

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

Тошкент – 2003

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Мирзо Улугбек номидаги
Ўзбекистон Миллий Университети

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А.

ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

Тошкент — 2002

Гидроэкология – сув экологияси ўқув дарслигида Ер шаригадаги сув бойликлари, тақсимланиши, сув хавзаларини хилма-хиллигининг тўла баёни билан бир қаторда Ўрта Осиёни турли табиий ва сунъий сув хавзаларининг хиллари, сувларининг ҳажми, уларда учраётган организмларнинг ўсиш, кўпайиш, тарқалиш, фасллар бўйича ўзгариш қонуниятлари, экологик гуруҳлари, маҳсулдорлиги, характерли ўсимлик ва сув ҳайвонларининг турлари ҳақида маълумотлар ва сувдан фойдаланиш йўллари ёритилган.

Рисолада дунёнинг ва Аму-Сирдарё сув хавзаларининг ҳар хил чиқиндилар, зарарли моддалар, саноат ва қишлоқ хўжалик оқава суви билан ифлосланиш даражаси ва унинг тирик организмларга салбий таъсири, ифлосланган сувларда учрайдиган сапроб-индикатор турлар таркиби, сувларни биологик усулда тозалашнинг чора-тадбирлари, сув хавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун-қоидалари биринчи бор Давлат тилида баён этилган.

Дарслик ўқитувчиларга, талабаларга, сув хўжалиги ходимлари, балиқчилар, атроф-муҳит муҳофазаси билан шугулланадиган мутахассислар ва кенг оммага мўлжалланган.

Рисолада 45 та жадвал, 40 дан ортиқ чизма-расмлар ҳамда зарур адабиётлар рўйхати келтирилган. Дарсликни тайёрлашда Ўрта Осиё сув хавзаларининг гидрологияси, гидробиологияси ва альгологиясига оид барча маълумотлар таҳлил қилинди ва фойдаланилди.

Рисола Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетининг биология ва тупроқшунослик факультети ва ЎзРФА “БОТАНИКА” илмий ишлаб чиқариш марказининг илмий кенгашлари томонидан экология йўналишлари бўйича дарслик сифатида чоп этишга тавсия этилган.

Дарсликни тайёрлашда муаллифларнинг ҳиссалари:

- Эргашев Аҳматқул** – кириш, биосферада сув захираси, сувнинг қимёвий ва биологик ҳислатлари ва 1, 2, 3-бобларни ёзган;
- Эргашев Темур** – 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14-бобларнинг матни, дарсликдаги чизмалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатини тайёрлаган.

Биология фанлари номзоди **Ҳ.О. Олимжонов**нинг таҳрири остида

Тақризчилар: Биология фанлари доктори **Х.О. Бердиқулов**
Биология фанлари номзодлари **Ҳ.О. Олимжонova**
А. Абдуқодиоров

Ушбу дарсликни ЎзМУнинг нашриёти орқали чоп этилишига ёрдам берган биология фанлари доктори, профессор **Т.У. РАХИМОВА**га муаллифлар ўз миннатдорчиликларини билдирадилар.

МУАЛЛИФЛАРДАН

Ушбу ўқув ва илмий қўлланмани тайёрлашда 1927-1932, 1939-1945, 1957-1975 йилларга оид бўлган маълумотлардан ҳам фойдаланилди.

Бу ерда бир нарсани эътиборга олиш керак, яъни табиат, ундаги дарё, қўл ва булоқлар, уларда сувнинг оқиш тезлиги, ҳарорати, туз каби омиллар ҳамда ўсимликлар ва турли катта-кичик жониворлар қун, ой, фасллар ва йил давомида ўзгариб туради, ўзгарганда ҳам муздан, қордан → сув, спорадан → ҳужайра, ҳужайрадан → колония → трихома → ип → шохланган тана, уруғдан → ўсимлик, турдан-тур, сувўтдан-сувўти, зоопланктондан → зоопланктон ҳосил бўлади. Фақат уларнинг миқдори бир қамайиб, бир кўпайиб туради, ҳолос.

Бундан бир неча ўн йиллар аввал Сирдарё ва Амударёнинг юқори оқими, улар хавзасидаги қўллар, уларнинг гидрология ва гидробиологияси ўрганилган. Масалан, 1945-50 йиллардаги гидрологик, гидроқимё маълумотлар жуда кам ўзгарган, уларни ҳозир ҳам қузатиш мумкин. Шу вақтларда сув хавзаларида аниқланган сувўтлар ёки гидрофауна турлари ҳозир ҳам бор. Улар ўзгармаган, фақат фасллар бўйича ўзгариб турадиган экологик шароит таъсирида ўсиб, кўпайиб, ривожланиб туради.

Улар табиат ва ундаги сув хавзалари каби абадул-абаддурлар, Улар эскирмайдилар, сувўти ҳужайрасидан шу ҳужайрага айнан ўхшаш сувўтининг ҳужайраси ҳосил бўлади. У ўсади, кўпаяди, насл алмашиб туради, ҳолос.

Фақат сув хавзалари қуритилса ёки шу сув хавзаларининг экологик ҳолати ўзгарса (сувнинг шўрланиши, захарли моддалар билан ифлосланиши), уларда учрайдиган турлар, уларнинг сони ва миқдори шу сув хавзасида ўзгаради, айрим турлар йўқолиб кетади, янги турлар пайдо бўлади. Фойдали турлар ўрнига зарарли организмлар пайдо бўлади. Бундай ҳолат юз берган сув хавзаларини ва уларда учрайдиган ўсимлик ва ҳайвонлар таркибини кўпайиш жараёнларини қайтадан ўрганиш зарурдир. Янги ўрганишлар натижасида олинган маълумотлар аввалги маълумотларни тўлдиради.

Ўрта Осиё сув хавзалари гидробиологиясини ўрганишда биз келтирган маълумотларга ўқувчилар тўғри муносабатда бўлади деган умиддамыз.

*Устозимиз, академик
АХРОР МУЗАФФАРОВИЧ
МУЗАФФАРОВнинг ёрқин
хотирасига бағишлаймиз.*

КИРИШ

Маълумки, ер юзидаги китъаларнинг маълум юзаси сув билан қопланган. Улар табиий ички сув ҳавзалари деб аталади. Ички сув ҳавзаларига дарёлар, кўллар, булоқлар, 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, чучук сувнинг ҳажми жуда ҳам кам бўлишига қарамасдан бутун тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти учун жуда ҳам аҳамияти каттадир.

Ер юзидаги тирик организмлар яшашининг асоси 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 процессларида сув қатнашади. Организм протоплазмасининг асосий қисми сувдан иборат бўлиб, хужайрадаги барча жараёнлар: моддалар алмашилиши ва парчаланиши, оксил ва нуклеин кислоталар, ферментлар, витаминларнинг синтез бўлиши сув иштирокида бўлади. Сувнинг моҳияти, унинг танадаги миқдори билан аниқланади. Тирик организмларнинг 3/4 қисми сувдан иборат.

Ер юзида ва сувда яшайдиган организмлар учун сув чегараловчи экологик омил ҳисобланади (сувнинг шўрлиги, тиниқ 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 тўқималарида эриган тузлар миқдори анча юқори бўлади. Муҳитдаги тузларнинг камлиги ва тўқималарда уларнинг кўплиги ҳайвонлар танасидаги осматик босим орқали бошқарилади, яъни танада сув ва сув билан моддаларнинг алмашуви орқали тана ва муҳитдаги тузлар миқдори маълум даражада тенгликда бўлади. Лекин, айрим организмлар (сувўт-

лар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар) фақат маълум муҳитга, яъни чучук 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, кориноёқли моллюскалар ва баликлар 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. Окмас сувлар ёки лентик муҳит (лотинча сўз, лентис-сокин), Бу гуруҳга кўл, ховуз, ботқоқ сувларини киритиш мумкин.

2. Жуда секин оқар сув ҳавзалар, бунга шוליпоаялар, сув омборлари киради.

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

Сув ҳавзаларининг бу гуруҳлари ичида кескин фарқ камдир, масалан, маълум сабабларга кўра кўл суви, оқар дарёларнинг айрим қисмларида сув окмас, жуда секин оқиши мумкин. Бунга жойнинг тузилиши, геологик жараёнлар, кўл, сув омборлари, дарёлар қирғоқларининг емирилиши ҳамда мураккаб ва аллоген (ташки) воқеаликлар ва автоген (ички) воқеаликлар 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, хўжалиги ва турли саноат тармоқларида ишлатилади. 2) Планетадаги гидрологик цикл энг калта циклдир, масалан, қор, муз → чучук сувли дарё. 3) Турли чиқиндиларни қайта ишлатишда чучук сув энг арзон манба ҳисобланади.

Кейинги 20 йил ичида инсон чучук ва ҳатто денгизнинг шўр сувида ҳам ҳаддан зиёд таъжовузорлик қилиб, ер юзасида сув бойликларини исроф бўлишига, ифлосланишига сабаб бўлди, ўз ҳаётининг мушкул ҳолатга тушиб қолишига олиб келди. Турли сув ҳавзаларида учрайдиган организмларни ўрганиш умумий экологияни ривожланишида катта роль ўйнаган.

Экологиянинг бир тармоғини *гидробиология* номи билан атаганлар. Ўтган асрда гидробиология ўз навбатида чучук сувли кўллар биологияси — *лимнология* — кўлшунослик ва денгизлар биологияси каби янги йўналишларни юзага келтиради. Лимнологиянинг марказий мақсади — чучук сувларда бўлиб ўтадиган турли биологик ва физико-кимёвий жараёнларни муҳитнинг абиотик ва

биотик омиллари таъсири асосида ҳар томонлама ва чуқур ўрганишдан иборатдир.

Лимнология атамаси Швецариялик зоолог Август Форельнинг (1841-1912) илмий ишлари асосида фанга киради. Уни Германияда ривожланишга Август Тинеман (1882-1960) катта ҳисса қўшади. Бу олим ҳаётининг охириги йилларида ер юзасидаги баъзи сув ҳавзаларининг ифлосланиши натижасида ҳавзаларда экологик кризисни юзага келиш ва у бунга қарши чора-тадбирлар қўришни бошлаган эди.

Туркистон ҳудудида жойлашган сув ҳавзаларининг 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 қўл ва Блункўлни ва Сирдарёнинг гидробиологияси ҳақида биринчи маълумотлар келтиради.

Туркистоннинг тоғ ва юқори тоғ минтақаларида жойлашган булок, дарёча, дарё ва қўлларнинг биологияси, Ахрор Музаффарович Музаффаров томонидан ҳар томонлама ўрганилади. Бу улуг олим 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 оралиқларида жойлашган турли сув ҳавзаларининг 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 мукамал китобида ҳар томонлама ўз ифодасини топган.

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

Ўзбекистон ҳудудида жойлашган айрим сув ҳавзаларида учрайдиган балиқларнинг 100дан ортиқ турлари Ғ.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, шוליпоялар, ҳовузлар кенг экологик кузатишлар олиб боришга жуда қулайдир, чунки шу сув ҳавзалар ўзларига хос турли катта-кичикликдаги берк экологик системалар бўлиб, уларда ўтадиган биологик жараёнлар ва моддалар алмашуви атроф-муҳитнинг кучли таъсирига унча учрамайди. Дарёларда эса, бунинг акси, яъни сувнинг абиотик ва биотик омиллари тез ўзгаради, улар ўз навбатида дарёдаги организмларнинг экологик ҳолатига турлича таъсир қиладилар.

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

БИОСФЕРАДА СУВ ЗАҲИРАСИ

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

Куруклик юзасидаги сув ҳавзаларининг (музликлар, кўл, сув омборлари, дарё ва ботқоклар) умумий майдони 20 млн. км³ атрофида ёки курукликнинг 15 фоизини ишғол килади.

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

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

Сувнинг маълум қисми биосферадаги тирик организмлар таркибида ҳам учрайди. Масалан, Ер юзидаги тирик моддаларнинг массаси $1,4 \cdot 10^{12}$ тоннага тенг. Агар тирик организмлар танасида ўртача 80 фоиз сув деб ҳисобланса, организмлардаги сувнинг массаси $1,12 \cdot 10^{12}$ т га тенг ёки биологик сувнинг ҳажми 1 минг км³ га тенг бўлади.

Атмосферада ўртача 13 минг км³ сув буглари, томчилари, муз заррачалари бўлиб, шу ҳажмнинг 90 фоизи атмосферанинг пастки 0-5км қатламида учрайди.

Инсон учун бошқа табиий бойликлар қаторида чучук сув манбаи қатта аҳамиятга эгадир. Планетада чучук сувнинг ҳажми 36,7 млн. км³ ёки умумий сувнинг 2,04 фоизини ташкил килади. Шундан 71 фоизи қаттиқ (муз) ва 29 фоизи 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 тургунлашган. Аммо 1900-1970 йилларда материк сув заҳираси 46,4 минг км³ га камаяди. Шу давр ичида Дунё Океани сувининг ҳажми 11,4 см ёки йилига 1,5 мм кўтарилиб келган (Клига, 1985, 1-жадвал).

Ер шарининг сув заҳираси

Табиий сувларнинг хиллари	майдон км ²		Ҳажми, минг км ³	Сувнинг дунё бўйича заҳираси		Сув заҳирасини ўртача тикланишининг шартли даври, йил
	млн. км ²	курукликнинг майдони, км ²		Сувнинг умумий заҳираси, км ³	Чучук сув заҳираси, км ³	
Литосфера юзидаги сув						
Дунё океани	361	—	133800	96,4	—	265 йил
Музликлар ва доимий қорликлар	16,3	11	25800	1,86	70,3	9700 йил
Кўллар	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
Ботқокдаги сув	2,7	1,8	4	0,0008	0,03	5 йил
Литосферанинг юза қисмидаги сув						
Ер ости сувлари	—	—	23700	1,68	—	1400 йил
Шундан чучук сувлар		—	10330	0,76	28,7	—
Ер ости музли сувлар	2,1	14	300	0,022	0,82	10 000 йил
Атмосфера ва организмлардаги сувлар						
Атмосферадаги сув	—	—	1,3	0,001	0,04	8 кун
Организмлардаги сув	—	—	1	0,0001	0,003	Бир не-ча соат

Ер юзасидаги сувнинг ҳажми 1388 (1390) минг км³, шундан чучук сувлар 36700000 минг км³ га тенгдир. Муҳитдаги сувлар ҳаво ва тупроқ намликларидан ҳосил бўлади. Ер юзасига намлик нотекис тушади. Энг кўп намлик экваториал зонасида жойлашган Ҳиндистон,

Гавай ороллари, Амазонка дарёсининг юкори қисмларига тўғри келади (2-жадвал, Пономарёва, 1976).

2-жадвал

Ер юзининг энг нам жойлари (Пономарёва, 1976)

Кузатилган жойлар	Йил давомида тушган ёмғирнинг рекорд миқдори, мм
Чарапунджи (Хиндистон)	12685
Вайаллсале (Гавай ороллари)	12 090
Камерун вулкони (Африка)	10 470
Квибло (Колумбия)	9560
САН-Хуан-дель-Сур (Никарагуа)	6588
Бергея (Норвегия)	4900
Нрквине (Югославиянинг Адри-атак киргоклари)	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° кенглик-лари ораллигидаги ерларга, шимолий ярим шарларнинг шу кенглик-ларига қараганда кўпроқ ёмғир тушади.

Сувнинг экологик моҳиятини ўрганиш жараёнида йил давомида ерга тушадиган ёмғир миқдори ва унинг тақсимланишини 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 кўп вақт-ларида 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, кўллар, ер ости сувлари гидросферанинг таркибига кирувчи қисмлар деб қаралади. Ер ости сувлари ер усти сувлари билан боғланган бўлиб, уларнинг пастки қатламларига шимилиб (филтрация қилиб) ўтишидан ҳосил бўлиши билан бир қаторда, дарё, кўл ва денгизларни сув билан таъминлаб, тўлдириб туради.

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

Гидросфера ундаги литосфера, атмосфера ва биосфера билан доимий ва узвий боғлиқдир. Уларнинг бир-бири билан боғлиқлиги тубандаги ҳоллардан келиб чиқади: гидросферанинг ер 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 алмашинувиининг 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-жадвал).

3-жадвал

Дунё океанларининг қисмлари (Ермаков ва бошқ., 1988)

Океанлар номи	Майдони, млн. км ²	Сувининг ҳажми, млн. км ³	Сувнинг ўртача чуқурлиги, м	Сувнинг максимал чуқурлиги, м
Атлантика океани	91.6	329,7	3597	8742
Тинч океани	178.7	710,0	3976	11022
Ҳинд океани	76.17	282,7	3711	7209
Шимолий муз океани	14.75	18,07	1225	5527

4-жадвал

Гидросферада сувнинг тақсимланиши ва сув алмашишини тезлиги (Львович, 1974)

Гидросферанинг қисмлари	Сувнинг бор ҳажми, минг м ³	Сувнинг тўла алмашишини вақти, йил
Дунё океани	1370,323	2600
Музликлар	24000	(10 000)
Ер ости сувлари	(60000)	(5 000)
Шу жумладан, фаол сув алмашинуви	4000	330
Кўллар ва сув омборлари	230	—
Тупроқ намлиги	(75)	(0.9)
Атмосфера намлиги	14	0.027
Дарё сувлари	1,2	0.033
Жами:	1454643	2800

Ҳозирги музликларнинг катта йиғилган жойлари энг баланд тоғлардан — Коракорум, Химолай, Кунь-лун, Тянь-Шань, Помир-Олой, Мўғилистон Олтойидадир. Улардан айримларининг узунлиги 60 км ча бўлиб, ўртача 300 м пастликкача чўзилади, Тянь-Шаньдаги энг катта музликларнинг узунлиги 40 км атрофида бўлса, Химолай музликларининг узунлиги 20-25 км га етади. Кунь-лун тоғининг иккала қоялари музликларга бой бўлиб, уларнинг 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 % ти	Умумий чучук сувларга нисбат %
Музликлар	24000000	100	85
Ер ости сувлар	4 000000	6,7	14
Кўллар ва сув омборлари	155 000	55	0,6
Тупроқ намлиги	83 000	98	0,3
Атмосферадаги буглар	14000	100	0,05
Дарё сувлари	1 200	100	0,004
Жами:	28 253 200	—	100

6-жадвал

Европа музликларининг сув захираси (Ермаков ва бошқ., 1988)

Худудлар номи	Музликларнинг майдони, км ²	Сув захираси, км ³
Исландия	11785	3100
Скандинавия	5000	645
Альп тоғлари	320	350
Гарбий 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 намла-ниш, мм	Бугла-ниш, мм
			тўла	ер ости	ер усти		
Европа	9,8	734	319	109	200	524	415
Осиё	45	726	293	76	217	519	433
Шу жумла-дан, 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 ташкари чучук сув бойликлари дунёнинг энг катта дарёлари ва кўлларида 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 сувли дарёси Нигерда - 5700 м³/сек, Рейн дарёсида - 2200 м³/с, Жанубий Американинг Оринока дарёсини этак қисмида - 14000 м³/с, Амазонканинг этак қисмида - 180000 м³/с. Амазонка шахобчаларидан Мадейрада - 191 000, Риу-Негруда - 25 000, Тапажаса дарёсида - 5 600 м³/с. Нил дарё - 5 700, Осиё дарёларидан Меконгда - 15 900, Ировадида эса - 14 000 м³/с га тенг.

Африканинг катта дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км ²	Дарёлар эта- гидаги ўртача сув оқими, км ³
Нил	6671	2 870	73,1
Конго	4320	3691	1414
Нигер	4 160	2092	268
Оранжева дарёси	1 860	1 020	25
Замбези	2660	1 330	108

Дунёнинг бошқа дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км ²	Қўйиладиган жойи
Миссисипи	4 320	3690000	Атлантик океани
Амазонка	6 480 (7194)	7 050000	Атлантик океани
Обь	4345	2 425 000	Карск денгизи
Парана	4 700	3 104000	Атлантик океани
Енисей	3 350	2 600 000	Карск денгизи
Лена	4320	2 418 000	Лаптев денгизи
Ганг	2 700	2000000	Бенгал кўрфаз
Янцзи	5 530	1 726000	Шаркий Хитой денгизи
Амур	4350	1 843 000	Татар бўғози
Макензи	1 700	1 760 000	Бафорт денгизи
Волга	3 690	1 380 000	Каспий денгизи

Шимолий Америка Улуз кўллари тизими
(Ермаков ва бошқ., 1988)

Кўллар номи	Майдони, минг км ²	Денгиздан Баландлиги, м	Максимал чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, км ³
Юкори кўл	82,4	183,5	393	11 635
Гурон	59,6	177,1	228	4680
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	-

Дунёнинг бошқа ҳудудларида жойлашган катта кўллар

Кўллар номи	Майдони, минг км ²	Максимал чуқурлиги, м	Баландлиги, М	Жойи
Виктория	68 000	80	1 134	Африка
Танганьика	32 000	773	1 470	//
Ньяса	30 800	472	706	//
Рудольф	8 500	375	73	//
Альберт	4 200	680	48	//
Киву	2 700	1 462	485	//
Эдуард	2 000	920	114	//
Чад	17 000	7	-	//
Байкал	31 500	1 741	2000	Россия
Ладоза	18 400	230	-	//
Титикака	8 300	272	-	Ж. Америка
Балхаш	18 000	26	340	Қозғистон
Исик кўл	6 200	696-700	1 780	Қирғизистон
Урмим	5 700	145	-	Осиё
Венери	5 500	-	-	Европа
Ханка	4 400	10	-	Узоқ Шарк
Кукунор	4 200	-	-	Осиё
Онеж	10 340	-	120	Россия

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

Тропик шаронтидаги юкори ва доимий ҳарорат сувда тўпланган озиқа моддаларининг тез чиришига ва шу вақтнинг ўзида тирик организмлар томонидан ўзлаштирилиб юборишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тўпланган органик моддалар ва қолдиқлар сувда топилмайдди.

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

Ҳозирги кунда кўл ва сув омборларидаги сувларнинг умумий миқдори доимий эмас, чунки кўплаб кўллар қуриб кетмоқда, янги-янги сув омборлари қурилмоқда. Шунга қарамаздан, дунёдаги кўлларда сақланадиган сувнинг миқдори 275 минг км³га тенг бўлиб, шулардан 150 минг км³ сув оқиб турадиган чучук сувли кўллар бўлиб, 125 минг км³ шўр кўллардир.

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

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

Тупроқ таркибидаги намлик 83 минг км³ ташкил қилади, тупроқ заррачаларидаги намликнинг факат 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 ҳароратни ўзгариб туришига таъсир қилади.

Атмосферадаги намлик тропосферадан юкорига кўтарилмайди. Тропосферанинг экваториал зонасида намлик 16-18 км, мўътадил кенгликларда 10-12, кутбларда эса, 7-10 км баландликка кўтариллади. Бу баландликлардан юкориди намлик бўлмайди. Буғларни сувга айланттириб 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

Собиқ Иттифок дарё сувларининг ҳажми
(Долгополов, Федоров, 1973)

Собиқ Республикалар	Майдони, минг км ²	Ўртача йиллик ҳажми, км ³			Умумий ҳажмга нисбатан сув билан таъминланиши, км ³	
		Ерли оқиш	ирмоқлар-нинг оқиши	умумий оқим	1 км ³ майдонга	Жон бо-шига
Озарбайжон	86,6	8,7	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
Қозогистон	2715,1	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
Молдова	33,7	0,8	10,6	11,4	0,34	3,16
Россия	17075,4	3977	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
Собиқ Иттифок	22402	4384	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.м³ тоза сув тўпланади; лекин уни тўплаб, ер остида сақлаш йўли ишлаб чиқилган эмас.

Атмосфера ёмғири куруклик, денгиз ва океанлар юзасига турли миқдорда тушади, Атмосферадан тушаётган намликнинг 25%и Евро-осиё Ерларига тўғри келади, лекин унинг 23%и Фарбий Европа, 24%и

Осиё ва 37%и собиқ Иттифок территориясидаги денгиз ва ички сув хавзаларига оқиб келади. Дунё океани юзасига ҳар йили ўртача 107-114 см ёмғир тушади, лекин денгиз, океанлар юзасидан 116-1124 см ҳажмида сув бугланади. Курукликка ўртача 71 см ёмғир тушиб, унинг 47 см бугланиб кетади.

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

Австралиянинг сув баланси:

Атмосферадан тушадиган намлик	456 мм
ҳажми	3 470 км ³
Дарё оқимининг ҳажми	440 км ³
Бугланиб кетиши	393 мм
ҳажми	2 990 км ³

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

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

1.2. Дарёлар ва кўллар

Собиқ Иттифокда дарё ва кўллар сув ресурслари турли-туман ва бой бўлган, лекин ундаги дарёлар, сув омборлари, ер ости сувлари турлича, нотекис таксимланган. Масалан, дарё сувларининг йиллик ўртача оқими 4714 км га тенг. Шундан 4,384 минг км³ сув собиқ Иттифок ерларидан ҳосил бўлса, 330 км³ сув бошқа мамлакатлардан оқиб келади. Иттифок дарёларидаги сув захираси 4714 км³га тўғри келиб, шу сувдан Россияга 4171 км³ Ўзбекистонга - 117,3 км³, Тожикистонга - 71,2 км³, Туркменистонга - 68,6 км³, Қирғизистонга эса 52,8 км³ йиллик дарё суви тўғри келади (11-жадвал, Долгополов, Фёдоров, 1973).

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

Ғарбий Европада энг узун дарё Дунай бўлиб, унинг узунлиги 2850 км, сув тўплаш майдони 817 минг км², Евроосиё ҳудудидаги энг катта сув хавзасининг майдони 18 млн. км² тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш кўли каби хавзалар қиради. Марказий Осиёнинг энг катта дарёларига Янцзи (узунлиги 5 800 км, сув тўплаш майдони 1,8 млн.км²), Хуанхэ (узунлиги 4 845 км, сув тўплаш майдони 771 минг км², Меконг (узунлиги 4 500 км, сув тўплаш майдони 810 минг км²), Ганга (узунлиги 2 700 км, сув тўплаш майдони 1,1 млн. км²), Ҳинд (узунлиги 3 180 км, хавзаси 980 минг км²) кабилар қиради.

Дарёларнинг кўпчилиги музликлардан бошланади. Бундай дарёларни ёзда муздан оқиб чиқадиган йиллик сув оқими 80% ни ташкил қилади. Қорлардан бошланадиган дарёлар сувининг 30%и ёз ойларида қорнинг эришидан юзага келади.

Баъзи ҳисобларга кўра Канада ва Аляскада кўлларнинг сони 2 млн. атрофида, Финляндия, Скандинавия ярим оролларида, Англия, Ирландия, Дания, Бельгия, Голландия ва Франция ерларида 200 минг атрофида кўл бор, Ер юзиди 5 млн. га яқин кўл бор. Собиқ Иттифок ҳудуди майдони 10 гектардан ортик кўлларнинг сони 285 минг атрофида бўлган. Планетада сув юзаси 10 минг км² ёки майдони 1 млн. га дан ортик кўлларнинг сони 22 та дир.

Ер юзасидаги кўлларда 230 минг км³ сув бўлиб, чучук сувли кўлларда эса 123 минг км³ сув бор. Собиқ Иттифокда чучук сувли кўлларнинг энг каттаси Байкал кўли бўлиб, унинг майдони 31,5 минг км², сувнинг чуқурлиги 1 637 м, ўртача чуқурлиги 730 м га тенг. Кўлдаги сувнинг ҳажми 23 млн км³. Унда дунёдаги чучук сув захирасининг 1/5 қисми (ёки 20 %), собиқ Иттифок чучук сув захирасининг 80%и тўпланган. Бу кўрсаткич 21,7-40,3 км³ атрофида (қишда музнинг қалинлиги 7-130 см) ўзгариб туриши мумкин.

Байкал сувида турли минерал ионларининг миқдори 96,7 мг/л ча, унга тушадиган сувларнинг тузлар миқдори 128,2 мг/л га тенг. Кўл сувида заррачалар миқдори 1,5 мг/л. Кўлда эриган ҳолдаги заррачаларнинг умумий миқдори 34,5 млн.т. Йил давомида кўлга тушадиган сувлар 74,09 минг т эриган моддалар олиб келади. Ундан ташқари ҳар йили ҳаво тўлқинлари орқали 1200 минг т. ҳар хил моддалар тушади. Байкал сувида атмосферадан тушадиган намликдаги ионларнинг миқдори 9,1 мг/л ва унда органик моддалар бор. Кўлга тушадиган дарё сувлари ҳар йили 6569 минг т. ионлар олиб келади. Уларда 36,1 минг т. азот, 5,5 минг т. фосфор бордир.

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

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

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

1.3. Музликлар, ер ости ва гидротермал сувлар

Музликлар. Дунёдаги чучук сув запасининг 3,4 қисми муз шаклида Арктика, Антарктида ва баланд тоғ музликларида жойлашган. Антарктидадаги музнинг максимал қалинлиги 4 500 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 (июл ойида 10 млн. км², январда 62 млн км²); жанубий ярим шарда 33 млн км² (январда 26 млн км²) — майдонни қор ва музликлар эгаллаган. Шимолий ярим шарнинг 80%и, жанубий ярим шарнинг эса 98%и музликлар билан қопланган (Ермаков ва бош. 1988).

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

Чучук сув манбайи ҳисобланмиш қор қопламлари ва музликлар бойлиги бўйича собиқ Иттифоқ дунёда юқори ўринни эгаллаган. Туркистоннинг тоғларида катта ва кичик 2500 дан ортиқ музликлар бўлиб, уларнинг умумий майдони 16502-17 892 (300000) км² га тенгдир. Тянь-Шань тоғларида музликларнинг умумий майдони 8521-179000 км², Помир-Олой тоғларида эса 7859-121000 км² га тенгдир (12-жадвал). Норин дарёси ҳавзасида 750 та катта ва кичик музликлар бўлиб, уларнинг майдони 1073 км² ни ташкил қилади.

12-жадвал

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

Музли ҳудудлар	Музликлар майдони, минг км ²
Антарктида	13980
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 Бераг чўққилари	15,4
Тянь-шань	13,0
Помир-Олой	12,1
Исландия ороли	12,1
Ирландия ороли	11,8
Куль-луи	11,6

Чирчик дарёси ҳавзасида 200 дан ортиқ музликларнинг майдони 213 км², Зарафшон водийсида 424 та музликлар бўлиб, майдони 557 км² га тенг. Туркистон тоғлари музликларининг умумий майдони катта 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 км, 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, Тўктоғул 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 гидрологияси ўрганилиб, кўплаб ер ости сув ҳавзалари аниқланган, улар турлича тарқалган (13-жадвал, Использование подземных вод для орошения СССР: состояние и перспективы. М., 1968).

Собиқ Иттифоқ ҳудудидаги ер ости сувларининг миқдори

Мустақил республикалар	Прогноз ресурслари, м³/сек	Ер ости сувларининг ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув билан таъминлаш, м³/сек	суғориш ва сув чиқариш, м³/сек	Жами, м³/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
Молдова	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	6930	311,2	67,4	378,7	5,5

Туркистон ерларидан топилган ер ости сувлари анча чуқурликдаги 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, Туркменистонда — 37-38%ни, Молдовада — 25 %ни ташкил этади.

Терминал сувлар. Дунёнинг турли мамлакатларида ер остида 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°C дан 98°C гача етади.

Туркистоннинг иссиқ ва қайноқ булоқлари ўрганилиб, сувнинг доимий ҳароратига асосланиб, улар куйидаги гуруҳларга бўлинди (Эргашев, 1969, 1974): 1) *гипотермаль иссиқ булоқлар*, сувнинг ҳарорати 16-18°C; 2) *мезотермаль* — сувнинг ҳарорати 18-30°C, бу гуруҳга Туркистон иссиқ булоқлари - Ақ-Гез, Арчман, Қолат, Сапар чашма кабилар қиради; 3) *иссиқ булоқлар*, сув ҳарорати 30-40°C да, бу гуруҳга Қирғизистоннинг иссиқ булоқларидан Окбулоқ, Аюббулоқ, Оксув, Жетти оғуз кабилар қиради; 4) *иссиқроқ булоқлар*, сув ҳарорати 40-60°C. Бу гуруҳ учун Оксув, Қизбулоқ, Чортоқ кабилар ҳосидир; 5) *ҳақиқий термал қайноқроқ булоқлар*, сув ҳарорати 60-80°C, бу гуруҳга Тошкент ер ости минерал сувлари, Тожикистондаги Обигарм булоғи қиради. 6) *қайноқ булоқлар*, сувнинг ҳарорати 80-96°C. Бундай булоққа Тожикистоннинг Варзоб тоғидан чиқадиған Ҳожи Обигарм радон газли қайноқ булоқ мисолдир.

Юқорида келтирилган булоқлардан чиқадиған минерал сувлар таркибида 1,1 -13 г/л турли тузлар бўлиб, улар ҳар хил касалликларни даволашда ишлатилади. Ер остида 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 хўжалик аҳамиятига эгадир, Улардаги доимий ҳарорат, маълум миқдордаги минерал тузлар-темир, бром, йод моддалари турли газлар (радон, олтингурут) ва органик моддаларнинг бўлиши, уларнинг физикавий ва кимёвий хислатларини оширади. Ер ости минерал сувлари: даволашга (ичиш, чўмилиш, ванна қабул қилиш), саноатда ишлатишга (турли тузларни ажратиш олиш) ва термоэлектростанциялар, иссиқлик олишда (уйларни иситиш, теплицалар, гидропоникалар, электростанцияларда) фойдаланилади.

*Қуръони Карим ояти:
“Важаъалла минал маъи
кулли шайъин ҳайбиз” –
тирик жонни сувда яратдик.*

II БОБ

СУВНИНГ КИМӢВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ

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

Сувнинг хислатлари тубандагилардан иборат: 1) сув Ер юзидаги бирдан-бир суюқ модда бўлиб, у бир вақтда ва кўп миқдорда суюқ, каттик ва газ (буғ) ҳолатида учраши мумкин; 2) сув, суюқлик сифатида жуда катта эритувчанлик хусусиятига эга, бу ундаги молекулаларнинг кўплигидан ва водород боғламларини ҳосил қилишдан келиб чиқади; 3) сув яшаш муҳити бўлиши билан бир қаторда, тирик организмларда бўлиб ўтадиган турли биохимик реакциялар ва жараёнларда актив қатнашади; 4) сув эритмалари ўсимликларни тупроқдан озикланишининг асоси бўлиши билан, танага моддаларни ташиб беради ва кўп умумий биологик жараёнларни ўтишига сабабчи бўлади; 5) сув торайган, қайнаганда зичланиш ва кенгайиш (музлашда) хусусиятига эга. Сувнинг бу хислати жуда катта экологик аҳамиятга эга бўлиб, Ер юзасининг кўринишини ўзгартириш қобилиятига эга кучдир, яъни тоғларни емириб, катта харсанг тошларнинг тупроққа айланишига сабаб бўлади; 6) сувда яшайдиган организмларнинг тирик бўлиши ва уларнинг ҳаёт фаолиятларининг нормал ўтишида, сувнинг 40°C даражада жуда катта зичликка эга бўлишидир. Бунинг натижасида сув ҳавзаларининг юзаси музлайди, сувнинг пастки қатламлари музлашдан ҳоли бўлади ва организмлар тириклик жарёнларини 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 алмашиниши кузатилади; 8) турли суюқ ва каттик моддалар ичида сув катта иссиқлик йиғиш ва иссиқлик ўтказиш қобилиятига эга бўлиб, тирик организмлар танасида бир хил иссиқлик мувозанатини ушлаб турадиган суюқ моддadir. Сувдаги бу хислатларнинг моҳияти чексиздир, яъни, сувнинг юқори даражада иссиқлик йиғиш қобилияти натижасида, унда қуёш ва иссиқлик энергияси тўпланadi ва планетада тақсимланади; 9) сувнинг диэлектрик ўтказувчанлиги сувдаги тузларнинг, кислоталарнинг ионларга ажралишини тезлаштиради, ионлар эса ўз навбатида организм танасида турли биохимик реакцияларни, муҳит ва организм ўртасидаги асмадик турғундикни бошқариб турадилар. 10) сув молекулаларнинг кўтблигидан макромолекулаларнинг тузилиши ва функционал активлигининг барқарорлиги таъминланиб туради; 11) сувнинг яна бир хислати, сув ҳар қандай ҳароратда ҳам (қайнашда ҳам, музлашда ҳам) буғланиш қобилиятига эга. Бошқа суюқликларга қараганда, сувнинг буғланишини 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 хислатларидан яна бири, унинг суюқ бўлишига қарамасдан юзасидаги юқори даражада таранглиги бўлиб, шу ҳолат сув молекулаларнинг бир-бирига кучли боғланишидан келиб чиққандир. Бунинг натижасида сув ва унинг эритмалари ўсимликлар поясида ҳаракат қилади, уларнинг илдиз системасида адсорбцион (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, баъзи организмлар сув пардасининг тагига ёпишиб, бир жойдан иккинчи жойга (кўпчилик, моллюскалар, пашшаларнинг личинкалари, нейстон ҳолидаги сувўтлар, умурткасиз ҳайвонлар) сув тўлқинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниклик қобилиятига эга бўлиб, ер юзасида ва сув қатламида учрайдиган тирик организмлардаги ҳаётий жараён, фотосинтез, фотопериодизм, фазода ориентация қилиш, фотоморфогенез, озика топиш, организмнинг муҳитдаги ҳолатлари учун катта аҳамиятга эгадир; 14) сувнинг хислатларидан яна бири, унинг сикилмаслиги бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар қисмларининг ва органларининг ўсишида ва маълум шаклда бўлишда

жуда муҳимдир. Ўсимликлардаги *тургор* (тургунлик) ҳолати, улар органларини фазода мақбул жойлашишини таъминлайди.

Экологик нуктаи назардан сув ўзига ҳос ва алмаштириб бўлмайдиган суюқлик бўлиб, у фотосинтез жараёнида ажралиб чиқадиган газсимон кислороднинг асосий манбаи ҳисобланади. Ундан ташқари фотосинтетик реакцияда ишлатиладиган водород ионларининг 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 қаторда, уларга озика ва кислород етказиб беради. Сувнинг ҳаракати туфайли, сув тагида бир жойга 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.

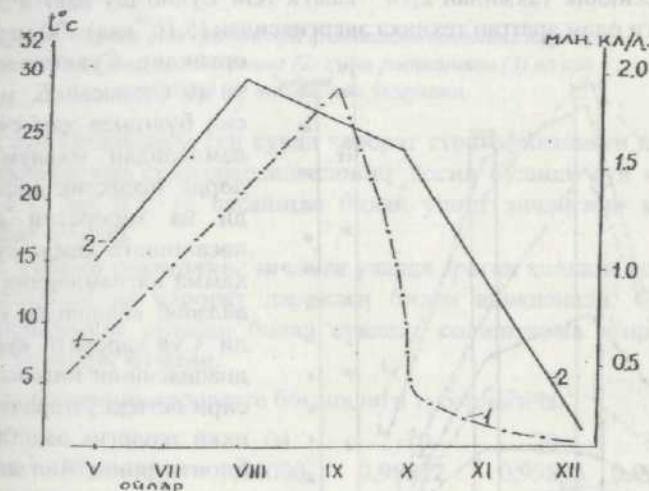
Табиий сувлар массаси икки атом водород ва бир атом кислороддан (H_2O) иборат. Айрим ҳолларда оғир сувлар (H_2O^{18}) ҳам учрайди. Сувда дейтерий бўлса, унинг зичлиги 10,8% юқори бўлиб, сув ҳарорати $3,3^\circ C$ даражада бўлганда музласа, $101,4^\circ C$ да қайнайди ва катта ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлади. Сувда ҳароратнинг кўтарилиши билан сувнинг структураси аста-секин бузилади. Сув молекулалари бир-бирлари билан яқинлашиб, жипслашиб, сувнинг зичлиги ортиб боради, лекин, ҳароратнинг ортиши билан сувнинг молекулалар тузилиши мутлақо бузилади, молекулалар сочилган ҳолда жойлашади ва сувнинг солиштира оғирлиги камаёди. Сув $40^\circ C$ даража атрофида киздирилганда унинг тирик организм танасидаги специф 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 саклаш (1 кал/г) қобилияти сабабдир. Шунинг учун иссиқликни пасайиши ёки чиқиб кетиши ҳароратнинг катта ўзгаришига олиб келади.

Дунё океани сувида ҳароратнинг ўзгариб туриши $\pm 30-40^\circ C$ ни ташкил қилса, тупроқ ва ҳавода $\pm 120-140^\circ C$ га боради. Сув музлаш даврида кенгаяди, муз сувдан енгиллиги туфайли сув юзасига чиқиб, сувдаги иссиқликни саклайдиган қатлам ҳосил қилади. Шу сабабли сувдаги гидробионтлар музлашдан ҳолидирлар, ваҳоланки, ер юзидagi 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* сувўтининг миқдорини 1971 й. Май-декабрь ойлари ичида ўзгариши (2).

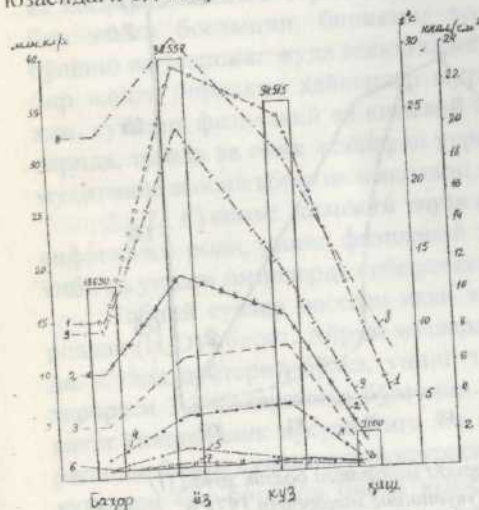
Юқори тоғлик минтақада ёз фаслида дарё сувининг ҳарорати $1-3^\circ C$ даражада бўлса, сувнинг оқимига қараб ҳарорат $5-6$ ($10^\circ C$) га кўтарилади. Тоғ минтақасида сувнинг ҳарорати $6-15^\circ C$, адир минтақасида $10-20^\circ C$, текисликда эса $15-30^\circ C$ гача кўтарилади. Каналлар сувининг қишдаги ҳарорати $1-3^\circ$, ёздаги $24-32^\circ C$. Кўпчилик юқори тоғли

кўллар сувининг ҳарорати ёз фаслида 5-16°C, кишда кўлларнинг юзаси калин муз билан қопланади. Масалан, Помирдаги Қоракўлда музнинг қалинлиги 120 см бўлиб, музлаш 230-240 кун давом этади, Сарез кўлининг юзаси 110-120 кун, Яшил кўлда 90-120 кун сув муз билан қопланиб ётади. Тоғ ва адир минтақаларидаги кўллар сувининг ҳарорати турлича, яъни ёз фаслида Саричелак кўлида ўртача ҳарорат 20-21°C, Искандар кўлда 15-18°C, Исик-кўлда 23-29°C дир.

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

Сув ҳарорати анча тургун, буг ҳосил қилиши вақтида юкори даражада исийди (539 кал/г) ва муз эрийди (80 кал/г). Сув кизиганда буғланиш кучаяди ва ҳарорат сакланиб туради.

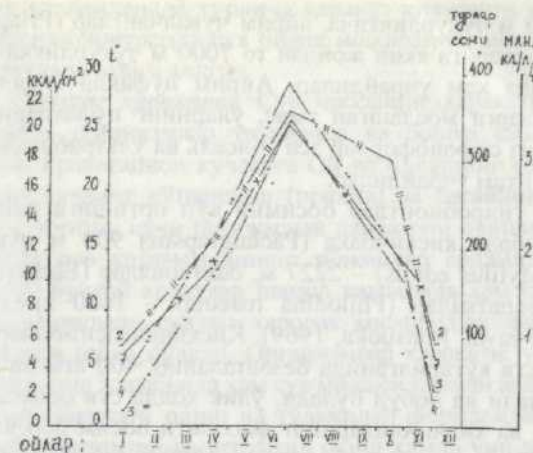
Йил давомида гидросферанинг буғланиши натижасида чиқарилган исиклик тахминан $2,10^{19}$ кал/га тенг бўлиб шу вақт ичида Ер юзасидаги одам яратган техника энергиясидан ($5,10^{16}$ кал) 400 мартаба



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

ортиқдир. Сувнинг ҳарорати (0°C) пасайиб, муз ҳосил бўлганда ҳам сув қатламларидан маълум миқдорда исиклик ажратилди ва ҳароратни кескин пасайишига ҳамда сувнинг ҳамма қатламларини музга айланиб қолишидан саклайди. Сув ҳарорати қуёш радиациясининг интенсив таъсири остида ўзгаради ва бу икки экологик омил гидробионтларнинг йил давомида ривожланиш даражасини текислик ва тоғ минтақаларида турлича белгилайдилар (2.3-расм).

Сувнинг исиклик ўтказиш қобилияти унда ўзгарган ҳароратнинг тарқалишини анча чегаралаб қўяди. Бунинг натижасида турли



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

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 моддаларнинг миқдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар миқдорининг ортиши билан сувнинг солиштирма оғирлиги 1,347 г/см³ га етиши мумкин.

Сув зичлигининг ҳароратта боғлиқлиги тубандагича:

Ҳарорат, °C...	0,	04	10	20	30
Зичлик, г/см³	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 чуқурликларда, денгиз сувларида 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 гидробионтларни эса *стенобатлар* деб аташади. Масалан, голотуриялар (*Elpidia*, *Myriotrochus*)

100 м дан 9000 м чуқурликкача, айрим чувалчанглар (*Priapulius caudatus*) сув киргоқларига якин жойдан то 7000 м чуқурликкача бўлган сув қатламларида ҳам учрайдилар. Айрим пуфакли сифонофорлар катта чуқурликларга мослашган эмас, уларнинг пуфаклари халакит беради. Пуфаксиз сифонофорлар эса абисаль ва ультрабисаль қатламларида (7-10 км) ҳам учрайдилар.

