бассейны р. Амударьи. – Л., 1971.

- Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 14. Средняя Азия. Вып. 2, Бассейны оз. Иссык-куль и рек Чу, Талас, Тарим. – Л., 1973.
- Рсымбетов Е. Альгофлора рисовых полей низовьев реки Амударьи. Автореф. канд. биолог. наук. – Т., 1973.
- Савилов А.И. Тихий океан. Кн. 2. – М., 1969.
- Сорокин Ю.И. Взаимосвязь микробиологических процессов круговорота серы и углевода в меромиктическом озере Беловодь. ДАН СССР. 1968. Т. 183. №2.
- Степанов В.Н. Мировой океан. – М., 1974.
- Суханова И.Н. Фитопланктон западной части Тихого океана. В кн.: «Планктон Тихого океана». – М., 1968.
- Сюй Дисинь. Экологические проблемы Китая. – М., 1990.
- Тажиев Ш. Роль водорослей в биологической очистке сточных вод в биопрудах г. Чимкента. Автореф. канд. биолог. наук. – Т., 1984.
- Тархова И.А. Распределение фитопланктона в северо-восточной части Тихого океана. В кн.: «Планктоны Тихого океана», – М., 1968.
- Хефлинг Г. Тревога в 2000 году. – М., 1990.
- Чандлер Т. Дж. Воздух вокруг нас. – Л., 1974.
- Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. – Т., 1989.
- Шульц В.Л. Реки Средней Азии. – Л., Гидрометеиздат. 1965.
- Цыперович А.С., Галич И.П. Биология и технический прогресс. Киев. 1976.
- Эргашев А.Э. Материалы к альгофлоре естественных и искусственных тёплых и горячих источников Средней Азии. Сб. «Споровых растений Средней Азии». – Т., 1969.
- Эргашев А.Э. Экологическое распределение водорослей в искусственных водоёмах Средней Азии. «Флора споровых растений Средней Азии. – Т., 1972.
- Эргашев А.З. Альгофлора искусственных водоёмов Средней Азии. – Т., 1974.
- Эргашев А.З. Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоёмах Средней Азии. – Т., 1976.
- Эргашев А.З. Значение биологического метода очистки сточных вод с применением водорослей. В кн.: Культивирование и прим. микроводорослей в народном хозяйстве. – Т., 1980.
- Эргашев А.Э. Особенности развития и значение флоры водорослей искусственных водоёмов Средней Азии. Автореф. док. диссертации. – Т., 1982.
- Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Гидроэкология. – Т., 2002. 311 б.
- Эргашев А.Э. Умудий экология, Т. 2003. 464 б.
- Эргашев Т.А., Эргашев А.Э. Экология реки Сирдарьи и ее санитарное состояние. Т. 2006, 300 с.
- Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Агроэкология. Т., 2006. 550 бсг.

- Эргашев Т.А., Эргашев А.Э. Экологическая безопасность среда жизни человека. Т. 2007, 160 бет.
- Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Основы экологии. Т. 2008, 355 с.
- Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Инсон экологияси. Т. 2009.
- Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Сувнинг инсон ҳаётидаги экологик моҳияти. Т., 2009, 350 бет.
- Яблоков А.В. Ядовитая природа. – М., 1990.
- Яблоков А. «КП» приступает к расследованию трагедии в Белом море. Комсомольская правда. 25 апр. 1991г.
- Яковлев В.Н. Экологическое право. Кишинёв, 1988.
- Bakker J.M. The effect of oils on plants. – Environ. Pollut, (1970.1).
- Dirasian H. Water and Sewage Works, vol. 115, №10, 1968.
- Ergashev A.E. Revue der Ges. Hydrobiologie, vol. 64, №4. 1979.
- Ergashev A.E. In: Inter. Ravue der Ges. Hydrobiologia, vol. 71, №4, 1986. 545-555.
- Ergashev A.E. In: Acta hydrology, vol. 14, №6, 1986. 613-625.
- Ergashev A.E. Revue des Ges. Hydrobiologie, vol. 73 №83-94.
- Knopp H. Linmologie der Denau, 1966. 2.
- Kohn A., Waters V. Animal Behaviour, vol. 14. №2-3, 1968.
- Merey A., Saurov M. Radioecol. Concentrat. Processes. Oxford, London, 1967.
- Raymont L. Plankton and productivity in the ocean, Oxford, London, 1963.
- Pesticides and You. Washington. 1987, vol. 7, №2.
- Sun M. Ground Water ills: Many Diagnoses, Fern herne-dies. Science, 1986, vol. 232.
- Sun M. Pesticides to bejudged on teachability. Science, 1988, vol. 239.
- Unerlin D. Aarch. Hydrobiolog. 1967, vol. 63, №1.
- Umezawa S., Matsuoka K. «Annot, Zool. Japan, vol. 42. №2.1969.
- Whitton B.A. River Ecology. Studies in Ecology, vol. 2, Oxford, 1975.

