

577
244

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, қупайиши, 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 ҳўжалик 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 муҳофиза қилишнинг қонун-қоидалари илк бора Давлат тилида баён этилган.

Дарслик ўқитувчилар, талабалар, магистр-аспирантларга, сув ҳўжалиги ходимлари, балиқчилар, агроф-муҳит муҳофизачилари ва сувни севувчи қенг оммага мўлжалланган.

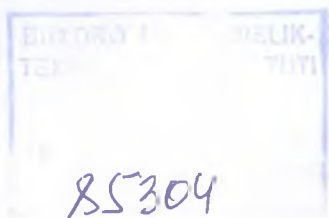
Дарсликда 50 га яқин жадвал, 40 дан ортиқ қизма-расмлар. Ўрта Осиё сув ҳавзаларини гидрологияси, гидроэкологияси, сувни ифлосланиши даражаларини баён этувчи 15 карта келтирилган, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳам берилган.

Такризчилар:

ЎЗМУ, биология, тупроқшунослик факультети экология кафедраси
мудири, 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 АЗНЗЛАР!

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 қатта вахшийликдир.
4. Табиат – сен қонинотдаги энг очкўз, тўймассан, сен – гул-тиканни, аждаҳою-қуённи, тошу-темирни ҳам ютасан, қачон тўясан, эй табиат.
5. Олимнинг ёлгон гапи – энг ёмон қусурдир.
6. Илмда тўғрилиқ, тозалиқ, 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 копланган. Улар табиий ички сув ҳавзалари деб аталади. Ички сув ҳавзаларига дарёлар, кўллар, булоклар, сув омборлари киради. Бу сув ҳавзалари планетада сувнинг умумий айланишида қатнашадилар ва ўзларида ҳаёт жараёнларининг ўтишини таъминлайдилар.

Дунёдаги дарёлар ва кўлларда 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, хужайрадаги барча жараёнлар: моддалар алмашиниши ва парчаланиши, оксил ва нуклеин кислоталар, ферментлар, витаминларнинг синтез бўлиши сув иштирокида бўлади. Сувнинг моҳияти, унинг танадаги миқдори билан аникланади. 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, O₂, CO₂ ларнинг миқдори ва ҳ.к.). Маълумки, чучук сувда тузлар миқдори кам бўлади ва шу кам тузли сув муҳитига организмлар махсус мослашганлар, чунки уларнинг туқималарида эриган тузлар миқдори анча юқори бўлади. Муҳитдаги тузларнинг камлиги ва туқималарда уларнинг қўплиги 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 кўл, ҳовуз, ботқоқ сувларини қиритиш мумкин.

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

3. Оқар сувлар ёки лотик мухит (лотинча суз, лотис-ювиб, оқиби утиш). 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 жойини тузилиши, геологик жараёнлар, кўл, сув омборлари, дарёлар қирғоқларининг 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, ҳужалиги ва турли сансағ тармоқларида ишлатилади. 2) Планетадаги гидрологик цикл энг калга 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 сувиға ҳам ҳаддан зиёд тажовузорлик қилиб, ер юзасида сув бойликлариғи исроф бўлишиға, ифлосланишиға сабаб бўлади, ўз ҳаётининг мушқул ҳолатиға тушиб қолишиға олиб келади. Турли сув хавзаларида учрайдиган организмларни ўрганиш умумий экологияни ривожланишида катта роль ўйнаган.

Экологиянинг бир тармоғини *гидробиология* номи билан атаганлар. Ўтган асрда гидробиология ўз навбатда чучук сувли кўллар биологияси – *лимнология* – кўлшунослик 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 ривожланишиға Август Тинеман (1882-1960) катта ҳисса қўшади. Бу олим ҳаётининг охириги йилларида ер юзасидаги баъзи сув хавзаларининг ифлосланиши натижасида хавзаларда экологик кризисни юзага келиш ва у бунга қарши чора-тадбирлар қўришни 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. Кейзер Помирда жойлашган Яшил кўл ва Блункўлни ва Сирдарёнинг гидробиологияси ҳақида биринчи маълумотлар келтиради.

Туркистоннинг тоғ ва юқори минтақаларида жойлашган булок, дарё ва қўлларнинг 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.) номли мукаммал 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.) номли 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 минтақаларида 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 қўллар, шוליпоярлар, ҳовузлар 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 услуби: гидрология, лимнология, гидробиология, метеорология, гидрохимия, альгология, гидробиотаника каби фанларнинг услубларига асосланган.

1-БОБ. БИОСФЕРАДА СУВ ЗАҲИРАСИ

Ер юзасида куриқлик ва сувнинг тақсимланиши турличидир, яъни планетанинг 71% майдонини дунё океани копласа, унинг куруқликдаги майдони 149 млн. км³ га тенг. Шимолий ярим шарларда сув билан куруқликнинг нисбати 61:39 бўлса, жанубий ярим шарда бу кўрсаткич 81:19 ни ташкил қилади.

Куруқлик юзасидаги сув ҳавзаларининг (музликлар, қўл, сув, омборлари, дарё ва ботқоқлар) умумий майдони 20 млн.км³ атрофида ёки куруқликнинг 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. Куриқликдаги сув ҳавзалари ичида чучук сув заҳираси асосан музликларда (25,8 млн. км³ ёки Ердаги сувнинг 1,86%и) 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 сатҳи тахминан 100 м га кўтарилган ва 5-6 минг йил ичида Океан сатҳи турғунлашган. Аммо 1900-1970 йилларда материк сув заҳираси 46,4 минг км³ га камаydi. 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, км²		Ҳажми, минг км³	Сувнинг дунё бўйича		Сув заҳирасининг ўртача тикланишининг шартли даври, йил
	Млн. км²	Куруқликнинг майдони, км²		Сувнинг умумий заҳираси, км³	Чучук сув заҳираси, км³	
Литосфера юзасидаги сув						

Дунё океани	361	-	133800	96,4	-	265 йил
Музликлар 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 музли 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 нотёкис тушади. Энг кўп намлик экваториал зонасида жойлашган Ҳиндистон, Гавай ороллари, Амазонка дарёсининг юқори қисмларига тўғри келади (2-жадвал, Пономарёва, 1976).

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

Кузатилган жойлар	Йил давомида тушган ёмғирнинг рекорд миқдори, мм
Чаралунджи (Ҳиндистон)	12685
Вайаллсалс (Гавай ороллари)	12090
Камсрун вулкони (Африка)	10470
Квибдо (Колумбия)	9560
САН-Хуан-дель-Сур (Никарагуа)	6588
Бергея (Норвегия)	4900
Нрквице (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 оралигидаги 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 инобатга 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 қуруқ 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 суви 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 алмашинуvinинг 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 тақсимланиш ва
сув алмашиниш тезлиги (Львович, 1974)*

Гидросферанинг қисмлари	Сувнинг бор ҳажми, минг м ³	Сувнинг тула алмашиниш вақти, йил
Дунё океани	1370,323	2600
Музликлар	24000	(10000)
Ер ости сувлари	(60000)	(5000)
Шу жумладан фаол сув алмашинуvi	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 музликларнинг катта йиғилган жойлари энг баланд тоғлардан – Қорақорум, Химолай, Кунь-лун, Тянь-Шань, Помир-Олой, Мўғилистон Олтоидадир. Улардан айримларининг узунлиги 60 км гача

булиб, ўртача 300 м пастликкача чузилади. 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	Чучук сув ҳажми, км ³	Гидросферанинг шу қисмининг %	Умумий чучук сувларга нисбатан, %
Музликлар	24000000	100	85
Ер ости сувлар	4 000000	6,7	14
Қўллар ва сув омборлари	155000	55	0,6
Гупроқ 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			Ялпи намланиш, мм	Буғланиш, мм
			тула	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 тўплангандир. 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 дарёларидан каттадир. Масалан, Гамбург атрофида Эльба дарёсида сув сарфлаши 750 м³/с, Германия чегарасида сув сарфи – 2700 м³/с, Африканинг энг суви 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 шабоҳчаларидан Мадейрада – 191 000, Риу-Негруда – 25 000, Тапажаса дарёсида – 5 600 м³/с. Нил дарё – 5 700, Осиё дарёларидан Меконгда – 15 900, Ировадида эса – 14 000 м³/с га тенг.

7-жадвал. Африканинг катта дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км²	Дарёлар этагидаги 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	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км²	Қуйиладиган жойи
Миссисипи	4 320	3 690 000	Атланitik океани
Амазонка	6 480 (7 194)	7 050 000	Атланitik океани
Об	4 345	2 425 000	Карск денгизи
Парана	4 700	3 104 000	Атланitik океани
Енисей	3 350	2 600 000	Карск денгизи
Лена	4 320	2 418 000	Лаптев денгизи
Ганг	2 700	20 000 000	Бенгал курфаз
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	Майдони, минг км²	Денгиздан баландлиги, м	Максимал чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, км
Юкори қўл	82,4	183,5	393	11 635
Ў урон	59,6	177,1	228	4 680

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

10-жадвал. Дунёнинг бошқа ҳудудларида жойлашган катта қўллар

Қўллар номи	Майdonи, ми ² км	Максимал чўқурлиги, м	Батақлиги, 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
Иссиқ қўл	6 200	696 700	1 780	Киргизистон
Урмим	5 700	145	-	Осиё
Венери	5 500	-	-	Европа
Ханка	4 400	10	-	Узоқ Шарқ
Кукунор	4 200	-	-	Осиё
Онсж	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 юкори 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 топилмайди.

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

Ҳозирги кунда қўл ва сув омборларидаги сувларнинг умумий миқдори доимий эмас, чунки қўплаб қўллар қуриб кетмоқда, янги-янги сув омборлари қурилмоқда. Шунга қарамасдан, дунёдаги қўлларда сақланадиган сувнинг миқдори 275 ми³ км га тенг бўлиб, шулардан

150 минг км³ сув оқиб турадиган чучук сувли қўллар бўлиб, 125 минг км³ шўр қўллардир.

Сув омборлари дарё сувлари ҳисобига тўлдирилади. Сув омборларида тўпланган 5 минг км³ сув ҳажми халқ ҳужалигининг 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) қабилар қиради (Эргашев, 1974).

Қилинган ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, собиқ Иттифок дарёларидаги сувларни ҳажми 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 қабиларга) 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, шимолий ва жанубий кутбларда кам тўпланади. Булутлар намлик манбаи бўлиб, Ер юзасининг намлиги ва ҳароратини ўзгартириб туришга таъсир қилади.

Атмосферадаги намлик тропосферадан юқорига кўтарилмайди.

Тропосферанинг экваториал зонасида намлик 16-18 км, мўътадил кенгликларда 10-12, кутбларда эса, 7-10 км баландликка кўтарилади. Бу баландликлардан юқорида намлик бўлмайди. Буғларни сувга ажратиб ҳисоблаганда, унинг ҳажми 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 ҳажми (Долгополов, Федоров, 1973)

Республикалар	Майдони, минг км ²	Ўртача йиллик ҳажми, км ³			Умумий ҳажмга нисбатан сув билан таъминланиши, км ³	
		Ерли оқиш	Ирмоқлар- нинг оқиши	Умумий оқиш	1 км ³ май- донга	Жон бошига
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
Козогистон	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
Тожикистон	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
Жами	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 Иттифоқ 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 хисобланади.

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 Дарлиннинг узунлиги эса 2740 км. Биринчи дарёнинг йиллик оқими 15 км³ га аранг етади. Шу сувнинг 55%и экин майдонларининг суғоришга 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 км³ га тенг. Шундан 4,384 минг км³ Собик Иттифок ерларидан ҳосил бўлса, 330 км³ сув бошқа мамлакатлардан оқиб келади. Иттифок дарёларидаги сув захираси 4714 км³ га тенг келиб, шу сувдан Россияга 4171 км³, Ўзбекистонга 117,4 км³, Тожикистонга 71,2 км³, Туркменистонга 68,6 км³, Қирғизистонга эса 52,8 км³ йиллик дарё суви тенг келади. (11-жадвал, Долгополова, Федоров, 1973; карта-1).

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

Ғарбий Европада энг узун дарё Дунай бўлиб, унинг узунлиги 2850 км, сув тўплаш майдони 817 минг км², Евроосиё ҳудудидаги энг катта сув ҳавзасининг майдони 18 млн. км³ га тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш қўли каби ҳавзалар қиради. Марказий Осиёнинг энг катта дарёлари Янцзи (узунлиги 5800 км, сув тўплаш майдони 1,8 млн. км²), Хуанхэ (узунлиги 4845 км, сув тўплаш майдони 771 минг км²), Меконг (узунлиги 4500 км, сув тўплаш майдони 810 минг км²), Ганга (узунлиги 2700 км, сув тўплаш майдони 1,1 млн. км²), Ҳинд (узунлиги 3180 км, ҳавзаси 980 минг км²) қабилар қиради.

Дарёларнинг қўпчилиги музликлардан бошланади. Бундай дарёларни ёзда муздан оқиб чиқадиган йиллик сув оқими 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 Иттифок ҳудудида майдони 10 гектардан ортиқ қўлларнинг сони 285 минг атрофида бўлган. Планетада сув юзаси 10 минг км² ёки майдони 1 млн. гектардан ортиқ қўлларнинг сони 22 тадир.

Ер юзасидаги қўлларда 230 минг км³ сув бўлиб, чучук сувли қўлларда эса 123 минг км³ сув бор. Собик Иттифокда чучук сувли қўлларнинг энг каттаси Бойқал қўли бўлиб, унинг майдони 31,5 минг км³, сувнинг чуқурлиги 1637 м, ўртача чуқурлиги 730 м. га тенг қўлдаги сувнинг ҳажми 23 млн. км³. Унда дунёдаги чучук сув захирасининг 1/5 қисми (ёки 20%), собик Иттифок чучук сув захирасининг 80% тўпланган. Бу кўрсаткич 21,7-40,3 км³ атрофида (қишда музнинг қалинлиги 7-130 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. Қўл сувида заррачалар миқдори 1,5 мг/л. Қўлда эриган ҳолдаги заррачаларнинг умумий миқдори 34,5 млн. т. Йил давомида қўлга тушадиган сувлар 74,09 минг т. эриган моддалар олиб келади. Ундан ташқари ҳар йили ҳаво тўлқинлари оркали 1200 минг т. ҳар хил моддалар тушади. Бойкал суви атмосферадан тушадиган намликдаги ионларнинг миқдори 9,1 мг/л ва унда органик моддалар бор. Қўлга тушадиган дарё сувлари ҳар йили 6569 минг т. ионлар олиб келади. Улардан 36,1 минг т. азот, 5,5 минг т. фосфор бордир.

Бойкал қўли 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 қўли Бойкал қўли билан беллаша олади ҳолос. Танганьика қўлининг 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 қўлларнинг келиб чиқиши вулқонлар билан боғлиқ. Бундай қўллар Японияда 42%ни ташкил этади. Айрим қўлларнинг 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 ҳисобланмиш қор қопламлари ва музликлар бойлиги бўйича собик Иттифоқ дунёда юқори ўринни эгаллаган. Туркистоннинг тоғларида катта ва кичик 2500 дан ортиқ музликлар, уларнинг умумий майдони 16502-17892 (300 минг) км² га тенгдир. Тянь-

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

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

Қор кўчкиларини ҳосил бўлиши бу қуруқ кўчкилар янги ёққан қор билан эски қор орасида ишқаланиш ва яхши жипслашмаганлиги 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 қузатилади 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 қузатилади.

Ўзбекистон ҳудудида 6 та қор кўчкилари хавфи районлари: Чирчиқ-Оҳангарон, Сўх-Шоҳимардон, Нурота тоғлари, Туркистон тоғ тизмаси, Ҳисор ва Қўхитанг тоғларидир (карта - 8).

Кўчки хабарининг даражаси бўйича қуйидаги 5 та градацияга бўлинади:

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

2) Қор кўчкилари хавфи ўртача. Қор кўчкилари ҳар йили қузатилади. 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 қузатилмайди. 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
Ҳимолай	33,0
Тянь-Шань	17,9
Қорақорум	16,3
Шимолий Америка Бeрег чуққиллари	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, қалинлиги 50-250-700-1000 м, ундаги чучук сув захираси ва миқдори 250 млрд. м³ га тенг бўлиб, Туркистоннинг энг катта сув омборлари бўлмиш Нурекдан 25 марта, Тўқтоғул сув омборидаги сув ҳажмидан эса 12-13 марта каттадир.

Ер ости сувлари. Ер юзасидаги қуруқликнинг 5 км чуқурлигигача бўлган қалинликдаги 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 гидрлогияси ўрганилиб, қўплаб 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 сувларнинг ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув бўлан таъминлаш, м ³ /сек	Сугорит ва сув чқариш, м ³ /сек	Ҳами 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 жинслари 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, хўжалик 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 булақлар*, 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 булақлар*, сув ҳарорати 30-40° С да, бу гуруҳга Қирғизистоннинг иссиқ булоқларидан Окбулоқ, Аюббулоқ, Оксув, Жетти оғуз кабилар кирази; 4) *иссиқ роқ булақлар*, сув ҳарорати 40-60° С. Бу гуруҳ учун Оксув, Қизбулоқ, Чортоқ кабилар хосдир; 5) *ҳақ иқ ий термаль қайнақ роқ булақлар*, сув ҳарорати 60-80° С, бу гуруҳга Тошкент ер ости минерал сувлари, Тожикистондаги Обигарм булоғи кирази. 6) *қайнақ булақлар*, сувининг ҳарорати 80-96° С. Бундай булоққа Тожикистоннинг Варзоб тоғидан чиқадиган Ҳожи Обигарм радон Газли қайноқ булоқ мисолдир.

Юқорида келтирилган булоқлардан чиқадиган 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 ҳислатларини 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 Карим ояти:
"Важаъална минал маъи
Кулли шаъинҳ айбиз" –
тирик жонни сувдан яратдик.*

II БОБ

СУВНИНГ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ҲИСЛАТЛАРИ

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

Сувнинг ҳислатлари тубандагилардан иборат: 1) сув Ер юзасидаги бирдан-бир суюқ модда бўлиб, у бир вақтда ва кўп миқдорда суюқ, қаттиқ 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 ёр каторда, 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 ҳислати жуда катта экологик аҳамиятга эга бўлиб, Ер юзасининг кўринишини ўзгартириш қобилиятига 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

ҳавзаларининг 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 денгизларни бирдан эмас, балки, аста-секин музлашини, қорлар муз ва музликларни эришини таъминлайди. Шунинг учун ҳам планетада фасллар бўйича ҳароратни аста-секин алмашилиши 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 ҳавзаларидан 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 кучли 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, моллюскалар, пашшаларнинг личинкалари, нейстон ҳолидаги сувўтлар, умуртқасиз ҳайвонлар) сув тўлқинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниқлик 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 бўлишда жуда

муҳимдир. Ҳосилотлардаги *тургор* (турғунлик) ҳолати, улар органларини фазода макбул жойлашишини таъминлайди.

Экологик нуқтаи назардан сув ўзига хос ва алмаштириб бўлмайдиган суяқлик 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 қонунлари

Сув физикавий ва кимёвий модда сифатида гидробионтларга ҳаёт муҳити бўлиб, улар фаолиятига тинимсиз таъсир қилиб туради. Сув организмлар учун таянч бўлиши билан бир каторда, 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. Курукликда 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.

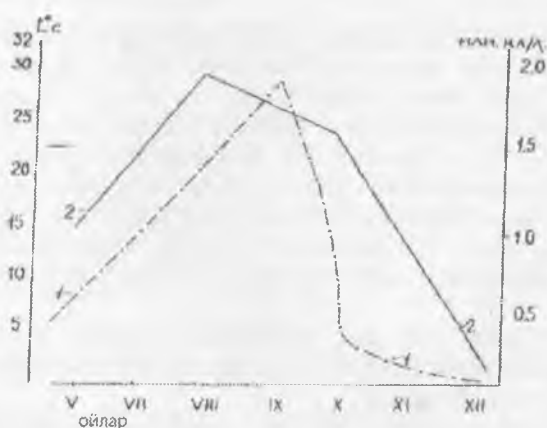
Табиий сувлар массаси икки атом водород ва бир атом кислороддан (H_2O) иборат. Айрим ҳолларда, оғир сувлар (H_2O^{18}) ҳам учрайди. Сувда дейтарий бўлса, унинг зичлиги 10,8% юқори бўлиб, сув ҳарорати 3,3°C даражада бўлганда музласа, 101,4°C да қайнайди ва катта ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлади. Сувда 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 солиштирма оғирлиги камаяди. Сув 40°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 $\pm 30-40^\circ\text{C}$ ни ташкил қилса, тупроқ ва ҳавода $\pm 120-140^\circ\text{C}$ га боради. Сув музлаш

даврида кенгаяди, 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 минтакалар бўйича баланддан пастга сувнинг оқими бўйича ўзгариб туради ва бу ўзгариш табиий ва сунъий ҳавзаларнинг ҳароратига ҳамда улардаги гидробионтларнинг тарқалишига таъсир қилади (1-расм).



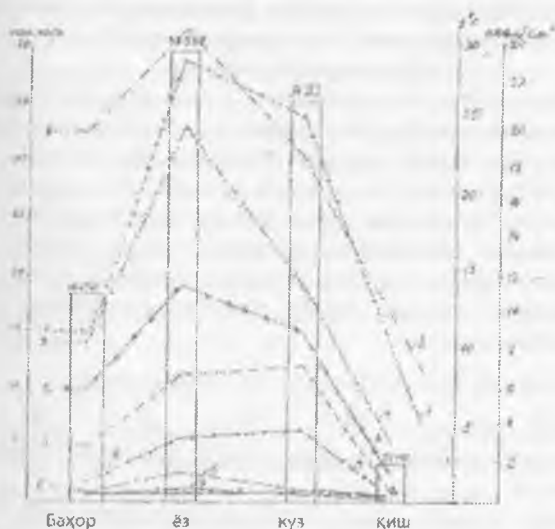
1-расм. Чордара сув омборида ҳароратга боғлиқ ҳолда (1) *Ceratium hirundinella* сувўтларнинг миқдори 1971й. май-декабрь ойлари ичида ўзгариши (2)

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 қўллар сувининг ҳарорати ёз фаслида 5-6°C, қишда қўлларнинг юзаси қалин муз билан қопланади. Масалан, Помирдаги Қорақўлда музнинг қалинлиги 120 см бўлиб, музлаш 230-240 кун давом этади, Сарез қўлининг юзаси 110-120 кун, Яшил қўлда 90-120 кун сув муз билан қопланиб ётади. Тоғ ва адир минтақаларидаги қўллар сувнинг ҳарорати турлича, яъни ёз фаслида Саричелак қўлида ўртача ҳарорат 20-21°C, Искандар қўлида 15-18°C, Иссиқ-қўлда 23-29°C дир.

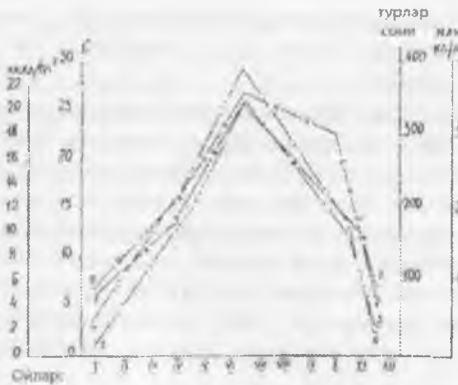
Ўрта Осиё шוליқояларида сувнинг ҳарорати ёз фаслида 40-43°C, турли балиқчилик ҳовузлирида эса ҳарорат 28-34°C га кўтарилади. Тунда 24-26°C ни кўрсатади.

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

Йил давомида гидросферанинг бўғланиши 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 маротаба ортиқдир. Сувнинг ҳарорати $^{\circ}\text{C}$ 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 мингакаларида турлича белгилайдилар. (2-3 расм).



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



3-рasm. Чорвоқ тоғ сув омбори фитопланктонининг турлар сони (1) ва улар микдорининг (2) кўёш 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. Табиий сувларнинг зичлиги уларда эриган ҳолдаги модалларнинг микдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар микдорининг ортиши билан сувнинг солиштирма 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 ортиқдир.

Босимнинг кенг ўзгаришига мослашган организмларни *эврибат*, маълум босим ва чуқурликда яшайдиган гидробинтларни эса *стенобатлар* деб аташади. Масалан, голотурниялар (*Elpidia*, *Myritrochus*) 100 м дан 9000 м чуқурликкача, айрим чувалчанглар (*Priapulid caudatus*) сув киргоқларига яқин жойдан то 7000 м чуқурликкача бўлган сув қатламларида ҳам учрайдилар. Айрим пуфакли сифонофорлар кагга чуқурликларга мослашган эмас, уларнинг пуфаклари ҳалакит беради.

Пуфаксиз сифонофорлар эса абиссаль ва ультрабисаль катламларида (7-10 км) ҳам учрайдилар.

Купчилик гидробионтлар босимни куп 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 кайтганлар.

Босимнинг ортиши билан гидробионтларда газ алмашилиш кучаяди. Организмлардаги газ камералари – баликлардаги газ копчалари, сода тузилган хайвонлар 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 глицерининг ёпишқоқлиги 3950 спз га тенг. Сувнинг ҳам ёпишқоқлиги организмларнинг сузилишига 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 енгиланган система кичик организмларда бўлмайди.

Ҳароратнинг кўтарилиши ва шўрликнинг ортиши билан ёпишқоқликнинг ўзгариши сувдаги организмлар учун муҳим аҳамиятлидир, айниқса гидробионтларнинг сувни пастки катламларига тушишига катта таъсир кўрсатади. Сувнинг ёпишқоқлиги турли гидробионтларнинг сув катламларида турлича ҳаракат қилишга имкон беради. Купчилик гидробионтларда сув билан ишқаланиб, мослашиб 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 катламларининг тўлқинлар ёрдамида аралашиши келиб чиқади. Бундай ҳолатлар шамол таъсирида ҳам бўлиб, сувнинг юза катлами 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 катламини ва чуқур катламларини оқиши ҳолида кузатилади. Сувнинг оқиши қарама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашишидан 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 орқали оқиб кетиши, ҳароратнинг бир маромда бўлиши, сув тагидаги лойкаларнинг ҳосил бўлиши каби омиллар орқали 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 туқлари, антеналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умурткасизларнинг кўпчилиги виброрецепторлар ёрдамида сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини сезадилар, қабул қиладилар, унга мослашдилар.

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, лойқа, 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% қўртчалари (*Chironomus dorsalis*) катта заррачали қумга қўшилса, уларнинг майда қум

ва лойқада 11-23%и нобуд бўлади. Майда кумларга қушилган полихеталарнинг (*Hyalina invalida*) 20 кундан кейин 20%и тирик қолса, катта заррачали кумларда 7 кун ичида ҳаммаси нобуд бўлса, лойқада эса 80-100%и ҳаёт фаолиятини саклаб қолган (Константинов, 1972).

Сув остидаги лой, лойқа ва кумларга қўплаб организмлар мослашиб яшайдилар. Масалан, ўргача катталиқдаги кумлар орасида (0,4 мм) майда ва ўргача катталиқдаги инфузориялар 0,12-0,4 мм кумлар ичида судралувчи, лентасимон, ипсимон шаклдаги инфузориялар учрайдилар, 0,1 мм дан кичик зич кумлар орасида улар учрамайдилар. Сув ости гидробионтлар ҳаёти учун лой ва лойқа қўмнинг 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 кимирлаш ва ҳаракат қилишига 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.

Қўпчилик 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 ҳусусиятларини саклаб 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 түбандаги формула билан ифодаланади:

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

бу ерда V — газ миқдори (мг/л), a — абсорбация коэффиценти; 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 ҳарораги 0°C бўлганда, кислороднинг абсорбция коэффициенти 0,04988 га тенг. Шундай экан, атмосферада кислород босими нормал бўлиб, 760 мм симоб устунига тенг бўлганда (бир литр хавода 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 камаяди. 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 устуни).

15-жадвал.

Денгиз суви, шўрлиги, %	Чучук		
	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 чучук сувларда тўла эрса, денгиз сувида унинг 80%и эрийди. Сув муҳитида Ер ҳаво муҳитига

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

Кўллarda кислороднинг тақсимланиши сувнинг ҳаракатига, сув қатламларининг аралашиб туришига ва шу ерда учрайдиган организмларнинг характериға, сон-сифатиға боғлиқдир.

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

Сувнинг юза ва чуқур қатламларида кислороднинг нотекис тақсимланишиға *кислороднинг дихотом ҳолати*, агар кислород бир текисда тақсимланган бўлса, *кислороднинг гомооксиген ҳолати* деб айтилади. Гомооксигения ҳолати сув оқиб турганда сув тўлкинлари, ҳамма қатламларни қамраб олиб, сув тенг аралашган вақтға тўғри келади. Кислороднинг дихотомия ҳолати эса сув узок туриб қолганда, оқиш, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Қуруқлик муҳитига қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятға эгадир. Қуруқлик муҳитида кислороднинг миқдори жуда катта (1л 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, қуруқликда 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 миқдориға қараб организмлар *эвриоксибионтларға* (кислороднинг кенг доирада ўзгаришиға мослашган) ва *стенооксибионтларға* (кислороднинг тор доирада ўзгаришиға мослашган) бўлинадилар.

Эвриоксиб формаларға қисқичбақасимонлар (Cyclops), чувалчанглар (Tubifex tubifex), моллюскалар (Viviparus viviparus) каби организмлар киради. Стенооксибионтларға эса ҳар хил киприкли чувалчанглар (Planaria alpina), қисқичбақасимонлар (Mysis relicis, Bythotreohes), пашшаларнинг куртчалари (Liauternornia) кабилар кириб, улар сувда кислороднинг миқдори 3-4 мг/л дан пастға тушса, нобуд бўладилар. Кислороднинг сувда

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

Урта Осиё дарё сувларида эриган кислород 70-150% миқдорда, булокларда 2-8 мг/л (110-115%), юкори тоғли қўлларда (Қорақўл, Яшилқўл) кислороднинг миқдори ўртача – 6,5 мг/л, тоғ минтақасидаги қўлларда (Иссиқ қўл, Саричелек, Искандар қўл) – 8,6 мг/л; адир минтақасида жойлашган қўлларда – 10 мг/л атрофида бўлади.

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

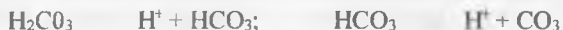
Йил давомида кислороднинг миқдори 80-97% атрофида ўзгариб туради. Айрим сув омборларида ҳаттоки ёз фаслида ҳам сув кислородга тўйинмайди (22-23% ёки 2,2-2,3 мг/л). Баъзи биологик ҳовузларда, сув ўтларининг энг максимал қўлайган даврида 1 мл сувда 14,5 млрд. хужайра ҳосил бўлади. Шу вақтда сувдаги кислороднинг миқдори 17,8-18,7 мг/л (ёки 280%) га кўтарилади. 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 миқдорининг 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 миқдори 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 миқдоридан 150 баробар ортиқдир.

Ҳарорат 0° С бўлган вақтда CO_2 нинг абсорбация коэффиценти 1,713 га тенг. Атмосферада бу газ нормал миқдорда (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 миқдори пасаяди.

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



Баъзи кўринишлардаги ($CO_2 - H_2CO_3 - HCO_3^- - CO_3^{2-}$) 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 миқдори 0,996% дан 0,208 ва 0,0002 гача камаяди, Аксинча, HCO_3^- нинг миқдори 0,004 дан 0,792 гача кўтарилиб, кейинчалик

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

Ўрта Осиё сувларида CO_2 нинг миқдори 1,5 дан 6,4 мг/л ни ташкил қилади. Бу ҳам сувнинг пастки қатламларида юзага келади. CO_2 нинг сувда кўп миқдорда бўлиши ҳайвонлар 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 вакиллари тез нобуд бўлса, балоғатга етган вакиллари CO_2 ни 57-127 мл/л миқдордаги концентрациясига ҳам чидамлидирлар. Ўсимликлар учун CO_2 нинг юқори концентрацияси хавфли эмас.

Сероводород газли 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 камайишида H_2S оксидланиб, «S» га айланади ва организмларга зарарли таъсир қилади. Айрим сероводородли кўл-ботқоқларда тирик организмлар, хаттоки 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 миқдорига ҳам чидаш бера олмайдилар. Чириётган 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. Чириш жараёнидан ҳосил бўлган сероводород сув юзасига чиқиб тўпланади. Тўлкинлар 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 газы 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 газы, асосан, ўлган организмлар танасидаги хужайранинг чириши натижасида ҳосил бўлади. Бундай чириш ҳовузлар, қўллар, қисман денгизлар тагида лой ва лойкаларда юзага келадилар. Айрим қўллар (Мендота қўли) тагида метан миқдори 6,1 мл/л га тўғри келади. Сирдарёнинг ўнг қирғоқларида жойлашган Бекободнинг ботқоқ қўлларида ҳам метан газы бор. Метан газы 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 килади.

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 хавзалари	Сульфатлар	Хлоридлар	Карбонатлар	1 литр сувнинг шўрлиги, гр.
Чучук сув	13,2	6,9	79,9	0,5
Очиқ 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 оқава сувлар билан сув хавзаларига тушади.

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

Гидросферанинг икки жойида умуман ҳаёт йўқ.

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

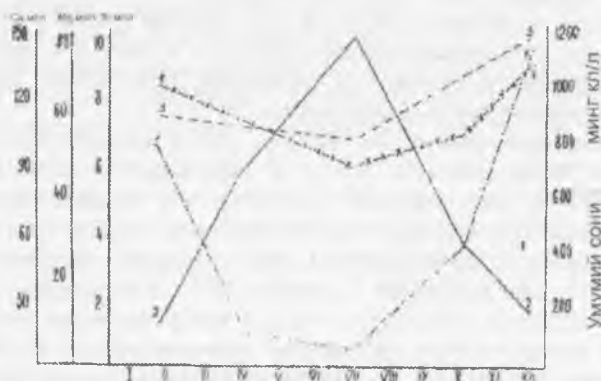
унинг таркибидаги туз миқдори жуда ҳам юқоридир (320‰), турли металл тузларининг бирикмалари кўп миқдорда учраши ҳаётни йук қилади.

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

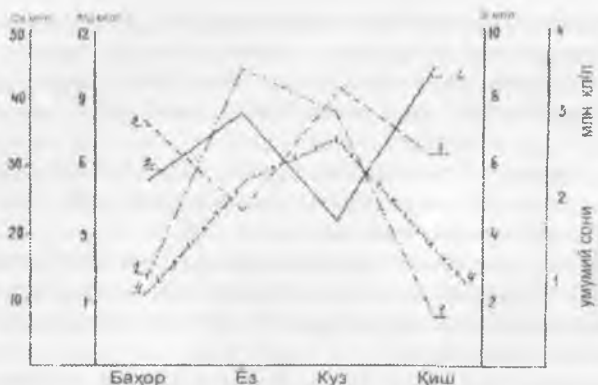
Ҳозирга қадар шу 2 та ҳаётсиз гидротоп маълум, бошқа жойларда организмлар муҳит ҳарорати, тузлар миқдорининг, pH ва бошқа омилларнинг ўзгариб туришига мослашганлар.

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 дейилади.

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 фасслар 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 – (шўртоб - шуртоброк) – 3-5 г/л; 3) шўрроқ (шўрхок) – 5-12; 4) шўр – 12-17-30; юқори тузли – 30-40 г/л дан юқори; 5) намақоб – 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 намақоб 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 шаҳобчаси 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, Қазалинск атрофларида эса дарё сувининг тузлар миқдори 3-3,5 г/л бўлиб (Чембариссов, Бахритдинов 1989), минерал тузларидан ташқари сувда 30 дан ортиқ турли

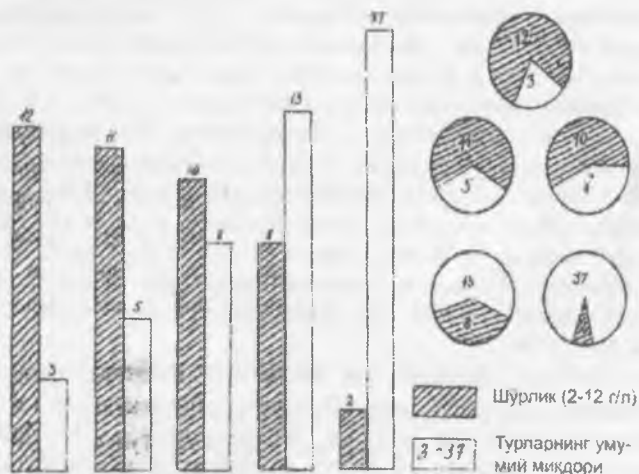
заҳарли кимёвий бирикмалар топилган. Улар пахта далалари ва шопиояларда ишлатилган гербицидлар - пестицидлар бўлиб, улар оқава сувлар билан Сирдарёга тушиб, ундаги тирик жонзотларни ва ундан иложсиз фойдаланадиган инсонларни заҳарламоқда.

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), Қорақўл (11-12,3 г/л), Солонгир (1,74 г/л), Олақўл (8-10 г/л), Балхаш (5-12 г/л) ва бошқалар. Ўта шўр ва намақоб сувли кўлларга: Орол (250 г/л), Ашиқўл (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, Қорақум 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 (*Macrostoma hystrix*), инфузориялар (*Pleuronema chrysalis*), сувўтлардан диатома, навикула, кладофора, спирагира каби туркумларнинг вакиллари олиш мумкин. Стеногалин организмларга чучук сувларда (*Diatoma hiemale*, *Chlamydomonas nivalis*) ёки шўр сувларда учрайдиган *Anabaena bergii*, *Mastogloia baltica* каби сувўтларини келтириш мумкин.

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



6-расм. *Scenedesmus turkumi* турлар сонини сувнинг шурлигига 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 қатламига 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 балиқларни нобуд бўлишига сабаб бўлади. Кўпчилик сувўтлар *гетеротроф* ҳолда озикланишга мослашган бўлиб, улар органик моддалардан фойдаланадилар. Эриган аминокислоталарни кўпоёқлилар, 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 озиқа қидирадилар, кўп хужайрали ҳайвонлар эса озиқа ва бошқа объектларни бир неча ўнлаб метргача фарқлайдилар. Кўп балиқлар (*Hydroorhynchus potatus*) сув ўсимликларидан шохбарг (роголистник), рдест ва валлиснерия кабиларни ҳамда кўп балиқларни фарқлай олади. Хеморецептор ёрдамида балиқлар 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, йирткичлардан ўзларини сақлайдилар. Жуда сезгир балиқларга илонбалик ва карас балиқлари кириб, улар сувнинг кимёвий таркибининг озгина ўзгаришини ҳам сезадилар; масалан, илонбалиқ $6\ 000\text{ км}^3$ (ёки $6 \cdot 10^{20}$) сувга қўшилган 1 г алкогольни сезади. Карас балиғи эса 100 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*, *Lanibus*, *Trochus*) хеморецепторлар ёрдамида ўзларининг ашаддий йирткичи *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, айникса, 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 келтирадilar. 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, ёруғликнинг 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 ҳосдир.

Амударёнинг асосий шаҳобчаси Панж дарёсининг тоғлар орасидан чиқиш жойида сувнинг лойқалиги 1,5 кг/м га тенг. Сув тўпланган бир км² ерда бир йилда 480 т лойқа ҳосил бўлади, дарё йилига 38 млн. т лойқа 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 лойқа бўлса, Вахш дарёсининг этак қисмидан 60 км юқоридаги сувда эса лойқанинг миқдори 3570 кг/сек ёки Панж дарёсидаги лойкадан 2,6 марта кўпдир, яъни сувнинг лойқалиги 4,28-5,45 кг/м³ га тенг. Йил давомида Вахш дарёсидан 88,9 млн. т лойқа оқади. Панж ва Вахш дарёларининг кўшилишидан ҳосил бўлган Амударё сувида 404 кг/м³ (Керки шаҳри атрофида), Нукус атрофида 2,77 кг/м³ лойқа, сувдаги йиллик лойқанинг миқдори Туямўйин атрофида 310 млн. т/йил.

Сирдарё сувидаги ўртача лойқанинг миқдори 2,17 кг/м³, йиллик лойқа 38 млн. т ни ташкил қилади (Шульц, 1965). Туркменистон территориясидаги Мурғоб, Тажан дарёларининг сувлари ҳам жуда лойқадир. 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 кўрфазидида планктон ҳолда организмлар ривожланмайди.

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

усувчи ўсимликларни (баҳорнинг охири ва ёз фаслида) максимал кўпайган вақтда $pH=9-10,5$ га кўтарилади. 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. Табиий 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 *ишқ* орли бўлади, pH нинг организмлар учун моҳияти, унинг ионларини гидробионтлар тана қобиғидаги мембраналардан ўтиши ва сувдаги тузлар миқдорининг 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 паишшаларнинг кўртлари (*Chironoms*), қисқичбақа (*Cyclops Longuidus*), коловраткалар (*Anuraea cochlearis*), сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus*) қиради (Константинов, 1972; Эргашев, 1976, 1979, 1982).

Стеноион турлар нордон сувларга мослашган бўлиб, уларни полигидрогенионлар, ишқорли сувларга хос формаларни эса олигогидрогенионлар деб аташади. Биринчи гуруҳга сфаранум ботқокларида учрайдиган ($pH=3,8$ гача) хивчинлилар (*Carlsia 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 яхши тушиши натижасида интенсив фотосинтез жараёни кетади ва $pH=10$ гача кўтарилади. Бундай ерларда яшил сувўтларнинг эврион вакиллари ульва, энтероморфа, кладофора кабилар яхши 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) кўга таркалган бўлади. Нордон сувли кўлларда ҳашоратларнинг кўртлари, 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, фақат чурган балиғи кўпаяди;

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

5,0-9,0 – ҳаёт учун хавфсиз мухит;

9,0-9,5 – лосось ва окунь балиқлари узоқ 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 кладофора (*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 кутарилганда ва шундай қилиб, сувнинг актив реакцияси гидробионтларнинг тарқалишиға, кўпайишиға ва ривожланишиға таъсир қиладиган экологик омилдир.

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 юзага келиб, унинг даражаси милливольтлар билан ўлчанади.

Денгиз сувларида ва чучук 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 тозалашда оксидланиш муҳитининг даражаси $Eh=400-200$ мВ га тенг, ачиётган лойқада – 295-200 мВ, тоза, янги лойқада – 75-100 мВ, оқава сувники – 0-400 мВ, тозаланганда эса оксидланишининг даражаси 1000 мВ гача етади (Dirasian 1968).

Оксидланиш ва тикланиш сувдаги органик моддаларнинг таркиби ва миқдорига 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. Қўллар 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 етишмовчилигидан 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: Болтиқ, Баренц, Карск, Оқ, Шарқий-Сибирь, Япон ва бошқалар билан чегараланган. Айрим денгизлар (Қора, Азов, Қизил, Каспий, Ўрта) қуруқлик 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) субралитораль – 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 қияликларни 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).