Кўпчилик гидробионтлар босимни кўп ортишига чидамлидир. Масалан, тажрибада қискичбака (*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*). Қискичбакасимонлар сувнинг босими 100 атм.га кўтарилганида безовталаниб, 400 атм да уларнинг фаоллиги йўқолади ва нобуд бўлади, ўлик ҳолда сув остига тушадилар. Инфузория ва хивчинлиларнинг фаоллиги босим 260-950 атм.да пасаяди. Гидробионтлардан айримлари 1000 атм босимда турган актиниялар 5-6 соат, денгиз юлдузлари 10-12 соатдан кейин нормал ҳаёт фаолиятига қайтганлар.

Босимнинг ортиши билан гидробионтларда газ алмашиниш кучаяди. Организмлардаги газ камералари – баликлардаги газ қопчалар, содда тузилган хайвонлар цитоплазмасидаги, медуза, моллюска таналаридаги газ бўшлиқлари сувдаги гидростатик босимни қабул қилиш билан организмларни турли чуқурликларда мосланишга олиб келган.

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

ҳ а р о р а т, °С	10	20	30
ёпишқоқлик, спз	1,31	1,1	0,87

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

Ҳароратнинг кўтарилиши ва шўрликнинг ортиши билан ёпишқоқликнинг ўзгариши сувдаги организмлар учун муҳим аҳамиятлидир, айниқса гидробионтларнинг сувни пастки қатламларига тушишига катта таъсир кўрсатади. Сувнинг ёпишқоқлиги турли гидробионт-

ларнинг сув қатламларида турлича ҳаракат қилишига имкон беради. Кўпчилик гидробионтларда сув билан ишқаланиб, мослашиб ҳаракат қилиш хислатлари 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 дарёларни оқиши, кўл – денгиз ва океанларда сув қатламларининг тўлқинлар ёрдамида аралашishi келиб чиқади. Бундай ҳолатлар шамол таъсирида ҳам бўлиб, сувнинг юза қатлами аралашади, сувдаги ҳарорат, кислород ва бошқа газларнинг тақсимланишига сабаб бўлади. Организмлар ҳаракати, улар танасидан сувнинг ўтказилиши жараёнида ҳам сув массаси қисман аралашади.

Сувнинг ҳаракати оқиш ва тўлқинлар формасида бўлади. Сувнинг оқиши: горизонтал ва вертикал оқиш ҳамда уни юза қатламини ва чуқур қатламларини оқиши ҳолида кузатилади. Сувнинг оқиши қарама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашishiдан келиб чиқади. Сувнинг ҳаракати гидробионтлар учун бевосита ва билвосита аҳамиятга эга. Сув ҳаракатининг бевосита таъсирида организмлар горизонтал ва вертикал аралашадилар, *б е н т о с* формалар ювилиб, сув ҳавзаларининг 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 лойқанинг ҳосил бўлиши каби омиллар орқали бўлади. Сув тўлқинлари сув ва ҳаво массасининг бирликда қиладиган ҳаракатидан келиб чиқади. Тошли қояларга урилган сув массаси 100-150 м балангликларга кўтарилади. Шунинг учун ҳам тўлқин кучи 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 юпқа плёнкалари билан қопланган. Турли организмлар сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини турлича қабул қиладилар. Масалан, балиқлар ўзларининг ён томонларига жойлашган органлари билан, қискичбакасимонлар ўзларининг туклари, антеналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умурткасизларнинг кўпчилиги виброрецепторлар ёрдамида сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини сезадилар, қабул қиладилар, унга мослашадалар.

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

Айрим гидробионтлар ўзларига хос бўлмаган жойларга тушиб колса тез нобуд бўладилар. Масалан, пашшаларнинг 88% куртчалари (*Chironomus dorsalis*) катта заррачали кумга кўшилса, уларнинг майда кум ва лойкада 11-23%и нобуд бўлади. Майда кумларга кўшилган полихеталарнинг (*Nepheleopsis* *invalida*) 20 кундан кейин 20%и тирик колса, катта заррачали кумларда 7 кун ичида ҳаммаси нобуд бўлса, лойкада эса 80-100%и ҳаёт фаолиятини саклаб қолган (Константинов, 1972).

Сув остидаги лой, лойка ва кумларга кўпилаб организмлар мослашиб яшайдилар. Масалан, ўргача катталиклдаги кумлар орасида (0,4 мм) майда ва ўргача катталиклдаги 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 лойка кумнинг доимийлиги, ювилиб кетмаслиги катта аҳамиятга эгадир. Сув ҳавзаларида сув ости гидробионтлар лойқанинг остида қолиб нобуд бўладилар, бошқа ҳолатларда эса, сувнинг тез оқиши сабабли сув билан ювилиб кетадилар. Бундай экологик ҳолатда гидробионтларнинг яшаш жойи тургун бўлмайди, организмларнинг сон ва сифати жуда паст, турлар сони ҳам кам бўлади.

Сув ости лой ва лойқанинг бир жойдан иккинчи жойга қимирлаши, ҳаракат қилишига сув ва шу орадаги организмлар сабабчи бўладилар. Масалан, полихеталар (*Arenicola*) популяцияси (40 экз/м² калинликда) ҳар куни ўзларининг ичакларидан 1,5 кг, бир йилда эса 0,25 м³ лойни ўтказадилар, бунинг натижасида 20-30 см калинликдаги лойка жойини алмаштиради.

Кўпчилик бентос организмлар лойни ўз таналаридан ўтказиб жараёнида организмлар қолдиқларининг чиришидан лойкада ҳосил бўлган органик моддалар катта экологик аҳамиятга эгадир. Лекин чириш жараёнининг бошланишида ҳосил бўлган органик моддалар

гина организмлар учун озикалик моҳиятига эгадир. Вакт ўтиши билан ўлик органик моддаларнинг 30-35%и гумин кислоталардан битумларга айланиб, улардан тирик организмлар фойдалана олмайдилар.

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

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

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

Сувда кислороднинг кўпайиши, 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 ҳавзасига қуйилаётган сувдаги кислороднинг озлиги ёки кўпчилигига боғлиқдир.

Сув ҳарорати 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 ҳавода 210 мл O₂), 1 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 кислородининг сувда эриши (Константинов, 1972).

Ҳарорат °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, %.	Ч у ч у к		Ҳарорат °С
	см ³ 1 литрда	мг 1 литрда	
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 чуқур сувларда тўла эриса, денгиз сувида унинг 80%и эрийди. Сув муҳиtida Ер ҳаво муҳитига қараганда кислород кам бўлади. Фақат сув ўсимликлари кўп ўсадиган ва фотосинтез жараёни юқори даражада ўтадиган жойлардагина сувда кислород етарлидир.

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

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

Сувнинг юза ва чуқур қатламларида кислороднинг нотекис тақсимланишига *кислороднинг дихотом ҳолати*, агар кислород бир текисда тақсимланган бўлса, *кислороднинг гомооксиген ҳолати* деб айтилади. Гомооксигения ҳолати сув оқиб турганда сув тўлкинлари, ҳамма қатламларни қамраб олиб, сув тенг аралашган вақтга тўғри келади. Кислороднинг дихотомия ҳолати эса сув узок туриб қолганда, оқиб, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Қуруқлик муҳитига қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятга эгадир. Қуруқлик муҳиtida кислороднинг миқдори жуда катта (1 л ҳавода 210 мл О₂ бор), бу кўрсаткич сувда эриган кислороддан 20-30 баробар кўпдир. Айрим ҳолларда ҳайвонлар тўпланган жойларда кислород-

нинг 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 секин-дир. Ундан ташқари, қуруқликда ҳайвонлар кислород фабрикаси бўлиш ўсимликлари орасида яшайдилар. Сув шароитида эса ҳайвонлар фотосинтез жараёнини ўтказувчи ўсимликлари 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 *эвриоксифонтларга* (кислороднинг кенг доирада ўзгаришиға мослашган) ва *стеноексифонтларга* (кислороднинг тор доирада ўзгаришиға мослашган) бўлинадилар.

Эвриоксиф формаларға қисқичбақасимонлар (*Cyclops strenuus*), чувалчанглар (*Tubifex tubifex*), моллюскалар (*Viviparus viviparus*) қаби организмлар қиради. Стеноексифонтларға эса ҳар хил киприкли чувалчанглар (*Planaria alpina*), қисқичбақасимонлар (*Mysis relicis*, *Bythotrephes*), пашшаларнинг қуртчалари (*Lauterbornia*) қабилар кириб, улар сувда кислороднинг миқдори 3-4 мг/л дан пастға тушса нобуд бўладилар. Кислороднинг сувда етишмаслигидан организмлар кўплаб нобуд бўладилар (муз остида, ҳавзаға ифлос сувлар тушиши натижасида). Бундай ҳолға *з а м о р* деб айтилади.

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

Ўрта Осиё сув омборлари сувининг юза қатламида кислороднинг миқдори қишда 45,5-46% (6,2-6,3 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 ммг/л). Баъзи биологик ҳовузларда, сув ўтларининг энг максимал кўпайган 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.

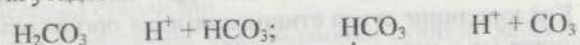
Карбонат ангидрид газы (CO_2).

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

CO_2 кислородга қараганда сувда 35 марта кўпроқ эрийди. Унинг микдори атмосферада кислородга нисбатан 700 марта кам (0.035% ; кислород - 21%). CO_2 сувда эриган ҳолда (1 литр сувда 0°C да 0.5 см^3 ёки 1 литр сувда 24°C да 0.2 см^3) ёки карбонатлар формасида учрайди. Денгиз сувининг 1 литрида $40\text{--}50 \text{ см}^3$ CO_2 бўлиб, атмосферадаги CO_2 микдоридан 150 баробар ортиқдир.

Ҳарорат 0°C бўлган вақтда CO_2 нинг абсорбция коэффициентини 1.713 га тенг. Атмосферада бу газ нормал микдорда (0.3 мл/л) ва ҳарорат 0°C бўлганда, бир литр сувда 0.514 мл CO_2 эрийди. Сувнинг ҳарорати ва шўрлигининг ортиши билан CO_2 нинг микдори пасаяди.

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



Баъзи кўринишлардаги ($\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$) айрим компонентларнинг бир-бирига мувозанати сувнинг фаол реакциясининг (pH) ҳолатига боғлиқ. Масалан, pH нинг 4 дан $7\text{--}10$ гача кўтарилиши билан сувда эриган CO_2 нинг микдори 0.996 дан 0.208 ва 0.0002 гача камаяди, Аксинча, HCO_3^- нинг микдори 0.004 дан 0.792 гача кўтарилиб, кейинчалик 0.757 гача пасаяди, CO_3^{2-} нинг қисми $1.25 \cdot 10^{-9}$ дан $2.614 \cdot 10^{-4}$ ва 0.243 гача кўтарилади. HCO_3^- ва CO_3^{2-} ионлари турли металллар ионлари билан қўшилиб магний карбонат, кальций карбонат тузларини (MgCO_3 , CaCO_3) ҳосил қиладилар.

Ўрта Осиё сувларида CO_2 нинг микдори 1.5 дан 6.4 мг/л ни ташкил қилади. Бу ҳам сувнинг пастки қатламларида юзага келади. CO_2 нинг сувда кўп микдорда бўлиши ҳайвонлар учун зарарлидир, CO_2 билан тўйинган сувларда ҳаёт бўлмайди, гидробионтлар жуда қисқадиккалар - бир неча секунд ёки минут ичида нобуд бўладилар. Фақат баъзи икки қопқокли моллюскалар ва мўйловли қисқичбакаларгина CO_2 нинг юқори концентрациясига бардош берадилар. Уларнинг ёш вакиллари тез нобуд бўлса, балогатга етган вакиллари CO_2 ни $57\text{--}127$

мл/л микдордаги концентрациясига ҳам чидамлидирлар. Ўсимликлар учун CO_2 нинг юқори концентрацияси хавфли эмас.

Сероводород газы сув ҳавзаларининг ўзида, фақат биоген йўл билан ҳар хил бактерияларнинг фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Гидробионтлар учун бу газ билвосита аҳамиятга эгадир, яъни сувда кислород микдорини камайишида H_2S оксидланиб, «S» га айланади ва организмларга зарарли таъсир қилади. Айрим сероводородли қўл-ботқокларда тирик организмлар, ҳаттоки бактериялар ҳам мутлоқ учрамайди. Шундай ботқокқа тушган ўлик таналар $1000 - 2000$ йиллаб ҳам бузилмай сакланади.

Кўпчилик гидробионтлар учун сероводороднинг жуда кам концентрацияси ҳам ҳалокатли таъсир қилади. Масалан, тоза оқар сувларда учрайдиган полихеталар (*Nereis zonata*, *Phyllodoce tuberculata*), қисқичбакалар (*Daphnia longispina*) ва бошқа организмлар сувда сероводороднинг жуда кам микдорига ҳам чидаш бераолмайдилар. Чириётган лой ва лойкалар ичида учрайдиган полихеталар (*N. diversicolor*) H_2S нинг микдори 8 мл/л бўлганда 6 кун, чувалчанглардан *Capitell capitata* 20.4 мл/л бўлганда 8 кундан кейин нобуд бўлган. Баъзи балогатга етган қисқичбакаларнинг (*Artemia salina*) чидамлилиги сероводороднинг микдори $76\text{--}109 \text{ мл/л}$ га кўтарилигунча 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 микдори жуда ҳам юқори бўлиши мумкин. Бунга сабаб десульфат бактерияларининг (*Microspira aestuarii*) фаолияти туфайли, денгиз тубида юзлаб метр қалинликдаги сув сероводород билан тўйинган бўлишидадир. Масалан, Қора денгиз сувининг фақат юза қисмидагина сероводород йўқ, $150\text{--}250 \text{ м}$ чуқурликдаги сув шу газ билан тўйинган. Каспий денгизида сероводород газы 60 метр чуқурликдан бошлаб учрайди.

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

Метан ёки ботқок газы, асосан, ўлган организмлар танасидаги ҳужайранинг чириши натижасида ҳосил бўлади. Бундай чириш ҳовузлар, қўллар, қисман денгизлар тагида лой ва лойкаларда юзага келади.

лар, кўллар, қисман денгизлар тагида лой ва лойкаларда юзага келади. Айрим кўллар (Мендота кўли) тагида метан микдори 6,1 мл/л га тўғри келади. Сирдарёнинг ўнг қирғоқларида жойлашган Бекободнинг боткоқ кўлларида ҳам метан гази бор. Метан гази ҳаво пуфакчалари ҳолида бўлиб, тирик организмлар учун заҳарлидир.

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

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

16-жадвал

Чучук сув, денгиз ва океан сувларида эриган тузларнинг асосий таркиби (%)

Сув ҳавзалари	Сульфатлар	Хлоридлар	Карбонатлар	1 литр сувнинг шўрлиги, гр.
Чучук сув	13,2	6,9	79,9	0,5
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 микдори ҳам турлича (яъни, кальций 64%, магний - 17, натрий - 16, калий - 3%) ўртача кўрсаткичда хлоридлар, сульфатлар ёмғир, туپроқ жинсларининг ювилишидан оқова сувлар билан сув ҳавзаларига тушади.

Денгиз сувларининг кимёвий таркиби анча турғун, денгиз сувида 13 та металлоид ва 40 дан ортиқ металллар учрайди. Ўртача денгиз сувида 35 %о туз бор; океаннинг очиқ қисмида 33-37%о туз бўлади. Қизил денгиз сувида 41 %о, Болтик денгизиде 12%о, Орол денгизиде ҳозирги кунда 36-50%о туз бор. Жуда юкори тузли сув ҳавзалар ҳам бор. Масалан, Ўлик денгизнинг 1 литр сувида 230 г туз бўлса, АҚШ даги Катта Шўр кўлнинг сувида 170 г туз бор. Ўрта Осиёнинг текислик ва юкори тоғли районларида жойлашган Туз кўл, Шўр кўл каби кўллар сувида 130-210 г/л туз бор.

ГИДРОСФЕРАНИНГ ИККИ ЖОЙИДА МУТЛАҚО ҲАЁТ ЙЎҚ.

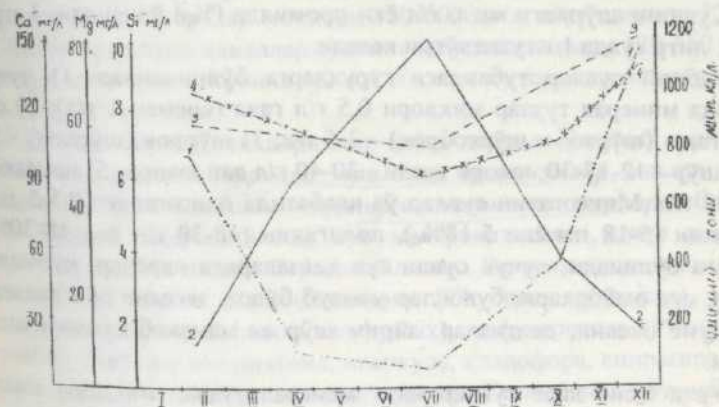
Биринчиси Қизил денгизнинг Атлантика чуқурлигидаги муҳитда ҳаёт йўқ. Бунга сабаб у ерда чуқурлик 2100 м бўлиб, сувнинг ҳарорати 56° С, унинг таркибидаги туз микдори жуда ҳам юкоридир (320%о), турли металл тузларининг бирикмалари кўп микдорда учраши ҳаёт

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

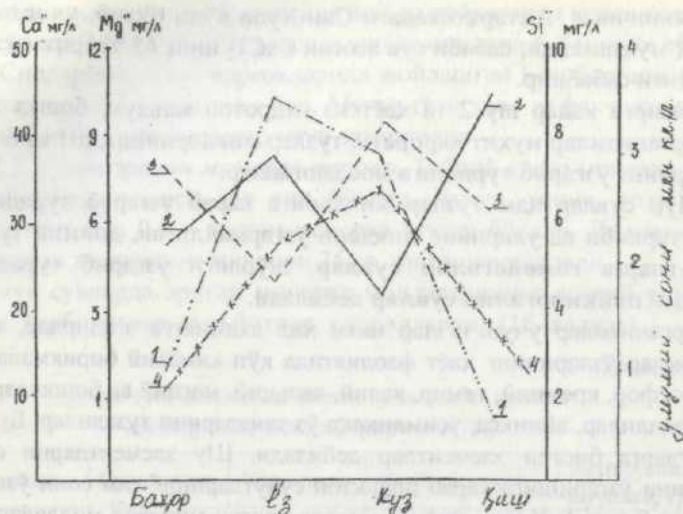
Ҳозирга қадар шу 2 та ҳаётсиз гидротоп маълум, бошқа жойларда организмлар муҳит ҳарорати, тузлар микдорининг, pH ва бошқа омилларнинг ўзгариб туришига мослашганлар.

Шўр сувлар ҳам тузлар микдорига қараб ўзгариб турадилар. Тузлар таркиби ва уларнинг микдори ўзгармайдиган, доимий турғун шўр сувларга **гомойогалин сувлар**, шўрлиги ўзгариб турадиган сувлар эса **пойкилогалин сувлар** дейилади.

Организмлар учун тузлар икки хил аҳамиятта 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 микдорини ўзгаришига қараб планктон сувўтларнинг ҳам сони ўзгариб туради (4-5-расм). Ундан ташқари сувда эриган минерал моддаларнинг умумий микдори ҳам сув организмлари учун катта аҳамиятта 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 бўлади. Сувнинг шўрлиги ўзгариши билан, сувнинг зичлиги ҳам ҳар хил бўлиб, сувдаги организмларнинг сузишига таъсир қилади.



4-расм. Чордара текислик суви амборида динатом суви ўтлар микдорини (1), сувида кремний (2), магний (3) ва кальций (4) микдорининг ўзгаришига қараб планктон суви ўтларнинг ҳам сони ўзгариб туради (4-5-расм) кўрсаткичи кўрсатилган.



5-рис. Чарвоқ тоғ сув омбори фитопланктонининг умумий миқдорини (1), сувдаги кальцій (2), магній (3) ва кремній (4) миқдорининг ўзгаришига қараб фаслар бўйича ўзгариши.

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

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

Табиий сувлар тубандаги гуруҳларга бўлинадилар: 1) чучук сувларда минерал тузлар миқдори 0,5 г/л гача (кисман 1 г/л); 2) сал шўрлаган - (шўртоб - шўртоброк) - 3-5 г/л; 3) шўррок (шўрхоқ) - 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 менерал тузлар миқдори юқори тоғли минтакаларда 40-60 (100-150) мг/л, тоғ минтакасида 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 гр, унинг шаҳобчаси Ўрадарёда - 4-7 г, Қашқадарёнинг қуйи оқимида 4 гр., Мурғобда - 0,37-5,45 гр. туз бор, Сирдарё ҳавзасида жойлашган юқори тоғли минтакалардаги дарёларнинг минераллашиши 40-100 мг/л, айрим ҳолларда 150-200 мг/л, тоғ минтакасида Норин дарёсидаги тузлар миқдори 280-310 мг/л, адир минтакасидаги 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, Баҳритдинов 1989), минерал тузларидан ташқари сувда 30 дан ортиқ турли заҳарли кимёвий бирикмалар топилган. Улар пахта далалари ва шоліпоярларда ишлатилган гербицидлар - пестицидлар бўлиб, улар оқава сувлар билан Сирдарёга тушиб, ундаги тирик жонотларни ва ундан иложсиз фойдаланадиган инсонларни заҳарламакда.

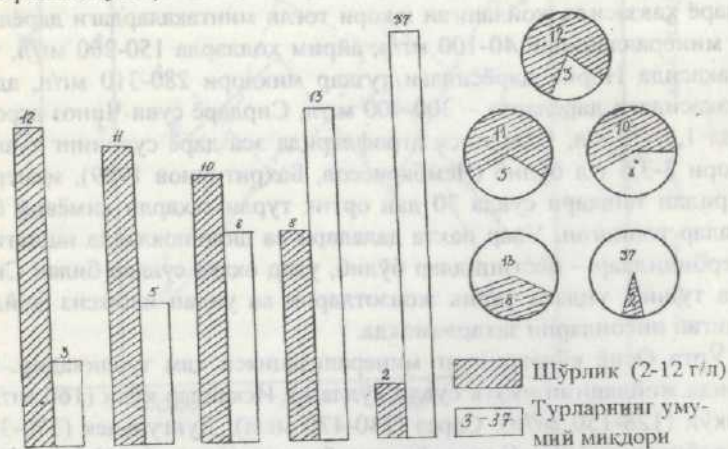
Ўрта Осиё кўллариининг минерализацияси ҳам турличадир. Бу регионда жойлашган чучук сувли кўлларга Искандар кўли (160 мг/л), Яшилкўл (128-130 мг/л), Сарез (240-470 мг/л), Дунгульдек (370-380 мг/л) кабилар киради. Суви шўрроқ кўлларга Исиккўл (5,5-5,8 г/л), Қоракўл (11-12,3 г/л), Солонгир (1,74г/л), Олакўл (8-10 г/л), Балхаш (5-12 г/л) ва бошқалар. Ўта шўр ва намақоб сувли кўлларга: Орол (36-50 г/л), Ашикўл (16-18 г/л), Сассиккўл (88-90 г/л), Яхсан (66-90) Тузкўл (180-230 г/л) кабилар мисол бўлади.

Ўрта Осиёнинг кўпчилик сув омборларининг суви чучук бўлиб, улардаги менерал тузлар миқдори 150-600 мг/л, айримларида 1,3-3,2 г/л. Катта магистрал каналлар сувнинг менерализацияси 120-550 мг/л, Қоракўм 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 микдордаги тузларга мослашган турларга стеногалин турлар деб айтилади. Бундай гидробионтлар сув менерализацияси катта доирада ўзгариб туришига чидаш бераолмайдилар. Эвригалин организмларга мисол қилиб айрим кискічбакаларни (*Chydorus sphaericus*), майда тукли чувалчанглар (*Macrostroma hystrix*), инфузориялар (*Pleuronema chrysalis*), сувўтлардан диатома, навикула, кладофора, спирагира каби туркумларнинг вакилларини олиш мумкин. Стеногалин организмларга чучук сувларда (*Diatoma hiemale*, *Chlamydomonas nivalis*) ёки шўр сувларда учрайдиган *Anabena bergii*, *Mastogloia baltica* каби сувўтларини келтириш мумкин.

рини келтириш мумкин.

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



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

Гидробионтлар сувдаги тузлар миқдорига ва уларнинг ўзгаришига мослашиши, улардаги нозик рецепторлар сезиш аппаратлари орқали бўлади. Масалан, атмосферадан ёмғир кўп тушиб, сувнинг тоза қатламида тузлар миқдори камайган вақтда, кўпчилик юкори 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 миқдорининг 90-98%и эриган ҳолда бўлиб, қолган 2-10%и тирик организмлар ва детритлардан (1:5 пропорциядан) иборат бўлади.

Сувда учрайдиган органик моддаларга енгил ўзлаштириладиган

фитопланктонни ҳосил қилувчи сувўтлар витамин В₁₂ га жуда ҳам муҳтож бўлади, уни бактериялар сувга ажратадилар (3-5 нг/л). Шу витаминнинг бор ва йўқлигига қараб планктон сувўтларининг сон ва сифати ўзгариб туради. Кокколитофоридлар (*Coccolithus huxleyi*) ва бошқа организмлар керакли витамин моддаси бўлмаса (ўртача 500 нг/л) яшай олмайдилар. Денгизларнинг очик жойларида витаминнинг миқдори 160 нг/л атрофида бўлади (Натарайн, Дагдейл, 1966). Кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари (*Microcystis aeruginosa*, *Anacystis nidulans*) сувда эритма ҳолдаги аминокислоталарни жуда кўп миқдорда қабул қилиб, тез кўпаядилар ва айрим дарёлар (Дон, Днепр) ва сув омборларининг «гуллашига», сувда кислороднинг камайишига ва органик моддаларининг ортикча кўпайиши натижада баликларни нобуд бўлишига сабаб бўлади. Кўпчилик сувўтлар *гетеротроф* ҳолда озикланишга мослашган бўлиб, улар органик моддалардан фойдаланадилар. Эриган аминокислоталарни кўпоққилар, чувалчанглар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар ҳам кўплаб қабул қиладилар. Аминокислоталарнинг сувдаги миқдори 1 литр сувда 10 лаб 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 фаркига борадилар ва ўзларидаги хеморецепторлар ёрдамида жуда тез сезадилар. Хеморецепторлар ёрдамида содда тузилган организмлар ўзларига озика кидирадилар, кўп ҳужайрали ҳайвонлар эса озика ва бошқа объектларни бир неча 10 лаб метрча фарқлайдилар. Кўп баликлар (*Hydroorhynchus notatus*) сув ўсимликларидан шохбарг (роголистник), рдест ва валлиснерия кабиларни ҳамда кўп баликларни фарқлай олади. Хеморецептор ёрдамида баликлар тухум (икра) ташлайдиган жойларини адашмасдан топиб борадилар. Бурунлари беркитилган лосос (*Oncorhynchus kisutch*) балиғи ўзлари тухум ташлайдиган дарёга адашиб борган. Гольяк, карас ва карп баликлари хеморецепторлар ёрдамида баликлар галалари ичидан ўзларининг турларини топадилар, йирткичлардан ўзларини сақлайдилар. Жуда сезгир баликларга илонбалиқ ва карас баликлари кириб, улар сувнинг кимёвий таркибининг озгина ўзгаришини ҳам сезадилар; масалан, илонбалиқ 6 000 км³ (ёки 6·10²⁰) сувга қўшилган 1 г алкогольни сезади. Карас балиғи эса

(ёки $6 \cdot 10^{20}$) сувга қўшилган 1 г алкогольни сезади. Карас балиғи эса 100 км^3 сувга қўшилган 1 г нитробензолинни фарқлайди. Лосос балиқлари тажрибада аминокислотали *полипептид* концентрацияси $8 \cdot 10^{10}$ даражада борлигини сезиб, шу модда бор дарёга миграция қилишни тўхтатганлар. Айрим моллюскалар (*Strombus*, *Lambis*, *Trochus*) хеморецепторлар ёрдамида ўзларининг ашаддий йирткичи *Conus* моллюскаси бор жойдан қочадилар (Khon, Water, 1966).

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

Айрим дарёларда сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори 1 литр сувда 10-12 граммни ташкил қилади. Сувда учрайдиган детрит минерал ва органик моддалардан иборат бўлиб, улар турли мураккаб комплексларни юзага келтирадилар. Катта-кичиклиги бўйича детрит ультра-, микро, мезо- ва макродетритларга ажратилади. Дунё океани сувга детритнинг миқдори 10^{11} т га тенг, унинг 8-10%и органик моддалардан иборат. Сувдаги детрит билан кўпчилик коловраткалар, қисқичбақасимонлар, моллюскалар, игнатерилилар 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 $1,5 \text{ кг/м}^3$ га тенг. Сув тўпланган бир км^2 ерда бир йилда 480 т. лойка ҳосил бўлади, дарё йилига 38 млн.т. лойка олиб келади. Бу ҳолда сувнинг тиниклиги йўқ ҳисобда (0,5 - 1 см). Дарёнинг этак қисмидан 35 км юқоридаги қисми сувида 1350 кг/сек , бир йилда 43 млн. т. лойка бўлса, Вахш дарёсининг этак қисмидан 60 км юқоридаги сувда эса лойканинг миқдори 3570 кг/сек ёки Панж дарёсидаги лойқадан 2,6 марта кўпдир, яъни сувнинг лойқалиги $4,28-5,45 \text{ кг/м}^3$ га тенг. Йил давомида Вахш дарёсидан 88,9 млн. т. лойка оқади. Панж ва Вахш дарёларининг кўшилишидан ҳосил бўлган Амударё сувида 404 кг/м^3 (Керки шаҳри атрофида), Нукус атрофида $2,77 \text{ кг/м}^3$ лойка, сувдаги йиллик лойканинг миқдори Туямў-

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

2.1.9. Сувнинг актив реакцияси. Сувнинг актив реакцияси (pH) сувда карбонат бирикмаларининг (pH) борлигига боғлиқ. Улар бўлмаса сувда pH кўрсаткичи 3,4 гача пасаяди. Бу ҳолат сувда карбонатларнинг йўқлиги ва кучли олтингугурт кислотасининг борлиги билан боғлиқдир. Сув ҳавзаларида юқори даражада фотосинтез жараёни кетаётган даврда pH кўтарилиши мумкин, масалан, Ўзбекистонда ифлос сувларни биологик йўл билан тозалайдиган ҳовузларда сувўтлар ва сувга ботиб ҳамда ярим ботиб ўсувчи 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 *ишқорли* бўлади, pH нинг организмлар учун моҳияти, унинг ионларини гидробионтлар тана қобигидаги 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 пашшаларнинг куртлари (*Chironoms*), қисқичбақа (*Cyclops Longuidus*), коловраткалар (*Anuraea cochlearis*), сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus*) киради (Константинов, 1972; Эргашев, 1976, 1979, 1982).

Стеноион турлар нордон сувларга мослашган бўлиб, уларни полигидрогенионлар, ишқорли сувларга ҳос формаларни эса олигогидрогенионлар деб аташади. Биринчи гуруҳга сфаганум ботқоқларида учрайдиган (pH=3,8 гача) хивчинлилар (*Cartrisia obtusa*, *Astasia*), коловратка (*Elosa woralii*) кабилар кириб, улар нейтрал ва ишқор сувларда мутлақо учрамайдилар.

сувларда мутлақо учрамайдилар.

Олигогидрогенион формаларга оҳақ 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 тарқалишида 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 $pH = 88,8$ да ўсадилар, $pH = 8,4$ - 9 ли жойларда (рогоз) куға тарқалган бўлади. Нордон сувли кўлларда ҳашоратларнинг куртлари, кўпчилик баликлар 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 баликлар нобуд бўладилар.

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

3,0-3,5 – баликлар ўлади, айрим ўсимликлар ва умуртқасиз ҳайвонлар тирик қоладилар;

3,5-4,0 – лосось баликлар учун хавфли; плотва, окунь ва чўртан баликлар бошқа шароитга кўчирилса, тирик қоладилар;

4,0-4,5 – кўпчилик баликлар нобуд бўладилар, фақат чўртан балиги кўпаяди;

4,5-5,0 – лосось баликлар иқраси учун хавфлидир;

5,0-9,0 – ҳаёт учун хавфсиз муҳит;

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

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

10-10,5 – плотва балиги қиска муддат чидайди.

10,5-11 – ҳамма баликлар нобуд бўлади.

pH – водород ионларининг концентрацияси гидробионтларнинг тарқалиш чегаралари ва уларни ҳаёт фаолиятининг характерига 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 ўзгаришига қараб, унинг нафас олиш активлиги икки маротаба ўзгаради, яъни биринчи $pH = 10$ гача кўтарилганда ва

дай килиб, сувнинг актив реакцияси гидробионтларнинг тарқалишига, кўпайишига ва ривожланишига 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 фаркланади (Eh) ёки редоксипотенциал ҳолат юзага келиб, унинг даражаси милливольтлар билан ўлчанади.

Денгиз сувларида ва чучук сув хавзаларида кислороднинг кўп микдорда бўлишидан Eh ижобий бўлиб, унинг даражаси 300-350 мВ га тенгдир, яъни оксидланиш муҳити бўлади. Водороднинг кўрсаткичи эса 35-40 га етади. Сувнинг тагида кислороднинг микдори 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 муҳитнинг 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 оксидланишнинг даражаси 1000 мВ гача етади (Dirasian, 1968).

Оксидланиш ва тикланиш сувдаги органик моддаларнинг таркиби ва микдорига, сувнинг ҳароратига ҳамда шу ердаги бактерияларнинг фаолиятига боглиқдир. Океан сувлари тагидаги 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 муҳитга айланади. Кўллар тагидаги лойларда жуда кўп органик модда бўлганлиги туфайли, айниқса лойда сероводород бўлган ҳолларда Eh одатда салбий кўрсаткичга эга бўлади.

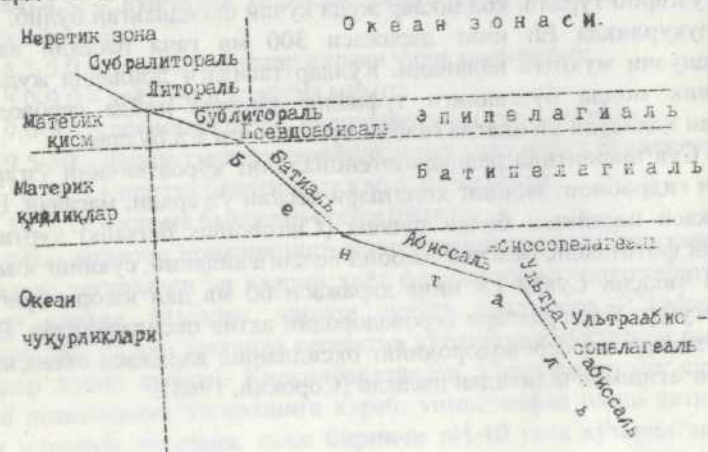
Сув шароитида редоксипотенциалнинг кўрсаткичини ўзгариши билан гидробионтларнинг ҳолатлари кескин ўзгаради, масалан, Eh ни даражаси пасайиши билан пашша (*Chironomus dorsalis*) куртнининг салбий фототаксис белгиси ижобий белгига айланиб, сувнинг юзасига сузиб чиқади. Сувда Eh нинг даражаси 60 мВ дан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

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, Ок, Шарқий-Сибирь, Япон ва бошқалар билан чегараланган. Айрим денгизлар (Қора, Азов, Қизил, Каспий, Ўрта) куруклик билан ўралган ёки кичик сув йўллари орқали дунё океани билан боғлангандирлар.

3.1. Сувнинг чуқурлиги, лойка, 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 китъаларнинг ясси тоғларига тегиб аста-секин чуқурлашиб (200-500 метргача) боради, кейинчалик китъа 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 океанининг бентал ва пелагял экологик зоналари

а) субралитераль - доим намланиб турадиган қирғоқ; б) литораль сувнинг чети, доим сув тўлкилари кўтарилиб, пасайиб турадиган қисм; в) қирғоқнинг литораль қисмидан пастроғини сублитераль 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.

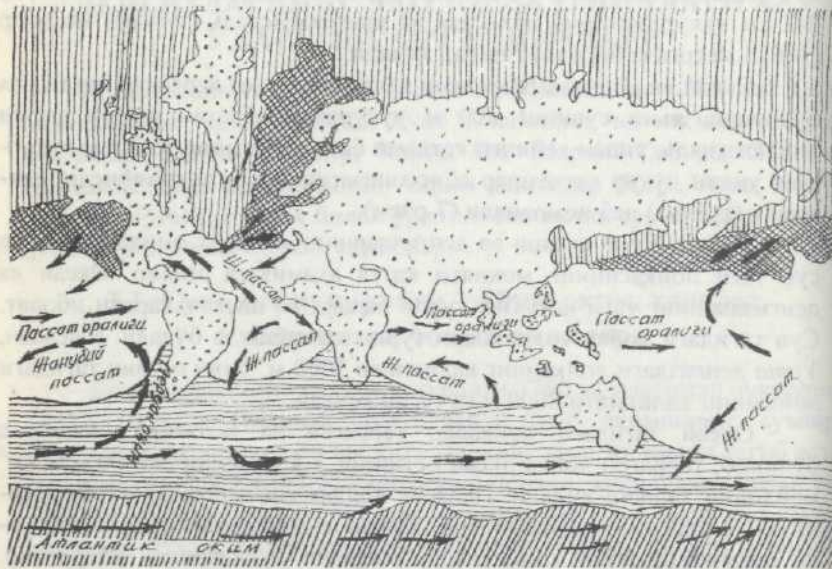
Океан ва денгизларнинг сув қатламлари ҳам вертикал зоналарга бўлинади, яъни сувнинг 200 м чуқурликда бўлган юқори қисми эпипелагиаль, ундан кейинги қатлами батипелагиаль (6-7 км) чуқурлик, ундан чуқур қатламлар абиссопелагиаль ва ультраабиссопелагиаль (тубсиз) деб номланади (7-расм).

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

Океан тагидаги лойкалар терраген ва пелагик лойкаларга бўлиниб, терраген лойка океан остининг 1/4 юзасини ёки 90 млн. км² майдонни ташкил қилади. Пелагик қолдиқлар, лойкалар океан тагининг 3/4 юзасини ташкил қилади. Океан ва денгиз тагидаги лойка турли организмларнинг қолдиқлари, таналари, суяқларидан иборатдир. Денгизнинг 5 минг метр чуқурлигигача бўлган лойкалар 130 млн. км² майдонни, ундан катта чуқурлигини қизил лойлар (102 млн. км²) ишғол қилади. Океан лойка ва лойларнинг ҳосил бўлишида диатом сувўтлар ва радиолярияларнинг чўкма қолдиқлари катта аҳамиятга эгадир. Диатом сувўтлари лойкаларининг майдони 26.5 млн. км² ни, радиолярия қолдиқли лойкалар - 10,4 млн. км² ни эгаллайдилар. Атлантик океани тагида птероподли лойкалар 1,3 млн. км² га тўғри келади. Лойкаларда калций, кремний ва органик бирикмалар кўпдир.

Сувнинг оқими. Океан суви горизонтал йўналишида ҳар хил ва айрим-айрим бирламчи, иккиламчи сув 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, нотаь, 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 оралиқ 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 оқимиға ўртача тўғри келади. Бир кунда икки марта денгиз ва океанларда сувнинг кўтарилиши ва пасайиши кузатилади; улар асосан Қуёш, Ер ва Ой бир тўғри чизикқа 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 қутбларда ҳосил бўладилар, яъни шимол денгизларида ҳосил бўлган сувлар совиб, ҳарорати - 2°C гача пасайиб, океаннинг шўр (35-36%) ва зич сув тағига ўтиб, турли томонларга тарқалиб, океан ва денгиз тағидаги 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° ни ташкил қилса, Арктика ва Антарктика сувларининг ҳарорати йил давомида 0° С 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	Атлантика океани	Ҳинд океани	Тинч океани	Кенгликлар	Дунё океани	Атлантика 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	2,4	1,7	10°	2,7	3,7	2,4	2,1
5°	1,3	0,7	1,6	1,5	5°	2,3	3,3	1,7	2,0
0°	1,6	1,7	1,9	1,9	0°				

Сувнинг тиниклиги. Океан ва денгиз сувларида ёруғлик жуда тез йўқолиб боради ва 100-200 м чуқурликда ёруғликнинг етишмаслигидан ўсимликларнинг ривожланишига имкон қолмайди. Ёруғликнинг сув қатламларига ўтиши сувнинг тиниклигига боғлиқдир. Тиник сувларда тирик организмлар кам бўлади. Суви тиник денгизлар: Саргасс денгизи сувининг тиниклиги 66,5 м гача, Ўрта денгизда 60 м, Баренц 45 м, Шимолий денгизларда 22-23 м, Болтиқ денгизи 13, Ок

денгиз 9, Азов денгизи сувининг тиниклиги 2,7 га тўғри келади, Океан ва денгизларнинг очик ерларида сувнинг тиниклиги кирғокка яқин ерлардан юкори бўлади. Океаннинг очик ерида ёруғликнинг намуналари 1000-1600 метр чуқурликкача етиб боради.

18-жадвал

Океаннинг юза қатламидаги сувнинг ўртача ҳароратини кенгликлар бўйича ўзгариши (Истомин, 1953)

Шимолий кенглик (ш.к.)	Атлантик океани	Ҳинд океани	Тинч океани	Жанубий кенглик (ж.к.)	Атлантик океани	Ҳинд океани	Тинч океани
70-60°	5.60	—	—	70-60°	-1.30	-1.50	-1.30
60-50°	8.66	—	5.74	60-50°	1.76	1.63	5.00
50-40°	13.66	—	9.99	50-40°	8.68	8.67	11.16
40-30°	20.40	—	18.62	40-30°	16.90	17.00	16.98
30-20°	24.16	24.14	23.38	30-20°	21.20	22.53	21.53
20-10°	25.81	27.23	26.42	20-10°	23.16	25.85	25.11
10-0°	26.66	27.88	27.88	10-0°	27.20	27.41	26.01

Сувнинг шўрлиги. Океан сувларининг шўрлиги доимий 34-35‰ атрофида. Фақат сувнинг юза қисмидагина 2-3‰ га фаркланиб туради. Океан ва денгиз сувларида сувнинг катта чуқурликларида сув юзасига караганда жуда кўп микдорда хлоридлар (88,8%), сульфатлар (10,8%), карбонатлар (0,4%), натрий (30,6%), магний (3,7%) кальций (36,2%), 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 микдори катта маромда ўзгариб туради. Лекин улар ўсимликларнинг ривожланиши учун жуда ҳам зарурдир. Азотни турли формаларининг микдори 0,2-0,4 мг/л, фосфор-0,02 мг/л микдорда бўлиб, азотдан 10 баробар камдир. Лекин азот билан фосфорни микдори сувнинг чуқур қатламларида юза қатламга караганда юз ва минг марта кўпдир. Шунинг учун, сув тўлкилари даврида ва сувнинг кўтариладиган жойларида азот ва фосфорнинг эриган бирикмалари сув юзасига чиқади, натижада ўсимликларнинг фотосинтетик активлиги кучаяди. Денгиз ва океан сувларида темир ва кремний тузлари (0,01-0,2 мг) 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 микдори етарли даражада бўлади. Океан ва айрим денгизларда кислороднинг етишмаслиги ёки унинг мутлақо йўқлиги (масалан, Қора денгиз тагида) сезилади. Сувнинг пастки қатламларида кислороднинг етишмаслиги тўлкилар даврида сув тўла аралашмаганидан келиб чиқади. Кутб яқинларида яхши аэрацияланган сувлар Дунё Океанининг пастки қатламларига тушиб ва бошқа кенгликларга тарқалиши натижасида катта чуқурликлардан (200-1000 м) сув қатламларида ҳам етарли микдорда (50-60%) кислород бўлади (Raymont, 1963). Бундай ҳоллар тропик зона сувларида кузатилади. Сув қатламларида кислороднинг етишмаслиги организмларнинг юкори даражада кўплиги ва ҳаводан 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 ҳосдир. Ҳайвонларнинг 63 та синфидан 52 таси Дунё Океанининг турли қисмларида учраб, 31 синф вакиллари эса фақат денгизларга ҳосдир. Дунё Океанида 159 мингдан ортиқ ҳайвонлар яшайди. Дунё Океанида ўсимликлардан диатомлар, перидинеялар, қўнғир, қизил, яшил сувўтлар, анча микдорда кокколитофоридлар вакиллари, ҳайвонлардан фораминифералар, радиоляриялар, ичак қоринлилар, кўп хивчинли чувалчанглар, балиқлар ва бошқа гуруҳ вакиллари кўп учрайди.

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

Дунё океанида учрайдиган қатор гидробионтлар учун биополяр

тарқалиш характерлидир. Бундай турлар Ер шарига иккала мўътадил зоналарида учраб, тропик зонада бўлмайдилар. Шундай биопольар организмларга сипункулид (*Phascolosoma margaritacea*), полихет (*Terebellides stromii*), кискичбака (*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 совук қатламларида ҳам учраб, псевдобиопольарлик тарқалиш хислатига ҳам эга бўлади. Бундай гидробионтларга сифонофора (*Diphyes arctica*), гребневик (*Pleurobrachia pileus*), сититте (*Krohnia hamata*), каланус (*Calanus finmarchicus* - *Carpace* 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 *амфибореаль тарқалган организмлар* деб аталади. Уларга денгиз типратикани (*Echinorachnis parma*), денгиз юлдузи (*Salaster endeca*), сельд (*Clupea harengus*) кабилар мисол бўлади. Денгизлар қирғоқларига яқин жойлар, асосан, бактериялар ва сувўтлар билан қоплангандир. Бундай жойларда ҳайвонлардан содда тузилганлар, ичакқоринлилар, кискичбакасимонлар, бош-оёқли моллюскалар, балиқлар, сут эмизувчилар учрайди. Улар қаторида умуртқасизларнинг кўплаб личинкалари бўлади. Бактериялар сув юзасидан то унинг тубига учрайди, лекин пастки қатламларда уларнинг сони камдир. Масалан, Тинч океан сувининг юза қатламига нисбатан 250 м чуқурликда 10 марта, 500 м чуқурликда эса микроорганизмлар микдори 100 марта камдир.