Кириш

I БОБ. Биосферада сув захираси

- 1.1. Гидросферанинг умумий таснифи
- 1.2. Дарёлар ва кўллар
- 1.3. Музликлар, ер ости ва гидротермал сувлар

II БОБ. Сувнинг кимёвий ва биологик ҳислатлари

- 2.1. Сувнинг асосий экологик омиллари ва уларни организмларга таъсир қилиш қонунилари

III БОБ. Денгизларнинг экологик омиллари ва уларнинг организмлари

- 3.1. Сувнинг чуқурлиги, лойқа, оқим, ҳарорат, шўрлик ва бошқа омиллари
- 3.2. Дунё Океанининг организмлари
- 3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунилари

IV БОБ. Туркистон дарёларининг умумий таснифи

- 4.1. Туркменистон ҳавзаси
- 4.2. Амударё ҳавзаси
- 4.3. Сирдарё ҳавзаси
- 4.4. Талас, Чу, Исик кўл ва Балхаш ҳавзаси
- 4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи
- 4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи
- 4.7. Ўзбекистон дарёларининг таснифи

V БОБ. Дарёлар гидробиоценозларининг таснифи

- 5.1. Дарёларнинг бентос гидроценозлари
- 5.2. Дарёлар планктонининг ҳосил бўлиши
- 5.3. Дарёларнинг зооплактони ва фитоплактони
- 5.4. Нейстон, плейстон ва нектон гуруҳлари
- 5.5. Дарёларнинг ихтиофаунаси

VI БОБ. Кўлларнинг гидрологик таснифи

- 6.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувнинг ҳажми
- 6.2. Айдар-Арнасой кўллари
- 6.3. Кўлларда сувнинг ҳаракати
- 6.4. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиш
- 6.5. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси
- 6.6. Кўллар сувининг кимёвий таркиби
- 6.7. Кўлларнинг муҳитга таъсири

VII. БОБ. Қўллар гидробиоценозларнинг таснифи

7.1. Помир қўллари гидроценозларнинг таснифи

7.2. Тянь-шань қўллари гидроценозларнинг таснифи

7.3. Шўр қўлларнинг гидроценозлари

7.4. Текислик гидробионтларнинг ривожланиш ва тақсимланиш қонуниятлари

VIII. БОБ. Сунъий сув ҳавзаларининг таснифи ва уларнинг хиллари

8.1. Суғориш каналларининг таснифи

8.2. Зовур-коллекторларнинг таснифи

8.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи

8.4. Сув омборларининг таснифи

8.5. Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари

8.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик ҳавзалар

IX БОБ. Сунъий сув ҳавзаларининг гидробиоценозларнинг таснифи

9.1. Туркистон суғориш каналларида сувўтларнинг ривожланиш даражаси

9.2. Зовур ва коллекторларнинг гидробиоценозлари

9.3. Балиқчилик ҳовузлар гидроценозларининг таснифи

9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари ва экологик омиллари

X. БОБ. Биологик ҳовузларнинг гидробиоценозларининг таснифи

10.1. Умумий маълумот

10.2. Чимкентнинг биологик ҳовузларда оқава сувларни тозалаш йўли

10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувларни тозаланиши

10.4. Оқава сувларни биологик услубда тозалашнинг афзаллиги

XI БОБ. Туркистон шוליпояларининг таснифи гидробиоценозлари

11.1. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари

XII БОБ. Сунъий сув ҳавзаларида гидробиоценозларни ҳосил бўлиш йўллари

XIII БОБ. Гидробионтларни минтақалар бўйича тақсимланиш қонуни

XIV БОБ. Сувдан фойдаланишнинг турли йўллари

14.1. Сув ва сув ҳавзаларнинг ифлосланиши

14.2. Туркистоннинг турли сувларини кимёвий моддалар билан ифлосланиши

- 14.3. Ўзбекистон сув ресурсларининг эколого-гигиеник ҳолати
- 14.4. Сувларнинг ифлосланиш даражасини белгилаш
- 14.5. Ифлосланган сувларни тозалаш йўллари
- 14.6. Ифлосланган сув ҳавзаларининг биологик ўз-уздан тозаланиш жараёни
- 14.7. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қоидалари
- 14.8. Сув бойликларини тозаллиги, сифати ва ифлослик даражасини мониторинг қилиш

Эргашев Ахматкул Эргашевич
Эргашев Темур Ахматкулович

Эргашев Т.А., Эргашев А.Э.

ГИДРОЭКОЛОГИЯ
(Сув экологияси; экология воды)

Гидроэкология
(Экология воды)

Навириёт: “Asian Book House”. Босишга рухсат этилди . . . 2020

Қоғоз бичими 60x84 $\frac{1}{16}$ Офсет босма. Офсет қоғози.

Ҳисоб-нашриёт т. . Шартли босма т.

Адади нусхада. - буюртма.

Келишилган нархда.

Эргашев Темур, Эргашев Аҳматқул