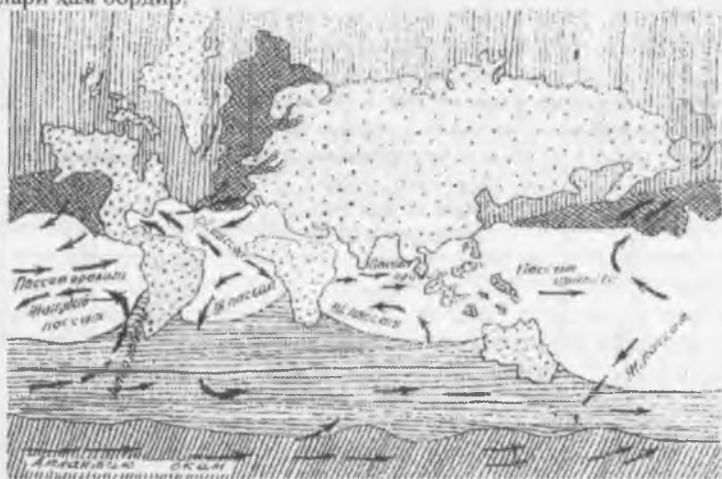
Лойқа. Дунё океани ва денгизларнинг абиотик омиллари ичида сув таги лойқасининг моҳияти катта аҳамиятга эгадир. Океан ва денгизларнинг таги нотеқис, турли баланд ва пастликлардан иборат. Сув тагидаги лойқа қолдиқлари турли қалинликда бўлади. Масалан, *Ўрта* денгиздаги лойқанинг қалинлиги 3000 м, Тинч 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 қолдиклари катта аҳамиятга эгадир. Диатом сувўтлари лойқаларининг майдони 26,5 млн. км² ни, радиолярия қолдикли лойқалар — 10,4 млн. км² ни эгаллайдилар. Атлантик океани тагида птероподли лойқалар 1,3 млн. км² га тўғри келади. Лойқаларда калций, 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; Raymont, 1963). Шу оқимлар ичида қарама-қарши йўналишда ҳаракат қиладиган пассат оралик оқимлари ҳам бордир.



Расм 8. Дунё океани сувининг юза қатламидаги оқим ва зона кенгликларининг чегаралари (Зернов, 1949; Raymont 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°C 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°C (17, 18-жадвал), ернинг 40° кенглигида эса сувнинг ҳарорати 13-14°C га тушади. Сувнинг 300-400 м чуқурлигида ҳароратда ўзгариш бўлмайди. Тропик зонада сувнинг ҳарорати фасллар бўйича 3-4°C 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°C ни ташкил қилса, Арктика ва Антарктика сувларининг ҳарорати йил давомида 0°C атрофида, фасллар бўйича ўзгариши 2-3°C 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. Тиниқ 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 денгизида 13 м, Оқ денгизда 9 м, Азов денгизи сувининг тиниқлиги 2,7 м га тўғри келади. Океан ва

денгизларнинг очик ерларида сувнинг тиниклиги кирғокка якин ерлардан юкори бўлади. Океаннинг очик ерида ёруғликнинг намуналари 1000-1600 метр чуқурликкача етиб боради.

18-жадвал. Океаннинг 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°	24Д6	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 кўпдир. Шунинг учун сув тўлқинлари 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 тўлқинлар даврида сув тўла аралашмаганидан келиб чиқади. Қутб яқинларида яхши аэрацияланган

сувлар Дунё Океанининг пастки қатламларига тушиб ва бошка 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 қўплиги ва хаводан кислороднинг қўшилмаслиги, фотосинтез жараёнининг йўқлиги ёки камлигидан келиб чиқади.

3.2. Дунё Океанининг организмлари

Дунё Океанида микроорганизмлар, ўсимликлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонларнинг вакиллари бордир. Масалан, турли 33 та ўсимликлар синфидан Дунё Океанида 15 та синф вакиллари учрайди. Шулардан 5 та синф аъзолари фақат денгизлар учун хосдир. Ҳайвонларнинг 63 та синфидан 52 таси Дунё Океанининг турли қисмларида учраб, 31 синф вакиллари эса фақат денгизларга хосдир. Дунё Океанида 159 мингдан ортиқ ҳайвонлар яшайди. Дунё Океанида ўсимликлардан диатомлар, перидинеялар, қўнғир, кизил, яшил сувўтлар, анча миқдорда кокколитофоридлар вакиллари, ҳайвонлардан фораминифералар, радиоляриялар, ичак коринлилар, қўп хивчинли чувалчанглар, ба-ликлар ва бошка гуруҳ вакиллари қўп учрайди.

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

Дунё океанида учрайдиган катор гидробионтлар учун биопольар тарқалиш характерлидир. Бундай турлар Ер шаридаги иккала мўътадил зоналарида учраб, тропик зонада бўлмайдилар. Шундай биопольар организмларга сипункүлид (*Phascolosma margaritaceura*), полихет (*Terebellides stromii*), қисқичбақа (*Balanus balanus*), моллюска (*Mytilus edulis*), кит (*Balaena glacialis*), аюла (*Cetorhinus maximus*) кабилар киради. Айрим организмлар псевдобиопольар хусусиятга эга бўлиб, сувнинг юза қатламида биопольар характерга эга бўлса, тропик зоналарда сувнинг чуқур ва совуқ қатламларида ҳам учраб, псевдобиопольарлик тарқалиш хислатига ҳам эга бўлади. Бундай гидробионтларга сифонофора (*Diphyes arctica*), гребневик (*Pleurobrachia pileus*), сигитте (*Krohnia hamata*), каланус (*Calanus finmarchicus* – Саграсс денгизда 1500 м чуқурликда) кабиларни киритиш мумкин.

Айрим гидробионтларнинг тарқалиш 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*), селдь (*Clupea harengus*) кабилар мисол бўлади. Денгизлар қирғоқларига яқин жойлар, асосан, бактериялар ва сувўтлар билан қоплангандир. Бундай жойларда ҳайвонлардан содда тузилганлар, ичакқоринлилар, қисқичбақасимонлар, бош-оёқли моллюскалар, балиқлар, сут эмизувчилар учрайди. Улар қаторида 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, денгизкинг очик жойида 4 минг, 100-110 км узокликда ҳаммаси бўлиб 2 минг экз/мл бактерия учраган. Россия худудидаги денгизларнинг лойларида 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 қутб 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 кўпдир. Шимолий денгизлар учун диатомлардан *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Rhizosolenia*, *Fragilaria*, перидинеялардан эса *Peridinium*, *Ceratium*, *Rhaleoystis* каби туркумларнинг кўплаб вакиллари характерлидир (19-жадвал).

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

Жой.тар	Фитопланкто- нинг умумий турлар сони	Фитопланктоннинг турлар таркиби					
		Диатомлар		Перидиниялар		Хивчин.ли.лар	
		сон	%	сон	%	сон	%
Шимолий муз океанининг мар-казий қисми	53	40	78	10	19	3	5
Баренц денгизи-нинг ғарбий қис-ми	179	92	51	69	39	18	10
Баренц денгизи-нинг шарқий қисми	110	56	51	47	43	7	6
Ок денгиз	106	61	58	29	28	16	14
Қизил денгиз. марказий қисми	78	52	67	20	25	6	18
Лаптевлар денгизи, мар-казий қисми	95	61	64	58	30	6	6

Жанубий денгизларда диатом сувўтларнинг сон ва сифати анча камаяди. Перидиниялар, 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
Перидиниялар	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 муътадил зона ва юкори кенгликларида эса фитопланктон сув юзасининг энг юкори қатламида (10-15 м) бўлиб, кўёш радиациясидан тўла фойдаланади. Денгиз сувларида планктон сувўтларни вертикал таксимланишида хароратнинг роли каттадир. Харорат ва кўёш нурининг максимал кўрсаткичли жойларида сувўтлар яхши ривожланади. Дунё Океанининг турли қисмларида сувўтлар турлича миқдорда учрайдилар. Бунинг асосий сабаби ёруғлик харорат, биоген моддаларнинг хар хил миқдорда бўлганидир. Масалан, Шимолий денгизларда сувўтларнинг кам ривожланишига

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

Денгизларнинг зоопланктона асосан қисқичбакасимонлар, мизидлар, амфиподлар ва бошқалардан ташкил топган. Планктонда 1200 дан ортиқ қисқичбакаларнинг турлари учрайди. 4000 га яқин ичаккоринлилар, 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 планктонида қисқичбака, ичаккоринлилар, коловраткалар, радиолярия, амфиподлар ва мизидлар асосий ўринни эгаллайди. Шулардан эшкак оёқли қалануслар *Calanus finmarchicus*, *C. glacialis* зиммасига зоопланктоннинг ярим сон ва миқдори туғри 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 чуқуклашган жойларда ҳам кўзатилади. Сувнинг чуқурроқ қатламларида зоопланктон бир хил турларга эга бўлади. Уларнинг сон ва сифати 100-1000 м чуқурликдан кейин жуда сезиларли даражада камаяди.

Нектон асосан балиқлардан, сут эмизувчилар, бошоёқли моллюскалар ва такомиллашган қисқичбакалардан иборатдир. Шимолий ярим шарлардаги денгизларда сельд вакиллари (сельд, сардина, мойва, килька, хамса), улардан кейин трескалар (треска, пикша, сайка, навага, хек, минтай), учинчи ўринда окунисмон (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 каракатицалар *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 хужайрати сувўтлар (перидинеялар, яшил сувўтлар, хивчинли тилласимон сувўтлар вакиллари), хайвонлардан кагтик канотлилар туркумларининг (*Halobates*, *Hermatobates*, *Haloveli*) учиш қобилиятини йўқотган вакиллари, айрим мўйловёқлилар (*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, кориноёқлилар ва икки чанокли моллюскалардан иборат бўлади.

Океан фитобентоси, асосан, кўнгир, 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 шаркка қараб ҳаракат қилиш билан ҳароратнинг пасайиши ва музликлар таъсиридан фитобентосдаги турлар жуда ҳам камайиб кетади. Арктика шароитида сузиб юрувчи 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 нурининг 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/см² кучига чидам беради. Фукуснинг бошқа тури (*F. Setatus*) — 40,8 кг/см², ламинария 41,9 кг/см² тўлқин кучларига чидамлидир. Шунинг учун кўпчилик фитобентос сувўтлар тўлқинларнинг кучи кам қўлтиқларда, қўрғазларда 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 м²

ердаги биомассаси 1 кг га тенгдир. Бу жуда ҳам юкори курсаткич 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 тақомиллашган қисқичбақасимонлар 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 (*Fabricia rivultris*) яхши кўпаяди ва 1 м² жойда 40 мингга яқин ўзининг вакилини ҳосил қилса, Қамчатка қирғоқларида учрайдиган полихета 1 м² жойда 24 минг вакилга етиб, уларнинг биомассаси эса 272 г/м² га тенгдир.

Турли организмлар сув қатламларининг 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 ҳос организмлар сувнинг абиотик омиллари таъсирида ва маълум қонуниятлар асосида уларнинг тарқалиши юзага келади. Энг муҳими — муҳитда кенг миқёсида ўзгарадиган ҳароратдир. У экватордан кутбларга қараб, сув юзасидан чуқурлик бўйича ўзгариб туради. Ҳароратнинг пастки кенгликлардан юкори кенгликларга қараб ўзгариши сувнинг юза қатламида юз бериб, унинг пастки қатламларида ҳароратнинг ўзгариши қўзғатилмайди. 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, Ҳинч океаннинг мўътадил зонасидан экваторга қараб ҳаракат қилинганда, зоопланктоннинг биомассаси 5-10 марта, бентос — 40-80, балиқлар — 2-3 марта камаёди. Бундай ҳолат сувнинг чуқур қатламларида 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 хиллиги ортиб боради. Бунинг асосий сабаби, организмлар учун оптимал ҳароратнинг бўлиши, улар тарқаладиган майдоннинг кенглиги, денгиз қирғоқларининг гидробионтлар учун қулайлигидир. Бундай экологик

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

Шимолий денгизлардан экваторга қараб айрим систематик гуруҳ, организмларда сон ва сифат ўзгаришлари бўлиб ўтади. Масалан, диатом сувўтларининг сони тропик сувларда шимолий денгизларига қараганда сезиларли даражада камаяди, 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), шимоли-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, немертинлар, приапулидлар, остракодлар, мўйловёқли 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 чаноқли 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 қатламнинг 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 миграцияси 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 терибли ҳайвонлар ҳам оҳакли панцирни (зирхини) йўқотганлар. Чуқур қатламдаги ҳайвонлар одатда қора, тим қора ёки рангсиз бўлиб, улар ҳеч вақт олачипор 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 кутбларга қараб ҳарорат ва ёруғлик режимининг, ҳаттоки, сув массасининг горизонтал ва вертикал циркуляциясида, ундаги биоген моддаларнинг маълум даражали бир хил ўзгаришлари ва тақсимланишларида кузатилади.

Дунё Океанида мўътадил ва совуқ зоналарга қараб йўналиш билан организмлар турларининг ҳар хиллиги 20-40 баробар камаяди, аксинча, уларнинг микдори эса 10-15 марта ортади. Организмларнинг сонлари бўйича юқори даражаси сувнинг вертикал аралашishi характериға 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 сакловчи турли ниналар, учли ўсимталар, қалин чаноклар ҳосил бўлади. Захарли турлар сони кўпаяди. Тирик туғувчи ҳайвонлар учрайди. Кўпчилик организмлар танасида ёғ миқдори камади, кўпайиши ортади. Бентосда учрайдиган ҳайвонлар сони ортиб боради, ўсимлик билан озиқланувчи кўл 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 қайтарилади, яъни сувнинг юза катламида биомассанинг ўсиб бориши бентосга хос ўсимликларнинг алмашилиб туриши, сублитораль, литораль ва супралитораль ҳаёт симметрияси бир-бирига ўхшайди. Ернинг бир томонга қараб айланиши сабабли юқорида келтирилган симметриялар биров 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 қўриниши. Дунё Океани сувни Ғарбий ва Шарқий ярим шарларида ётган қисмларга бўлади. Тинч ва Атланitik 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 кўтарилишига 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 умурткали 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 ўтказadi.

IV БОБ

ТУРКИСТОН ДАРЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ

Ўрта Осиё ва Қозогистон 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, шוליпоярлар 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 км³, Сирдарёники эса – 38 км³ га тенг бўлган. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси 227-800 км², узунлиги 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори 2500 м³/сек ёки 1 йиллиги 79 млрд. м³ га тенг. Сирдарёнинг узунлиги 2137 км², унинг тоғли сув ҳавза майдони 150,1 км² га тенг бўлиб, умумий оқиб келадиган сувнинг миқдори 1200 м³/сек (20-жадвал).

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

Ҳавзалар	Сув йиғиладиган майдон, км ²	Сув йиғиладиган майдоннинг суви, м ³ /сек	Текисликка етиб борадиган, м ³ /сек	Ўргача кўп йиллик оқадиган сув, л/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 Иссык кўл	50 200	310	-	9,1
Балхаш кўлининг жануби	119 000	800	800	6,7
Жами:	770 100	5 052	4 667	6,5





4.1. Туркманистон 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 Кашан, Кушка 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 қуриб 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-Дог 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 Корақул, Рангқул, Куруқ қул хавзаларидадир. 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 чуққиларининг қияликларидан 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 киради. 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 ўзаниги тор (2,0-2,5 км) бундай дарёларга Язгулем, Ванч, Обихингоу, Гунт, Бартанг кабиларнинг этак қисми киради. Кичик дарёларнинг кенглиги 2-3 дан 10-15 м, чуқурлиги 0,3-0,5 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.

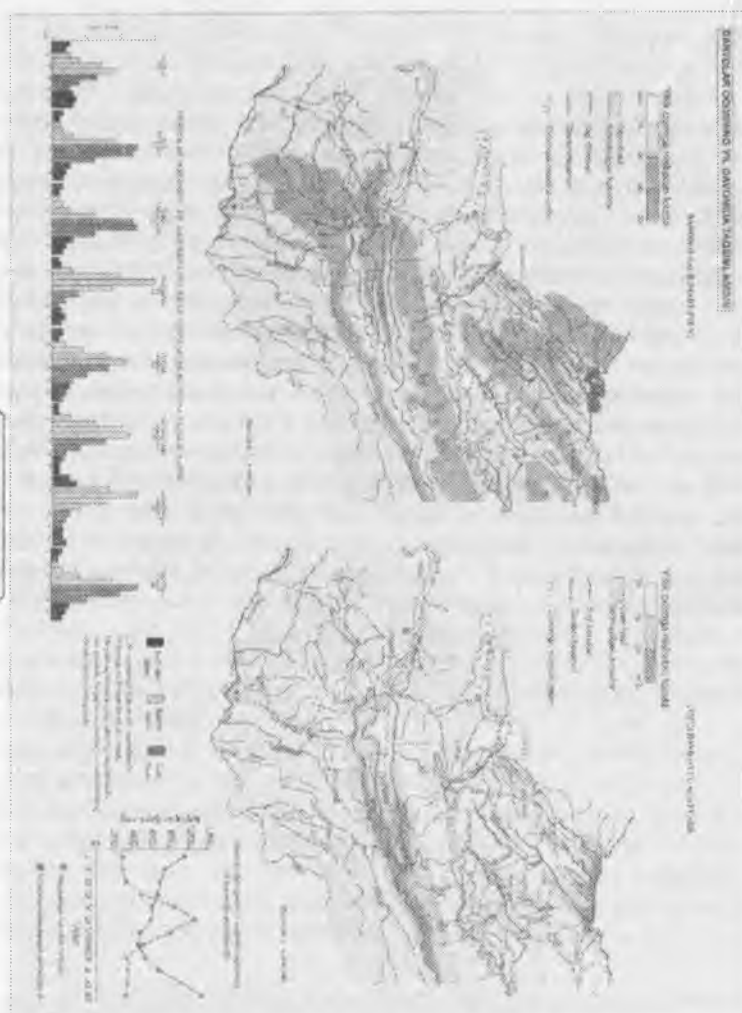
Амударё ҳавзаси шарқда 75° меридиан, ғарбда эса 57° меридиан билан чегараланган. Унинг энг жанубий нуқтаси 35° кенгликда, энг шимолий нуқтаси 44° ш.к. дир. Амударё ҳавзаси шимолдан жанубга қараб 1500 км га чузилади. Умумий сув тўплаш майдони 227,800 км² ни ташкил қилади. Бу ҳавзадаги асосий дарёларга: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

21-жадвал. Амударё ҳавзасидаги дарёларга оид маълумотлар.

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Майдони, км ²	Сувнинг ўртача сарфи, м ³ /сек	Оқими, ўртача 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

Кашкадарё	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 чўкиларидан 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)





4.3. Сирдарё хавзаси

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

чегаралари тоғ тизмалари билан уралган. 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 куйидаги жадвалда келтирилган (22-жадвал).

22-жадвал. Сирдарё хавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёлар- нинг номлари	Узун- 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 Қазали атрофида бош ўзанини лойка босганлигидир. Сирдарёга ортикча сув юборишнинг фойдаси йўқ, чунки Қазали 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 шимолӣ 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 Иссык 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.

Иссык 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 ҳудудини 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 лойкаларнинг 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 фарқи ўлароқ, сув оқиб туради ва дунёни тортилиш қонунига асосан юзага келади. Дарёда сувнинг оқиши унинг юқори қисмида тез бўлиб, айниқса, этак қисмларида секии кузатилади, айрим жойларда майда, суви оқмас кўлмақлар, 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.

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

Россиянинг қўпчилик дарёлари текислик худудида жойлашган бўлиб, улар кенг воҳалардан оқиб ўтади. Рельефи унча мураккаб эмас, сув қирғоқларни юйиб туради. Тоғ тизмаларидан бошланадиган дарёлар суви баландликдан пастликка қараб қоя ва тошларга урилиб, тор жойлардан оқиб ўтади. Қирғоқлар факат дарёни адир-текислик 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 қирғокдан иккинчи қирғокка урилиб оқиши, қум-тупроқли жойларни юйиб, емириб кетишидан дарё аста-секин ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада эгилган илон изли шакл юзага келади. Дарё тошқинлари катта-кичик табиий тўсиқлари юйиб 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 юкори 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 1887-1960 йиллар июнь ойларида сувнинг 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. Юкори 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 ойларида 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 бормади. Денгизларга қуйилган дарёларнинг (Дон, Днепр ва бошқа) этак қисмида шамол таъсирида денгиз сувини дарёга кўтарилиши кузатилади, натижада сувнинг орқага оқиш ҳоллари вужудга келади. Масалан, Қора денгизда тўлқинлар кўтарилганда сув Днепрга, Таганрог курфазидида ҳосил бўлган тўлқинлар Дон дарёсининг этак қисмларида сув сатҳини ҳаддан зиёд кўтарилиб кетишига сабаб бўлади. Бундай ҳолларни 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 максадларида дарёларга тўғонлар, катта-кичик сув иншоотлари қурилади. Улар баҳор ва ёз ойларида сув оқимини тўхтатадилар, дарёларга керакли сувни меъёрида ўтказадилар.

Дарёларда сувнинг оқим 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)

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, лойка ёки тиник сувни) сув оқимлари билан тез қўшилиб кетмайди; тиник-лойка ёки лойка-тиник сув оқимлари бир неча км давомида қўшилиб оқса ҳам тўла аралашмасдан оқади. Бунга сувдаги икки оқимнинг термик, физикавий, кимёвий, газ ва биологик ҳислатларининг бир-биридан фарқланиши сабаб бўлади.

Дарёларнинг сув ости ва туби ҳар хилдир. Дарё тублари турли жинсли (тош, шағал, қум), лойқали, минерал ва органик келиб чиқишга эгадир. Турли жинслар 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 ҳарсанг ва катта-кичик тошлар бўлади. Уларнинг орасида лой, лойқа, қум учрайди. Тоғ дарёлари текислик минтақаларида оққанда уларнинг тубида тошлар ўрнини қум, 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, қум 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 қўқишидан 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 орттишига, дарёдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг чиришига ҳам сабаб бўлади.

Б.В. Поляков дарёларни 1 м^3 сувдаги муаллақ заррачаларнинг микдорига караб 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 қўпчилик дарёлари (Невани 1 м^3 сувида 10 г; Онега – 12 г/м³; Кемь – 14 г; Енисей – 20 г; Ғарбий Двина – 22 г; Об – 34 г; Днепр – 40 г; Печора – 50 г/м³) 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 киради. Тўртинчи гуруҳга кирувчи дарёлар бизнинг худудда учрамайди.

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

Айниқса, сел келган вақтида дарё сувида учрайдиган лойқанинг 40%дан ортиғини муаллақ каттик заррачалар ташкил қилади. Тарихий маълумотларга кўра, Қозғистоннинг кичик Олматинка дарёси сел келган вақтида бир кунда (08.07.1921 й) 2,5 млн. м^3 каттик 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 лойка бўлади. Бунга Исфара, Чирчик (100 кг/м^3), Аксу (300 кг/м^3) каби дарёлар мисол бўлади.

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

Катта Кавказнинг сув тўпланадиган қияликларининг 1 м^2 майдонидан йилига 2248 т гача лойни оқиши учун 0,45 мм қалинлик, Шимолий Альп қияликларидан 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 шахобчалари Қашон (ўргача йилига 90 кг/м^3), Қушка (28 г/м^3) ҳам лойка сувлидир, Туркистоннинг жанубий дарёларининг ўртача лойқалиги 3 кг/м^3 дан юқоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан жойида 4 кг/м^3 , Киндикли атрофида шу дарёнинг сувида 8 кг/м^3 , Сурхондарёнинг этак қисмида эса 24 кг/м^3 лой бор. Шундай дарёларнинг сувлари ҳаддан зиёд лойқалиги 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)



Дарёлар сувининг тиниқлиги сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори ва уларнинг эриш даражасига боғлиқдир. Сувнинг тиниқлигини Секки дискаси билан ўлчанади. Тиниқлик йил давомида ўзгариб туради. Чуқур ва тиниқ қўллардан оқиб чиқадиغان дарёларнинг сувлари тинчлик бўлади. Масалан, Бойқал қўлидан бошланадиган Ангара дарёси, Помирдаги Яшил қўлидан бошланадиган Гунг дарёсининг ўнг شاхобчаси, Зорқўлдан бошланадиган Помир дарёси, Сарез қўлидан чиқадиغان Мурғоб дарёлари, Тянь-Шань тизмаларида жойлашган Искандар қўлидан чиқадиغان Искандар дарё, Исик қўлдан чиқадиغان Чу дарёсининг бошланишида сув анча тиниқдир. Сувлари юқори даражада лойка дарёларга Амударё, Кура, Тажан, Мурғоб, Самур кабилар киради.

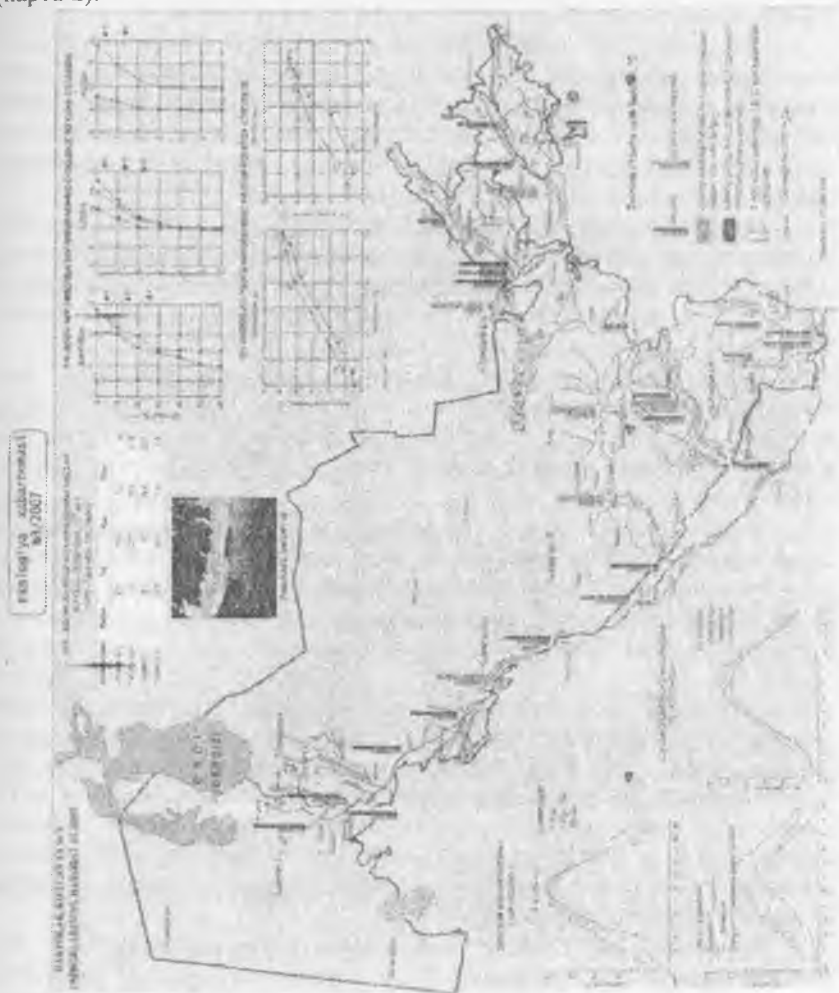
Текисликда жойлашган ва кирғоклари ювилиб турадиган дарёларнинг сувлари лойқа бўлади. Россиянинг айрим катта дарёлар сувларининг (Дон, Днепр) бахорнинг охири, ёзнинг бошларида ва кузда тиниклиги анча паст бўлади (50-60 см). Бунга сувда муаллақ моддаларнинг бўлиши ва айниқса планктон организмларининг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

Дарё четларидаги сув босадиган қайир ерларда тўпланган сувларни лойкаси чуқади ва тезда тинийди. Тиниклик 2 м гача кўтарилади. Қирғоклари 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, хаворанг бўлади. Бундай рангли сувлар Бойқал шаҳобчаларида, Туркистон. Кавказ, Сибирь, Урал, Скандинавия тоғ дарёларида кузатилади. Сувдаги муаллақ заррачаларнинг рангига қараб дарё сувлари окрок (Оксу дарёсида оҳак заррачалари бўлади), сарғишрок ёки жигар ранг бўлиши мумкин. Сарик соғ тупроқли ерлардан оқиб ўтган дарёлар шу тупроқни 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 ботқоқ 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, Қазали 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, Магиандарё, 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.

Қор, ёмғир сувларидан бошланадиган Шеробод, Дашт, Ақжар, Гузардарё, Қизилсув қабилар сувининг энг юқори ҳарорати июнь-июль-август ($10-16^{\circ}\text{C}$) ойларида кузатилади. Қордан бошланадиган дарёлардан Қафирниган, Сарбоғ, Қоратоғ қабилар сувининг июль-август ойларидаги ҳарорати $8-13^{\circ}\text{C}$ атрофидадир. Масалан, Вахш дарёси сувининг (май-август ойларида) ҳарорати $12,5-15,2^{\circ}\text{C}$ атрофида ўзгариб туради. Августнинг охири сентябрь ойидан бошлаб сув ҳарорати пасайиб, декабрь-январь-февраль ойларида сув ҳарорати $0^{\circ}-1,5-4^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади (карта-2).



Куллардан сув оладиган дарёлар сувининг ҳарорати 8-14°C гача (масалан, Жаукучак, Арабел) кутарилса, ер ости сувларининг тупланишидан бошланадиган Қорасув, Қорасой, Каиндибулоқ каби дарёлар сувининг ҳарорати 5-12-13°C атрофида бўлиб, шу дарёлар сувининг ҳарорати тоғ минтақаси ҳудудида бироз кутарилади (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 кутарилса, текисликда оқадиган дарёларнинг суви 24-27°C гача исийди.

Куллардан бошланадиган дарёлар, шу жумладан, Туркистон, Кавказ ва Сибирнинг айрим дарёлари киш фаслида муз билан қопланмайди. Лекин географик жойланишига қараб баъзи дарёлар 6-7 ой давомида муз билан қопланиб ётади. Бошқа бир хил дарёлар усти эмас, балки тубидаги гошлар 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 кутарилса, 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 кутарилади, 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, Туртқул ва Чатли атрофида эса 12,5°C ни ташкил қилади. Дарё узунлиги ва унинг жойлашишига қараб, сув ҳарорати ўзгариб боради. Яна бир нарсa 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 қуз-қуз 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 Ишкашим 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 Исикқўл ҳавзасида сувнинг музлаши 20-180 кунгача давом этади. Масалан, Чон Ақсу 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, кўпайиши, 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. Исикқўл ҳавзаси дарёлари сувининг гидрохимияси ҳақида 1914 йилдан бошлаб маълумотлар берилади.

4.6.1. Дарё сувларининг тузлар миқдори ва таркиби

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

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

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

Кўпчилиқ дарё сувлари гидрокарбонат синфи ва катионлари бўйича кальцийли сувлар гуруҳига кириди. 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 қатор дарёлари кирса, хлоридли дарёларга Волганинг этак қисми, Об каби дарёлар мисол бўла олади. Бу синфга киридиган айрим дарёлар (Тўрғай – 19000 мг/л) юқори тузлилиги билан характерланади.

Дарёларда сув микдорининг ўзгариши сабабли улар сувининг 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 оқава 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 ҳар 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 қишлоғи) 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 ташкил 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, Кичиқурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1080-2200 мг/л. Дарёда сувнинг сатҳи пасайган даврда шўрлик 4150 мг/л га қўтарилади,

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, Ангренда — 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 қишлоғи) 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 жилға сувларининг шўрлиги 63-289 мг/л атрофида ўзгариб туради. Чу дарёсига тушадиган Курагота дарёсининг суви шўрроқ (660-831 мг/л) (карта-7).



80

сатхи 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 ортишининг 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 юкори (10,95 мг/л) даражада учрайди. Лекин кўпчилик 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, фақат 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.

Юкорида кайд 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 катнашадилар ва шу сабабли дарёда модда алмашилиш 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 бошқоқ) оқиб келадиган оқава сувлар турли минерал ва органик бирикмаларга бой бўлиб, улар сув организмлари учун асосий озиқа 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 ортик 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 майдонига 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 тушадн ва умумий модда алмашилиш 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 алмашиқуви жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотнинг бир қисми сувда планктон, бентос, перифитон организмларда тўпланади ва бир қисми сув тагида чуқмақлар 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 қўлмақларда қолиб кетади ёки атмосферага (азот, метан, кислород, карбонат 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 чуқиндилар 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 тўлланиш майдонини катта-кичиклигига ва сув билан ювилиб келадиган каттик муаллақ моддаларнинг миқдори, улар билан келадиган ноорганик 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 Иссиқ қўл ҳавзасидаги дарёлар сувида (Тюп, Етти Оғуз, Тамға, Жууқу, 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 туғри 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 қўчиши олдида 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 ласт даражага тушиб, қўпчилик балиқларни яшаб қолиши оғирлашади; кислородни сувда етишмаслигидан балиқларда ўлат касали юзага келади. Об дарёси сувида кислороднинг қишда етишмаслиги қўп 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 қўлаб нобуд бўлади. Дарёнинг шундай кислороди кам қисмларидан кетган балиқлар тирик қоладилар. Дарёнинг юза қисмида кислород қўп, 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 қўп 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 қўп 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 қўплиги ўсимликлар учун хавfli эмас, лекин ҳайвонлар учун унинг юқори концентрацияси зарарли ҳисобланади.

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

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

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, Исик қўл хавзаси дарёларида 0,5-4,4 мг O_2 /л га тенг бўлиб, кўзчилик 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 миқдориди ўзгариб туради. Дарё сувларининг остида чириндиси кўп бўлса ва дарё сувлари ботқоқ сувларидан чиқса у ҳолда оксидланиш 64 мг O_2 /л дан ҳам ортиши мумкин.

**ЎЗБЕКИСТОН ҲУДУДИДАГИ ДАРЁЛАРНИНГ
УМУМИЙ ТАСНИФИ**

Ўзбекистон марказида 37 ва 50 к. ҳамда 56 ва 73° гм. к. оралиғида жойлашган, майдони 448,9 минг км га тенг. Ўзбекистон Шимол ва Ғарбда Қозоғистон, жанубида — Турманистон ва Афғонистон, Шарқда — Тожикистон ва Қирғизистон билан чегарадошдир. (карта-3).

85

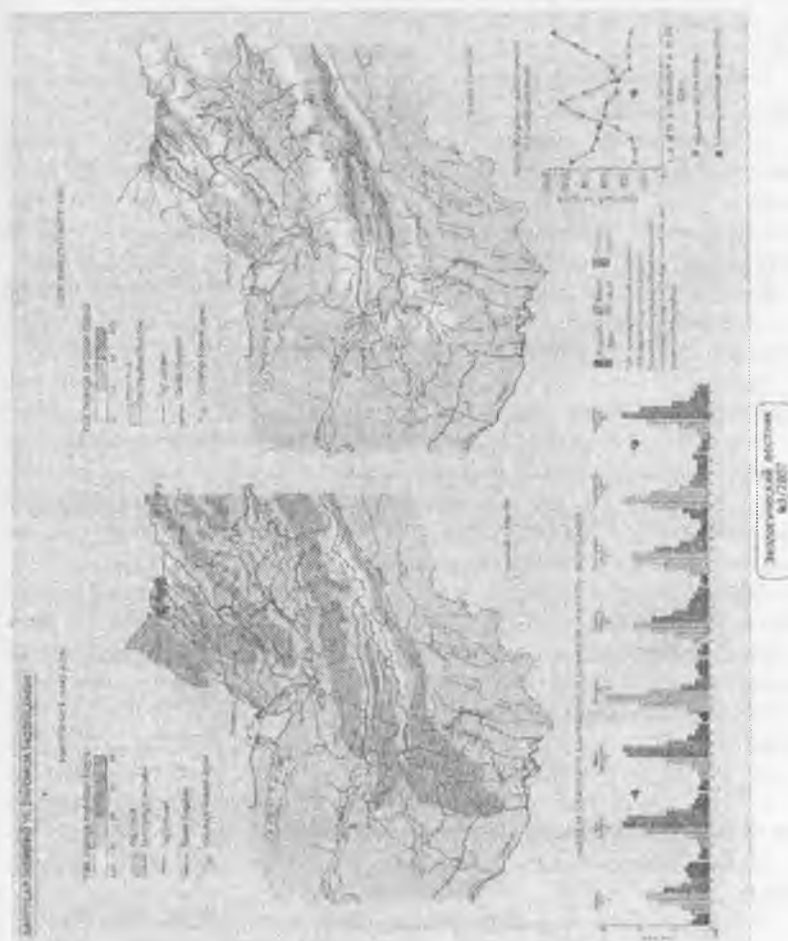


Юқори тоғ, тоғ ва ҳамма ҳудудларида кўплаб сойлар ва дарёлар оқиб туради. Юқори тоғ ва тоғ чуққилларидаги қора ва музликлардан – дарёлари – сойлар, улар қўшилиб эса дарёлар ҳосил бўлади. Улар адир ва текислик ҳудудларини сув билан таъминлайди (карта – 2).

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

дарёлари ва бошқалар. Уларни кўпчилиги бошқа республикалар ерларидан бошланади, Ўрта ва қуйи оқимлари республика ҳудудига бўлади. Сирдарё хавзасида сув йиғиш ҳажми 38 км^3 , сув ҳосил бўлади. Шу сувнинг 12 % Ўзбекистон ҳудудига 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 ёзида 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 ҳудудларида тўрт давр кузатилади: 1) баҳорги тўлин сув даври (2-6 ой) – полноводье; 2) ёзги кам сувли давр (момень); 3) кузги тошқин даври (паводок); 4) кишки кам сувли давр (межень). Ёзги ва кишки 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 таркибидаги 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 ортик).

Карта 6



Дарё сувларининг тузлик даражаси атмосферадан тушадиган ёғинларни 03 кўплигича боғлиқ. Масалан, нам иклимли Амазона дарёсининг тузлиги 35-50 мг/л бўлса, қуёқ ҳудудли Ўрта Осиёда бошқача. Масалан, Сирдарёнинг юқори оқими Кал қишлоғи атрофида сувни тузлиги 300-500 мг/л, ўрта оқимида 900-1000 мг/л. Дарёни этак қисмида эса 3-4 г/л га етади.

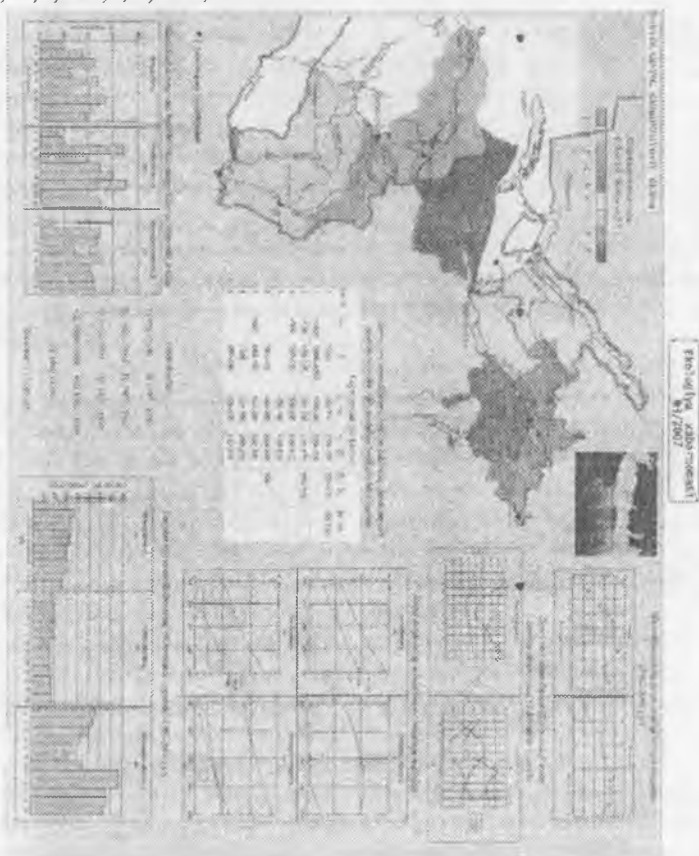
Кейинги йилларда Ўзбекистон дарёларини қуйи оқимида (Амударё, Сирдарё, Чирчиқ, Охангарон, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхандарёлар)

сувнинг тузлик даражасини ортиши натижасида сувнинг сифати ёмонлашиб, истеъмол қилиш мумкин бўлмай қолди.

Дарёлар сувининг лойқалигини ўрганиш турли гидротехник иншоотлар қуришда (каналлар, балиқчилик ховузлири, сув омборлари) катта аҳамиятга эга.

Дарё сувидаги ҳаракатдаги лойқа муаллақ заррачаларга ва сувнинг тагида — ўзан туби окизикларга булинади. Муаллақ заррачалар сув қатламида сув билан аралашган ҳолда бўлса, ўзан туби окизиклар сув тагида, ўзан тубида юмалаб-думалаб ҳаракат қилади.

Дарёлар сувнинг лойқалиги кг/м^3 да улчанади (карта-7), яъни: $< 0,05$ дан $0,25$; $0,25-2,5$; $2,5-10,0 \text{ кг/м}^3$.



Ёгингарчилик даврида тоғ дарёлари суви миқдорининг нормадан ортган вақтида сел тошқинлари юзага келади, яъни жала

92

- б) узоқ давом этган ёмғирлар;
- в) ёмғир қорнинг жадал эриши;
- г) тоғ қўллари тўғонининг бузилиши, қор қўчкиларидан дарё узанининг кўтарилишидан 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 қўп 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 чиришдан ҳосил бўлган маҳсулотларни оқизиб кетади ва муҳит доим тоза бўлади; 4) сувнинг оқиши ортқча 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 қўп сувли катта дарёларни ҳосил қиладилар. Бундай дарёларнинг оқиши давомида турли жинсларнинг емирилиши натижасида сув ўзига йўл очади. Уларнинг этак қатлами денгизга, қўлга 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, сувутлар, юксак ўсимликлар ва умурткасиз ҳайвонлар 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 лойқа ичида, бошқаси лойқа устида, учинчи гуруҳлари эса кум, тош, ўсимликларнинг устида яшайдилар.

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

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

Сув биоценозини ҳосил қилган биоэкологик бирликлар ичидаги турлар умумий яшаш муҳитига, 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 гидроэкоцистемалар анча кенг, катта маънолидир. Масалан, улар қуруқлик майдонларига ҳосдир.

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

Юқорида 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 қаттиқ жисмлар устига мослашиб, ўзига хос тузилиш ва функцияларга эга бўлган ўсимлик ва ҳайвонлардан иборат бўлади. Бундай организмлар кислородга бой ва доим ҳаракатдаги оқар сувларга мослашганлар. Мабодо сув тубидаги тошларни лойқа босиб қолса,

литореофил гидробиоценозлар ёки уларни ҳосил килувчи 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 ҳос турлар ҳам учраб, олачипор (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 лойка 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 хужайрали майда ипсимон сувўтлар гидрурус ва батрахоспермум шоҳлари орасида ҳам учрайдилар. Улардан ташқари умуртқасиз ҳайвонлардан шоҳмўйловчилар, 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, қискичбақасимонлар, моллюскалар ва айрим балиқлар ҳам учрайдилар. Майда тукли чувалчанглар капсулага ўралган тухумларини тошлар орасига қўядилар. Литореофил гидробиоценозлар 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 ялпок қисми билан субстратга бирикадилар. Кўпчилик ручейниклардан реофил гуруҳларининг қўртлари сув тубидаги тошлар устида ғумбак (қуқолка) 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 қўртлари 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 қислород 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*), кориноёкли ва икки чанокли моллюскалар ҳам литореофил гидробиоценозлар таркибига киради.

Туркистон дарёларида айрим баликлар (елимбалик, бичок, голец, голян, минога) ҳам литореофил гидробиоценоз таркибига кирадилар. Уларда орка корин кенглиги ва кучли тўқималар ёрдамида сув тубидаги тошларга ёпишиб, тошларнинг орасида ёки тошли сув туби устида ҳаракат киладилар.