Океан сувининг юза қатламида микроорганизмларнинг умумий микдори 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 узоқ жойда сувнинг 10-25 м қалинлигида 6-9 минг экз/мл бактерия учраган бўлса, қирғоқдан 55,5 км узоқликда, денгизнинг очик жойида 4 минг, 100-110 км узоқликда ҳаммаси бўлиб 2 минг- экз/мл бактерия учраган. Россия ҳудудидаги денгизларнинг лойларида учрайдиган *гетеротроф бактерияларнинг* сони тубандагича (Крисс, 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 микдорда ҳар хил хивчинлилар, яшил ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари учрайди. Дунё океанида учрайдиган фитопланктоннинг умумий биомассаси 1,5 млрд. т. га тенг (Богоров, 1967).

Денгизларнинг кутб районларида сувнинг совиши туфайли диатомларнинг сон ва сифати кўпайиб, перидинеялар камайиб боради. Россиянинг шимолий денгизларида перидинеяларга қараганда диатом сувўтларнинг турлари 2-3 марта, уларнинг биомассаси 15-20 баробар 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)

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

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

Жанубий денгизларда учрайдиган сувўтларнинг турлар сони

Сувўтларнинг гуруҳлари	Қора денгиз	Азов денгизи	Каспий денгизи	Орол денгизи
Диатомлар	150	41	59	118
Перидинеялар	146	52	28	11
Хивчинлилар	24	7	17	12
Яшил сувўтлар	16	48	20	72
Кўк-яшил сувўтлар	6	35	54	106

Жанубий денгизлар учун *Skeletonema*, *Cerataulina*, *Gonjaulax*, *Ceratium*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Nodularia* каби туркумларнинг вакиллари характерлидир. Фитопланктоннинг асосий массаси денгизлар сувининг юза қатламида (100-150 м) жойлашади. Денгизларнинг мўътадил зона ва юқори кенгликларида эса фитопланктон сув юзасининг энг юқори қатламида (10-15 м) бўлиб, куёш радиациясидан тўла фойдаланади. Денгиз сувларида планктон сувўтларни вертикал тақсимланишида ҳароратнинг роли каттадир. Ҳарорат ва куёш нурунининг максимал кўрсаткичли жойларида сувўтлар яхши ривожланади. Дунё Океанининг турли қисмларида сувўтлар турлича микдорда учрайдилар. Бунинг асосий сабаби ёруғлик, ҳарорат, биоген моддаларнинг ҳар хил микдорда бўлганидир. Масалан, Шимолий денгизларда сувўтларнинг кам ривожланишига ёруғлиkning камлиги, ҳароратнинг пастлиги сабаб бўлса, экваториал зонада фитопланктоннинг ривожланишини чегаралайдиган модда кремнийнинг етишмаслигидир.

Денгизларнинг зоопланктони асосан қисқичбақасимонлар, мизидлар, амфиподлар ва бошқалардан ташкил топган. Планктонда 1200 дан ортиқ қисқичбақаларнинг турлари учрайди. 4000 га яқин ичакқоринлилар, 180 дан ортиқ моллюскаларнинг турлари бор. Дунё Океанидаги зоопланктоннинг умумий микдори 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 қисқичбақа, ичак қоринлилар, коловраткалар, радиолярия, амфиподлар ва мизидлар асосий ўринни эгаллайди. Шулардан эшак оёқли қалануслар *Calanus finmarchicus*, *C. glacialis* зиммасига зоопланктоннинг ярим сон ва микдори тўғри келади. Айрим ҳолларда планктон ҳайвонлар биомассасининг 90% ини ташкил қилади.

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

Нектон асосан балиқлардан, сут эмизувчилар, бошоёқли моллюскалар ва такомиллашган қисқичбақалардан 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, тунец, денгиз окуни, лосослар, осётралар) балиқлар учрайди.

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

Денгизлардаги бошоёқли моллюскалар нектон шаронтида 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 юпка плёнкали (пардага) нейстон деб аталади. Нейстонни унча кўп бўлмаган организмлар ташкил қиладилар. Буларга турли бир хужайрали сувўтлар (перидинеялар, яшил сувўтлар, хивчинли тилласимон сувўтлар вакиллари), ҳайвонлардан қаттиқ канотлилар туркумларининг (*Halobates*, *Hermatobates*, *Haloveli*.) учини қобилиятини йўқотган вакиллари, айрим мўйловоёқлилар (*Lepas fascicularis*), бошоёқлилар (*Argonauta*), сифонофоралар (*Phusalia*), хондорифалар (*Velella*, *Porpita*), краблар (*Planis*) вакиллари киради (Савилов, 1969).

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

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

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

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

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

Зообентос турли гуруҳ ҳайвонлардан ташкил топган. Дунё Океанида зообентоснинг умумий миқдори 10 млрд. т.га тенг (Богоров, 1967), қирғоққа яқин ерларда ўсадиган макрофитлар орасида зообентоснинг 1 м^2 ердаги биомассаси 1 кг га тенгдир. Бу жуда ҳам юқори кўрсаткич ҳисобланади, чунки айрим жойларда ўртача 200 метр чуқурликда 200 г/м^2 , 3 000 м чуқурликда эса 20 г/м^2 атрофида, абиссал лойларида эса $0,03 - 0,08 \text{ г/м}^2$ га тенгдир.

Россия денгизларининг бентосида такомиллашган қисқичбақасимонлар турларға бой бўлиб, улар билан моллюскалар, полихеталар,

мшанкалар, гидроид кабиларнинг вакиллари учрайди. Қирғоққа яқин жойларда моллюскалар 1 м^2 жойда 50 кг биомасса ҳосил қилади. Шантар оролларида сабеллида (*Fabricia rivularis*) яхши кўпаяди ва 1 м^2 жойда 40 мингга яқин ўзининг вакилини ҳосил қилса, Камчатка қирғоқларида учрайдиган полихета 1 м^2 жойда 24 минг вакилға етиб, уларнинг биомассаси эса 272 г/м^2 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 чуқурликларға ҳос организмлар сувнинг абиотик омиллари таъсирида ва маълум қонуниятлар асосида уларнинг тарқалиши юзаға келади. Энг муҳими – муҳитда кенг миқёсда ўзгарадиган ҳароратдир. У экватордан қутбларға қараб, сув юзасидан чуқурлик бўйича ўзгариб туради. Ҳароратнинг пастки кенгликлардан юқори кенгликларға қараб ўзгариши сувнинг юза қатламида юз бериб, унинг пастки қатламларида ҳароратнинг ўзгариши кузатилмади. Ҳароратнинг зоналар бўйичагина ўзгариши эмас, балки кун давомида ва фасллар бўйича ўзгариши ҳам катта аҳамиятға эгадир.

Гидробионтларнинг сони ва уларнинг биомассаси мўътадил кенгликлардан пастки зоналарға қараб камайиб боради. Масалан, Тинч океаннинг мўътадил зонасидан экваторға қараб ҳаракат қилинганда, зоопланктоннинг биомассаси 5-10 марта, бентос – 40-80, балиқлар – 2-3 марта камади. Бундай ҳолат сувнинг чуқур қатламларида ҳам кузатилади. Қутбларға яқин ва мўътадил зоналар планктониға 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 бўлишиға олиб келади. Лекин, шимолий кенгликлардан тропик зонаға 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 гидробионтларнинг турлар сони кўп ва улар турлича бўлади.

Шимолӣ денгизлардан экваторга қараб айрим систематик гуруҳ организмларда сон ва сифат ўзгаришлари бўлиб ўтади. Масалан, диатом сувўтларининг сони тропик сувларда шимолӣ денгизларига қараганда сезиларли даражада камаёди, 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 океanning марказий қисми фитопланктонига 210 сувўтлар тури келтирилади (Семина, 1974), улардан 133 таси перидинейялар ва 72 таси диатом сувўтлари бўлиб, уларнинг ҳаммаси тропик зона учун хос турлардир. Тинч океани гарбий қисмларининг планктонидан 184 та сувўтлар тури аниқланган (Суханова, 1968), шимолӣ-шарқий қисмида эса 149 та сувўтлар тур ва формалари топилган (Тархова, 1968), уларнинг кўпчилиги перидинейялар ва диатомлар бўлиб, ҳаммаси тропик зона учун хосдир.

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

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

Дунё Океанида маълум бўлган 150 минг ҳайвонлар туридан 2,5 - 4,5 км чуқурликда 990 тур, 4, 5-6 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 қатламининг 500 м чуқурлигида кузатилади.

Сувнинг юза қатламларида чуқурликнинг ортиши билан организмларнинг сон ва сифати камайиб боришига сабаб — озиқ 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 қатламга ўтишда ҳайвонлар миграцияси ҳаракати катта роль ўйнайди. Сувнинг юза қатламида яшайдиган ҳайвонлар ҳар куни 300-400 м чуқурликка тушиб чиқади ва шу миграцияда улар билан овқатланадиган йирткичларга тўғри келиб, уларга емиш бўлади, йирткичлар ҳам ўз навбатида пастки сув қатламларидаги ҳайвонларга озиқа бўлади. 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 учрайди. Чуқурликнинг ва босимнинг ортиши билан катта размерли организмлар маълум жойгача тарқалганлар. Бу ерда гидробионтларнинг катта-кичиклигига қараб таксимланишида сув босими катта роль ўйнайди. Босимнинг ортиши, катта чуқурликларда эриган оҳакнинг етишмаслиги туфайли гидробионтларда оҳакли скелет бўлмайди. Кўпчилик нина терили ҳайвонлар ҳам оҳакли панцирни (зирхини) йўқотганлар. Чуқур қатламдаги ҳайвонлар одатда қора, тинч қора ёки рангсиз бўлиб, улар ҳеч вақт олачипор ёки йўл-йўл рангли бўлмайди. Ундан ташқари катта чуқурликларда сувнинг тез оқими ва тўлқинларининг бўлмаслиги туфайли у ерда учрайдиган организмлар юпка, нозик скелетли танага эга бўлади.

3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунилари

Дунё Океани сувидаги асосий абиотик омилларда қатор симметрик ҳислатлар 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 — шимолӣ 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 шимолӣ ва жанубий қисмларда, экватордан кутбларга қараб ҳарорат ва ёруғлик режимининг, ҳаттоки, сув массасининг горизонтал ва вертикал циркуляциясида, ундаги биоген моддаларнинг маълум даражасида бир хил ўзгаришлари ва таксимланишларида кузатилади.

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

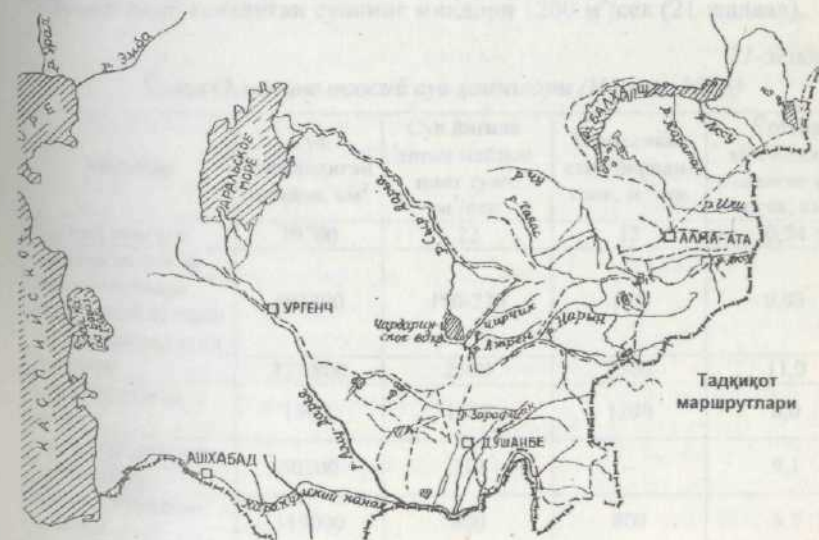
Пастки кенгликларга қараб йўналиш билан гидробионтларнинг размери, катталиги кичраяди, ҳаётчанлиги (умри) кискаради, кўпайиши тезлашади, йиртқичлик хусусияти ортади. Озика бўладиган ўлжа организмларда йиртқичлардан сакловчи турли ниналар, учли ўсимталар, калин чаноклар ҳосил бўлади. Захарли турлар сони кўпаяди. Тирик туғувчи ҳайвонлар учрайди. Кўпчилик организмлар танасида ёғ миқдори камаяди, кўпайиши ортади. Бентосда учрайдиган ҳайвонлар сони ортиб боради, ўсимлик билан озикланувчи кўп йиллик ҳайвонлар турлари жуда кўп бўлади.

Экваторга қараб йўналишда бентосда учрайдиган макрофит сувўтларнинг учта катта гуруҳларининг тарқалишида ҳам биполярлик ҳислати кузатилади. Масалан, совук зонадаги сувларда кўпроқ кўнғир сувўтлар (40-43%), озрок яшил сувўтлар (12-13%) вакиллари учраса, иссиқ зона сувларида кўнғир сувўтлар 18%, яшиллар 24%, кизил сувўтлар эса 46-55%ни ташкил қилади. Кичик таксономик гуруҳ вакилларида ҳам биполярлик хусусиятлари бордир. Масалан, ламинария ва фукус оилаларининг вакиллари мўтадил ва совук 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 нуктаи-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 таксимланиш қайтарилади, яъни сувнинг юза қатламида 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, мўтадил зонада — шарқий йўналишда, океан ғарбий қисмининг мўтадил зонасида ҳарорат градиенти шарқий зонага қараганда кучли сезилади. Экваториаль районда, аксинча, шарқий зонада ҳарорат градиенти кучли сезилади.

Биологик симметриянинг учинчи кўриниши. Дунё Океани сувни Ғарбий ва Шарқий ярим шарларида ётган қисмларга бўлади. Тинч ва Атлантик океанлар организмларнинг ўхшашлигини акс эттирувчи симметрия, шу икки океандаги гидробионтларни горизонталь ва вертикаль тарқалишининг бир хиллигидан келиб чиққан. Шу икки океanning ҳар бирида океanning очик 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 сублитораль 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.



Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг схематик харитаси (оригинал)

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 океanning шарқий қирғоқларида сувнинг оқини тезлаштириб, чуқур қатламлардаги сувнинг ва у билан озик 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 аралашидан биоген моддалар сувда кўпаяди, сувўтлар тез ривожланади ва шундай жойларда улар билан озикланадиган умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонлар тўпланади ва улар ҳам яхши кўпаядилар.

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

IV БОБ

ТУРКИСТОН ДАРЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ

Ўрта Осиё ва Қозоғистон ҳудудида сув ҳавзалари кўп хилдир. Улар табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бўлинади. Табиий сув ҳавзаларига: дарёлар, кўллар, булоқлар кирса, сунъий ҳавзаларга: каналлар, зовурлар, коллекторлар, сув омборлари, ховузлар, шוליпоярлар киради. Ўрта Осиёда Сирдарё, Амударё, Зарафшон, Сурхондарё, Қашқадарё каби катта дарёлар бор. Шу дарёларнинг ҳаммаси тоғли районлардан бошланади.

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 (21-жадвал).

21-жадвал

Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шульц, 1965)

Ҳавзалар	Сув йиғиладиган майдон, км ²	Сув йиғиладиган майдоннинг суви, м ³ /сек	Текисликка етиб борадигани, м ³ /сек	Ўртача кўп йиллик оқадиган сув, л/сек, км ²
Каспий денгизи	29700	22	12	0,74
Туркменистон ва Афғонистондан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёлар суви	193300	180-220	155	0,93
Амударё	227.800	2500	2500	11,0
Сирдарё (тоғли қисми)	150,1	1200	1200	8,0
Чу, Талас дарёлари ва Исик кўл	50200	310	—	9,1
Балхаш кўлининг жануби	119000	800	800	6,7
Жами:	770 100	5052	4667	6,5

Юқоридаги жадвалда Туркистон худудидаги энг катта сув ҳавзаларининг номларини кайд қилиб ўтдик. Шулардан Туркменистон худудидаги Артек, Копет-Даг тоғ тизмаларининг майда дарёлари – Тажан, Мурғоб каби дарёлардир. Бу худудга Амударё ҳам киради. Лекин уни биз алоҳида ҳавза сифатида кўриб чиқамиз.

4.1. Туркменистон ҳавзаси

Туркменистон худудидан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёларнинг сув тўплайдиган майдони 193 000 км² ни ташкил қилади. Артек дарёси тўплайдиган 7 км³ сувнинг факат 3-5 км³ гина Республиканинг текислигига етиб келади. Дарё анча баландликдан бошланиб, Эрон худудидан ўтиб келади. Дарёнинг Қизил-Артеқ шаҳри атрофидаги ўртача сувлиги 9,22 л/сек км², бутун дарё узунлиги бўйича 0,35 л/сек км² ни ташкил қилади, унинг узунлиги 662 км. Дарё сувининг ўртача ойлик сарф бўлиши 0,099 м³/сек, максимал йиллик сарфи 120, энг оз йиллиги эса 15,6 м³/сек ни ташкил қилган. Сувнинг йиллик энг кўп лойқалиги 39 кг/м³, энг ози 20,1 кг/м³. Дарё суви орқали оқиб ювилиб кетадиган лойқалар йилига 4,08-6,3 млн. тоннага етади.

Туркменистоннинг катта дарёларидан яна бири Мурғоб дарёси бўлиб, унинг узунлиги 250 км, сув тўпланиш майдони 46880 км² ни ташкил қилади. Дарё бўйлаб 8 дан ортик сув омборлари қурилган. Уларда тўпланган сувнинг ҳажми 400-750 млн. м³ атрофида. Дарё сувини сарф бўлиши Сеин-Али қишлоғи атрофида ўртача кўп йиллик 20-75 м³/сек (1929-1959-й.), Тахта-Бозорида 19,5-28-108, Ташкентда 19,3-93,3 м³/сек ни ташкил қилган. Мурғоб дарёсининг ўртача ойлик энг кам сарфи Сеин-Али қишлоғи атрофида 13,0 м³/сек га тенг. Дарё сувининг ўртача йиллик лойқалиги 1-2 кг/м³ (1,5 кг/м³), 1949-1959 йиллари сувнинг ўртача лойқалиги 5,4 кг/м³ бўлган. Дарё сувидаги муаллақ заррачалар 46,4-86,0 кг/м³ атрофидадир. Мурғоб сувининг тузлилиги бошланишида 0,37, этак қисмида эса 5,45 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 км², дарё 4524 м баландликдан бошланади. Йилнинг ўртача 232 кунда (60%) дарёда сув бўлиб, бошқа вақтда дарё қуриб қолади. Таджан дарёсида сувнинг сарф бўлиши 990 м³/сек га етган. Йил давомидаги ўртача сарф 0,038 дан (сентябр ойи) 59,2 м³/сек ни (март ойида) ташкил қилади. Сувнинг ўртача лойқалиги 4 кг/м³ га етади. Сувнинг шўрлиги 0,52-2,82 г/л, атрофида ўзгариб туради.

Туркменистоннинг Копет-Даг тоғ қияликларидан 30 дан ортик дарёлар оқиб келади. Улардан Дурунғёр (сув тўплаш майдони 3150 км²), Чаага-Чай (1397 км²), Қазган-чай (3000), Саккиз-чай (949), Меана-чай (975 км²) ва бошқа дарёларнинг умумий сув тўплаш майдони 500 км² ни ташкил қилади. 30 та дарёни текисликка чиққан вақтидаги сув сарфлаши 1,0-1,09 м³/сек ни, умумий сув сарфи эса 11,3 м³/сек ташкил қилади. Уларни умумий сув тўплаш майдони 12000 км². Ёмғирли вақтда сувнинг лойқалиги 388 кг/м³ га ҳам етади.

4.2. Амударё ҳавзаси

Амударё ҳавзасида 40615 дан ортик дарёлар мавжуд, шулардан 2289 таси суви оқиб чиқиб кетмайдиган дарёлар бўлиб, уларнинг суви Амударё билан боғланмаган, айримлари Помирдаги Қоракўл, Рангкўл, Курук кўл ҳавзаларидадир. Дарёларнинг 96%и кичик дарёлар бўлиб, уларнинг узунлиги 10 км дан кам, умумий узунлиги 74198 км ни ташкил қилади.

Кичикроқ дарёларнинг узунлиги 15-25 км, уларнинг сувлари тоғ чўққиларининг қияликларидан оқиб чиқади ва текисликка қараб оқади. Ўртача катталиклари дарёларнинг узунлиги 26-150 км га етади. Улар тоғ ораликларида оқади, яхши ўзанглари бўлиб, ўнлаб м³ сувларни сарф қилади. Бундай дарёларга Помир, Шохдара, Муксув, Обихингоу, Қизилсу, Шеробод, Ғузадарё 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, Ок-сув дарёлари жойлашган айрим тоғорасимон воҳаларнинг кенглиги 3-5 км, ўзанининг чуқурлиги 20 м келади. Ғарбий Помирда жойлашган дарёларнинг ўзани тор (2,0-2,5 км) бундай дарёларга Язгулем, Ванч, Обихингоу, Гунт, Бартанг қабиларнинг 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

шимолӣй нуқтаси 44° ш.к.дир. Амударё ҳавзаси шимолдан жанубга қараб 1500 км га чўзилади. 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 (22-жадвал).

22-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	113500	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
Қашқадарё	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, Ҳиндиқуш тоғ чўққиларидан бошланади. Вахш дарёси эса Олой, Зарафшон, Дарбоза тоғ тизмаларидан 5500-6000 ва ҳаттоки 7495 м баланддаги музликлардан бошланади. Маълумки, Пандж ва Вахшни қўшилишидан Амударё ҳосил бўлади. Бу икки дарё Амударёни 83% сувини ҳосил қилади. Пандж билан Вахшнинг қўшиганидан 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.

4.3. Сирдарё ҳавзаси

Сирдарё ҳавзаси шарқий узунликнинг 61° ва 78° меридиани ва Шимолий кенгликнинг 39° ва 46° ларида жойлашган. Ҳавзанинг чегаралари тоғ тизмалари билан ўралган. Унинг аниқ майдони дарёни Фарғона водийсидан чиққандан кейингина аниқ белгиланади ва майдони 142200 км² ни ташкил қилади. Ҳавзадаги айрим дарёлар 6000 м баландликдан бошланади.

Сирдарё ҳавзасининг умумий майдони 443000 м² га тенг бўлиб, Туркистон худудининг 32%ини эгаллайди. Сирдарё ҳавзасининг асосий дарёлари ҳақидаги айрим маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган (23-жадвал).

23-жадвал

Сирдарё ҳавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Майдони, км ²	Сувнинг ўртача сарфи, м ³ /сек	Оқимининг ўртача модули, л/сек/км ²	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шўрлиги, 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
Соҳ	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Чирчик	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 ҳавзасининг ер усти сув захираси 33,2 км³ (Чордора сув омборигача), микдорида белгиланади. Шундан 74% сув Фарғона водийсида ҳосил бўлади. 1960 йилларда Сирдарё оркали 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 сигади. Ортикча сув атрофни босиб, кичик қўлмақлар ҳосил қилади ва буғланиб кетади.

Сирдарё ҳавзасидаги ҳозирги асосий экологик муаммо — бу Сирдарёнинг этак қисмини лойкадан тозалашдан иборатдир.

4.4. Талас, Чу, Исикк кўл ва Балхаш ҳавзаси

Талас, Чу ва Исикк кўл ҳавзаси Сирдарё ҳавзасининг шимолий томонида жойлашган. Унинг сув тўплаш майдони 50000 км^2 ни ташкил қилади ва Амударё (4,5 марта) ҳамда Сирдарё (3,0 марта) ҳавзаларидан кичикдир. Юқорида келтирилган 50000 км^2 майдоннинг 25000 км^2 ни ёки 50 %и Чу ҳавзасига тўғри келади ва шу майдоннинг оқими $130 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил қилади. Ўртача оқим модули $50,2 \text{ л/сек/км}^2$ га тенг. Талас ва Асса дарёлари ҳавзасининг сув тўплаш майдони 12500 км^2 , ўртача оқим модули $4,8 \text{ л/сек/км}^2$. Исикк кўл ҳавзасининг сув тўплаш майдони 12700 км^2 , 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 Исикк 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 кирғоқларни 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 $4000\text{--}4195 \text{ м}$ баландликлардан бошланса, Чу дарёси ва унга қўшиладиган шаҳобчалар $4500\text{--}5000 \text{ м}$ баландликдаги дарёларнинг қўшилишидан бошланади.

Исикк 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 чўккиларининг қор ва музликларидан оқар сувлар ҳосил бўлади. Бу тоғлардаги музликлар майдони 600 км^2 дан ортқидир.

Чу дарёсининг айрим шаҳобчаларида ҳам кирғоқларнинг ювилиши ва сувнинг лойқалиги кузатилади. Айрим ҳолларда ювилиш 50 т/км^2 , баъзи дарёларда 10 т/км^2 бўлса, дарёларнинг ўртача лойқалиги $0,01\text{--}0,02 \text{ кг/м}^3$ дан ортмайди.

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

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

4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи

Дарёларда бошқа сув ҳавзаларидан фарқли ўларок сув оқиб туради ва дунёни тортилиш қонунига асосан юзага келади. Дарёда сувнинг оқиши унинг юқори қисмида тез бўлиб, айниқса, этак қисмларида секин 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 ҳислатлари билан характерланадилар. Майда-майда сой, дарёчалар бир-бири билан қўшилиб асосий дарёни ҳосил қилади. Бундай ҳолатга дарё тизимлари (системалари) деб аталади. Ҳар бир дарё: дарё боши, дарёнинг юқори қисми, ўрта оқими, охири ва этак қисмларига бўлинади. Лекин, Туркистон дарёларидан айримлари кўл ёки денгизларга етиб бормасдан қуриб қолади. Бундай дарёга Зарафшон яққол мисол бўлиб, ундай дарёларнинг этак қисмини “кўр” тамомланиш деб аташ мумкин.

Россиянинг кўпчилиқ дарёлари текислик ҳудудида жойлашган бўлиб, улар кенг воҳалардан оқиб ўтади. Рельефи унча мураккаб эмас, сув кирғоқларни ювиб туради. Тоғ тизмаларидан бошланадиган дарёлар суви баландликдан пастликка қараб қоя ва тошларга урилиб, тор жойлардан оқиб ўтади. Қирғоқлар фақат 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 қирғоқдан иккинчи қирғоққа урилиб оқиши, кум-тупроқли жойларни ювиб, емириб кетишидан дарё аста-секин ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада эгилган илон изли шакл юзага келади. Дарё тошқинлари катта-кичик табиий тўсиқларни ювиб кетади ва ўзига янги йўл очади. Сув шу йўлдан оқади, дарёнинг олдинги ўзани мутлоқ қолиб кетади ёки дарёнинг вақтинча кичик шаҳобчасига

айланиб қолади. Уларнинг сувлари кўлмак-кўлмак бўлиб тўпланади, дарё этагида кўллар 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 фаркланадилар. Масалан, Волга дарёсининг чуқурлиги 15-17 м га етади. Амударёнинг чуқурлиги ёмғирли вақтларда 3-3,5 м дан ортмайди. Сирдарёнинг энг юқори сув сатҳи Сарай кишлоғи атрофида 26 йил ичида 5,92 м гача кўтарилган бўлса, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри атрофида 2,5 м ни ташкил қилади. 1993 йил сентябр 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. Юқори тоғлардан музликларни июннинг иссиқ вақтларида (май-июл) 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 булоқ сувларининг тўпланишидан ҳам дарёлар юзага келади.

Дарёларда сув юқори даражада тўла, ўртача ва сув сатҳи паст ҳолатда бўлиши мумкин. Россияда дарёларнинг юқори даражадаги тўлаллиги июл, август, сентябр ойларига тўғри келади. Туркистон ҳудудида дарёлар апрел, май, июнь ойларида тўлиб тошса, сув сатҳининг энг паст даражаси июл, август ичи бўлиб, сентябр ойида кўп дарёларнинг этак қисмига сув етиб бормайди. Денгизларга қуйилган дарёларнинг (Дон, Днепр ва бошқа) этак қисмида шамол таъсирида денгиз сувини дарёга кўтарилиши кузатилади, натижада сувнинг орқага оқиш ҳоллари вужудга келади. Масалан, Қора денгизда тўлкинлар кўтарилганда сув Днепрга, Таганрог кўрфазидида ҳосил бўлган тўлкинлар 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 мақсадларида дарёларга тўғонлар, катта-кичик сув иншоотлари қурилади. Улар баҳор ва ёз ойларида сув оқимини тўхтатадилар, дарёларга керакли сувни меъёрида ўтказадилар.

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

Сувнинг энг тез оқиши 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.

Кавказ, Сибирь, Саён ва бошқа тоғли ҳудудларда жойлашган дарёларда сувнинг оқиш тезлиги Туркистонда жойлашган дарёлардан паст эмас. Масалан, Россиянинг текислик минтақаларида жойлашган дарёларда сувнинг оқиш тезлиги 1-2 м/сек, Кольск ярим оролидаги дарёларда 1-1,25 м/сек, тўғонлар билан тўсылган ва сув омборлари бор Дон, Днепр каби дарёлар сувининг оқиш тезлиги 0,5-0,6 м/сек. Бундай ҳолатни Сирдарё сув омборларида ҳам кузатиш мумкин. Волга дарёси ва унинг сув омборларида сувнинг оқиш тезлиги 26-32 см дан 5,0-7,0 м/сек, фақат баҳорда сув сатҳининг кўтарилган давридагина унинг оқиш тезлиги 15-17,0 см/сек га етади.

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

Текислик минтақаларида жойлашган дарёлар бир-бирларига ёки дарёга канал, зовур сувлари қўшилганда (масалан, лойқа ёки тиник сувни) сув оқимлари билан тез қўшилиб кетмайди; тиник-лойқа ёки

лойка - тиник сув оқимлари бир неча км давомида қўшилиб оқса ҳам тўла аралашмасдан оқади. Бунга, сувдаги икки оқимнинг термик, физикавий, кимёвий, газ ва биологик хислатларининг бир-биридан фаркланиши сабаб бўлади.

Дарёларнинг сув ости ва туби ҳар хилдир. Дарё тублари турли жинсли (тош, шағал, кум), 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, эгаллаган майдони, ундаги заррачаларнинг катта-кичиклиги, биологик организмлар таркиби каби хусусиятлари билан фаркланадилар. Тоғ дарёлари тубида ҳарсанг ва катта-кичик тошлар бўлади. Уларнинг орасида лой, лойқа, кум учрайди. Тоғ дарёлари текислик минтақаларида оққанда уларнинг тубида тошлар ўрнини кум, лой эгаллайди. Улардаги заррачаларнинг катталиги 0,05 дан 1-2 мм атрофида бўлади. Лой ва лойқаларнинг ранги кизил ёки ҳаво ранг ва қалинлиги ҳам ҳар хил бўлади. Лойқа, кум тўпламлари дарёларнинг чуқур жойларида 1 м гача етиши мумкин. Унда органик моддалар миқдори 5-15 % ни ташкил қилади.

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

Б.В. Поляков дарёлари 1 м³ сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдорига қараб дарёлари 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 кўпчилик дарёлари (Невани 1 м³ сувида 10 г; Онега - 12 г/м³; Кемь - 14 г; Енисей - 20 г; Ғарбий Двина - 22 г; Обь - 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/м³) каби

дарёлар иккинчи гуруҳга киради. Тўртинчи гуруҳга кирувчи дарёлар бизнинг ҳудудда 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-лойқа (0,05-1 мм) оқиб келади. Сув тубидаги кум-лойқа уюмлари кунига 5-7 м тезликда бир жойдан иккинчи жойга кўчади.

Айниқса, сел келган вақтида дарё сувида учрайдиган лойқанинг 40% дан ортигини муаллақ каттик заррачалар ташкил қилади. Тарихий маълумотларга кўра, Қозоғистоннинг кичик Олматинка дарёси сел келган вақтида бир кунда (08.07.1921 й) 2,5 млн.м³ каттик заррачаларни оқизиб келган, одатда йилига 20000 м³ заррачалар келади, селнинг 93%и асосан, ёмғир, жала тинимсиз ёғишидан ҳосил бўлади, бундай ҳолларда Туркистон дарёларининг 1 м³ сувида 100-300 кг лойқа бўлади. Бунга Исфара, Чирчик (100 кг/м³), Аксу (300 кг/м³) каби дарёлар мисол бўлади.

Одатдаги йилларда Норин дарёсини юқори қисмидан йилига 1 км² майдонидан 78 т масса ювилса, Зарафшоннинг юқори қисмидаги шаҳобчаси Матча дарёси йилига 1 км² жойдан 760 т, Гузардарё-180 т, Шерободдарё- 240 т. масса-лойқа олиб келади. У дарёларнинг 1 м³ сувида 1,4-3-3,15 кг лойқа бор. Амазонка дарёси сувининг 1 м³ да 1,5 кг, Нил дарёсида эса 4 кг ювилган тупрок заррачалари бор.

Катта Кавказнинг сув тўпланадиган қияликларининг 1 м² 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 км² майдонидан 1000 т. масса ювилиб сувга тушади. Туркменистоннинг Мурғоб дарёсининг шаҳобчалари Кашон (Ўртача йилига 90 кг/м³), Кушка (28 г/м³) ҳам лойқа сувлидир. Туркистоннинг жанубий дарёларининг ўртача лойқалиги 3 кг/м³ дан юқоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан жойида 4 кг/м³, Киндикли атрофида шу дарёнинг сувида 8 кг/м³, Сурхондарёнинг этак қисмида эса 24 кг/м³ 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 тиник дарёларга қараганда (Волга, Дон, Днепр) 200-250 маротаба камдир.

Дарёлар сувининг тиниклиги сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори ва уларнинг эриш даражасига боғлиқдир. Сувнинг тиникли-

гини Секки дискаси билан ўлчанади. Тиниклик йил давомида ўзгариб туради. Чуқур ва тиник кўллардан оқиб чиқадиган дарёларнинг сувлари тиник бўлади. Масалан, Байкал кўлидан бошланадиган Ангара дарёси, Помирдаги Яшил кўлидан бошланадиган Гунг дарёсининг ўнг шаҳобчаси, Зоркўлдан бошланадиган Помир дарёси, Сарез кўлидан чиқадиган Мурғоб дарёлари, Тянь-Шань тизмаларида жойлашган Искандар кўлидан чиқадиган Искандар дарё, Исик кўлдан чиқадиган Чу дарёсининг бошланишида сув анча тиникдир. Сувлари юқори даражада лойка дарёларга Амударё, Кура, Тажан, Мурғоб, Самур кабилар киради.

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

Дарё четларидаги сув босадиган кайир ерларда тўпланган сувларни лойкаси чўкади ва тезда тинийди. Тиниклик 2 м гача кўтарилади. Қирғоқлари ювилмайдиган тоғ дарёлари сувининг тиниклиги 20-30, ҳаттоки 50-60 см га боради, кўпчилик дарёларда сувнинг тиниклиги 3-7-10 см атрофидадир. Волга дарёсининг юқори оқимида сувнинг тиниклиги 70-130 см, дарёни сув омборлари билан алоқадор жойларида эса 200-360 см, Сирдарёнинг ўрта оқимида сувнинг тиниклиги баҳорда 12-20 см, ёзда 20-25 см, кузда 30-40 см га етади. Нил дарёси сувининг тиниклиги аранг 30 см га боради. Дарё сувлари фитопланктонсиз ва бошқа муаллақ заррачаларсиз яшил, ҳаворанг бўлади. Бундай рангли сувлар Байкал шаҳобчаларида, Туркистон, Кавказ, Сибирь, Урал, Скандинавия тоғ дарёларида кузатилади. Сувдаги муаллақ заррачаларнинг рангига қараб дарё сувлари оқроқ (Оксу дарёсида оқак заррачалари бўлади), сарғишроқ 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 рангда бўлади. Сувда планктон сувўтлар кўп ривожланган бўлса, сув яшилроқ рангда бўлиб, (маса-

лан, Казали шаҳри атрофида Сирдарё суви, июл, сентябр ойлари, 1993 йил) балиқ ҳиди келиб туради.

Дарё сувининг ҳарорати турли жойларнинг иқлими ва дарёнинг гидрологик ҳислатларига 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°) кўтарила бошлайди ва июл-август ойларида энг юқори даражага (16-18-20°) етади. Юқори тоғ қисмида жойлашган дарёлар сувининг ҳарорати баҳор ойларида бошлаб (3-4° дан 6-7° гача) кўтарилади. Май-июнь ойларида юқори тоғ муз ва қорларнинг кўпилаб эриши ва эриган совуқ, паст ҳароратли сувларни катта дарёларга қўшилишидан сув ҳароратининг 5-6° гача пасайиши кузатилади. Лекин, август ойларида, айрим дарёлар (масалан, Карасай, Орджук, Акжар, Қўтор) сувининг ҳарорати 12° гача кўтарилади.

Қор, ёмғир сувларида бошланадиган Шеробод, Дашт, Акжар, Гузардарё, Қизилсув кабилар сувининг энг юқори ҳарорати июн-июл-август (10-16°) ойларида кузатилади. Қордан бошланадиган дарёлардан Кафирниган, Сарбоғ, Қоратоғ кабилар сувининг июл-август ойларидаги ҳарорати 8-13° атрофидадир. Масалан, Вахш дарёси сувининг (май-август ойларида) ҳарорати 12,5-15,2° атрофида ўзгариб туради. Августнинг охири сентябр ойидан бошлаб сув ҳарорати пасайиб, декабр-январ-феврал ойларида сув ҳарорати 0°-1-1,5-4° атрофида бўлади.

Кўллардан сув оладиган дарёлар сувининг ҳарорати 8-14° гача (масалан, Жаукучак, Арабел) кўтарилса, ер ости сувларининг тўпланишидан бошланадиган Қорасув, Қорасой, Каиндибулоқ каби дарёлар сувининг ҳарорати 5-12-13° атрофида бўлиб, шу дарёлар сувининг ҳарорати тоғ минтақаси ҳудудида бироз кўтарилади (8-19-20°). 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° гача кўтарилса, текисликда оқадиган дарёларнинг суви 24-27° гача исийди.

Кўллардан 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 тошлар устида муз ҳосил бўлади, вақти- вақти билан улар кўчиб, сув оқими билан бир жойдан иккинчи жойга олиб борилади.

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

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

Туркистоннинг энг катта дарёлари Амударё ва Сирдарё шимолга қараб оқади. Уларнинг сувлари тоғ олди минтақаларига чиқиши билан улар сувининг ҳарорати аста-секин кўтарилади, кейин дарёлар шимолга қараб йўналиши билан сувнинг ҳарорати пасаяди. Масалан, Термез шаҳри атрофида Амударё сувининг кўп йиллик ўртача ҳарорати 13,5°, Керки ва Чорджоуда 14,6°, Тўртқул ва Чатли атрофида эса 12,5° ни ташкил қилади. Дарё узунлиги ва унинг жойлашишига қараб, сув ҳарорати ўзгариб боради. Яна бир нарса характерлидир, яъни қор ва ёмғирлардан бошланадиган дарёларда баҳорда сувнинг сарфланиши ва қуёш радиациясининг ортиши билан ҳарорат ҳам ортиб боради. Аммо, ёз ва ёз охирида дарёларда сувнинг сарфланиши пасаяди. Лекин, сувнинг ҳарорати куз-куз охиригача ўсиб боради, кейин пасаяди, дарё сувнинг ҳарорати 0° 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 (Гунт, Бартаңг) узок вақт (150-180 кун) муз билан қопланиб ётади. 2,2-3 км баландликда жойлашган дарёлар Анжандаро, Лангар, Бартаңг пастки Мурғоб қишлоғи атрофида вақти-вақти билан муз билан қопланади. 2 км баландликдан пастда жойлашган дарёларда муз билан қопланиш деярли қузатилмайди.

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

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

4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи

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

Кўпчилик дарё сувлари гидрокарбонат синфи ва катионлари бўйича кальцийли сувлар гуруҳига киради. Натрийли гуруҳларга кирувчи сувлар асосан Туркистон ва Сибирь худудларида 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 минтакаларида учрайди.

Сульфат анионлари бор сувли дарёларга Донбасс, Шимолий Кавказ ва Туркистоннинг қатор дарёлари кирса, хлоридли дарёларга Волганинг этак қисми, Обь каби дарёлар мисол бўла олади. Бу синфга кирадиган 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.

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

Бу ерда шуни ҳам айтиб ўтиш зарурдир, яъни дарёлари гидрохимик ҳолатининг ҳар хиллигига улар жойлашган физика-географик иқлим катта таъсир кўрсатади. Масалан, қор ва музли чўккиларнинг 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 минтакаларига қараб оқиши орқали юзага келади. Баҳорда дарё суви тўлиб оқадиган вақтда уларнинг минерализацияси кам бўлади. Масалан, Пандж дарёсининг (Қалаи-Хум кишлоғи) минерализацияси баҳорда 140-200 мг/л, кузда сув камайган 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 кайд килинган 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 Кичикурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1080-2200 мг/л. Дарёда сувнинг сатҳи пасайган даврда шўрлик 4150 мг/л га кўтарилади. Урадарё сувида ҳам шўрлик 860 дан 1920 мг/л гача ўзгариб туради. Бу икки дарё Шеробод дарёсига қўшилиши сабабли унинг ҳам шўрлиги 420 дан 2610 мг/л гача боради. Умуман, Амударё сув ҳавзасида сувнинг шўрлиги 1925-30 йилларнинг ўртасида 0,22-0,57 г/л, Шеробод дарёсининг этак қисмида эса 1,48 г/л ни ташкил қилган. 1950-60 йилларда 0,23-0,60 г/л, Шерободнинг охириги қисмида 1,52, Тажанда (Пули-Хатум атрофида) — 1,16 г/л бўлса, 1961-86 йиллар ичида кўпчилик дарёлар сувидаги шўрлилик 0,16-0,20 ни ва 0,88 г/л бўлса, шу давр ичида айрим дарёлар сувининг шўрлиги Сурхондарёда — 1,08-1,20 г/л, Шерободда — 1,21-2,60, Амударёнинг этак қисмида — 1,62-2,5, Қашқадарёда — 2,57 г/л гача кўтарилган.

Юқорида кайд килинган йиллар (1925-86) ичида Сирдарё ҳавзасида жойлашган табиий сувлардан Норин дарёсининг минерализацияси — 0,21-0,30 г/л, Қорадарёда — 0,30-0,53, Чирчик 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 апрел-сентябр ойларида Сирдарёнинг бошланишида (Кали кишлоғи) сувнинг ўртача шўрлиги 0,30-0,97 г/л бўлиб, дарёнинг этак қисмида Қазали атрофларида сувнинг шўрлиги 1,9 дан 3,51 г/л га ёки шўрлик 6,5 баробар ортгани кузатилган.

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

Чу дарёси сувида Кочкорка атрофида 213-232 мг/л туз бўлса, Уланбел кишлоғи (дарёнинг пастки оқими) атрофида тузлар микдори 1436 мг/л гача кўтарилади.

Талас дарёси водийсидаги дарёларнинг шўрлиги 74-271 мг/л, шу хавзадаги 63,7% дарёлар шўрлиги 100-120 мг/л, 36,4% дарёларда шўрлик 200-300 мг/л ни ташкил этади. Сувнинг сатҳи пасайган вақтида унинг шўрлиги 438 мг/л гача етади. Талас дарёси тўлиб оққан вақтида 199,6, сув сатҳи пасайган вақтида эса 440 мг/л га боради. Демак, Туркистоннинг энг катта дарёларидан Сир ва Амударё сувларининг шўрлиги атрофдан тушган оқава сувлардаги тузлар ҳисобиға 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 (3,0 г/л), Мирзачўлни зовур-коллекторларидан 2-5-7 г/л тузли 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 Кизил 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 юкорида қайд қилганимиздек, 1981-85 йиллардан кейин айрим дарёларнинг (Сурхондарё, Қашқадарё, Сирдарё, Зарафшон, Амударё) этак қисмларида сув шўрлигини орттиришнинг асосий сабаби турли саноат ва қишлоқ хўжалик майдонларидан ташланадиган ифлос оқава сувларнинг қўшилишидан юзага келади. Уларга ҳар хил кимёвий моддалар қўшилганлигидан дарё сувларининг шўрлиги ошиб кетади.

Дарё сувларида учрайдиган биоген моддалардан азот, фосфор, темир қабиларнинг 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), Гунг (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 қамайган 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 қайд қилинган моддалар сувда учрайдиган гидробионтларнинг ҳаёт жараёнлари учун зарур бўлиб, уларсиз биологик жараёнлар тўла ўтмайди.