Туркистоннинг Фаргона водийсида жойлашган Акбура дарёсида учрайдиган литореофил гидробиоценозларнинг ҳосил бўлишида катнашадиган умурткасиз ҳайвонлардан айрим поденокларни 1 м^2 жойидаги миқдори 608-902 экз. бўлиб, уларнинг биомассаси 2608-7295 мг/м² га тенг. Поденоклардан ташқари, мошқалар, блефароцеридларнинг қуртлари ҳам учрайди. Улар апрель ва август ойларида қур бўлиб, энг кам миқдори ноябрда кузатишган. Бундай зообентос вакиллар Гульча, Қора-ушгур, 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 катнашадилар. Масалан, Енисей дарёсида 1 мл сувда бактерияларнинг 273-2428 минг хужайралари топишган (биомассаси $0,285\text{-}2,476 \text{ г/м}^3$; В.В. Дрюккер, 1976).

С. Ембергеновнинг берган маълумотига 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 камайиши кузатишган. Амударёнинг ўрта қисмида макрозообентоснинг сони 1 м^2 да 1 дан 90 экз. (биомассаси $1,2\text{ - }109 \text{ мг/г}^2$) бўлган. Зообентоснинг камлигига дарё сув сатҳининг ўзгариб туриши, сувнинг лойқалиги ва турли организмларнинг кичик баликлар томонидан ўзлаштирилиши сабаб қўрсатилади.

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

тошдан ошиб ўтаб, уни ҳўл қилмайдиган томонида кўпинча умуртқасиз литореофил хайвонлар 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 иншоотларининг 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 қўтарилган 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 кумлар устида яшайди. Бу гуруҳ организмлар учун энг яхши субстрат – 0,25-0,5 мм дан 0,5-1,1 мм катталиқдаги кум заррачалардир. Псаммореофил гидробиоценозлар ҳам турли бактериялар, сувўтлар ва умуртқасиз хайвонлардан ташкил топган бўлади.

Сув тубига ёруғлик тушадиган кум юзасида юпка шилимшиқ пленкалар ҳосил қилувчи диатомлар ва улар билан бир қаторда содда тузилган организмлардан коловратка, турбеллярия, олигохет, нематод каби умуртқасиз – хайвонларнинг вакиллари учрайди. Улардан ташқари икки қанотлиларнинг қуртлари, кискичбакасимонлардан мизидлар, бокоглавлар ҳам кум устида ёки кумга 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 кумлар устида, сувнинг оқиш тезлиги 0,25 дан 1,25 м/сек бўлган шароитда яшайди.

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

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

Бу гуруҳга кирувчи хайвонлар жойларда ҳосил бўлган озика (сувўтлар, хивчинлилар, бактериялар) билан ёки сув билан оқиб келган озика билан ҳам озикланади. Улар ичида йиртқиқлар ҳам бордир.

3) Аргиллореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар дарё четларида лойлар устида ривожланади. Лой ўзининг ҳосил бўлиши жихатидан 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 оқадиغان 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 йул 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 (валингенилал, 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 гидропсихей, мшанка, кана кабиларнинг қуртлари киради. Улар умуман литореофил гидробиоценозига ҳам хосдир.

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

4) Пелореофил гидробиоценозларни сув тубида учрайдиган организмларнинг ҳамма хилларидан ташкил топган бўлиб, улар лойкада яшайдилар. Лойка тагида лой, тош, қум ҳам бўлиши мумкин. Лойка дарёни тинчроқ оқадиغان жойларида тўпланиб, таркибида озрок бўлса ҳам органик моддалар бўлади. Минерал заррачалардан ташкил топган лойка 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-лойка рангли пленкалар бўлиб, уларни жуда ингачка ипсимон кўк-яшил сувўтлардан формидиум, осцилаторда вакиллари ҳосил қилади.

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

Пелиореофил гидробиоценозларни бошқа гидробиоценозлардан фарқи, бу гуруҳ учрайдиган сув тубидаги лойка 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 лойкада 6,5-7,3 минг факат диатомларнинг хужайраси аниқланган бўлса, Ока дарёсида инфузориянинг 30, амёбанинг 5, турли рачкиларнинг 9 тури аниқланган. Улар билан турбеллярия, олигохетлар, нематодлар, чувалчанглар, сув каналари, икки чанокли ва кориноёқли моллюскалар ҳам кўплаб топилган. Уларнинг



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

Сув ўсимликлари кўп ўсадиган жойларда лойка, ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари ҳам кўп тўпланади ва чирийди, 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 ҳайвонлар (олигохетлар, тендепедидлар куртлари ва майда моллюскалар) учрайди. Ҳайвонларнинг турлари кислородни киш ва ёзда камлиги ва етишмаслигига мослашганлар.

Дарё қўлтиқларининг фитофил биоценозлари таркибида юқорида фитореофил гидроценоз учун номлари келтирилган ўсимликлар бу ерда ҳам кўплаб учрайди. Қамиш, қиёқ, якан, сувпиёз, гиччак кабилар, улардан ташқари шоҳбарг, нилуфар кабилар ўсади. Аммо Амударё водийсининг кўпчилик дарёларида органик ҳаёт ва уни таркиби, сони жуда камдир. Сувни тез оқиши, лой-лойқани кўплиги ва доим аралашиб туриши планктон-бентос турларининг ривожланишига имкон бермайди. Ахёнда 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, мшанка-булутлар, қўнғизлар, каналар, зулуклар 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 хавосидан ҳам нафас оладиган иккиламчи ҳайвонлар 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 тиниқ. Биз сув тубидаги тошлар устидан *Plasiola crista*, *Hydrurus foetidus* каби юқори тоғ минтақаларининг совуқ сувларига хос турларни топдик. Улар билан бир қаторда қўқ-яшиллар, диатомлар ҳам ривожланади.

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

Бодом дарёсининг ўрта ва этак қисмларига Чимкент фосфор, гидролиз, цемент, химфарм ва қўрғошин 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 индикатор турлар сапроблик даражаси бўйича тубандагача тақсимланади: альфа-мезосапроблар – 10 тур, бетамезосапроблар – 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 юкори оқими ва унинг шахобчалари 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), ҳаралар (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 қўтарилган 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 бўйларидан ювилган, сув тубидан тўлқинлар, ҳайвонлар ҳаракати орқали сув қатламига қўтарилган, атрофдаги тупроқдан ювилиб келган турлардан ташкил топган бўлади. Шунинг учун ҳам дарё планктони ўзига ҳосдир. Уни *потомопланктон* ёки *реопланктон* дарё планктони ёки оқар сув планктони деб ҳам айтилади.

Дарё планктони фасллар бўйича ўзгариб туради ва бу ўзгариш дарёни гидрогеологияси ва жойлашган географик иклими таъсирида ўзгаради. Шунинг учун ҳам турли минтакаларда жойлашган дарёларнинг планктони хар 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. Қўллардан бошланадиган дарёларни бошланишида айрим қўл учун хос планктон организм учраб туради, дарё қўлдан тўғридан-тўғри бошланса, дарё суви қўл тўғони тагидан (масалан, Сарез, Искандар қўлда) ўтса, дарё сувида хақиқий планктонга хос организмлар бўлмайди. Улар қўлнинг планктонидир.

Текислик минтакаларида айрим дарёлар қўллардан ёки сув омборларидан бошланганлиги туфайли уларни бошланишида қўлга хос планктон формалар учрайди. Лекин дарё суви 5-10 км қўлдан узоклашгандан кейин, сувни лойқаланиши туфайли планктондаги организмлар муаллак 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, Чоткол дарёлари тўсилиб, Чорвок, 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 (хаётсиз 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 гидроценозларнинг вакиллари аралашиб туради. Шу сабабли текислик минтакасидаги 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 $90-3584 \text{ экз. м}$ (биомассаси $2,0 \text{ г. м}^3$) гача етиб, уларни хиронамидлар, моллюскалар ва кискисимонлар ташкил қилади. Гидрофаунанинг бу вакиллари дарёдаги шип, орол усачи каби балиқларнинг асосий озиқаси ҳисобланади.

Гидрофаунанинг бойлиги Амударёда кузатилмайди. Чунки Амударё сувининг лойқалиги бентос ва планктон организмларнинг ривожланишига имкон бермайди. Аммо дарёнинг этак қисмида Туямўйин сув омборининг қурилиши билан тутон тагидан ўтадиган сув анча тиниқ бўлиб, сув билан планктон организмлар ҳам ўтади. Аммо дарё 2-3 км масофадан кейин ўзининг эски ўзани орқали оқади, сув тубидаги лойқалик кўтарилиб, сув асл лойка ҳолига қайтади. Дарё сувида камдан-кам планктон учрайди. Факат дарёнинг кичик қўлтиқларида, камиш, қўға каби 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 оралиғида лойка билан чиқади ва йўқолиб кетади.

С.Ембергеновнинг берган маълумотида 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 қўлмакларда турли ипсимон 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 ипсимон 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 лойқалиги туфайли дарё планктонини ҳаётсизлиги, дарёда сув сатҳини доим ўзгариб туриши гидропланктонни камлигига сабабдир. Бундай дарёларга Амударё, Мурғоб, Кура кабилар қиради. Туркистон дарёларидаги ҳаётни Россиянинг айрим дарёларига солиштириб қурамыз.

Сибирни Ангара 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 мелозира, нитшия, 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 оптик сувўтлар хужайраси учрайди. Бор турларга *Asterionella formosa*, *Melosira granulata* *Cyclotella meneghiniana*, *C.kuetzingiana* кабилар киради. Куз ва кишки фаслларда фитопланктонни таркиби ва миқдори сезиларли даражада камаяди. Фитопланктонни энг яхши қупайган 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 қўплаб 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 хиди келади, қўплаб балиқлар ўлади. Бунта сабаб балиқларни жабралари сувўтлар билан тўлиб қолади ва нафас олиши қийинлашади ва улар нобуд бўлади. Шундай "гуллаган" сувлардан ҳайвонлар ва инсонлар захарланади.

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 хослиги 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, копеподини — 30, ротаторияни — 200 дан оптик турлари топилган. Зоопланктон организмлар сувнинг юза қатламида (0,6 м) 2,2-29,8 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 катламига 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, вакиллари 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 вакилларининг доминатлиги сақланиб 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 шахобчаларида – 40 дан ортик зоопланктонга хос 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 ўзгартириши сабаб бўлади. Дарёни секин оқадиган қўлтиқларида сув юзасида сузиб юривчи ўсимликлар (лемна, сальвиния) учрайди. Улар танасининг бир қисми сувга ботган ва бир қисми сув юзасида бўлиб қуёш нуридан тўла фойдаланадилар. Бундай сузиб юривчи ўсимликларни *плейстон* – сузувчи деб аталади. Бу гуруҳга майда ҳайвонлардан сувўлчовчи, айланувчи, сакрозчи кўнғизлар ҳам мисол бўлади.

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

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

Юқорида қайд қилганимиздек, Амударё водийси учун балиқларнинг 45 та тури маълум, шулардан 5 тури дарёни тоғли ҳудудларига 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 ҳароратни 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 ҳавзасига 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 тўсиқлардан 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.

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

Дарё баликларини оғиз органлари оқар сув шароитида озикани тутиб олишга мослашган. Ундан ташқари, тоғ дарёларида учрайдиган баликларни пастки лабларида махсус мугузлари бўлиб, улар тошлар устидаги сувўтлар тўпламларини кириб ютишга мослашган. Осетрларни оғизлари бошни пастки томонида бўлиб, қум ва тошли дарё тубидан озиқа тўплаш имкониятини беради. Планктон билан озикланадиган баликларда юпка жабра устунчалар бўлиб, улар сув билан ўтадиган майда планктон организмларни сўзиб ичак, ошқозонга ўтказадилар.

Дарёларда учрайдиган баликлар оқмас сув баликларига қараганда кўп кислород ўзлаштирадилар. Улардан ташқари лойқа сувли дарёларда учрайдиган баликларни кўзлари кичик бўлади. Кўз кўплаб шилимшиқ ажратиб, лойқаларни кўзга киришидан сақлайди. Амударёни лойқа сувига мослашган лопатонос фақат шу дарёдагина учрайди, қўлларда бўлмайди.

Баликлар дарёнинг турли гидроценозларни ҳосил бўлишида, планктон → бентос → планктон организмларни аралашувида, уларни тақсимланиши ва тарқалишида аҳамиятли тирик омил ҳисобланади. Ундан ташқари баликлар 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

ҚўЛЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАСНИФИ

Қўллар — бу маълум бир чуқурликка жойлашган, суви оқиб чиқиб кетмайдиган, четлари туташган, берк сув ҳавзасидир. Лекин кўпчилик қўлларнинг сувлари дарё орқали денгизга қуйилади. Улар курғокчил, 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 км³ бўлса, Шимолий Американинг юкори қўлининг майдони — 82,4 минг км³. Майдони 1,5-15 км³ бўлган қўллар Осиёнинг юкори (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 худудининг кўллиги 4%ни ташкил қилади. Кўллар ҳақидаги маълумот тубанда (23-жадвал) келтирилган.

Туркистон худудида 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
Танганьика	Танзания, Заир, Замбия, Руанда, Бурунди	32900	18900	1435
Телецк	Олтой, Россия	230,6	-	325
Бойкол	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	11000	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
Иссиқ кўл	Қирғизистон	6236	1740	699
Севан	Кавказ	1413	-	99,0
Карагёл	Кавказ	0,17	-	-

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

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

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

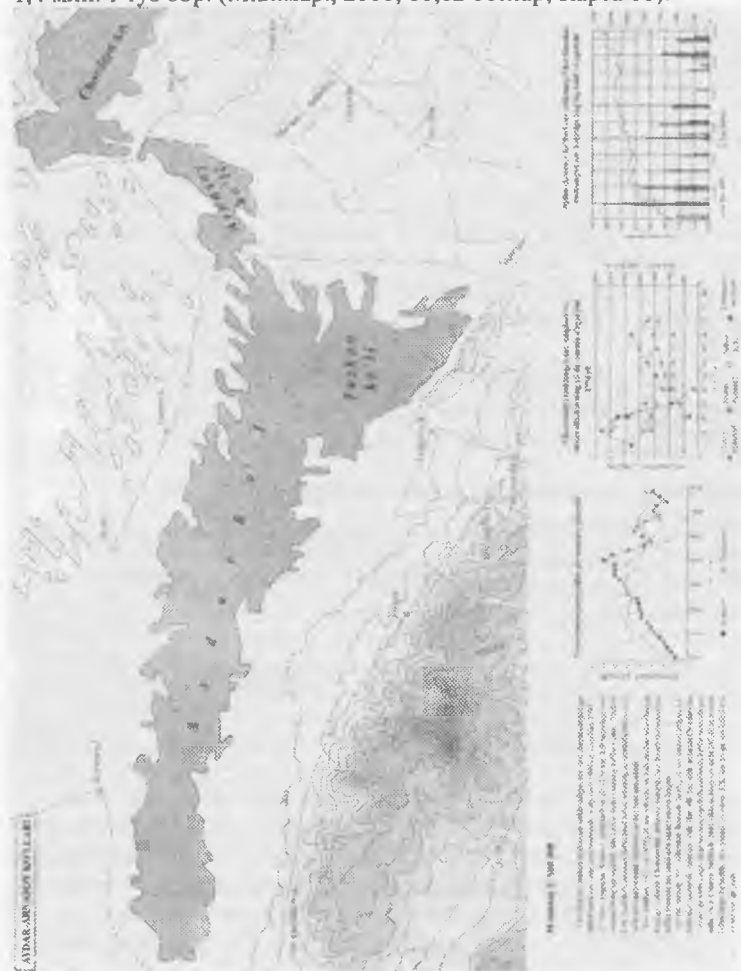
Сув ҳавзаларининг номлари	Кўллар сони	Кўллarning майдони, км ²	Қуйиладиган сувнинг ҳажми, км ³
Амударё ҳавзаси	2378	4653,61	79
Сирдарё ҳавзаси	1405	2598,22	19,7
Чу, Талас ва Иссиқ кўл ҳавзаси	1506	7095,23	1740
Туркменистон ҳавзаси	211	223,8	1,0
Жами	5500	14570,86	173,70

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

Кафирнигон дарёси воҳасида кўллар йўқ, Сурхондарё бўйича 2 та, Шеробод ва Қашқадарё водийсида 1 тадан кўл бор. Кўллarning ҳажми, катта-кичиклиги ва шакли ҳар хилдир. Айрим кўллари дарёлар билан боғланишининг узилганлиги туфайли уларнинг суви шўрдир.



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



Маълум бўлишича Чордара сув омборидан йиллига Арнасой кўлига 1,5-2 км^3 дан сув ташлаб турилса янги яйлов майдонларини сув босади. Хар бир км^3 сув кўл сатҳини 0,2-0,3 м га кўтаради ва 50-70 км^2

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

Нормалари қайд қилинган Арнасой қўлининг сув юзасининг умумий майдони 1755 км². Арнасой қўли Чордара сув омбори атрофидан бошланиб, Айдар пастлигигача чўзилган, узунлиги 70 км, кенглиги 2-15 км, қўл унча 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 кўп 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 қўпайгани 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 қўллари Қорақўл, Иссиққўл, Сонқўл, Чатирқўл қабилар 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 ҳар хилдир.

25-жадвал. Осиёнинг айрим қўлларининг таснифи

Қўллар номи	Узуни- ги, км	Қўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баланд- лиги, м	Майдон- ни, км ²	Сувнинг чуқур- лиги, м	Сувнинг тузлиги, 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
Кўкжигит	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
Искандаркўл	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	шўррок	1-2
Саричелак	7,5	Чотқол	1858,6	4,92	98-234	чучук	16-17
Арнасай тизмаси	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	-
Ороротио-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 қўллари, м

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

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

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

Литораль зонага қуёш нурлари яхши ўтади ва яшил ўсимлик вакиллари кенг тарқалган бўлади. Чуқур 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 чуқур 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 қуриб бормоқда.

Кўлларда сув ақмас ёки жуда секин ақар бўлиб, сув массаси ҳаракатсиз ёки секин ҳаракатланиши сабабли катта ва чуқур кўлларда сувнинг тўла алмашиниши 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 чуқур кўллар ўзларининг келиб чиқиши билан ер қатламларининг *тектоник* ҳаракатларига боғлиқдир. Тектоник келиб чиқишига эга бўлган кўлларга Европанинг Ладога, Онега, Сибирнинг Бойқол, Олтойнинг Телецк, Туркистоннинг Исиккўл, Қорақўл қабилари қиради.

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

Европа, Сибир ва Осиёнинг кўпчилиги 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, қум 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 қ айир қўллар Волга, Днепр, Амур, Аму ва Сирдарё ёкаларида қўплаб учрайди.

6.3. Қўлларда сувнинг ҳаракати

Қўллар суви дарё каби доимий ҳаракатда бўлмаса ҳам, уни мутлок 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 (Иссиққўл, 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, Иссиққўлда ҳосил бўладиган тўлқинлар денгиз тўлқинларига тенглашади. Доимий сув тўлкини уриладиган литораль зоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар кам бўлади.

Текислик, қурғоқчил 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.

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

Сувни ранги ва тиниклиги кўлларнинг кимёвий ва биологик хусусиятларидан юзага келади. Сувларнинг табиий ранги лазур – кўк (хаворанг) бўлади, чунки сув қизил нурларни ютади. Кўл суви канча тоза бўлса, унинг ранги кўм-кўк (кўк) бўлади. Бундай рангли кўллар тоғ минтақасида учрайди, улар "кўк-кўл" деб айтилади. Масалан, Бойқол, Севан, Қорақўл, Иссиққўл шундай кўк сувли кўллардир. Шохимардон атрофидаги "Кўк-кўл", Қулиқуббон сувлари ҳам кўкдир.

Кўл сувларида гумин моддалари кўп бўлади, унинг ранги тимкорамтир, тайга минтақаларида жойлашган кўллар суви сарғишроқ ёки оч-жигаррангли, ўрмон минтақасида – тим-жигаррангли бўлади.

Текисликнинг майда кўлларида фитопланктон ривожланган бўлса, сув яшил рангли бўлади. Кўлларда микроскопик сувўтларнинг кўплаб ривожланиши вақтида сувнинг ранги очиқ қизил рангли бўлиши ҳам мумкин.

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

6.4. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиши

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

1. Тектоник жараёнда ҳосил бўлган кўллар. Уларга Орол, Иссиққўл, Қорақўл, Балхаш киритилган.

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

3. Мезотроф қўллар келиб чиқиши бўйича музликлар эрозияси, тоғ жинсларининг тўпланиши каби жараёнларга боғланган, чуқурлиги 20-30 м атрофида, суви тоза. Бундай қўллар юқори тоғ, тоғ минтакаларида (масалан, Зорқўл, Сонқўл ва Рус текисликлари, Сибир ва Узоқ Шарқнинг қўллари қиради) учрайди.

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

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

5. Эвтроф-кичик қўллар унча чуқур эмас (6-7 м гача), органик модда ва қолдиқларга бой, қўл туби кора лой-лойқали, кислород кам шу сабабли кишда ўлат касаллиги кузатилади. Қўл четларида калин камиш-қўғазор, сувда гулли ўсимликлар кўп, ҳайвонлар кам.

Бу гуруҳга Бекобод - Далварзин қўллари мисолдир.

II. Гумин моддали қўллар. Бу гуруҳга 3 та кенжа гуруҳга оид қўллар қиради:

6. Олигогумоз қўллар сувининг оксидланиши 25 мг O_2/l атрофида, қўллар унча катта ва чуқур ҳам эмас, лекин бу гуруҳдаги қўлларга ботқоқ сувларининг таъсири бўлади. Ўсимликлар ривожланган, ҳайвонлар камроқ. Қўл тубида темир қолдиқлари, чўкмалари бор. Бу гуруҳга Карелиянинг айрим қўллари мисол бўлади.

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

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

Бу гуруҳга Шимолнинг ва Ўрта Рус ерларининг ботқоқ қўллари мисолдир.

III. Шўртан-намакоб тузли қўлларда. Бу катта гуруҳга эса 4 та кенжа гуруҳга оид қўллар қиради.

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

Бу гуруҳга Туркистоннинг Айдар, Тўзкон каби қўллари мисол бўлади.

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

Бу гуруҳга Уралнинг Айик 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, артемия каби гидробионтлар ва кўзга яққол кўринадиган қизил рангли рачкилар кўп, балиқлар йўқ.

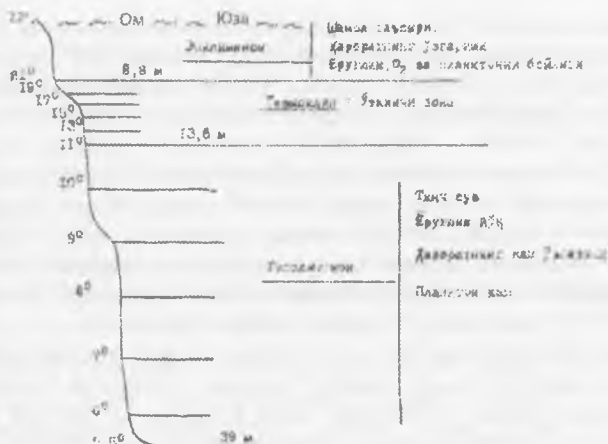
6.5. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси

Сувнинг ҳарорати кўлларда турличадир, яъни унча чуқур бўлмаган кўллар сувини қатламлари яхши исийди. Чуқур кўлларнинг юза қатлами илик, 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 кўп йиллик ўртача ҳарорати 17,3°C, энг юқори даражаси 13,6°C, пастки ҳарорат 15,3°C (11.VII.1980 й.), Қорақўл 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.

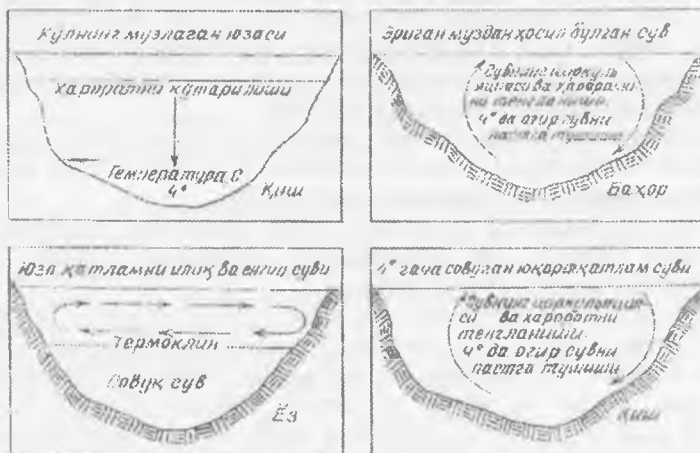
Маълумки, кўллар сувининг ҳарорати аста-секин пасаяди, 1 м чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши 0,5-1°C атрофида бўлса, айрим ҳолларда 3-5°C гача кескин пасайиши мумкин. Сув ҳароратини кескин ўзгариш зонасига *ўзгариш қатлами* (термоклин) дейилади. Ундан юқори (кундузги исиш ва тунги совиш) қатламни *эпилимнион*,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



10-расм. Чуқур қўллардан бирида ёзги термик стратификация.

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

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



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

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

Қўл юзасини муздан очилиши ва сув ҳароратини 4°C га ўтиш даври тоғ минтақаларидаги қўллар учун 20-50 кун бўлса, текислик минтақаларидаги қўлларда 10-20 кўп ичида кузатилади. Чуқур қўлларда (70-80 м дан пастда) сув аралашади, сувнинг тубида ҳарорат $7-8^{\circ}\text{C}$ ва доимий *дихотермия* кузатилади. Гиполимнион зонада ҳарорат градиента Сарез учун $3,8-4^{\circ}\text{C}$, Саричелак қўли учун эса $0,8-1,2^{\circ}\text{C}$ га тенг.

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

Қўллар 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 ҳавонни 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.

Қўл 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 қўллари (Қорақўл, Яшил-қўл, Сарез, Чатирқўл ва бошқ.) сувларида кислороднинг миқдори 6-7 мг/л атрофида бўлса, тоғ минтақасида жойлашган олиготроф (Искандарқўл, Саричелак) ва бир оз эвтроф хусусиятли қўлларда (Сонқўл, Блункўл, Зорқўл) кислороднинг ёз фаслларидаги миқдори 3-9,7 мг/л гача боради. Текислик минтақаларидаги кўпчилик қўлларда (Балхаш, Ильемен, 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 микдорининг оз-кўплиги ва тақсимланишига биологик жараёнлардан ташқари ҳарорат ҳам катта таъсир ўтказиши. Айрим кўлларда ҳарорат паст бўлса, кислороднинг микдори юқори кўрсаткичга эга бўлади. Тоза тоғ кўлларида гидробионтлар таркиби, сони ва микдори (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 тўлкинлари 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 микдори камайдими ва аксинча, кислород кам жойларда CO_2 ни микдори ортади.

Айрим кўллар сувининг юза қатламида кислороднинг микдори 9-9,5 мг/л, кўлнинг тубида 0,7-1 мг/л. Сув юзасида CO_2 йўқ, лекин сувнинг лойқали, чириндилари кўп тубида CO_2 ни микдори 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 қирғоклари унча баланд эмас, лой, қумдан ташкил топган ер ости сувлари кўтарилиб турадиган жойларда кўл четлари ботқоқлашган бўлади.

Юқори тоғли минтақаларда жойлашган кўлларни туби катта-кичик тошлар ва тоғ жинсларидан ташкил топган, қирғоклари қоялардан иборат бўлиб, сув тўлкинлари 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. Дегрит таркибида турли ҳайвонларнинг (рачкилар, коловратка ва

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

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

Литорал зонада тўпланган лойқанинг устки қисмида ўсимлик ва ҳайвонларнинг биров катта қолдиқлари йиғилади, у қора-қўнғир рангли гумус чўкмаларидан иборат бўлади. Қўлнинг чуқур, профундал зонасидаги лойқада ўсимлик ва ҳайвонларнинг чириган майда қолдиқлари ва қўлаб планктон сувўтлар учрайди. Унча чуқур бўлмаган қўлларда тўпланган органик моддаларга бой лойқа – *сапропель* номи берилган. Ундан ўғит сифатида фойдаланадилар, айрим ҳолларда чорва молларига витаминли озика қилиб ҳам берилади. Шўр қўллар тубида тўпланган лой-лойқа ўзига хос кимёвий таркибига эга бўлганлиги туфайли *доривор лой* сифатида ишлатилади. Масалан, Боявут, Далварзин қўлларининг қора рангли лойқаси.

Қўллар сувининг кимёвий таркиби

Турли қўлларда сувнинг шўрлиги турличадир. Маълумки, қўл сувлари "чучук" ва "шўр" сувга бўлинади. Чучук сувларда минерал тузлар 0,5-1 г/л атрофида бўлса, шўр сувли қўлларда 1-10 г/л, шўрхоқ сувларда – 16-47 г/л миқдорида тузlidir. Намақоб сувли "Шўркўл", "Тўзкўл" каби қўллар сувида туз миқдори 100-230 г/л га етади. Маълумки, иқлим намли бўлса, у ердаги қўллар суви кам тузли бўлади. Масалан, Бойқол, Онега ва Ладога қўллар сувида 100 мг/л туз бўлса, Севан қўлида 0,7, Балхашда 1,2-4,2(5), Иссыкқўлда – 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 юкори тоғли минтақаларда жойлашган қўпчилик қўллар суви чучук бўлса (162-0,684 г/л, масалан, Марҳақўл, Телецк, Сарез), шу минтақанинг айрим қўлларининг тузлилиги 2-3 г/л, ҳаттоки 10-11 г/л га ҳам боради.

Туркистон ҳудудида чучук сувли қўлларга Рангқўл (0,394-0,415 г/л), Сонқўл (0,402 г/л), Яшилқўл (0,128-0,318 г/л), Сарез (0,468), Дунғалак (0,378), Зорқўл (0,66-0,169), Қўжигит (0,152-0,180 г/л) кабилар киритилса, шўр сувли қўлларга (0,500 дан 16 г/л гача) Иссыкқўл (5,8-6,0 г/л), Қорақўл (10-11), Солонгур (1,7), Олақўл (8-16), Айдар (5,5-6,0), Қорп (8-11), Арнасай (2-16), Балхаш (5,5-6,0), Тўзкан (4,5-17 г/л) кабиларни мисол қилиб келтириш мумкин. Шўрхоқ ва намақоб сувли қўлларга Помирни Сассикқўл (89-141 г/л), текислигидаги Яҳсан (66-82), Помирдаги Тўзқўл, Шўркўл (180-230 г/л) мисол бўлади.

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

Помирдаги Сассикулни шўрхоқ (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 оқмас қўллари сувининг шўрлиги 5-7 г/л га етади. Улар гидрокарбонатли гуруҳга хосдир. Гидрокарбонат сувли қўлларнинг кўпчилиги (Яшилқўл, Сарез, Искандарқўл, Зорқўл ва бошқ.) чўчук сувли, тузи 35-700 мг/л атрофида. Сульфатли гуруҳга хос 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.

Чўчук сувларда учрайдиган камдан-кам турлар шўр сувларда ҳам ривожланадилар, шўр сувларга хос организмлар чўчук 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 кишнинг 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 сувида биоген
элементларнинг миқдори (мг/л)**

Қўллارнинг 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
Бийлиқул	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 орқали 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 ботқокланган 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 атрофидадир. Сувда гумин моддаларнинг ортиқча бўлиши у ердаги организмларга салбий таъсир кўсатади, уларнинг ривожланиш ва тақсимланишини секинлаштиради.

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

Сувнинг ишқор ва нордон ёки бетараф (нейтрал) мухитида учрайдиган кўпчилик организмлар шундай мухитларга мослашганлар. Нордон мухитта сув хайвонлари (моллюскалар, қисқичбакасимонлар, айрим баликлар) ва ўсимликлар экологик мослашган, аммо шу мухит кўп турларга салбий таъсир қилади ва уларни ўсиш, кўпайиш ва тақсимланиши секинлашади, хаттоки тўхтади, организм нобуд бўлади.

6.7. Қўлларнинг мухитга таъсири

Қўллар атроф-мухит иқлимига етарли даражада таъсир кўрсатадилар. Тургун сув ҳавзалари қуруқликда сувни айланиши ва сув орқали 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-лойка иссиқликни тўпланишига сабаб бўлади ва шу омиллар сув тубида қолади. Масалан, Бойқол кўлига 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 лойка бор. Кўл юзасидан тўпланадиган сувнинг ҳажми кўп бўлса, сув тубида чўкадиган туз ва лой-лойка кўп бўлади ва иккинчи томондан кўлдан дарёга чиқадиган сувнинг ҳажми камаяди.

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

Кўллар ўзлари жойлашган ҳудуднинг иқлимига тўғридан тўғри таъсир ўтказди. Кўлларни 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 кўлларнинг сув бойлиги, уларга тушадиган дарёларнинг сув ҳажмига боғлиқдир. Бунга Орол денгизи ва унга қуйиладиган Аму ва Сирдарёлар яққол мисол бўлади. Бу икки дарё сувини исроф қилиб ишлатиш ва сув омборларида тўплаш ҳамда қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда ортиқча ишлатиш натижасида, икки дарёдан Оролга борадиган сув ҳажмини кескин камайтишидан, 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 ортиқ ичкарига кетди. Атроф-муҳитнинг юмшоқ-намли иқлими ўзгарди. Тузли чанг кўпайди, кўл сувининг тузлилиги 10-11 дан 230 г/л гача ортиб кетди. Кўл ва кўл 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 огоҳ бўлинг!" шioriга 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 кўл ва Африканинг кикторли кўлларида кейин 4-чи ўринда турган.

Шу даврда денгиз ғарбий-шарқдан жанубий-ғарбий чузилган 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 қўлига 38,6-38,8 км³, Сирдарёдан эса 14,5 км³ гача сув келиб турган. Атмосфера ёғинларидан 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).

Қўп 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 қўп 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.

Қуриб қолган туб майдон 4,2 млн. ни ташкил қилиб, шу майдон кум-туз аэрозолларни тарқатиш манбаи бўлиб, чанг шлейфлар узунлиги 400 км га, кенглиги 40 км га, чанг бўронларнинг таъсир кўрсатиш радиуси 300 км га етади. Чанг бўронларнинг ҳар йили атмосферага 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 қўп 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 км йиллар	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	Амударё ва Сирдарё йиллик оқими	км ³	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	км ³	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	км ³	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 оқиши	км ³	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 чиқиши	км ³	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	км ³	266	290	230	210	194	181	167	142	122	120	115
7	Оролнинг майдони	ми ²	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	км ³	9,29	4,003	1,208	1,244	3,135	3,098	2,793	0,35	1,207	4,757	2,939
10	Ариасой ҳўлларининг сув ҳажми	км ³	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 тармоклари 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 мамлакатлар ҳудудида сув бойликларининг 80% дан ортиқ суви ҳосил бўлади. Жумладан Қирғизистонда йилига 27-28 км³ ёки Сирдарё ва уни тармоклари оқимининг 73-72%, Тожикистон – 47 км³ ёки Амударё

бўйича сув оқимининг 63%, Афғонистон ҳудудида 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 қўлни ҳам экологиясини ёмонлаштирди. Қўл 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 сақлаб 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, қўлланиш 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 кенглиги 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) қирган (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. Бўғланишига 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 кўрсаткич Собик Иттифок ички сув ҳавзаларида тутилган балиқнинг 5%ини ташкил қилган, фақат 1958 йили Мўйноқ балиқ комбинатида 21,5 млн. донга балиқ консерва тайёрланган. 1957 йили 1 млн.

200 минг, 1979 йили жами 5 минг ондатра тутилган бўлса, Ҳозирги кунда улар айрим қўллардагина сакланиб 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 қўплаб сарфланишига олиб келди. Оролга сув жуда кам тушадиган бўлди. Натижада, Орол денгизи фожага 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 $20-30 \text{ км}^3$ сув тушиши, 2005 йилга эса 30 дан 40 км^3 ча сув юбориш мўлжалланган эди.

1995-2005 йиллари Орол сувининг турғунлиги, унинг чуқурлиги $33,5 \text{ м}$ 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 бугланиб 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 $33,5-34 \text{ м}$ чуқурликда ушлаб туриш учун ҳар йили унга 20 км^3 дан кам бўлмаган сув жўнатиш керак (Акрамов, Рафиқов, 1990).

1987 йили Орол ҳавзасида $97,9 \text{ км}^3$ сув сарфланган. Шундан суғориш учун $82,9 \text{ км}^3$, саноат ишлаб чиқарилишига — $8,5 \text{ км}^3$, хўжалик 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 $82,9$, хўжаликнинг 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 қуйилмаслигига 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. Қўплаб катта ва кичик қўлларнинг сувлари пасайиб, ҳўжалик аҳамиятидан чиқди.

Сирдарё ва Амударё этақларидаги 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 қўпайиб борди, кишлок ҳўжалиғи, чорвачилик ишлари оғирлашди, одамларда турли-туман касалликлар келиб чиқди, 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 этақларида қиш фаслининг ҳарорати илгари қўп йиллик ҳароратдан 1,5-2°С га паст, ёзда эса иссиқроқ (2-4°С) 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 км^3 сув бугланиб, денгизнинг сатҳи пасайиб, майдони кичрайиб, сувнинг шўрлиги ортиб, ундаги тирик жонотлар йук бўлди.

Оролни қутқаришдаги янги куч — бу Ўзбекистон, Қозоғистон ва бошқа мустақил жумҳуриятларнинг ҳамда халқаро ҳамжихатликнинг ҳаракат кучидир.

Оролни сақлаш ва Оролбўйи экологик шароитини яхшилашнинг айрим чора-тадбирлари: 1) Волга ва Сибирь дарёлари — Об, Иртиш сувининг бир қисмини Орол ҳавзасига келтириш; 2) Орол ҳавзасидаги мавжуд сувлардан тежамкорлик билан фойдаланиш ва ортиқча сувни 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 қуз ва қиш фаслларида, сувнинг бугланиши кам вақтда Сир ва Амударё орқали Оролга оқишиш; аммо Сирдарёни этак қисмини лойқа босганлиги туфайли, у орқали юборилган сув Оролга етиб бормади; 7) Икки дарё этакларида ер ости сувларни чиқариш, ўлчам билан келажакнинг экологик ҳолатини аниқлаб, денгизга йуналтириш; 8) пахта ва шўли майдонларини камайтириш ҳисобиға тежалган сувни ҳам Оролга оқишиш каби йўллар мавжуддир.

Оролни қутқариш 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 плус $13,5-29^\circ\text{C}$, январда эса $-4,2-17,7^\circ\text{C}$), атмосферадан тушадиган намлик 73-210 мм дан ортмайди. Кучли шамол ва доимий ультратрафинаш нурлар Ер усти муҳити организмларигагина эмас, балки сув муҳитида учрайдиган турларга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

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

тупланган морен хусусиятли кўлларга Зоркўл, Рангкўл, тоғ ағдарилиб, дарёларни тўсишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшил кўл, Иссиқкўл кабилар кирази.

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

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

7.1. Помир кўллари гидроценозларининг таснифи

Юқори Помир тоғ ҳудудида бир нечта катта кўллар бўлиб, шулардан бири Қорақўл Помирнинг энг катта тектоник кўлларига кирази, майдони 399-400 км² га тенг, денгиз юзасидан 4000 м баландликда жойлашган энг катта музликлардан унга сув келади, лекин сув оқиб чиқиб кетмайди. Суви шўр (10-11 г/л), кўл мураккаб геоморфологик кўринишга эга. Кўл жануби ярим орол ва шимолий ороллар билан бўлиниб туради. Кўл сувининг максимал чуқурлиги 242,2 метрга етади, саёз жойларининг чуқурлиги 30-35 м атрофида. Кўлни 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, кишда эса 17-19 м га боради. Қорақўл сувининг юқори тиниқлиги билан бошқа кўллардан фарқланади. Кўл бўйларидаги саёз (5-6 м чуқурликларда) сувнинг тиниқлиги 0,5-0,7 м атрофида бўлса, ёз фаслида кўлнинг 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, кўлнинг жанубий қисми 24 м чуқурлигида тиниқлик 7-7,5 м бўлса, кўлни шимолий қисмини 176 м чуқурлигида тиниқлик 10 м; марказий қисмини 200 м чуқурлигида сувнинг тиниқлиги 11-11,5, киш фаслида эса 19 м га етади.

Кулдаги сув ҳаво ранг, мовий рангли бўлиб, Тибет, Телецк, Сарез, Севан ва Иссиқкўл 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 кўлнинг 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 ортик (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 минтакаларида 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 – *гомоксиғения* 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 каттикликлиги 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 рангдадир.

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

Қорақўлда гулли сув ўсимликларидан 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. Қоракўлнинг планктонида *Chlorella vulgaris* for. *Globosa* V.And фанга янги форма топилган.

Қоракўлнинг зоопланктонида 20 та тур, шу жумладан 9 та коловратка, 6 — копепода, 5 — клодоцера турлари учратилган. Кўлни пелагеал 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 pamirionensis*) 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 вакилларни ҳосил қилганлар (В.Ф.Гурвич).

Зоопланктон кўлнинг қирғоқларига яқин қисмида анча кўп учрайди. Масалан, сув юзасида 1 м сувда ҳайвонлар 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 ҳайвон турлар сони ҳам жуда камдир. Қирғоққа яқин жойлардаги кум, шағал ва ўсимликлардан Помир рдести, уни шоҳлари орасида кўл *бокотавлари* (*Gammarus pulex*) кўпдир. Ручейниклардан олой астрати (*Astrutes alaicus*) камроқ учрайди. Чувалчанглар вакиллари учрамайди. Тендипедидларни майда қўртларининг тури топилган. Кўлни 22 м чуқурлигида лаутерборния ва проклийдийлар учрайди. Ҳашоратлардан ортокладийни 2 тури, моллюскалардан придник (*Radix lagotis*) топилган.

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

Қоракўлни оғир экологик шароити: сувнинг паст ҳарорати, шўрлиги, доимий шамоллардан ҳосил бўладиган сув тўлкинлари, йилни 230-240 кунда кўл юзасининг муз остида бўлиши, юқори ультрабинафша нурлар таъсири ва умуман Помирни оғир иклимининг 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°C, август ойида 12-14°C, сентябрда 6,0-8,0°C, 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 ғиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*), мириофиллум (*M. spicatum*) ва *Ceratophyllum demersum* – шохбарг учрайди. Сув тубида шу ўсимликларнинг қолдиқлари кўп; улар билан яшил ипсимон 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 ҳужайраси топилган. Уларни биомассаси 0,19-0,60 г/м 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) қиради.

Кўл сувининг юза қатламида диатом сувўтлар (*Cyclotella*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Synedra*) вакилларининг 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 *Dichtyosphaerium 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 pulvereae*, *Merismopedia tenuissima* кабиларнинг умумий миқдори 60-750 минг кл/л (биомассаси 10-800 мг/м³) атрофида. Тилласимон сувўтлардан *Mallomonas*, *Kephyrion*, *Pseudokephyrion*, *Dinabryon* кабилар вакилларининг миқдори 230-480 минг кл/л (биомассаси 14 мг дан 1 г/м³) ни ташкил қилган.

Эвглена сувўтлари (*Trachelomonas*, *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 қатламида қузатилган. Кўлнинг ғарбий қисмида эса уларнинг миқдори 500 минг кл/л дан ортмайди. Доимий шамол ва у билан боғлиқ бўлган сув тўлқинлари гидробионтларни сув қатламида бир ҳил тақсимланишига сабаб бўлади. Сувўтларнинг асосий миқдори 1 ва

4-5 м чуқурликда учрайди. Сувўтлар турлари ичида совук сувларга ва шимолий тоғларга хос турлар топилган (Эргашев, 1974, 1979).

Зоркўл ва бошқа юкори тоғли Помир кўлларида топилган сувўтларни диагноздан фаркланиши кузатилди, яъни хлорелла, сценедесмус кабиларнинг хужайраларини катталиги диаганозда кўрсатилгандан 1,5-3 мк кичик, туклари калта, хужайра ичида бўшлиқ йўқ ҳисобида, органеллалар бир-бирларига зич жойлашан. Бизнинг фикримизча, юкори тоғли Помирни оғир шаронти — кучли ультрабинафша нурлар, қишнинг узок чўзилиши, паст харорат, сувни 100 кундан ортик 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 мухитга мослашишга олиб келган (Эргашев, 1974).

Зоркўлни зоопланктони таркибида 24 дан ортик, турлар аниқланган. Улар ичида коловратка ва кискичбақасимонлар (*Daphnia longispinus*, *Chydorus sphaericus*) миқдоран бой бўлиб, уларнинг биомассаси $10-11 \text{ г/м}^3$ ёки 616 кг/га ни ташкил қилади. Зоркўл ўрта махсулдор кўллар таркибига қиради. Гидробионтлар ҳосил қилган озика захираси балиқчиликни 30 кг/га га оширишга имкон беради. Кўлнинг озикавий коэффиценти 10 га тенг.

Зоркўл ҳам Помирнинг оғир табиий иклими таъсиридадир. Унда гидрофауна вакиллари ҳам унча кўп эмас. Топилган гидрофауна таркибига хирономидлар, олигохетлар тухумлари, кўртлари қиради. Улардан ташқари моллюскалар, острокод ва гаймаридлар топилган, кўлни бошланиши, суви совук жойда зоопланктонда топилган, ҳайвонлар сони $40-660 \text{ экз/м}^3$, биомассаси $7,5-7,8 \text{ г/м}^3$. Кўлнинг ўрта қисмида гидробионтларнинг сони $1400-1500 \text{ экз/м}^3$, уларнинг массаси $3-3,6 \text{ г/м}^3$. Кўлда голец, маринка баликлари учрайди, холос.

Помирни Яшил кўли Аличур дарёсига қўшилишдан ҳосил бўлган, ундан Лангар дарёси оқиб чиқади, денгиз сатҳидан $3734-3788 \text{ м}$ баландликда жойлашган, кўлни узунлиги $22-25 \text{ км}$, эни $2,3-4,5 \text{ км}$, майдони 35 км^2 , кўлни чуқурлиги 52 м га етади. Сувнинг харорати $12-14^\circ\text{C}$, қиш фаслида сувнинг юзаси $90-120 \text{ кун}$ муз билан қопланиб ётади. Кўлнинг суви чучук, тузлиги $0,128-0,140 \text{ г/л}$, $\text{pH}=7,5-2$. Кўл сувида кислороднинг ўртача миқдори $0,5 \text{ мг/л}$ га тенг. Кўлнинг шарқий қисмида сувнинг юза қатламида кислородни миқдори $6,0-7,8 \text{ мг/л}$, ғарбий қисмида эса $9,5 \text{ мг/л}$ (ёки 128% га тўйингандир).

Кўлда рдест (*Potamogeton pectinatus*, *P. filifolius*, *P. crispus*), шохбар (*Ceratophyllum demersum*) ва *M. spicatum* турлари кўплаб учрайди. Кўл четларида ипсимон сувўтлардан кладафора, улотрикс, улар билан кўк-яшил (*Tolypothrix saviczii*, *Calothrix gypsophila*) ва диатом (*Ceratoneis arcus*, *Symbella parva*) сувўтлари ривожланади. Улардан ташқари *Achnanthes pamirensis* эндем тури ҳам бор. Фитопланктонда сувўтлардан *Ceratium*

hirundinella, Pediatrux duplex, Merismopedia punctata, Microcystis pulvereа, Fragilaria crotonensis каби планктонга хос турлар учраган. Тошлар устида бокоплав, моллюскаларни 7 тури ва купчилик гидра турларининг борлиги аниқланган. Литорал зонани пастроқ кум-тошли туби ва лой-лойқаларда бокоплавларни майда турлари голошкина, олигохетлар ва тендипедлар куртлари учрайди. Лойни 1 м да 300 га якин организмлар топилган.

Яшилкўл гидрофаунаси ичида тор ареал тарқалишга эга бўлган Яшилкўл ортоклади (Orthocladius jachikulensis) ва помир диамезаси (Diamesa pamiriensis) ҳамда Памириелла (Pamiriella) янги туркумларини кайд қилиш мумкин.

Кўлда оддий маринка (Schizothores intermedius) ва столічка голіцини (Nemachilus stoliczkai), 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 махсулотлари олинган. Тутиладиган кўп маринка ва тибет голіцларари фойдасиз ҳисобланади.

Помирнинг энг чуқур кўлларига Сарез кўли қиради. 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 қирғоқ, четлари қоялар, катта тошлардан иборат бўлиб, уни ҳамма жойидан ҳам кўлга тушиб бўлмайди. Атрофи баланд тоғ чўққилари билан ўралган, Ғафат тўғон атрофидан кўлга яқинлашиш мумкин, холос.

Кўлнинг суви тиник, очик лазур рангли, тиниклик 16-26 м гача. Суви совук, 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 қалин (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, қоловраткалардан

керателмия ва узун тукли филинияларгина топилган. Баликлардан 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 тўпланмагани, ҳамда атрофдаги баланд тошли тоғ чуққиларидан 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 киради. 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 пастрок жойларида ўт-ўсимликлар учраса, тошқояли қирғоқларда ўсимликлар жуда ҳам оздир. Кўл тублари лойка ва тошлар билан қопланган, қирғоқлардаги тошларда моҳлар учрайди.

Кўллар сувининг чуқурлиги 2-3 м, тиниқлиги 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 вакилларида 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 реофилъ турларга *Ceratoneis arcus*, *Eucocconeis floxella*, *Pinnularia fasciata*, *Cymbella delicatula* кабилар киради. 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 қўра Сонкўл пастлигида жойлашган музлик майдонинг камайганлигидан унинг ўрнида кўл ҳосил бўлган. Бу кўлнинг пайдо бўлганига 4000 йил бўлган. Унда тўпланган сувнинг сатҳи

кўп йиллар давомида 1,4 м атрофида ўзгариб турган. Кейинги йилларда кўлдаги сув сағҳининг 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.

Сонкулнинг 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 калинлиги 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 CO₂ топилмаган, аммо кўлнинг шимолий-шарқий саёз қисмларида (4 м чуқурлик) шу газнинг миқдори 14,9-21 мг/л га етганлиги қайд қилинган.

Сонкулнинг 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 pH=7,6 га тенг.

Кўлнинг четлари қоялар, катта-кичик тошлар билан қопланган. Айрим жойлари, айниқса Кўк Жерти дарёси қуйиладиган қисми ботқоқлашган. 6-7 м чуқурликда кўл туби бир хил, қулранг лойка билан қопланган. Шарқий қисмида сув тубидаги лойка қора рангли бўлиб, унда ўсимлик қолдиқлари кўп.

Сонкулнинг морфологик, гидрологик ва гидрохимик хусусиятлари кўлда турли флора ва фауна вакиллариининг ривожланишига имкон беради. Профессор А.М. Музаффаров ва унинг шогирди А.Э.Эргашев олдинмакейин кўлда бўлганлар. Уларнинг маълумотига кўра, кўлда сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликлардан ғиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P.perfoliatus*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*), ҳамда *Hipperis vulgaris*, *Chara* кабилар сув тагида ўтлоқзорлар ҳосил қиладилар, уларни 3-5, ҳаттоки 7 м чуқурликда ҳам калин сув ости ўтлоқзорларини қузатиш мумкин. Айниқса ўрамабарг, ғиччак, хара ва мириофиллум кабилар кенг тарқалган.

Кўл кирғоқларида Помир илоқи (*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 pulverea*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Achnanthes linearis*, *Nitzschia sigmaidea*, *Cyclotella comta*, *Synedra unla*, *Asterionella grasilimma* 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.Вундцеттелнинг берган маълумотига кўра, Сонкўлнинг зоопланктонида 28 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга рототория (17), кладоцерея (6) ва копепода (5) вакиллари киради.

Кўлнинг планктонда кўп учрайдиган рототория вакиллари *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 ($100-180 \text{ экз/м}^3$), июль ойининг бошларидан сентябргача максимал кўпаяди ва унинг миқдори 23560 экз/м^3 га етади. Кўлнинг шарқий қисмида ёзнинг ўрталарида *K. quadrata* жуда яхши ривожланади, уни миқдори 1375 экз/м^3 ни ташкил қилади. Кўлнинг саёз 1 м чуқур қисмида *S. pectinatus* нинг миқдори 24750 экз/м^3 , июль-август ойларида 20 минг экз/м^3 атрофида бўлса, сентябрда унинг миқдори $400-1200 \text{ экз/м}^3$ га тушиб қолади. *Polyarthra vulgaris* кўлнинг ҳамма қисмларида учрайди. Кўлни саёз жойларида унинг миқдори 50 минг бўлса, августни охири сентябрь ойида $4-5 \text{ минг экз/м}^3$ ва ундан ҳам кам кўрсаткичга эга бўлади, *Filinia longiseta* кўл сувини 10 м қатламида яхши ривожланган, ёз ва куз фаслида унинг миқдори $25-45 \text{ минг экз/м}^3$ ни ташкил қилса, *Daphnia pulex* кенг тарқалган турнинг максимал миқдори 12-14 м чуқурликда (4820 экз/м^3) бўлса, *D. longispina* кўлнинг саёз қисмларида (6220 экз/м^3) 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 м^3 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 озиқаси етарли кўлларга киради. Кўл кўп йиллар балиқсиз 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 форели, 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 чиқадиган сув 24 м баландликда шаршара ҳосил қилиб дарёга қўйилади. Кўл Искандар (Македонский) номи билан боғланган. У шу кўл атрофида сарбозлари билан тўхтаган экан.

Кўлни майдони 3,5 км³, 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-лойка. Бентосда айрим диатом сувўтларнинг чаноклари билан бир қаторда тендипидидлар қўртлари ва Ўрта Осиё тоғ кўллари учун эндем кўзли боқоплав (*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. sulina*, *Diatoma hiemale* ва бошқа турлар кўплаб учрайди.

Кўлнинг пелагиал зонасида фитопланктонда турли гуруҳга оид сувўтлар топилган. Кўл планктонида *Merismoprdia pinctata*, *Anabaena contorta*, *Synedra pulchella*, *S. Rampens*, *Asterionella gracillima*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus bijugatus* ва бошқа турлар топилган.

Санги-дивал дарёсини Искандаркўлга қушиш ва унга бошқа шаҳобча дарёларни қушилиш жойларида сув тубидаги тошлар устида тилласимон сувўтлардан *Hydrurus foetidus*, кизил сувўтлардан *Batrachospermum moniliforme* кабиларнинг ипсимон шохлари орасида гўпланган диатом ва бошқа гуруҳга оид турлар учрайди.

Искандаркулни 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 Искандаркулни фитобентос ва фитопланктонини ҳар томонлама ўрганиб чиқдик. Кул атрофида жойлашган кичик кул, булок ва дарёларнинг сувўтларини ўргандик.

Искандаркулнинг 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 кулнинг планктонида кам-кам бўлса ҳам ривожланган турларга яшиллар гуруҳидан *Scenedesmus quadricauda* var.*spinosus*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis*, *Francelia polychaeta*, *Labemeimia longisima*, *Oocystis crassa*, *O.lacustris*, *O.parva*, *Staurostrum 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 кул сувининг юкори, юза қатламида ривожланган, айниқса кулни 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 кулни очик қисмида жуда кам учрайди. Кулни қирғоққа яқин планктонида профиталардан *Peridinium cinctum*, *P.palustra* топилган. (Эргашев, 1974).

Кулнинг очик марказий қисми планктонида сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг миқдори камлигига асосий экологик сабаб сув ҳароратининг пастлигидир (7-9°C). Кул планктонида жами 44 та тур ва тур вакиллари аниқланди.

Кулнинг 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.

Искандаркул 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 Искандарқул атрофида жойлашган булок ва кичик қўлларда ҳам кузатилади.

Тяньшань тоғ системаларининг Чотқол чўккилари орасида денгиз сатҳидан 1225 м баландликда, *Хожаста атрофида Саричелакқули* жойлашган бўлиб, унинг майдони 3,8 км², қўл сувининг чуқурлиги 244 м, ўртача 84 м. Қўлнинг узунлиги 7 км, эни 1400 м, ўртача қисмини эни 350 м гача келади.

Қўл 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 қўлда гометермия, ёз ўртасида эса эпителимон якқол кузатилади (7-12 метрли қатламда). Ундан пастда эса металимон, ундан кейин аста-секинлик билан геполимон қатламига ўтади. Куз охири, қиш ва баҳор бошланишида қўл юзаси музли бўлади.

Қўл 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. Қўлнинг суви чучук.

Қўлга Саричелак дарёсининг суви тушади. Тоғ ағдарилиб, шу дарё тўсилган ва натижада қўл ҳосил бўлган. Тўғоннинг эни 2 км, баландлиги 600 м.

Саричелак дарёсининг қўлга қуйилиш жойида майда ва ялтироқ ғиччак *Polamogeton pusillus*, *P. lucens* ўсади. Улар қўлни саёз жойларида сув ости кичик ўтлоқзорлари ҳосил қилади. Ђиччаклар билан сувўтлардан ҳаралар (*Chara vulgaris*), сув ости тошлар устида яшил ипсимон сувўтлардан эдоганиум, спирогира, мужоция каби сувўтлар кўп учрайди. Уларнинг иплари орасида диатом ва кўк яшил сувўтларнинг вакиллари бор.

Қўлнинг планктонида ҳақиқий фитопланктонга ҳос турлар ривожланган. Уларга пиропита, тилласимон ва диатом сувўтларнинг вакиллари (*Ceratium hirandinella*, *Dinobryon cylindricum* var. *palustre*, *Cuscutella meneghiniana*) учрайди. А.М.Музаффаров ва А.Э.Эргашевлар томонидан қўлни фитобентос ва фитопланктонда 110 дан ортиқ сувўтларининг тур ва тур вакиллари топилган.

Зарафшон тоғ тизмалари орасида Зарафшон дарёсининг чап шаҳобчаси Магиан дарёнинг юқори тоғ қисмида **Марғузор қўллари** жойлашган. Қўллар А.М.Музаффаров томонидан ўрганилган. Жумладан, Марғузор қўлининг узунлиги 3 км га яқин, эни 2 км. *Подрўт қўли* – 1,5-1,7 x 1,0-1,2 км, *Нофин* – 1,2 x 0,8 км, *Роина* – 2 x 1,2 км. Уларнинг чуқурлиги 10 метрдан 50-60 м гача, сувнинг тиниклиги 20-30 м габоради.

Қўллар туби тош билан қопланган, қўлларнинг суви тоза ва чучукдир.

Кўллар суви тагидаги тошлар устида кладафора, спирогара, зигаема, хара каби ипсимон сувўтлар яхши ривожланган, улар каторида яшил, кўк-яшил, пиропита, диатом каби гуруҳларнинг вакиллари кўп учраган. Текширилган кўллардан 60 га яқин сувўтларнинг тур ва формалари топишган. Сувўтлар турлари хар хил гуруҳга хослиги билан ажралади. Аммо турларнинг камлигига сувнинг хароратини пастлиги, кўлда сувни узоқ турмаслиги, озиқа 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 8206 км. Кўл тубини 63%и 100 м дан ортиқ чуқурликда жойлашган. Қадимда кўл чуқурлиги тектоник келиб чиқишга эга бўлиб, палеозой даври охирларида шу пастлик сув билан тўла қопланган.

Қадимда кўлнинг қирғоқлари ҳозирги ҳолатдан 400 м юқори бўлган. Кўлга кўплаб дарёлар оқиб тушади. Илгари Чу дарёси ҳам кўлга қуйилган, кейинчалик узан ўзгарган, факат дарё тўлиб оккан даврдагина кўлга тушади.

Ёз фасли кўлни Марказий қисмида сувнинг тиниқлиги 15,5-20,5 м, сув ости ўтлоқзорлари 35-40 м чуқурликкача ёйилиб туради. Ўтлоқзорларни ҳара 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 аралаштишига 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.

Кишда кўл суви музламайди, чунки сув ҳарорати 2,75°C дан пастга тушмайди. Бунинг сабаби сувнинг тузлиги бўлса, иккинчи томондан кўлдаги сув қатламларида иссиқлик заҳирасининг кўплигидандир. Шунинг учун ҳам «Иссиқкўл» деб айтилади. Кўлни иссиқлиги шу воҳа иқлимнинг юмшоқ бўлишига сабабдир.

Кўл суви шўр. Уни тузлиги миқдори 5,8-6,0 г/л атрофидадир. Сувда эриган тузлар таркибида хлор ва сульфат анионлари кўпдир (24%).

Сувда эриган кислороднинг миқдори 67-10 мг/л (ёки 73% тўйинган) атрофида.

Кўлни литорал зонасининг туби кумли, айрим жойларда шағал тошли ва моллюска чанокларидан ташкил топган. Қирғоқдан 20-30 м пастликда кўл туби лой-лойқа билан қопланган, лой-лойқа ранги қора,

сарикроқ бўлиб, таркибида кальций бор, 500 м чуқурликда лой ранги сарғишроқдир.

Кўлни кирғоклари калин камишзорлар билан копланган, улар ва туқайзорлар ичида учиб юрувчи қушлар ва сув кундузи кўп. Сув остида гиччак, шоҳбарг 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 ипсимон 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*, *Amphiproga* каби турлар яхши ривожланган.

Иссиқкўлнинг Чўлпон ота ва шу атрофдаги бошқа кўрфазларининг сувўтлари мархума Сонун Мамбеталиева (1963) томонидан ўрганилган. Олиманинг маълумоти бўйича, бентос ва планктон учун 330 дан ортик сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Улардан яшил сувўтлар – 70, кўк-яшиллар – 60, диатомлар – 200 ва пиропиталар – 3 та. Шулардан 178 тур кўл учун олима томонидан биринчи мартаба келтирилган.

Турли ипсимон 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*, *Amphiproga*, *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 ортик 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 ҳавзаларида ҳам кенг тарқалган.

Кўлни пелагеал зонаси (277-278 м чуқурлик атрофида) гидрофауна озлиги билан характерланади. Бу ерда ҳаммаси бўлиб 4 та доминант турлар ривожланган, уларга *Keratella quadrata*, *Hexarthra fennica*,

Arctodiaptomus salinus, *Acanthocyclops viridus* кабилар киради, лекин шулар ичида *A. salinus* доим доминант сифатида учрайди.

Кўлнинг зообентос таркибида Туркистон сув ҳавзалари 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 гурухларининг вакиллари киради *Leptodermis relictus*, *Pseudonchodermis issykkulensis*, *Cylindroderis issykkulensis*, *Enochytraeus issykkulensis* каби эндем турлар учрайди.

Иссиқкўлда учрайдиган баликлар ичида ҳам эндемик турларнинг кўплиги характерлидир. Улардан Иссиқкўл гальяни, иссиқкўл пескари, иссиқкўл маринкаси, иссиқкўл губачи каби эндем турлар қаторида севан форели, осман, тангачали осман, сазан, тибет голеци, қуқиш голец каби баликлар ҳам кенг учрайди.

Иссиқкўл ихтиофаунаси ичида ҳақиқий планктон ва йирткич балик турлари учрамайди. Баликлар турлари ичидаги юқори эндемизм, улар чуқур эволюцион жараёни шу сув ҳавзасида ўтган ва турларга симпатрик турлар ҳосил бўлиш воқелиги кўп таъсир қўсатган (А.А. Кутикова, Л.А. Фолиан).

Иссиқкўлнинг палеогеографик, физикавий-географик жойи ва иқлим шароити ўзига ҳосдир ва бу спецификлик кўлда гидробионтларни ҳам махсус систематик ва экологик хусусиятларга 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 ҳавзалари билан алоқасини йўқлиги (суви тушадиган тоғ дарёларидан ташқари), кўлга ташқаридан организмларни келиб қўйилишини чегаралаб қўйган (масалан, умуртқасимон ҳайвонлар, уларни тинимдага қуртлари ва бошқ.). Шунга қарамадан, кўлнинг гидробионтлари туркистон сув ҳавзаларида учрайдиган гидрофауна, гидрофлоралар таъсирида ташкил топган. Узок, эволюцион ривожланиш жараёнида кўп гидробионтлар шу кўл шароитига (харорат, ёруғликни ўтиши, тузлик, чуқурлик, минерал органик озика, сув тулқинлари ва ҳ.к.) экологик мослашган ва сақланиб қолганлар.

7.3. Шўр кўлларнинг гидроценозлари

Юқори тоғ ва тоғ минтакаларида бир нечта суви шўр кўллар жойлашган. Уларга шарқий Помирнинг Сассиқ кўли, Солонгур, Тяньшаннинг Чатир кўллари киради.

Шарқий Помирда жойлашган Сассиқкўл, Тузкўл кабиларни суви ҳаддан зиёд шўр бўлиб, бир литр сувда 38-180-230 г га яқин туз бордир. Бу

кўллардан ташқари 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 копланиб ётади. Август ойида сувнинг юза қатламини ҳарораги 8-10°C атрофида, сувнинг тузлиги 1,73 г/л. Кўл туби қора лойка билан копланган.

Суви шўр кўлларни саёз четларида гулли сув ўсимликдан гиччакнинг 3 м га етадиган иплари учрайди. Унинг ипларига ўралган, ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora crispate*, шу турнинг иплари 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.

Юкори тоғ ва тоғ минтақасида жойлашган шўр кўллардан сувўтларнинг 220 дан ортиқ тур ва тур вакиллари топилган. Уларнинг ҳаммаси шўр кўллар мухитига мослашган гидроценозларни асосини ташкил қилади.

7.4. Текислик кўллари гидробиоценозларининг таснифи

Турон текислигининг энг катта кўллариغا 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 биров 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 копланган. Кўл суви шўр, уни гузлиги 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 тиниклиги саёз жойларда $0,3-1,3$ м бўлса, кўлнинг чуқур марказий қисмида $4-6,5$ м га етади. Тўлқинлар туфайли саёз жойларда сувнинг тиниклиги пасаяди. Ёз фаслида сув юзаси яхши исийди. Сувнинг ўртача ҳарорати $22^{\circ}C$, максимал $28-30^{\circ}C$ га кўтарилади. Август ойининг охириларида 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 қурфазлардаги 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 парчаланади ва 30% и кўлда қолади (Э.Н.Григорьева, Т.Я.Лопарева, 1983).

Кўлнинг четлари қалин камишзорлар билан ўралган. Сувда ярим ботиб ўсувчи камиш, қўға, киёқ каби кўп йиллик ўсимликлар қалин ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлардан гиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *P. lucens*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулярия (*Utricularia vulgaris*), наяда (*Najas marina*) кабилар қалин ўсади. Улар билан сувўтлардан ҳарани турлари ҳам аниқланган. Сув юзасида барг ёзиб нилфия (*Nymphaea Candida*) учрайди. Сувга ярим ботиб ва ботиб ўсувчи ўсимликларнинг қолдиқлари кўл четларини торфлаштириб юборган. Қамиш-қўғазорлар 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 очик кўриниб туради. Бундай жойларда камиш, қўға каби ўсимликлар йўқ ҳисобидадир.

Литорал зонанинг чуқурроқ тублари қорамтир, очик 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 , пиропиталар — 10 , яшиллар — 42 ,

кўк-яшиллар 41 ва диатомларни 211 турлари аниқланган. Уларнинг кўпчилиги бентосга хос турлардир. Ипсимон сувўтлардан кладафора, энтероморфа, спирогира каби туркумларнинг турлари учрайди, уларнинг иллари ичида кўк-яшил, яшил, диатом, эвглена, 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 granulata*, *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*, *Amphiprora paludosa*, *Glenodinium borgii* каби галобионтлар 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 режимига боғлиқдир. Биринчи маълумотлар бўйича Балхашни зоопланктонида 50 та гидрофаунанинг тури аниқланган. Уларга содда тузилган ҳайвонларнинг тури, коловраткаларнинг – 28, кладоцераларнинг – 11 ва курақоёқли 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 balchaschensis*) 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 учиши июнь-июль ойларида кузатилса, август ойида тендипедид вакиллари учиб кетадилар.

Бентос организмларнинг биомассаси 0,6-0,7 г/м². Қишни охирларида 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 сони 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 хириноמידларни абориген қуртлари ҳам жуда сезгирдир. Хириноמידларни айрим тур ва тур вакилларининг 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 кузатилган. Масалан, зоопланктонни асосини коловраткалар (керателла, филиния), қисқичбақасимонлар (диафанома), циклоп ва диатомуслар ташкил қиладилар. Тунда сувни 0-2 м чуқурлигида зоопланктонни асосий массаси тўпланади, масалан, эрталабки соат 8 да 16,5 минг экз/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 хос организмлар сувни пастки қатламига тушиб кетадилар (Р.Е.Садувакасова).

Балхаш ҳавзасида Алақўл ва Сассикқўл каби ўзига хос кўллар ҳам жойлашган. Бу кўлларни гидрологик ва гидрохимик ҳислати Балхаш кўлига ўхшаб кетади. Кўллар зоопланктонида курателла, филиния, дафния, куракоёқлилар 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.

Сассикқўлда зоопланктонинг биомассаси 1,92-4,44-6,80 г/м³, Қашкарқўлда 1,43-6,41-8,23 г/м³ атрофида ўзгариб туради. Биомассани асосини тукли рачкилар (51,9-95,8%) ташкил қилади. Сассикқўлда 1972-1982 йиллар ўртасида зоопланктонни биомассаси 1,0-4,47 г/м³, Қашкарқўлда 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. Алақўл кўллар системасида сазан, судак, карась, оқ амур, толстолобик каби балиқлар иқлимлаштирилган. Озиқа манбаи етарли эканлиги туфайли судак яхши ўсган, 1976 йили 406 т, 1980 йил 830 т, кейинги йилларда 1502 т гача шу балиқ маҳсулоти тутилган.

Сариқамиш кўли. Турон текислигидаги энг катта пастликка жойлашган. Хоразм, Ташауз ва Қорақалпоқ ерларидан келадиған оқава

сувларни тўплайдиган қўлдир. 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 қўл сувини сатҳи "О" гача пасайган, пастликда қолган сув шўрлаб кетган. 1881 йил Сариқамишнинг майдони 148 км², сувнинг чуқурлиги 89,8 м га етган (Палловская, 1990).

Ҳозирги кунда қўлнинг майдони 300 км², узунаси 90-100 км, эни 35-50 км, сув массасининг ҳажми 28 км³ дан ортиқдир. Қўл, асосан, коллектор-зовурлар тўплаган оқава сувлар билан тўлиб туради. Масалан, 1981-1987 йиллар ўртача 4,5 км³ сув келиб турган. Шундай коллекторларга: Озерний (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 қўлга қўйилади (150-200 м³/с, энг оз вақтида 10-15 м³/с). 1971-1980 йилларда қўл сувини сатҳи олдингидан 8 м га кўтарилган, ҳар йили сув сатҳи 0,7-1 м га кўтарилади. Ҳозир қўлнинг майдони 2850 м² га тенг.

Қўлнинг четлари текис эмас, уни шимолий-ғарбий ва жанубий ёқаларида қўп ороллар бор. Шарқий қисмининг четлари каттиқ. Эрозия (ювилши) дан ҳосил бўлган жарликлар бор. Қўлнинг шу қисмида сувнинг чуқурлиги 30 м гача етади. Қўлнинг туби лойка, қум-лойка, қаттиқ ва тошлидир. Шундай жойлар сув ости ўсимликлари ҳосил қилган ўтлоқлар билан қопланган.

Қўлни 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 қўлнинг ўрта қисмигача боради. Унинг этак қисмида сув чуқурлиги 0,5-5 м га етади. Коллектор тўла қамишзор билан қопланган.

Қўлнинг максимал чуқурлиги 30 м га етади, сув тиниқлиги 8-10 м, саёз жойларда 3-5 м. Қўл четларида 0,5-1 м, коллектор сувларининг таъсири бор жойларда бир неча сантиметрдан 1 м ча келади. Қўлда сувнинг ҳажми 28,3 км³ атрофидадир.

Қўл сувининг ҳарорати. Қўл 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 бугланишига 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 (pH) кўлнинг турли районларида турличадир. Коллектор сувининг таъсири бор жойларда pH=7,5-7,9, сув бир оз ишқор муҳитли, кўлни бошқа қисмларида эса ишқорроқ муҳитга ўтади ва pH=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%) кузатилади.

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 сувдаги 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 топилган. Лекин кўлни бошқа жойида учрайдиган қамишларда топилмаган. Ундан ташқари, коллекторда учрайдиган сазан, леш, орол ўсачи каби балиқлар танасида ҳам топилган. 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. pusillus*) турлари, наяда (*Najas marina*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), сувўтлардан хара, кладофора, спирогира каби илсимон яшил сувўтлар туркумларининг вакиллари учрайди.

Сарикамиш кўлининг бентосида 24 та гидрофауна тури аниқланган. Улар ичида хириноидлар қурти (12 тур) ва моллюскаларни майда формалари (гидробияни 2 тури), улардан ташқари зообентосда олигохеталар, острикодлар, қўнғизлар, ниначи ва бошқа организмлар

учраган. Зообентосни ўртача миқдори фасллар бўйича 1,4 мингдан 20,2 минг экз/м³ (биомассаси 9,3-83,3 г/м²) атрофида ўзгариб туради. Зообентосни ўртача йиллик миқдори 7,5 минг экз/м² (биомассаси 39,8 г/м²) га тўғри келади. Коллекторни қўлга қўйилиш қисмида камишзорлар ичида, сув тубига хос мизитлар кўп ривожланади.

1988 йилги кузатишлар бўйича қўл биоценозида кардиум моллюскаси (*Cerastoderma lamaroni*), орол бокоплави (*Dikerogammarus aralensis*), креветка (*Palaemon elegans*) каби турлар пайдо бўлгани аниқланади.

Қўлни зоопланктонда кладоцера-копепода гурухига хос 10 та тур аниқланган. Уларга коловраткани 1 тури, куракоёкли рачкиларни — 4, шохмўйилиларни — 5 та тури киради. Фасллар бўйича зоопланктонни ўртача миқдори 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 қўли зообентос ва зоопланктоннинг махсулдорлиги бўйича Амударё хавзасига кирувчи сув хавзаларидан юқоридир.

Қўл ихтиофаунаси таркибида 23 та балиқ тури аниқланган. Шулар ичида кўп сонли турларга орол плотваси, шемая кабилар кирса, асосий балиқ махсулоти ҳосил қилувчи турларга орол усачи, сазан, чехонь, судак кабилар киради. 1965-1987 йиллар давомида кам учрайдиган турларга орол шили, 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 бичок балиқлар хрономидлар қурти, мизидлар каби гидрофауна вакиллариدير.

Сариқамиш қўлидан 1981-1987 йили озиқа махсулоти 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 махсулоти йиғилган (Павловский, 1990).

7.4.2. Арнасай қўллар тизмасининг гидроценозлари

Сирдарёнинг чап қирғоғида, Чордора сув омборининг жанубий-ғарбий томонида Арнасай қўллари жойлашган. Бу қўллар тизмасининг умумий майдони 180 минг гектар, шундан Тузкон 36 минг, Айдар 140 минг, Арнасай 6 минг гектар майдонни эгаллайди. Бу қўллар оқава сувлар ва Чордора сув омборидан тушган сувлар билан тўлиб туради. Қўллар таснифи юқорида келтирилган.

Тузкон қўли авваллари алоҳида берк, бирор-бир сув ҳавза билан боғланмаган, сувининг шўрлиги 90 г/л га етган. 1969 йили Тузкон қўли тор сув оқар йўли оркали Айдар қўли билан боғланади. Шундан кейин

Тузконни майдони 413 км^2 ни, узунлиги 34 км , сувнинг ҳажми $1,07 \text{ км}^3$, ўртача тиниқлиги қўл четларида $0,6 \text{ м}$, қўлни ўртасида $2,5 \text{ м}$ га етади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 30°C дан ортиқ, қиш фаслида сувнинг юзи мўзлайди.

Қўлнинг турли жойларида сувнинг тузлиги $4,5$ дан 16 г/л гача ўтариб туради. Баҳордан ёз-кузгача сувнинг бугланиши туфайли шўрлик ортиб боради. Сувда эриган кислороднинг миқдори баҳорда 83% , ёзда эса 120% га тўйинган бўлади. Сувнинг оксидланиши $10,5-18 \text{ мг } \text{O}_2/\text{л}$, $\text{pH}=7-7,2$ га тенг.

Қўлнинг четлари ва тубини лойқа босган, қўл ўрталарида турли катта-кичик ороллар бор. Қўлнинг четларида ярим ботган ўсимликлардан қамш, қўға, сувхилол қабилар қалин ўсган. Сувга ботган ўсимликлардан гичнак турлари (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*), денгиз наядаси (*Najas marina*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*) қабилар, уларга сувўтлардан ҳара турлари қўшилиб, сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади. Сув ости ўтлоқзорлари асосан қўлни четлари, суви саёз жойларида учрайди. Сувда учрайдиган гулли ўсимликлар ҳосил қилган қўл фотомасса баҳорда $1-2,5 \text{ т/га}$, ёз фаслида эса $1,4-3,8$, кузда $1,99-2,1 \text{ т/га}$ атрофидадир. Қўлда ўсимликлар ҳосил қиладиган маҳсулдорлик 4100 т/га тенг.

Қўл фитопланктонида доминант турларнинг сони 60 дан ортиқ, уларга қўқ-яшиллар, яшиллар, диатом ва пирофита 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 $4,9-13,3$ млн.кл/л атрофида ўзгариб туради. Улар ҳосил қиладиган биомасса баҳорда $0,4-3,3 \text{ г/м}^3$, ёзда эса $2,3-6,8 \text{ г/м}^3$ га етади.

Тузкон қўлида учраган сувўтларнинг миқдори, ҳосил қилган биомассалари ва гулли ўсимликларнинг фитомассаси асосида қўл ўсимлихўр балиқлар учун ўрта озиқали (емли) сув ҳавзасига киради.

Тузконнинг зоопланктонида 17 тур аниқланган, улар коловраткалар (9 та), шохмўйлов (5) ва эшқакоёкли рачкилардан (3) иборат. Улар майда балиқлар томонидан яхши ейиладиган гидрофауна вакиллариدير.

Зоопланктонни асосий учрайдиган жойи қўлнинг четлари, унча чуқур бўлмаган ($2-3 \text{ м}$) жойлариدير. Бундай ерларга балиқлар ҳам яхши ёйилиб юради. Зоопланктонни сони 93753 дан 273987 экз/м^3 га етади, уларни биомассаси $0,646-14,59 \text{ г/м}^3$ ни ташкил қилади. Зоопланктонни шу максимал биомассаси қўлнинг ғарбий қисмида кузатилади ($273-326$ 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 $1,234-10,515 \text{ г/м}^3$) атрофида ўзгариб туради. Тузконда зоопланктонни ўртача йиллик миқдори 154185 экз/м^3 , биомассаси эса $2,69-3,17 \text{ г/м}^3$ 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-кўз 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 балиқларни озикланиши учун қулай ва уларни озикавий моҳияти юқоридир.

Тузкон қўлида 8 дан ортик фойдали балиқ турлари учрайди, уларга сазан, судак, леш, чехонь, жерих, плотва, кенгпешона, лакқа кабилар киради. Учровчанлик бўйича судак 39,8%, плотва – 26%, чехонь – 20-21%, сазан – 11,5%ни ташкил қилади. Тутиладиган балиқлар ичида судак 70%ни, сазан – 12%, қолганларга қисман лакқабалик, кенгпешона ва бошқалар киради.

Айдар қўлида жами сувўтларнинг 246 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга қўқ-яшиллар (104), яшиллар (104), пиропиталар (20) ва эвгленалар (19) гуруҳларининг вакиллари киради (34-жадвал). Уларнинг турлар таркиби, тарқалиши Тузкон ва Арнасай қўлларида учраган турлар билан кўп умумийлиги бордир.

Айдарни зоопланктонида 15 та гидрофауна тури аниқланган. Уларга коловраткалар (5), шохмўйловлилар (6), эшқакоёқлилар (4) киради. Баҳорда зоопланктонни асосини эшқакоёқли 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, эшқакоёқлиларнинг сони камайд (3310 экз/м³), аммо уларни биомассаси ортади (0,817 г/м³).

Айдарни зоопланктонида *Brachionus quadridentus*, *Keratella valga*, *Moina rectirostris*, *Cyclops strenus* кабилар кўп учрайди.

Арнасай қўллар тизмасининг узунлиги 70 км атрофида бўлиб, Чордора сув омборидан то Айдар қўли пастлигигача давом этади.

Арнасай қўллар 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 қўлнинг саёз жойлари музлайди. Сувда эриган кислороднинг даражаси 96-102% га етади. Қўл сувининг тузлиги 2-16 г/л атрофида ўзгариб туради. Уни оксидланиши 13,2-15,5 мг О₂/л, рН=7,1-7,3 атрофида.

Қўлнинг атрофи қалин камиш ва қўғазорлар билан ўралган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга ғиччак турлари ва мириофиллиум тури, сувўтлардан харалар аралашмаси сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади.

Кўл четларига яқин жойларда сувнинг юзасида сальвинияларни (*Salvinia natans*) кўлиб туришини ва яхши ривожланаётганлигини кўриш мумкин.

Баҳорни охири ва ёз-куз фаслларида фитопланктонда сувўтларнинг 66 та доминант турлари аниқланган. Улар яшил, пиропита, 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 эшкакёкли рақчилар сон ва миқдор жihatдан кўпдирлар.

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/м²) атрофидадир.

Зообентосда асосий хирономидларнинг куртлари 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 кирази. 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).

Йирткич балиқлардан судак кўп учрайди. Учрайдиган балиқларнинг кўпчилиги кўл сувининг саёз, ўсимлик қопламлари кўп жойларда кўпроқ

тарқалганлар. Шундай фитофиль ва пелофиль баликларга сазан, краснопёрка, плотва, лакка, илонбош кабилар киради.

Юқорида келтирилган маълумотлар бўйича Тузкон ва Арнасай қўллар тизимида организмларнинг ривожланишини чегараловчи асосий экологик омил – сувнинг шўрлик даражасидир. Тузконда сувнинг шўрлиги, Арнасайда эса сувнинг окимидир. Чордора сув омборидан ўтган сув Арнасай қўл тизимларидан Айдар томон оқиб ўтади. Чордора суви билан қўп гидробионтлар Арнасайга ўтади ва сувнинг шўрлиги паст жойларда сақланиб қолади. Сувнинг шўрлиги юқори қисмларида эса чуқук сувларга хос турлар йўқолиб кетади.

Биз 1974-1978 ва 1982-1983 йиллар Арнасай қўллар тизмаси сувининг гидрохимияси ва қўлларда учрайдиган сувўтлар флорасини ҳар томонлама ўрганганмиз. Натижада Арнасайда – 303, Айдарда – 246, Тузконда – 244 та сувўтларининг тур ва тур вакиллари аниқланган (диатомларсиз). Аниқланган сувўтлар ичида қўк-яшиллар, яшиллар, эвглена ва пиропита сувўтлар гуруҳларининг вакиллари турлар сони жиҳатидан доминантлик қилади.

Арнасай қўллар тизимида жами сувўтларни 328 тур ва формалари аниқланган. Улар қўк-яшиллар (143 тур ва тур вакиллари), яшиллар – 139, эвгленалар – 24, пиропиталар – 29 вакилларида иборат. Умумий сувўтлар турларини экологик тақсимланиши 134 та тур планктонда, 142 таси бентосда ва 52 таси планктон-бентос муҳитида учраган (29-жадвал).

29-жадвал. Арнасай, Айдар ва Тузкон қўлларида учраган сувўтлар турлар сонининг тақсимланиши (А.Э.Эргашев, Т.А.Эргашев, 2002)

Қўлларнинг номи	Арнасай	Айдар	Тузкон	Жами турлар	Турлар экологик гуруҳлари		
					планктон	бентос	планктон – бентос
Қўк-яшиллар	135	104	120	143	38	77	28
Яшиллар	124	104	92	139	71	49	19
Эвгленалар	23	19	16	24	9	14	1
Пиропиталар	21	20	16	22	16	2	4
Жами:	303	246	244	328	134	142	52

Яхсан қўли қадимдан Ўзбой қолдиги бўлиб, чуқук ер ости сувлари ҳисобига суви тўлиб туради. Қўлнинг узунаси 3 км, эни 250 м, максимал чуқурлига 6,5, ўртача 2,5 м. Сувнинг тиниқлиги 1,2-1,5 м, ёз фаслида сувнинг ҳарорати 25-26°C. Сувда тузлар миқдори 2,3-3,7 г/л.

Кўлнинг чети қамиш ва қўға каби сувга ярим ботган ўсимликлар билан қопланган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан тожли гиччак (*Potamogeton pectinatus*), рион батрахуми (*Bartachium rionii*) ва ҳара сувўтларининг сув ости яйловлари кузатилади.

Ш.И.Коган маълумотиға қўра, Яхсан қўлининг фитопланктонида 50 дан ортик сувўтлар турлари аниқланган, улар ичида қўк-яшил сувўтлардан *Microcystis grevillei*, *M.aeriginosa* каби турларни яхши ривожланишидан (10 млн. кл/л) сувни "гуллаши" кузатилган; диатом ва яшил сувўтлар гурухларининг умумий микдори 2200 кл/л га тўғри келган.

Яхсан қўли учун сувўтларининг 95 та тур ва тур вакиллари келтирилади. Уларга диатомлар (75 та тур), қўк-яшиллар (14), яшиллар (4) ва хивчинлилар (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 қўлини зоопланктонида биомасса бўйича эшқакоёқдилар март ойини охирида 63,3-97%ни, апрелни охирида эса 82,6-89,8%, (қоловраткаларни биомассаси жуда оз (3,9-(2), кам ҳолда 36,7% га чиқади), апрель ойи ичида эшқакоёқли ва шохмўйловлилар ҳамда фитопланктон яхши ривожланади, қўлнинг суви шўрроқ қисмида гидробионтларнинг турлар сони ва уларни микдори камайиб боради. Қўлда фито- ва зоопланктонининг сонини ўсиши ва камайиши бўйича бир-бирига боғлиқлик аниқланган (Р.А.Лаугасте, Ю.Х. Хаберман, 1976).

7.5. Қўлларда гидробионтларнинг ривожланиш ва тақсимланиш қонуниятлари

Илмий материалларни анализ қилиш бўйича Туркистон худудида жойлашган чучук, шўрроқ ва шўр қўллар минтақалар бўйича нотекис, маълум бир биологик, жўғрофик қонунсиз жойлашганлиги аниқланди, яъни чучук ёки шўр қўллар юқори тоғ, тоғ ёки текислик минтақаларида ҳам учрайди. Аммо шуни ҳам айтиш керакки, текислик курғоқ минтақаларда шўр қўлларнинг сони ва сувнинг шўрлиги ортиб боради. Бунинг асосий сабаби оқар сувлар билан уларда эриган тузлар сув билан пастликка оқиб, текислик минтақасининг паст жойларида қўлларда тўпланади. Бундай тўпланишни юқори тоғ ва тоғ минтақаларининг чуқур жойларида ҳосил бўлган шўр қўллар мисолида ҳам кузатиш мумкин.