Дарё сувларида моддаларнинг айланиши. Дарёнинг бир маълум жойида эмас, балки дарё сувининг ўзанг бўйлаб оқиши вақтида моддаларнинг айланиши юзага келади ва бу жараёнда турли гидробионтлар дарёнинг бутун узунлигида актив қатнашадилар ва шу сабабли дарёда модда алмашилиши 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, шолӣ ва бошқ) оқиб келадиган оқава сувлар турли минерал ва органик бирикмаларга бой бўлиб, улар сув организмлари учун

асосий озика манбаи ҳисобланади. Масалан, Термиз шаҳри атрофида Амударё сувида тузларнинг миқдори 0,50-0,83 мг/л бўлса, дарёнинг этак қисми Саманбай қишлоғи атрофида 2,17 г/л дан ортиқ ёки Қашқар 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 миқдорини ортиб бориши кузатилади. Ундан ташқари 1984 йили Ўзбекистонда ҳар гектар пахта майдонига 415-420 кг/242 кг азот, 124 фосфор ва 47 кг калий тузи берилган, ерга ишлатилган умумий ўғит миқдорининг 13%и сугориш 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 тузроқ заррачалари билан ювилиб дарёга тушади ва умумий модда алмашиниш қондасига асосан ҳаракатда бўлади, яъни минерал моддалар ва органик бирикмалар ўсимликлар ва бактерияларнинг фотосинтез ва химосинтез жараёнларида ўзлаштирилади ва ўсимлик ўсаётган жойларда органик моддалар ҳосил бўлади. Улар ўз навбатида бир жойдан иккинчи жойга оқим билан ва турли миксотроф бактериялар, ўсимликлар ҳамда сув тубида ва сув қатламларида яшайдиган ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади. Ўсимлик ва ҳайвонлар танасида тўпланган органик моддалар ўз навбатида турли катта-кичик балиқларга озика 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 алмашинуви жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотнинг бир қисми сувда планктон, бентос, перифитон организмларида тўпланади ва бир қисми сув тагида чуқмалар 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 кўл ва кўлмакларда 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 алмашиниш спиральсимон ҳаракатни акс эттиради ва турли кўринишда бўлиб, дарёда сувнинг ҳаракатига, чуқур жойларда айланиб оқишга тўғри келади. Чуқур жойларда органик моддаларнинг тўпланиши кузатилади, 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 тўпланиш майдонини катта-кичиклигига ва сув билан ювилиб келадиган каттик муаллақ моддаларнинг миқдорига, 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 алмашиниш жараёни бўлиб туради.

4.6.2. Дарё сувининг газлари

Эриган кислороднинг миқдори Иссык кўл ҳавзасидаги дарёлар сувида (Тюп, Етти Оғуз, Тамга, Жууку, Чон Аксу) 6,7-8,6 O_2 мг/л (95,5-105% га тўйинган). Муз-қордан бошланадиган дарёлар сувининг кислородга тўйинганлиги 100% дан юқори. Тоғ минтақасида жойлашган дарёлар сувида 90-150% кислород бор (масалан, Шохимардонқой, Кондора, Ясси 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 ўзгариш 2,53 мг/л ни ташкил қилади. Дарё сувининг оқиб турганлиги туфайли сув қатламида кислород тенг тақсимланади ва ҳароратга тўғри келади. Талас дарёсида эриган кислород 5,53-12,2 мг/л, Чу дарёсида кислород 5,7-8,6 мг/л атрофидадир.

Йил давомида ҳам сувдаги кислород миқдори ўзгариб туради. Унинг минимал миқдори муз кўчиши оқидида бўлса, музнинг парчаланиб оқишдан бошлаб ва айниқса, апрел-май ойларида сувда кислороднинг миқдори турғун ҳолга келади. Қиш давомида сув юзасининг тўла муз билан қопланганлиги сабабли кислород миқдори энг паст даражага тушиб, кўпчилик балиқларни яшаб қолиши оғирлашади; кислородни сувда етишмаслигидан балиқларда ўлат касали юзага келади. Обь дарёси сувида кислороднинг қишда етишмаслиги кўп миқдорда органик моддаларни борлиги ва кислородсиз боғқок сувларни кўшилиши сабаблидир. Бу ерда сувдаги кислород органик

моддаларни оксидланишига сарф бўлади. Обь дарё сувида кислород етишмасдан баликлар кўплаб нобуд бўлади. Дарёнинг шундай кислороди кам қисмларидан кетган баликлар тирик қоладилар. Дарёнинг юза қисмида кислород кўп, сувнинг чуқур қатламларида у кам бўлади. Ундан ташқари дарё тубини лойқали бўлиши ва лойқани чириши ҳам кислородни кам бўлишига олиб келади.

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

Сувнинг актив реакцияси (рН) кўпчилик дарёлар сувида 7,0-8,3 бўлса, ботқоқликлардан бошланган дарё сувида водород иони (рН) 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 тўғри 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, Обь дарёсининг шаҳобчалари Еган дарёсида $\text{pH}=5,2$ га тенг; водород ионининг даражаси табиий сувларда анча турғундир, бунга сувда карбонат бирикмаларининг доимий бўлиши сабаб бўлади. рН нинг экологик моҳияти, у сув муҳитидаги организмларни ташқи ҳужайра тўқималари, қобиғи орқали сувда эриган ҳолдаги туз ва бошқа моддаларнинг алмашилиб (ташиб) ўтиб, танадан чиқиб) туришини таъминлайди.

Дарё сувининг оксидланиши — бу сувдаги органик модда микдори 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. Сувни тўлган

Фандарёда — 0,3, Шерободда (Шеробод қишлоғи) — 15,5, Иссык кўл ҳавзаси дарёларида 0,5-4,4 мг O_2 /л га тенг бўлиб, кўпчилик дарёларда оксидланиш даражаси 2,0-2,0 мг O_2 /л га тенгдир. Волга дарёсида оксидланиш даражаси 5,50-23,3, Талас дарёсида — 0,7-17,2, айрим жойларда 49,8-60,5 мг O_2 /л атрофида ўзгариб туради. Ока дарёсида 7,2-3,4, Обь сувида — 12,2, Кольск ярим оролидаги дарёларнинг сувларида — 20,4-27 мг O_2 /л микдорида 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.

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

КЎЛЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАСНИФИ

Кўллар – бу маълум бир чуқурликка жойлашган, суви оқиб чикиб кетмайдиган, четлари туташган, берк сув ҳавзасидир. Лекин, кўпчилик кўлларнинг сувлари дарё орқали денгизга қуйилади. Улар кургокчил, текислик минтақаларида жойлашган кўллар ҳам берк (масалан, Орол, Сарикамиш, Тузкон, Айдар), суви оқиб чиқмайди.

5.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми

Энг катта берк кўлларга Каспий, Орол денгизлари ва Сарикамиш кўлини киритиш мумкин. Улар катталиклари билан дунёдаги энг катта чучук сувли кўллардан ҳам буюқдирлар. Масалан, Каспийнинг майдони 334,3 минг км² бўлса, Шимолий Американи Юкори кўлининг майдони - 82,4 минг км². Майдони 1,5-15 км² бўлган кўллар Осиёнинг юкори (Тибет, Помир) тоғ зонасида кўп учраса, майдони 100 км² дан катта кўллар Африка, Осиё ва Шимолий Америкадир. Дунёдаги энг катта 1945 та кўлда 168 минг км³ сув тўпланган. Ер юзидаги кўллар сувининг 95 %и шу кўлларда жойлашган. Мустақил давлатлар ҳудудининг кўллиги 4% ни ташкил қилади. Кўллар ҳақидаги маълумот тубанда (24-жадвал) келтирилган.

Туркистон ҳудудида кейинги 30-40 йил ичида кўллар сони 7180 дан 5500 гача камайган. Аммо, улардаги сув юзаси 1040 дан 14571 км² га кўпайган. Бунга 1971-1972 йиллар давомида Зарафшон этакларида ҳосил бўлган кўллар майдони 3 баробар ортиши, Арнасай тизма кўллар сув юзасининг 1755 км² га кўпайиши каби ҳоллар сабаб бўлган (25-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 Иссыккўлда тўпланган. Текислик минтақасидаги кўлларда 50,8 (51) км³, тоғ минтақасидаги кўлларда эса 1783 км³ сув бордир.

Дунёдаги энг катта кўллар

Кўллар номи	Мамлакатлар	Майдони, км ²	Сувнинг ҳажми, км ³	Чуқурлиги, М
Каспий	Туркменистон, Россия, Эрон	374000	78200	1025
Юкори кўллар	Канада, АҚШ	82680	11600	406
Виктория	Танзания, Кения, Уганда	69000	2700	92
Орол 1961 йилгача	Қорақалпоқ, Қозғистон	64000	1020	68
Гурон	Канада, АҚШ	59800	3580	229
Мичиган	АҚШ	58100	4680	281
Танганьика	Танзания, Заир, Замбия, Руанда, Брунди	32900	18900	1435
Телецк	Олтой, Россия	230,6	—	325
Бойқол	Россия	31500	23000	1741
Ньяса	Малава, Мозамбик, Танзания	30300	7725	706
Катта Айик	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	Қозғистон	18200	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
Иссыккўл	Қирғизистон	6236	1740	699
Севан	Кавказ	1413	—	99,0
Карагёл	Кавказ	0,17	—	—

Туркистон сув ҳавзалари бўйича кўлларни 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 (25-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).

25-жадвал

Туркистоннинг сув ҳавзалари бўйича кўлларнинг тақсимланиши
(Никитин, 1987)

Сув ҳавзаларининг номлари	Кўллар сони	Кўлларнинг майдони, км ²	Кўйилардаги сувнинг ҳажми, км ³
Амударё ҳавзаси	2378	4653,61	79
Сирдарё ҳавзаси	1405	2598,22	19,7
Чу, Талас ва Иссиқкўл 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 0,11 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 йўк, Сурхондарё бўйича 2 та, Шеробод ва Қашқадарё водийсида 1 тадан кўл бор. Кўлларнинг ҳажми, катта-кичиклиги ва шакли ҳар хилдир. Айрим кўлларни дарёлар билан боғланишини узилганлиги туфайли уларнинг суви шўрдир.

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

Гунт дарёси водийсида 49 та кўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Яшилкўл (майдони 35,6 км²). Шу кўллар юзасининг умумий майдони 83,3 км². Яшилкўлнинг сув тўшлаш майдони 5280 км² га тенг,

Бартанг дарёси водийсида 38 та кўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Сарез кўлидир (майдони 86,5 км²), кўлга 16500 км² майдондан сув

тўпланади. Шу 38 та кўл сув юзасининг умумий майдони 105 км² га тенг. Вахш дарёси бўйлаб 20 та кўл, уларни майдони 4,6 км², Зарафшон водийсида жами 8 та кўл бўлиб, уларни майдони 7,2 км². Бу ҳавзадаги энг катта кўл – Искандар кўлидир (майдони 3,41 км²).

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

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

Арнасай пастлиги Чордара сув омборининг жануби-ғарбий ва Мирзачўлнинг шимоли-ғарбида Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган бўлиб, шу пастликда Арнасай, Тузкон ва Айдар тизма кўллари ҳосил бўлган. Улар Жиззах, Бухоро вилоятлари ҳудудларини эгаллаган.

Номлари қайд қилинган Арнасай кўлининг сув юзасининг умумий майдони 1755 км². Арнасай кўли Чордара сув омбори атрофидан бошланиб, Айдар пастлигигача чўзилган, узунлиги 70 км, кенлиги 2-15 км, кўл унча чуқур эмас, 2-3 м, баъзи жойларда 7-8 м га етади. Кўл сувининг шўрлиги 5,89-7,2 г/л атрофида ўзгариб туради, оксидланиши 13-15,5 мг О₂/л. Сувнинг эриган кислородга тўйинганлиги 95-110% атрофидадир. Сувнинг ҳажми 14,0 км³.

Айдар кўли энг катта кўллардан бўлиб, умумий майдони 1755-2018 км², узунлиги 135 км, эни 15 км; сувнинг ҳажми 19,87 км³, чуқурлиги 9,8-22 м дир. Кўл ҳудудида кўп оролчалар бор.

Ёз фаслида сув юзасида ҳарорат 20-22°C, кўлни саёз жойларида эса 30-33°C га кўтарилади. Кўл юзаси айрим совуқ йиллари 40-50% га муз билан қопланади. Кўл сувининг юза қисми эриган кислородга тўйинганлиги 8-115%, сув тагида эса 30-37%, сувнинг 10-12 м чуқурлигида 90-92% ни ташкил қилади. Кўл сувини шўрлиги 11,7-15 г/л, оксидлиги 10-17 мг О₂/л атрофидадир.

Тузкон кўли авваллари бошқа кўллар билан алоқасиз, шўр сувли бўлиб, бир литр сувда 30 г туз бўлган, 1969 йилдан бошлаб Арнасай кўлида сувнинг кўпайгани натижасида икки кўл 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 0,6-2,5 м ни ташкил

қилади. Кўлдаги сувнинг шўрлилиги 9,5-10,3 г/л, сувни эриган кислородга тўйинганлиги баҳорда 88, ёзда эса 130 % ни ташкил қилади. Оксидланиш 10-18 мг O_2 /л, сувдаги водород ионлари (pH) 7-7,3 атрофидадир.

Туркистоннинг энг катта кўллари Қоракўл, Исиккўл, Сонкўл, Чатиркўл қабилар қиради (26-жадвал). Осиёнинг (Тибет) юқори тоғларида жойлашган кўллар ҳам кўпдир.

Кўлларда чуқурлик турлича, у кўлдаги сувнинг ҳажмини аниқлайди, тирикликни ривожланиши ва ҳар хиллиги юзага келади. Масалан, Бойқол, Исиккўл, Сарез кўллари чуқурлик ва организмларнинг турлар таркиби, сони ва микдори ҳар хилдир.

Осиёни айрим кўллари таснифи

Кўллар номи	Узунлиги, Км	Кўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баландлиги, м	Майдони, км ²	Суви-нинг чуқурлиги, м	Сувининг тузлиги, г/л	Суви-нинг тиниқлиги, м
Қоракўл	28-30	Помир	3315-4000	380,92	238-242,2	10-12	11-19
Рангкўл	9,0	Помир	3730	9,2	0,7-2,8	чучук	1-2
Зоркўл	3-3(20)	"	4126	38,3	23-43	0,66-0,169	1-2
Қарадунг	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
Булуңкўл	—	"	3800	3,8	2	—	11-1,5
Яшилкўл	22-25	"	3700-3800	48,0	13,8-40	0,12-0,26	4-5
Сарез	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
Исиккўл	182-184	Тянь-Шань	1609	6236	668-699	5,8	15-20
Сонкўл	28,3	"	2880-3016	275	4,5-22	чучук	1,5-2
Чатиркўл	22,1	"	3500	160	2,3-3,8	шўрроқ	1-2
Саричелак	7,5	Чотқол	1858,6	4,92	98-234	чучук	16-17
Ариасай тизмаси	70	Текислик	250	1759	1-15	1,5-13	0,5-3
Сарикамиш	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	—

26-жадвал

Қишқар-Цо	—	"	4676	6,2	21-2	5,234	—
Йеңе-Цо	—	"	4686	1,59	18,2	0,138	—
Пангонг-Цо	—	"	4241	279,2	51,0	12872	—
Пангур-Цо	—	"	4329	—	9,5	6,736	—
Ороротцо-Цо	—	"	5297	0,8	14,0	0,078	—
Цо-Кар	—	"	4527	15,6	2	79,266	—
Куку-Нор	—	Марказий Осиё	3200	4200	37,6	13,0	—

Дунёнинг чуқур кўллари, м

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

Демак, энг чуқур кўллар тектоник, тоғ ўпирилиши жараёнида ҳосил бўлган. Текислик минтақаси ва дарёлар этакларида жойлашган кўллар унча чуқур (2-3-10 м) эмасдир (26-жадвал).

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

Литораль зонага куёш 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 чучук сув манбаи Помирда жойлашган Сарез кўли ҳисобланади. Унинг узунлиги 55,8 км, энг 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 бошка дарёлар сувининг кам тушиши натижасида Балхаш кўли аста-секин куриб бормокда.

Кўлларда сув оқмас ёки жуда секин оқар бўлиб, сув массаси ҳаракатсиз ёки секин ҳаракатланиши сабабли катта ва чуқур кўлларда сувнинг тўла ағмашилиши учун ўйлаб йиллар керак бўлади.

Кўллар чуқурлиги, келиб чиқиши бўйича ҳар хил бўлади. Уларни келиб чиқишлари Ер тузилишига ёки дарё, муз ва шамош 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 Бойкол, Олтойнинг Телецк, Туркистоннинг Исиккўл, Қорақўл қаб- лари киради.

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

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

Дарё сувларининг оқиш жараёни натижасида маълум жойлар ювилиб, қайир (пойма) кўллар ҳосил бўлиши ҳам мумкин. Бундай қайир кўллар Волга, Днепр, Амур, Аму ва Сирдарё ёкаларида кўп- лан учрайди.

5.2. Кўлларда сувнинг ҳаракати

Кўллар суви дарё каби доимий ҳаракатда бўлмаса ҳам, уни мутлок ҳаракатсиз деб бўлмайди. Уларда сувнинг доимий ёки вақт- лар ҳаракати кузатилади. Энсиз кўлларда сув ҳаракати узунлик бўйича, катта майдонли кўлларда ҳам сувни айланиши кузатилади.

Кўлларда сувнинг вақтинча оқиши шамош таъсирида маълум йўналишда бўлади. Бунинг натижасида кўлнинг бир томонида сув сатҳининг кўтарилиши, иккинчи, қарама-қарши томонда унинг пас-

айиши кузатилади. Сув тўлкинлари натижасида кўлнинг чуқур жойи- даги совуқ, ҳарорати паст сув қатламлари юқорига кўтарилади ва юза қатлам билан аралашади. Бу ҳолатни *конвекцион оқим* дейилади. Бу оқим кўлнинг пастки қатламларини ҳаракатга келтиради, кислород, минерал-органик моддалар, ҳарорат ва организмлар тенг аралаша- дилар. Майда, унча чуқур бўлмаган кўлларда сувнинг қатлами тўла аралашиб туради. Бунда шамошнинг экологик роли каттадир. Мас- лан, шамош тезлиги 2-3 м/с бўлса, сув тўлкини 20 см га кўтарилади. Агар шамош тезлиги 5-10 м/с бўлса, сув тўлкини 35-40, ҳаттоки 100 см гача, 20 м/с бўлганда – 130-150 см баландликдаги тўлкинлар ҳосил бўлади ва сувнинг аралашуви кузатилади.

Сувнинг оқими, шамош таъсирида унинг чуқурлашиши билан ўзгариб боради. Масалан, Бойқол кўлини 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).

Кўлларда сувнинг сатҳи доим ўзгариб туради. Дарё сувлари би- лан боғлиқ кўлларнинг сув сатҳи баҳорда, қорлар эриб, дарё тўлиб оқадиган вақтга тўғри келса, муз ва қор сувлари билан боғланган кўлларнинг (Исиккўл, Телецк) сатҳи ўзгариши ёзнинг иккинчи ярми- да кузатилади. Уларнинг сув сатҳи ва ҳажми фасллар бўйича ўзга- ради.

Шамош таъсирида ҳосил бўлган тўлкинлар вақтида катта кўл- ларда сув тўлкини 2-3 м гача кўтарилади. Бойқол, Исиккўлда ҳосил бўладиган тўлкинлар денгиз тўлкинларига тенглашади. Доимий сув тўлкини уриладиган литораль зоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар кам бўлади.

Текислик, қургўкчил районларда жойлашган кўллар сувининг сатҳи сезиларли даражада ўзгаради. Баҳор фаслида кўллар сувга тўлиб, ёз ва куз фаслларида эса сув сатҳи 2-3 м га пасаяди, ҳаттоки куриб қолиш даражасигача бориб, сувнинг сатҳи пасайган вақтда кўлнинг майдони ҳам кичраиб боради.

Юқори тоғли кўлларда сув сатҳи 80-120 кун давомида ўзгариб туради ва сувнинг кўтарилиши-пасайиши 31-75-133 кун ичида 343 см дан 1109 см гача етади. Тянь-Шандаги Сонкўлда – 20 см, Зарафшон- даги Исқандаркўлда эса сув сатҳининг ўзгариши 1,3 м ни ташкил этади. Текисликда жойлашган Айдар ва Тузқон кўлларида сув сатҳи 47-154, ҳаттоки 220 кун давомида 20 см дан 154 см гача ўзгариб

туради. Бу ҳолат кўллар жойлашган минтақалар 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 қанча тоза бўлса, унинг ранги кўм-кўк (кўк) бўлади. Бундай рангли кўллар тоғ минтақасида учрайди, улар “кўк-кўл” деб айтилади. Масалан, Бойқол, Севан, Қоракўл, Исиккўл шундай кўк сувли кўллардир. Шохимардон атрофидаги “Кўк-кўл”, Кўликуббон сувлари ҳам кўкдир.

Кўл сувларида гумин моддалари кўп бўлади, унинг ранги тимко-рамтир, 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 очик қизил рангли бўлиши ҳам мумкин.

Сувнинг тиниклиги унинг лойқалигига, кўлда ривожланган организмлар микдорига, органик моддаларнинг оз-кўплигига боғлиқдир. Чуқур кўлларда сувнинг тиниклиги анча юқори 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 юқори тоғли Қоракўл сувининг тиниклиги – 19 м, Исиккўлда – 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 тўлкинларида сувнинг аралаш-иши ва сув тубидан лойқа, чўккан организмларнинг кўтарилиши натижасида сувнинг тиниклиги пасаяди.

5.3. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиши

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

1. Тектоник жараёнда ҳосил бўлган кўллар. Уларга Орол, Исиккўл, Қоракўл, 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. Тоғ ўпирилиши ва кулашидан, дарёлар тўсилишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшилкўл, Сарикамиш, Кўликуббон, Искандар кўл қабила қиритилган.

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

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

Карст кўллар оҳакли ёки гипсли жинсларни ювилиш ва ўйили-шидан ҳосил бўлади. Улар тўғри шаклли бўлиб, кратерлар асосида ҳосил бўлган кўлларда ҳам кузатилади.

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

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

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

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

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

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

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

1. Ультра-олиготроф кўллар;

Бу кенжа гуруҳга қирувчи кўллар жуда чуқур (100 м дан ортиқ), тектоник ёки вулкон ҳаракати туфайли пайдо бўлган. Суви совук, кислородга бой. Гулли ўсимликлар, планктон, бентос кам. Бу гуруҳга Ладога, Телецк, Бойқол, Сарез, Қоракўл, Искандаркўл мисол бўлади.

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

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

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

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

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

Бу гуруҳга Бекобод — Далварзин кўллари мисолдир.

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

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

7. Мезогумоз кўлларга ботқоқ сувлари қучли таъсир қилади, сувнинг оксидланиши 25-33 мг O_2 /л, сув сарғиш рангли, кўлларда ўсимликлар кам, моллюска, тубда қискичкачалар ва ҳашоратларнинг куртлари мутлоқ йўқ. Баликлар кам учрайди.

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

Бу гуруҳга Шимолнинг ва Ўрта Рус ерларининг ботқоқ кўллари мисолдир.

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

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

Бу гуруҳга Туркистоннинг Айдар, Тузкон каби кўллари мисол бўлади.

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

Бу гуруҳга Уралнинг 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 Могилий кўллари характерлидир.

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

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

Сувнинг ҳарорати кўлларда турличадир, яъни унча чуқур бўлмаган кўллар сувини қатламлари яхши исийди. Чуқур кўлларнинг юза қатлами илиқ, пастки қатламларида сув совук, паст ҳароратли бўлади. Масалан, қатта (230 м) чуқурликдаги Ладога кўлини юза қатламида июль ойида суви ҳарорати 18-20° га кўтарилса, 70-90 м чуқурликда 4-5° ни ташкил қилади, Тянь-Шань юқори тоғ минтақаларида майда кўлларда сувнинг тунги ҳарорати 1-3°, эрталаб сувнинг юза қатлами музлайди, кун ўрталарида эса сув ҳарорати 10° га, ҳаттоки 15° 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°, энг юқори кўрсаткичи 20°, энг пастки ижобий ҳарорати 12,4° (19.VIII.1962 й.) га тенг бўлган.

Сарез кўли сувининг кўп йиллик ўртача ҳарорати $17,3^{\circ}$, энг юкори даражаси $13,6^{\circ}$, пастки ҳарорат $15,3^{\circ}$ (11.VII.1980 й.), Қорақўл сувининг ўртача ҳарорати $15,7^{\circ}$, энг юкори даражаси (кўл четларида) $20,7^{\circ}$ (9.VIII.1962 й.), Искандаркўлда апрель ойида $2-5,6^{\circ}$, июнь-июлда $-9-13^{\circ}$ ($14,5^{\circ}$) га етади.

Кўлларнинг саёз жойларида сув ҳароратини ўзгариши $0,4-0,3^{\circ}$ 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 ($10-15^{\circ}$) кузатилади.

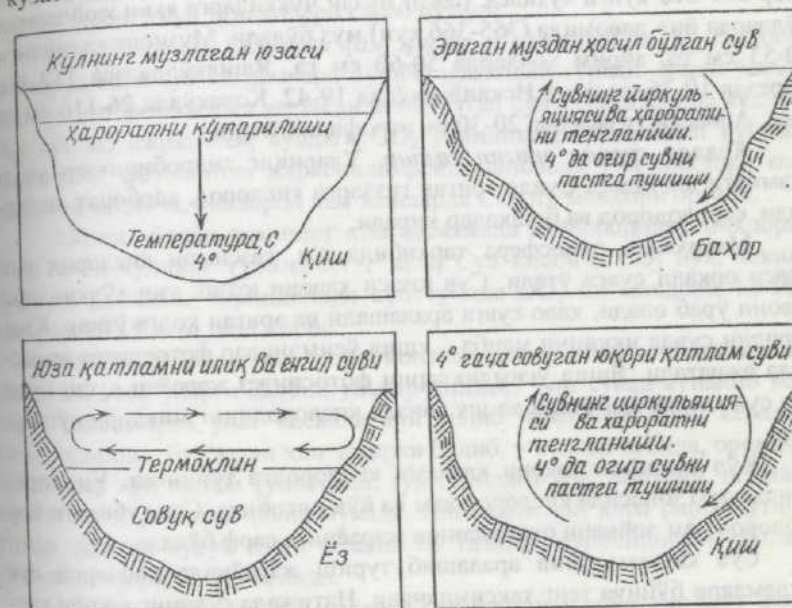
Маълумки, кўллар сувининг ҳарорати аста-секин пасаяди, 1 м чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши $0,5-1^{\circ}$ атрофида бўлса, айрим ҳолларда $3-5^{\circ}$ гача кескин пасайиши мумкин. Сув ҳароратини кескин ўзгариш зонасига ўзгариш қатлами (термоклин) дейилади. Ундан юкори (кундузги исиш ва тунги совиш) катламни эпителимнион, ҳароратни кунлик ўзгарувчи катлами деб айтилади. Пастки, доимий ҳароратли катламга гиполимитион зона дейилади (9-расм).



9-расм. Чуқур кўллардан бирида ёзги термик стратификация (Niedham, 1922).

Кўлларда 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 тенглаштирига гомотермия деб аталади.

Ёзда сувнинг юза қатлами иссиқ бўлади, кузнинг яқинлашиши билан эса сувнинг совиши ва унинг пастга тушиши кузатилади, натижада эпителимнион ва гиполимитион катламларнинг ҳарорати тенглашади. Бу кузги гомотермия сув юзасини музлашигача бўлган даврда кузатилади (10-расм).



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

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

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

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

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

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

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

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

Туркистонни юқори тоғли олиготроф кўллари (Қоракўл, Яшилкўл, Сарез, Чатиркўл ва бошқ.) сувларида кислороднинг миқдори 6-7 мг/л атрофида бўлса, тоғ минтақасида жойлашган олиготроф (Искандаркўл, Саричелак) ва бир оз эвтроф хусусиятли кўлларда (Сонкўл, Блункўл, Зоркўл) кислороднинг ёз фаслларидаги миқдори 3-9,7 мг/л гача боради. Текислик минтақаларидаги кўпчилик кўлларда (Балхаш, Ильмен, 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 фоиз атрофида кислородга тўйинган бўлади.

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

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

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

Маълумки, кислород гидробионтлар ҳаёт фаолиятини тезлаштиради. CO_2 эса уларга салбий таъсир қилади. Уни сувда кўпайиб кетиши баликларда 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 ҳиди 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 қирғоқлари 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, қирғоқлари қоялардан иборат бўлиб, сув тўлқинлари урилиб туради. Тошли сув туби аста-секин майда тош-қумли, қумли ва қум-лойли тубига айланади.

Сув тубидаги тош, кум ва лойкалар атрофда тўпланган лой-лойка минерал заррачалардан ва асосан, органик детритдан иборат бўлади. Катта-кичик заррачалар ўсимлик қолдиқларидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Детрит таркибида турли ҳайвонларнинг (рачкилар, коловратка ва моллюскалар таналари) қолдиқлари ҳам кўплаб учрайди. Улар ичида диатом, кўк-яшил ва бошқа сувўтлар ҳам бўлади.

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

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

5.5. Кўллар сувининг кимёвий таркиби

Турли кўлларда сувнинг шўрлиги турличадир. Маълумки, кўл сувлари “чучук” ва “шўр” сувга бўлинади. Чучук сувларда минерал тузлар 0,5-1 г/л атрофида бўлса, шўр сувли кўлларда 1-10 г/л, шўрхок сувларда – 16-47 г/л миқдорида тузlidir. Намақоб сувли “Шўркўл”, “Тузкўл” каби кўллар сувида туз миқдори 100-230 г/л га етади. Маълумки, иқлим намли бўлса, у ердаги кўллар суви кам тузли бўлади. Масалан, Бойқол, Онега ва Ладога кўллар сувида 100 мг/л туз бўлса, Севан кўлида 0,7, Балхашда 1,2-4,2(5), Исиккўлда – 5-8, Каспийда – 12-15, Оролда – 14-15 (1962-1965 йили, 1991-1994 йиллар – 30-40 г/л; 2000 йили 50-80 г/л га етди).

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

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

Кўллар суви анион ва катионлар миқдори бўйича гидрокарбонат, сульфат ва хлорид, магний ва кальций гуруҳли сувларга бўлинади. Масалан, Помирдаги Сассиккўлни шўрхок (14 г/л) тузида хлор миқдори 45 фоизни ташкил қилган.

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

Тянь-Шанни окмас кўллари сувининг шўрлиги 5-7 г/л га етади. Улар гидрокарбонатли гуруҳга ҳосдир. Гидрокарбонат сувли кўллари кўпчилиги (Яшилкўл, Сарез, Искандаркўл, Зоркўл ва бошқ.) чучук сувли, тузи 35-700 мг/л атрофида. Сульфатли гуруҳга хос кўллар (Рангкўл, Шўркўл, Тузкўл, Сарикамиш, Қоракўл) сувини тузлиги 450-1000 мг/л дан юқоридир. Хлорид тузлари кўп кўллар шўрлиги ҳам 700 мг/л дан ортиқ.

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

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

Чучук сувларда учрайдиган камдан-кам турлар шўр сувларда ҳам ривожланадилар, шўр сувларга хос организмлар чучук сувларда ҳам жуда кам ҳолда учрайдилар. Шўрхок кўлларда гидробионтларнинг сони камдир. Юқори тузли шароитга кам организмларгина мослашганлар. Минерал тузлардан ташқари биоген элементлар – азот, фосфор, темир, кремний (1,2-1,7 мг/л) қабилар ва уларнинг бирикмалари ҳам гидробионтларнинг ривожланиши учун зарурдир. Азот сувда нитрат, нитрит ва аммиак бирикмалари (0,03-0,74 мг/л) ҳолида учрайди.

(27-жадвал). Фосфор ва унинг бирикмалари (0,017 мг/л) ҳам планктондаги сувўтлар томонидан ёз фаслида актив фойдаланилади. Натижада, фосфорнинг миқдори камаёди. Куз фаслининг охири ва қишнинг 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 тин, тўйинган қора чой рангида бўлади.

27-жадвал
Туркистоннинг айрим кўллари сувда биоген
элементларнинг миқдори (мг/л)

Кўлларнинг номи	F	NH ₄	NO ₂	NO ₃	Фосфатлар	Кремний
Қора кўл	0,7	0,34	0,04	0,18	0,021	3,4
Яшил кўл	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
Искандаркўл	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
Бийликўл	0,14-0,22	1,58-2,08	0,053-0,089	1,05-0,81	1,23-1,87	8,7-9,1

Сувда органик моддаларнинг кўрсаткичи сувнинг оксидланиш орқали белгиланади. Кўл сувларида оксидланиш турличадир. Масалан, Искандаркўлда — 1,2-1,3 мг O₂/л, Севанда — 2,0-2,2, Бойқолда эса — 0,8-1,1 мг O₂/л. Кучли ботқокланган кўлларда сувнинг оксидланиши ёз фаслида 36, қишда эса 61 мг O₂/л гача бўлади. Туркистон текислигида жойлашган кўпчилик кўлларда сувнинг оксидланиши 3,0-17,7 мг O₂/л атрофидадир. Сувда гумин моддаларнинг ортиқча бўлиши у ердаги организмларга салбий таъсир кўрсатади, уларнинг ривожланиш ва тақсимланишини секинлаштиради.

Кўпчилик чучук сувли кўлларда водород иони бетараф муҳитли (pH=7,0) бўлади. Юқори тузли кўл сувлари бироз ишқорлашган ва органик моддаларга бой бўлганлиги сабабли, кўлларни суви нордон муҳитлидир (pH=5,0-6,0). Чучук сувли тоғ кўлларда pH=7,5-7,6 атро-

фида. Масалан, Зоркўлда pH=7,5-7,7, Яшилкўлда pH=7,6, Сонкўл ва Рангкўлда pH=7,8 га тенгдир.

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

5.6. Кўлларнинг муҳитга таъсири

Кўллар атроф-муҳит иқлимига етарли даражада таъсир кўрсатадилар. Турғун сув ҳавзалари қуруқликда сувни айланиши ва сув орқали туз, газ, иссиқлик, лой-лойқани кўчиши ва айланишига сабаб бўлади. Дунё кўлларида 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 қатта сув ҳавзаларида дарёлар кам, кўллар эса кўп бўлса, шу ҳавзада сувнинг айланиши секин ўтади (Михайлов, Добровольский, 1991).

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

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 ўтказиши. Кўлларни ерли иқлимга таъсири тубандагича намоён бўлади, яъни: жойнинг континентал иқлимини пасайтиради, ҳавони қуруқлиги камаёди, баҳор ва куз чўзилади, шу минтақада сув айланиши (ёгин, туман, намлик) кўпаяди. Ундан ташқари ер ости сувларининг сатҳи кўтарилади, ўсимлик-ҳайвонлар дунёсининг турлар сони, таркиби ўзгаради.

Оқиб чикиб 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 сугоришда ортикча ишлатиш натижасида, икки дарёдан Оролга борадиган сув ҳажмини кескин камайишидан, Оролда сув сатхи (1961 йилга қараганда) 18-20 м га пасайди, денгиз майдони учга, сувнинг ҳажми эса 60 фоизга камайди. Сув четлари 100-120 км дан ортик ичкарига кетди. Атроф-муҳитнинг юмшоқ-намли иқлими ўзгарди. Тузли чанг кўнайди, кўл сувининг тузлилиги 10-11 дан 40-50 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!” шиорига Орол яққол мисолдир.

5.7. Орол денгизининг фожиаси

Орол денгизи бир вақтларда (1960-1970 йилларда) Туркистоннинг энг катта кўли бўлиб, майдонининг катталиги жиҳатидан Каспий денгизи, Шимолий Америкадаги Юкори кўллар ва Африкадаги Виктория кўлларидан кейин тўртинчи ўринда турар эди. Унинг майдони 64 минг км² дан ортик бўлган.

Халқ хўжалигининг нотўғри ривожланиши, келажакдаги экологик ҳолатни кўра билмаслик, ортикча сунъий кўлларни ташкил қилиш, сувдан хўжасизларча фойдаланиш ва энг охири пахтани яққа ҳокимлиги натижасида Орол денгизига тушадиган Сирдарё ва Амударё сувларининг ҳажми камайиб, Оролнинг сув майдони 64 минг дан 39 минг км² га камайди, денгиз борган сари кичрайиб, дунёдаги катта кўллардан кейинги 6-ўринга тушиб қолди. Ундаги сув сатхи 1960 йилга қараганда 20,5-24 метр пасайди, сувдаги минерал тузлар миқдори бир литр сувда 50-56 граммдан ҳам ортиб кетди.

Агар 1960 йиллар Орол денгизи ҳавзасида ҳаммаси бўлиб 2 млн га ер сугорилган бўлса, ҳозирги кунда сугориладиган ерлар майдони 7 млн гектардан ошди. Бунинг натижасида мамлакатда тайёрланадиган

пахтанинг 95%ини, шоланинг — 40%, мева, узумнинг — 1,3 қисмини, полиз ва сабзавот экинлари ҳосилининг эса 1,4 қисмини Орол ҳавзасидаги сугориладиган ерлардан олинадиган бўлди.

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, киргюкларининг узунлиги 4430 км; денгизнинг кенлиги 292, узунлиги эса 424 км га етган. Ундаги турли оролларнинг сони 1100, уларнинг майдони 2234,9 км², энг йирик оролларга Кўкорол (майдони 311 км²), Борсақелмас (170,3 км²), Возрождение (169,8 км²) кирган (Рафиқов, 1990).

1961 йилгача Орол денгизига Амударёдан ўртача 38,8 км³, Сирдарёдан 13,2 км³ сув тушган (жами 51,8 км³). Ундан ташқари атмосфера ёғинлари ҳисобига 5,8 км³ сув қўшилган. Бугланишига 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 баликнинг 5%ни ташкил қилган, факат 1958 йили Мўйнок балиқ комбинатида 21,5 млн. дона балиқ консерва тайёрланган. 1957 йили 1 млн. 200 минг, 1979 йили жами 5 минг ондатра тутилган бўлса, ҳозирги кунда улар айрим кўллардагина сақланиб қолган, ҳолос.

Кейинги йилларда Қоракум каналининг қурилиши ва унинг зонасидаги ерларни, Қарши чўлининг ўзлаштирилиши, Зарафшон ҳавзаси, Сурхон-Жиззах каби районларнинг ўзлаштирилиши, Нурек, Тўхтагул, Туямўйин сув иншоатларининг қурилиши Сирдарё ва Амударё сувларининг кўплаб сарфланишига олиб келди. Оролга сув жуда кам тушадиган бўлди. Натижада, Орол денгизи сувининг сатхи 20 м дан ортиқроқ пасайди, майдони 38-40% кичрайди. Сувдаги минерал тузлар миқдори бир литр сувда 3-10,3 г дан 40-50 гр. га кўтарилди.

Агар, 1960 йиллар денгизга 52,6 км³ сув қуйилиб турган бўлса, 1966-1970 йилларда 45,5 км³, 1970-80 йилларда эса 18,5 км³, 1981-

1986 йиллари йилига 3,3 км³ сув денгизга қуйилган, холос. Факат 1987-88 йиллари денгизга жами 33 км³ сув тушган.

1989 йили Орол сувининг сатҳини 20-26 м га пасайиши натижа-сида, ундаги сувнинг ҳажми 370 км³ ни, майдони 37342,3 км² ни таш-кил қилган. Денгизнинг ҳозирги қирғоғи жанубий соҳилдан 40-50 км, жанубий-шарқий қисмидан эса 80-100 (120) км чекинган. Оролнинг Судоче кўли, Жилтирбос кўлигининг кўл ва кўлобларида ҳар литр сувда 40-45 гр., баъзи жойларда 80-100 гр. минерал тузлар бор. Орол денгизи сувида 10 млрд. т турли минерал тузлар тўпланган.

Оролни сақлаб қолиш ва Орол атрофидаги экологик ҳолатни тиклаш мақсадида Сирдарё ва Амударёдан 1990 йилдан бошлаб 8,7 км³, 1995 йилдан бу кўрсаткич 11 км³ ва 2000 йилда 15-16 км³, 2005 йили эса 20-21 км³ сувни Оролга жўнатиш режалари ишлаб чиқилди. 1989 йили Оролга 10 км³ сув тушган, яхши об-ҳаво бўлиб турса, 1995 йили Оролга 20-30 км³ сув тушиши, 2005 йили эса 30 дан 40 км³ ча сув юбориш мўлжалланган.

1995-2005-йиллари Орол сувининг турғунлиги, унинг чуқурлиги 33,5 м атрофида бўлиши кутилмоқда. Келажакда Амударё этаклари-даги коллекторлар ва майда кўлларнинг (Сарикамишдан бошқа) сув-ларини (ўртача 6 км³) Оролга жўнатиш режалаштирилган. Ундан таш-қари Туркменистон, Хоразм вилояти ерларидан суғоришга ишлатила-диган сувларни тежаб, қўшимча 10 км³ сувни Оролга ташлаш мўлжал-ланган. Ундан ташқари, Амударё ва Сирдарё сувларининг турли жойларида, айниқса, Мирзачўлда тежаб, Оролга яна 5 км³ сув оқизиш мумкин. Олимларнинг юқоридаги ҳисоби бўйича Орол денгизига ҳар йили 20 км³ сув жўнатиш мумкин. Туркистон экин майдонларида сувни тежаб ишлатиб, унинг бугланиб кетишини камайтириш йўли билан яна 10 км³ сувни тежаш мумкин. Жами, Орол денгизига ҳар йили 30 км³ сув юборса бўлади. Орол денгизи сувини 33,5-34 м чуқурликда ушлаб туриш учун ҳар йили унга 20 км³ дан кам бўлмаган сув жўнатиш керак (Акрамов, Рафиқов, 1990).

1987 йили Орол ҳавзасида 97,9 км³ сув сарфланган. Шундан суғориш учун 82,9 км³, саноат ишлаб чиқарилишига – 8,5 км³, хўжа-лик эҳтиёжига – 2,8 км³, кишлоқ ва шаҳарларни сув билан таъминлаш учун – 1,7 км³ сув кетган. Лекин, 1987 йили Орол ҳавзасидан жами 125,4 км³ сув олинган, шундан 27,5 км³ сув магистрал каналларда шимилишга сарф бўлган. Ўзбекистон бўйича 36% сув шимилишга сарф бўлса, Қорақалпоғистон, Самарқанд, Хоразм, Бухоро вилоят-ларида бу кўрсаткич 40-50% ни ташкил қилган.

Орол ҳавзасида 1965 йили суғориш учун 63,2 км³, 1987 йили 82,9, хўжаликнинг бошқа тармоқлари ҳам қўшилса, 97,9 км³ сув олинган. 1970 йилда Сирдарё ҳавзасида 2,4 млн.га ерни суғориш учун икки баробар кўп, яъни 60 км³ сув сарфланган.

1954 йили бошланган Турманистоннинг 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 май-донга 9-12 минг м³ сув бериш ўрнига 14-18 минг м³ сув берилган. Сувга нисбатан бундай хўжасизлик натижасида Орол чекинди, суви камайди, бор сувнинг бугланиши натижасида тупрокнинг юза қат-ламида 1-1,5 метрли туз қатламлари вужудга келди.

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

Сирдарё ҳавзасида 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 май-донда тўқайзор, пичанзор ва ўтлоқзорлар қуриди, шўрлаб кетди. 1980 йилларнинг бошларида яна 848000 га майдондаги яйлов, тўқайзорлар чўлга айланди. Кўплаб катта ва кичик кўлларнинг сувлари пасайиб, хўжалик аҳамиятидан чиқди.

Сирдарё ва Амударё этакларидаги жами Орол бўйи аҳолисининг 75-80 %и турли касалликларга чалинган. Болаларнинг nobуд бўлиши жуда юқори. Жумладан, Собик Иттифок бўйича туғилган 1000 боланинг 24 таси nobуд бўлса, Мўйноқ ва умуман, Оролбўйи район-ларида 1000 боланинг 120 дан ортиғи nobуд бўлади. Бунинг асосий сабаби сувнинг шўрлиги ва сувда хаддан зиёд заҳарли кимёвий мод-даларнинг бўлишидир.

Орол сувининг сатҳи 24 м га пасайса, унинг қуриган қисмида жуда огир табиӣ ўзгаришлар бўлади. Башоратларга қараганда, қури-ган ерларда 12,5-13 метрли туз қатламлари ҳосил бўлади, ер ости сувлари 11-18 м пастга тушади, тупрокда сульфат, хлор, натрий тузлари ортиб кетади, чўл зонасининг майдони кўпайиб боради, кишлоқ хўжалиғи, чорвачилик ишлари огирлашади, одамларда турли-туман касалликлар келиб чиқади, уларни соғлиқ даражаси айниқса, болаларда, кексаларда, аёлларда пасаяди. Оролнинг қуриган ерларида

ҳосил бўлган 1-1,5 метрли кум-тупрок кучли шамол билан ҳавога кўтарилиб, минглаб километр атрофга таркалади.

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 таркатувчи майдонга айланди. Оролнинг қуриб бориши иқлимга ҳам ўз таъсирини ўтказмоқда. Масалан, ҳозирги кунда Сирдарё ва Амударё этакларида киш фаслининг ҳарорати илгари кўп йиллик ҳароратдан 1,5-2°C га паст, ёзда эса иссиқроқ (2-4°) бўлиб қолди.

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

Ҳозирги кунда ҳар йили Орол суви юзасидан 40 км³ сув бугланиб, денгизнинг сатҳи пасайиб, майдони кичрайиб, сувнинг шўрлиги ортиб, ундаги тирик жонзотларнинг сони камайиб бормоқда.

Оролни қутқаришдаги янги куч – бу Ўзбекистон, Қозоғистон ва бошқа муस्ताқил жумҳуриятларнинг ҳамда халқаро ҳамжиҳатликнинг ҳаракат кучидир.

Оролни сақлаш ва Оролбўйи экологик шароитини яхшилашнинг айрим чора-тадбирлари: 1) Волга ва Сибирь дарёлари – Обь, Иртиш сувининг бир қисmini Орол ҳавзасига келтириш; 2) Орол ҳавзасидаги мавжуд сувлардан тежамкорлик билан фойдаланиш ва ортиқча сувни денгизга йўналтириш; 3) барча оқава ва сизот сувларни катта коллекторлар ёрдамида Орол денгизига окизиш; 4) Сарикамиш кўли сувининг бир қисmini оз-оз миқдорда бўлсада Оролга йўллаш; 5) Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган Арнасой кўллари тизими сувларини ҳам қисман коллекторлар орқали Сирдарёга ташлаб, денгизга жўнатиш; 6) катта сув омборларидан сувларни куз ва киш фаслларида, сувнинг бугланиши кам вақтда Сир ва Амударё орқали Оролга окизиш; аммо, Сирдарёни этак қисmini 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 йўналтириш; 8) пахта ва шолі майдонларини камайитириш ҳисобига тежалган сувни ҳам Оролга окизиш каби йўллар мавжуддир.

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

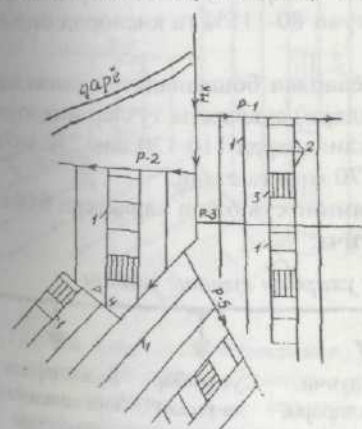
VI БОБ

СУНЬИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАСНИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ

Сунъий сув ҳавзаларига суғориш каналлари, зовур-коллекторлар, сув омборлари, ҳовузлар, шоліпоёлар ва бошқалар қиради. Сунъий сув ҳавзаларининг қурилиши ва улардан фойдаланиш эраиздан олдинги XIII-XV асрлардан ҳам олдин Фарғона водийси, Каспий бўйи текисликлари, Зарафшон воҳаси, Тошкент, Кашқадарё худудларида бошланган. Шу даврларда катта-катта суғориш каналлари, сув тўловчи сардобалар, сув берувчи қаризлар қурилган. Туркистон худуди фақат табиий сув ҳавзаларининг эмас, балки сунъий сув ҳавзаларининг ҳам ҳар хиллиги билан ҳарактерлидир.

6.1. Суғориш каналларининг таснифи

Сунъий сув ҳавзалари кўпчилик ҳолларда суғориш каналларидан бошланади. Улар сувни экин майдонларига етказиб берадилар. Ҳозирги кунда Туркистон худудида суғориш каналларининг умумий



11-расм. Суғориш каналларининг схемаси. МК – магистрал канал, P-1, 2, 3 – сув берувчи каналлар ва ҳ.к. тартиб бўйича (ориг.)

узунлиги 225-230 минг км дан ортиқдир. Суғориш каналлари сув манбаидан (дарё, кўл, сув омбори) сув олади ва ўз навбатида доимий ҳамда вақтинча каналларга бўлинади ва уларга сув беради. Доимий каналлар ўз навбатида бош каналлар (БК), улар 1-, 2- (1-ш, 2-ш, 3-ш) шаҳобчаларга бўлинади. Уларни давом эттирадиган кичик каналлар вақтинча каналлар деб айтилади (11-расм). Уларда фақат экинларни суғориш вақтидагина сув бўлади, холос (Эргашев, 1974).

Туркистоннинг тоғли худудларида кичик суғориш ариқлари дарё, булоқлардан сув олиб, экин майдонларига сув етказиб беради.

Бундай ариқлар тоғли ва юкори тоғли районларда доимий суғориш иншоатлари ҳисобланади, ундай ариқларни Искандар дарё, Зарафшон, Пандж, Гунг, Вахш, Аксу, Қашқадарё, Тўпаланг каби дарёларнинг бошланиш қисмларида учратиш мумкин.

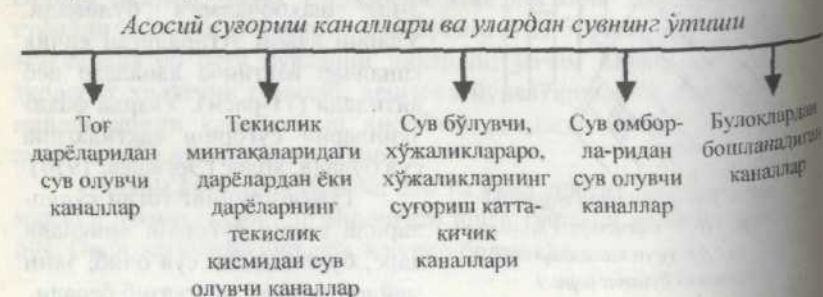
Туркистон ҳудудида бош каналларга катта Фарғона каналини (узуни 350 км), катта Чу (240 км), Вахш (306), Марказий Фарғона (140), Аму-Бухоро (200), Арис-Туркистон (200), Бозсу (250), Қорақум (840 км) каби каналларни мисол қилиб келтириш мумкин. Уларнинг кенглиги 10-50 м, сувнинг чуқурлиги 2,5 м - 10 м гача. Каналлардан сув ўтиш имкониятлари оғир, сув анча лойқа, унинг тиниклиги баҳорда 3-15 см, ёзни охири ва кузда эса тиниклик 30-60 см га кўтарилади, фақат Қорақум каналида Келиф кўлидан кейин сувнинг тиниклиги 0,6-1 м ни ташкил қилади. Каналлардаги сувнинг оқиш тезлиги ўртача 60-80 см/сек, бош каналларда 1-2 м/сек, фақат адир минтақасида жойлашган бетонли каналларда сув баланддан пастга қараб оқади, уларда сувнинг оқиш тезлиги 8-10 м/сек дан ҳам ошади.

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

Туркистон ҳудудидаги суғориш каналлари сувининг газ режими ҳар хил миқдордадир. Сувни лойқали каналларда сувни кислородга тўйиниши 60-75%, кўпчилик каналлар суви 80-115% га кислород билан тўйинган.

Тоғ ва адир минтақаларида дарёлардан бошланадиган каналлар (Шохимардонсой, Фарғона бош каналлари) сувларида тузлар миқдори 410-550 мг/л, Мирзачўл ҳудудидаги каналларда 110-120 дан 250 мг/л гача бўлса, Қорақум канали сувида 1270 мг/л га етади.

Туркистонни суғориш каналларининг сув олиш характери бўйича кўриниши (Эргашев, 1976) қуйидагича:



Маълумки, дарёлардан бошланадиган каналлар (11-расм) ўз навбатида тубандаги тизимда бошқа сунғий сув иншоотларига сув етказиб берадилар, яъни:

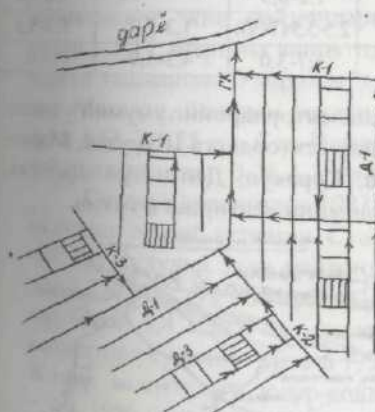
1) дарё → суғориш канали → шוליпоя → зовурлар → дарё ёки сув суғориш каналига қайтиб тушади;

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

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

6.2. 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, юкори тузли ер ости сувлари ер бетига яқин жойлашган майдонларда шўр-шўрланиш зовур ва коллекторлар ёрдамида маълум меъёрга сақланади.



12-расм. Зовур-коллекторларнинг схемаси: БК – бош коллектор; К_{1,2,3} – коллектор; З_{1,2,3} – сизот сувни тўпловчи зовурлар (ориг).

Биз юкорида қайд қилганимиздек, суғориш каналлари дарёдан бош канал билан бошланиб, экин майдонларига сув етказиб берса, зовур ва коллекторлар экин майдонларидан ер усти ва ер ости ортикча сувларини майда бошланғич, бирламчи, иккиламчи зовурлар тўплаган сувни биридан 2, 3 ва охириги катта магистрал коллекторлар орқали кўлларга (масалан, Мирзачўл коллекторлари тўпланган сувларни Арнасай кўлига) ёки дарёларга қуядилар (12-расм).

Зовур ва коллекторларнинг асосий ҳудудлар бўйича узуниги, 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.

Сирдарё ўзангида ер ости сувларининг тузлиги 1 г/л дан ошмайди, Марказий Фарғонада – 5-10, шўрланган жойларда – 20-50 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 г/л, Наманган вилоятида – 0,50-1,92, Фарғона вилоятида – 1,5-4,7 г/л га тенг. 1971-1980 йиллар давомида марказий Фарғонадан 3,7 млрд. м³ шўр сув билан 7,5-15 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 км³, ўртача сувнинг тузлиги 2,3-2,5 г/л га тенг бўлган.

Вахш воҳасидаги зовур-коллекторлар сувини тузлиги 2-3,2 г/л га тенг. Сурхон-Шеробод ҳудудидаги зовур-коллектор сувининг тузлиги 1,2-4,94 г/л (5,3-6,2 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 г/л туз бор. Амударё воҳасидаги коллекторлар йилига 14-16 км³ сувни тўплаб, экин майдонларидан олиб чиқиб Амударёга тушуриши туфайли унинг тузлиги 1 г/л дан ортиқдир.

6.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи

Туркистоннинг аҳоли яшайдиган марказларида турли катталиктаги (15 дан 180-200 м², ҳаттоки 1000 м²) ҳовузлар кўплаб учрайди. Уларнинг чуқурлиги 0,5 м дан 5-6 м гача етади. Ҳовузлардаги сув, асосан, чучук ва ичимлик учун мўлжалланган, сувнинг шўрлиги 0,15 дан 0,5 г/л атрофида, ёзда сувнинг ҳарорати 30-33° га кўтарилади.

Кейинги 30 йиллар ичида Туркистон ҳудудида кўплаб балиқчилик ҳовузлари қурилди. Айниқса, улар аввалги колхоз ва совхоз хўжаликларида ёки мустақил балиқчилик (масалан, Оккўрғон, Қамаш) хўжалиги сифатида ташкил килинган.

Балиқчилик ҳовузлари пастроқ жойларга қурилган бўлади. Баъзан дарё ўзангларига қурилса, айрим ҳолларда катта майдонлар қазиб, четларига тупроқ-шағал-қум тўкиб, бетонлаб ҳам ҳовузлар ташкил килинади. 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 иссиқ-

севар (кари, карась) ёки совуксевар (форель) баликлари кўпайтирилади ва юқори сифатли балиқ маҳсулотлари олинади.

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

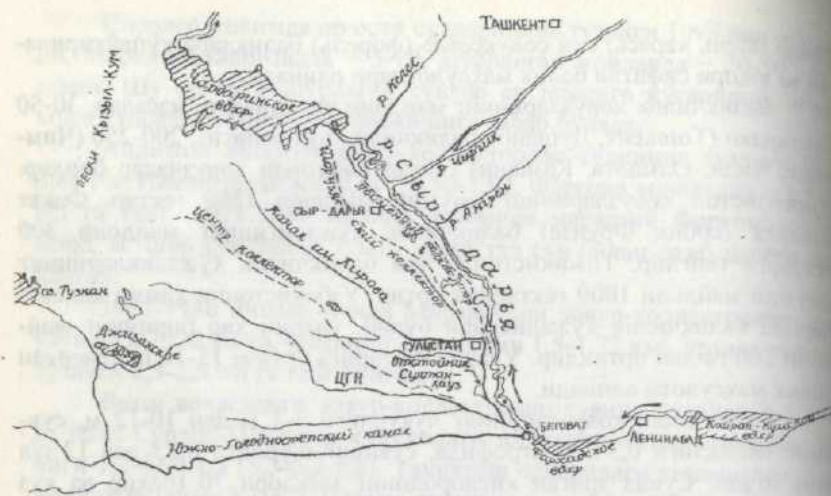
Балиқчилик ҳовузларининг чуқурлиги 3-4 м дан 10-12 м, сувнинг тиниклиги 0,3-3 м атрофида, сувнинг шўрлиги 0,25 дан 13 г/л гача етади. Сувда эриган кислороднинг миқдори 70 (баҳор ва куз охири) дан 170% ни (ёз фасли) ташкил қилади. Ҳовузларда сув юзасида максимал ҳарорат ёз фаслида 32-34° гача кўтарилади.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

Балиқчилик ҳовузларида баликларни кўпайиши, ўсиши ва балиқ маҳсулотларининг ортиши учун турли табиий ва сунъий омиллар (ўғитлаш, озиқа бериш), улардаги бирламчи маҳсулотни ҳосил қилувчи бактери-фито-зоопланктон организмларни ривожланиш даражаси, иккиламчи маҳсулотни ҳосил қиладиган балиқлар сони миқдорини ортишига сабаб бўлади.

6.4. Сув омборларининг таснифи

Сув омбори – бу сув тўплайдиган ва уни кейинчалик ишлатилишини, фойдаланишини бошқарадиган сунъий сув ҳавзадир.

Сув омборлари қадимдан қурилган ва аҳолини ҳамда деҳқончиликни сув билан таъминлаб келган. Ер юзида биринчи тўғонли Саду Эль-Кафара номли сув омбори бизнинг эрамыздан олдинги 2930-2750 йилларда Мисрда қурилган. Ҳозирги кунда Ер юзида 30 мингдан ортиқ сув омбори бўлиб, ҳар йили 300-500 га яқин янги-янгилари қурилади. Дунё бўйича сув омборларининг умумий майдони 400 минг км² ни ташкил қилади, уларга қўшилган қўллар инobatта олинса, умумий майдон 600 минг км², сувнинг ҳажми эса 6000 км³ га етади.



Мирзачул сув ҳазаларининг 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 29, 30, 30-а жадвалларда келтирамыз:

29-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 микдори, г/л
Дубоссар	Днестр	1,8	125	0,5-1,5	19-20	—	0,3-0,4
Днепр	Днепр	3,2	155	—	60	—	0,2-0,59
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	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

Кораганда	Нура	8,2	2-3	—	3	240	—
Нурек	Вахш	98	66-70	1,4-6,5	107-254	10,5 млрд.	0,15-0,26
Тўхтагул	Норин	284	65	4,4-12	68-215	19 млрд.	0,2-0,22
Чорлара	Сирдарё	78,3	80	9,8-25	6,6-22	54,57 млрд.	0,9-1,5
Кайроққум	Сирдарё	510	55	9,3-15	6,9-27	4,5-5 млрд.	0,24-0,24
Чорвоқ	Чирчик	340	22	1,8-10	49-148	2 млрд.	0,24-0,9,4
Каркидон	Сирдарё	9,5	5	1,9-5,5	23-66	218 млн.	0,2-0,35
Жанубий Сурхон	Сурхондарё	64,6	20	3,2-6,2	10-27	610 млн.	0,450-500
Чимкўрган	Қашқадарё	45	15	3-7	9,5-23,5	425 млрд.	0,380-0,490
Каттакўрган	Зарафшон	80,5	15	5-8	10-25	840 млрд.	чучук
Андижон	Корадарё	60,0	14,4	4-4,2	29-100	1,7 млрд.	—
Бўғун	Бўғун	63,5	14,7	4,3-7,2	5,3-19	363 млн.	—
Ўртағукай	Чу	25	18	1,4-3	19-47	450 млн.	—
Тошкентир	Мурғоб	40	25	1,6-3	0,5-19	18,5 млн.	—
Хиндикуш	—	5,5	8,8	0,6-1	2,7-7,4	15 млн.	—
Илотан	—	10,6	25	0,4-2,4	2,3-2,4	24 млн.	—
Тажан-1	Тажан	20,7	11,2	1,1-2,9	1,6-5,5	30,5 млн.	—

30-жадвал

Ер юзидаги энг катта сув омборлари (Михайлов ва бошқ., 1991)

Сув омборларининг номлари	Мамлакатлар	Дарё, кўллар	Сув ҳажми, км ³		Майдони, км ²	Сув тўлдирилган йил
			тўла	фойд.		
Виктория	Уганда, Танзания, Кения	Виктория, Нил, Виктория кўли	205	68,0	76000	1954
Братск	Россия	Ангара	169	42,2	5470	1967
Кариба	Замбия, Зимбабве	Замбези	160	46,0	4450	1963
Насир (Сада, Эль-Аали)	Миср, Судан	Нил	157	74,0	5120	1970
Вольта	Гана	Вольта	148	90,0	8480	1967
Красноярск	Россия	Енисей	73,3	30,4	2000	1967
Зейск	Россия	Зея	68,4	32,1	2420	1974
Куйбишев	Россия	Волга	58,0	34,6	5200	1957
Байкальск (Иркутск)	Россия	Ангара (Бойкол кўли)	47,6	46,6	32970	1959
Онтарио	Канада, АҚШ	Св.Лаврентия, Онтарио кўли	29,9	29,9	19470	1959
Рыбинск	Россия	Волга	25,4	16,7	4550	1949
Онежск	Россия	Сибирь	13,8	13,1	9930	1949

30-а жадава

Дунё қитъаларидаги катта сув омборларининг сони ва уларнинг ҳажми (Авакян, 1987)

Қитъалар	Сув омборларининг сони	Сув омборларида сувнинг ҳажми, км ³
Европа	512	586,2
Осиё	647	1536,3
Африка	115	884,7
Шимолий Америка	887	1677,3
Жанубий Америка	211	688,7
Австралия ва Океания	70	75,7
Дунё бўйича	2442	5448,9

6.4.1. Сув омборларининг хислатлари, бўлиниши, майдони ва сувининг ҳажми

Табиатга ва унинг сув бойликларига инсон қўли ва техниканинг аралашуви натижасида дарёлар, оқар кўллар тўсилади, тўғонлар кўтарилади, сув тўпловчи омборлар юзага келади. Сув омборлари жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий муаммоларини ва инсон эҳтиёжини ечиш билан бирликда, сувнинг турли табиий офатларидан: сув босиш, сув тошқинидан сақлайди.

Тўпланган сув экин майдонларини сугоради, аҳоли яшайдиган жойларни, турли корхоналарни сув билан таъминлайди. Ундан ташқари ГЭСлар қурилиб, улар катта ва кўп электр энергияси беради. Иккинчи томондан сув омборининг катта майдони балиқчилик учун энг қулай муҳит ҳисобланса, яна сув транспорти, инсонларни дам олиш жойи, балиқ овлаш ва сув спорти каби ишларни ҳам амалга ошириш жойи ҳисобланади.

Сув омбори дарё сувини бошқариш билан бирга, сувнинг алмашиниши каби жараёнлар ва у жойлашган ҳудудни табиий омилларнинг ўзгаришига ҳам етарли даражада таъсир ўтказadi.

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

Сув омборларининг бўлиниши. Сув омборлари сув йўли бўйича ўзанти ва чуқурликка жолашган гуруҳларга бўлинади. Уларнинг туби пастликка, дарё оқимиға қараб, нишабли бўлади. Дарё сувини тўсиб, уни бошқариш даражасига қараб, сув омборлари кўп йиллик, фасли, ҳафтали ҳаттоки сувни бошқарилиши бўйича кунли ҳам бўлиши мумкин. Сув омборлари ўзларининг географик жойланишларига қараб, икки хилга бўлинади, яъни:

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

2) Тоғ олди ва 3) тоғ сув омборлари: бу гуруҳларға Кавказ ва Туркистоннинг тоғ ва тоғ олди минтақасида жойлашган сув омборлари қиради.

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

Туркистон ҳудудининг текислик минтақасида жойлашган сув омборларига Чимкўрғон, Қамаш, Жанубий Сурхон, Чордара, Қуймозор қабилар, адир минтақасидагиларға Каркидон, Косонсой, Бозор-Кўрғон, Терс-Ашибулоқ қабилар, тоғ минтақасида жойлашганларға Орто-Тоқай, Ҳиндиқуш, Тўхтагул, Нурек, Чорвоқ каби сув омборлари қиради.

Маълумки, ҳар бир сув омбори ўзининг морфологияси, гидрологик ҳолатлари ва уларда учрайдиган организмларнинг ҳар хиллиги, ривожланиш тарзи ва бошқа биологик жараёнлари билан бир-биридан фарқланади. Туркистон сув омборларида тўпланган сувлар экин майдонларини сугоришға мўлжалланганлиги туфайли сув омборларида сувнинг сатҳи баҳордан кузға қараб тез ўзгаради, кескин пасаяди ва бу жараён омбордаги сувнинг гидрологик, гидрохимик, газ ва биологик ҳолатларига таъсир қилади. Ундан ташқари сув омборларида кўлларға хос литорал зоналар ҳосил бўлмайди. Бунға сув сатҳининг кескин ўзгариб туриши сабабдир.

Сув омборларининг майдони. Маълумки, Туркистон ҳудудида сув омборларини қуриш жуда қадимдан бошланган. Араб сайёҳларининг берган маълумотларига кўра X-XI асрларда Туркистонда биринчи сув омборлари қурилган. Бунға қадимда қурилган Султанбент сув омборини аташ мумкин. 1896 ва 1909-1910 йилларда Туркманистонда Ҳиндиқуш, Иолатон сув омборлари қурилган.

1950-1980 йиллари Туркистонда 40 дан ортиқ сув омборлари бунёд этилган. Уларга Жанубий Сурхон, Учкизил, Пачкамар, Чимкўрғон, Қайраккум, Чордара, Каркидон, Ўртатўкай, Бўғун ва бошқалар киради. 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 (31-жадвал).

31-жадвал

Туркистон сув омборларини катта ҳавзалар бўйича тақсимланиши
(Никитин, 1991)

Денгиз сатҳидан баландлиги, м	Амударё бўйича сони	Сирдарё бўйича сони	Чу, Талас бўйича сони	Туркменистон бўйича сони	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, км ²						
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, км ³						
0-500	11468,6	9357,5	—	2119,1	22945,2	37
500-1500	11820,3	25147,5	1238,7	—	38212,5	62
1500	—	—	470,0	—	470,0	1
Жами:	23294,9	34505,0	1708,7	2119,1	61627,7	100

Жадвалдан маълумки, Амударё ҳавзаси бўйича 17 та сув омбори бўлиб, уларнинг умумий майдони 1463 км², сув ҳажми эса 23,3 км³ га тенг. Сирдарё бўйича 22 сув омбори бўлиб, уларни майдони 1854 км², сувнинг ҳажми 34,5 км³ га тенг, 250 км² дан ортиқ майдонли сув омборларидан бири Амударё ҳавзасида (Туямўйин, 790 км²). Учтаси Сирдарё бўйича (Қайраккум — 510 км², Чордара — 783 км², Тўхтагул — 283 км²) жойлашган.

Тоғ ва тоғ олди минтакаларида жойлашган Нурек (90 км²), Андижон (60 км²), Толимаржон (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 тўплана-

диган сувнинг ҳажми 0,5 млн. м³ дан 19 млрд. м³ га етади. Пандж дарёсида қурилатган ва яқин орада ишга тушадиган Даштижума ва пастки Пандж сув омборларида 48 млрд. м³ сув тўпланади. Катта сув омборларига Андижон (1,7 млрд. м³), Толимаржон (1,3), Чорвок (2,0), Шорсой (2-2,2), Нурек (10,5), Тўхтагул (19 млрд. м³) кабилар киради. Аввалги режалар бўйича фақат Амударё ҳавзасида 40 дан ортиқ сув омборлари қурилиб, уларнинг ҳар бирида 500 млн. м³ дан 15-17,5 млрд. м³ сув тўпланиши керак эди. Бу сув омборлари Сир ва Амударёда катта-кичик ГЭС ларни ишлатиш билан бир қаторда шу икки катта дарёларда сув оқимини сунъий бошқаришга ва экин майдонларини сугоришга 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, Чорвок сув омборлари сувининг чуқурлиги 150-255 м дан ошади.

Сувнинг сатҳи. Сув омборларининг суви экин майдонларини сугоришга ишлатилиши туфайли, уларда сувнинг сатҳи 10, 30-35, ҳаттоки 80-90 метрга пасайиб кетади. Масалан, Қамаши сув омборининг сув сатҳи 11 м дан 1 метргача, Чимкўрғонда 50 м дан 15-12-10 м га, Чорвок 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 минтакаларида жойлашган сув омборлари суви кўп ишлатилган вақтда унинг сатҳи кунига 1 метрлаб камаяди. Сув тўлиш даврида унинг сатҳи кунига 20-30 см кўтарилади ва сув омбори сувини тўлиши учун 100-200 кун (октябрь — март) кетади.

Сувнинг айланиши. Биз юқорида қайд қилганимиздек, сув омборлари дарё ва унинг шаҳобчаларида қурилганлиги туфайли дарёга нисбатан сув омборида сувнинг айланиши тахминан 5 марта секинлашади. Масалан, сув омборисиз дарёларда сув ўргача 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 тўлқинлари шамол кучи таъсирида юзага келади. Шимолий ва жанубий

шамоллар камдан-кам бўлади, бўлса ҳам уларнинг тезлиги 5 м/с га етади. Куз ва киш ойларида ҳосил бўладиган шамолларнинг тезлиги 7 м/с, кучли шамоллар 3-4 кун давом этиб, тезлиги 10-15 м/с га, ғарбий шамоллар тезлиги 40, шарқийнинг тезлиги эса 20 м/с га етади.

Шамоллар тезлиги 3-4 м/с бўлганда сув тўлқинлари 30-40 см, 10 м тезликдаги шамолда тўлқинлар 70-80 см га кўтарилади. Агар шамол тезлиги 13-15 м/с бўлса, тўлқиннинг баландлиги 120 см га, ҳаттоки 230-270 см гача кўтарилади. 20 м/с тезланишдаги шамолда тўлқинлар узунлиги 20-25 м дан 1,3-3,8 км га чўзилади. Шамолнинг тўхташи билан 1,5-2 м баландликдаги сув тўлқинлари 1-2 соат ичида тинчийди. Сув тўлқинлари – сув қатламлари, сувдаги кислород, озик моддалар ва гидробионтларни тенг тақсимлаб турадиган экологик омил ҳисобланади.

Сув омборларида сувнинг максимал оқиш тезлиги 5-25 см/сек, энг паст оқиш тезлиги 2 см/сек га тенг, шамолли даврда сувнинг оқиш тезлиги 5-7 м/сек, сув қатламлари бўйича 8-10-20 см/сек тезликда вертикал оқиш кузатилади. Шамол тезлигини (6-2 м/с) тўхташи билан 2 соат ичида сувни оқиш тезлиги 10-8 см/с га тушади.

Туркистон сув омборларидаги сувнинг чуқурлиги ва айникса, сув четларининг доимий емирилиши (Жанубий Сурхон, Чимкўрғон сув омборлари дарёдан келаётган сувнинг лойқалиги) сабабли, улардаги сувнинг тиниклиги ҳам ҳар хилдир. Сув омборларининг бошланиши ва четларида сувнинг тиниклиги 15-20 см (Қайроққум, Чимкўрғон, 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.

6.4.2. Сув омборларида сувнинг ҳарорати ва газ режимининг ўзгариши

Жанубий сув омборларида сувнинг юза қатламидаги максимал ҳарорат ёз фаслида 26-28 (32°) гача (Дегроз) кўтарилади. Чимкўрғон ва Қамашуи сув омборларида июль-август ойлари сувнинг ҳарорати 37,1-39,4°, январь-февраль ойларида 2,4-13,4° С атрофида бўлади.

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

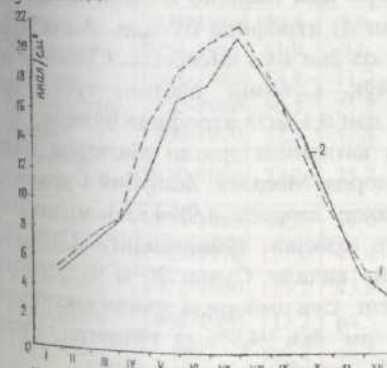
Туркистон сув омборларида йиллик ҳароратининг ўзгариши 0° С дан 36° С ўрталигида ўзгариб туради. Бу ўзгариш минтақалар иклимининг таъсирида юзага келади. Текислик сув омборида сув юзаси-

даги энг паст, минимал ҳарорат 3,0-3,6-4,8° (Чимкўрғон, Куйимозор, Тажан), энг юқори, максимал ҳарорат 26-32,6° (Чимкўрғон, Копетдоғ) гача кўтарилади. Тоғ олди минтақасида жойлашган Чорвоқ сув омборида минимал ҳарорат 0-2,2°, максимал сув юзасида 22-23°, ўртача ҳарорат 19°ни ташкил қилган.

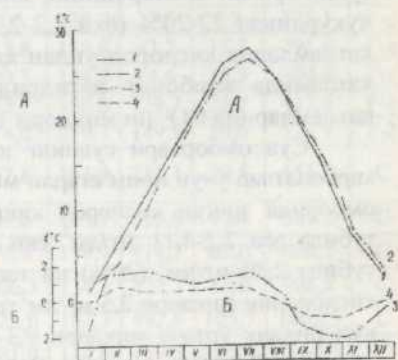
Туркистоннинг текислик минтақасида жойлашган сув омборлари юзасида ҳарорат 26-28°, кўп йиллик ўзгариш 13-15° ни, тоғ олди минтақасида эса 10-12° атрофида бўлади ва кунлик сув ҳароратини ўзгариши 3° (Чорвоқ, Ўртатўқай), айрим ҳолларда текислик сув омборларида (Қайроққум, Каттакўрғон) 4-5° бўлса, уни минимал кўрсаткичи эрталабки соат 6-7 (9), максимал даражаси 16-18 соатларга тўғри келади ва қуёш радиациясига боғлиқ (тубандаги расмлар).

Ёз фаслида сув юзасини максимал ҳарорати кузатишган вақтда ҳароратни тўғри стратификацияси бўлиб, ҳарорат сув юзасидан тубига қараб, аста-секин пасайиб боради (1-2°). Сув юзаси билан унинг тубидаги ҳароратни фарқи 8 дан 16° гача бўлиши мумкин. Сув қатламларида унинг ўртача ҳарорати 1,5° дан пастга тушмайди.

Сув омбори сувининг термик ҳолати дарё суви ҳароратидан фаркланади ва сувни температураси ҳавзани узунлиги, эни ва чуқурлиги бўйича кескин фарк қилади. Сувни иссиқлик сақлаши, уни музлаши, музни қалинлиги ва сув тўлқинлари сабабли сув юзасининг музлаши анча чўзилади. Ҳавзани четлари тез музлайди ва муз кўпроқ тўпланади.



Ўрта Осиё ҳудудида қуёш радиациясининг ойлар бўйича умумий миқдори, ккал/см² (1 - 1966 йил, 2 - 1968 йил).



Ўрта Осиё шароитида ҳаво ҳароратининг ойлар бўйича ўртача кўрсаткичлари (1, 3) ўсимлик турларининг ўзгаришига (2, 4) таъсири. А - ёз, Б - қиш.

Сув омборларида ҳам сув юзасини музлаши ҳаво ҳароратининг пасайиши билан ва сув ҳароратини 0° 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 охирига ёки декабрни ўрта-ларидан январь ойи ичида бўлиб, музлик 25-40-52 кун давом этиши мумкин. Каттакўрғон сув омборида 1 кундан 26 кун, Қуйимозорда 3-40 кун, Қайроққумда 30-74 кун бўлса, Туркменистонда совуқ шимо-лий ва шимолий-ғарбий шамоллар таъсирида сувни муз билан қопла-ниш даври 23-26 кундан 54-72 кунгача (Тажан, Ҳаузхан сув омбор-лари) Чордара сув омборида 40-100, Бодамда 91 кунча давом этади.

Энг совуқ қишги йиллари (1968-1969 йй.) текислик сув омбор-ларини юзасида ҳосил бўлган музнинг қалинлиги 25-73 см гача етган.

Текислик сув омборларининг сув юзасини муздан очилиши ян-варни охири ва феврални бошларида, адир минтакаларида жойлашган сув омборларида эса март ойини бошланишидан бошланиб, сув юза-сини тўла муздан тозаланиши 1-53 кун давом этади. Сув омборлари-нинг марказий қисми 1-3 кунда, тўғон қисми эса 5 кун ичида муздан тозаланади. Бу жараён ҳароратни 0° дан ортишидан бошланади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори қиш фаслида 45,5-46% (ёки 6,2-6,3 мг O_2 /л), ёз фаслида эса 165-192% (ёки 17,3-17,6 мг O_2 /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 катламларда кислород ундан ҳам оз ёки йўқ ҳисобида. Сувнинг юза катламида карбонат ангидрид йўқ. Сувнинг пастки, тубга яқин катламларида CO_2 ни миқдори 1,5 дан 6,1 мг/л атрофида бўлади.

Сув омборлари сувнинг юза катламида эриган кислород гидро-карбонатлар учун доим етарли миқдорда. Масалан, Жанубий Сурхон сув омборида эриган кислород қиш-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 чуқурликда кислородни миқдори 2,5 мг/дм³ га тенг. Сув омборида эриган кислородни кўп йиллик ўртача миқдори 9,3 мг/дм³ ёки 94,9% га тўйинган. Ўртача ойлик эса 7,6-10,8 мг/дм³ (81,7-101,2%) атрофида ўзгариб туради.

Каттакўрғон сув омборида кислороднинг кўп йиллик ўртача миқ-дори 10,0 мг/дм³ (96,5%), ўртача ойлик 7,8-11,7 мг/дм³ (87,5-102%), Чор-дара 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.

6.5. Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари

Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари тубандаги 3 ҳолатда аниқланади, яъни: 1) ҳавзада сув алмашилишининг 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. Қўпчилик 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 (Қамаши)дан 1600 мг/л (Чордара) гача етади. Айримларида сув шўрدير (Тўдакўл, 8-9 г/л). Лекин кўпчилик сув омборларида сувнинг тузлиги 223-1200 мг/л атрофидадир (32-жадвал).

32-жадвал

Туркистоннинг айрим сув омборлари сувининг ўртача кўп йиллик кимёвий таркиби (Никитин, 1991)

Сув омбор-ларининг номи	Йиллар	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+K^+	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Йонлар йиғиндиси	Левченко бў-йича индекси
Чорвоқ	1971-1980	40,4	8,6	5,5	138,2	22,6	7,2	223,1	Г-с
Ўртатўқай	1958-1961	51,9	9,6	13,8	158,8	43,2	15,5	291,8	Г-с
Туябугоз	1968-1980	48,8	11,2	20,5	134,4	74,6	15,3	304,8	Г-с
Каттакўрғон	1970-1980	50,5	25,7	32,7	156,8	129,7	22,7	417,4	Г-с
Жиззах	1969-1970	32,1	32,8	74,0	219,7	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
Чимкўрғон	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	417,3	205,7	1069,5	С
Қуйимозор	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 ҳосилдир. Катионлардан кальций, магний ва натрий-калийлар сувда кўпроқ учрайди. Толимаржон сув омборида $780-905 \text{ мг/дм}^3$, сув хлорид-магний (кишда), сульфат-натрий (баҳор-ёз-кузда) гуруҳига оид.

Сувнинг актив реакцияси $\text{pH}=7,5-8,3$ атрофида кузатилади, муҳит енгил ишқорли. Сувдаги органик моддалар миқдори $0,63-10,2 \text{ мг/л}$ бўлса, бу кўрсаткич айрим сув омборлари бўйича турлича, масалан, Жанубий Сурхонда – $0,74-2,9 \text{ мг/дм}^3$, Учқизилда – $1,02-5,2$, Чимкўргонда – $0,070-6,0$, Чорвок сув омборида сувнинг оксидланиши $1,0-8,7 \text{ мг/дм}^3$ миқдорида ўзгариб туради.

Сув омборлари сувида биоген моддалардан нитратлар ($0,74-1,73$), нитритлар ($0,005-0,147$), аммонийлар ($0,030-0,551 \text{ мг/дм}^3$) фосфор ($0,007-0,130$), кремний ($2,4-10$), темир ($0,005-0,230 \text{ мг/дм}^3$) бирикмаларининг миқдори турлича.

Маълумки, сув омборлари тубига майда заррачаларни чўкишига ҳавзани лойка босиши дейилади. Лойка чўкиндиларининг миқдори $700-900 \text{ кг/м}^3$, кумли лойкани чўкиши $1200-1300 \text{ кг/м}^3$, кум ва шағаллар чўкмаси $1800-2200 \text{ кг/м}^3$ га тўғри келади. Волга сув омборлари тубига йилига $0,2-6,0 \text{ см}$ қалинликда лойка чўқади. АҚШларнинг айрим сув омборлари $10-15$ йил ичида лойка билан тўлиб қолган. Бундай ҳолатга Сирдарёда биринчи қўрилган Фарход сув омбори мисол бўлади. У ҳам лойка билан тўлиб, дарё ўзанига айланиб қолган (33-жадвал).

33-жадвал

Туркистоннинг айрим сув омборларига муаллақ заррачаларни оқиб келиши (Никитин, 1991)

Сув омборларининг номлари	Ўртача оқиб келадиган заррачалар	
	$10,6 \text{ м}^3$	Сув омбори ҳажмига %
Қайроққум	225,7	0,62 - 0,16
Қаттақўргон	0,8	0,09
Жанубий Сурхон	6,1	0,76
Чимкўргон	1,4	0,28
Қуймозор	0,5	0,16
Пачкамар	0,3	0,11
Туябўғоз	0,2	0,07
Ўртагўкай	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 қўрилган биринчи Фарход сув омбори 1942-1955 йиллар ичида 80% га лойқаланган. Туркменистонни Иолотан сув омбори (бошланғич ҳажми 72 млн. м^3) 74 йил ичида 80% га лойқаланган. Косонсой дарёсидаги Ўртагўкай сув омборини лойка босиши натижа-сида ҳажми $1,509 \text{ млн. м}^3$ га камайган.

Юкорида қайд қилганимиздек, сув омборларини лойка босиши асосан, дарё суви орқали лойкани келишидан юзага келади. Масалан, Сирдарё тушадиган Қайроққум сув омборини бошланишида сувнинг лойқалиғи $1000-3000 \text{ г/м}^3$, сув омборининг тўғони атрофида эса $10-20 \text{ г/м}^3$ бўлиб, лойка чўкиб сув тиниклашади.

Туркистон ҳудудидagi сув омборлари сув сатҳининг кескин ўзгариб (баҳор-ёзда пасайиб, куздан бошлаб қиш-баҳор бошигача кўтарилиб) туриши сув омборларини ўт босишидан саклайди. Уларда сув ҳавзаларига ҳос гулли ўсимликларнинг вакиллари кўп ривожлан-майди. Лекин майда, кичик (Шерт, суви $0,9-1,67 \text{ млн. м}^3$), Қорабакир ($1,2$), Шаповал ($0,9-2,5 \text{ млн. м}^3$) каби сув омборларини тўла ўт босган, уларни сувга ярим ботган ва сувга тўла ботган (камиш, кўга, гич-чаклар, осоклар) ўсимликлар ҳамда уларга ўралган ипсимон сувўтлар тўла қоплаб олган. Айрим эски сув омборларини (Фарход, Тўдаққўл) анча қисмини ҳам ўт босган. Уларни четларида қамиш, кўга, сув ичи-да ипсимон гиччаклар кўпилаб учрайди. Шунга қарамайдан, Туркистон ҳудудидagi кўпчилик сув омборларининг гидрологияси, гидрохимик режимлари организмларни ривожланиши учун қулайдир.

Шундай қилиб, сув омборлари дарёлар режимига ва ўзлари жой-лашган табиий муҳитга деярли мураккаб экологик таъсир ўткази-ди. Иқтисодий фойда келтириш билан иккинчи томондан билиб бўлмай-диган, олдиндан айтиб бўлмайдиган салбий экологик ҳолатларни кел-тириб чиқариши мумкин.

Айтиш керакки, сув омборини қуриш, лойиҳаси тузилаётган вақтда иқтисодий, табиий ҳолатлар тўла инобатга олинган бўлади. Аммо, сув омборларини қурилиши билан дарё ҳавзасининг гидроло-гик, 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 кишлоқлар кўчирилади. Улар ҳаммаси бошқа жойда таъмин этилади, бунга қуч, маблаг ва вақт кетади.

6.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик сунъий хавзалар

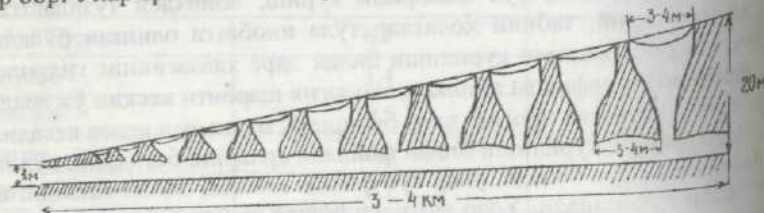
Биз юкорида кайд қилганимиздек, Туркистон ҳудуди турли-туман табиий ва сунъий сув хавзаларига бой. Улар тўғрисида қисқа маълумотлар бериб ўтдик. Туркистон ҳудудидаги энг қадимий сув иншоотларига кичик-кичик сув омборлари, суғориш каналлари ва айниқса қаризлар, сардобалар қиради.

Бундай сув иншоотларининг қурилиши Туркистон халқларининг юксак билим ва маҳоратга эга эканликларидан далолат беради. Масалан, 3-4 км узунликдаги ер ости каналлари – қаризларни қуриб, 15-25 м чуқурликдаги ер ости сувларини ўз оқими билан ер устига чиқариш ва экин майдонларини суғориш дарё ва булоқлар йўқ жойларни сув билан таъминлаш шу вақтдаги қурувчилардан қатта қобилият талаб қилган.

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

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

Қадимги тарихчилар ва географлар қолдирган маълумотларга кўра Бактриянинг тоғли жойларида ва умуман Афғонистоннинг кўп жойларида қатта-қатта қаризлар бўлган. Улар кўп жойлардаги экин майдонларини суғорган. Айниқса, Ғазнавийлар (X-XII асрлар) давридаги қаризлар ўзининг қатталиги, узунлиги ва кўп сувлилиги билан характерланган. Ундай қаризлар Ғазна, Тарнак, Систак воҳаларида ҳозир ҳам кўп бўлиб, Афғонистоннинг 20% ерлари қаризлар суви билан суғорилади. Қаризлар Озарбайжон, Туркменистонда ҳам учрайди. Ўзбекистонда қаризлар Нурота, Шеробод ҳудудларида бордир. Нурота ҳудудида Мастак, Мастон, Абдуллазиз, Зулфикор номли қаризлар бор. Улар эрампизнинг I асрларида қурилгандир (13-расм).



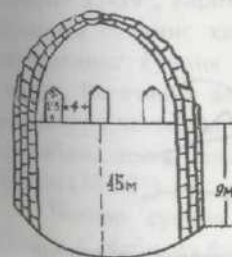
13-расм. Қаризнинг кесма кўриниши.

Қариз форс ва арабларда “канат”, “куня” номи билан аталиб, улар маълум ораликда қатор қазилган қудуқлар бўлиб, уларни ер ости қисми бир-бири билан бирлашган бўлади (13-расм). Ер ости галереяси 10 км дан ҳам узокқа чўзилади. Бошланғич қудуқларни 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 тўловчи ва сакловчи ғиштдан қурилган цистерна) ҳам қиради. Археолог, тарихчи М.Е. Массон маълумотига кўра, асримизнинг 30 йиллари Туркистон ҳудудида 44 та сардоба бўлган ва улар турли вақтларда қурилган. Масалан, Карманадан 20 км ғарброкда жойлашган Робати-Малик сардобаси 1068-1080 йилларда қорахонийлардан бўлмиш Шамс-ал-Мулк Наср кўрсатмасига асосан қурилган. Ўзбекистон ҳудудида ҳозиргача ҳам сақаниб қолган сардобалар бор. Масалан, Қарши вилоятининг Толимаржон ҳудудида, Навоий вилоятидаги Работи-Малик ва бошқ.

Сардоба сўзи эронча “сард” – совук, нам, “об” – сув, салқин, совук сув учун жой, совук уй, совук хона, ер ости хона, ертўла маъносини берса, Туркистон халқларида сардоба “гумбаз” сўзини, яъни ертўла усти гумбазли маъносини беради.

Сардоба-гумбаз, асосан, сувсиз чўл ва даштларга инсонлар кўли билан қурилган бўлиб, савдо йўлларида қарвончиларни тоза ичимлик суви билан таъминлаган. Сардоба-гумбазлар ернинг пастрок, ёгин сувлари тўпланадиган жойларга қурилган, ер бироз қавланиб, усти пишган ғишт билан қопланиб, ғишт девор ер юзасидан анча баландга кўтарилиб, гумбаз шаклида бекилган. Гумбазда 4-6-8 та очик тешиқлар бўлиб, ҳаво алмашиб турган ва бу жараён пастдаги сувни бир хил ҳароратда ва тоза туришини таъминлаган ҳамда сувни парлаб кетишдан сақлаган (14-расм, Эргашев, 1965). Кўпчилик сардобалар ёмғир сувлари, эриган қорлар суви ва ер ости сувлари ҳисобига тўлдирилган.

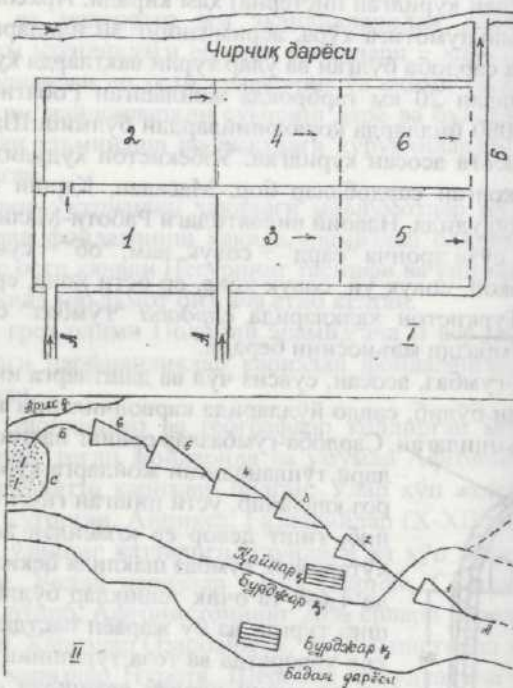


14-расм. Сардобанинг кесма кўриниши.