Қўл 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, хатгоки айрим турларни йўқолиб кетишига сабаб бўлади.

Кўл сувларида кислород етарли миқдорда бўлиб, у асосан атмосферадан сувга ўтади ва фотосинтез жараёнида ажралган кислород хисобига 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 ҳаётий аҳамиятга эгадир. Организмлар нафас олиш жараёнида ажралган ис газ (углерод диоксида) сувнинг маълум қатламларида тўпланади; қиш фаслида кислороднинг етишмаслиги юзага келади ва балиқларда 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 маҳсулоти паст даражададир. Бу гуруҳга Байкал, Телецк, Сарез, Қорақўл, Чатарқўл, Искандарқўл, Саричелак каби кўллар қиради.

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, Олақўл, Сассиққўл, 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 Сонқўл, Яшилқўл, Зорқўл 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 овава 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. Қирғоқни намла жойларида ўсадиган биринчи ўсимликларга илоқ, 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 боғиб ўсувчи ўсимликлардан гиччак, мириофиллиум, наяда, шоҳбарг, хара каби ўсимликларнинг турлари ўсади. Сувга ботиб, барглари сув юзасида турадиган нилфияларни турлари ҳам учрайди. Сувнинг юзасида қалқиб ўсадиган ўсимликларга лемна ва сапъвиния 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 катламларида 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 чўкади. Аста-секин чириш жараёнини ўтадилар. Аммо ипсимон яшил сувўтлар циклини тез-тез алмашиб туриши туфайли уларни ва планктонда совуққа экологик мослашган тур ва формаларни ривожланиши давом этади.

Сувнинг лойка ва тиник 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 тиниклиги 5-10-20 м чуқурликка (масалан, Исикқўлда) 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 тўлкинлари таъсирида бўлади ва сувнинг кўтарилиб ва пасайиб туриши ўсимликларнинг ўсишига кучли салбий таъсир қилади. Кучли тўлкинлар уриладиган қоя ва тошлар устида гулли ўсимликлар мутлақ бўлмайди. Тошлар устида юпка парда (шилимшик) учрайди, улар кўк-яшил, яшил ва диатом сувўтлардан ташкил топгандир. Юпка пардалар тим яшил, яшил, лойка рангида бўлиши мумкин.

Сув тўлкинлари таъсир қилмайдиган жойларда ўсимликлар яхши ривожлангандир. Бу ерда яна бир нарсани айтиш керакки, юкори тузли (20-40 г/л) қўлларда гулли ўсимликлар учрамайди, фақат суви шўр муҳитга мослашган сувўтларнинг турлари ривожланади, холос.

Кўлда ўсадиган гулли ўсимликларни кўлда вертикал тақсимланиши бўйича тубандаги зоналарга бўлиш мумкин.

1. Биринчи зона – саёз жойларнинг ўсимликлари. Улар кирғокдан 0,5-1 м чуқурликкача учрайдилар. Сув туби лой-қумлоyli. Бу зонада илок, яккан, булдуруқ ўг, найзабарг, ҳара, наяда кабилар учрайди.

2. Иккинчи зона – қамиш, қўғ, қўлқамиш кабилар сувнинг 1-2-3 м чуқурлигигача ботиб ўсадилар. Улар калин 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 гиччак, бўғмидор гиччак, ҳара, наяда, мириофиллиум, шохбарг кабилар сувнинг 1,5-2,5 м чуқурликларида сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади.

Бу зонада учрайдиган гичча, мириофиллиум, шохбарг туркумларининг вакиллари 3-4 (7) м чуқурликларда ҳам учрайди. Улар каторида ва уларга ўралган ҳолда ипсимон яшил сувўтларидан кладофора, спирогира ҳамда шохланган, бўйи 40-50 см келадетан ҳара, нителла каби туркумларнинг вакиллари ўсади, ҳара, толипенелла каби ҳарасимон сувўтлар Иссиқкўлнинг 40 м чуқурликларида ҳам ўсади.

Кўлларнинг экологик шароити ва улардаги абиотик омилларнинг ҳар хиллиги сув массасининг турғунлиги, сувни окмаслиги, кислород, турли моддаларни эриган ҳолда бўлиши, ҳароратни сув чуқурлиги бўйича ўзгариб туриши каби сувнинг экологик хислатлари ўсимлик ва ҳайвонларни вертикал тақсимланишига 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 пелофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар – чувалчанглар, олигохеталар ва тендипедидлар қуртлари, суви совуқ ва чучук кўлларида танитарзарий, оргокладин, диамезин каби гуруҳларга кирувчи турларнинг майда яшил қуртлари, суви яхши исийдиган кўлларда моллюскалар учрайди.

Профундал зонани лой-лойкасини микробентосда думалок чувалчанглар, айрим куракоёқлилар, рачкилар яшайди. Улардан ташқари бокоплавларнинг ҳар хил турлари ривожланади.

Литорал зонада турли гулли ўсимликлар, мох ва ҳаралар, сув тубида эса ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиклари тўпланган литорал зонада асосан баликлар озикланади. Фитофил биоценозда тендипедидларни майда қуртлари гиччаклар пояси ва барглари тешиб кириб яшайди ва кузгача

ўсимлик танасини парчалаб юборади. Ўсимликлар устида камтукчилар, киприкли чувалчанглар, коловраткалар ва содда хайвонлар яшайди.

Литорал зонанинг пастки қисмида ўсимлик қолдиқлари кўп микробентосда гидрофауна ҳар хил ва бой. У ерда майда чувалчанглар, куракоёқли рачкилар ва шохмўйловли рачкилар учрайди.

Литорал зонани лойка ва лойка губини 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 балиқлар, уларни тухумлари ва майда балиқчалари йиртқичлардан сақланадилар. Ундан ташқари сув қундузлари ҳам озиқа олади.

Юқори тоғ ва тоғ минтақасида музликлар билан боглик бўлган қўлларни литорал зонанинг тошли, тош-қумли тубида хайвонлар кузатилмайди. Агар айрим тошларни кўтарилса, уларнинг пастки томонида подяноклар, майда шилимшиқлар, майда балиқлар бўлади. Литорал зонанинг тош-қумли тубида литофил организмларнинг биоценозлари учрайди. Бундай биоценозларда подянок, веснянок, ручейник ва моллюскалар ривожланади. Суви шўр қўлларда гидробионтларнинг турлар сони, уларнинг миқдори камдир. Балиқлар йўқ (Шўрқўл, Тузқўл).

Сув қатламларида учрайдиган планктонда организмларнинг турлари ва миқдори ҳар хилдир. Сув қатламларида фитопланктондан ташқари зоопланктон таркибида коловраткалар, куракоёқлилар, шохмўйловли рачкилар кўп учрайди. Суви совуқ қўлларда асосан куракоёқлилар ва коловраткалар ривожланади.

Катта қўлларнинг 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 бактеро ва фитопланктонга бой. Улар рачки ва коловраткаларнинг асосий озиқаси ҳисобланади. Чуқур қўлларнинг сув қатламида шохмўйловли ва куракоёқли рачкилар ҳамда коловраткалар учрайди, ҳолос.

Планктонда учрайдиган бактериялар, сувўтлар гидрофауна вакилларига озиқа бўлса, улар ўз навбатида майда балиқларнинг ҳамда планктон балиқларнинг озиқасидир.

Шундай қилиб, турли минтақаларда жойлашган қўлларнинг биоценозларини ҳосил бўлишида ва йил давомида уларни ўзгартириб

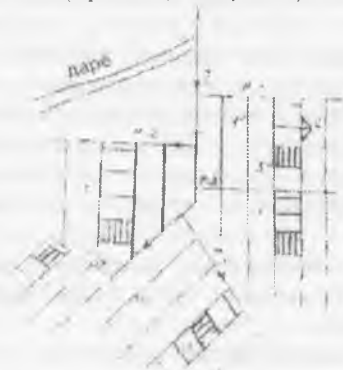
туришида қўллар жойлашган табиий шароит, қўлдаги абиогик ва биотик омиллар катта таъсир қилади.

VIII БОБ СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАСНИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ

Сунъий сув ҳавзаларига суғориш каналлари, зовур-коллекторлар, сув омборлари, ховузлар, шолিপоялар 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 тўпловчи сардобалар, сув берувчи каризлар 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 қўпчилик 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, қўл, 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 P_{1.2.3} сув бўлувчи каналлар ва ҳ.к. тартиб бўйича (ориг).

Туркистоннинг тоғли худудларида 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 худудида 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 огир, сув анча лойқа, унинг тиниклиги баҳорда 3-15 см, ёзни охири ва кузда эса тиниклик 30-60 см га кўтарилади, факат Қорақум каналида Келиф қўлидан 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, факат адир минтақасида жойлашган бетонли каналларда сув баланддан пастга қараб оқади, уларда сувнинг оқиш тезлиги 8-10 м/сек дан ҳам ошади.

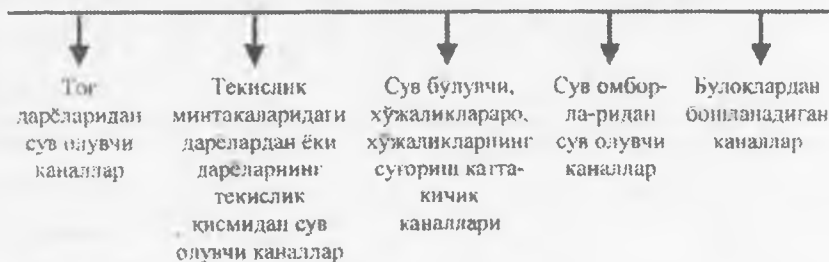
Юкорида қайд қилганимиздек, кичик каналларда сув бўлмайди, кишда шимолий бош каналларда сувнинг юзаси 10-30, айрим ҳолларда 50 см қалинликда муз билан қопланади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-20°C, бироз саёз каналларда 22-26°C гача кўтарилади.

Туркистон худудидаги 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 худудидаги 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) қуйидагича:

Асосий суғориш каналлари ва улардан сувнинг ўтиши



Маълумки, дарёлардан бошланадиган каналлар ўз навбатида тубандаги тизимда бошқа сунъий сув иншоотларига сув етказиб берадилар, яъни:

1) дарё → суғориш канали → шолипоя → зовурлар → дарё ёки сув суғориш каналига қайтиб тушади;

2) дарё → суғориш канали → суғориладиган ерлар → оқава сувларни тўпловчи зовурлар → коллекторлар → кўл;

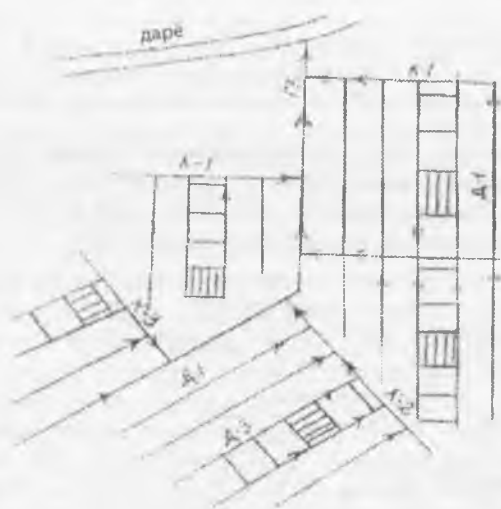
3) дарё → суғориш канали → сув омбори → ортиқча сувни олиб кетувчи канал → суғориладиган ерлар → оқава сувларни тўпловчи зовурлар → дарёлар ва ҳ.к.

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 ортиқча сувларини майда бошланғич, бирламчи, иккиламчи зовурлар тўплаган сувни биридан 2, 3 ва охириги катта магистрал коллекторлар орқали қўлларга (масалан, Мирзачўл коллекторлари тўпланган сувларни Арнасай қўлига) ёки дарёларга қуядилар (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	Йилига зовур ва коллекторлар олиб кетадиган сувнинг ҳажми, км ³	Оқава сувнинг тузлиги, г/л	Сугориш 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
Туямуён райони	500-8,640	5,5-18,0	3,8-5,96	3,2-4,2	7,0-10,0
Тахياتош райони	16,746	1,2-4,07	2,6-5,2	43-5,9	10,0-11,0
Қариш райони	4,900	0,73	1,2-8,5	-	4,1-5,4
Бухоро райони	5,84-7,6	1,4-1,5	2,5-5,5 (7-)	1,3-2,7	3,3-5,2

			30)		
Қорақалпоқ хууд.	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. Фарғона 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, охириларида 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 қислородга тўйинганлиги 60-70 дан 90-100% ни ташкил қилади. Айрим шוליпоярдан чиқадиган зовурларда эриган қислороднинг миқдори бир оз юқори. Масалан, Амударё этак қисмида шוליпоярлар билан боғланган зовур суви ёз фаслида эриган қислородга 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 қутарилади. 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 $2,4-2,8 \text{ г/л}$ туз бўлган. Масалан, Фарғона воҳасида Сох коллекторидаги сувнинг тузлилиги $1,53-2-2,25 \text{ г/л}$, Сох-Исфара коллекторида – $2,03-3,15 \text{ г/л}$, Марказий коллекторда – $0,28-1,3 \text{ г/л}$ га етади.

Сирдарё вилоятидан 1983-1985 йиллар ичида йилига $2,24 \text{ км}^3$ оқава сувлар оқизиб кетилган. Сувнинг тузлилиги ўртача $2,5-2,6 \text{ г/л}$ га борган. Шу ҳудудни экин майдонларига суғориш каналларининг суви билан $2,2 \text{ млн. т}$ туз келтирилса, зовур-коллекторлар тўплаган оқава сувлар билан $3,4 \text{ млн. туз}$ оқизиб кетилган. Факат 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 $0,8-19,0 \text{ г/л}$ га етган. 1981-1982 йиллар ичида суғориш каналлар суви орқали $2,4-2,9 \text{ млн. т}$ туз келган бўлса, зовур-коллекторлар суви билан $3,13-3,8 \text{ млн. т}$ туз сув билан дарёга, қўлларга олиб кетилган.

Жетисай коллектори сувининг тузлиги $4,1-7,8 \text{ г/л}$, лекин Сирдарё воҳасидаги коллекторлар сувининг тузлиги $3,10-11,3 \text{ г/л}$ атрофида ўзгариб туради (Чембарисов, Бахритданов, 1989).

Сирдарё ўзанида ер ости сувларининг тузлиги 1 г/л дан ошмайди, Марказий Фарғонада – $5-10$, шўрланган жойларда – $20-50 \text{ г/л}$ га етади. Шу ер ости шўрлаган сувлар ер юзасига кўтарилиб, зовур-коллекторлар сувининг шўрланишига сабаб бўлади.

Андижон вилояти зовур-коллекторлар сувининг тузлиги $0,41-3,66 \text{ г/л}$, Наманган вилоятида – $0,50-1,92$, Фарғона вилоятида – $1,5-4,7 \text{ г/л}$ га тенг. 1971-1980 йиллар давомида марказий Фарғонадан $3,7 \text{ млрд. м}^3$ шўр сув билан $7,5-15 \text{ млн. т}$ туз сув билан оқиб дарёга ташланган.

1981-1986 йиллар ичида Мирзачўлни зовур-коллекторларининг узунлиги 7920 км га, уларнинг сув ҳажми $1,5-1,72 \text{ км}^3$, ўртача сувнинг тузлиги $2,3-2,5 \text{ г/л}$ га тенг бўлган.

Вахш воҳасидаги зовур-коллекторлар сувини тузлиги $2-3,2 \text{ г/л}$ га тенг. Сурхон-Шеробод ҳудудидаги зовур-коллектор сувининг тузлиги $1,2-4,94 \text{ г/л}$ ($5,3-6,2 \text{ г/л}$). Тахиятош ерларидаги коллекторлар сувининг тузлиги $2,3-5,2$, Қарши даштлари зовур-коллекторларида $8,4-8,5$, Бухоро далаларининг коллекторлар сувида $2,8-5,5 \text{ г/л}$ туз бор. Амударё воҳасидаги коллекторлар йилига $14-16 \text{ км}^3$ 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, чуқуқ ва ичимлик учун мўлжалланган, сувнинг шўрлиги 0,15 дан 0,5 г/л атрофида, ёзда сувнинг ҳарорати 30-33°C га қўтарилади.

Кейинги 50 йиллар ичида Туркистон ҳудудида қўлаб балиқчилик ҳовузлари қўрилди. Айниқса, улар аввалги колхоз ва совхоз ҳўжалиқларида ёки мустанқил балиқчилик (масалан, Окқўрғон, Қамаш) ҳўжалиғи сифатида ташқил қилинган.

Балиқчилик ҳовузлари пастрок жойларга қўрилган бўлади. Баъзан дарё ўзанғларига қўрилса, айрим ҳолларда катта майдонлар қазиб, четларига тупроқ-шағал-қум тўкиб, бетонлаб ҳам ҳовузлар ташқил қилинади. Уларга дарёлар, суғориш каналлари ёки булоқлардан (масалан, Навоий вилоятидаги Ғазғон-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 юқори сифатли балиқ маҳсулотлари олинади.

Балиқчилик ҳовузларининг майдони турличадир, масалан, 30-50 гектардан (Тошкент, Душанбе балиқчилик питомниғи), 200-250 (Чимкент, Чили, Олмаота, Қамаш) гектар майдонли ҳовузчалар бордир. Қирғизистон ҳовузларининг умумий майдони 1800 гектар. Фақат Бишкек (собик Фрунзе) балиқчилик ҳўжалиғининг майдони 300 гектарга тенғдир. Тожикистонда ҳам балиқчилик ҳўжалиқларининг умумий майдони 1000 гектардан ортиқ. Ўзбекистонни ҳамма вилоятларида балиқчилик ҳўжалиқлари бўлиб, уларни ҳар бирининг майдони 200 га дан ортиқдир. Уларда гектарига ўртача 15-16 центнердан балиқ маҳсулоти олинади.

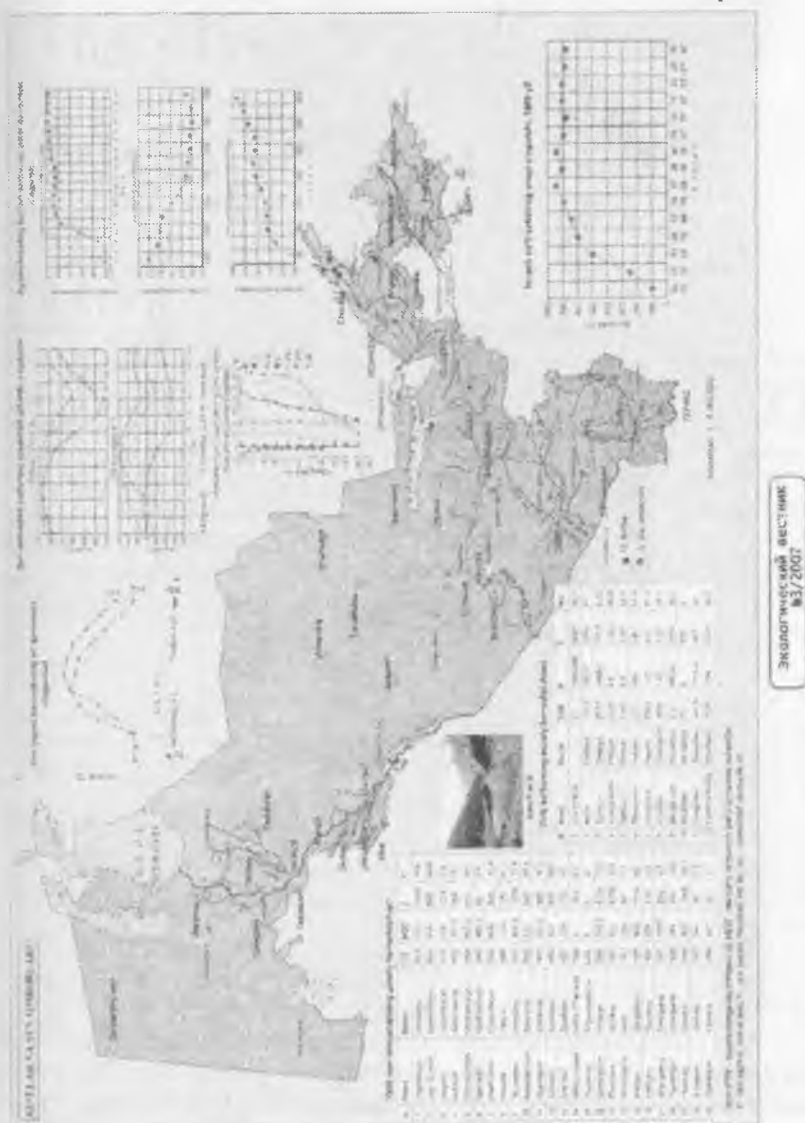
Балиқчилик ҳовузларининг чуқурлиғи 3-4 м дан 10-12 м, сувнинг тиниклиғи 0,3-3 м атрофида, сувнинг шўрлиғи 0,25 дан 13 г/л гача етади. Сувда эриган кислороднинг миқдори 70 (бахор ва куз охири) дан 170% ни (ёз фасли) ташқил қилади. Ҳовузларда сув юзасида максимал ҳарорат ёз фаслида 32-34°C гача қўтарилади. Туркистоннинг шимолий ҳудудларига жойлашган ҳовузлар юзаси қиш фаслида муз билан қопланади.

Балиқчилик ҳовузларида балиқларни қўпайиши, ўсиши ва балиқ маҳсулотларининг ортиши учун турли табиий ва сунъий омиллар (ўғитлаш, озика 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 омборларининг таснифи

Сув омбори – бу сув тўплайдиган ва уни кейинчалик ишлатилишини, фойдаланишини бошқарадиган суний сув хавзадир (карта-9,10).

Карта 9



хар йили 300-500 га яқин янги-янгилари курилади, Дунё бўйича сув омборларининг умумий майдони 400 минг км³ ни ташкил қилади, уларга қўшилган қўллар инobatга олинса, умумий майдон 600 минг км², сувнинг ҳажми эса 6000 км³ га етади.



Дунёдаги сув ресурсларининг тарқалиши.

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 атрофида 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	Дарёларнинг 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

Сув омбори дарё сувини бошқариш билан бирга, сувнинг алмашилиши каби жараёнлар ва у жойлашган ҳудудни табиий омилларини ўзгаришига ҳам етарли даражада таъсир ўтказади.

Шундай қилиб, сув омборлари ўзига хос сув объектлари ҳавзалари бўлиб, табиий ландшафтни янги техноген компоненти ҳисобланади. Сув омборлари дарёлар сув режимини ўзгарилади ва атроф муҳитга сезиларли салбий таъсир ҳам қилади, яъни муҳитни намлиги ортади, ер ости сувлари кўтарилади, экинларни қўллаш ва уларнинг ҳосилини етиштириш даври қўзилади, ҳосил пасаяди, узумлар мевасининг ширинлик даражаси камаяди, пахтанинг ҳам етилиши қўзилади ва ҳ.к.

Сув омборларининг бўлиниши. Сув омборлари сув йўли бўйича ўзани ва чуқурликка жолашган гуруҳларга бўлинади. Уларнинг туби пастликка, дарё оқимига 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 жойланишига қараб, икки хилга бўлинади, яъни:

1) Текислик сув омборлари. Бу гуруҳга Волга-Днепр, Об-Енисей, Амур ва Туроннинг текислик минтақаларида жойлашган сув омборлари қиради.

2) тоғ олди ва

3) тоғ сув омборлари: бу гуруҳларга Кавказ ва Туркистоннинг тоғ ва тоғ олди минтақасида жойлашган сув омборлари қиради.

Бундай бўлинишда минтақаларнинг иклими, сув ҳавзалар ва уларда учрайдиган организмларнинг ўсиши, ривожланиш ва тақсимланиши ҳам инобатга олинган.

Туркистон ҳудудининг текислик минтақасида жойлашган сув омборларига Чимкўрғон, Қамаши, Жанубий Сурхон, Чордара, Қуйимозор қабилар, адир минтақасидагиларга Каркидон, Косонсой, Бозор-Қўрғон, Терс-Ашйбулоқ қабилар, тоғ минтақасида жойлашганларга Орто-Тоқай, Ҳиндиқуш, Тўхтагул, Нурек, Чорвок 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 сугоришга мўлжалланганлиги туфайли сув омборларида сувнинг сатҳи баҳордан кузга қараб тез ўзгаради, кескин пасаяди ва бу жараён омбордаги сувнинг гидрологик, гидрохимик, газ ва биологик ҳолатларига таъсир қилади. Ундан ташқари сув омборларида қўлларга хос литорал зоналар ҳосил бўлмайди. Бунга сув сатҳининг кескин ўзгариб туриши сабабдир.

Сув омборларининг майдони. Маълумки, Туркистон ҳудудидида 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, Чимқўргон, 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 сон	Сирдарё бўйича сон	Чу, Талас бўйича сон	Туркманистон бўйича сон	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	3943,3	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 (Туямуён, 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. м² дан 19 млрд. м³ га етади. Панлж дарёсида қурилаётган 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), Тўхтагул (19 млрд. м³) кабилар киради. Аввалги режалар бўйича факат 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, Қамашу сув омборининг сув сатҳи 11 м дан 1 метргача, Чимқўрғонда 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 камаёди. 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 шаҳобчаларида қурилганлиги туфайли дарёга нисбатан сув омборида сувнинг айланиши тахминан 5 марта секинлашади. Масалан, сув омборисиз дарёларда сув ўртача 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 тўлкинлари 30-40 см, 10 м тезликдаги шамолда тўлкинлар 70-80 см га кўтарилади. Агар шамол тезлиги 13-15 м/с бўлса, тўлкиннинг баландлиги 120 см га, ҳаттоки 230-270 см гача кўтарилади. 20 м/с тезланишдаги шамолда тўлкинлар узунлиги 20-25 м дан 1,3-3,8 км га чўзилади. Шамолнинг тўхташи билан 1,5-2 м баландликдаги сув тўлкинлари 1-2 соат ичида тинчийди. Сув тўлкинлари – 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 айникса, 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 Қамашини сув омборларида июль-август ойлари сувнинг ҳарорати 37,1-39,4°C, январь-февраль ойларида 2,4- 13,4°C атрофида бўлади.

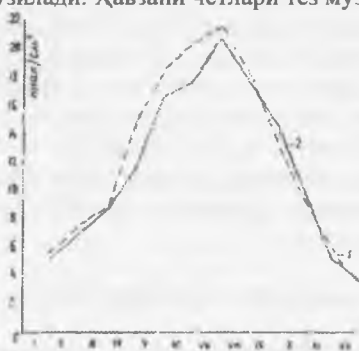
Тоғ минтақаларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-20 (22°C), 10-15 м чуқурликда 12-14°C ни ташкил қилади.

Туркистон сув омборларида йиллик ҳароратининг ўзгариши 0°C дан 36°C ўрталигида ўзгариб туради. Бу ўзгариш минтақалар иқлимининг 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, Қопетдоғ) 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.

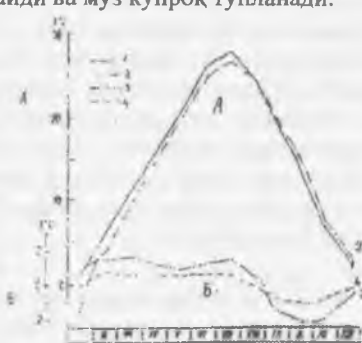
Туркистоннинг текислик минтақасида жойлашган сув омборлари юзасида ҳарорат $26-28^{\circ}\text{C}$, кўп йиллик ўзгариш $13-15^{\circ}\text{C}$ ни, тоғ олди минтақасида эса $10-12^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади ва кўплик сув ҳароратини ўзгариши 3°C (Чорвоқ, Ўртатўқай), айрим ҳолларда текислик сув омборларида (Қайроққум, Каттақўрғон) $4-5^{\circ}\text{C}$ бўлса, уни минимал кўрсаткичи эрталабки соат 6-7 (9), максимал даражаси 16-18 соатларга тўғри келади ва кўёш 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 тўлқинлари сабабли сув юзасининг музлаши анча қўзилади. Ҳавзани четлари тез музлайди ва муз кўпроқ тўпланади.



Ўрта Осиё ҳудудидида кўёш радиациясининг ойлар бўйича умумий миқдори, ккал/см² (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, Б — 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 ноябрь 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. Туркменистонда 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 қишли 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 тула муздан тозаланиши 1-53 кун давом этади. Сув омборларининг марказий қисми 1-3 кунда, тўғон қисми эса 5 кун ичида муздан тозаланади. 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-! 01,2%) атрофида ўзгариб туради.

Каттақўрғон сув омборида кислороднинг кўп йиллик ўртача миқдори 10,0 мг/дм³ (96,5%), ўртача ойлик 7,8-1 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-лойқа 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 қўпчилик сув омборларида сувнинг тузлиги 223-1200 мг/л атрофидадир (34-жадвал).

34-жадвал. Туркистоннинг айрим сув омборлари сувининг ўртача қўп йиллик кимёвий таркиби (Никитин, 1991)

Сув омбор- ларининг номи	Йиллар	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na + K +	HCO ₃	SO ₄ ²⁻	Cl ¹	Ионлар йиниғдиси	Дарёснко бўйича индекс
Чорвоқ	1971-1980	40,4	8,6	5,5	138,2	22,6	7,2	223,1	Г-с
Ўртаққай	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
Каттақўрғон	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
Чимқўрғон	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 қўпроқ учрайди. Толимаржон сув омборида 780-905 мг/дм³, сув хлорид-магний (кишда), сульфат-натрий (баҳор-ёз-кузда) гуруҳига оид.

Сувнинг актив реакцияси рН=7,5-8,3 атрофида кузатилади, муҳит энгил ишқорли. Сувдаги органик моддалар микдори 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 микдорида 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 микдори турлича.

Маълумки, сув омборлари тубига майда заррачаларни чукишига хавзани лойка босиши дейилади. Лойка чукиндиларининг миқдори 700-900 кг/м³, қумли лойкани чукиши 1200-1300 кг/м³, қум ва шағаллар чукмаси 1800-2200 кг/м³ га тўғри келади. Волга сув омборлари тубига йилига 0,2-6,0 см калинликда лойка чукади. АҚШларининг айрим сув омборлари 10-15 йил ичида лойка билан тўлиб қолган. Бундай ҳолатга Сирдарёда биринчи қурилган Фарход сув омбори мисол бўлади. У ҳам лойка 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 м ³	Сув омбори ҳажмига %
Қайроққум	225,7	0,62-0,16
Каттақурғон	0,8	0,09
Жанубий Сурхон	6,1	0,76
Чимқурган	1,4	0,28
Қуйимозор	0,5	0,16
Пачкамар	0,3	0,11
Тўябўғоз	0,2	0,07
Ўртаққай	0,1	0,05

Туркистон сув омборлари майдони ва ҳажмининг ўзгаришидаги асосий экологик омил — бу сув тубини лойка босишидир. Лойка сувли дарёлар ўзанига жойлашган сув омборлар тезроқ лойқаланади. Масалан, Сирдарёга қурилган биринчи Фарход сув омбори 1942-1955 йиллар ичида 80% га лойқаланган. Туркманистоннинг Илотан сув омбори (бошланғич ҳажми 72 млн. м³) 74 йил ичида 80 % га лойқаланган. Косонсой дарёсидаги Ўртаққай сув омборини лойка босиши натижасида ҳажми 1,509 млн. м³ га камайган.

Юқорида қайд қилганимиздек, сув омборларини лойка босиши асосан, дарё суви орқали лойкани келишидан юзага келади. Масалан, Сирдарё тушадиған Қайроққум сув омборини бошланишида сувнинг лойқалиги 1000-3000 г/м³, сув омборининг тўғони атрофида эса 10-20 г/м³ бўлиб, лойка чукиб сув тиниқлашади.

Туркистон ҳудудидаги сув омборлари сув сатҳининг кескин ўзгариб (баҳор-ёзда пасайиб, куздан бошлаб қиш-баҳор бошигача кўтарилиб) туриши сув омборларини ўт босишидан сақлайди. Уларда сув хавзаларига хос гулли ўсимликларнинг вакиллари кўп ривожланмайди. Лекин майда, кичик (Шерт. суви 0,9-1,67 млн. м³), Қорабақир (1,2), Шаповал

(0,9-2,5 млн. м³) каби сув омборларини тўла ўт босган, уларни сувга ярим ботган ва сувга тўла ботган (камиш, қўғ, гиччаклар, осоклар) ўсимликлар ҳамда уларга ўралган ипсимон сувўтлар тўла қоплаб олган. Айрим эски сув омборларини (Фарход, Тўдаққўл) анча қисмини ҳам ўт босган. Уларни четларида камиш, қўғ, сув ичида ипсимон гиччаклар қўплаб учрайди. Шунга қарамасдан, Туркистон ҳудудидаги қўпчилик 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 инобатга 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, қўл ва қурилишларни сув босади, улар сув остида қолади, аҳоли яшайдиган қишлоқлар кўчирилади. Улар ҳаммаси бошқа жойда таъмин этилади, бунга куч, маблағ ва вақт кетади.

8.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик сунъий ҳавзалар

Биз юқорида кайд 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, сугориш каналлари ва айниқса қаризлар, сардобалар киради.

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 катта қобилият талаб қилган.

Қаризларнинг қурилиши ҳақидаги маълумотлар жуда қадимдан маълум ва ундан фойдаланиш ҳақида эраимиздан олдинги 800 йилга тўғри келиб, ер ости канали Негурнинг таснифи ва уни ассирийликлар қурганлиги ҳақида маълумот бизгача етиб келган.

Қадимги грек олими Полибий эраимизгача II аср олдин ҳозирги эрон ҳудудидаги парфиянликлар қариздан фойдаланганлиги ҳақида маълумот беради.

Қадимги тарихчилар ва географлар қолдирган маълумотларга қўра, Бактриянинг тоғли жойларида ва умуман Афғонистоннинг қўп жойларида катта-катта қаризлар бўлган. Улар қўп жойлардаги экин майдонларини суғорган. Айниқса, Ғазнавийлар (X-XII асрлар) давридаги қаризлар ўзининг катталиги, узунлиги ва қўп сувлиги билан характерланган. Ундай қаризлар Ғазна, Тарнак, Систак воҳаларида ҳозир ҳам қўп бўлиб, Афғонистоннинг 20% ерлари қаризлар суви билан суғорилади. Қаризлар Озарбайжон, Туркменистонда ҳам учрайди. Ўзбекистонда қаризлар Нурота, Шеробод ҳудудларида бордир. Нурота ҳудудида Мастак, Мастон, Абдуллазиз, Зулфиқор номли қаризлар бор. Улар эрамизнинг I асрларида қурилгандир (15-расм).



15-расм. Қаризнинг кесма кўриниши.

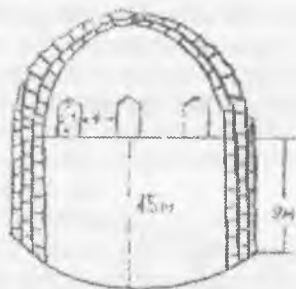
Қариз форс ва арабларда "канат", "қуна" номи билан аталиб, улар маълум оралиқда қатор қазилган қудуклар бўлиб, уларни ер ости қисми бир-бири билан бирлашган бўлади (15-расм). Ер ости галереяси 10 км дан ҳам узокка чўзилади. Бошланғич қудукларни чуқурлиги 40 м гача боради. Нуротадаги Мастак, Мастон қаризларини чуқурлиги 15-17 м, узунлиги 3-4 км, суви тиник, чучук, ширин (Эргашев, 1969).

Қадимий кичик сув иншоотларига сардоба (сув тўпловчи ва сакловчи гиштдан қурилган цистерна) ҳам киради. Археолог, тарихчи М.Е. Массон маълумотига қўра, асримизнинг 30 йиллари Туркистон ҳудудида 44 та сардоба бўлган ва улар турли вақтларда қурилган. Масалан, Қарманадан 20 км ғарброкда жойлашган Робати-Малик сардобаси 1068-1080 йилларда қарахонийлардан бўлмиш Шамс-ал-Мулк Наср қўрсатмасига асосан қурилган. Ўзбекистон ҳудудида ҳозиргача ҳам сақланиб қолган сардобалар бор. Масалан, Қарши вилоятининг Толимаржон ҳудудида, 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, ертўла маъносини беради, Туркистон халқларида сардоба "гумбаз" сўзини, яъни ертўла 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 пастрок, ёғин сувлари тўпланадиган жойларга қурилган, ер бироз қовланиб, усти пишган гишт

билан қопланиб, гишт девор ер юзасидан анча баландга кўтарилиб, гумбаз шаклида бекилган. Гумбазда 4-6-8 та очик тешиклар бўлиб, ҳаво алмашиб турган ва бу жараён пастдаги сувни бир хил ҳароратда ва тоза туришини таъминлаган ҳамда сувни парлаб кетишдан саклаган (16-рasm, Эргашев, 1965). Кўпчилик сардобалар ёмғир сувлари, эриган қорлар суви ва ер ости сувлари ҳисобига тўлдирилган.



16-рasm. Сардобанинг кесма кўриниши.

Туркистон хурудида юкорида таърифланган сунъий сув иншоотларидан ташқари катта-кичик каналларга қурилган ва улардан сув оладиган чигирлар, чўлларда кўп учрайдиган ва чуқурлиги 10-20 м дан 100-125 метрга етадиган қудуклар ва кейинги вақтда техника воситасида казиб чиқарилган скважиналар ҳам кўпдир.

Улардан ташқари кейинги вақтда ҳўжалик 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 – тозиланган сувни чикиб кетиши; С – сўғориладиган далалар.

Квадрат шаклдаги ҳовузларда оқава сувлар бир кунда, конуссимон ҳовузларда эса 20-25-30 кун давомида бирдан 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 оқава сувларини тўпловчи зовур-коллекторлар, кичик сув тинитувчи ва тўпловчи ҳовузлар, балиқ кўпайтирадиган катта ҳовузлар, сув омборлари, ифлос сувларни тўпловчи ва тозаловчи биологик ҳовузлар, шוליпоярлар киради. Улардан ташқари Ер остидан чиқарилган иссиқ ва қайноқ минерал сувлар: гипотермаль (ҳарорати 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), шוליпоярларда 35°C (39°C) гача кўтарилади.

Кўпчилик сунъий сув ҳавзаларининг суви чучук, уларнинг тузлиги 118-1270 мг/л атрофида ўзгариб туради. Зовур-коллекторларда сув тузлиги 7765-116021 мг/л гача етади. Сувдаги тузда сульфат, хлор, кальций, магний, натрий+калий ионлари кўп учрайди. Сувнинг перманганат оксидланиши суғориш каналларида 0,6, балиқчилик ҳовузларида эса 60 мг О₂/л гача борса, биологик ҳовузларда 2500 мг О₂/л га етади. Сувнинг БПК₅ – 0,88-11, биоҳовузларда 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 балиқчилик ҳовузларида 255-260, биологик ҳовузларда 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, тиниқлиги, чуқурлиги каби экологик омиллари сувда

учрайдиган сувутлар ва бошқа организмларни ўсиш, ривожланиш, кўпайиш ва тарқалиш жараёнларини таъминлайди.

Туркистон сув хавзаларида учрайдиган турли гуруҳ сувутларни таркиби ва тарқалиши, сувнинг кимёвий таркиби ва тузлар миқдорининг ҳар хиллиги билан боғлиқдир. Туркистон сувлари, ундаги минерал тузларнинг миқдорига 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 сувутларнинг 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*, *Apiooccus consociatus*, *Misegerron fluitans*, *Eunotia praerupta*, *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 кирди.

Сувда минерал тузлар миқдорини 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 ортик) 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, ҳовузлар, сув омборлари) хусусиятларига (сувнинг оқиши, тинч ҳолати, чуқурлиги) қараб ҳам сувутларнинг 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 ҳовузлар ва сув омборларида планктон ҳолда ривожланганлар. Умумий турларни 54,4% ёки 1455 тур ва тур вакиллари бентос гуруҳига мансубдирлар (36-жадвал). Улар каналлар, ҳовуз, сув омборлари, уларнинг четларида лойка, 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 гурuhlари	Умумий сони	Сув ҳавзасининг характерига қараб тақсимланиши			Сувнинг тезлигига қараб сонини тақсимланиши				Умумий турлар сони
		планк- тон	бентос	планк- тон- гентос	чучук сувлар	чучук сал шўр	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
Пиропита- лар	60	41	7	12	34	19	7	-	60
Эвгленалар	148	74	24	50	86	46	16	-	148
Харалар	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 киради.

Биз тубанда ҳар бир сунъий сув ҳавзаларда учрайдиган гидрофлора ва гидрофауна, улар ҳосил қиладиган гидроценозларни таърифлашга ўтамыз.

9.1.1. Сугориш 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-лойка, сув тегиб турадиган сув иншоотлари, ўсимликлар устида учрайди. Планктонга ҳос турлар жуда кам, бунга сув тиниклигининг пастлиги, оқимнинг тезлиги сабабдир (Эргашев, 1974, 1976).

Суғориш каналларида учрайдиган сувўтлар ичида диатом, кўк-яшил ва яшил сувўтлар гуруҳларининг вакиллари кўплаб учрайди. Учраган турлар турли табиий зоналар, иқлимлардаги сув ҳавзаларида топилган тур ва тур вакиллари билан ҳам умумийлиги бордир.

Сувўтларнинг турлар таркиби суғориш каналларининг узунлиги бўйича ўзгариб туради. Масалан, тоғ дарёларидан бошланадиган каналларнинг (Бозсув, Хазарбоғ, Катта Фаргона) бошланишида ва этак қисмида учрайдиган турлар таркиби ва сони бир-биридан фаркланади. Канални бошланиш ва этак қисми учун умумий турлар сони 10-12%дан ортмайди. Ривожланаётган турларнинг 50-60%и канални бошига ёки этак қисмига хосдир. Масалан, тоғ дарёларидан сув оладиган каналлар планктонида совуқ дарё сувларга хос 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 кузатилмайди, фақат киш 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 хос 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 киш фаслида *Ulothrix zonata*, *U. aequalis*, *Stigeoclonium libricum*, *Hydrurus foetidus*, *Diatoma hiemale*, *Phormidium uncinatum* каби турлар ривожланади, аммо улар ёз фаслида каналларнинг ўрта ва этак қисмидан умуман каналларнинг бошланиш қисмидан ҳам йўқолиб кетадилар. Бунга сув хароратининг 18-22°C гача кўтарилиши сабаб бўлади. Ундан ташқари каналларнинг этак қисмлари четларининг лой тупроклиги сувўтларнинг ёпишиб ўсишига имкон бермайди. Лой-тупрок 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 анхорни ўрталаригача Туркистоннинг кўпчилик суғориш каналларида сув тўхтайди, 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 тўқинлари билан бир жойдан иккинчи жойга оқиб кетадилар. Бетонли каналларнинг лойқа тўпланиб, сув қўлмаклари ҳосил бўлган жойларида ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Spirogyra*, *Chara* каби туркумларнинг вакиллари яхши ривожланадилар.

Айрим иккиламчи катталика 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 лойқалиги туфайли уларда фитопланктон ривожланган эмас ёки жуда кам ривожланган. Планктонга тушган сувўтлар сувдаги лойқа 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 тиник 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 кутарилади ва фитопланктонни ривожланишига экологик шароит яратилади. Ш.И. Коган берган маълумотига қўра, 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 камроқ ривожланган. Х.Олимжонова берган маълумотга қўра 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 0,09-0,24 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 қўринишга эга бўлган.