Туркистон ҳудудида юкорида таърифланган сунъий сув иншоотларидан ташқари қатта-кичик каналларга қурилган ва улардан сув оладиган чиғирлар, чўлларда кўп учрайдиган ва чуқурлиги 10-20 м дан 100-125 метрга етадиган қудуқлар ва кейинги вақтда техника воситасида қазиб чиқарилган скважиналар ҳам кўпдир.

Улардан ташқари кейинги вақтда хўжалик ва саноат оқава ифлос сувларини кўпайиши туфайли, уларни зарарсизлантириш ва тоза-

лаш мақсадида шу окава сувлар турли катта-кичикликдаги ҳовузларга 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 (15-расм, Эргашев, 1978).



15-расм. Чирчиқ (I) ва Чимкент (II) биологик ҳовузларининг жойлашishi ва формаси. А – окава сувининг келиши; 1-6 – ҳовузлар; В – тозаланган сувни чиқиб кетиши; С – сугориладиган даладар.

Квадрат шаклдаги ҳовузларда окава 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.

6.7. Туркистон шолিপояларининг таснифи

Туркистон худудидида етиштириладиган қишлоқ хўжалик ҳосилининг бир қисми шолиторликдан олинади. Шолиторлик Туркистоннинг ҳамма мустақил Республикаларида ривожланган. Айниқса, шолиторлик Аму ва Сирдарё водийларида катта-катта майдонларни эгаллаган.

Академик А.М. Муҳаммадиев Фарғона шолиторларини 2 хилга бўлади, яъни:

- 1) Ачима (лой-амач) ва
- 2) Қуруқ-кесак (қуруқ-амач).

Ачима хилидаги шолиторларни доим сув қоплаб ётади. Бу хилда ер устига кўтарилган сизот сувлари ҳисобига шолиторлар сув билан доим тўлиб турса, бошқа хил шолиторлар аралашма (сизот сувлари ва сугориш ариқларининг) сувлари билан сугорилади. Қуруқ-кесак хилидаги шолиторлар ер қуруқ вақтида ишлов берилади ва кейин сув билан қопланади.

Шолиторлар майда, саёз, суви жуда секин оқар, кўп сонли, ҳар хил, асосан тўрт бурчакли чеклардан – кичик, бир-бири билан уланган сув хавзаларидан иборатдир. Шолиторлар чекларини қоплаган сувнинг чуқурлиги 10-30 см, чекларида сув тиник, фақат бошланғич чеклар суви лойка бўлиши мумкин. Чекларда сув яхши исийди ва ҳарорат 37-39°, айрим ҳолларда 40-42° гача кўтарилади (июнь-июль ойларида сувнинг ҳарорати), тунда ҳарорат анча пасаяди (18-22°), ҳароратнинг кунлик ўзгариши 16-20°, кўпинча 10-12° ни ташкил қилади. Вегетация даврини охирида сув сатҳи ва ҳарорати пасаяди. Бошланғич чекларда сув ҳарорати сугориш ариқлари каби 20-24° дан ортмайди, лекин охириги чекларда ҳарорат доим 10-15° га юқори бўлади (38-42°).

Чеклар сувида эриган кислороднинг миқдори доим юқори бўлади. Сабаби, ёз фаслининг бошланиши билан чеклардаги сувўтлар ва шолиторларини фаол ривожланиши билан уларда ўтадиган фотосинтез жараёнида ажратиладиган кислород сувга ўтади ва унинг миқдори 125-300% гача етади, тунда эса 20% гача тушади. Сентябрь ойи ўрталарида (шолиторлар пишиб етиш вақтида) фотосинтез жараёни шолиторлар чеклари тагида қолган сувўтлар ҳисобига ўтади ва сувда кислороднинг миқдори анча паст бўлади. Лекин шолитор ўриб олингандан кейин сувўтларнинг ривожланиши анча тезлашади, сувни кислородга тўйиниши ортади.

Суғориш арикларидан сув оладиган чекларда сувнинг тузлуги анча паст (200-500 мг/л), Аму ва Сирдарёни ўрта ва этак қисмларида жойлашган чеклар сувининг шўрлиги 1-1,5-2 г/л, ҳаттоки 3 г/л гача ҳам етади, рН=7-7,8.

Мутахассисларнинг фикри бўйича, шолিপояларни шўрлиги 2 г/л дан ошмайдиган сув билан суғориш керак. Агар сувнинг шўрлиги 3 г/л бўлса, шолининг 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.

VII БОБ

ДАРЁЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

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

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

7.1. 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 қайик, кема, устун, сувда ётган ёғоч, труба кабиларнинг усти бўлиши мумкин.

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

Бентосда учрайдиган организмларнинг кўпинча физикавий ва морфологик хислатлари бўлиб, шу хислатлар у ёки бу турни сув тубида яшашига имкон беради. Бир гуруҳ организмлар лойка ичида, бошқаси лойка устида, учинчи гуруҳлари эса қум, 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 лойкалар ичида яшаш мумкин.

Бентос гуруҳлари ичида ўсимликлар устида ва сув остидаги турли нарсалар (труба, кема, ёғоч) устида ўсувчи, яшовчи организмларга *перифитон* деб айтилади. Айниқса, кемалар устида ойкулоқли 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 қатта-кичик майдонларни эгаллаши мумкин.

Бу ерда бир асосий муаммони айтиб ўтишга тўғри келади, яъни қатта-кичик табиий ва сунъий сувларда учрайдиган гидробионтлар ҳосил қиладиган бирликларни *гидробиоценозлар* деб таърифлаш тўғридир, чунки гидроэкоцистемалар анча кенг, қатта маънолидир. Масалан, улар куруклик 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 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 ҳилма-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 лойка босиб қолса, литореофил гидробиоценозлар ёки уларни ҳосил қилувчи турлар нобуд бўлади.

Литореофил биоценозларга бактерия, ўсимлик, ҳайвонларнинг кўпчилик турлари киради. Улар турли географик минтақаларда оқадиган дарёларда ҳар хил турлар таркибига ва турлича экологик бирликларга эга бўлади. Литореофил биоценозлар таркибида бошқа экологик гуруҳларга хос 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 плёнкалар 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 умурткасиз ҳайвонлардан шохмўйловлилар, рачкилар, нематодлар, олигохетлар, коловраткалар ва турбелляриялар ҳам тошлар устида, сувўтлар орасида кўплаб бордир.

Литореофил гидробиоценозлар ичида макрофауна вакилларида тошларга беркинган гидра, мшанка, булутлар вакиллари билан бир қаторда ҳаракатчан чувалчанглар, ҳашаротлар, сув каналари, қисқич-бақасмонлар, моллюскалар ва айрим балиқлар ҳам учрайдилар. Майда тукли чувалчанглар капсулага ўралган тухумларини тошлар орасига қўядилар. Литореофил гидроценозлар ичида ҳашаротларнинг ҳамма синф вакиллари — қанотлилар, киприкдилар, каналар, кўнғизлар учрайди ва улар яшаш шароитига мослашиш хислатларига эга. Уларнинг ҳар бир вакили устидаги қобиғи, танани учи ёки тананинг ялпоқ қисми билан субстратга бирикадилар. Кўпчилик ручейниклардан реофил гуруҳларининг куртлари сув тубидаги тошлар устида гумбак (куколка) лар ҳосил қиладилар ва ўзларини тош, шағал ва майда тошлар таъсиридан саклайдилар. Ручейниклардан лепоцерлар, мистро-

форлар майда кум заррачаларидан уйчалар куриб, тошга маҳкам бирикадилар.

Литореофиллар ичида ҳашаротларнинг жуда киска умрли нозик куртлари сув тубидаги тошга маҳкам ёпишиб ва секин силжиб ҳаракат ҳам қилиб туради. Сув кўнгизларидан гелмисларнинг (*Helminthoglypta maugei*, *H. quadrillis*) таналарини усти туклар билан ўралган ва шу туклар кўнгиз танасини ташқи муҳит билан кислород алмашишини таъминлайди. Оёқларидаги тирноқчалари ёрдамида кўнгиз тошга ёпишиб туради.

Сув тубидаги тошларда сув каналари кўплаб учрайди. Уларга атур, гидробат, сперхон, фелътриа, мегап кабиларнинг вакиллари киради. Чучук сувларга хос краб (*Potamon potamia*), кориноёқли ва икки чанокли моллюскалар ҳам литореофил гидробиоценозлар таркибига киради.

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

Туркистоннинг Фарғона водийсида жойлашган Акбура дарёсида учрайдиган литореофил гидробиоценозларнинг ҳосил бўлишида катнашадиган умуртқасиз ҳайвонлардан айрим поденокларни 1 м^2 жойидаги миқдори 608-902 экз, бўлиб, уларнинг биомассаси $2608-7295 \text{ мг/м}^2$ га тенг. Поденоклардан ташқари, мошқалар, блефароцеридларнинг куртлари ҳам учрайди. Улар апрел ва август ойларида кўп бўлиб, энг кам миқдори ноябрда қузатилган. Бундай зообентос вакиллари Гульча, Қора-унгур, Абширсай, Чилисай каби дарёларда уларнинг 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.Долгун ва бошқ., 1983).

Литореофил гидробиоценозларни ҳосил бўлишида бактериялар ҳам актив катнашадилар. Масалан, Енисей дарёсида 1 мл сувда бактерияларнинг 273-2428 минг хужайралари топилган (биомассаси $0,285-2,476 \text{ г/м}^3$; В.В.Дрюккер, 1976).

С.Ембергеновнинг берган маълумотига қараганда, Амударёни Чоржўйдан Оролга қуйилишигача бўлган масофасида умуртқасиз ҳайвонларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларнинг ичида хириноидлар курти (29,9%), поденоклар курти (9,1%) ва бошқалар (10,1%) бўлган. Дарёнинг этак қисмида организмларнинг турлар сони ва миқдори камайиши қузатилган. Амударёнинг ўрта қисмида макрозообентоснинг сони 1 м^2 да 1 дан 90 экз (биомассаси $1,2 - 109 \text{ мг/г}^2$) бўлган. Зообентоснинг камлигига дарё сув сатҳининг ўзгариб туриши, сувнинг лойқалиги ва турли организмларнинг кичик баликлар томонидан ўзлаштирилиши сабаб қилиб кўрсатилади.

Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмларни таксимланишида ўзига хос қонуниятлар қузатилади. Яъни, тоғ дарёларини кўндаланг 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, плёнка ҳосил қилувчи сувўтлар), тошнинг тескари томонида, сув тошдан ошиб ўтаб, уни ҳўл қилмайдиган томонида кўпинча умуртқасиз литореофил ҳайвонлар учрайди.

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

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

Сув тубига ёруғлик тушадиган кум юзасида юпка шилимшиқ плёнкалар ҳосил қилувчи диатомлар ва улар билан бир қаторда содда тузилган организмлардан коловатка, турбеллярия, олигохет, нематод каби умуртқасиз ҳайвонларнинг вакиллари учрайди. Улардан ташқари икки канотлиларнинг куртлари, қисқичбақасимонлардан мизиллар, бокоплавлар ҳам кум устида ёки кумга танасини беркитиб, бошини чиқариб яшайдилар.

Шимол, Узоқ Шарқ, Камчатка ва Сахалин дарёларида псаммо-реофил 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 баликлардан стерлядь, осетр, пескар кабилар бўлади.

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

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

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

Сув тубидаги лойда ёруғлик тушадиган ва лой ювилиб кетмайдиган, тинч ва секин оқадиган жойларда бактерия ва сувўтлар кўп бўлади. Шундай жойларда ипсимон спирогира вакиллари, уларнинг иплари орасида диатомлар, кўк-яшил сувўтлар, бир хужайрали протококлар учрайди.

Лойга ҳайвонлар уч хил йўл билан жойлашадилар, яъни, бир хил ҳайвонлар лой ичини кавлаб махсус йўл ёки ин қилса, иккинчилари бошқалар кавлаган инларга жойлашадилар, учинчи гуруҳ аргиллореофиллар лойнинг устига бирикиб яшайдилар. Кавловчи аргиллореофилларга поденокларнинг куртлари (палингенилал, 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 куртлари киради. Улар умуман литореофил гидробиоценозига ҳам ҳосдир.

Лой ўз хусусиятини йўқотиб, қуриб ёки сув тўлқинлари 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 ҳилларидан ташкил топган бўлиб, улар лойкада

яшайдилар. Лойка тагида лой, тош, кум ҳам бўлиши мумкин. Лойка дарёни тинчроқ оқадиган жойларида тўпланиб таркибида озроқ бўлса ҳам органик моддалар бўлади. Минерал заррачалардан ташкил топган лойка сув оқими билан бир жойдан иккинчи жойга енгил ювилиб кетади. Лойкали муҳитда ҳам кислород етарли, сув билан етарли озика келиб туради.

Лойкали сув тубида бактериялар, бир хужайрали турли диатом сувўтлар ва айрим тинч оқар жойлар тубида юпка лой-лойка рангли плёнкалар бўлиб, уларни жуда ингичка ипсимон кўк-яшил сувўтлардан формидиум, осцилатория вакиллари ҳосил қилади.

Пелиореофил гидробиоценозлар, асосан, текислик минтакаларида 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 лойкасида 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 чаноқли ва кориноёкли моллюскалар ҳам кўплаб топиладиган. Уларнинг кўпчилиги лойкада кам кислородли муҳитга ва муҳитда ҳосил бўлган чиқинди моддаларни доимий ювилиб кетмаслик ҳолатига мослашганлар.

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

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

Мохлардан ташқари фитореофиллар таркибида сувда ўсадиган гулли ўсимликлар ҳам учрайди. Улар дарё тубининг текис ва сув тинч оқадиган жойларига мослашган. Дарё сувларида сув сатҳини кескин ўзгариб туриши ва сувнинг ортикча лойкалиги сув ўсимликларининг яхши ривожланишига тўсқинлик қилади. Юқори тоғ дарёларида сув ҳарорати пастлиги ва оқимнинг тезлиги сабабли гулли ўсимликлар ўсмайди; тоғ минтақасида ер ости сувларининг тўпланиши натижасида ҳосил бўлган дарёлар сувининг тиниклиги юқори (1 м гача) бўлганлиги туфайли дарёлар ёқаларида ўсадиган ўсимликлардан киркбўғим, қорабош, кирқоёқ, якан, торон, вероника каби туркумларнинг вакиллари ўсади. Дарё сувига ярим ботган ҳолда ўсадиган ўсимликларга якан, алисма, найзабарг, камиш, сув пиёзи, кўга кабилар яхши мисолдир. Сувга тўла ботган ҳолда ўсувчи ўсимликларга гиччакнинг (*Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *P. pusillus*, *P. perfoliatus*) кўп турлари, тарқоқ батрахиум (*Batrachium divaricatum*) кабилар киради, сув бетиде ва кирғоқларга яқин жойларда лемна (*Linna minor*) ва сувга ботган мохлардан *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans* кабилар ривожланади.

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

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

Фитореофил гидроценозни ҳосил қилувчи организмларнинг балиқлар учун аҳамияти каттадир. Масалан, сув ўсимликлари орасига окунь, леш, плотва каби балиқлар тухум ташлайдилар, иккинчи томондан тухумдан чиққан майда балиқлар ва ҳаттоки 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 кўлтиқларида ўзига хос **пелофил** ва **фатофил гидробиоценозлар** ҳосил бўлади. Пелофил гидроценозларда ҳам бактерия, сувўтлар ва турли ҳайвонлар (олигохетлар, тендепедидлар қуртлари ва майда моллюскалар) учрайди. Ҳайвонларнинг турлари кислородни киш ва ёзда камлиги ва етишмаслигига мослашганлар.

Дарё кўлтиқларининг фитофил биоценозлари таркибида юқорида фитореофил гидроценоз учун номлари келтирилган ўсимликлар бу ерда ҳам кўплаб учрайди. Камиш, киёқ, якан, сувпиёз, гиччак кабилар, улардан ташқари шохбарг, нилуфар кабилар ўсади. Аммо, Аму-дарё водийсининг кўпчилиги дарёларида органик ҳаёт ва уни таркиби, сони жуда камдир. Сувни тез окиши, 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, кўнгизлар, каналар, зулуклар бўлади.

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

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

Сайрамсувнинг юқори қисмида сув совуқ, тоза ва тиник. Биз, сув тубидаги тошлар устидан *Prasiola crispa*, *Hydrurus foetidus* каби юқори тоғ минтақаларининг совуқ сувларига хос турларни топдик. Улар билан бир қаторда кўк-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 кўрғошин заводларининг оқавалари ташланиши сабабли дарё суви ифлосланган ва бундай ифлосланиш дарёда ўсадиган сувўтлар таркибининг ўзгаришига сабаб бўлган.

Бодом дарёсида сувўтларнинг 139 та тур ва формалари топилган бўлса, шулардан 74 тур ва тур вакиллари дарёнинг санитар ҳолатини кўрсатувчи индикатор организмларга киради. Жумладан, биологик

анализ қилинадиган шу индикатор турлар сапроблик даражаси бўйича тубандагича таксимланади: 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-мезо-сапроблар-1, ксеро-бета-мезосапроблар-2 турдан иборат.

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

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

7.2. 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 *бактерио-, фито- ва зоопланктон* вакиллари билан ташкил топган. Дарё планктони бирламчи, иккиламчи турлардан ва атрофдан, сув оқими билан келган ва сув тубидан кўтарилган турлар орқали юзага келади. Шунинг учун ҳам дарё суви қатламида муаллақ ҳолда учрайдиган организмлар планктон-бентос турларидан ташкил топган деб айтиш мумкин. Лекин, дарё планктони келиб чиқиши бўйича ҳар хил, яъни, ҳақиқий планктон, сув бўйларидан ювилган, сув тубидан тўлқинлар, ҳайвонлар ҳаракати орқали сув қатламига кўтарилган, атрофдаги тупроқдан ювилиб келган турлардан ташкил топган бўлади. Шунинг учун ҳам дарё планктони ўзига хосдир. Уни *потомопланктон* ёки *реопланктон*, дарё планктони ёки оқар сув планктони деб ҳам айтилади.

Дарё планктони фасллар бўйича ўзгариб туради ва бу ўзгариш дарёни гидрогеологияси ва жойлашган географик иқлимига ўз таъ-

сирини ўтказди. Шунинг учун ҳам турли минтақаларда жойлашган дарёларнинг планктони ҳар хилдир. Масалан, юқори тоғ ва тоғ минтақаларда доимий қор ва музликлардан бошланадиган дарёлар сувида умуман планктон йўқ, камдан кам ҳолларда тупроқдан тушган айрим бактериялар, сув тўлқинлари 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 ҳақиқий планктонга хос организмлар бўлмайди. Улар қўлнинг планктонидир.

Текислик минтақаларида 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 муаллақ заррачалар билан бирга сув тубига чўқади ва дарёда планктон кам бўлиб қолади. Бундай ҳолатни дарё тўсилиб сув омбори ҳосил бўлган ва ундан давом этадиган дарёлар мисолида ҳам кузатиш мумкин. Масалан, Пском, Чоткол дарёлари тўсилиб Чорвок, Норин дарёси тўсилиб Тўхтагул сув омборлари ҳосил бўлган. Шу сув омборларида фитопланктон ва зоопланктон организмлар бор. Лекин, дарёлар (Чирчиқ, Норин) сув омборларини 100-150 м чуқурлигидан (ҳаётсиз тубидан) сув олганликлари сабабли Чирчиқ 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 микдори камайиб боради. Дарё ўз ўзанида оқиши давомида унда планктон псаммореофил, пелореофил гидроценозларнинг вакиллари аралашиб туради. Шу сабабли текислик минтақасидаги дарёлар сувидаги планктон дарёнинг турли жойларида турлича ва планктон организмлар фасллар бўйича ўзгариб туради.

Сув омборлари қурилганга қадар (1947 йили Фарҳод, 1964 йили Қайроққум, 1965 йили Чордара) Сирдарё сувининг лойлиги туфайли унда планктон организмлар бўлмаган. Сув омборларида лойқа чўкиб, Сирдарё суви тинган қисмида фито- ва зоопланктонга хос организм-

ларнинг ривожланишига имкон туғилади. Дарё тубини лойка босиш жараёни пасаяди. Сувнинг тиниклиги бироз ортганлиги сабабли Сирдарёнинг этак қисмида зоопланктонга хос организмларнинг миқдори 4640-5500 экз/м³ (биомассаси 0,2 г. м³) атрофида бўлади, унинг сув тубидаги лой ва лойкаларида кам тукли чувалчанглар ва моллюскалар кўп учрайди. Дарёда макрозообентоснинг миқдори 90-3584 экз м³ (биомассаси 2,0 г. м³) гача етиб, уларни хиронамидлар, моллюскалар ва кискичсимонлар ташкил қилади. Гидрофаунанинг бу вакиллари дарёдаги шип, орол усачи каби баликларнинг асосий озиқаси ҳисобланади.

Гидрофаунанинг бойлиги Амударёда кузатилмайди. Чунки Амударё сувининг лойкалиги бентос ва планктон организмларнинг ривожланишига имкон бермайди. Аммо дарёнинг этак қисмида Туямўйин сув омборининг қурилиши билан тўғон тагидан ўтадиган сув анча тиник бўлиб, сув билан планктон организмлар ҳам ўтади. Аммо дарё 2-3 км масофадан кейин ўзининг эски ўзани орқали оқади, сув тубидаги лойкалик кўтарилиб, сув асл лойка ҳолига қайтади. Дарё сувида камдан-кам планктон учрайди. Фақат дарёнинг кичик қўлтикларида, камиш, қўга каби сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликлар бор жойда сув тиник бўлади ва шундай қўлтикларда фито- ва зоопланктон вакиллари учрайди. Улар ҳам оқим билан дарё сувига тушиши билан 3-5 км масофа оралиғида лойка билан чўкади 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 экз/м² (биомассаси 1,1-7,2 мг/м²) га етади. Улардан кейинги ўринда мокрицалар қурти бўлиб, уларнинг миқдори 4,4-500 экз/м² (биомассаси 1,3-31,9 мг/м²) атрофида ўзгаради. Организмларнинг ўртача миқдори 114 экз/м² (биомассаси 4,7-294,5 мг/м²) 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 плёнкаси 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 зарралар билан бирликда 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 лойкалиги туфайли дарё планктонини ҳаётига, дарёда сув сатҳини доим ўзгариб туриши гидропланктонни камлигига сабабдир. Бундай дарёларга Амударё, Мурғоб, Кура кабилар қиради. Туркистон дарёларидаги ҳаёти Россиянинг айрим дарёларига солиштириб кўрамиз.

Сибирни Ангара дарёси планктонида *Stephanodiscus hantzschii* (7075 минг кл/л, биомассаси - 423 мг/м³, *Asterionella formosa* (252 минг кл/л, биомассаси - 100,2 мг/м³), *Gymnodinium fuseum* (44 минг кл/л, биомассаси - 352 мг/м³), улардан ташқари мелозира, нитсия, анкистродесмус каби туркумлар вакиллари учрайди, лекин, дарёга қороз 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 қисмида ҳам фитопланктон анча (423 мг/м³, *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 қиради. Куз ва қишқи фаслларда фитопланктонни таркиби ва миқдори сезиларли даражада камаёди. Фитопланктонни энг яхши кўпайган даврида диатом ва хлорококксимон сувўтлар вакиллари етакчи роль ўйнайдилар (А.Е. Кузьмина, 1976).

Сувнинг оқиб 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 тиник ва секин оқиб, 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*, *Aphanizomenon scheremetievi*, *A. lemmermannii*, *Melosira italica*, *M.granulata* кабиларнинг кўплаб ривожланиши натижасида дарё сувининг "гуллаши" кузатилади. Жанубий Американинг Амазонка дарёсида сувнинг "гуллаши"ни анабена туркумининг вакиллари юзага келтиради. Сувнинг "гуллаши" даврида сув қатлами сувўтларнинг массаси билан бўлиб кетади. Сувдан балик ёғининг ҳиди келади, кўплаб баликлар ўлади. Бунга сабаб баликларни жабралари сувўтлар билан бўлиб 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/м² атрофида ўзгариб туради (Г.В. Кузьмин, 1978).

Волга дарёси планктонида умурткасиз ҳайвонлардан коловраткани – 32 тури, кладоцерани – 63, копеподини – 30, ротаторияни – 200 дан ортик турлари топилган. Зоопланктон организмлар сувнинг юза қатламида (0,6 м) 2,2-29,8 минг/м³, бу кўрсаткич сувнинг 4 ва 8 м чуқурликларида 40-45% га камайиб кетади. Лекин сув тўлкилари 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, шимолӣ дарёлар фитопланктони таркибида диатом сувўтлар асосий роль ўйнаса, жанубӣ 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 қатламига етарли даражада ўтиши, оптимал ҳарорат ва минерал-органик озиқа моддаларнинг етарли бўлиши сувўтларнинг яхши ривожланишига сабаб бўлади (127-бетдаги расмга қаранг).

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 вакиллариининг кўпайишини тезлаштиради. Коловратка ва турли рачкилар партеногенетик 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 қум ва ҳазм бўлмайдиган зарралар тўлиб қолиб, уларни нормал озиқа ҳазм бўлиши бузилади ва уларни кўплаб ривожланиши секинлашади, натижада планктонда коловраткалар вакиллариининг доминантлиги 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 шаҳобчаларида-40 дан ортик зоопланк-

тонга 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.

7.4. Нейстон, плейстон ва нектон гуруҳлари

Дарё сувларининг юзасида *нейстон* (сув юзасида парда ҳосил қилувчи) организмлар учрамайди. Бунга асосий сабаб сувнинг доимий ҳаракати, тўлкилари, сув сатҳини ўзгариб туриши сабаб бўлади. Дарёни секин оқадиган кўлтикларида 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, сакровчи кўнғизлар ҳам мисол бўлади.

Амазонка дарёси анча тинч оқади, чуқурлиги 10 м. дан ортик. Уни кирғокларидан 100-150 м нарида сув юзасида сузиб юривчи ўтлоқзорлар учрайди. Унда гречка (*Paspalum*), шамак (*Echinochloa*) ва уларга қўшилиб гиацинт (*Eichornia*) ва сув пицаси (*Pistia*) кабилар ўсади. Сузувчи ўтлоқзорлар, уларни атрофи турли организмларга бой ва мингдан ортик майда ҳайвонлар учрайди (Иллиге 1988).

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

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

7.5. Дарёларнинг ихтиофаунаси

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

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

Туркистоннинг юқори тоғ ва тоғ минтакаларидаги дарёларда форель, маринка, тоғ лаккаси, голец, усач, храмуля кабилар кенг тарқалган. Проф. Ғ.К. Камиллов (1973, 1994) Туркистонни кўпчилик дарёларида (Сирдарё, Зарафшон, Санзар, Қашқадарё, Амударё, Сурхондарё) учрайдиган ва улар учун умумий баликларга қуйидагиларни келтиради, яъни, оқ амур, туркистон пескари, самарқанд хромуляси, туркистон усачи, оддий маринка, шарк бистрянкеси, остролучка, сазан, оддий толстолобик, олачипор толстолобик, тибет голец, гамбузия ва бошқа баликлар қайд қилинади. Олимнинг маълумотига кўра Сирдарёда - 58, Зарафшонда - 38, Санзорда - 7, Қашқадарёда - 36, Амударёда - 45, Сурхондарёда - 32 та балик турлари аниқланган. Сирдарё ҳавзасида жами 83 та балик тури ва тур вакиллари бўлса, Сурхон ва Амударё ҳавзасида 55 балик тури келтирилган.

Юқорида қайд қилганимиздек, Амударё водийси учун баликларнинг 45 та тури маълум, шулардан 5 тури дарёни тоғли ҳудудларига хос бўлиб, уларга амударё форели, оддий маринка, тибет голец ва туркистон лаккаси кирилади. Шунинг айтиши керакки, бу турларнинг ҳаммаси тоғ дарёларида бир вақтда учрамайди. Минтакалар бўйича дарё сувини оқиб ўтиши, унда хароратни ўзгариши билан балик турларини учраши ҳам ўзгаради. Масалан, Кофиригон дарёсининг тоғли қисмида амударё форели, оддий маринка, тибет голец ва туркистон лаккаси учраса, шу дарёни Душанбе атрофида форель ва туркистон

лаккаси жуда кам бўлиб, тибет голец 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 лаккаси ҳам яхши мослашган. Улар Амударёни ўрта ва этак қисмида учрамайди.

Иссиқкўл ҳавзасига оид Чу дарёсида 25 та балик тури аниқланган. Дарёни тоғли қисмида тангачали осман, маринка ва тибет голец, дарёни пастки қисмида эса пескар, шиповка, лакка баликлари учрайди. Тоғ минтақасига хос баликлар дарёни этак қисмида қузатилмайди.

Сирдарёни этак қисмида ҳам форель балиги учрамайди, чунки у балик совуқ ва тоза сувларга ҳосдир. Сирдарёда совуқ сувларга мослашган голяян ва тошости баликлари аниқланган. Норин дарёси учун оддий маринка, осман баликларини 2 тури, тибет голец ва туркистон лаккаси келтирилган. Бу баликлар тоғли минтақага хос бўлиб, бир вақтда дарёнинг ҳамма қисмида учрамайди. Норин дарёсининг турли шаҳобчаларида ҳам баликлар кўп учрайди. Уларга тибет голец ва тангачали османни мисол қилиб келтириш мумкин. Норин дарёси тоғли зонасидан чиққан жойларида кушакевич голец, маринка, лакка, пескар ва бухоро голец кўпдир.

Баликларга хос хислатлардан 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 баликлар 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 баликлар мутлақо озикланмайдилар ва шу сабабли улар ориклар, кучсизланиб қоладилар. Масалан, "Кусто сув ости командаси" кинофильмининг эсланг.

Баликлар 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. Баликлар сув оқимида, 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, корин томонидаги сузгичини ўзгарган формаси орқали лойга бириктириш 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 қириб ютишга мослашган. Осетрларни оғизлари бошни пастки томонида бўлиб, кум ва тошли дарё тубидан озика тўплаш имкониятини беради. Планктон билан озикланадиган баликларда юпка жабра устунчалар бўлиб, улар сув билан ўтадиган майда планктон организмларни сузиб ичак, ошқозонга ўтказадилар.

Дарёларда учрайдиган баликлар оқмас сув баликларига караганда кўп кислород ўзлаштирадилар. Улардан ташқари лойка сувли дарёларда учрайдиган баликларни кўзлари кичик бўлади. Кўз кўплаб шилимшиқ ажратиб, лойкаларни кўзга киришидан сақлайди. Амурдарёни лойка сувига мослашган лопатонос факат шу дарёдагина учрайди, кўлларда 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 озик-овқат манбаи ҳам ҳисобланади. Масалан, Ўзбекистон ҳудудидаги дарёлардан 1981 йили 174,4 т, 1989 йили 920, 1991 йили эса ҳаммаси бўлиб, 26,4 т балик тутилган (Ғ.К. Комилов, 1994).

VIII БОБ

КЎЛЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

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

Тяньшань, Помир ҳудудини пастликларига жойлашган кўллар тектоник музликларнинг эриши, силжиши, тоғ қулаши ва жинсларни тўпланиб, тўғонлар (морена) ҳосил бўлишидан юзага келган. Масалан, тектоник кўлларга Орол, Исиккўл, Қоракўл, Балхаш кабиларни мансуб эканлигини қайд қилганмиз. Тоғ жинсларининг музликлар таъсирида тўпланган морен хусусиятли кўлларга Зоркўл, Рангкўл, тоғ ағдарилиб, дарёларни тўсишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшил кўл, Исиккўл кабилар қиради.

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

Биз тубанда кўллар биоценозларини таърифлашда Помир, Тяньшань юқори тоғ, Зарафшон тоғ ва текислик 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 қонуналари ва шу жараёнда сувдаги экологик омилларнинг моҳияти ёритилади.

8.1. Помир кўллари гидроценозларининг таснифи

Юкори Помир тоғ худудида бир нечта катта кўллар бўлиб, шулардан бири Қоракўл Помирнинг энг катта тектоник кўлларига кирди, майдони 399-400 км² га тенг, денгиз юзасидан 4000 м баландликда жойлашган, энг катта музликлардан унга сув келади, лекин, сув оқиб чикиб 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.

Юкори тоғли Қоракўл 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 тиниклиги ёз фаслида 11-12, қишда эса 17-19 м га боради. Қоракўл сувининг юкори тиниклиги билан бошқа кўллардан фаркланади. Кўл бўйларидаги саёз (5-6 м чуқурликларда) сувнинг тиниклиги 0,5-0,7 м атрофида бўлса, ёз фаслида кўлнинг шарқий қисмида сув тиниклиги 11,7, ғарбий қисмида эса 11,5 м атрофидадир. Сувнинг чуқурлигини ортиши билан унинг тиниклиги ҳам маълум даражагача (11-12,7 м) ортиб боради. Масалан, кўлнинг жанубий қисми 24 м чуқурлигида тиниклик 7-7,5 м бўлса, кўлни шимолий қисмини 176 м чуқурлигида тиниклик 10 м; марказий қисмини 200 м чуқурлигида сувнинг тиниклиги 11-11,5, қиш фаслида эса 19 м га етади.

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

Помирда ёз фаслини авжига чиққан даврида, июль ойининг иккинчи ярми, августнинг биринчи ярми сув ҳарорати 16° гача кўтарилади. Август ойида ҳаво ҳарорати ўртача 8,0-10,13°, сув ҳарорати эса 11,84-13,75° атрофида ўзгариб туради.

Кўлнинг қирғоқ қисмида сув юзасининг максимал ҳарорати, пелагик зонада 13° гача кўтарилади. Бундай кўрсаткични Шпицбергенни кўлсимон ҳавзаларида ва бошқа кўлларда кузатиш мумкин. Уларда сув ҳарорати 10-12° С, айрим жойларда 16° С гача кўтарилса, Гренландия кўлларида 13,7-15° гача, Исландия кўлларида 15° дан юкори, Шимолий Норвегияда 10-12° (14-15°), май ойида Альп тоғ кўлларида 1500-2600 м баландликларда 20° С, Катта ва кичик кўлларнинг чуқурликларида сув ҳарорати 15° дир. Кавказни Севан кўлини четроқларида 28,8° С, очик, марказий қисмларида 19,8° гача кўтарилади. Тибетни 4241-5297 м баландлигида жойлашган кўллар сувининг юза қатламида ҳарорат 8,0-15°, сувнинг тубида эса 2,3° га тенг.

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

Қоракўлда кислороднинг миқдори ҳар хил. Масалан, кўлни шарқий қисмини 13 м қатламида сув юзасининг ҳарорати 11°, 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° (7.IX. 1947 й.), 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°, кислородни миқдори 10,6 мг/л ёки 127,4% тўйинган, 11 м чуқурликда сув ҳарорати 3,2°, 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

бўғозида 24 м сув қатламида кислороднинг тенг тақсимланганлиги – *гомоксигения* ҳолати кузатилади.

Қоракўл 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 булок сувининг тузлиги 0,235 г/л, сув гидрокарбонат-кальцийлидир.

Шундай қилиб, Қоракўл сувининг тузлиги 6,65-11,56 г/л атрофида ўзгариб туради. Айрим ингредиентларнинг микдори 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 қаттиқликлиги 48,948 дан 113,369 мг/экв.гача.

Кўл сувини юза қатламида хлорни микдори 1180 мг/л, 150 м чуқурликда эса 1386 мг/л, карбонатли CO_2 нинг микдори 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 микдори 5,0 мг/л га тенг.

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

Қоракўл 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 қуланг лойка кўл тубининг 60 м дан чуқур жойларини эгаллаган.

Қоракўлда гулли сув ўсимликларидан факат 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) Қоракўлни 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 ҳосдир. 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 коло-вратка, 6-копепода, 5-клодоцера турлари учратилган. Кўлни пелагеал зонасида Помир ва Тибет кўллари учун ҳос бўлган Паульсен циклопи, кўлни саёз ва кичик бўғозларида таёкчасимон арктодилптоп, улкан акантоциклон ва Помир учун эндем-помир циклопи (*Cyclops ramigionsis*) топилган. Кўлни саёз жойлари учун дафниялар, алон ва хидер турлари бор. Кўлда учраган коловраткалар гуруҳи ичида совук сувларга ҳос *нотолька туркуми вакиллари* кўп бўлиши билан бир қаторда, улар қатор ерли тур вакиллари ҳосил қилганлар (В.Ф.Гурвич).

Зоопланктон кўлнинг қирғоқларига яқин қисмида анча кўп учрайди. Масалан, сув юзасида 1 м³ сувда ҳайвонлар сони 2-3 минг га етса, 50 м чуқурликда аранг 1000 экз.га боради. Кўлни шарқий кўрфазларида плёнкасимон зоопланктонни биомассаси 50 г/м³ ёки 500 кг/га ни ташкил этади.

Бентосга ҳос ҳайвон турлар сони ҳам жуда камдир. Қирғоқка яқин жойлардаги қум, шағал ва ўсимликлардан Помир рдести, уни шоҳлари орасида кўл *бокопавлари* (*Gammarus pulex*) кўпдир. Ручей-никлардан олой астрати (*Astrutes alaicus*) камроқ учрайди. Чувалчанглар вакиллари учрамайди. Тендипедидларни майда қуртларининг тури топилган. Кўлни 22 м чуқурлигида лаутерборния ва проклидийлар учрайди. Ҳашоратлардан ортокладийни 2 тури, моллюскалардан придник (*Radix lagotis*) топилган.

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

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

Помирда жойлашган кўллардан Зоркўл юкори тоғ минтакасида 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 окиб чиқади. Ёзда Зоркўл қор ва музлардан окиб келган сувлар билан тўйинган бўлса, тунда дарёлар музлагани туфайли эрталаб кўлга тушади сув микдори камайиб қолади ва сувни тузлиги ҳам ўзгаради. Сувда эриган тузлар таркибида гидрокарбонат, сульфат, натрий ва магний ионлари кўпроқдир. Шундай қилиб, сувда тузлар микдори кам, сув чучук, суви тиник. Июль ойида сувнинг ҳарорати 8,3-15,2°, август ойида 12-14°, сентябрда 6,0-8,0°C, pH=7,6 8 кўрсаткичга эга. Сувда эриган кислороднинг микдори 6-9 мг/л. Гидробионтлар учун етарлидир.

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

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

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), пиропиталар (3) киради.

Кўл сувининг юза қатламида диатом сувўтлар (*Cyclotella*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Synedra*) вакиллари микдори 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 *Dicthyosphaerium pulchellum*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus bijugatus* ва бошқалар кўл сувида доминантлик қилдилар. Уларни умумий микдори сув юзасида 1,5-400 нинг 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 микдори 60-750 минг кл/л (биомас-

саси 10-800 мг/м³) атрофида. Тилласимон сувўтлардан *Mallomonas*, *Kerhyrion*, *Pseudokerhyrion*, *Dinabryon* кабилар вакиллари микдори 230-480 минг кл/л (биомассаси 14 мг дан 1 г/м³) ни ташкил қилган.

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

Сувўтларнинг максимал микдори кўлни шарқий қисмида (1 млн. кл/л) сувнинг юза қатламида қузатилган. Кўлнинг ғарбий қисмида эса уларнинг микдори 500 минг кл/л дан ортмайди. Доимий шамол ва у билан боғлиқ бўлган сув тўлкинлари гидробионтларни сув қатламида бир хил тақсимланишига сабаб бўлади. Сувўтларнинг асосий микдори 1 ва 4-5 м чуқурликда учрайди. Сувўтлар турлари ичида созук сувларга ва шимолий тоғларга ҳос турлар топилган (Эргашев, 1974, 1979).

Зоркўл ва бошқа юкори тоғли Помир кўлларида топилган сувўтларни диагноздан фарқланиши қузатилди, яъни хлорелла, сценедесмус кабиларнинг хужайраларини катталиги диагнозда кўрсатилгандан 1,5-3 мк кичик, туқлари калта, хужайра ичида бўшлик йўқ ҳисобида, органеллалар бир-бирларига зич жойлашган. Бизнинг фикримизча, юкори тоғли Помирни оғир шароити - кучли ультрабинафша нурлар, кишининг узок чўзилиши, паст ҳарорат, сувни 100 кундан ортик муз билан қопланиб ётиши, озика моддаларнинг етишмаслиги тирик организмларга ва шу жумладан, сувўтларнинг морфологик қўринишига салбий таъсир қилиб, уларда кичик размерли экологик формалар ҳосил бўлиш йўли билан муҳитга мослашишга олиб келган (Эргашев, 1974).

Зоркўлни зоопланктони таркибида 24 дан ортик турлар аниқланган. Улар ичида коловратка ва кискичбақасимонлар (*Daphnia longispinus*, *Chydorus sphaericus*) микдоран бой бўлиб, уларнинг биомассаси 10-11 г/м³ ёки 616 кг/га ни ташкил қилади. Зоркўл ўрта маҳсулдор кўллар таркибига киради. 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, қуртлари киради. Улардан ташқари моллюскалар, острокода ва гаймаридлар топилган, кўлни бошланиши, суви совуқ жойда зоопланктонда топилган ҳайвон-

лар сони 40-660 экз/м³, биомассаси 7,5-7,8 г/м². Кўлнинг ўрта қисмида гидробионтларнинг сони 1400-1500 экз/м², уларнинг массаси 3-3,6 г/м². Кўлда голец, маринка баликлари учрайди, холос.

Помирни Яшил кўли Аличур дарёсига кўшилишдан ҳосил бўлган, ундан Лангар дарёси оқиб чиқади, денгиз сатҳидан 3734-3788 м баландликда жойлашган, кўлни узунлиги 22-25 км, эни 2,3-4,5 км, майдони 35 км², кўлни чуқурлиги 52 м га етади. Сувнинг ҳарорати 12-14° киш фаслида сувнинг юзаси 90-120 кун муз билан қопланиб ётади. Кўлнинг суви чучук, тузлиги 0,128-0,140 г/л, рН=7,5-2. Кўл сувида кислороднинг ўртача миқдори 0,5 мг/л га тенг. Кўлнинг шарқий қисмида сувнинг юза қатламида кислородни миқдори 6,0-7,8 мг/л, ғарбий қисмида эса 9,5 мг/л (ёки 128% га тўйингандир).

Кўлда рдест (*Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *P. crispus*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*) ва *M. spicatum* турлари кўплаб учрайди. Кўл четларида инсимон сувўтлардан кладафора, улотрикс, улар билан кўк-яшил (*Tolypothrix saviczii*, *Calothrix gypsophila*) ва диатом (*Ceratoneis arcus*, *Cymbella parva*) сувўтлари ривожланади. Улардан ташқари *Achnanthes pamirensis* эндем тури ҳам бор. Фитопланктонда сувўтлардан *Ceratium hirundinella*, *Pediastrum duplex*, *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulvereae*, *Fragilaria crotonensis* каби планктонга хос турлар учраган. Тошлар устида бокоплав, моллюскаларни 7 тури ва кўпчилик гидра турларининг борлиги аниқланган. Литорал зонани пастрок қум-тошли туби ва лой-лойқаларда бокоплавларни майда турлари голошкина, олигохетлар ва тендипедлар қуртлари учрайди. Лойни 1 м да 300 га яқин организмлар топилган.

Яшилкўл гидрофаунаси ичида тор ареал тарқалишга эга бўлган Яшилкўл ортоклади (*Orthocladus jachilkulensis*) ва помир диамезаси (*Diamesa pamirensis*) ҳамда Памириелла (*Pamiriella*) янги туркумларини қайд қилиш мумкин.

Кўлда оддий маринка (*Schizothores intermedius*) ва столичка голецини (*Nemachilus stoliczkae*), ежеосман, нагорец каби баликлар бор. Яшилкўлда ежеосман балигининг катталиги 40,5-64 см га, оғирлиги 4,5 кг га етади. Шу балик 10140-31450 икрани қум, 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 балик маҳсулотлари олинган. Туттиладиган кўп маринка ва тибет голецлари фойдасиз ҳисобланади.

Помирнинг энг чуқур кўллариغا Сарез кўли киради. Сарез юкори тоғ ва тоғ кўллари ичида энг ёш кўл ҳисобланади. У 1911 йили тоғ ағдарилиб, чуқур Мурғоб дарёси водийсини тўсади, Сарез кишлоғи 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 км², 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, қатта тошлардан иборат бўлиб, уни ҳамма жойидан ҳам кўлга тушиб бўлмайди, Атрофи баланд тоғ чўккилари билан ўралган, факат тўғон атрофидан кўлга яқинлашиш мумкин, холос.

Кўлнинг суви тиник, очик лазур рангли, тиниклик 16-26 м гача. Суви совук, ёз фаслида сувини юза қатламининг ҳарорати 10-15°, 100 м чуқурликда +6°, кўл тубида бироз юкори (7-7,8°). Ноябрь охиридан то апрель ойи ўртасигача кўл юзаси калин (60-120 см) муз билан қопланиб, музлик даври 90-120 кун давом этади. Кўл суви чучук, тузлиги 0,152-0,468 г/л. Кўлда биологик ҳаёт жуда кам, бунинг асосий сабаби, кўлнинг ҳар томонлама ўрганилмаганлиги ҳам бўлиши мумкин. Кўл планктонида диатом сувўтларининг айрим чаноклари, коловраткалардан керателмия ва узун тукли филинияларгина топилган. Баликлардан маринка ва голец учрайди.

Кўлда ҳаётнинг камлигига сувнинг ҳаддан зиёд совуклиги ва кўлнинг деярли ёшлиги туфайли органик минерал ва биоген озика моддаларнинг гидробионтларни ривожланиши учун етарли тўпланмагани, ҳамда атрофдаги баланд тошли тоғ чўккиларидан озика манбаини ювилиб келмаслиги каби омиллар сабабдир.

8.2. Тянь-шань кўллари гидроценозларининг таснифи

Тянь-Шань тоғ тизмалари орасида турли қатта-кичикликлардаги кўллар бўлиб, улар ишғол қилган майдон, сувнинг ҳажми, чуқурлиги, тузлиги ва учрайдиган гидробионтларнинг сони ҳамда ҳосил қилдиган биомассаси билан бир-биридан фарк қиладилар.