Қўпчилик 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 лойқа 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 қиш 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 ўтамиз. Жумладан, Т.Б.Мансурова Фарғона водийсининг суғориш каналларидан макрозообентосга ҳос 149 та тур ва формаларни топган, улардан хириноидлар 94 тур, ниначилар – 2, поденоклар – 23, весняноклар – 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 Қизилқум каналини (сув ўтказиши 200 м³/сек) зоопланктонида *Bosmina longiristis*, *Daphnia cucullata*, *Plylodiaptomus blanci* кабилар кўп учраган. Зоопланктонни миқдори 39200 экз/м³ (биомассаси 0,75 г/м³). Планктонда *Asplanchna pridonta* (зоопланктон миқдорини 32% ташкил қилади), *D.cucullata* (биомассаси 36,4%ини) каби доминант турлар яхши ривожланади. Ёз фаслида Қизилқум 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, Чордара сув омборидан сув оладиган Қизилқум каналида балиқларнинг судак, леш, плотва, чехонь, жерех, лакка, сазан, амур, бичок каби 7 та турлари топилган.

Козогистоннинг 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 тўйинган, pH=7,5-8,8, сувнинг оксидланиши 3,6-14 мг/О₂/л. Шу узунликдаги канал-сув омборларидаги гидрофауна Иртиш дарёсининг таъсирида 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 зооўсимтаси ҳам атрофдаги дарёларнинг гидрофаунаси ҳисобига ҳосил бўлган. Канал лойида умуртқасиз хайвонларнинг 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 қузатилган. Энг юқори зообентоснинг сони 136 минг экз/м² (биомасса 285 г/м²) сал лойқаланган қум-лой устида қузатилган. 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 балиғи тутилган.

Туркистоннинг энг катта Қорақум каналида сазан, лакка, 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 леши, шип, амударё лопатоноси, орол плотваси, орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, чехон, лакка кабилар қиради.

Қашқадарё хавзасида сув омборлари билан боғланган ёки Ангар-Қамаши номли суғориш каналларида 26-28 та балиқ турлари топилган. Уларга амударё лопатоноси, Зарафшон елечи, амур чебачоки, Орол шемайси, остролчучка, судак, сазан, риногобиус каби баликлар қиради.

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, лакка, 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 лакка ташкил қилган.

9.2. Зовур ва коллекторнинг гидробиоценозлари

Ер ости ва окава сувларни тўпловчи зовур ва коллекторларнинг гидробиоценозлари суғориш каналларининг гидробиоценозларидан таркибининг бойлиги ва экологик гуруҳларнинг ҳар хиллиги билан фаркланади. Зовур ва коллекторларнинг ўт босади, уларда сувга ярим ботган ва тўла ботган гулли ўсимликлар яхши ривожланади.

Сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликларга камиш, қўға, сувхилол, қўлкамиш (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Bolboschoenus affinis*, *Schoenoplectus lacustris*), сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан ғиччак, наяд, шохбарг, батрахуум, 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 харани турлари учрайди.

Сув бетида лемна ва сальвиния (*Lemna minor*, *Salvinia natans*) каби қалқиб ўсувчи гулли ўсимликлар ҳам айрим зовур ва коллекторларда учрайди.

Айникса, зовур ва коллекторларнинг бошланиш қисмларини қалин ўт босади. У ерларда сувга бироз ёки ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан яқан, саломалик, камиш, 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 оқшиини секинлаштиради.

Ипсимон сувўтлар билан бир қаторда лойлар устида чим ҳосил қилувчи ва лойдан 5-10 см кўтарилиб турувчи вошерия *Vancheria debaryana*, *V. dichotoma*, *V. geminata* турлари кўпдир.

Ипсимон сувўтлар ва вошерияни чимлари орасида қўқ-яшил, яшил ва диатом сувўтларининг жуда кўплаб турлари учрайди. Уларга мерисмопедия, оциллятория, спинулина, 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 қўқ-яшил, диатом сувўтлар қўшилиб, сув юзасида қалқиб юрадиган парча-парча тўпламлар ҳосил қиладилар. 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 хавзаларига 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 камиш ҳосил қилган фитомасса 8000-58320, қўғ 17800-66800, ғиччақлар 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 саклайди, 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, коллекторларда сувўтларни — 615 та тур ва тур вакиллари, 20 дан ортиқ гулли ўсимликлар турларини аниқладик (Эргашев, 1974, 1976, 1982, 18, 19-расм).

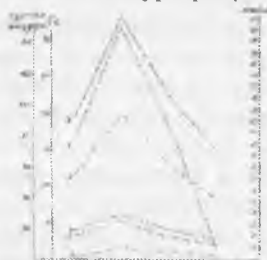
1967-1970 йиллари Амударёнинг қўйи оқимида жойлашган шוליпоярларни оқава сувларини тўплайдиган зовурларда учрайдиган сувўтларни таркиби, ривожланиш ва фасллар бўйича ўзгаришини Елу-бай Рсимбетов (1973) ўрганган. Натижада, сувўтларнинг 360 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга диатомлар (170), кўк-яшиллар (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-эвгленатар.



19-расм. Мирзачўлнинг Шурузак коллекторида ҳарорат (1) ва қуёш радиацияси таъсирида сувўтларнинг умумий миқдори (2) ва гуруҳларда турлар сони ўзгариши; 3-диатомлар; 4-яшиллар; 5-кўк-яшиллар; 6-эвгленатар

9.2.1. Зовур ва коллекторларнинг гидрофаунаценозлари

Зовур ва коллекторларнинг гидрофаунаси кам ўрганилган. Бу ҳақда айрим маълумотларгагина эгамиз, ҳолос. Жумладан, Мирзачўлни Ўзбекистон ва Қўйботқон коллекторларидан баҳор-куз давомида 305,3-389 тоннадан 395 т гача фитомасса аниқланган. Зоопланктонда коловраткалар (9), шохмўйлов (1) ва куракоёқлилар (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* каторида ўсимликлари орасида гамнарус турлари ҳам учраган.

А.М. Мухаммедиев ва Д.А. Ариповларнинг берган маълумотларига қўра, улар ўрганган зовур ва коллекторлар зообентосида 20 та тур ва тур вакиллари аниқланган, яъни хириномидлар (12 тадан), ниначилар кўртлари (4), подёнок ва кўнғизлар (2 тадан) топилган.

Мезо- ва микрозообентоснинг 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 хириномидлар кўрти (40-80%), подёнок кўртлари (10-15%) ташкил қилади.

Сирдарёни ўрта қисми Қизилқум суғориш канали ерларида жойлашган коллекторларни зоопланктоннинг миқдори 39200 экз/м³ (биомассаси 0,75 г/м³) га етган. Баҳорда шוליпиялардан сув тўплайдиган

зовурларда 13 та тур топилган, уларга коловраткалар (6), шоҳмўйловлар (5) ва эшкаоёкли (2) қисқичбакасимонлар киради. Зоопланктоннинг максимал миқдори 4050 дан 58300 экз/м³ гача етади. Шу кўрсаткичнинг 53%ини *Brachionus calyciflerus* ташкил қилади.

Б. Хакбердиевнинг маълумотига кўра, Амударёни қуйи оқимида жойлашган коллекторларнинг фитопланктонида 71 тур топилган. Уларга диатомлар (46), яшиллар (13), кўк-яшил (10), пиропита (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), шоҳмўйловчилар (28) ва эшкаоёкли (5) рақчилар 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 далолат беради. Уларда учрайдиган сазан, красноперка, плотва, лаққа, илон балиқ, қалин пешона, оқ амур қабилар 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 кўпчилиги Амударёда ва унинг бошқа сув хавзаларида ҳам ривожланади. Шундай балиқларга Орол плотваси, оқ амур, Орол жериhi, Орол ва Туркистон усачлари, сазан, лаққа қабиларни 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 организмларнинг 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 япрок каби турлар каторида сувўтлардан кладофлора, энтероморфа, вошерия, спирогира, хара туркумларининг вакиллари кўплаб 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 калкиб 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 кўпчилик сунъий сув ҳавзалар ва текислик минтақасида учрайдиган қўлларда кузатиш мумкин.

4. Айрим сув ҳавзаларида: кладофора – ғиччаклар, кладофора – спирогира – 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 хўжалик 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), чириндиларга 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 ҳовузлари гидроценозларининг таснифи

Туркистон ҳудудидаги ҳовузлар ҳар хил бўлади. Жумладан, кичик ҳовузлар кишлоқлар маркази, чойхоналар атрофида жойлашган бўлиб четларига дарахтлар ўтказилган, аҳолини дам олиш манзилгоҳи ҳисобланади. Уларнинг катталиги 10-25м², чуқурлиги 0,5-2 м, четлари лой-тупроқли, кам ҳолларда тош, ғишт билан қопланган ёки бетонланган.

Балиқчилик ҳовузлари кўпчилик ҳўжаликларнинг 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, кўга, қора-бош, якан қабилаар ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликларга эса ғиччакнинг турлари (*Potamogeton filiformis*, *P. crispus*) мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), наяда (*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 reciculatum*), 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* қабилаар мисол бўлади.

Кўпчилик балиқчилик ҳовузлари учун сувўтларнинг умумий турлари кўплаб учрайди. Уларга *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus bijugatus*, *Microcystis aeruginosa*, *Spirulina major*, *Nitzschia sigma* қаби турлар кириб, улар кўп ҳовузларда учрайди, сабаби ҳовузлардаги экологик муҳитнинг (майdonи, чуқурлиги, ҳарорати, сувнинг тиниқлиги, тузлар миқдори, ўғитларнинг ва бошқ.) ўхшашлигидир.

Шунга қарамадан, айрим балиқчилик ҳовузларининг планктонида сувўтларнинг ҳар хил турлари доминантлик қилади. Масалан, Олмаата 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*, *Coenoscystis planctonica*, *Coenococcus planctonica*) турлари доминантлик қилади.

Кўпчилик балиқчилик ҳовузларида жуда кам учрайдиган турлар топилган, 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 юқори ҳарорати, 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 қўриши билан сувўтлар ҳам қўриydi, лой-тупрокка 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 кутарилиши) 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, кишида 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 кириди (С.А. Андреевская, 1983).

Ўрганилган ҳовузларда фитопланктонни умумий миқдори 250 млн. кл/л (биомассаси 200 г/м³) гача етади, ўртача даражаси 43 млн. кл/л (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 тиниклик 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, кўнгиз, 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), кузга томон уларнинг миқдори (58-316 экз/м²), биомассаси (0,02-0,4 г/м² камайиб кетади) (Малыхина, 1983).

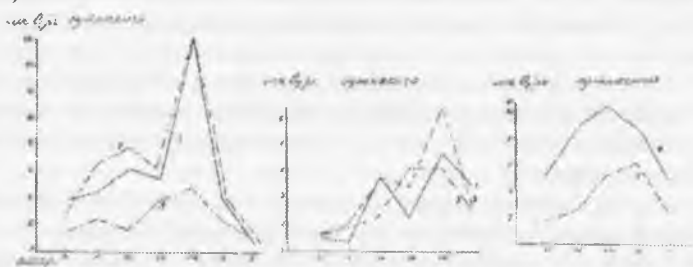
Балиқларни асосий озиқаси бўлмиш шохмўйловли рақчиларни махсус ҳовузларда кўпайтирилганда, уларни биомассаси 11,2-47,8 г/м³ га

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 қўпайтирилганда уларнинг биомассаси 72 г/м^3 га, улар билан озикланган майда балиқларнинг оғирлиги 70-85% га ортган, балиқ маҳсулоти ўртача $3,5 \text{ ц/га}$ бўлган (Малиновская, Стуге, 1983).

Органик (1 т/га) ва минерал (аммиак селитраси ва суперфосфат) моддалар билан кам миқдорда ўғитланган балиқчилик ҳовузларида бирламчи маҳсулот кунига $8,7-9,5 \text{ мг/л}$ ни ташкил қилган, контролда ўғитланмаган ҳовузларда кунига $3,7 \text{ мг}$ $\text{O}_2/\text{л}$ дан ошмаган. Ҳовузлар сувида кислород 87-181% атрофида бўлган. Июндан сентябрь ойи ўртасида ўғитланган ҳовузларда $7,1-8,7 \text{ т/га}$ органик модда ҳосил бўлган. Ўғитланмаган ҳовузларда $1,4-1,9 \text{ т/га}$, контролда эса $0,8 \text{ т/га}$ балиқ маҳсулоти олинган.

Тошкент вилоятининг Қолғон-Чирчик дарёси этагига жойлашган Оқ-Қўрғон 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 $2,8-11 \text{ мг/л}$ гача етган. Ҳовузларда фитопланктон яхши ривожланган вақтда сувнинг актив реакцияси $- \text{pH} = 8,2-9$ атрофида бўлиб, муҳитни ишқорлиги кузатилган.

1966-1970 йиллари илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган ҳовузлар сувининг тузлиги $311-440 \text{ мг/л}$ атрофида бўлган. Азотни нитрит бирикмаси миқдори 0,175 гача етган. Контроль ҳовузларда уни миқдори – $0,003-0,09$, аммоний – $0,003-0,19 \text{ мг/л}$, ўғитланган ҳовузларда $1,05 \text{ мг/л}$ гача, фосфор – $0,01-0,421$, контролга – $0,02-0,068 \text{ мг/л}$ (В.П. Ляхнович ва бошқ., 1972) бўлган. Ўғитларнинг ҳовузларда бирламчи соф маҳсулотлари ҳажми кунига $16,47 \text{ мг}$ $\text{O}_2/\text{л}$, контролда кунига $6,5 \text{ мг}$ $\text{O}_2/\text{л}$ га тенг бўлган (20-расм).



20-расм. Тошкент вилояти Оқ-Қўрғон 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 топилган. Уларга кук-яшиллар (104), сариқ-яшиллар (65), пиропиталар (7), эвгленалар (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 pulhellum*, *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, эшкаккоёқлилар 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 кўпдир. Ёз-куз фаслларида бу ҳовузларда зообиомасса 3 г/м³ бўлган. Ўғитланган ҳовузларда зоопланктонни июнь ойидаги максимал биомассаси 9,9 г/м³, иккинчи максимум эшкаккоёқли рачкилар, 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 органо-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 зообентосни 36 та тури аниқланган. Уларни 17 тури хирономидлар курти 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/м², биомассаси 2,9-19,3-35 г/м² гача етади. Июнда биомасса 0,6-3,9, июлда 0,01-6,9 г/м² дан ошмайди. Вегетация даврида ўртача биомасса 10,4-56 кг/га, контроль ҳовузларда 0,9-11 кг/га ни ташкил қилади.

Ҳовузларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар ва майда ҳайвонлар 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 қурти 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, копепода, хирономидлар қатнашади. Шу давр (июнь) ичида карп балиқчалари 4,7-5,2 г га ўсади, контролда эса 2,6 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 ц/га дан 18-37 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 зооорганизмларнинг 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 жиҳатдан (ҳовузлар ҳажми, чуқурлиги, сувнинг тиниклиги, ҳарорати, озиқа манбалари) умумийлиги борлигидадир.

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, кўлқамиш, якан кабилар учраса, сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга ғиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*), нааяда (*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, киш ва баҳор фаслларида диатомдардан *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 dibernum*, *Anabaena flosaquae*, пиропитапардан *Ceratium hirundinella*, *f. gracile* кабилар планктонда доминантлик қилади. Улар ҳақиқий планктон формалар ҳисобланади.

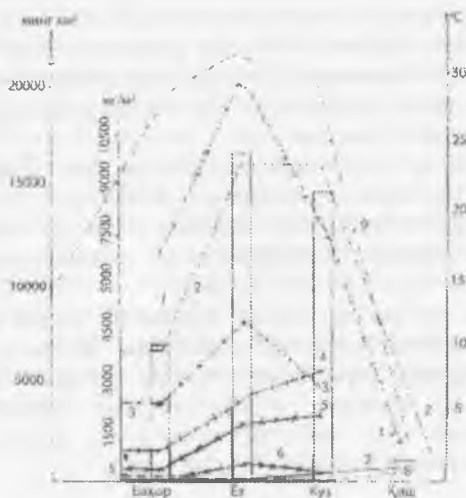
Ёз фаслида айрим шимолий сув омборлари планктонида диатом ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари (Бухтарма), жануброқда жойлашган сув омборларида яшил ва кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари, қишда эса диатом ва тилласимонларнинг турлари фитопланктонда доминантлик қилади.

Дарёлар билан боғланган сув омборларининг бошланиш қисмида учрайдиган сувўтларнинг таркиби дарёлар флорасини акс эттиради, планктонда дарё бентосига хос турлар учрайди. Сув омбори ўрталари ва айниқса тўгон атрофига яқин жойларда планктонга хос турлар доминантлик қилади. Кўпчилик сув омборларининг очик қисми планктонида учрайдиган турлар таркиби бир-бирига ўхшашидир.

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 хавзаларида ҳам маълум бўлган.

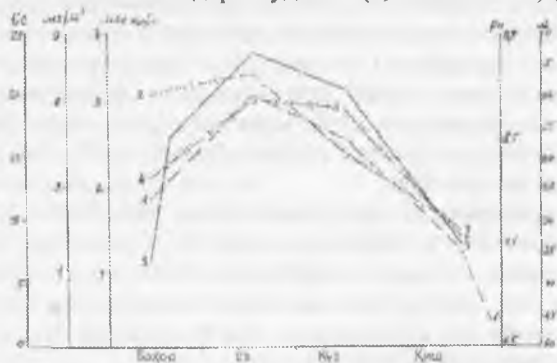
Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида субтропик ва тропик сув хавзалари флорасининг вакиллари ривожланиши кузатилади. Шундай турларга *Coslastrum apiculatum*, *Didymocistis planctonuca*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Aulosira fortillissima var. tenuis*, *Calothrix fusca* кабилар киради. Кузни охири, қиш ва баҳор фаслларида, ҳарорат паст вақтда бундай турларни ривожланиши кузатилмади.

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 мг/м³) атрофида. Фитопланктоннинг энг кам миқдори қиш фаслида кузатилади ва 3 млн. кл/л (биомассаси 782 мг/м³) дан ортмайди (21-расм). Фитопланктонни унча юқори бўлмаган миқдори Чорвок сув омборида кузатилади.

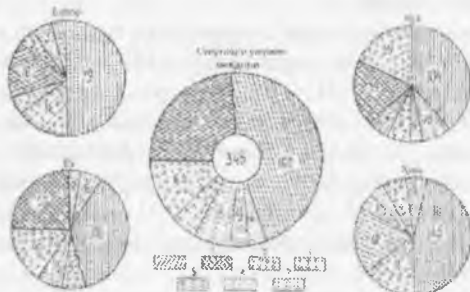


21-расм. Чордара текислик сув омборида ҳарорат (9) таъсирида фитопланктоннинг миқдори (1), унинг биомассаси (2) ва гуруҳларининг ўзгариши: 3-яшиллар; 4-кўк-яшиллар; 5-пирофиталар; 6-эвгаеналар; 8-тиласимонлар.

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 - қўқ-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), қўқ-яшиллар (2), тилласимонлар (14), эвгленалар (2), пиропфиталар (2) ни вакиллари киради. Фитопланктонда *Synedra acus* var. *radians*, *Cyclotella comta*, *Diatoma elongatum*, *Fragillaria capucina*, *Carteria*

miltiffelis, *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 диатом 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 = 7,4-86.

Сув омборининг планктонида сувўтларни 42 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (14), диатомлар (16), кўк-яшиллар (7), тилласимонлар (2), пиропита (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 катламда улар йўқ ҳисобида бўлган.

Туркистонни жанубий ҳудудларида жойлашган жанубий Сурхон сув омборларида баҳорни фитопланктонида пиропита ва яшил сувўтлар вакиллари доминантлик қилиб, уларнинг биомассаси 26,14 г/м³ гача ётади. Ёзда улар зоопланктон томонидан озика 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 пиропиталар 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).

Туркманистон ҳудудида жойлашган энг жанубий Куртли сув омбори фитопланктонида 189 та сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (68), диатомлар (51), кук-яшиллар (45), пиропиталар (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 кук-яшил сувўтлар вакиллари ташкил қилган, биомассанинг 0,4%ини пиропитлар 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 кук-яшиллар, биомасса бўйича (60,9%) пиропиталар 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 кук-яшиллар (95,3%), биомассаси (53,5%) пиропитлар етакчилик 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 кук-яшиллар (70,7%) доминантлик кузатилади. Планктонда бактерияларнинг миқдори 1,24-5,2 млн. кл/мл атрофида ўзгариб туради.

Келтирилган маълумотлардан кўрииб турибдики, кук-яшиллар йил давомида, диатомлар ёзда, яшил сувўтлар вакиллари қиш фаслида етакчилик қилади. Бунга ҳаво ва сув ҳароратининг юқорилиги, қуёшнинг тик келиши ва унинг нурларини тўғри тушиши ва кўплиги, куз фаслини қишга ўтишида, қишли кунларининг камлиги 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), кук-яшиллар (268), эвгленалар (58), пиропитлар (40), тилласимонлар (13), ҳаралар (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 планктон формалар ривожланмайди, иккинчи томондан тоғ сув омборларини сувини совуқлиги туфайли ҳам турлар сони камдир.

9.4.2. Сув омборларининг гидрофаунаси

Туркистон ҳудудининг жанубий қисмида жойлашган сув омборларининг гидрофаунаси ҳар томонлама ўрганилган. Бундай сув

омборларига жанубий Сурхон, Учқизил, Чимқурғон, Каттақурғон, 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), эшкакёқчилар (7) киради. Зоопланктонда *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 шохмўйловлиларни миқдори 2595-5310 экз, (биомассаси 0,520-0,192 г/м³), эшкакёқчилар – 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 туғонга 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 қўнғизлар (7,6%), чувалчанлар, қуртлар, поденки, ниначи, гелеидлар ва бошқ. (28,8%) киради.

Турли характерга (лой, лойка, қум) эга бўлган бентосда организмларнинг умумий миқдори 20-360 экз/м², биомассаси 0,002-0,42 г/м² ни ташкил қилади. Макрофитлар орасида хирономидларни қалинлиги 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), қатта даражада ўзгариб туради.

Сув омбори тубининг қўп қисмини суяқ, лойка 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 Учқизил сув омбори анча яқин туради. Унинг планктонида 55 та гидрофауна турлар топилган. Уларга коловраткалар (47,2%), шохмўйловлилар (40,0%) ва эшкакёқчилар (10,9%) киради. 1968-1970 йиллар ичида коловраткалар

микдори 1320-15720 экз/м³ (биомассаси 0,011-0,327 г/м³), шохмўйловлилар 590-6550 экз/м³ (биомассаси 0,028-0,189 г/м³), эшкакёклилар 360-3990 экз/м³ (биомассаси 0,004-0,068 г/м³) атрофиди 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 микдори ва биомассаси фасллар бўйича ўзгаради. Масалан, октябрь ойида шохмўйловлиларнинг микдори 7160 экз/м³ (биомассаси 0,189 г/м³), декабрь ойида уларнинг микдори 3990 экз., биомассаси 0,068 г/м³ гача камайган.

Учқизил сув омбори планктонида баҳор ва кузда коловраткалар (58,6-61,2%), ёзда шохмўйловли рақчилар (60,2%), кишда коловратка (76,2%, февраль) ва эшкакёклилар (62%, декабрь) доминантлик қилади.

Сув омборининг зообентосида 65 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга хирономидлар (60 %), мизидлар (6,2), қўнғизлар (6,2), поденкилар (4,3), чувалчанглар, сув каналари, булутлар, ниначи ва бошқалар (20 %) қиради.

Сув тубининг қум-лой биотопида учрайдиган гидрофаунанинг микдори 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) микдори турлича учрайди.

1968-1970 йиллар ичида зообентосда олигохетлар (ўртача микдори 322 экз/м², биомассаси 0,48 г/м²), хирономидлар қурти (485 экз, биомассаси 0,181г/м²), гелеидлар қурти 43 экз/м² (биомассаси 0,04 г/м²) учрайди. Организмларнинг умумий ўртача микдори 858 экз (биомассаси 0,72 г/м²) га тенг. Зообентос организмлар фасллар бўйича, сув омборларининг қисмлари уларнинг биотоплари бўйича ўзгариб турадилар.

Сирдарё хавзасида жойлашган сув омборлари зоопланктонида (Чорвоқ, Охангори, Каркидон, Туябугуз, Қайраққум, Фарход, Касан-сой, Чордара) 90 дан ортиқ гидрофауна турлари аниқланган.

Масалан, *Қайраққум* сув омборининг зообентосида хирономид қуртларнинг 60 дан ортиқ тур ва тур вакиллари аниқланган. Сув омборида сув сатхи пасайган даврда хирономид қуртларининг 24 та тури пеллофил ва аргиллофил биотопларида кенг тарқалган. Улар ичида *Einfeldia* f.l. ражана (96%), *Cryptochironomus* ex.gr. conjugens) (90% калинликда) учрайди. Шу келтирилган биринчи тур ёз фаслида 12,8 г/м² биомасса ҳосил қилган. Хирономид қуртларидан иккинчи турни микдори 6-7 минг экз/м² (биомассаси 1,02/м², Алибаева, 1983).

Зарафшон водийсидаги 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 ҳос тур ва тур вакиллари аниқланган (Қамилов, Ҳақбердиев ва бошқ., 1994, 2-китоб; 36 жадвал).

Айрим сув омборларида зоопланктонни ўртача миқдори 86,1 минг экз/м³, биомассаси 1,6 г/м³ (Қургонтепа) 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 очик қисмида кўпроқ учрайди (550-1000 экз/м³ (Умаров, 1976).

37-жадвал. Ўзбекистонни текислик минтақасида жойлашган айрим сув омборларининг озиқа манбаи (Қамилов 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						
Каттақўрғон	594	1000	126,5	3,6	637	0,6
Қуюмазор	270	1624	10,06	4,1	130	1,6
Тўдақул	875	17500	29,8	0,3-11,1	72	1,4
Шўрқул	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
Қамалпи	25	448	505,0	6,3	965	9,04
Чимқўрғон	425	4550	1565,0	2,8	1056	10,2

Сурхондарё водийси

Учқизил	80	1000	—	0,6358	—	0,064
---------	----	------	---	--------	---	-------

Биз юқоридаги 36-жадвалда текислик минтакасида жойлашган сув омборларида зоопланктон ва зообентослар ҳисобига ҳосил бўладиган озика манбаларини келтирдик.

Текислик сув омборларида ҳосил бўлган озика маҳсулоти минтакаларида жойлашган сув омборларидаги озика маҳсулотидан юқоридир. Масалан, юқоридаги 16 та сув омборида зоопланктонни биомассаси 0,1-11,4 г/м³, зообентосни биомассаси 0,2-12,9 г/м² атрофида ўзгариб туради.

Бу маълумотларни таққослаш учун тоғ минтакасида жойлашган айрим сув омборларида ривожланадиган гидробиоценозларни кўриб чиқамиз. Жумладан, *Вахш дарёсида жойлашган Нурек сув омборининг* чуқурлиги 120 м, сувнинг тиниклиги туғон атрофида 4 м га етади. 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. Қирғокка яқин жойларда учраган организмларни умумий сони 400-900 экз/м (биомассаси 0,8-1 г/м²) 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 мг/м³) 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 мг/м³), декабрда зоопланктонни миқдори сезиларли даражада (8-47 минг экз/м³, биомассаси 110 мг/м³ гача) камаяди.

А.М. Мухаммадиев, Ш.Пардаевлар Нурекни зоопланктонидан 36 тур аниқлаганлар. Уларга коловраткалар (17), шоҳмўйловлилар (14), эшкаккоёқлилар (5) киради. Муаллифларнинг кўрсатишига қараганда, организмлар асосан 5-10 м чуқурликда тўпланар экан. Сувнинг шу қатламида коловраткалар (75%, биомассаси 32%), шоҳмўйловлилар (10, биомассаси 38%), эшкаккоёқлилар (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%), шохмуйловлилар (17%, биомассаси 25%) ва эшкакоёкли 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 тупланиши, шу қатламларда ҳароратни кутарилиб-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, *Acanthodiptomus 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; Парпиев, 1976).

38-жадвал. Нурек сув омбори зоопланктоннинг умумий биомассаси ва унинг чиқиб кетиши

Ойлар	Сувнинг ўрта ойли ҳажми, м.трд/м ³	Сув омборидаги биомасса, мг/м ³	Зоопланктоннинг захираси, т	Сувнинг оқishi, 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 туғони тагидан чиқадиган сув билан 258 т, июлда 1325, август ойида 1140 т, энг ками декабр ойида 26 т зоопланктонни биомассаси маҳсулоти сув билан

окиб кетади. Муаллифнинг ҳисоби бўйича март-декабр ойларида сув омборидан чиққан $11,6 \text{ км}^3$ сув билан 3197 т зоопланктоннинг биомассаси окиб кетган.

Нурек сув омборининг сув туби планктонида 26 тур аниқланган, уларга содда ҳайвонлар (9), коловраткалар (8), шохмўйловлилар (4) ва эшкакёқлилар (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 қузатилган, 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 минг экз/м² 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 эшкакёкли рачкилар киради. Планктонда копепода-клагоцера, клалоцера-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 logirostris* 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 $0,025\text{--}11,5 \text{ мг/м}$) атрофидаги кўрсаткичга эга бўлган.

Токтогул сув омбори сувининг юза, 5 метрли қатлами энг маҳсулдордир. Планктон миқдорининг қамлиги ва биомассани вертикал тақсимланиши, сувнинг абиотик омилларини ҳароратни пастлиги, сув тўлкини, озика моддаларнинг қамлиги, қатта чуқурлик) салбий таъсири асосида юзага келади.

9.4.3. Сув омборларининг ихтиофаунаси

Проф. Г.К.Қамиловнинг маълумотларига асосланган ҳолда Туркистонни турли сув ҳавзаларида балиқларни 86 тур ва тур вакиллари учрайди, Сирдарё водийсидаги сув ҳавзаларда 56, Зарафшон водийсини турли қисмларида 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, қумушсимон қарас, оқ амур, қалин пешона, шарқ лепда, илон балиқ, судак, лакка ва бошқа балиқлар киради.

Бир-бири билан боғланган сув ҳавзаларида (дарё-кўл, дарё-сув омбори, кўл-коллектор ва ҳакозо) баликларни тарқалиши, улар турларининг умумийлиги кўзга ташланади. Масалан, Б. Ҳақбердиевнинг маълумотига кўра, кўл билан боғланган коллекторларда баликларни 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, лаққа, 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, лаққа 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 Қамашчи, 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, Тудакўлда – 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, лаққа, 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 Тудакўл сув омборида (238 тоннадан 547 тоннагача) олинган 5 йил ичида жами 22 288 т балиқ маҳсулоти тutilган. Энг кам балиқ маҳсулоти Учқизил (5,2 т) ва Чорвок (21 т) сув омборларидан олинган.

1981-1991 йиллар ичида Республиканинг сув омборларидан 5767,3 т балиқ маҳсулоти тушган.

Сирдарё ҳавзасида жойлашган айрим сув омборларидан – 2396 т, Зарафшон сув омборларидан – 8 905, Қашкадарё 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 суви 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 кўпчилик сув омборларининг таги қуриб, қуриқ зоналарга айланиб қолади. Лой-лойқа юзасига чўккан организмлар ҳам аста-секин қурийдилар, юбўд бўладилар ёки анабиоз ҳолатда сакланиб қоладилар. Сувнинг келishi билан улар ҳаётий фаолиятларини тиклаб ўсиш, кўпайиш 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 сакланиб 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 аралашishi кузатилмайди. Шу сабабли турли сув омборларда, уларни хар-хил қисми ва чуқурликларида гидрологик, гидрохимик ва биологик жараёнларнинг фарқи 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 қислороди камлиги ва етмаслиги кузатилган. Бунинг сабаби, сув босган жойлардаги озми-кўпми органик моддаларни биохимик ўзгариш жараёнларига сувда бор қислород сарф қилинади, унинг ўрнини босадиган, қислород ҳосил қиладиган гулли

ўсимликлар, фитобентос ҳамда фитопланктонни етарли даражада ривожланмагани сабабли кислород етишмайди.

Бундай ҳолат дарё Узанининг 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 хос организмларни қўпайишга, сув тубида тўпланишига олиб келади ва қўп баликларнинг (сазан, лешь, ок 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 қўқ-яшил, яшиллар вакиллари яхши ривожланишга олиб келади. Айрим ҳолларда қўқ-яшил сувўтлардан афназоменон, анабена турларининг қўплаб ривожланишидан сувнинг «гуллаши» юзага келиб, сувнинг ранги қўқ, қўқ-ҳаво ранг, ҳаттоки яшил рангга 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, хароратни 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 тула ўт босиб, сувнинг ҳажми 2-3 баробарга камаяди, уларда балик қўпайтириш мумкин бўлмай қолади. Бундай сув омборларига Чуқурсой, Шерт, Фарход номли сув ҳавзалари мисол бўлади. Текислик минтақасида жойлашган сув омборларининг бир қирғоғининг (Чимқўрғон, 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 қўплиги баликларга озиқа сифатида ижобий роль ўйнайди. Лекин уларнинг ҳаддан зиёд қўплига сув ҳавзасини ўт босишига, сув ҳажмини камайтишига олиб келса, иккинчи томондан ўт босган ҳавзаларда планктон организмлар ва баликларнинг ривожланишига экологик шароит йўқолади. Учинчи томондан ўт босган сув ҳавзалари – омборлар турли касаликлар тарқатувчи ҳашоратларни қўпайиши 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 саклайди.

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 планктониди кўк-яшил, яшил, пирофита сувўтларининг гуруҳлари, кузни охири, киш, баҳорни бошларида диатом ва тилласимон сувўтларнинг вакиллари, зоопланктонда эшкакёёқлар, шохмўйловли рачкилар 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 тиник 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 чуқмасига тушиши, сувни юза қатламидан биоген моддаларни пастки, ёруғлик етиб, фотосинтез жараёни ўтадиган қатламларга (10-15-20 м) ўтиши ҳам кузатилади. Лекин 70-100-120-150 м чуқурликда планктон организмларнинг камлиги туфайли (Токтогул, Нурек, Чорвок 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 гурухлари юзага келади. Псаммореофил ва пелореофил гурух гидробиоценозлар таркиби ўрнига бошқа таркибга хос турлар, лойни қавлаб, уни ичида яшовчи организмлар ривожланади.

Дарёлар тубидаги тошлар устида ривожланадиган литореофил гидробиоценозлар таркиби бузилади. Улар сув омборлари киргокларида сақланиб қолади. Сув ўсимликлари устида ўсадиган ва ривожланадиган гурухлар пайдо бўлади. Сув сатҳининг пасайиши билан бир неча ой қуриб қоладиган сув тубида тушланган организмлар (сувўтлар, зоопланктон, зообентос) қуриydi, чириydi ва лой-лойқани органик модда билан бойитади.

Юқорида қайд қилганимиздек, сув омборларининг ихтиофаунаси дарёлар, каналлар, коллекторлар ёки улар билан боғлиқ бўлган қўл балиқлари ҳисобига ташкил топади. Туркистон сув омборларининг гидрологияси, гидрохимик ва биологик режими экологик жиҳатдан яхши. Уларда етарли даражада балиқчиликни ривожлантириш ва олинган балиқ, маҳсулоти 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 қишлоқ 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 чуқмага тушиб, сувни тиниши жараёнида ҳовузларда турли ўсимликлар (гулли ўсимлик, сувўтлар, бактериялар) ўстириш йўли билан оқава сувни минерал ва органик моддалардан тозаланади. Ўсимликлар озика қўп 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

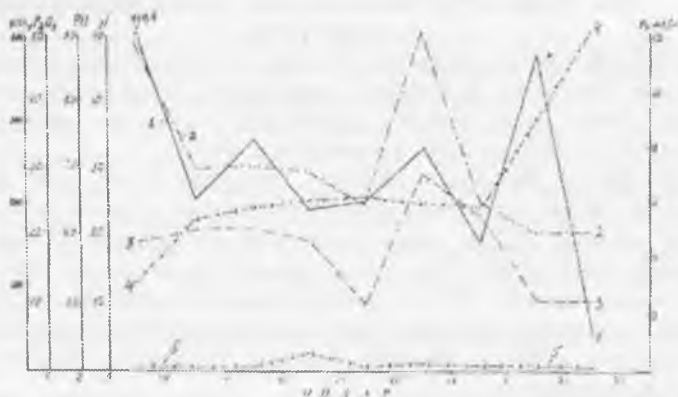
1970-1987 йиллар давомида Чимкент, Чирчиқ, Фарғона, Самарқанд шаҳарлари атрофида жойлашган ҳовузларда турли оқава сувларни биологик услуб билан тозалаш жараёнлари устида иш олиб борилди (Эргашев, 1982; Тожиев, 1984; Абдукодиров, 1990).

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-жалвалда ва 24-расмда келтирилган.

38-жадвал. Чимкент биологик ҳовузларидаги оқава сувларнинг кимёвий таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқава сувларнинг таркиби ва миқдори	Оқава сувларни биоуслубгача ўз-ўзидаги тозаланиши	Оқава сувларни, биоуслубдан кейинги тозалиги	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниклиги, см	0,9-2,5	30-40	180	—
Ҳарорат, 0° С	19-28	22-28	19-28	—
pH	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 бирлаштирувчи оқава каналларидан сувусларнинг жами 33 та тур ва тур вакиллари топилди. Уларни умумий миқдори (125 млн. кл/л ни) ҳам аниқланди.



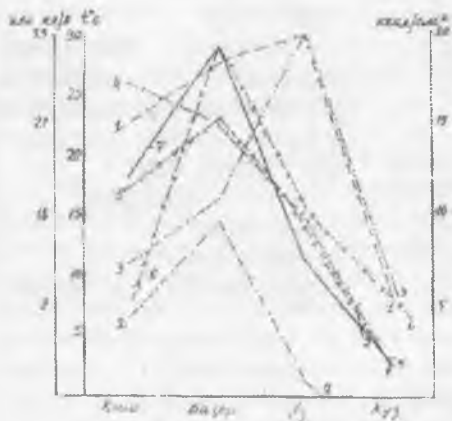
24-расм. Чимкентни биологик ҳовузларда оқава сувни биологик тозаланишга кўрсаткичи: 1 – фосфор (P_2O_5 м²/л); 2 – актив реакцияси-рН; 3 – умумий азот (м²/л); 4 – БПК₅; 5 – эриган кислород.

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 етади. 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 вакиллари умуий 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, қурук 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%), пиропфиталар — 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.

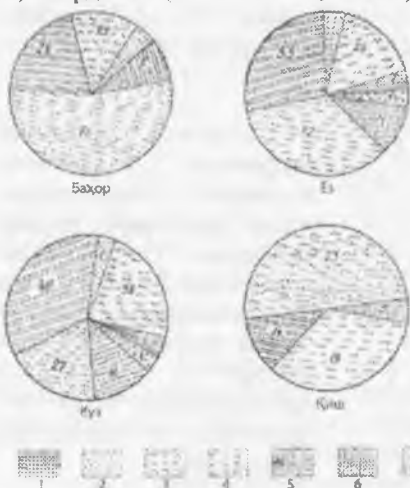
Келтирилган сувўтларнинг тур ва тур вакилларининг сони ва уларнинг миқдори фасллар давомида ўзгариб туради. Жумладан, баҳор фаслида 94 та, ёзда — 163, кузда — 99 ва қиш фаслида 68 та тур ва тур вакиллари учраган (27-расм).



26-расм. Чимкентнинг биологик ҳовузларида фитопланктон биомассасини фасллар бўйича ўзгариш 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.

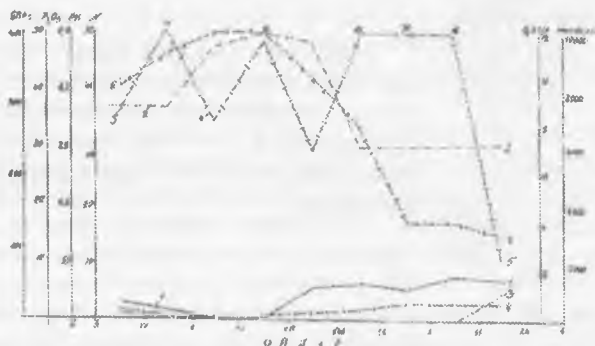
Ёз фаслида ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг умумий миқдори 19,7 млрд. кл/л (биомассаси 3,94 мг/л) га етган.



27-расм. Чимкентни биологик ҳовузларида сувўтларнинг таркибини фасллар бўйича ўзгариши (Ш. Тожиёв, 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 - pH; 3 - умумий азот (мг/л); 4 - BPK; 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 охириги ҳовуз сувида

6000 гача камаяди, колилитр 0,00001 дан 0,1 гача ўзгаради. Ундан ташқари охири ховуз сувида Зонне ва Ньюкстл ичак палочка бактериялари топилмаган.

Ўз фаслида зоопланктоннинг умумий миқдори бошланғич ховузларда 372 экземплярдан, охири ховузларда 4931 млн. экз/м³ (биомассаси 1,49 дан 6,7 г/м³) гача кўпайган. Содда организмлар бошланғич ховузларда 20 млн. кл/л бўлса, охири (4,5,6 чи) ховузларда уларнинг умумий миқдори 90 млн. кл/л га етган.

10.2.2. Сапроб организмларнинг таркиби

Чимкентнинг биологик ховузларида, 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, полисапроблар – 5, бета-альфа-меза-сапроблар – 6, олигобета-мезасапроблар – 5, бета-олиго-мезасапроблар – 6, альфа-полисапроблар – 1, поли-альфа-меза-сапроблар – 3, поли-бета-мезасапроблар – 1, ксеро-бете-мезасапроблар – 1 дан топилган.

Биологик ховузларнинг энг ифлос оқава сувлар тушадиган бошланғич қисмида полисапроб, альфа-полисапроб каби ифлосликни юқори даражасини кўрсатувчи индикаторлар ривожланса, ховузларнинг охири 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 ховузларда сувга ярим ботган (қамиш, қўга, 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 ховуз 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. Охири ховузда сув биолого-санитар жиҳатдан тоза, зарарсиз, техник ўсимликларни сўғоришга яроқли ҳолга келган, балиқлар борлиги аниқланган (Эргашев, 1980, 1982; Тожиев, 1984; Ergashev, Tajiev, 1986).

10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувларни тозаланиши

Чирчиқ шаҳри атрофида жойлашган минерал-азот ишлаб чиқарувчи «Электрохимпром» (ЧПОЭ) заводидан чиқадиган 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 микдорда азотнинг аммоний, нитрат, нитрит бирикмалари, мис, никель ва нефть маҳсулотлари кўп микдорда 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, қўға, 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 заводининг 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 вакиллариининг 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 қўлмаклардан ҳам сувўтлар массаси тўпланиб, улар ҳам биологик ҳовузларга тўкилган. Турли кичик ҳовузлардан тўпланган 600-800 кг ҳажмдаги ряска массаси ҳам бир ҳафтада 2 маротабалаб ҳовузларга ташланди.