Шундай кўлларга Марказий Тяньшанда жойлашган Жаука ва Жаукучок кўллари киради. Улар Қумтор ва Арабел дарёлари водий-

сида, 3100-4000 м баландликда жойлашган, майдони 10-50 гектар атрофида. Улар қор ва музларни эришидан ҳосил бўладиган жилғалар суви билан тўлиб туради. Кўл четларини пастроқ 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, тиниклиги 1 м гача боради. Суви совуқ, чучук, тузлиги 40-44 мг/л атрофида. Сувнинг ҳарорати 10-15°, тунда эса 2-3° гача пасаяди.

Кўл четларида ипсимон яшил сувўтлардан спирогира, зигнема туркумларини вакиллари ва *Nostoc commune* нинг катта колониялари (5-10-15 см) учрайди.

Кўл фитопланктониди *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 реофил турларга *Ceratoneis arcus*, *Eucosconeis flexella*, *Pinnularia fasciata*, *Cymbella delicatula* кабилар қиради. А.М. Музаффаров Жаука ва Жаукучак кўлларидан 90 дан ортиқ турли сувўтлар тур ва тур вакиллари аниқлаган. Бу кўлларни гидрофаунаси ҳақида маълумотлар йўқ. Марказий Тяньшань тоғ тизмалари орасида 2860 м баландликда Сонкўл жойлашган. Маълумотларга кўра Сонкўл пастлигида жойлашган музлик майдонининг 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 сатҳининг ўзгариши 20 см ни ташкил қилган. Сонкўл асосан булоқлар (40 л/сек), ер ости сувлари ва Кўк Жерти дарёсининг (2,4-9 м³/сек) суви билан тўлиб туради.

Сонкўлнинг умумий майдони 288,1 км², унинг асосий қисмининг майдони 251,8, шарқий қисми 34,6, кўрфазлари 1,7 км². 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 тиниклиги юқори. Шамол таъсирида юзага келадиган тўлқинлар 15 метрли сув қатламларини аралаштириб юборади. Тўлқинлар йўқ, сув тинч вақтида унинг тиниклиги 7 метрга етади. ўртача тўлқинли вақтда сувнинг тиниклиги 3-4,5 м гача пасаяди.

Кўлда сувнинг ҳарорати юқори тоғ кўлларига ҳосдир. Сувнинг ҳарорати максимал даражаси ёз фаслида 13-15,4° гача кўтарилади. ўртача 14,4°, июнь ойида сув юзасининг ҳарорати 10-11°, сув тубида 8,4°. Апрель ойида сув юзасидаги музнинг қалинлиги 70-83 см га етган. Сувда кислороднинг миқдори 10,7-11,2 мг/л ёки сув эриган кислородга 141,5-151%га тўйинган. Муз тагида кислороднинг миқдори 8,9-9,5 мг/л (ёки 65,7-90,5% тўйинган) атрофда бўлган. Кўлнинг тубида кислороднинг миқдори 5,2-9,7 мг/л (52-87% тўйинган) бўлган. (М.Ф. Вундцеттель, 1977).

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

Сонкўлнинг суви чучук, тузлар миқдори 468 мг/л. Шулардан катионлар миқдори 115, анионлар 358 мг/л. Сув гидрокарбонат-сульфат-кальций ва натрий-магний типига қиради. 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, кулранг лойка билан қопланган. Шарқий қисмида сув тубидаги лойка қора рангли бўлиб, унда ўсимлик қолдиқлари кўп.

Сонкўлнинг морфологик, гидрологик ва гидрохимик хусусиятлари кўлда турли флора ва фауна вакиллари ривожланишига имкон беради. Профессор А.М. Музаффаров ва унинг шогирди А.Э.Эргашев олдинма-кейин кўлда бўлганлар. Уларнинг маълумотида кўра, кўлда сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликлардан гиччак 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 қалин сув ости ўтлоқзорларини кузатиш мумкин. Айниқса ўрамабарг, гиччак, хара ва мириофиллум кабилар кенг тарқалган.

Кўл қирғоқларида Помир илоқи (*Carex pamirensis*) кўп учрайди. Кўлда гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Ulothrix*, уларнинг иплари орасида фитобентос ва

фитопланктонга ҳос яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларнинг вакиллари кўп топилган. Жумладан, планктонда *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulvereae*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Achnanthes linearis*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cyclotella comta*, *Synedra ulna*, *Asterionella grasilima* 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 маълумотида 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. Кўлнинг саёз жойларида унинг миқдори 50 минг бўлса, августни охири сентябрь ойида 4-5 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 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 кишда 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 гидрокаринна (2) вакиллари киради. Улар кўлни 1-2-3 метрдан 15 м гача чуқурликларидаги сув тубида учрайди.

Кўл зоопланктонининг захираси турличадир. Йил фаслининг исик 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 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.

Сонкўл гидрофаунаси ва ихтиофаунаси учун озикаси етарли кўлларга киради. Кўл кўп йиллар балиқсиз бўлган. Чунки, кўлга тушалиган Кўк-Жерги дарёси ўз йўлида қатор сув ошиб тушадиган табиий тўсиклардан ўтиб келиши кўлга дарё орқали балиқ келишига тўсқинлик қилган.

Кўлни сунъий балиқлаш 1959 йилдан бошланган ва линь, сазан, тангачали ва тангачасиз осман, Иссиқкўл форели, пелядь, чир, карп, тибет голеци, 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. Дарёга тоғни ағдарилиб тушгандан тўғон юзага келган ва Искандар кўл ҳосил бўлган. Кўлдан чиқадиган сув 24 м баландликда шаршара ҳосил қилиб дарёга қуйилади. Кўл Искандар (Македонский) номи билан боғланган. У шу кўл атрофида сарбозлари билан тўхтаган экан.

Кўлни майдони 3,5 км², кўл ўрталарида чуқурлик 150 м, кўл сувининг тиниклиги 1,7-2 (16) м. Кўлнинг узунлиги 3,5,4 км, эни 2-2,2 км. Кўл сувида кислороднинг миқдори (ўртача) 8,6 мг/л га етади. Август ойида сув юзасида кислород миқдори 9,1-9,8 мг/л (ёки 84% тўйинган). Сув чучук, тузи оз, сувнинг ҳарорати +9-11° га етади. Кўл четлари тошли, қояли бўлиб ўт-ўсимликлар йўқ. Кўл туби тош, лой-лойка. Бентосда айрим диатом сувўтларнинг чаноклари билан бир қаторда тендипидидлар куртлари ва Ўрта Осиё тоғ кўллари учун эндем кўзли бокоплав (*Rivula gammarus ocellatus*) қаторида майда рачкилар (остракод ва циклоплар) учрайди.

Кўрфазларни сув ости тошлари устида кўк-яшиллардан *Calothrix ramenskii*, *Lyngbya attenuata*, яшиллардан *Ulothrix zonata*, *Stigeoclonium tenue*, *Oedogonium intermedium*, диатомлардан *Synedra acus*, *S. ulna*, *Diatoma hiemale* ва бошқа турлар кўплаб учрайди.

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

Санги-дивал дарёсини Искандаркўлга тушиш ва унга бошқа шаҳобча дарёлари қўшилиш жойларида сув тубидаги тошлар устида тилласимон сувўтлардан *Hydrurus foetidus*, қизил сувўтлардан *Batrachospermum moniliforme* кабиларнинг ипсимон шохлари орасида тўп-ланган диатом ва бошқа гуруҳга оид турлар учрайди.

Искандаркўлни 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 Искандаркўлни фитобентос ва фитопланктонини ҳар томонлама ўрганиб чиқдик. Кўл атрофида жойлашган кичик кўл, булок ва дарёларнинг сувўтларини ўргандик.

Искандаркўлнинг фитопланктонида сувўтларнинг турлар сони жуда ҳам кам. Ҳаммаси бўлиб планктонда бир неча турлар учради, холос. Уларга диатомлардан *Asterionella gracillima*, *Nitzschia sigmoidea*, *Synedra ulna* var. *biceps*, яшил сувўтлардан *Scenedesmus bijugatus*, *Trochiscia granulata*, кўк-яшил сувўтлар вакилларида *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria mougeotii*, *O. geminata*, *O. woronichinii*, *Phormidium orientale* кабилар тез-тез учраб турган. Улар билан бир қаторда кўлнинг планктонида кам-кам бўлса ҳам ривожланган турларга яшиллар гуруҳидан *Scenedesmus quadricauda* var. *spinosus*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis*, *Francelia polychaeta*, *Laberneimia longissima*, *Oocystis crassa*, *O. lacustris*, *O. parva*, *Staurastrum gracile* var. *coronulatum*, *Cosmarium meneghinii*, *C. exiguum* var. *rubrectangulum* кабилар топилди. Улар қаторида *Ulothrix*, *Zygnema*, *Oedogonium*, *Mougeotia* каби туркумларнинг вакиллари ҳам учрайди, лекин уларнинг ҳамма органлари йўқлигидан турларни аниқлаш мумкин бўлмади.

Планктонда учраган сувўтлар кўл сувининг юқори, юза қатламида ривожланган, айниқса кўлни қирғоққа яқин сув қатламида диатом ва яшил сувўтлар вакиллари ривожланади. Диатом сувўтлар айниқса *Asterionella gracillima*, *Nitzschia sigmoidea*, *Synedra ulna* 20-25 м чуқурликкача, лекин, улар кўлни очик қисмида жуда кам учрайди. Кўлни қирғоққа яқин планктонида профиталардан *Peridinium cinctum*, *P. palustre* топилган.

Кўлнинг очик, марказий қисми планктонида сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг миқдори камлигига асосий экологик сабаб сув

хароратининг пастлигидир (7-9°). Кўл планктонида жами 44 та тур ва тур вакиллари аниқланди.

Кўлнинг 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.

Искандаркўл сувўтларини ўрганиш давомида *Lyngbya iscandarkulensis* Ergashev, *Ulothrix seravschanica* Ergashev, *Oscillatoria komarovii* for *mountinii* Ergachev, *O. terebriformis* for *seravschaica* Ergashev каби фан учун янги тур ва формалар биз томонимиздан топилди.

Турларнинг ҳар хиллиги Искандаркўл атрофида жойлашган булок ва кичик кўлларда ҳам кузатилади.

Тяньшань тоғ системаларининг Чотқол чўккилари орасида денгиз сатҳидан 1225 м баландликда, Хожатоа атрофида *Сари-челақкўли* жойлашган бўлиб, унинг майдони, 3,8 км², кўл сувининг чуқурлиги 244 м, ўртача 84 м. Кўлнинг узунлиги 7 км, эни 1400 м, ўртача қисмини эни 350 м гача келади.

Кўл сувининг тиниклиги 16(20) м га етади. Сувнинг юза қатламининг ҳарорати 20,3°, 25-150-240 м чуқурликда сув ҳарорати 7-5(3°) атрофидадир. Кузда кўлда гометермия, ёз ўртасида эса эпителион яққол кузатилади (7-12 метрли қатламда). Ундан пастда эса металимнион, ундан кейин аста-секинлик билан геполимнион қатламига ўтади. Куз охири, киш ва баҳор бошланишида кўл юзаси музли бўлади.

Кўл суви етарли даражада кислород билан тўйинган. Сувнинг юза қатламида кислороднинг миқдори 8,2-8,4 мг/л ёки 105-110%га тўйинган, сувнинг 10 м чуқурлигида кислороднинг миқдори юқори (10,4-13,0 мг/л), 120-160%га тўйинган. 50 м чуқурликдан бошлаб, унинг миқдори камайиб, йўқ ҳолига етади. Кўлнинг суви чучук.

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

Саричелак дарёсининг кўлга қуйилиш жойида майда ва ялтироқ фиччак *Potamogeton pusillus*, *P. lucens* ўсади. Улар кўлни саёз жойларида сув ости кичик ўтлоқзорлари ҳосил қилади. Фиччаклар билан сувўтлардан харалар (*Chara vulgaris*), сув ости тошлар устида яшил ипсимон сувўтлардан эдоганиум, спирогира, мужоция каби сувўтлар

ўрганилган. Олиманинг маълумоти бўйича, бентос ва планктон учун 330 дан ортиқ сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Улардан яшил сувўтлар - 70, кўк-яшиллар - 60, диатомлар - 200 ва пиропиталар - 3 та. Шулардан 178 тур кўл учун олимпиада 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*, *Botryococcus braunii*, *Amphora poludosa*, *Amphiprora*, *Diatoma*, *Fragilaria* турлари учраган.

Кўлдан фан учун янги турлар ҳам топилган. Уларга *Gomphonema olivaceum* var, *Issykkulensis* Mamb., *Surirella rotunda* Mamb., *S. muzaffarovii* Mamb., *S. kirghisistaica* Mamb. кабилар киради.

Иссиқкўлнинг гидрофаунаси, кўпчилик тоғ кўллари каби турлар сони ва улар ҳосил қиладиган массасини камлиги билан характерлидир. Эндемик турларни борлиги билан ажралиб туради. Кўлни экосистемасининг ҳосил бўлишида зоопланктон ва зообентосни 500 дан ортиқ тури қатнашган. Баликларни 22 турининг 13 таси абориген турлар ҳисобланади.

Кўлни кирғокқа яқин литорал қисмида турлар бойлигини қолловраткалар ва зоопланктон асосини қопепода ёки қопепода + рота-торий турлари ташкил қиладди. Бу гуруҳга ҳос зоопланктон турлар Туркистоннинг оқова сув ҳавзаларида ҳам кенг тарқалган.

Кўлни пелагел 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 viridis* кабилар киради, лекин шулар ичида *A. salinus* доим доминант сифатида учрайди.

Кўлнинг зообентос таркибида Туркистон сув ҳавзалари ва Орол-Каспий учун ҳос бўлган турлар кўп учрайди. Кўпчилик зообентосни ҳосил қилувчилар эндемик турлар бўлиб, улар кўл кирғокларига яқин литорал зона ва 200 м дан ҳам чуқур жойларга ҳосдир. Шундай турларга нематод, олигохета, острасода, амфора гуруҳларининг вакиллари киради *Leptodermis relictus*, *Pseudonchosis issykkulensis*, *Cylindrotheris 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 каторида севан форели, осман, тангачали осман, сазан, тибет голеци, кўкиш 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 кўрсатган (А.А. Кутикова, Л.А. Фолиян).

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 планктонбентос 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 тинимдаги қуртлари ва бошқ.) Шунга қарамайдан кўлни гидробионтлари туркистон сув ҳавзаларида учрайдиган гидрофауна, гидрофлоралар таъсирида ташкил топган. Узоқ эволюцион ривожланиш жараёнида кўп гидробионтлар шу кўл шароитига (харорат, ёруғликни ўтиши, тузлиги, чуқурлик, минерал органик озика, сув тўлқинлари ва ҳ.к.) экологик мослашган ва сақланиб қолганлар.

8.3. Шўр кўлларнинг гидроценозлари

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

Шарқий Помирда жойлашган Сассиккўл, Тузкўл кабиларни суви ҳаддан зиёд шўр бўлиб, бир литр сувда 38-180-230 г га яқин туз бордир. Бу кўллардан ташқари Солонгур кўли ҳам бор, унинг узунлиги 2,5-3 км, эни 100-150 м, ўрта қисмида 1,5 км келади. Академик А.М.Музаффаров маълумотида кўра, кўл сувининг тиниклиги 80-120 см га етади, кўлнинг ўрталари май ойининг

охиригача сувни юзаси муз билан қопланиб ётади. Август ойида сувнинг юза қатламини ҳарорати 8-10° атрофида, сувнинг тузлиги 1,73 г/л. Кўл туби қора лойқа билан қопланган.

Суви шўр кўлларни саёз четларида гулли сув ўсимликдан ғиччакнинг 3 м га етадиган иплари учрайди. Унинг ипларига ўралган, ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora crispata*, шу турнинг иплари орасида шўр сувларга хос турлардан *Microcystis salina*, *Lyngbya nordgaardii*, *Cymbella cistula*, *Epithemia argus* ва бошқалар кўлаб 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 (9°), август ойида кундузи ёмғир, қор, дўл ёғиб, сув ҳароратининг кўтарилишига имкон бермайди.

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

8.4. Текислик кўллари гидробиоценозларининг таснифи

Турон текислигининг энг катта кўлларида Балхаш кўли киради. денгиз сатҳидан 340 м баландликда жойлашган. Уни келиб чиқиши тектоник жараён билан боғлиқ. Кўлни майдони 17,5 минг км² тенг. Каспий ва Оролдан кейин учинчи ўринда бўлган.

8.4.1. Балхашнинг шарқий ва ғарбий қисмлари

Балхаш икки: шарқий ва ғарбий қисмларга бўлинади. Ғарбий қисми бироз саёз бўлиб, уни ўртача чуқурлиги 11 м, шарқий бўлими анча чуқурроқдир (26,5 м). Кўлнинг узунлиги 600-605 км, энининг кенг жойи 74 км, кичик кенглик 8,5 км. Кўлдаги сувнинг ўртача чуқурлиги 4,8 м. Сув сатҳи тахминан 2,2-2,5 м га пасайган.

Кўлнинг туби текис, лойқали, айрим саёз жойлари қумлойма билан қопланган. Кўл суви шўр, уни тузлиги ғарбий қисмида 2,1, шарқий қисмида эса 4,35-5,0 г/л атрофидадир. Кўп йиллик кузатишларнинг кўрсатишича, кўлни ғарбий қисмида сувнинг шўрлиги 0,416-1,805 г/л, шарқий қисмида эса 2,17-5,5 г/л атрофида тебраниб туради.

Кўлда сув сатҳи 2-2,5 м га кўтарилган вақтда сувнинг шўрлиги пасаяди ва аксинча, сув сатҳи 2,2-2,5 м га пасайган даврда сувнинг шўрлиги ортади. Шундай қилиб, Балхаш суви кўп йиллар давомида даврий кўтарилиб-пасайиб туриш хусусиятига эга. Аммо Или дарёси сувини камайиши сабабли кўл суви сатҳининг пасайиши доимий бўлиб қолди.

Сувнинг актив реакцияси рН=7.1-8.8 дан 8-9 атрофидадир. Сув ишқорли муҳитга эга. Сувнинг тиниклиги саёз жойларда 0,3-1,3 м бўлса, кўлни чуқур марказий қисмида 4-6,5 м га етади. Тўлкинлар туфайли саёз жойларда сувнинг тиниклиги пасаяди. Ёз фаслида сув юзаси яхши исийди. Сувнинг ўртача ҳарорати 22°, максимал 28-30° га кўтарилади. Август ойининг охириларидан бошлаб ҳарорат пасая бошлайди, кишда сув юзаси 60-70 см қалинликда муз билан қопланади, музлаш даври 118-154 кун давом этади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори етарли, факат кишининг охирида саёз кўрфазлардаги муз тагида кислороднинг етишмаслиги сезилади. Сувнинг оксидланиши 5,4-8,0 мг О₂/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 фотосинтезни кунлик тезлиги 0,11-2,1, деструкция тезлиги 0,03-2,03, тоза маҳсулот 0,01-1,40 мг О₂/л, сувнинг 0,5 м чуқурлигида органик моддалар синтези деструкциядан 20-50% дан ортиқлиги аниқланган. Лекин, суви чуқурлигини ортиши (3,5-4,5 м) билан фотосинтез активлиги пасаяди. Кўлда ҳосил бўлган органик моддаларни 70 %и парчаланади ва 30 %и кўлда қолади (Э.Н.Григорьева, Т.Я.Лопарева, 1983).

Кўлнинг четлари қалин қамишзорлар билан ўралган. Сувда ярим ботиб ўсувчи қамиш, қўғ, қиёқ каби кўп йиллик ўсимликлар қалин ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлардан ғиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *P. lucens*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*), наяда (*Najas marina*) кабилар қалин ўсади. Улар билан сувўтлардан харанн 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, гоз ва пеликанлар учрайди. Шу қамишзорларда чўчка, йўлбарслар ҳам бор вақтлар бўлган.

Кўлни шимолий ва шаркий қирғоқлари қояли, тошли тоғ жинслари очик кўриниб туради. Бундай жойларда қамиш, қўға қаби ўсимликлар йўқ ҳисобидадир.

Литорал зонанинг чуқурроқ тублари қорамтир, очик кулранг лойка билан копланган, лойда диатом сувўтларнинг чаноклари кўп тўпланган.

Балхаш кўлининг сувўтлари бўйича С.М.Вислоух, Б.С.Закржевский ва И.А.Киселевлар сувўтларни турлар сони ва таркиби ҳақида маълумотлар беради. Агар Вислоух ва Закржевскийлар ҳаммаси бўлиб 88 та сувўтлар турларини келтирса, Киселев 308 та тур ва тур вакилларини келтирган. Улар ичида эвгленалар-4, пиропфиталар-10, яшиллар-42, кўк-яшиллар 41 ва диатомларни 211 турлари аниқланган. Уларни кўпчилиги бентосга хос турлардир. Ипсимон сувўтлардан кладофора, энтероморфа, спирогира қаби туркумларнинг турлари учрайди, уларнинг иплари ичида кўк-яшил, яшил, диатом, эвглена, пиропфита қаби гуруҳларнинг вакиллари учрайди.

Кўлнинг фитопланктонида ҳам пиропфита - диатом - яшил - кўк-яшил сувўтлар вакилларининг комплекси асосини ташкил қилади. Уларга *Glenodinium borgei*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium latum*, *Melosira granulata*, *Coscinodiscus lacustris*, *Campylodiscus clypeus*, *Pediastrum duplex*, *P.boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Microcystis flos-aquae*, *Nodularia spumigera*, *Gomphosphaeria lacustris* қабилар 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 таксимланишига сабаб бўлади. Масалан, *Chaetoceros gracilis*, *Ch.simplex*, *Anabaena bergii*, *Amphiprora paludosa*, *Glenodinium borgei* қаби галобионтлар кўлнинг шаркий қисмида учрайди. Чучук сувларга хос турлар (38-45%) кўлнинг ғарбий қисмидан топилган.

Кўлда гидрофаунани турлари унча кўп эмас, уларни таксимланиши ҳам кўл сувини гидрохимик режимига боғлиқдир. Биринчи маълумотлар бўйича Балхашни зоопланктонида 50 та гидрофаунанинг тури аниқланган. Уларга содда тузилган ҳайвонларнинг тури, коло-

враткаларнинг - 28, кладоцераларнинг - 11 ва куракоёкли рачкиларнинг - 6 та тури кирган. Кўлни ғарбий, суви бир оз чучук қисмида коловраткалар (керателла турлари), трихоцерка, помфоликс, циклоп, диатом қабиларнинг 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 қабилар 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 охирида бентос организмларнинг биомассаси тахминан 3 баробар ортади.

Или дарёси қуйиладиган суви чучук жойда моллюскалар яхши кўпайиб, уларни 1 м² даги сони 40-60 экз., биомассаси 0,8-1,5 г/м² га етган. Сувнинг шўрлигини ортиши билан полихеталарни ҳам 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 шаркий 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 хириномидларни абориген қуртлари ҳам жуда сезгирдир. Хириномидларни айрим тур ва тур вакилларининг сони сув шўрлигини ортиши билан камайиб боради. Худди шундай ҳолат олигохета ва бошқа гуруҳлар вакилларида ҳам кузатилади (Н.Б.Воробьева, 1976).

Кўлда зоопланктонни кун давомида миграция қилиши кузатилган. Масалан, зоопланктонни асосини коловраткалар (керателла, фи-

гарбий 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, фосфорни миқдори 0,025-0,3 мг/л.

Сувнинг актив реакцияси (рН) кўлни турли районларида турличадир. Коллектор сувини таъсири бор жойларда рН=7,5-7,9, сув бир оз ишқор мухитли, кўлни бошқа қисмларида эса ишқорроқ мухитга ўтади ва рН=8,3-8,6 гача кўтарилади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори катта даражада ўзгариб туради. Уни минимал даражаси 2,5-3,3 мг О₂/л ёки сув кислородга 28-37% тўйинган. Сувнинг кислородга тўйинган вақтида 139,4%, уни миқдори 8,46 мг О₂/л гача етади, бу ҳолат фотосинтез жараёнини актив кетган даврига тўғри келади. Кислородни доимо юқори даражаси Дарёлик коллектор сувида (132,0%) кузатилади.

Кўл сувини турли токсикантлар билан ифлосланишига, асосан, кишлоқ хўжалиги оқава суви билан келадиган хлорорганик пестицидлар ва бошқа кимёвий моддалар сабаб бўлади. 1981-1982 йиллари ДДТ ни миқдори коллектор сувида Амударё сувидаги ДДТ миқдоридан 3-12 баробар юқори бўлган. Шу моддалар кишлоқ 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 усачи 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 ғиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. pussilus*) турлари, паяда (*Najas marina*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), сувўтлардан хара, кладофора, спирогира каби ипсимон яшил сувўтлар туркумларининг вакиллари учрайди.

Сарикамиш кўлининг бентосида 24 та гидрофауна тури аниқланган. Улар ичида хириноидлар курти (12 тур) ва моллюскаларни майда формалари (гидробияни 2 тури), улардан ташқари зообентосда олигохеталар, острикодлар, кўнғизлар, 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 кўлга қуйилиш қисмида қамишзорлар ичида, сув тубига ҳос мизитлар кўп ривожланади.

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

Кўлнинг зоопланктонида кладоцера-копепода гуруҳига ҳос 10 та тур аниқланган. Уларга коловраткани 1 тури, куракоёкли рачкиларни-4, шохмўйловлиларни-5 та тури қиради. 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.

Сарикамиш кўли зообентос ва зоопланктоннинг маҳсулдорлиги бўйича Амударё ҳавзасига қирувчи сув ҳавзаларидан юқоридир.

1980 йилларда кўл ихтиофаунаси таркибида 23 та балиқ тури аниқланган. Шулар ичида кўп сонли турларга орол плотваси, шемай кабилар кирса, асосий балиқ маҳсулоти ҳосил қилувчи турларга орол усачи, сазан, чехонь, судак кабилар қиради; 1965-1987 йиллар давомида кам учрайдиган турларга орол шипи, катта ва кичик амударё ёлгон курак бурунлар, шука, красноперка, оқ амур, туркистон усачи, илон балиқ кабиларни айтиш мумкин.

Балиқларнинг кўпчилигини озиқаси ипсимон сувўтлар (57-100%), улар билан бир каторда моллюска, майда бичок балиқлар, хрономидлар курти, мизидлар каби гидрофауна вакиллари дидир.

Сарикамиш кўлидан 1981-1987 йили озиқа маҳсулоти сифатида тўтилган балиқларга: Орол усачи, сазан, леш, жерех, вобла, лакка, шука, судак, шемах, чехонь, илон балиқ, толстолобик балиқлари кирган. 1981 йили жами шу балиқлардан 146,7 т, 1982 – 2942 т, 1983 – 2777,9 т, 1984 – 2260,8 т, 1985 – 2119,2 т, 1986 – 1562,2 т ва 1987 йили 1348 т балиқ маҳсулоти йиғилган (Павловский, 1990).

8.4.2. Арнасай кўллар тизмасининг гидроценозлари

Сирдарёнинг чап қирғоғида, Чордара сув омборининг жанубий-гарбий томонида Арнасай кўллари жойлашган. Бу кўллар тизмасининг умумий майдони 180 минг гектар, шундан Тузқон 36 минг, Айдар 140 минг, Арнасай 6 минг гектар майдонни эгаллайди. Бу

кўллар окава сувлар ва Чордара сув омборидан тушган сувлар билан тўлиб туради.

Тузкон кўли авваллари алоҳида берк, бирор-бир сув хавза билан боғланмаган, сувнинг шўрлиги 90 г/л га етган. 1969 йили Тузкон кўли тор сув оқар йўли оркали Айдар кўли билан боғланади. Шундан кейин Тузконни майдони 413 км² ни, узунлиги 34 км, сувнинг ҳажми 1,07 км³, ўртача тиниклиги кўл четларида 0,6 м, кўлни ўртасида 2,5 м га етади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 30° дан ортик, киш фаслида сувнинг юзи музлайди.

Кўлнинг турли жойларида сувнинг тузлиги 4,5 дан 16 г/л гача ўзгариб туради. Баҳордан ёз-кузгача сувнинг бугланиши туфайли шўрлик ортиб боради. Сувда эриган кислороднинг миқдори баҳорда 83%, ёзда эса 129% га тўйинган бўлади. Сувнинг оксидланиши 10,5-18 мг О₂/л, рН=7-7,2 га тенг.

Кўлнинг четлари ва тубини лойка босган, кўл ўрталарида турли катта-кичик ороллар бор. Кўлнинг четларида ярим ботган ўсимликлардан камиш, кўға, сувхилол кабилар қалин ўсган. Сувга ботган ўсимликлардан гиччак турлари (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*), денгиз наядаси (*Najas marina*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*) кабилар, уларга сувўтлардан ҳара турлари кўшилиб, сув ости ўтлокзорларини ҳосил қилади. Сув ости ўтлокзорлари асосан кўлни четлари, суви саёз жойларида учрайди. Сувда учрайдиган гулли ўсимликлар ҳосил қилган ҳўл фотомасса баҳорда 1-2,5 т/га, ёз фаслида эса 1,4-3,8, кузда 1,99-2,1 т/га атрофидадир. Кўлда ўсимликлар ҳосил қиладиган маҳсулдорлик 4100 т/га тенг.

Кўл фитопланктонида доминант турларнинг сони 60 дан ортик, уларга кўк-яшиллар, яшиллар, диатом ва пиропита сувўтларининг вакиллари қиради. Биз томонимиздан жами сувўтларнинг 166 тур ва тур вакиллари аниқланган.

Баҳор фаслида фитопланктон сувўтларининг умумий ҳужайралар 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 г/м³, ёзда эса 2,3-6,8 г/м³ га етади.

Тузкон кўлида учраган сувўтларнинг миқдори, ҳосил қилган биомассалари ва гулли ўсимликларнинг фитомассаси асосида кўл ўсимликхўр балиқлар учун ўрта озиқали (емли) сув хавзасига қиради.

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

Зоопланктонни асосий учрайдиган жойи кўлнинг четлари, унча чуқур бўлмаган (2-3 м) жойларидир. Бундай ерларда балиқлар ҳам яхши ейилиб юради. Зоопланктонни сони 93753 дан 273987 экз/м³ га етади, уларни биомассаси 0,646-14,59 г/м³ ни ташкил қилади. Зоопланктонни шу максимал биомассаси кўлнинг гарбий қисмида кузатилади (273-326 минг экз/м³). Баҳорда зоопланктонни ўртача миқдори 164457 экз/м³, биомассаси 6,13 г/м³, ёз фаслида уларнинг сони 23997 дан 471848 экз/м³ (биомассаси 1,234-10,515 г/м³) атрофида ўзгариб туради. Тузконда зоопланктонни ўртача йиллик миқдори 154185 экз/м³, биомассаси эса 2,69-3,17 г/м³ га тенгдир (Кашкарова, 1983).

Тузконни зообентосида гидрофаунанинг 20 та тур ва формалари аниқланган. Уларни ичида энг кўп ва турлар ҳар хиллиги хириноидлар (10 тур) гуруҳида учрайди. Улардан ташқари чувалчанглар, ниначилар, каналар ва ручейниклар ҳам кўп. Улар билан бирга креветкалар ҳам учрайди. Зообентосда учраган организмларнинг миқдори баҳор-ёз-куз фаслларида 63 дан 303 экз/м га етиб, улар биомассаси 0,63 дан 2,7 г/м³ ни ташкил қилади. Тузконда учрайдиган зообентосни ўртача биомассаси 30 кг/га га етади.

Учраган ҳамма зообентос организмлар балиқларни озиқланиши учун қулай ва уларни озиқавий моҳияти юқоридир.

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

Айдар кўлида жами сувўтларнинг 246 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга кўк-яшиллар (104), яшиллар (104), пиропиталар (20) ва эвгленалар (9) гуруҳларининг вакиллари қиради (34-жадвал). Уларнинг турлар таркиби, тарқалиши Тузкон ва Арнасай кўлларида учраган турлар билан кўп умумийлиги бордир.

Айдарни зоопланктонида 15 та гидрофауна тури аниқланган. Уларга коловраткалар (5), шохмўйловлилар (6), эшқакоёқлилар (4) қиради. 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 камаяди (3310 экз/м³), аммо уларни

биомассаси ортади ($0,817 \text{ г/м}^3$).

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

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

Арнасай кўллар тизмасида сувнинг чуқурлиги 2-3 м, айрим жойларда 8 м гача етади. Баҳор фаслида сувнинг юза қатламида ҳарорат $20-24^\circ$, ёз фаслида эса $26-29^\circ$, кузда сув совийди, ҳарорат $10-5^\circ$ гача пасаяди. Қишда кўлнинг саёз жойлари музлайди. Сувда эриган кислороднинг даражаси 96-102% га етади. Кўл сувининг тузлиги 2-16 г/л атрофида ўзгариб туради. Уни оксидланиши 13,2-15,5 мг $\text{O}_2/\text{л}$, рН=7,1-7,3 атрофида.

Кўлнинг атрофи қалин қамиш ва кўғазорлар билан ўралган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга гиччак турлари ва мириофиллум тури, сувўтлардан ҳаралар аралашмаси сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади. Кўл четларига яқин жойларда сувнинг юзасида сальвинияларни (*Salvinia natans*) кўлқиб туришини ва яхши ривожланиётганлигини 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 микдори 496 мингдан 5,2 млн кл/л ни ташкил қилса, ёз фаслида планктонда сувўтларнинг умумий микдори 8,7-16,7 млн кл/л атрофида ўзгариб туради. Сувўтларни баҳорда ҳосил қиладиган биомассаси $0,31-1,4 \text{ г/м}^3$, эса эса $3,2-7,7 \text{ г/м}^3$ га етади. Арнасай кўллар тизимида 12 та гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг 303 та тур ва тур вакиллари топилган (34-жадвал).

Баҳор фаслида зоопланктоннинг умумий микдори 7330 дан 276210 экз/м^3 (биомассаси 0,433 дан $2,30 \text{ г/м}^3$), ёз фаслида эса зоопланктонни микдори 76594 дан 83550 экз/м^3 , уларни биомассаси $1,10-1,23 \text{ г/м}^3$ атрофидадир. Зоопланктон кўлда тенг тақсимланган эмас. Унинг айрим қисмларида зоопланктонни микдори кенг доирада ($67050-24300 \text{ экз/м}^3$) ўзгариб, биомассаси ҳам ($0,07-10,10 \text{ г/м}^3$) 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 эшқакоёқли рачкилар сон ва микдор жиҳатдан

кўпдирлар.

Арнасай кўллар тизимида зообентосни ҳосил қилувчи гидрофауна вакиллари оздир. Бунинг сабаби сув ости лойкаларининг ҳаддан зиёд шўрлиги билан боғланади. Баҳор ойларида зообентосда учрайдиган организмларни сони $196-210 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $1,2-1,3 \text{ г/м}^2$) ёз ва куз фаслларида $220-578 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $1,8-1,5 \text{ г/м}^2$) атрофидадир.

Зообентосда асосий хирономидларнинг қуртлари ва оз микдорда мизидлар учрайди. Кўл суви шўрлигини ортиши моллюскаларни йўқолиб кетишига олиб келган. Кўлнинг четлари ва очик қисми зообентоси биомассасининг ўртача кўрсаткичи $1,7-1,9 \text{ г/м}^2$ атрофидадир. Зообентосда 12 тур гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида хирономидлар доминантлик қиладилар.

Арнасай ихтиофаунаси таркибида микдоран кўп учровчи баликларга: 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 қиради. Фойдали баликлардан (14,1%) кўра фойдасиз баликлар (60,8%) кўпроқдир. 1977-1980 йилларда 7,9-14,4 минг ц балик тутилган бўлса, 1982 йили 22 минг ц, 1990 йили эса 25584 ц балик тутилган. Бу кўрсаткич 1992 йили 11714 ц га аранг етган (Қамилов ва бошқ., 1994).

Йирткич баликлардан судак кўп учрайди. Учрайдиган баликларнинг кўпчилиги кўл сувининг саёз, ўсимлик қопламлари кўп жойларда кўпроқ тарқалганлар. Шундай фитопиль ва пелопиль баликларга сазан, красноперка, плотва, лакка, илонбош кабилар қиради.

Юқорида келтирилган маълумотлар бўйича Тузкон ва Арнасай кўллар тизимида организмларнинг ривожланишини чегараловчи асосий экологик омил — сувнинг шўрлик даражасидир. Тузконда сувнинг шўрлиги, Арнасайда эса сувнинг окимидир. Чордара сув омборидан ўтган сув Арнасай кўл тизимларидан Айдар томон оқиб ўтади. Чордара суви билан кўп гидробионтлар Арнасайга ўтади ва сувнинг шўрлиги паст жойларда сақланиб қолади. Сувнинг шўрлиги юқори қисмларида эса чучук сувларга ҳос турлар йўқолиб кетади.

Биз 1974-1978 ва 1982-1983 йиллар Арнасай кўллар тизмаси сувининг гидрохимияси ва кўлларда учрайдиган сувўтлар флорасини ҳар томонлама ўрганганмиз. Натижада Арнасайда — 303, Айдарда — 246, Тузконда — 244 та сувўтларининг тур ва тур вакиллари аниқланган (диатомларсиз). Аниқланган сувўтлар ичида кўк-яшиллар,

яшиллар, эвглена ва пиропита сувўтлар гуруҳларининг вакиллари турлар сони жиҳатидан доминантлик қилади (34-жадвал).

Ариасай кўллар тизимида жами сувўтларни 328 тур ва формалари аниқланган. Улар кўк-яшиллар (143 тур ва тур вакиллари), яшиллар – 139, эвгленалар – 24, пиропиталар – 29 вакиллари билан иборат. Умумий сувўтлар турларини экологик тақсимланиши 134 та тур планктонда, 142 таси бентосда ва 52 таси планктон-бентос муҳитида учраган (34-жадвал).

34-жадвал

Ариасай, Айдар ва Тузкон кўлларида учраган сувўтлар турлар сонининг тақсимланиши (А.Э.Эргашев).

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

Яхсан кўли қадимдан Ўзбой қолдиги бўлиб, чучук ер ости сувлари ҳисобига суви тўлиб туради. Кўлнинг узунаси 3 км, эни 250 м, максимал чуқурлига 6,5, ўртача 2,5 м. Сувнинг тиниклиги 1,2-1,5 м. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 25-26°. Сувда тузлар миқдори 2,3-3,7 г/л.

Кўлнинг чети қамиш ва кўға каби сувга ярим ботган ўсимликлар билан қопланган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан тожик гиччак (*Potamogeton pectinatus*), рион батрахиуми (*Bartachium rionii*) ва хара сувўтларининг сув ости яйловлари кузатилади.

Ш.И.Коган маълумотида кўра Яхсан кўлининг фитопланктонидан 50 дан ортиқ сувўтлар турлари аниқланган, улар ичида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis grevillei*, *Maeriginosa* каби турларни яхши ривожланишидан (10 млн кл/л) сувни "гуллаши" кузатишган; диатом ва яшил сувўтлар гуруҳларининг умумий миқдори 2200 кл/л га тўғри келган.

Яхсан кўли учун сувўтларининг 95 та тур ва тур вакиллари келтирилади. Уларга диатомлар (75 та тур), кўк-яшиллар (14), яшиллар (4) ва хивчинилар (2) қиради.

Ўзбой ўзанида жойлашган катта шўр кўл сувида 104 г/л туз бор.

Унда шўр сувларга хос турлар *Nitzschia lorenziana* var. *subrecta*, *N.obtusa*, *N.spectabilis* келтирилади.

Яхсан кўлини зоопланктонидан биомасса бўйича эшқакоқлилар 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 чикади), апрель ойи ичида эшқакоқли ва шохмўйловлилар ҳамда фитопланктон яхши ривожланади, кўлнинг суви шўрроқ қисмида гидробионтларнинг турлар сони ва уларни миқдори камайиб боради. Кўлда фито- ва зоопланктонининг сонини ўсиши ва камайиши бўйича бир-бирига боғлиқлик аниқланган (Р.А.Лаутасте, Ю.Х. Хаберман, 1976).

8.5. Кўлларда гидробионтларнинг ривожланиш ва тақсимланиш қонуниятлари

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

Кўл сувларида минерал элементлардан ташқари турли биоген моддалар – азот, фосфор, кремний, темир бирикмалари ҳам учрайди. Улар гидробионтларнинг ҳаёт фаолиятлари учун энг зарур моддалардир. Шу биогенларнинг сувда йўқлиги ёки етишмаслиги гидробионтларнинг ривожланишини секинлаштиради, ҳаттоки айрим турларни йўқолиб кетишига сабаб бўлади.

Кўл сувларида кислород етарли миқдорда бўлиб, у асосан атмосферадан сувга ўтади ва фотосинтез жараёнида ажралган кислород ҳисобига ҳам кўпаяди. Сувдаги кислороднинг ортиқчаси атмосферага кўтарилиб кетади. Кислород гидробионтларни нафас олишига, органик моддаларни чириш ва оксидланиш жараёнига сарфланади.

Гидробионтларнинг ривожланиши ва тақсимланишида сувда эриган кислороднинг миқдори ҳаётий аҳамиятга эгадир. Организмлар

нафас олиш жараёнида ажралган ис гази (углерод диоксида) сувнинг маълум катламларида тўпланади; киш фаслида кислороднинг етишмаслиги юзага келади ва баликларда ўлат касалини пайдо қилади.

Кўл сувларининг доимий аралашиб туриши газларни сув катламларида тенг тақсимланишига олиб келади.

Кўпчилик кўллар гидробиологик жиҳатдан сув организмларига бойдир. Сув организмларининг озика-трофик шароитига қараб, кўллар тубандаги гуруҳларга бўлинади:

1. *Олиготроф* – озика моддалари кам кўллар, уларда органик моддаларнинг маҳсулоти паст даражададир. Бу гуруҳга Байкал, Телецк, Сарез, Қоракўл, Чатаркўл, Искандаркўл, Саричелак каби кўллар киради.

2. *Эвтроф* – озика моддалар кўп тўпланадиган ва органик моддаларга бой кўллар. Фотосинтез жараёни юкори. Сувнинг юза катлами кислородга бой. Сув тубида органик моддаларнинг чириши ва кислороднинг етишмаслиги кузатилади. Бу гуруҳга Ильмень, Зайсан, Олакўл, Сассиккўл, Бекобод, Далварзин кўллари мисол бўлади.

3. *Дистроф* – органик моддалар ортикча 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 озика шароитли кўллар. Бу гуруҳга Сонкўл, Яшилкўл, Зоркўл кабилар мисол бўлади.

Катта-кичик кўлларнинг турли табиий иқлимлардаги эволюцияси: олиготроф → мезотроф → эвтроф → дистроф кўллар → улар ботқокка айланиши мумкин.

Кейинги вақтларда инсонни хўжалик фаолияти туфайли кўлларга турли минерал ва органик моддаларга тўйинган оқава сувларининг тушиши натижасида кўлларни эвтрофикацияланиш даражаси ортиб бормокда. 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, АҚШларида Эри, Мичиган; Россияда Ладога, Онега, Байкални ифлосланиши мисол бўлади.

Кўлларнинг кирғокка яқин қисмлари тирик организмларга бойдир. Қирғокни намли жойларида ўсадиган биринчи ўсимликларга илок, якан, қисман сувга ботиб ўсувчи кўга ҳам кириши мумкин.

Сувга ярим ботиб ўсадиган ўсимликларга кўлкамиш, камиш кабиларнинг вакиллари бўлиб, улар кўлларнинг литорал қисмида ўсадилар.

Кўлнинг 1-2-3 м чуқурликларида сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан ғиччак, мириофиллиум, наяда, шоҳбарг, ҳара каби ўсимликларнинг турлари ўсади. Сувга ботиб, барглари сув юзасида турадиган нилфияларни турлари ҳам учрайди. Сувнинг юзасида қалқиб ўсадиган ўсимликларга лемна ва сальвиния турларини қайд қилиш мумкин.

Сувга ярим ботиб ва ботиб ўсувчи гулли ўсимликлар поясида ёпишиб, ўралиб ўсувчи ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, эдогоним, мужоция, энтероморфа, айрим жойларда лойка устида вошерия каби туркумларининг ўнлаб турлари учрайди.

Баҳор фаслида ёруғликнинг ортиши ва ҳароратнинг ўзгариши сув катламларида муаллақ ҳолда ривожланувчи планктон сувўтларининг яхши ва актив ривожланишига олиб келади. Айрим кўлларда 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 қуёш 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 алмашилиб туриши туфайли уларни ва планктонда совуққа экологик мослашган тур ва формаларни ривожланиши давом этади.

Сувнинг лойка ва тиниклик даражаси сувда учрайдиган ўсимликларнинг ривожланишини маълум доирада чегаралаб туради, яъни лойка сувли кўлларда ёки уларнинг суви лойка қисмида гулли ўсимликлар, сувўтлар ва гидрофауна вакиллари кам бўлади. Сувнинг тиниклиги 5-10-20 м чуқурликка (масалан, Исиккўлда) етадиган кўлларда сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар (ҳара, толипелла, нателла турлари) 10-14 м чуқурликларда, толипелланинг бир тури (*Tolypella nidifica*) 33-35 м чуқурликларда сув ости яйловлари ҳосил қилиб ўсган (С.Мамбеталиева, 1963).

Кўлларни литорал зонаси, айниқса қоя ва тошли кирғок 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 мутлак 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) кўлларда гулли ўсимликлар учрамайди. Фақат суви шўр мухитга мослашган сувўтларнинг турлари ривожланади, холос.

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

1. Биринчи зона – саёз жойларнинг ўсимликлари. Улар киргакдан 0,5-1 м чуқурликкача учрайдилар. Сув туби лой-кумлоили. Бу зонада илок, яккан, булдурук ўт, найзабарг, хара, нажда кабилар учрайди.