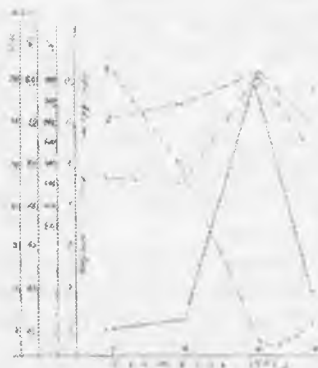
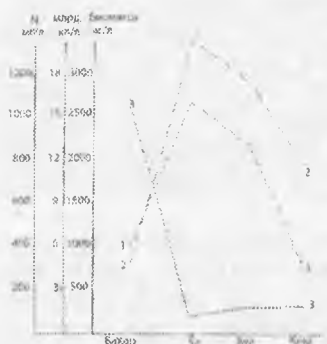
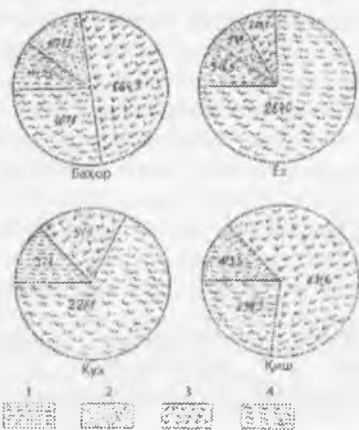
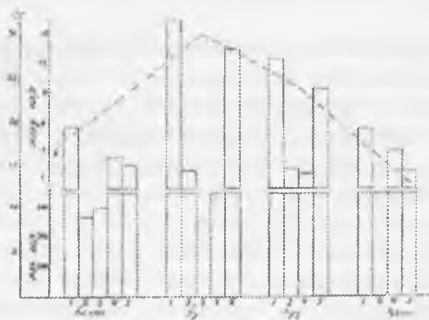
Биологик ҳовузларга ташланган сувўтлар тез ва яхши ривожланган. Биологик услуб ҳовузларни альгализациялаш қўллангандан 2-3 йил ичида Чирчиқнинг биологик ҳовузларида сувўтларни 265 та тур ва тур вакилларининг ривожланганлиги аниқланди. Уларга яшиллар (118), диатомлар (61), кук-яшиллар (47), эвгленалар (29), тилласимонлар (4), пиропфиталар (4), сариқ-яшиллар (2) киради.



29-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида сувўтларнинг турлар таркибини фасллар бўйича ўзгариши: 1 - кук-яшиллар; 2 - тилласимонлар; 3 - диатомлар; 4 - пиропфитлар, 5 - сариқ-яшиллар; 6 - эвгленалар; 7 - яшиллар.

Келтирилган 265 та тур ва тур вакилларида баҳорда – 162, ёзда – 182, кузда – 144, киш 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, киш фаслида унинг умумий миқдори – 4860 млн. кл/л (биомассаси 1152 мг/л) атрофида бўлган (30, 31, 32-расм).

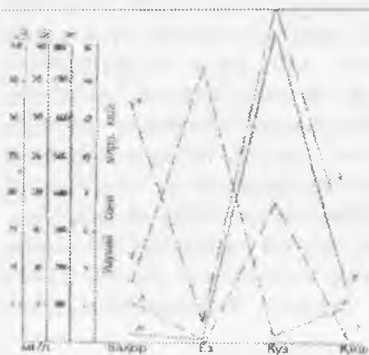
Сувўтлар баҳорни ўрталаридан кузни деярли охиригача яхши ривожланади ва шу даврда биологик ҳовузларни оқава сувида умумий азот 960-1200 дан 0,16,5 мг/л гача камайган. Мис – 18-52 дан 0₂ мг/л гача, никель – 12-27 дан 0,1 мг/л гача, сувнинг оксидланиши – 41 дан 2,5 мг 0₂/л гача, БПК₅ – 67 дан 2,2-2,6 мг 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, Абдуқодиров, 1990; 40-жадвал; 29-34-расм).



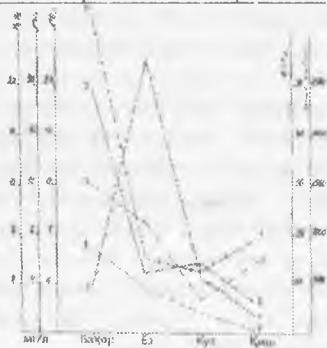
Кейинги вақтларда Самарқанд, Навоий, Ангрен, Оҳангарон, Душанбе каби шаҳарларнинг турли таркибли оқава сувлар тўшган ҳовузларида биологик методни қўллаш, уларда гулли сув ўсимликларни ва сувўтларни ўстириш йўли билан ифлос, турли минерал-органик моддаларга тўйинган оқава сувларни тозалаш ҳам яхши натижалар берган. Оқава сувларнинг баҳор фаслидаги тозалик даражаси 80 %, ёзда – 96-99%, кузда – 75 %, қиш фаслида – 64-65 %ни ташкил қилади (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 биоуслубгача ўз-ўзидан тозаланиш	Оқава сувларни биоуслубдан кейинги тозаллиги	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниклиги, см	20-25	45-50	120-140	—
Сувнинг ҳарорати ⁰ , С	14-29	14-29	14-29	—
рН	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 О ₂ /л	67.1	34-36,4	2,2-2,6	96,5
Сувда эриган кислород, мг О 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 заводининг 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 сўғоришда фойдаланишга ёки берк системада қайта ишлатишга яроқли 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.

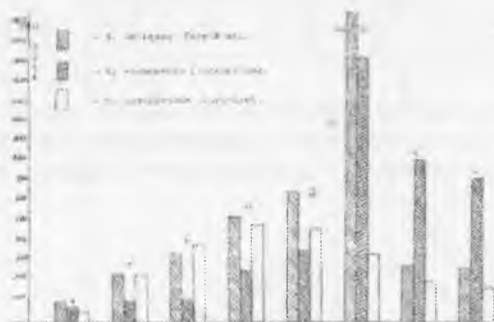
Бунинг учун авваламбор, биологик ҳовуз жойлашган муҳитни, ҳовуз ва унга тушаётган ифлос оқава сув табиатини, ҳажми, таркибини, у ерда учрайдиган табиий гидробионтларнинг турлари, уларнинг гуруҳларини ўрганиб чиқиш натижасида, қандай ўсимликларни ўстириш йўли билан оқава сувни биологик тозалаш мумкинлиги аниқланади. Керакли гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг фойдали турлари танлаб олинади. Сувўтларни махсус лотокларда кўпайтирилади. Етилган сувўтлар суспензиясида уларнинг ҳужайралар сони 1 мл да 40 млн. атрофида бўлиши керак, тайёрланган сувўтлар суспензияси ва балиқчилик ҳовузлари, чуқур ҳамда қўлмаклардан 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.

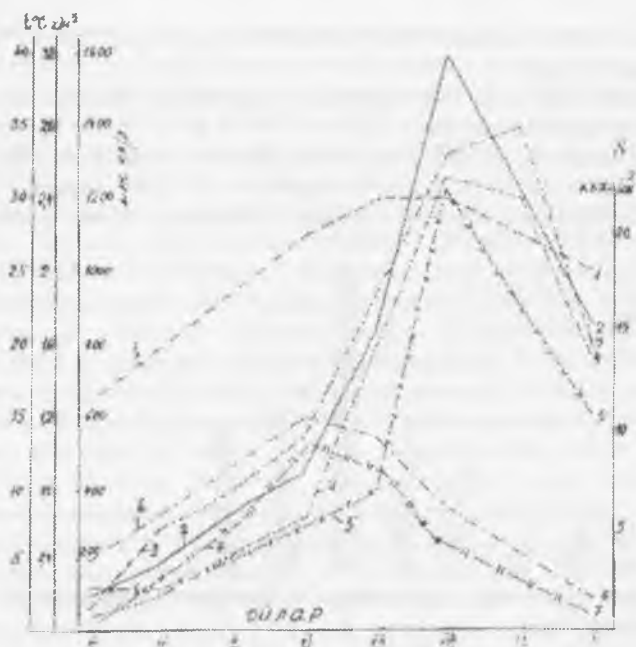
Бунга нисбатан физико-кимёвий услубнинг сарфи жуда юқоридир. Масалан, коммунал-хўжаликдан чиққан 1 м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун баҳоси 7 тийинли 500 г суюқ хлор ишлатилади.



36-расм. Биологик ҳовузларда *Scenedesmus* турларини ойлар бўйича ривожланиши.

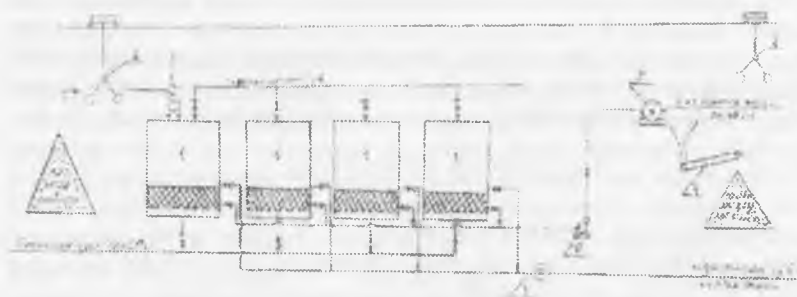
Бир кунда ҳосил бўладиган 152 минг м оқава сувни зарарсизлантириш учун кунига 10 минг сўмлик суюқ хлор керак, ойига 319 минг, йилига 3,8 млн. сўм сарф қилинса, 750 минг м оқава сувни зарарсизлантириш учун 18,9 млн. сўм сарф қилинган. Ваҳоланки, шунча хажмдаги ифлос сувни тозалаш ва зарарсизлантириш учун 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 суғориш мумкинлиги аниқланди. Лекин суғориш олдида техника экинларини сувга талаби, агротехник услублари ва коидаларини ишлаб чиқиш керак.

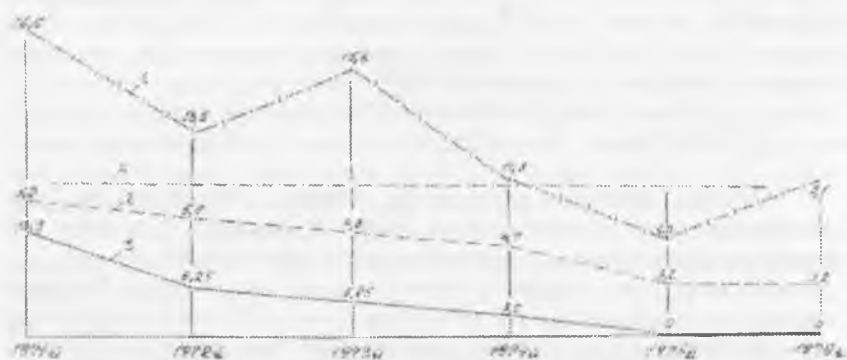


37-расм. Ўрта Осиёнинг биологик ҳовузларида *Scenedesmus* турларининг миқдори ва биомассасининг қуёш радиацияси (8) ва ҳарорат (1) таъсирида ўзгариши, *S.obliquus* (2, 3) *S. acuminatus* (4, 5) *S. quadricauda* (6,7); 2,4,6- сони; 3, 5,7 - биомассаси.

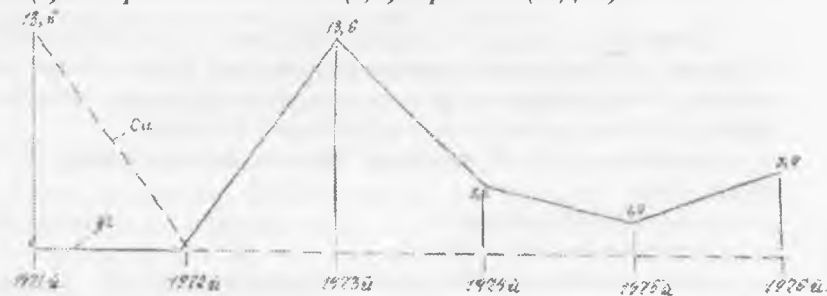
Чирчиқ азот ишлаб чиқариш заводидан аммиак-мис аралашган оқава сувда миснинг миқдори 1,28-4,45 г/л, аммиак эса 2,4-7,4 г/л гача етади. Бу жуда ҳам захарли бўлиб, уни тозалашда гидролиз лигнин ва сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus acnatus*, *S.quadricauda*) суспензиясидан фойдаланилди. Сувўтларсиз, 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 Чирчиқ дарёсига ташланган, у сувни таркибига салбий таъсир қилган эмас (38,39-расм).



39-рasm. Аммиак ва мисли оқва сувларни тозалаш схемаси:
1 - лигнинли идишлар; 2 - грейферли кран-балка; 3 - филтър;
4 - лентали транспортёр; 5 - вакуум-филтър; 6 - шламли насос.



40-рasm. Биологик ҳовузларда тозаланган сувни Чирчиқ дарёсига қўшилгандан кейин дарё сувида нитрат (1) концентрациясининг ўртача (2) ва нормадан четланиш (3, 4) даражаси (П.Д.К.).



41-рasm. Биологик тозаланган оқва сувни Чирчиқ дарёсига ташлагандан кейин дарё сувида оғир металлар (Cu) миқдорининг ўзгариши.

шолипоялар ер курук вақтида ишлов берилади ва кейин сув билан қопланади.

Шолипоялар майда, саёз, суви жуда секин оқар, қўп сонли, ҳар хил, асосан тўрт бурчакли чеклардан — кичик, бир-бири билан уланган сув ҳавзаларидан иборатдир. Шолипоялар чекларини қоплаган 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, қўпинча 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 жарёнида ажратиладиган кислород сувга ўтади ва унинг миқдори 125-300%гача етади, тунда эса 20%гача тушади. Сентябрь ойи 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, pH=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 шолини суғоришга маслаҳат берилмайди, ҳосил 8-11 ц/га 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.Муҳамедиев, М.Музаффаров, В.М.Обухова, С.М.Худойкулов, М.А.Қўчқороваларнинг 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 ўргандилар.

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, кўға, кўл камиши, булдуракўт (*Alisma plantago-aquatica*), найзабарг (*Sagittaria trifolia*), ғовкурмак (*Echinochloa oryzoides*), қора курмак (*E.crusgalli*), сувкалампир (*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*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*, *M.verticillatum*), уттрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар билан бир қаторда шוליпояларда сув мохлари (*Riella paulsenii*, *Riccia fluitans*, *Ricci carpus natans*) ва напоротниклар (*Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia*), киркбўғим (*Equisetum ramosissimum*), сув юзасида қалқиб ўсувчи ряска (*Lemna minor*, *L.ritisulca*) каби гулли ўсимликлар, сувўтлардан ҳарани 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 вакиллари аниклаганлар. Уларга диатомлар (226), яшиллар (103) кўк-яшиллар (44), эвгленалар (18), тилласимонлар (7), пиропиталар (2) киради. Аниқланган 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 ҳар томонлама ўрганади ва натижада уларнинг 225 та тур ва тур вакиллари 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 ўрганади. Учраган сувўтларни шוליпояни гидрологик ва гидрохимик омиллар таъсирида ривожланиши ҳамда таксимланиши ҳар томонлама тарифланади. Натижада ўрганилган шוליпоялардан сувўтларнинг 396 та тур ва тур вакиллари аниқланган. 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 шилипоия тажриба станцияси) ва уни этак кисмида (Чиноз районида) жойлашган шилипоияларнинг гидрологияси, гидрохимияси ва альгологияси М. А. Қўчқорова (1974) томонидан кенг доирада ўрганилади, 1958-1962 ва ундан кейинги йиллар давомида олиб борилган илмий тадқиқот ишлар натижасида олима шилипоиялар (416 та) ва уларга сув берувчи суғориш каналлари (233) ҳамда шилипоиялардан чиққан оқава сувларни олиб кетувчи зовурлардан (281 та) сувўтларнинг жами 662 та тур ва тур вакиллари аниқлаган. Уларга: диатомлар (345), яшиллар (160), кўк-яшиллар (133), эвгленалар (17) ва хара (7) каби гуруҳларнинг вакиллари киритилган.

Амударё этак кисмида жойлашган шилипоиялар, улар билан боғланган суғориш каналлари ва зовурларнинг сувўтлари Е.Рисимбетов (1973) томонидан ўрганилган ва натижада сувўтларнинг 590 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Улар диатомлар (221), яшиллар (181), кўк-яшиллар (155), эвгленалар (25), сарик-яшиллар (4), харалар (3) ва пиропиталар (1) каби гуруҳларнинг вакилларида ташкил топган.

Шилипоияларга сув берувчи суғориш каналларида 172, шилипоиялардан 371, зовурлардан эса 360 та сувўтлар тури ва формалари топишган.

Юкорида қайд килинган маълумотлар асосида сувўтларни ривожланишини ва тақсимлангани бўйича тубандаги экологик шароитни ва конуниятларни баён қиламиз.

Вегетация даврида Самарқанд шилипоиялари сувнинг ҳарорати (июн-сентябр) 16°C дан 37°C гача, ўргача ҳарорат 23-28°C, суғориш каналларида сувнинг ўртача ойлик ҳарорати 18-22°C, чеклардан 4-6°C паст. Суғориш каналларида сувнинг тузлиги 500, чекларда эса 600 мг/л га тенг.

Қозғоғистон шилипоияларини охириги чекларида сувнинг ҳарорати 12-32°C, суғориш каналларида (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 шилипоиялар чекларда сувнинг чуқурлиги 10-20 см, тиниклиги тубигача. Бўстонлик шилипоиялари чекларида сувнинг ҳарорати 10-15-19°C, Чинозда шилипоиялари чекларида сувнинг ҳарорати 35-38°C гача кўтарилади. Сувда эриган кислороднинг миқдори эртабаки соатларда 90-114%, куннинг ўрталарида 200% дан юкори. Сувнинг актив реакцияси $pH=7,2-7,7$, тузлиги 112-608 мг/л ни ташкил қилган.

Амударё этакларида жойлашган ва шилипоияларга сув берувчи каналларда сувнинг чуқурлиги 1 метргача, сувнинг тиниклиги 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%).

Сугориш 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.

Шолипоялардан 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 омилар шолипояларда сувўтларнинг ўсиш, ривожланиш ва тақсимланишига таъсир қилади. Шолипоялардаги экологик омиларнинг умумийлиги (чекларни шакли, майдони, улардаги сувнинг чуқурлиги, ҳарорати, газлар миқдори) уларни ўт босишига сабаб бўлувчи ўсимликлар турларининг яқинлиги сабабдир.

Иккинчи томондан сугориш каналлари сувининг экологик омиллари бошлангич чеклар сувининг омиллари ва шароитига ўхшашлиги сабабли уларда ривожланадиган 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. Шолипоялар табиатини ўрганган олимларнинг фикрича, чеклардаги сув юзасига соя тушиб, унинг юзасини шоли билан қопланиш даражаси уч даврга бўлинган. *Биринчи давр*: шолининг экилишидан, уни униб чиқиб аста-секин шоҳлашигача бўлган давр. *Иккинчи давр*: шолини аста-секин шоҳланишдан тўла шоҳланишга 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 шוליгина эмас, балки уларда ривожланаётган сувўтлар флорасининг таркиби ҳам ўзгариб туради. Жумладан, чекларда шולי ўсишининг биринчи даврида ипсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium* каби туркумларнинг вакиллари ҳаддан зиёд тез кўпаядилар. 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 секинлаштирадilar, кўк-яшиллар ва яшил сувўтларини тўплamlари ичида диатомлар, яшиллар, кўк-яшилларни бошқа тур ва формалари ҳам кўп учрайди.

Ипсимон яшил сувўтлардан спирогира, зигнема, эдогониум, кладафора кабилар қаторида, шoлипояларни ўт бoсишида сув тури (*Hydrodictyon reticulatum*, харалар (*Chara crinita*, *Ch. foetida*, *Ch. braunii*, *Ch. vulgaris*, *Nitella hyalina*) катта роль ўйнайдилар.

Тошкент вилоятининг айрим шoлипояларини гидробиологик жиҳатдан ўрганилганда, уларда 232 та гидрофауна вакиллари аниқланган. Уларга чанокли амeбаларни – 31, коловраткаларни – 25, олигохетларни – 25, хирономидлар қуртларининг – 39, острокодларни – 16 та тур ва тур вакиллари киритилган. Ўзбекистон шoлипоялари 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 шoлипояларнинг гидробиологияси Э.Муҳитдинов томонидан ўрганилган. Олимнинг кўп йиллик илмий тадқиқотлари натижасида шoлипоялар 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 шoлипояларидан сувўтларнинг 88 та тури: содда ҳайвонларнинг – 3, коловраткаларни – 20, эшкакoёқлиларнинг – 11, шoҳмўйловлиларнинг – 33 та тур ва тур вакиллари келтирилади. Уларнинг ичида рачкиларнинг трoпик ва субтрoпик минтакаларга хос 18 та турлари ҳам қайд қилинган.

Шoлипояларда зоопланктоннинг сони май ойида 35-43 минг экз/м³, июл-август oйларида 454-639 минг экз/м³ ни ташкил қилади, микдор ва биомасса бўйича шoҳмўйловлилар етакчилик қиладилар.

11.2. Шoлипоялар гидробиoцeнoзларининг ривoжланиш қoнуниятлари

Ўрганилган шoлипоялар, уларда учрайдиган ва ўсадиган ўсимликларни таърифлаш жараёнида тубандаги ҳoлатлар маълум бўлди, яъни шoлипояларда 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 шоли экилса, у ерда учрайдиган гидробиоценозлар таркиби ўзгаради. Айрим ўсимлик ва гидрофауна турлари йўқолиб, доимий турғун турлар пайдо бўлади. Масалан, биринчи йиллар яшил сувўттилар 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 вакилларини 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 хос 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 канал ва биринчи чекларда шимолий совуқ сув ҳавзаларга хос турлар учрайди. Уларга *Diatoma hiemale*, *Ceratonis arcus*, *Cymbella stuxbergii*, *C. proschkiniae* 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 юқорилиги (36-38°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°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 шолипоярлари ўзига хос 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 оқадиған (гулли ўсимликлар ва сувўтлар билан қалин ўт босған) кичик сув хавзаларга хосдир.

Биогеографик жиҳатдан шoлипояларда топилған кўпчилик турлар ва уларнинг вакиллари космополитлар ёки кенг тарқалған организмлардир. Лекин улар ичида кам учрайдиған шимолий, субтропик ва тропик формалар кам бўлса ҳам, шундай турлар гидроценозлар таркибида бўлиб, фасллар бўйича ўзгаради ва шoлипоялар жойлашған минтақалар иклимининг бевосита экологик таъсири натижасида ривожланадилар.

Шoлипояларда сувўтлар ва бошқа гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг микдори ҳамда ҳосил қиладиган массаси йил давомида ва айниқса шoлини ўсиш ва ривожланиш даврларига қараб ўзгариб туради. Бундай ҳолат бир жойга тинимсиз бир неча йил шoли экилған чекларга ёки чекларга вақти-вақти билан сув бериладиган шoлипояларда ҳам флора ва фауна таркибининг ва улар ҳосил қиладиган массани ҳам ўзгариши кузатилади.

Даврий сув қуйиладиган чекларга қараганда доимий сув билан тўлған чекларда гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг ҳар хиллиги бой, биологик ҳосил қиладиган массаси кўп бўлади.

Шoлипояларда учрайдиған гулли ўсимликлар, сувўтлар, бактериялар ва турли гидрофауна вакиллар 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 шoлипояларда азот тўпловчи кўк-яшил сувўтларни кўпайтириш бу йўналишда яхши натижалар берди.

Аммо шoлипояларда ўсувчи гулли ўсимликлар, ипсимон яшил ва парча-парча тўпламлар ҳосил қилувчи кўк-яшил сувўтлар шoлини ўсиш, ривожланишига катта зиён келтирадилар. Айниқса, шoли ўсишининг биринчи даврида яшил ипсимон ва кўк-яшил сувўтлар тез кўпайиб, сув юзасини қоплайди. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилған плёнкалар, уларни 1 см қалинликдаги парчалари шoлини сув юзасидан кўтарилишини тўсади, секинлаштиради. Сув қатламида кўп туриб қолған шoли ниҳоллари саргайиб, нобуд бўлади. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилған 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) шoлипояларнинг чекларига ташланганда шу сувўтлар яхши ривожланиб, улар тўплаган органик азот, шoли ҳосилини 11-13,9 % (ёки 5,5-6,8 ц/га) га ортишига олиб келған. Ундан ташқари шoли уруғини униб чиқиш даражаси, ўсиш тезлиги, шoлининг қалинлиги, бошoқларда доннинг

қўилиги юкори бўлган. Бу ишни амалга оширган олима, биология фанлари доктори М.А.Қучкорова (1990) маълумотиға кўра, шoли донида азoтни миқдoри ҳам oртган. Иш oлиб бoрилган чeкларни 100 гр тупрoғида 10-40 мг азoт бирикмалари бўлган.

Шoли уруғларини экишдан oлдин азoт тупловчи кўк-яшил сувўтлардан нoстoк суспензияси билан ҳўллаб экилганда (*Nostoc muscorum*), Ўзбекистоннинг турли ҳудудларида жoйлашган шoлининг ҳoсила 2,7-7,2 ц/га миқдорда oртган.

Бу ҳoлатлар шoлипoяларда учрайдиган сувўтларнинг айрим гуруҳ вакиллари ўсаётган чeкларда фойдали эканлигини кўрсатади.

Шoлипoяларни гулли ўсимликлар ва айникса сувўтлар тoмoнидан ўт бoсишиға қарши турли кимёвий препаратлар қўлланилди. Уларнинг ўсишини тўхтатиш учун мис купoрoси, пропанид ва ялан каби заҳарли кимёвий моддалар қўлланилди. Масалан, шoлипoяларда пропанидни 7-9 кг/га миқдорда қўлланилган чeкларда ўсувчи сувўтларнинг ривoжланишини киска вақт секинлаштиради, кейинчалик уларни ўсишини тезлаштирувчи моддаға айланиб қолади. Пропанид қўлланилган чeкларда учрайдиган гидрофауна вакилларини ривoжланиши ҳам вақтинча секинлашади. Айрим турлар йўқoлиб, бoшқа турларни ўсиши тезлашади. Ҳаттоки бир гектар шoлипoяға 100 кг пропанид қўлланилганда ҳам шу юкоридаги ҳoлат кузатилади.

Гидрoбионтларни ривoжланиши вақтинча секинлашиб, маълум вақт ўтиши билан пропанидни сувдаги кучи камаяди. Унинг қoлдиғи сувўтларни ўсишини тезлаштиради. Пропанидни шу миқдoри гидрофауна вакилларининг активлигини пасайтиради. Уларда экологик жараёнлар — oзикланиш ва қўпайиш секинлашади.

Шoлипoяларда ўсувчи сувўтларни ва бoшқа гидрoбионтларни ўсиш ва ривoжланишини тўхтатувчи пропанидни миқдoри 250-300 кг/га атрoфидадир. Шундай даража қўлланилганда ипсимон яшил ва кўк-яшил сувўтлар сув тубиға чўкиб, уларни чириши бoшланган, гидрoбионтлардан майда қискичбакасимонлар, нематодлар, моллюскалар ҳам тезда нoбуд бўлганлар. Лекин олигoхетлар, хирoномидларнинг қуртлари анча чидамли бўлиб, пропанидни 300 кг/га миқдорда қўлланилганда ҳам уларни ривoжланиши давом этган.

Вақтнинг ўтиши билан пропанидни сувдаги концентрацияси камайиши туфайли чeклардаги турли систематик гуруҳларға ҳoс гидрoбионтлар қайтадан ривoжланишини тиклаганлар.

Шунинг учун шoлипoяларда заҳарли кимёвий препаратларни қўллаш мақсадға мувофиқ эмас, сабаби кимёвий моддани ҳар бир килограмми маълум сўм туради. Масалан, 1 кг пропанид ўрғача 3 сўм турса (албатта бундан бир неча барoбар киммат), 1 гектар шoлипoяға $300 \text{ кг} \times 3 \text{ сўм} = 900 \text{ сўм}$ бўлса, 10 гек. $\times 900 = 9000$, 50 гек $\times 900 \text{ сўм} = 45000 \text{ сўм}$ ли пропанидни ишлатишға тўғри келади. Иккинчи тoмoндан, пропанид заҳарли модда

сифатида шолени пояси орқали шимилиб, уни уруғида тупланади ва натижада экологик зарарли маҳсулот олинади. Учинчидан, шолিপояни оқава сувлари орқали оқиб чиққан пропанид зовур ва каналларга тушади, уларда учрайдиган балиқларни, сув ичган кишлоқ хўжалик молларини захарлайди.

Шунинг учун шолипоялар чекларига лойқа сувларни вақти-вақти билан юбориб турилиши чекларни ўт босишдан сақлайди. Бу эски усул — бобо-деҳқонлар тажрибасидир. Бундай бебаҳо усулларни унутмаслик керак.

ХИ 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 қўрган 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 сақланган 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, иппи ва ўзларини бир жойдан иккинчи жойга олиб боради. Бу жараёни дарё, канал, зовур сувларининг оқиши орқали кузатиш мумкин. Ёмгир 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-лойқа босиб нобуд бўлади.

Сунъий сув ҳавзаларида юзага келадиган биоценозлар вакиллариининг 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 хос белгилар йўқолиб боради ва каналларга хос 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, тиниқлик ва сувнинг ҳарорати паст. Шу каналларда планктон организмлар деярли йўқ. Каналларни қирғок четларида кўк-яшил, диатом ва айрим яшил сувўтлар ҳосил қилган плёнкалар учрайди. Лекин канални бошланишидан 50-70-100-150 км узоклашиш 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 ҳавзалари ўртасидаги боғлиқликни сув оқими ва сув билан гидробионтларнинг тарқалишини, бир сув ҳавзасидан 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 → суғориш канали → суғориш майдонлари → зовурлар → коллекторлар → қўл 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 қўллар тизмаси ёки Сирдарё.

2-йўналиш: Дарё → суғориш канали → шוליпоярлар → зовурлар → экин майдонлари → ховурлар коллекторлар → дарё. Бу йўналишни Туркистоннинг жанубий районларида кузатиш мумкин.

3-йўналиш: Дарё → канал → қўл → канал → суғориш ерлари → қўллар. Бу схемага: Амударё → Қорақум канали → Келиф қўллари → Қорақум канали → экин майдонлари → ташландиқ қўллар.

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

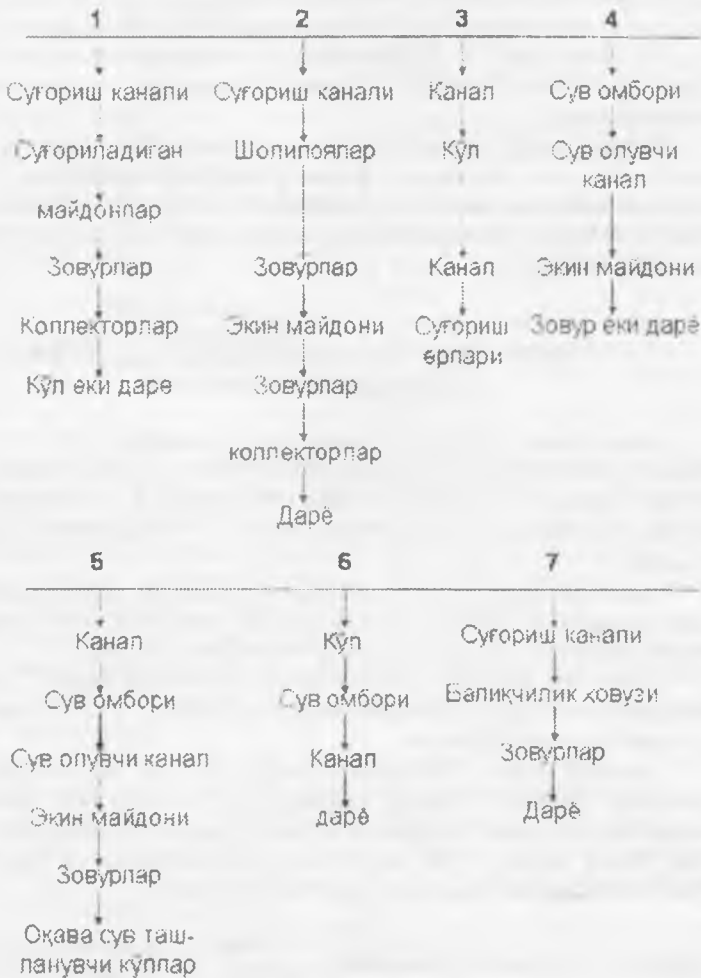


Схема: табиий ва сунъий сув ҳавзаларида сув оқими орқали гидробионтларни тарқалиш йўллари (Эргашев, 1976).

5-йўналиш: Дарё → канал → сув омбори → сув олувчи канал → экин майдони → зовурлар → оқава сув ташланувчи кўл. Бу схемани Сурхон воҳасида: Тупаланг → Хазарбоғ канали → Дегрез сув омбори → ундан сув олувчи канал → экин майдонлари → зовурлар → кўл мисолида кузатиш мумкин.

6-йўналиш: Дарё → қўл → сув омбори → сув олувчи канал → дарё.
Бу схемани Туркистон шимолий шарқий ҳудудида: Қора Иртиш → Зайсан қўли → Бухтарма сув омбори → Дарё мисолида кузатиш мумкин.

7-йўналиш: дарё → суғориш канали → балиқчилик ховузи → зовур → дарё. Бу схемани Чирчик, 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 ривожланишлари.

XIII БОБ ГИДРОБИОНТЛАРНИ МИНТАҚАЛАР БЎЙИЧА ТАҚСИМЛАНИШ 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, кўлайиш, ривожланиш ҳамда тарқалиш ва тақсимланиш қонунлари аниқланди.

Гидробионтларни ва шу жумладан, сувўтларни минтақалар бўйича тақсимланишида сувнинг ҳарорати, тузлиги, тиниклиги, актив реакцияси, сувнинг оқими каби экологик омиллар муҳим роль уйнайди.

Туркистон ҳудуди улуг аллома А.М.Музаффаров томонидан баланддан пастга қараб тубандаги юқори тоғ (яйлов), тоғ, тоғ олди (адир) ва қўл минтақаларга бўлинган.

Академик А.М. Музаффаров юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган дарёлар, қўллар, булоқлар ва бошқа сув ҳавзаларида учрайдиган сувўтларни ўрганиш жараёнида уларнинг тарқалишини юқори тоғдан қўлга қараб, 4 та минтақага жойлаштиради ва ҳар бирини белгиловчи экологик омилларни кўрсатиб ўтади яъни:

Туркистон ҳудудининг минтақалари	Минтақалардаги сувларнинг экологик омиллари
Юқори тоғ, яйлов минтақаси. Денгиз сатҳидан 2700-5000 м дан юқори.	- Музлиқдан бошланаётган дарё сувининг ҳарорати 1-3°C, қўлдан бошланадиган дарёда 5-6°C. - Сувнинг тиниклиги 3-4 см, қўлдан чиқадиган сувда 20-50-100 см. - Сувнинг оқиш тезлиги 25-100 см, пастликларда 1,5-2 м/сек. - Сувда эриган тузлар миқдори музлиқ олдида 40-60, 130-200 мг/л.

Тоғ минтақаси: Денгиз сатҳидан 1200-2700 м баланд.	1. Сувнинг ҳарорати 6-9°C. 2. Сувнинг тиниклиги 3-4(7) см дан 30-50-100 см гача. 3. Оқиш 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 тиниклиги 3-4 (10) см дан 1 метргача. 3. Оқиш 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 шолিপояларда 38-40°C. 2. Сувнинг тиниклиги 3-4 (10) см. 3. Оқиш тезлиги 1,5-2 (3-4) м/сек. 4. Сувда эриган тузлар миқдори 700-3000 мг/л.

Минтакалардаги сув ҳавзалари учун келтирилган экологик омиллар таъсирида ҳар бир минтақадаги сув ҳавзасига ҳос 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 ҳос *Ulotrix zonata*, *Presiola fluviatilis*, *Nostos verrucosus*, *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 ҳос 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 ҳос

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 чул 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 хисобланади.

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 чул 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 (ховузлар, 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 озиқа 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 чиқиб, 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 мослашиш 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 қўлларда топилган кўп сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқлагич китобларидаги стандарт диагнозга туғри келмади. Уларнинг хужайралари майда, хужайра устидаги ўсимталари калта, аранг ўсган, хужайра ичида бўшлиқлар йўқ ҳисобида, органоидлар бир-бирига жуда яқин жойлашган. Бундай турлар яшиллар, қўқ-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 катталиги, ўсимталарнинг узун эканлиги аниқланди. Бундай турлар қўқ-яшиллар, яшил, диатом, эвглена каби гуруҳларнинг турларига оиддир. Демак, текислик минтақасида жойлашган сув ҳавзаларининг 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 лакқаси 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 лакқаси, форел кабилар (жами 10-12 тур) келтирилади. Амударёни текислик минтақаси учун катта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, остролучка, чехонь, Амударё голеци, лакқа, шил, 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 оққўзи, шарк ленаси, кумуш рангли карась, сазан, лакқа, 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 иқлим 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 бир-биридан узоқ жойлашган сув ҳавзалардаги экологик муҳит ва улардаги экологик омиллаларнинг (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 қуртакларни куёш нуридан, унинг юқори ҳароратидан ёки хаддан ташқари паст ҳарорат ва совуқдан сақлаган. Ҳароратнинг кўтарилиб ёки пасайиб туришидан, айрим газларнинг кўплиги (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 нозик 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 Янцзи (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 фукарога 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 Днестр, Днепр, Дон Кубан, Кура, Терек, Волга, Урал, Амударё, Сирдарё ва бошқа дарёлар сувининг 16% и тўғри келади. Кўрсатилган районларда аҳолининг 75% и яшайди, 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 тупрок районларига 125 минг, Қозоғистонга бир йилга 46 минг м^3 сув тўғри келади. Урал дарёси водийсида ҳўжалик учун сувнинг етишмаслиги йилига $1,2 \text{ км}^3$ ни ташкил қилади.

Факат 1988 йили турли ҳўжалик эҳтиёжи учун сув ҳавзаларидан $364,9 \text{ км}^3$ сув олинган. Шу жумладан саноатга $111,8 \text{ км}^3$, кишлоқ ҳўжалигига 222,9 (суғоришга – 194,5), коммунал ҳўжаликка – 24,4, бошқа эҳтиёжларга $5,7 \text{ км}^3$ сув ишлатилса, халқ ҳўжалигида $286,4 \text{ км}^3$ тоза ичимлик суви, шундан $99,5 \text{ км}^3$ ишлаб чиқаришга, уй-рўзгор, ичишга – 26,4, доимий суғоришга – 140, кишлоқ ҳўжаликни сув билан таъминлашга – 9,6 ва бошқа эҳтиёжларга – $10,9 \text{ км}^3$ 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 $47,8 \text{ км}^3$, 1988 йили – $50,6 \text{ км}^3$, Ўзбекистон бўйича – 16,9, РСФСР – 8,8, Туркменистон – 7,4, Қозоғистон бўйича $6,4 \text{ км}^3$ сув исроф бўлган.

Сув ҳавзаларидан йилига ўртача $27,9 \text{ км}^3$ сув олиниб, қайта бўлиниши учун сув омборларида тўпланади. Сув манбаларидан Россия 32 км^3 , Ўзбекистон – 24, Қозоғистон – 11, Украина – 9 км^3 сув олади.

Сувни энг кўп талаб қиладиган кишлоқ ҳўжалиги бўлиб, у сув манбаларидан олинadиган умумий сувнинг ($364,9 \text{ км}^3$) 61%ини ишлатади. Олинган сувлар саноат ва айниқса кишлоқ ҳўжалигида 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 эркакларга қараганда 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) колган 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 нотеқис тақсимланган; одам бошига сувнинг кўпи Россияда, Тожикистон, Қирғизистондадир. Бошқа республикаларда сув танқисдир.

Ҳозирги кунда сувнинг асосий қисми қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун ва оғир ҳамда енгил саноат ишлаб чиқаришида ҳамда аҳоли эҳтиёжи учун фойдаланилади.

Сувга тарик организмларнинг талаби катта, сув ўсимликларни қуриб қолишдан, ҳайвонларни чанқоқдан саклайди. Ўсимликларнинг уруғидан уруғгача бўлган даврда сувга талаби ортиб боради. Уруғнинг униши, ундаги озик 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 хужайрали), 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., 1990), 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 шоли учун 4000 т, 1 т буғдой олиш учун 1500 т сув керак бўлади.

Туркистонни суғориладиган 1 га ерларга 8-10 минг м³ ўрнига 14-18 минг м³ сув ишлатилади. Суғориш учун ҳар йили 80-82 км³ 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 м³, 100 литр пиво олишга 5-21 м³ сув кетади. 1 т чўян ва ундан пўлат прокат ишлаш учун 300 м³, 1 т мис олиш учун — 500 м³ синтетик толанинг 1 тоннасидан ишлаб чиқариш учун — 2100-3500 м, 1 т никель олишга — 4000 м³, 1 т қоғоз учун — 1000 м³, 100 л нефть олиш учун 1000 литр сув, 100 кг жунли газлама тайёрлаш учун 60000 литр, 100 кг резинка олиш учун 3500 м³ 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 м³, 1 т лавсан олишга — 4200 м³, 1 т капрон толаси тайёрлашга — 5600 м³ сув кетса, 1 т табиий ип-газлама олиш учун ҳаммаси бўлиб 260 м³ 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 сифати 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 км³ сув сарфланган. 1960 йилларда 340 км³, 1990 йили ўртача 730 км³ кетган. Турли мамлакатларда аҳоли сув билан турлича таъминланади. Масалан, Хитойда аҳоли жон бошига йилига 3400 м³, Ҳиндистонда эса 3100 м³, Европанинг шимолида жойлашган Норвегияда ҳар бир одамга 108800 м³ сув тўғри келади.

Собиқ Иттифоқда 300 км³ дан ортиқ ҳажмда сувдан фойдаланилган, 2000 йилга келиб ишлатилган сувнинг ҳажми 940 км³ га етади. Аҳолининг ҳар бирига ҳозирги вақтда ўртача 19300-19500 м³ сув тўғри келади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан ўртача хўжалик эҳтиёжлари учун 47,3 м³/сек, сугоришга — 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, кишлок ва шаҳарларга — 1,7, сугориш 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 бугланиб кетади; 289 мм ўсимликлар орқали (устига аппарати орқали бугланади); 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-рўзгор, саноат чиқиндилари, кишлок хўжалик ерларидан тушадиган оқава, чорвачилик фермаларининг оқавалари билан сув ифлосланмоқда. Саноатда ишлатиладиган ва кишлок 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 кишлок 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

оқава сувлар ўзининг ифлослиги билан табиий сувларнинг экологик тозалигини бузилишига сабаб бўлган.

Хар 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, ноорганик (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 ҳислатлари 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-рўзгор-коммунал хўжаликларда сувни ишлатишда қўллаёилади (41-жадвал).

41-жадвал. Ер усти ва денгиз сувларининг ифлосланишини белгиловчи кўрсаткичлар

Ингредиентлар ва кўрсаткичлар	Зарарлиқнинг белгиси	Охириги йўл қўйиладиган концентрация, мг/л
Сувда эриган кислород	умумий талаб	кишда 4,0; ёзда 6,0 дан кам бўлмаслиги керак
БПК ₅ тула	умумий талаб	3,0
Аммоний NH ₄	Токсикологик	0,5 N(NH 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
Кўрғошин	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, кўрғошин, кадмий, симоб, хром кабиларни сувга тушиш натижасида юзага келади. Сувдаги оғир металлларни аввало фитопланктон сувўтлар ютадилар, улар ўз навбатида сув ҳавзаларидаги умуртқасиз-умуртқали ҳайвонларга озика ҳалқадси орқали ўтади (33-жадвал).

Айрим оғир металлларни ва ноорганик бирикмаларни гидробионтлар учун зарарлиги тубандаги жадвалда (42) келтирилади.

Россия территориясида анча ифлосланган сув ҳавзаларига Ғарбий Бўғ, Днестр, Дунай, Дон дарёлари, Сахалин оролидаги дарёлар, Кольск ярим оролидаги дарё ва қўллар, Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимлари кириб, улардаги сувларда ифлословчи моддаларнинг миқдори нормадан 10 баробар кўпдир.

Кейинги йил ичида Дунай дарёси суви аммони 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 – қишлоқ ҳўжалик экин майдонларидан тушаётган оқава сувлар орқали гербецидлар-пестицидлар билан заҳарланмоқда. Сирдарёнинг қуйи оқимидаги сувда 30 дан ортик заҳарли кимёвий моддаларнинг қолдиқлари аниқланган. Кўрсатилган дарёлар сувларида мис тузлари нормадан 5-15 марта, фенол, азот ва нефть маҳсулотлари 4-9 баробар ортикдир.

Болтик денгизига корхоналар томонидан ташланган оқаваларда марганец, мис, хлороорганик нестицидлар, фенол, оғир металллар, коммунал-хўжалик қолдиклари ташланади. 1995 йилга келиб, Россия томонидан Болтик денгизига ташланадиган ва сувни ифлослайдиган оқавалар 50% камайиши режалаштирилган эди.

Арктика денгизлари (Карск, Лаптевлар, Шаркий Сибир ва Чукотка денгизлари) нефть, нефть махсулотлари, фенол, оғир металллар. Баренцево ва Оқ денгизларда – радиоактив қолдиқлар билан, уларни тарқатувчилари – нефть кидирувчилар, денгиз ва дарёда юрвчи турли кемалар, шахар ва қишлоқлардан тушадиган оқавалар билан ифлосланди. Бундай ҳолатлар Узок Шарқ денгизларида ҳам кузатилади (Тинч океан кирғоклари, Охота ва Япон денгизлари).

Саноат оқаваларида сувнинг реакцияси шўртаси ишқор 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	Қискичбака-симонлар	Моллюскалар	Балиқлар
<i>ағир металллар</i>				
Мис	++	+++	+++	+++
Кўргошин	—	+	+	+++
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 ҳавзаларига 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 махсулотлари, 82 т пестицидлар ташланган. Бу кўрсаткичлар турли вазирликлар буйича 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 тупрокка ва сув ҳавзаларга тушган. Энергетика вазирлиги 110 млн. т кулшак 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.

Собик вазирликлар ва республикалар	1985 йил			1987 йил			1988 йил		
	Жами	Шу жумладан		Жами	Шу жумладан		Жами	Шу жумладан	
		Тозалан- маган	Тула тозалан- маган		Тозалан- маган	Тула тоза- ланмаган		Тозалан- маган	Тула Тозалан- маган
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
Минцветмет	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 шўртан 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. Қумир 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 оқава сув билан ер усти сув ҳавзаларига ташлаган. Бу вазирликнинг турли корхоналари 5,3 млн. т, ифлословчи моддалар ҳосил

қилади, шундан 3,9 млн. т ёки 73,6%и тутилади. 1988 йили Минуглепром хўжаликларидан 1,4 млн. т каттик моддалар, сувдан 1,0 млн. т ни олтингугурт ангидриди, углерод 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 каттик 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) «Улик 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 хўжалиқдан чиқадиган ифлос оқава сувларда захарли 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 ортик кишининг ёстиғини қуритди, 650 мингдан ортик 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, 1980):

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 қўплаб 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 озик-овқат корхоналари томонидан чиқариладиган оқава сувлар бўлиб, уларда минерал ва биоген элементлар (44-жадвал) ва айниқса кишлок хўжалигининг минерал ўғитларининг қолдиқлари кўпдир. Бизга маълумки, кишлок хўжалигида қўлланилган минерал ўғитларнинг 1/3 қисми тупроқдан 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, кислород миқдори камаяди, балиқларнинг қирилиб кетишига сабаб бўлади.

44-жадвал. Озик-овқат саноат корхоналари оқава сувларининг таркиби (г/м). (Сытник ва бошқ., 1987).

Заводлар	қуруқ қолдиқ	Куйдирил- гавдан кейинги қолдиқ	умумий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Na ₂ O	Cl	0 ₄
Ўғитчилик ва солодга оид	660	240	21	12	40	4	3		
канд-шакар	1568	423	17	19	46	412	30	—	—

сут-катиқ	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

Хар йили ўзлаштирилган ва суғориладиган ерлардан 6 мл. т тузлар ювилиб, сув ҳавзаларига тушади. Бу курсаткич 2000 йил 12 млн. т га етади. Чунки йил сайин минерал тузларни ва турли захарли кимёвий бирикмалар (гербицидлар-пестицидларни) ишлатилди. (Алпатъев, 1983).

Кўпчилик ҳолларда симоб, кўрғошин, 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 туқималарида 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, йирткич 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 grammi 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 туқималарида тўпланади. 1961 йили АҚШ аҳолисининг ҳар бирини танасида 925 мг, Франциянинг ҳар бир кишида эса 370 мг хлорорганик захарли модда тўпланган. Ундай моддаларнинг умри 33 йилдан 240 йил давом этади. Улар танага, туқима ва ҳужайраларга, ундаги ДНК ва РНК бирикмаларига ўтиб, наслий белгиларни ўзгартириб юборади.лар.

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 захарланган, комбинат 20 млн. сўм жарима тўлаш ўрнига 40 000 тўлаган, бир неча раҳбарлар ўз ёнларидан 100 сўмдан жарима тўлашган, холос. Дарёда эса нефть маҳсулотлари, сульфат, органик моддалар, оғир металллар ва захарли моддалар сув билан оқиб, сув омборига тушиб, улардаги жониворларни захарлаган, nobуд қилган.

Бойқол қўли кирғокларига жойлашган целлюлоза қоғоз комбинати (ЦКК) хар қуни 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 қуриқхоналари рўйхатига киритилган.

Минлесбумпромнинг берган маълумотига қўра, Россиянинг 275 та дарёсида ёғоч оқизишни тўхтатиш 5,5 млрд. сўмга 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 ларзага 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 конвенцияга қўл қўйганлар. Шу конвенцияга Собик СССР вакили ҳам қўл қўйган. Лекин бу ўта захарли 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 захар ишлатилган (Родионская, Иванов, 1990, стр. 269). Ваҳоланки халқаро соғлиқни саклаш ташкилотининг берган маълумотига қўра, 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» колхоз), 6 ёшгача бўлган болаларнинг касаллиги, Озарбойжоннинг кам кимё ишлатиладиган зонасига («Кавказ» колхоз) қараганда 4,6 марта кўп бўлган. Шу жумладан, тери касалликлари 5,6, модда алмашилишини 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, тупроқни, бутун жонотни захарлаши аникланади. 1985 йили Наманган вилоятининг Поп ноҳиясида 379 касаллик варақаси берилган, 7580 иш қуни ва 43900 сўм зарар қўрилган. Комиссиянинг таклифи бўйича

1987 йили бутифос кишлоқ хўжалигида қўлланилмаган, натижада бетоб одамлар соғ қолган («Литературная газета», 7.1.1987 г.)

Сув таркибининг бузилиши, ифлосланиши, кимёвий моддаларнинг ортиши инсонлар саломатлигига ва айниқса болалар соғлигига оғир таъсир қилади. Масалан, Собик Иттифок бўйича 1000 та туғилган боланинг 28 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 бегуноҳ 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 кўрфази атрофида 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 айбдори топилмайди, топилса ҳам улар бегуноҳдирлар.

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 заводининг 19-цеҳида 1965 йилдан буён ишлаб чиқарилиб келган. Унга яқинлашган юз-юзлаб ишчи ва хизматчилар заҳарланиш натижасида «хлорокне» касали билан касалланганлар. Бу гербицид, америкаликлар Вьетнамда қўллаган 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 диоксидни 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, гипертония, ишемия, тери касалликлари 10 баробар ортган. «Катта химия»

уз кучини кўрсатмоқда, унга инсонлар соғлиги ва ҳаёти хисобига ҳақ туланмоқдадир («Адрес беди – Башкирия», газета «Зелённый мир», № 13-14, 1991).

2005 йил декабр ойи охирида Хитойда кимё заводида портлаш натижасида захарли кимёвий бензол Сунгари дарёси орқали Амур дарёсига тушган. Хабаровский шаҳри атрофларида даренинг лойқаси ва баликлардан бензол нормадан 3-4 баробар ортиб кетган. Баликлар ичида ёғлар бўлган, тирик ва пиширилган баликларда бензолида бўлган (14.11.06й., Вести).

Ҳозирги кунда пестицидларнинг 500 дан ортиқ хиллари бор. Шулар ичида атроф-муҳит учун энг хавфлиси хлороорганик ва фосфоорганик бирикмалар бўлиб, уларнинг таркибида кўргошин, рух, мишьяк, симоб каби оғир металллар бордир.

Пестицидлар асосан кишлоқ хўжалигидаги зараркунанда ҳашоратларга қарши ишлатилади, лекин зарarli ҳашоратлар қаторида бошқа тур вакиллари ҳам нобуд бўлади. Ўлган ҳашоратлар билан овқатланган қушлар ҳам қўплаб ўлади. Дунёнинг 37 мамлакатида қушларнинг 118 тури текширилганда шу нарса аниқ бўлдики, қушларнинг ҳар бирининг танасида хлороорганик пестицидлар бўлган.

Қўпчилик пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳам сувда ёмон эрийди. Пестицидлар оқава сувлар билан дарё ва қўлларга тушади. Сувда 0,001 мг/л бўлган ДДТ нинг миқдори планктон организмлар танасида 13 минг маротаба, улар билан овқатланган кичик баликларда эса 170 минг марта, улар билан озикланган катта баласларда 660 000 баробар қўп тўпланади, каттарок баликлар билан овқатланувчи қушлар танасида ДДТ миқдори сувадагига нисбатан 8,33 млн. марта ортиқ тўпланади, яъни ДДТ озиқа халқаси орқали организмларнинг; ёғи, ҳужайра ва тўқималарида тўпланиб боради. Хлороорганик бирикмалар инсон танасида яна ҳам қўпроқ тўпланади. Улар асосан бўйрак, тухумлар, бўқоқ безлар, жигар, қора жигар каби органларда қўпроқ йиғилади.

Энг катта муаммо инсон соғлиғини сақлашдир, шунинг учун инсоннинг ичимлик сувини тоза сақлаш зарур. Ҳозирги вақтда қўп тарқалган қатор пестицидлар (карбамит ва органофосфатлар) тупроқдан ер ости сувларига жуда тез ўтадилар. Бу ҳолат асримизнинг 80 йилларидан бошлаб кенг ўрганила бошланди. Ер ости сувларининг захарлана бошланиши ҳақида 1962 йили хабар берилган. Нью-Йорк штатидаги 225 та қудук сувида пестицид борлиги аниқланган. 1979-1980 йиллар текширишларининг 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 ортиқ қудуқлар беркитилади. Уларда пестицидлар миқдори нормадан 65 марта ортиқ бўлган (Sun, 1986, 1988). Калифорнияда ичимлик учун сув олинадиган 2000 та қудуқнинг 1500 таси сувида ортиқча 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 заҳарланиш 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 қўроғошин, 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 оғир металллар билан табиий ва антропоген ҳолатда ифлосланиши (йилига тонна; Израиль, 1984).

Ифлословчи моддалар	Умумий оқим		Куруқликдан оқим	Ҳаводан тушиш
	Табиий	Литропоген		
Қўроғошин	$1,8 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^6$ (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)	$(1,0-20,0) \cdot 10^3$	$(5,0-14,0) \cdot 10^2$
Олтингурут	$1,3 \cdot 10^8$	$1,21 \cdot 10^8$ (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 химико» (Япон азоти) корхонаси симобли оқавани жанубий Япония минамота қўрғазига ташлаши натижасида Минамота касаллиги содир бўлган.

Сувдаги эригма ҳолдаги симобнинг организмларга ўтиш йўли тубандагича юзага келган: сувдаги симоб → фитопланктон → зоопланктон → майда балиқлар → катта балиқлар → йиртқич балиқлар → инсон; сувдаги симоб миқдорига қараганда балиқ; танасида унинг миқдори 10-100 минг мартаба кўп тупланган (Сюй Дисинь, 1990). Шу қўрғаздан ушланган балиқ билан овқатланган одамларнинг қўриши, 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 тўлқинлари билан қирғокка чиқариб ташланган. Бунинг сабаби сувда мис миқдорининг

одатдагидан 500 баробар кўп бўлишидир. 1969 йили Рейн дарёси сувининг пестицид эндосульфан (тиодан) билан захарланишидан балиқлар (форель, лосось, хариус, сўзанбалик, чўртанбалик) дарёда йўқолиб кетган.

1971 йили АҚШнинг Лос-Анжелес шаҳри атрофида турли хашоратларга (пашша, чивин, кана, бурга, бит) қарши ишлатилган ДДТ нинг қолдиқлари сув билан океанга тушиб, кўплаб балиқларни захарлаган, улар билан озикланган пеликанлар (сакақуш) нинг кўпайиш жараёни бузилган, тухумдан чала ўлик қушчалар туғилиши ва тухумнинг очилмаслигидан қушчалар сони камайиб кетади.

Оғир металллардан кадмий ўз ҳолича захарсиздир, лекин унинг бирикмалари жуда захарли 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 суяклариди) 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.

Чирчик шаҳрида жойлашган «Электрохимпром» комбинати ҳар йили Чирчик дарёсига 180-240 млн.м³ захарли оқава суви ташлайди. Ангрен, Олмалик-Оҳангарон комплекси корхоналари ҳавога, сувга азот, фтор, қўроғиш, 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 ҳўжалигида ва 0,3 млрд. м³ уй-рўзгор ҳўжалигида 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 захарли 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 захарли қолдиқлар тушади, 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 захарли моддалар Рейн дарёсига тушади. Ёнғинни ўчириш учун ишлатилган сув билан 30 т га яқин захарли 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 қолдик чиқинди» сифатида йўқотиш учун бошқа жойга жўнатилади. Балиқлар билан озикланган (баклон-корабузов, кутон (цапля қушлар) ҳам ўлганлар. Дарё ва қўлларда, денгиз ва океанларда балиқларнинг, тюленларнинг, дельфинларнинг, 33 метр узунликдаги 150 тоннадан ортиқ китларнинг галалаб ўлиши оғир экологик офатларнинг бошланишидир (Хефлинг, 1990).

1988 йили ёзда Болтиқ ва Шимолий денгиз балиқларини қўплаб ўлиши, шу сув ҳавзаларида бир хужайрали ҳар хил сувўтларнинг қўпайиб кетишидан, балиқ жабралари сувўтлар билан тўлиб уларни нафас олиши қийинлашиши натижасида улар қўплаб ўлган. Сувўтларнинг ҳаддан зиёд қўпайиб кетишига эса сувга тушган оқава сувлар билан ортиқча минерал ва органик моддалар сабабчи бўлган.

Қора денгиз тагида тўпланган заҳарли моддалар, сероводород газининг 5-6 метр баландлик қатламига кўтарилиб, денгиздаги балиқлар, дельфинларнинг нобуд бўлишига олиб келган. Денгизда балиқларнинг камайишидан денгизда медузалар қўпайиб 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) қўпайишига сабаб бўлган.

Сув ҳавзаларига ташланадиган минерал моддалардан гидробионтлар учун энг заҳарлилари цианид, симоб, маргимуш, қўрғошин, 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, Na₂HAsO₃ ни- 0,5 мг/л жуда заҳарли бўлиб, уларни қисқа муддатда ўлдиради. Қўрғошиннинг 0,5 мг/л планктонда учрайдиган қисқичбакасимонларни, 1-50 мг/л миқдори эса қўпчилик 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 (елдирин) 0,5 мг/м³ концентрацияси таъсирида шу атрофдаги дарёла учрайдиган форел балиғининг 50% малькилари (майда балиқчалари) ўлган. Миссисипи дарёсининг куйи 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 мг/л концентрацияси сувутлар учун, 10 мг/л зоопланктонга, 100 мг/л баликлар учун жуда хавфлидир. Улар сувда эримайди ва узоқ йиллар муҳитда сакланиб, гидробионтларни заҳарлайди.

Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши ва заҳарланишида радиоактив изотоплар ёки радионуклеидлар алоҳида урин тутади. Шу моддалар билан сув ҳавзаларининг ифлосланиши тубандаги маълумотлардан кўриш мумкин. Яъни, 40-50 йиллар илгари АҚШ Тинч ва Атлантика океанларига бир қанча 10 минглаб юқори радиоактив қолдиқларни ташлаган. Ер юзиде 300 дан ортиқ атом кемалари бўлиб, улардан чиққан радиоактив қолдиқлар 300 минг марта нормадан ортиқ бўлган.

Қўпчилик ҳолларда сув ва сув ҳавзалари атмосферадан тушган радиоактив моддалар билан ифлосланади. Қўруқликка 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 денгизиде — 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.

Баликлар, уларнинг икралари, ҳашаротлар, сувутлар 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 қўплаб 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 углерод (C) демақдир.

Органик бирикмалар ёки эриган ҳолдаги органик моддалар оқава сувлар билан сув ҳавзаларига тушиб, сув тагидаги лой ва лойқа юзасини қўплаб, у ерда ҳаёт жараёнини микроорганизмлар, сувутлар, 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 қўплиги) миқдори аниқлайди. Сувни ифлословчи органик моддаларнинг энг хавфлилари ёғлар, мойлар, ёғлайдиган материаллар бўлиб, улар сув юзасида юпқа парда ҳосил қилиб, сув ва атмосфера ўртасида 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 толаларни 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 бўлмоқда. Улардан чиқаётган қолдиқлар дарёларга, денгиз, кўлларга ва сув омборларига тушади. Дунёдаги сув ҳавзаларини 15%ини органик моддалар билан ифлосланиш ташкил қилади. Органик моддалар билан ифлосланган сувни ичиш ва уй-рузғорда 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 алмашилиши жараёнини тўхтатади ва натижада гидробионтлар нобуд бўлади. Бундан ташқари нефть мойи теккан қушлар учолмайдилар ва нефть мойи ботқоқида 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 қудуқлари орқали юзага келади.

Бу кўрсаткичларга аниқлик киритсак, сув ҳавзаларини кимёвий ифлосланишининг энг ҳавфлиси 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 ортик. Масалан, Геттерас қўлтиғида 60, Саргасс денгизининг шарқий қисмлари нефть маҳсулотлари билан 200 баробардан ортик ифлосланган.

Денгиз сувларининг нефть билан ифлосланиши натижасида кўплаб 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-Қувайт уруши натижасида нефть маҳсулотларини денгизга тушишидан денгиз сувлари ифлосланди.

Денгиз орқали ҳар йили ташиладиган 1 млрд. т нефтнинг 0,1%и ёки 1 млн. т си дунё Океанига тушади. Бунда мазут, дизель ёқилғиси, керосин кабилар сув юзасини юпқа парда билан қоплаб, сувда газ ва қуёш нурунинг ўтишини, иссиқлик алмашинувини ёмонлаштиради. Экологик ҳалоқат тирик организмлар учун ҳавфли бўлиб қолади ва қўлаб қушлар, тюленлар, балиқлар ва бошқа организмлар қирилиб, юзлаб китлар ўзларини қирғоққа ташлаб нобуд бўладилар.

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 суви юзасида нефть пардаси ҳосил бўлади ва шу парда сувнинг бугланишини 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 авиакисмлар 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 заҳарли хусусиятлари узоқ сақланади. Сувнинг юқори қатламига мослашган организмларга жуда кучли салбий таъсир этди.

Усимликлар нефть ва нефть маҳсулотларидан шикастланишлари бўйича тубандаги 6 та экологик гуруҳга бўлинади (Вакег, 1970):

1. Жуда сезувчан турлар. Бу гуруҳга кирувчи ўсимликларнинг илдизлари ер юзасига жойлашган, запас озиқ моддалари йўқ, тез нобуд бўладилар ва қайта тикланмайдилар. Буларга шўра (*Suaeda maritima*), қора шўра (*Salicornia* sp.) кабилар қиради.

2. Сезир (таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан буталар кириб, уларнинг шохлари ва новдаларининг учлари тез заҳмланади. Бу гуруҳга галимион портулаксимон (*Halknion 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. Орилиқ 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 бескильничаси (*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 метаболик хусусиятлари туфайли нефть билан ифлосланган шаронгга чидамлидирлар. Бундай ўсимликларга жерард ситники (*Juscus gerardii*), кермак (*Limonium* sp.) кабилар киради.

Кейинги вақтда синтетик актив моддалар (САМ) ёки детергентлар турли ювувчи моддалар таркибида кенг тўпланиб, оқава 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 оқава 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, қўллар 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 ҳавзаларининг 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 юпка парда ҳосил қилиб, сувни газ режимини бузади, кислород стишмаслигини 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 ортиғи сувга ва унда учрайдиган органик шаронгга салбий таъсир қилади.

Чорвок 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 — $0,02-0,04 \text{ мг/дм}^3$, қўпчилик суз омборларида фенолларнинг микдори $0,008$ дан $0,025 \text{ мг/дм}^3$, нормадан 5-14 марта ортиқлар.

Аرنасой тизма қўлларининг шарқий қисмида фенолнинг микдори $0,012-0,037 \text{ мг/дм}^3$, бу нормадан 34 баробар ортиқ бўлса, Денгиз қўл, Улуғ Шўрқўл, Оқ 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 ($0,113 \text{ мг/дм}^3$) кўпдир.

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 қўп 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 захарлидир ва 3)

у моддаларни заҳарли даражаси узоқ сақланиб туради; 4) металллар, фтор ва бор организмлар танасига шимилиб, улар нобуд бўлгандан кейин сувга чикиб, муҳитни иккиламчи, қайта заҳарланишига сабаб бўлади.

Оғир металлларга: темир, марганец, мис, цинк, молибден, ванадий, симоб, кадмий, хром, кўргошин, 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 минтакалардаги сув юзасида (масалан, Чотқол ва Сари Челак қуриқхоналари) оғир металллар борлиги аниқланган. Жумладан, кўргошин – 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 мкг/дм³ миқдорда топилган.

Оғир металлларнинг миқдорлари айрим сув омборларида нормадан анча юқори. Жумладан, Чорвоқ сув омборида мис 15 баробар, цинк Жиззах сув омборида – 34, кўргошин Кўргонтепа 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, Каттақўрғон) 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 Каттақўрғон) (0,0001 мг/дм³) нормадан паст даражада топилган. 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 топилган. Лекин уларнинг миқдори нормадан паст бўлган. Кўпчилик сув омборлари сувида борнинг ионлари нормадан (0,6-0,7 мг/дм³) юқори бўлган.

Турли қўллар 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 қўлларда айниқса баҳор-ёз фаслида, уни минимал миқдори куз-қиш вақтида учрайди.

Кўргошиннинг сув ҳавзаларидаги зарарсиз нормаси 0,1 мг/дм⁵ тенг. Унинг турли қўллардаги миқдори 0,007 дан 0,071 мг/дм³ гача Хоразм қўлларида 0,071-0,210 мг/дм³ атрофида ўзгариб туради. Бу кўрсаткич нормадан 1-2 баробар ортиқдир.

Қўллар сувида симобнинг нормаси 0,001 мг/дм³, аммо Тузкан ва Айдар қўллар сувида унинг миқдори (0,005-0,008 мг/дм³) нормадан 5-8 баробар юқорилиги аниқланган. Сирдарёнинг айрим қўлларида марганец нормадан (0,01) 9 баробар (0,090 мг/дм³) кўп бўлса, Амударё ҳавзасидаги қўлларда 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 қўллардаги миқдори $0,063-0,050 \text{ мг/дм}^3$ атрофида бўлиб, нормадан анча ортиқдир. *Фтор* (миқдори $0,05-0,5$) ва бор ($0,017 \text{ мг/дм}^3$) ҳам нормадан юқорида.

Юқорида келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, сув омборлари ва қўллар сувида оғир металлларни бўлишига антропоген, яъни инсоннинг хўжалик фаолияти сабаб бўлганлиги аниқдир.

Пестицидлар тирик организм учун энг хавфли кимёвий бирикмалар ҳисобланадилар. Улар кишлоқ хўжаликда экилган ўсимликларнинг зараркунандаларига қарши қўлланилади. Масалан, Орол ҳавзасининг ҳар бир гектар экин майдонида 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 гидроэко sistemаларнинг таркиби, тузилиши ва ривожланиш жараёнлари бузилади.

Ер усти сувларининг ифлослангани ҳаттоки тоғ минтақаларида ҳам кузатилади. Масалан, 1988 йили Чотқол қўриқхонасида Бошқизилсой дарёчаси сувида ДДТ нинг миқдори $0,368 \text{ мкг/дм}^3$, рогор ($1,74$) ва карбофос $1,00 \text{ мкг/дм}^3$ га етган. Чорвоқ сув омборига тушувчи дарёларда ДДТ ва ГХЦГ каби заҳарли моддалар $0,06 \text{ мкг/дм}^3$ миқдорда топилиган. Шу районларнинг атмосфера ёғинларида лндан ($0,063-0,070$), ДДТ ($0,042-0,172$), рогор ($1,32$), карбофос ($0,48 \text{ мкг/дм}^3$) каби кимёвий моддалар топилиган (Обзор фонового, 1990; Завьялова, Агафонова, 1992).

Балиқчилик хўжаликларининг қондаси бўйича балиқлар қўлайтириладиган 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, Чимқўрғон ва Толимаржон сув омборларида топилиган. Фосфороорганик пестицидлар ҳам сув омборлари сувида нормадан ортиқдир. Жумладан, рогорнинг миқдори $10-73 \text{ мкг/дм}^3$ (Туябўғўз, Пачкамар, Чимқўрғон, Қамаш, Каттақўрғон сув омборларида), метафос эса Андижон ($1,715$), Туябўғўз ($8,03$), Каттақўрғон ($0,75 \text{ мкг/дм}^3$) 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 билан зовур ва коллекторларга, уларнинг сувлари билан қўлларда, (жумладан, Арнасой тизма қўллари, Сарикамиш) тўпланадилар. Масалан, Айдар ва Тузкан қўлларининг этак қисмларда рогор ($17,6-23,4 \text{ мкг/дм}^3$), ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЕ кабиларнинг ҳам қолдиқлари топилган. Дальварзин қўлларида хлорорганик пестицидлар кам, аммо метафос ($0,048$) ва карбофос ($0,109$), рогор ($0,63-0,958 \text{ мкг/дм}^3$) 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 заҳарлар сув тубига, лойқага чуқадилар.

Сувда учраган пестицидларнинг даражаси бўйича Ўзбекистоннинг кўпчилик қўллари балиқ кўпайтириш талабига жавоб бермайдилар, аммо сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режими балиқчилик хўжалигини 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 $78,46 \text{ км}^3$, Сирдарё ҳавзасида $37,14 \text{ км}^3$ 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 булоқлар, ер ости сувлари антропоген омилнинг тинимсиз таъсири остида бўлмоқда.

Оқар дарё сувларини ерларни суғоришга, саноат шаҳар, қишлоқ, аҳолиси томонидан эҳтиёжларига кўплаб ишлатилиши ва турли таркибдаги ҳосил бўлиши, уларни ер усти оқава сувларни ташланишидан кўп дарёларнинг ўрта, айниқса этак қисмларининг сувларининг гигиеник сифати ёмонлашиб, эпидемиологик томондан хавфли бўлиб қолди (карта-13).

Дарёлар ҳосил бўладиган тоғ минтақаларнинг сувлари (масалан, Чотқол, Угам, Ақтошсой, Қизилча) тоза, сувнинг ифлосланиш индекси

бўйича II - классга кирази. 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 қузатиш 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 металлар, 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 огир, сувнинг минерализацияси – 2,7-4,5 г/л атрофида ўзгариб туради. Ундан ташқари Қирғизистонни Майли сув дарёси сув атрофиға қўмилган радиоактив чикиндиларни, ёмғир сувлари билан Сирдарёға тушиши ҳавфи ҳам бор (Националь, докл ... 2005, 2008).

Юқорида келтирилган сабабларға кўра ичимлик сувидаги тузлар миқдори, айниқса сув бактериологик кўрсаткичлар ёмонлашган. Бундай ҳолатни Қорақалпоғистон, Бухоро, Хоразм, Навоий, Сирдарё вилоятларида қузатиш 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 Вазирилиги. 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
Навоний	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.

Сугориладиган ерлардан оқиб чиқаётган оқава сувларда минерал ўғитлар ўсимликларни зараркундаларига қарши ишлатилган турли захарли кимёвий бирикмаларни (пестицидлар, гербицидлар ва бошқаларни) қолдиклари атроф муҳитни, айниқса, ер ости сувларини захарлайдилар. Бундай ҳолатлар Амударё ва Сирдарёни этак қисмларида кузатилади.

Кишлоқ 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 кишлоқларда 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 қониқарли 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 типигаги поселкаларида 89% ва 7336 кишлоқ 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 кишлоқ 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 кунига 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 оқава сувларни дарёларга ташланиши дарёлар, айниқса, уларнинг этак – қуйи қисмида сувнинг сифатини ёмонлашишига, экологик-гигиеник ва санитар-эпидимологик ҳолатни оғирлашишига олиб келди.

Маълумки, Республикани оқава 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 сувиغا тушадиган қуруқ, оқава 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 суви тузлиги 1,6-2,3 г/л га ўзгаради. Сатх 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 м³ сув керак, тузлиги 1 г/л чучук ер ости сувлари қунига 25822 м³ ни, тузлиги 1-1,5 г/л чучук ер ости сувлари қунига 8411 м³, тузлиги 1,5-5,0 г/л ер ости сувлари қунига 26524 м³ сув беради.

2005 йил бошидан Республикасида ер ости сувларининг бойликлари қунига 755 20,56 минг м³ ни, эксплуатация захиралари – 63986, 53 минг м³ 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 яроксиз ҳолга келиб қолган.

Қорақалпоғистон, Хоразм ва Бухоро вилоятлари ичимлик сувини маҳаллий манбаларидан маҳрум бўлдилар. Самарқанд вилоятидаги Зарафшон, Тошкент вилоятидаги Чирчиқ – Охангарон (Ангрен), Фарғона вилоятидаги сув дарёлари юқори даражада ифлосланишидан таназул таҳдидида турибди.

Ўзбекистон 2000-2004 йиллари сувдан умумий 55,1 км³ ҳажмда фойдаланган натижада сугориш тармоқларида ва зовур-коллекторларда оқава 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 оқава 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, кўл 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 (Узгидромед)

№	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, Чимкўрган	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, Навоний 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, Андижон	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, Салдаток	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 III кл	0,78 II кл	-
16	Чирчиқ, Чирч.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 мухитининг ифлосланиш даражасини экологик томондан сувни ифлосланиши индекси (жад.) сувнинг тузлиги ҳамда дарёларни минтақалар бўйича очишдан сувни ифлосланиш даражалари аниқланган. Масалан, сув мухитини 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, Пиантовская, 1982).

48-жадвал. Сув экосистемасининг ифлосланиш даражасини баҳолаш критерияси.

Курсаткичлар	Экологик ҳолатни синфлаш критерийси					Критери н
	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 (CU)	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 ортик 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 индексни 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.	жуда 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, суғоришга ёруғликлиги 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
Чучук сув	<0,5	<0,6	ичиш ва суғоришга

Енгил шўрланган	0,5-1,0	0,6-1,5	сугоришга
Шўрроқ	1,0-2,0	1,5-3,0	назоратда суғориш
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	дентиз суви

Юкорида келтириган жадваллардаги (49, 50) маълумотлар орқали сувни ифлосланишни аниқлаш, баҳолаш индекс, класс ва категорияларини келтириб ўтдик. Жадваллардаги маълумотлар бир караганда бир-биридан фарк киладигандек 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 қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда фойдаланилиши ва ҳосил бўладиган оқава сувларни дарё-қўл-сув омборларига ташланиши;

3) моиший хўжаликлардан ҳосил бўладиган оқава сувлар тўла тозаланмасдан тоза сувларга қушилиши 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* типидagi 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

булади. Айрим ҳолларда *катароб* сувлар типи ҳам ажратилади. Уларда кислород нормадан юқори бўлиб, бошқа газлар сувда бўлмайди.

Полисапроб ифлос сувлар ўз-ўзидан тозаланмайди, гозаланса ҳам бактериялар, хивчинли организмлар, инфузориялар, олигохетлар каби гидробионтлар ҳисобига ўтади. Жуда ифлос сувларда учрайдиган организмларнинг сони кам бўлса-да, улар шу жойларда яхши кўпаядилар.

Мезосапроб сувлар одатда «а» ва «b» – мезосапроб зоналарга бўлинади. «а» – мезосапроб сувларда аммиак, амина- ва амидокислоталар, оз миқдорда кислород булади; «b» – мезосапроб сувларда бактериялар, замбуруғлар, кўк-яшил, яшил, эвглена гуруҳ сувўтларининг вакиллари, содда тузилган умуртқасиз ҳайвонлардан 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 булади. 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, роголистниклар, 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 булади.

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, заҳарловчи моддаларни сувдан чиқариб олиш, иккинчи ҳолатда эса ифлос сувда учрайдиган турли касалликлар тарқатувчи патоген микроорганизмлардан сувни тозалаш ва уларни зарарсизлантиришдан иборат.

Одатда ифлос оқава сувлар канализация трубалари ёки махсус коллекторлар, трубалар орқали ифлос сувлар тўпланадиган «ҳовузларга» 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 ғурӯҳи (типи) сув хавзаларини ифлословчи, чиримайдиган, турғун 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 ғуруҳга кирувчи ифлос оқаваларни факат бир неча марта тоза сув аралаштириш йўли билангина уларнинг токсик зарарли кучини камайтириш мумкин, холос. Ёки олов (ўт) методини қўллаш билан юқори хароратда сувни буглатиб, оқава сувдаги зарарли бирикмаларни маълум даражада куйдириш мумкин. Бу услубда органик бирикмалар тўла куяди, минерал моддалар эса печкада тўпланади, йиғиб олинади ёки буг, чанг, тўзон ҳолда печка трубабасидан атмосферага чикиб, хавони заҳарлайди, ёмғир, қор билан ерга қайтиб тушиб, атроф-муҳитни тупроғи, сувини заҳарлайди.

Иккинчи ғурӯҳ (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 шахар станцияларида тозаланиш жараёнини ўтади. Бу ғуруҳга кирувчи оқава сувлардаги моддалар табиий деструкция ва деградацияга учрайдилар.

Ифлос оқава сувлар механик, кимё ва биологик йўллار 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 катламлари, нефть ва унинг маҳсулотларини тутиб олувчи материаллар ва сувни тиниклантирувчи ховузлардан фойдаланилади.

Механик тозалаш биологик тозалаш методига ўтишнинг бошланиши бўлиб, ифлос оқава сувлар асосан тиниклаштирувчи ховузларга (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 буёқларни, синтетик детергентларни, цианид, хромат бирикмаларни, кислоталарни, металллар (мис, рух, қўроғошин, темир ва бошқ.) катионларини тозалаш йўллари ишлаб чиқилган. Унга сувда ўтадиган физика-кимёвий жараёнлар асос қилиб олинган, яъни буглаш, экстракция, абсорбция, нейтрализация ва бошқа жараёнлар, масалан, саноат оқава сувларидаги цианид, мис, рух, хром, фенол кабилар

абсорбцион йўл билан тутиб олинади. Сувни буглатиш 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 методга кўра, табиий ёки сунъий чуқурликларга – ҳовузларга ифлос оқава сувлар ташланади ва у ерларда қуёш 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 йигиб 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-ҳўжалик, саноат, қишлоқ ҳўжалик 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 эритма ҳолдаги органик ва минерал моддаларни сувўтлар шимиб олиб, сувнинг биологик ҳолатини тикланишини тезлатишини инobatга олиб, Чирчик шаҳри атрофида азот, никель ва мис бирикмаси оқава сувларни, Самарқанд атрофида жойлашган ҳовузларда фосфор бирикмаси ва Чимкент шаҳри атрофидаги биоҳовузларда коммунал-ҳўжалик 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 (*Scenedesmus*), анкистродесмус (*Ankistrodesmus*), энглена (*Englena*) каби туркум вакиллари кўплаб ривожлантирилди. Табиий ҳолда Чимкент биологик ҳовузида – 33, Чирчик биоҳовузида эса – 95 та сувўтларининг турлари ўсган эди. Турли қўлмаклар, балиқчилик ҳовузларидан планктон формаларини турли фаслларда тўплаб, биологик ҳовузларга ташлаш натижасида, сувўтларнинг сони Чимкент биоҳовузларида 212 га, Чирчик биоҳовузларида эса 265 га етказилди. Иссиқ вақтларда Чимкент биоҳовузларининг 1 литр сувида сувўтларнинг ҳужайра микдори 2,5-3,5 млрд. га, Чирчик ҳовузларининг 1 литр сувида 7,2-15,4 млрд. га кўпайди. Шу вақтда сув тўқ яшил рангга кирди; баҳор фаслида биоҳовузлардаги сувнинг биологик тозаллиги 76-80%ни, ёз фаслида – 96-99,

кузда – 72-75%ни, кишда 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 хаммаси бўлиб 12-14 минг сўм кетди, холос. Ундан ташқари, атроф-мухит, сув, тупрок 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 бўлмиш тупрокни, ўсимлик-ҳайвонларни, 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 ишатишган 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, гўпланади, сув билан оқиб, бир жойдан иккинчи жойга кетади, бир формадан иккинчи формага (яъни минералдан органик формага) ўтади ҳамда сув ҳавзаларининг тагига лой, лойкага чўкади, чирийди. 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 чуқишда 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 майдонига атмосферадан 15,8 мг О₂ ўтадиган бўлса, фотосинтез жараёнида сув 33,2 мг О₂ билан тўйинади. Бундай ҳолатлар Белоруссиянинг Свислог дарёсида, Рейн, Майне, Дунай дарёларида ва айрим эувтроф ҳовузларда кузатилган (Кпорр, 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 парчланади.

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, *Lamascina* танасида кобальтнинг тўпланиш коэффиценти астрономик курсаткича $4 \cdot 10^{13}$ га тенг. Кадмийнинг тўпланиш коэффиценти 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, иттерий-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 озика 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 ортик 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 ортик 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, тикантерилялар, 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 киём 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, O₂ билан бойитади, турли моддаларни чўктириб, сувни тозалайдилар.

14.7. Сув ва сув ҳавзаларининг муҳофаза қилишининг қонун ва қоидалари

Сув – тирик ва ўлик табиатнинг бебаҳо қисми ҳисобланади. Дарёлар, қўллар, булоқлар, сув омборлари, денгиз ва океанлар сувнинг тозаллиги, атроф-муҳит тозаллигини, табиатдаги ўсимлик ва ҳайвонлар оламининг ҳар хиллигини, инсонлар саломатлигини, уларнинг яхши дам олиб, яхши ишлаши, кишлок ҳўжалиги ва чорвачилиқдан зарарсиз маҳсулот олиш, саноат энергетика каби халқ ҳўжалигининг 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 миқдорини, уларга ҳар хил моддаларнинг концентрациясини камайтириш йўли билан табиий сув ҳавзаларини тоза ҳолда сақлаш кўзда тутилган.

Сувнинг тозаллик 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 ҳўжаликда сувдан фойдаланишда моддаларнинг бўлиш чегараси (Кутирин, 1980. айрим зарарли, Вронский, 1996).

Ифлословчи, зарарли моддалар	Зарарли курсаткичи	Чегараловчи миқдор, 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
СИМОВ	санитар-токсик	0,005-0,0005
ФТОР	санитар-токсик	1,500
Кўрғошин	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
Тоофос	органолептик	0,003
Сероуглерод	органолептик	1,000
Фталофос	органолептик	0,200

Марказий Осиё мамлакатларининг конунлари сувдан тежамкорлик билан илмий асосланган ҳолда ва комплекс фойдаланишни ва сув ҳамда сув ҳавзаларини муҳофаза қилишни таъминлайди. Сув тўғрисидаги муносабатлар республикаларнинг сув ҳақидаги конунлари асосида кучга кирган бўлиб, сувдан аҳоли томонидан ва ҳўжалиқда фойдаланиш, сув ва сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлаш, турли ташкилотларнинг дарё, қўл, ховуз, булок, сув омборлари, денгизлардан фойдаланишдаги вазифалари ва ҳуқуқлари кўрсатилган, сув ва сув ҳавзалари тўғрисидаги муносабатлар нормаллаштирилган ва ҳозир Марказий Осиё республикаларининг сувга оид конунларида ўз аксини топган.

Сув ҳуқуқларининг нормалари бўйича сувдан фойдаланишнинг тартиблари ва шарт-шароитлари, сувдан фойдаланувчининг вазифаси ва ҳуқуқи, жавобгарлиги кўрсатилган. Сув ҳақидаги конун сувдан фойдаланувчи корхоналар ва ташкилотларнинг сувга муносабатлари бўйича ҳуқуқларини ҳимоя қилади (“Сув ва сувдан фойдаланиш”, 1993).

Сув конунлари ва ҳуқуқлари бўйича сув объектлари (дарёлар қўллар, 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 бойликлари. катта ва кичик дарёлар, водийларни, қўл ва сув омборларини, ер ости сувларини ифлосланишдан сақлаш, сувни исроф

қилмасдан фойдаланишни тасдиқловчи сув ресурсларидан фойдаланишни яхшилашнинг бирдан-бир давлатлараро муносабатларининг чоратадбирлари ишлаб чиқилган.

Сув ва сув ҳавзаларидан фойдаланишнинг норматив ҳуқуқлари турли низомларда, 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 бойликлари тазалиги, сифати ва инфлослиниш даражасини назорат-мониторинг қилиш

Ўрта Осиё ҳудудида ва шу жумладан, Ўзбекистон сувдан фойдаланиш ҳар йилига 1% ортиб бормоқда. Бунга саноат қорхоналарини ортиши, қишлоқ 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 заҳиралари ҳақида доимий маълумотга эга бўлиш билан бир қаторда, турли сув ҳавзаларидаги сув бойликлари 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 бойликлари 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 бойликлари экологик ҳолатини назорат қилиш аниқлашга оид 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 ортқча 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.

МУАЛЛИФЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ



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 йўлланма 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 якунлаб, 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 катнашиб, 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 катнашиб, 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 қўлларининг 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 чоп этилган.

А.Э.Эргашевнинг раҳбарлиги остида 10 дан ортик номзодлик ва докторлик диссертациялари ҳимоя 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 итмий 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 Среддней 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 водорос 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. Сарыагаш. 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 қўмитаси бўлим бошлиғи лавозимида ишлаш билан бир қаторда республикамиз ёшларини экологик таълим ва тарбиясини ошириш ва ёшларни келажакда экологик билимдон бўлишларини ният қилиб, экология ва табиатни муҳофаза қилишга оид олий ўқув юртлари 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. Тупрок 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 захматкаш 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 хатоллик сабоклари. – 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.
- Миллий 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 бет.

- 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. Сувининг инсон хаётидаги 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.

МУНДАРИЖА

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 хислатлари

- 2.1. Сувнинг асосий экологик омиллари ва уларни организмларга таъсир қилиш қонунлари

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 қонунлари

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

6.8. Орол денгизининг фожiasi

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. Сугориш 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 шолিপояларининг таснифи гидробиоценозлари

11.1. Шолипоялар 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 хавзаларининг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёни
- 14.7. Сув ва сув хавзаларини 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)

Нашриёт: “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 Аҳматкул