2. Иккинчи зона – камиш, кўга, кўлкамиш кабилар сувнинг 1-2-3 м чуқурлигига ботиб ўсадилар. Улар қалин камишзорлар ҳосил қиладилар. Бўйи 3 м дан баландга етадиган камишнинг пастки қисми баргсиз. Улар сув тўлкинларини яхши қайтарадилар.

3. Учинчи зона – барглари сув юзасида қалқиб турувчи ўсимликлар. Бу гуруҳга нилфия, нуфар, сузувчи ғиччак, бўғимдор ғиччак, хара, нажда, мириофиллиум, шохбарг кабилар сувнинг 1,5-2,5 м чуқурликларида сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади.

Бу зонада учрайдиган ғичча, мириофиллиум, шохбарг туркумларининг вакиллари 3-4 (7) м чуқурликларда ҳам учрайди. Улар каторида ва уларга ўралган ҳолда ипсимон яшил сувўтларидан кладофора, спирогира ҳамда шохланган, бўйи 40-50 см келадиган хара, нителла каби туркумларнинг вакиллари ўсади, хара, толпелла каби харасимон 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 ҳислатлари ўсимлик ва ҳайвонларни вертикал тақсимланишига шароит яратади.

Кўл шароитига мослашган организмларни **лимнофиллар** дейилади. Улар иссиқсевар ва кислородга тўйинган жойларга ҳос 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 куртлари, суви совуқ ва чучук кўлларида танитарзарий, оргокладин, диамезин каби **гуруҳларга** кирувчи турларнинг майда яшил куртлари, суви яхши исийдиган кўлларда молпоскалар учрайди.

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

Литорал зонада турли гулли ўсимликлар, мох ва харалар, сув тубида эса ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари тўпланган литорал зонада асосан баликлар озикланади. Фитофил биоценозда тендипедидларни майда куртлари ғиччаклар пояси ва барглари тешиб кириб яшайди ва кузгача ўсимлик танасини парчалаб юборади. Ўсимликлар устида камтуклилар, киприкли **чувалчанглар**, коло-враткалар ва содда ҳайвонлар 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 тубини **устки** қатламида гулли ўсимликлар кўп бўлади. Улар билан фитофил **формалар** шу зонанинг мураккаб биоценозларини ҳосил қилади. Гулли ўсимликларни яхши ўсган жойларида гидрофауна вакиллари ҳам **кўп**дир. Бундай ҳолат кўлнинг кичик кўрфазлари ва саёз ерларида **кузатилади**. Сув ўсимликлари, уларни танаси пояларининг оралари **фитофил** организмлар учун энг қулай мухитдир. Айниқса ипсимон **сувўтларнинг** орасида юзлаб гидрофауна вакиллари ва уларнинг куртлари учрайди. Ўсимликлар молпоскалар, чувалчанглар, хашаротлар **куртларининг** асосий озиқа манбаидир.

Сув ўсимликлари орасида баликлар, уларни тухумлари ва майда балиқчалари йиртқичлардан сақланадилар. **Ундан** ташқари сув қундузлари ҳам озиқа олади.

Юкори тоғ ва тоғ минтақасида музликлар билан боғлиқ бўлган кўлларни литорал зонанинг тошли, тош-кумли **тубида** ҳайвонлар қузатилмайди. Агар айрим тошларни кўтарилса, уларнинг пастки томонида подяноклар, майда шилимшиқлар, майда баликлар бўлади. Литорал зонанинг тош-кумли тубида **литофил** организмларнинг биоценозлари учрайди. Бундай биоценозларда **подянок**, **веснянок**, **ру-**

чейник ва моллюскалар ривожланади. Суви шўр кўлларда гидробионтларнинг турлар сони, уларнинг миқдори камдир. Баликлар йўк (Шўркўл, Тузкўл).

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

Катта кўлларнинг марказий очик-пелагеал қисмида планктон организмлар кам, лекин турлар ва миқдор бўйича турличадир.

Сувнинг юза қатлами эпипланктон планктонга бой жой ҳисобланади. Бунинг сабаби сув юзаси яхши исийди, бу ер бактеро ва фитопланктонга бой. Улар рачки ва коловраткаларнинг асосий озикаси ҳисобланади. Чуқур кўлларнинг сув қатламида шохмўйловли ва куракоёқли рачкилар ҳамда коловраткалар учрайди, холос.

Планктонда учрайдиган бактериялар, сувўтлар гидрофауна вакилларига озика бўлса, улар ўз навбатида майда баликларнинг ҳамда планктон баликларнинг озикасидир.

Шундай қилиб, турли минтакаларда жойлашган кўлларнинг биоценозларини ҳосил бўлишида ва йил давомида уларни ўзгариб туришида кўллар жойлашган табиий шароит, кўлдаги абиотик ва биотик омиллар катта таъсир қилади.

IX БОБ

СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Биз юқорида қайд қилганимиздек, Туркистон ҳудудида сунъий сув ҳавзаларга: сугориш каналлари, ер ости сизот ва окава сувларини тўловчи зовур-коллекторлар, кичик сув тинитувчи ва тўловчи ҳовузлар, балиқ кўпайтирадиган катта ҳовузлар, сув омборлари, ифлос сувларни тўловчи ва тозаловчи биологик ҳовузлар, шוליпоярлар қиради. Улардан ташқари Ер остидан чиқарилган иссиқ ва қайноқ минерал сувлар: гипотермаль (ҳарорати 15-18°), мезотермаль (18-30°), илиқ булоқлар (30-40°), иссиқ булоқлар (40-60°), ҳақиқий юқори ҳароратли булоқлар (60-80°), суви қайноқ булоқлар (80-93°) ҳам бор.

Ўрганилган сув ҳавзаларида минимал ҳарорат қишда (1+1,5°) сув юзасида қузатилади, сув юзасининг 30-40 см қалинлиги муз билан қопланади. Сувнинг максимал ҳарорати ёз фаслида (26-32°), шוליпоярларда +35° (39°) 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 сугориш каналларида 0,6, балиқчилик ҳовузларида эса 60 мг O_2 /л гача борса, биологик ҳовузларда 2 500 мг O_2 /л га етади. Сувнинг БПК₅ – 0,88-11, биоҳовузларда 1072 мг O_2 /л. Сувнинг актив кўрсаткичи pH ±6,7-8,3, айрим ҳолларда pH=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, тиниклиги, чуқурлиги каби экологик омиллари сувда учрайдиган сувўтлар ва бошқа организмларни ўсиш, ривожланиш, кўпайиш ва тарқалиш жараёнларини таъминлайди.

Туркистон сув ҳавзаларида учрайдиган турли гуруҳ сувўтларини 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 ҳавзаларида сувўтларнинг 2681 тур ва тур вакиллари топилган (Эргашев, 1974). Шулардан 1552 (ёки 58%) тур ва уларнинг вакиллари чучук сувларда учраган ва ривожланган. Уларга *Rivularia planktonica*, *Gloeotrichia chinulata*, *Leptobasis caucasica*, *Borzia susedana*, *Schizothrix fuscescens*, *Apiococcus consociatus*, *Misegerron fluitans*, *Eunotia praerupta*, *Diploneis finnica* каби турлар мисол бўлаолади. Чучук-сал шўртанг сувларда 838 (ёки 31, 2%) тур ва тур вакиллари аниқланган. Бу гуруҳга *Gloeocapsa punctata*, *Nodularia spumigena*, *Oscillatoria chlorea*, *Ankistrodesmus acicularis*, *Synedra capitata*, *Achnanthes affinis* ва бошқалар қиради.

Сувда менерал тузлар миқдорини ортиб бориши билан унда чучук сув ҳавзаларига 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 ҳавзаларида (5-15 г/л дан ортиқ) жами 15-20 та тур учратилган. Шундай турларга *Oscillatoria laetevirens*, *O. major*, *O. margaritifera*, *Mastogloia braunii*, *Enteromorpha compressa* ва бошқа турлар мисол бўлади.

Ўрганилган турли сунъий сув ҳавзаларининг (каналлар, ҳовузлар, сув омборлари) ҳусусиятларига (сувнинг оқиши, тинч ҳолати, чуқурлиги) қараб ҳам сувўтларнинг тақсимланиши кузатилади. Жумладан, учратилган 2681 турдан 555 та (ёки 20,7 %) тур ва тур вакили сув ҳавзаларнинг планктонига ҳос бўлиб (*Rivularia planktonica*,

Alabaena posaquae, *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 (35-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.

35-жадвал

Туркистоннинг сунъий сув ҳавзаларида учраган сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг экологик тақсимланиши (Эргашев, 1974)

Сувўтларнинг гуруҳлари	Умумий турлар сони	Сув ҳавзасининг характериға қараб тақсимланиши			Сувнинг тузлигига қараб сони тақсимланиши				Умумий турлар сони
		планктонлар	бентослар	планктон-бентос	чучук сувлар	чучук сал шўртанг	Шўрроқ, шўр сувлар	шўр сувлар	
Кўк-яшил	540	72	322	146	258	215	58	9	540
Тилла-симон	35	14	14	7	28	3	4	—	35
Сарик-яшил	15	8	5	2	15	—	—	—	15
Пирофиталар	60	41	7	12	34	19	7	—	60
Эвгленалар	148	74	24	50	86	46	16	—	148
Харалар	19	—	19	—	2	11	6	—	19
Қизил сувўтлар	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 punctata*, *Oscillatoria irrigua*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia sigma* ва бошқалар қиради.

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

9.1.1. Суғориш каналларининг гидрофитоценозлари

Маълумки турли сув ҳавзаларида учрайдиган гидробионтларнинг ривожланиши ва тарқалиши сув ҳавзасининг характериға боғлиқдир, яъни унинг морфометрияси, гидрологик режими, сувнинг тузлар миқдори, сувнинг чуқурлиги, оқиши, термик ва газлар режими каби экологик омилларнинг таъсириға боғлиқдир.

Туркистон каналларида учрайдиган сувўтлар асосан *фитобентос*ға хосдир. Бентосға хос сувўтлар сув четларидаги бетонлар, тошлар, лой-лойка, сув тегиб турадиган сув иншоотлари, ўсимликлар устида учрайди. Планктонға хос турлар жуда кам, бунга сув тиниклигининг пастлиги, окимнинг 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 Фарғона) бошланишида ва этак қисмида учрайдиган турлар таркиби ва сони бир-биридан фарқланади. Канални бошланиш ва этак қисми учун умумий турлар сони 10-12%дан ортмайди. Ривожланаётган турларнинг 50-60% ти канални бошиға ёки этак қисмиға хосдир. Масалан, тоғ дарёларидан, сув оладиган каналлар планктонида совуқ дарё сувлариға хос сувўтларнинг турлари: *Ulothrix zonata*, *Hydrurus foetidus*, *Diatoma hiemale*, *Ceratoneis arcus*, *Stigeoclonium lubricum*, *Phormidium incrustatum*, *Eucocconeis flexella* кабилар учрайди. Улар каналларнинг этак қисмида ёки текислик дарёларидан сув оладиган каналларда кузатилмайдиган, фақат қиш фаслида камдан-кам учрайди.

Текислик минтақасида жойлашган дарёлардан бошланадиган каналларни бошланиш ва этак қисмида учраган сувўтлар турларининг умумийлиги 30-40% га етади. Учраган турларни анча қисми (25-30%) каналға 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 плёнкалари билан қопланган. Шундай жойларда қиш фаслида *Ulothrix zonata*, *U. aequalis*, *Stigeoclonium lubricum*, *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 ҳароратининг 18-22° гача кўтарилиши сабаб бўлади. Ундан ташқари каналларнинг этак қисмлари четларининг лой-тупроклиги сувўтларнинг ёпишиб ўсишиға имкон бермайди. Лой-тупрок билан сувўтлар ҳам ювилиб кетади, ёки каналлар сувидаги лойка уни четлариға чўқади. Сувўтлар иплари ёки хужайраларини лой-кум босиб қолади. Шу икки сабабға кўра каналларда фитобентос яхши ривожланган эмас.

Ёз фасли охири ва кузни бошида баҳорни ўрталариғача Туркистоннинг кўпчилиги суғориш каналларида сув тўхтайдиган, каналлар қуриб қолади. Катта магистрал каналларда эса сувнинг сатҳи пасаяди. Сувнинг пасайиши билан канал четларида сувўтларнинг иплари, плёнкалари яхши ривожланади. Каналлар тубида тўпланиб қолган кўлмак сувларда сувўтлар кўп учрайди. Уларни кўк-яшиллар, диатомлар ва айрим ипсимон яшил сувўтлар ташкил қиладилар. Каналлар тубидаги кўлмак сувларнинг қуриб қолиши билан у ерда учрайдиган сувўтларнинг плёнкалари, ипсимон яшил сувўтлар ҳам қуриб қолади, аммо каналларға сув келиши билан улар тезда ривожланадилар, сув тўлқинлари билан бир жойдан иккинчи жойға оқиб кетадилар. Бетонли каналларнинг лойка тўпланиб, сув кўлмаклари ҳосил бўлган жойларида ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Spirogyra*, *Chara* каби туркумларнинг вакиллари яхши ривожланадилар.

Айрим иккиламчи катталикка эга бўлган каналларда сув бироз тиниклашиши билан уларда фитопланктон вакиллари (Binuclearia lauterbornii, Gomphosphaeria lacustris, Cyclotella comta кабиларни) ривожланиши кузатилади. Умуман олганда, Туркистонни суғориш каналлари сувининг лойкалиги туфайли уларда фитопланктон ривожланган эмас ёки жуда кам ривожланган. Планктонға тушган сувўтлар сувидаги лойка билан сув тубиға, канал четиға чўқади ёки сув оқими билан олиб кетилади.

Катта каналларнинг ўрта ёки этак қисмларида 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 кўлидан чиққандан кейин сувнинг тиниклиги 70 см гача кўтарилади ва фитопланктонни ривожланишиға экологик шароит яратилади. Ш.И. Коган

берган маълумотига кўра, баҳорда Қоракум канали планктонида учрайдиган сувўтларнинг миқдори 16,3 минг, ёзда – 1708,3 минг, кузда–410,8 минг, қишда – 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 кўра баҳорда шу канал фитопланктонидаги сувўтлар ҳужайра миқдори 2,62 минг (биомассаси 0,01-0,144 мг/л), ёзда 11,25 минг (0,13-0,14), кузда-14,12 минг кл/л (биомасса, 0,9-0,24 мг/л) атрофида ўзгариб турган. Канални бошланғич қисмида фитопланктон 12,75-13,75 минг кл/л (биомассаси 0,13-0,38 мг/л) га етса, каналнинг этак қисмида фитопланктон ҳаммаси бўлиб 0,30,5 минг кл/л, уни биомассаси 0,0016-0,0051 мг/л кўринишга эга бўлган.

Кўпчилик каналларнинг фитобентоси тошлар, бетонлар, лойлар устида кузатилади. Фитобентосни миқдори бетонлар устида 5,2-6,4 млн кл/10 см² га етса, лой устида ҳаммаси бўлиб 21-23 минг кл/10 см² ни ташкил қилади. Бунга лой устининг доим ювилиб ёки 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 (фито-обрас-таний) 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 юривчи 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 см² (биомассаси 2,4-6,4 мг/10 см²) га етади.

9.1.2. Каналларнинг гидрофаунаценозлари

Суғориш каналларининг гидрофаунаси бўйича маълумотлар унча кўп эмас. Бор маълумотларни келтириб ўтамыз. Жумладан, Т.Б.Мансурова Фарғона водийсининг суғориш каналларидан макрозообентосга хос 149 та тур ва формаларни топган, улардан хирономидлар 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 хирономидлар сон ва миқдор ҳамда биомассаси бўйича доминантлик қиладилар. Уларни сони ва биомассаси баҳордан кузга қараб ортиб боради.

Сирдарё ўрта қисмида жойлашган Чордара сув омборидан сув оладиган Қизилкум каналини (сув ўтказиши 200 м³/сек) зоопланктонида *Bosmina longirostris*, *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 Қизилкум канали планктонида *Brachionus 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 қарамасдан айрим маълумотлар бордир. Жумладан, Чордара сув омборидан сув оладиган Қизилкум каналида баликларнинг судак, леш, плотва, чехонь, жерех, лаққа, сазан, амур, бичок каби 7 та турлари топилган.

Қозоқистонни Иртиш-Қарағанда каналининг узунлиги 470 км, унинг узунлиги бўйича 13 та сув омбори (майdonи 235 км²) ташкил этилган. Сувнинг тузлиги 600 мг/л, сувда эриган кислород 70-125 % га тўйинган, рН=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 каналнинг зообентос зооўсимтаси ҳам атрофдаги дарёларнинг гидрофаунаси ҳисобига ҳосил бўлган. Канал лойида умурткасиз ҳайвонларнинг миқдори 2,05 минг экз/м² (биомассаси 0,73 г/м²), бетонлар устида бу миқдор анча юқори (29,23 минг экз/м², биомассаси 6,7 г/м²), лекин тошлар устида эса анча пастдир (1,342 минг экз/м², биомассаси 0,68 г/м²).

Зообентосни жуда катта миқдори 115 минг экз/м² (биомассаси 61,8 г/м²) лой устидаги лойкада кузатилган. Энг юқори зообентоснинг сони 136 минг экз/м² (биомасса 285 г/м²) сал лойкаланган кум-лой устида кузатилган. Биомассанинг шундай бўлишига моллюскаларни кўплиги сабаб бўлган. Қарағанда-Иртиш каналини турли қисмларида 28 дан 71 тагача зообентосга ҳос гидрофауна турлари топилган (Шевцова, 1983). Баликлардан карась, ёрш, окунь, елец, тотва, сазан, судак, легц кабилар учрайди. Каналдан айрим йиллари 19,6 т. сазан ва 11-12 т. леш балиғи тutilган.

Туркистоннинг энг катта Қоракум каналида сазан, лакка, ок 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 ок амур, сазан, шарк леши, шип, амударё лопатоноси, орол плотваси, орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, чехон, лакка кабилар киради.

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

Амударёдан сув оладиган Қоракум канали ва унинг узунлигидаги кўл ва сув омборларида учрайдиган баликлар асосан дарёдан каналга ва ундан кўл ҳамда сув омборларига ўтиб, ўзига ҳос ихтиофауна таркибини ташкил қилган. 800 км узунликдаги Қоракум канали ва ундаги сув омборларида (1962-1965 йиллар): сазан, лакка, Каспий хромуляси, ок ва олачипор калин пешона, жерех, Туркистон усачи учраган бўлса, кейинги 1966-1970-1981 йилларда улар қаторига: ок амур, чехон, карась, амударё скафирункуси, елец, плотва, судак кабилар, майда амур чебачоки, пескар, востробрюшка каби баликлар ҳам қўшимча ривожланган. Тутиладиган баликларнинг 66-89 %ни плотва, чехон, судак, жерех, камрок сазан ва лакка ташкил қилган.

9.2. Зовур ва коллекторнинг гидробиоценозлари

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

Сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликларга қамиш, қўғ, сувхилол, қўлкамиш (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Boldoschoenus affinis*, *Schoenoplectus lacustris*), сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан ғиччак, наяд, шохбарг, батрахиум, мириофиллиум, томирдори, утрикулария (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Najas marina*, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium divaricatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Polygonum amphibium*, *P. aviculare*, *Utricularia vulgaris*) ва бошқа турлар кўп ўсади. Сувўтлардан харани турлари учрайди.

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

Айника, зовур ва коллекторларнинг бошланиш қисмларини қалин ўт босади. У ерларда сувга бироз ёки ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан якан, саломалик, қамиш, қўлкамиш, қўғ кабилар яхши ривожланади. Уларни пастки қисмига ўралиб ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, энтероморфа, спирогира (*Cladophora glomerata*, *Spirogyra longata*, *Enteromorpha intestinalis*) кабилар қалин ўсиб, сувнинг оқишини секинлаштиради.

Ипсимон сувўтлар билан бир қаторда лойлар устида чим ҳосил қилувчи ва лойдан 5-10 см қўтарилиб турувчи вошерия *Vaucheria 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, спиролина, сценедесмус, синедра, навикула каби туркумларнинг ўнлаб турлари киради.

Зовур ва коллекторлар сувининг шўрлиги туфайли уларда шўр сувларга ҳос турлар кўп миқдорда ривожланади. Уларга *Anabaena bergii*, *Oscillatoria margaritifera*, *O. major*, *Spirulina major*, *Lingbya aestuarii*, *Enteromorpha intestinalis*, *Navicula spicula* ва бошқалар мисол бўлади.

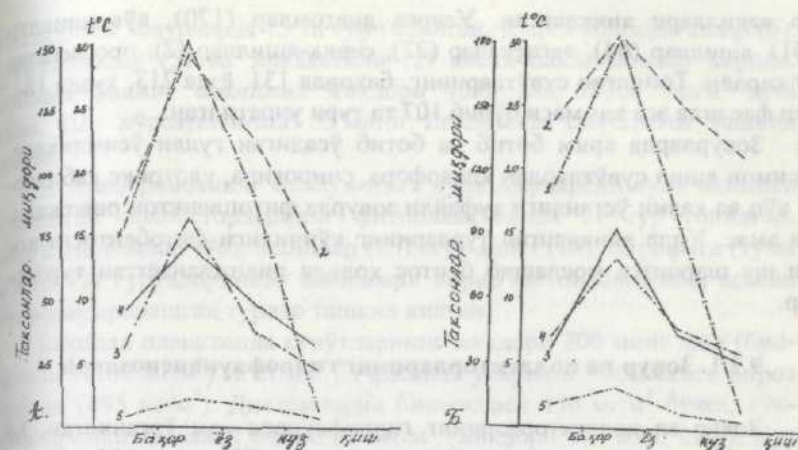
Зовур ва коллекторларда ўсаётган ипсимон яшил сувўтлар билан қўқ-яшил, диатом сувўтлар қўшилиб, сув юзасида қалқиб юрадиган парча-парча тўпламлар ҳосил қиладилар. Уларнинг кўп ривожланиши

планктон формаларни ўсишига тўқинлик қилади. Хаттоки 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° гача пасайган даврда совук сувларга хос айрим турларнинг ривожланиши кузатилади. Аҳоли калин яшайдиган жойлардан ўтадиган зовур ва коллекторларга турли ифлос оқава сувлар тушганлиги туфайли уларда ифлос сув ҳавзаларига хос "а", "в" – мезосапроб турлар учрайди.

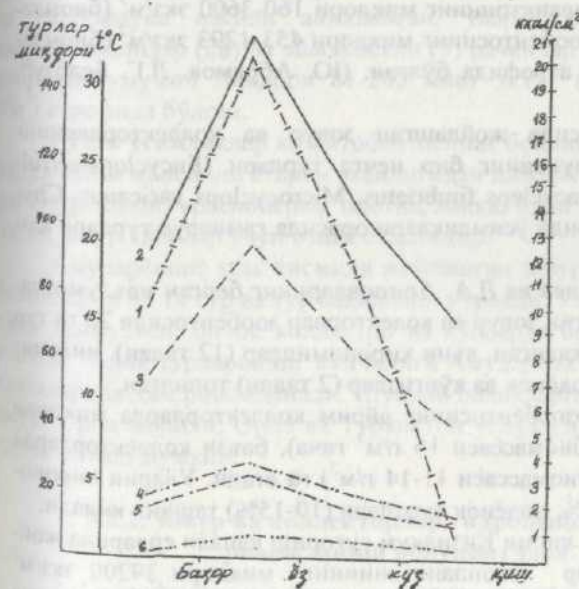
Биз, Мирзачўл ҳудудида жойлашган зовур-коллекторларда учрайдиган макрофитобентоснинг биомассасини ҳисобладик. Айрим сувўтларнинг биомассаси анча юқоридир. Масалан, кладофоранинг биомассаси 2850-33280 кг/га, вошериянинг – 12000-50000, хараники – 5220-22080, энгероморфаники – 5290-18770, спирогиран биомассаси – 5420-8640 кг/га атрофида ўзгариб турган. Гулли ўсимликлардан камиш ҳосил қилган фитомасса 8000-58320, қўғ 17800-66800, ғич-чаклар массаси – 8800-24320, шохбарг – 13400-35000 кг/га атрофида бўлган.

Зовур ва коллекторлар бир томондан оқава ва ер ости сизот сувларини маълум ҳудуддан олиб кетиб экин майдонларини шўрлашдан сақлайди, иккинчи томондан уларда кўплаб гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг ўсиши ҳамда ривожланиши туфайли уларни ўт босали, 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 ортик гулли ўсимликлар турларини аниқладик (Эргашев, 1974, 1976, 1982, 16-17-расм). 1967-1970 йиллари Амударёнинг қуйи оқимида жойлашган шолі-пояларни оқава сувларини тўплайдиган зовурларда учрайдиган сувўтларни таркиби, ривожланиши ва фасллар бўйича ўзгаришини Ёлубай Рсимбетов (1973) ўрганган. Натижада, сувўтларнинг 360 та тур ва



16-расм. Мирзачўлнинг зовур (А) ва коллекторларида (Б) сув ҳарорати таъсирида сувўтлар турлари сонининг ўзгариши: 1 – ҳарорат; 2 – диатомлар; 3 – яшиллар; 4 – кўк-яшиллар; 5 – эвгленалар.



17-расм. Мирзачўлнинг Шўрўзақ коллекторида ҳарорат (1) ва қуёш радиацияси таъсирида сувўтларнинг умумий миқдори (2) ва гуруҳларда турлар сонини ўзгариши: 3 – диатомлар; 4 – яшиллар; 5 – кўк-яшиллар; 6 – эвгленалар

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 тури учратилган.

Зовурларда ярим ботиб ва ботиб ўсадиган гулли ўсимликлар, ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, улотрикс кабиларни кўп ва калин ўсганлиги туфайли зовурда фитопланктон ривожланган эмас. Унда аниқланган турларнинг кўпчилиги фитобентосга ҳос ёки шу шароитга мослашиб бентос ҳолида ривожланаётган турлардир.

9.2.1. Зовур ва коллекторларнинг гидрофаунаценозлари

Зовур ва коллекторларнинг гидрофаунаси кам ўрганилган. Бу ҳақда айрим маълумотларгагина эгамиз, ҳолос. Жумладан, Мирзачўлни Ўзбекистон ва Қўйботкон коллекторларидан баҳор-куз давомидида 305,3-389 тоннадан 395 т. гача фитомасса аниқланган. Зоопланктонда коловраткалар (9), шохмўйлов (1) ва куракоёқлилар (1) топилган. Рачкилардан *Alona rectangula*, *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/м³ (биомассаси 419-1023 мг/м³) 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 ўсимликларни орасида гамнарус турлари ҳам учраган,

А.М. Мухаммедиев ва Д.А. Ариповларнинг берган маълумотларига кўра, улар ўрганган зовур ва коллекторлар зообентосида 20 та тур ва тур вакиллари аниқланган, яъни хирономидлар (12 тадан), ниначиларни кўртлари (4), подёнок ва кўнгизлар (2 тадан) топилган.

Мезо- ва микрозообентоснинг айрим коллекторларда миқдори 0,5-6,8 минг экз/м³ (биомассаси 16 г/м³ гача), баъзи коллекторларда 0,6-8,1 минг экз/м³ (биомассаси 11-14 г/м³) га етади. Уларни хирономидлар кўрти (40-80-%, подёнок кўртлари (10-15%) ташкил қилади.

Сирдарёни ўрта қисми Қизилқум сўғориш канали ерларида жойлашган коллекторлар зоопланктонининг миқдори 39200 экз/м³ (биомассаси 0,75 г/м³) га етган. Баҳорда шוליопоялардан сув

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

Б. Хакбердиевнинг маълумотида 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/г²), 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 хўжаликлараро коллекторларнинг зоопланктонида 62 та гидрофауна вакили аниқланган, уларга коловраткалар (29), шохмўйловлилар (28) ва эшқакоёқли (5) рачкилар киради. Ёз фаслида уларнинг умумий миқдори 81-280 минг экз/м³ (биомассаси 2,1-3,2 г/м³) атрофида бўлган.

Гулли ўсимликлар ва фитобентоснинг бойлиги зовур-коллекторларда озика манбаини етарли эканлигидан далолат беради. Уларда учрайдиган сазан, красноперка, плотва, лаққа, илон балик, калин пешона, ок амур кабилар учун озика етарлидир.

Амударёнинг этак қисмида жойлашган зовур ва коллекторларда баликларни 33 та тур ва тур вакиллари учрайди. Улардан шука, самарканд храмуляси, бичок коллектор ва кўлларда бор. Коллекторларда учраган балик турларининг кўпчилиги Амударёда ва унинг бошқа сув ҳавзаларида ҳам ривожланади. Шундай баликларга Орол плотваси, ок амур, Орол жерихи, Орол ва Туркистон усачлари, сазан, лаққа кабиларни айтиш мумкин.

9.2.2. Зовур ва коллекторлар гидроценозларининг ривожланиш қонуниятлари

1. Гидрофаунанинг турли вакиллари гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтларнинг қалин жойларида кўп учрайди ва зовур-коллектор

гидроценозлар таркибини ҳар хил, уларнинг миқдори ва маҳсулдорлигини юқори бўлишига сабаб бўлади. Планктон организмларнинг камлиги зовур-коллекторларда ўсимликлар кўп ўсиб, сув катламини 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, қўғ, қўлкамиш, якан кабилар билан сувга ботиб ўсувчи наяда, гиччак турлари, шохбарг, мириофиллум, сув япроқ каби турлар каторида сувўтлардан кладофлора, энтероморфа, вошерия, спирогира, хара туркумларининг вакиллари кўшаб ўсади.

3. Ўрганилган зовур ва коллекторларда гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг *тубандаги экологик гуруҳлари* – гидроценозларини ажратиш мумкин, яъни: а) сув катламида эркин ривожланувчи планктон организмлар; б) гулли ўсимликлар пояси ва ипсимон сувўтлар тошлари устида ўсувчи эпифит организмлар; в) турли нарсалар (бетон, труба, тош) устида ўсувчи ўсимликлар; д) сувга ботган ва сув тубига бириккан турлар; е) сув юзасида қалқиб сузиш ва ўсишга мослашган ўсимликлар (ряска, сальвиния, вольфия); ж) барглари сув юзасида таналари сув ичида ва тубга бириккан ўсимликлар (гиччаклар, наяда); з) сувга ярим ботиб ўсувчи сув четларининг ўсимликлари (камиш, қўғ, қўлкамиш); и) сув ҳавзалари атрофидаги ўсимликлар.

Ушбу экологик гидроценозларни кўпчилик сунъий сув ҳавзалар ва текислик минтақасида учрайдиган қўлларда кузатиш мумкин.

4. Айрим сув ҳавзаларида: кладофора – гиччаклар, кладофора – спирогира – гиччаклар, энтероморфа – гиччаклар, сувўтлар – гиччаклар – сув япроғи, сувўтлар – мириофиллум – шохбарг, сувўтлар – мириофиллум – наяда – хара, камиш – қўғ – якан – қўлкамиш каби ўсимликларни экологик гидроценозларини ҳам ажратиш мумкин.

5. Зовур ва коллекторларни ўт босишида юқорида номлари кайда 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 кишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилини пасайтишига олиб келади.

6. Зовур ва коллекторларнинг ўт босишидан қутилишнинг бирдан бир тўғри йўли – бу зовурларни механик йўл билан ўсимликлар,

уларнинг қолдиқлари ва лойкадан 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 ёзи бошланишида лойка сув юқориб 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 ҳовузли 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 10-25 м², чуқурлиги 0,5-2 м, четлари лой-тупроқли, кам ҳолларда тош, гишт билан қопланган ёки бетонланган.

Балиқчилик ҳовузли кўпчилик хўжаликларнинг иқтисодий ривожланишининг бир йўналиши ҳисобланади. Бундай ҳовузлар канал ёки булок сувлари билан тўлдирилади.

9.3.1. Балиқчилик ҳовузларининг гидрофлораси

Айрим унча катта бўлмаган ҳовузлар четида камиш, қўғ, қорабош, якан кабилар ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликларга эса гиччакнинг турлари (*Potamogeton filiformis*, *P. crispus*) мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), наяда (*Najas marina*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), занихелла (*Zannichella palustris*), сувўтлардан эса хара туркумининг вакиллари киради.

Кичик ҳовузлар гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтлар, айниқса сув тўри (*Hydrodictyon reticulatum*), кладофора, спирогира иплари билан тўлиб, ҳовузни фойдасиз ҳавзага айлантириб қўяди. Бундай ҳовузларда планктон организмлар ва шу жумладан балиқлар ҳам учрамайди.

Суви шўрроқ балиқчилик ҳовузларида сувўтларни шўр сувларга хос турлари учрайди, Шундай турларга *Oscillatoria laetivirens*, *O. gut-*

tulata, *Mastogloia smithii*, *Epithemia sorex* кабилар мисол бўлади.

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

Шунга қарамадан, айрим баликчилик ҳовузларининг планкто-нида сувўтларнинг ҳар хил турлари доминантлик қилади. Масалан, Олмата баликчилик ҳовузида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria princeps*, Чимкентнинг шундай ҳовузларида эса яшил ва эвглена (*Pediastrum simplex*, *P. boryanum*, *Phacus pleuronectes*) вакиллари, Ош вилоятида жойлашган баликчилик ҳовузларида диатом ва яшил (*Melosira granulata* var *angustissima*, *Pediastrum duplex*) сувўтларнинг турлари, Тошкент атрофидаги баликчилик ҳовузларида эса асосан яшил сувўтларининг (*Dictyosphaerium anomalum*, *Coenocystis planctonica*, *Coenococcus planctonica*) турлари доминантлик қилади.

Кўпчилик баликчилик ҳовузларида жуда кам учрайдиган турлар топилган, уларга *Tetradion constrictum*, *Botrysosphaera sudatica*, *Romeira gracilis*, *Oscillatoria utermochliana*, *Phormidium ergegovici* кабилар кириб, улар авваллари Сибир, Европа, Америка сув ҳавзаларида маълум эди.

Туркистон ҳудудининг шимолий-шарқий қисмида жойлашган ҳовузларда бореал минтақада сув ҳавзаларига хос турларни (*Anabaena viguieri*, *Oscillatoria exespira*, *Euglena platyoesma*) 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 баликчилик ҳовузларида сувўтларни кўп ва яхши ривожланган турларининг йўқлиги бу зонанинг ёзги юқори ҳарорати, сувнинг паст тиниклиги, сувда органик моддаларнинг камлиги ва минерал тузларнинг кўплиги, сувнинг шўрлиги каби экологик омилларнинг салбий таъсири сабабдир. Шу омиллардан айримларининг 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 хужайра-

лари, трихомалари, иллари 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 баликчилик ҳовузлари фитопланкто-нида доминантлик қиладиган турларни ривожланишига қараб, ҳовузларни куйидаги 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 баликчилик ҳовузлари учун характерли нарсаси, кузда кўпчилик ҳовузлар қуритилади, суви чиқариб юборилади. Ҳовузнинг тубига ишлов бериб тозаланади, органик ўғитлар берилади. Ҳовуз тубининг қуриши билан сувўтлар ҳам қуриydi, лой-тупроққа аралашади. Уларни хужайралари, спора ва зиготалари сакланиб қолади. Келаси йили ҳовузларга сув келиши билан сувўтлар аста-секин ривожланишни бошлайди. Экологик муҳитнинг яхшиланиши (сувнинг тиниши, сув ҳароратининг кўтарилиши) билан фитопланктонни ўсиши, кўпайиши бошланади ва баҳорни охири, ёз фаслида турлар сони, уларнинг миқдори максимал даражага етади. Кичик ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг умумий миқдори баҳорда 700-850 минг кл/л, ёз фаслида-1,150 млн.дан 10-11 млн. кл/л га етса, кузнинг охирида аранг 650 минг кл/л, кишда эса 1-2 мингдан ортмайди.

Ўғитланган баликчилик 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, декабр ойидан апрель ойигача планктонда учрайдиган сувўтларнинг миқдори – 6,1-22,8 млн. кл/л атрофида ўзгариб туради.

Туркистон ҳудудида жойлашган кичик ҳовуз ва баликчилик ҳовузларида сувўтлар турлича таркиб ва миқдорда учраган. Кичик ҳовузларда жами 389 та, баликчилик 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), пирофита (5) ва тилласимон (4) сувўтлар гуруҳларининг вакиллари киради (С.А. Андреевская, 1983).

Ўрганилган ҳовузларда фитопланктонни умумий миқдори 250 млн. кл/л (биомассаси 200 г/м^3) гача етади, ўртача даражаси 43 млн. кл/л (биомассаси $50-60 \text{ мг/м}^3$) ни, балиқ маҳсулоти 63 ц/га ни ташкил қилади.

9.3.2. Балиқчилик ҳовузларининг гидрофаунаси

Туркистоннинг турли ҳудудида жойлашган балиқчилик ҳовузларининг экологик муҳити бир-биридан маълум омиллари (сувнинг тиниқлик даражаси, шўрлиги, ҳарорати, 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 ортик гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида кам туклилар, ниначилар курти, поденкилар, кўнғиз, хириноид ва моллюскалар учраган.

Ҳовузлар зообентосининг максимал сони 4250 экз/м^2 (биомассаси $7,9 \text{ г/м}^2$) га етган. Уларнинг энг кам сони 430 экз/м^2 (биомассаси $1,7 \text{ г/м}^2$) бўлган. Айрим ҳовузларда зообентос $2\,750-3\,775 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $2,6-6,4 \text{ г/м}^2$), кузга томон уларнинг миқдори ($58-316 \text{ экз/м}^2$), биомассаси ($0,02-0,04 \text{ г/м}^2$ камайиб кетади) (Малыхина, 1983).

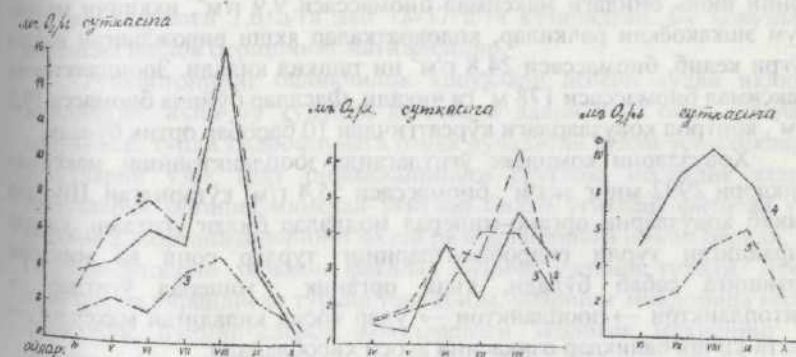
Балиқларни асосий озикаси бўлмиш шохмўйловли рачкиларни махсус ҳовузларда кўпайтирилганда, уларни биомассаси $11,2-47,8 \text{ г/м}^2$ га, контроль ҳовузларда эса $1,9 \text{ г/м}^2$ ни ташкил қилган. Улар балиқчилик ҳовузларида учраган гидрофаунанинг 77-89 %ни ташкил қилган, контролда эса 51 % даражасида қолган. Дафнийлар кўпайтирилганда уларнинг биомассаси 72 г/м^2 га, улар билан озикланган майда балиқларнинг оғирлиги 70-85 %га ортган, балиқ маҳсулоти ўртача 3,5 ц/га бўлган (Малиновская, Стуге, 1983).

Органик (1 т/га) ва минерал (аммиак селитраси ва суперфосфат) моддалар билан кам миқдорда ўғитланган балиқчилик ҳовузларида бирламчи маҳсулот қунига $8,7-9,5 \text{ мг/л}$ ни ташкил қилган, контролда ўғитланмаган ҳовузларда қунига $3,7 \text{ мг О}_2/\text{л}$ 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 Ок-Кўрғон балиқчилик ҳовузларида органик (10 т/га) ва минерал (аммиак селитраси 300 кг/га , — суперфосфат 300 кг/га) ўғитлар берилган. Шундай ҳовузлар суви кислородга 254,6 % га тўйинган, контроль 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 кузатишган.

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 — $0,01-0,421$, контролда — $0,02-0,068 \text{ мг/л}$ (В.П. Ляхнович ва бошқ., 1972) бўлган. Ўғитларнинг ҳовузларда бирламчи соф маҳсулотлари ҳажми қунига $16,47 \text{ мг О}_2/\text{л}$, контролда қунига $6,5 \text{ мг О}_2/\text{л}$ га тенг бўлган (18-расм).



18-расм. Тошкент вилояти Ок-Кўрғон балиқчилик хўжалигида ўғитланган (1,2,4) ва ўғитланмаган (3,5) ҳовузларда бирламчи маҳсулот даражасининг ойлар бўйича ўзгариши (В.П. Ляхнович ва бошқ., 1972)

Ўғитланган ҳовузларда фитопланктонни таркиби бой ва ҳар хил бўлган. Фитопланктонда сувўтларнинг 356 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга кўк-яшиллар (104), сарик-яшиллар (65), пирофиталар (7), эвгленалар (22), протококсимонлар (74), волвоклар (22), ипсимон яшил сувўтлар (7), десмидиялар (31), зигнемалар (24) каби

гуруҳ вакиллари кирган.

Баликчилик ҳовузлири фитопланктонда *Merismopedia glauca*, *Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*, *Oscillatoria irrigua*, *P. princeps*, *Euglena sanguinea*, *Golenkinia radiata*, *Dictyosphaerium pulhellum*, *Scedesmus quadricauda*, *Pediastrum duplex* ва бошқалар кенг тарқалган.

Ҳовузларнинг зоопланктонида гидрофаунанинг 115 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларни 50 %дан ортиғи коловраткалар, шохмўйловлилар – 26, эшқакоёқлилар эса 7 та турдан иборат бўлган. Ҳамма ҳовузлар планктонида кладоцерааларнинг *Moina rectirostris*, *M. weberi* каби турлари учрайди. Зоопланктон миқдорини анча қисми кладоцера гуруҳидан дафния, босмина туркумларининг вакиллари, ротаториялардан 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 эшқакоёқли рачкилар, коловраткалар яхши ривожланган вақтта тўғри келиб, биомассаси 24,8 г/м³ ни ташкил қилади. Зоопланктонни максимал биомассаси 178 м³ га чиқади. Фасллар бўйича биомасса 19,2 г/м³, контрол ҳовузлардаги кўрсаткичдан 10 баробар ортиқ бўлади.

Ҳовузларни комплекс ўғитлаганда зоопланктоннинг максимал миқдори 2992 минг экз/м³, биомассаси 55,4 г/м³ кўтарилган. Шундай қилиб ҳовузларни органик-минерал моддалар билан ўғитлаш, уларда учрайдиган турли гидробионтларнинг турлар сони ва миқдори ортишига сабаб бўлади, яъни органик минерал ўғитлар → фитопланктон → зоопланктон → улар ҳосил қиладиган маҳсулот → катта-кичик балиқлар озиқасини асоси ҳисобланади.

Ўғитланган турли ҳовузларда зообентосни 36 та тури аниқланган. Уларни 17 тури хирономидлар қурти бўлиб, кўп учрайдиганлари *Cricotopus*, *Silvertis* каби туркумлар киради. Бентосга ҳос гидрофауна вакиллари гулли ўсимликлар орасида ниначилар, поденок, хирономид қуртлари, каналар учраса, кум-дойли биотопда олигохетлар ва хирономидлар тарқалган.

Ўғитланган ҳовузларда зообентос биомассаси анча юкори (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, контрол 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 қарп балиғи ичагидаги озиқани 80 % ини гулли ўсимликлар, уларни уруғи, 13,2 %ини сувўтлар ва 6,8 % ини табиий озиқа ташкил қилган. Июнь-июль ойларда қарп балиқчалари озиқасида гидрофаунадан кладоцера, ротатория, копепода, хирономидлар қатнашади. Шу давр (июнь) ичида қарп балиқчалари 4,7-5,2 г га ўсади, контролда эса 2,6 г га тенгдир.

Баликчилик ҳовузларида асосан қарп, ок калинпешона, чипор калинпешона, улар билан сазан, судак, илон балиқлар ҳам учрайди. Балик маҳсулоти 7,6 ц/га дан 18-37 ц/га кўтарилган. Бу ҳовузларга интенсив ишлов беришнинг натижасидир.

Туркистоннинг баликчилик ҳовузлари асосан қулай иклимда жойлашган, яъни бу ҳудудда вегетация даври 9-10 ойга чўзилади, ҳовузларда турли гидрофаунага озиқа бўладиган гулли ўсимликлар ва сувўтларни узок вақт ривожланишига ёруғлик, иссиқлик етарли. Ҳовузларни органик-минерал ўғитлар билан ўғитлаш фито ва улар ҳисобига зоорғанизмларнинг яхши ривожланишига имкон беради. Шу гидробионтларни таркиби фасллар бўйича ўзгариб туради. Лекин, ҳовузларда учрайдиган турлар таркибида, уларнинг миқдорида кескин фарк йўқ. Бунинг сабаби ҳовузлардаги экологик муҳитнинг кўп жиҳатдан (ҳовузлар ҳажми, чуқурлиги, сувнинг тиниклиги, ҳарорати, озиқа манбалари) умумийлик борлигидадир.

Гидробионтлар ҳосил қилган биомасса асосан ҳовузларда учрайдиган балиқларнинг озиқа манбаидир.

Турли сув ҳавзалари маҳсулдорлигини ошириш учун олиб бериладиган назарий ва амалий ишлар учун баликчилик ҳовузлари энг қулай ҳисобланади. Улар майдони, сувнинг ҳажми ва ҳар томонлама бошқариш мумкинлиги туфайли улардан қисқа вақтда озиқали балиқлардан юкори маҳсулот олинган.

9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари

Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида 100 дан ортик 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.

Сув омборларини қирғоққа яқин жойларида сувга ярим ботиб ўсадиган ўсимликлардан камиш, қуға, қўлқамиш, якан кабилар учраса, сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга гиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*), наядя (*Najas minor*) кабилар киради.

Сув омборларининг саёз четларида шу гулли ўсимликлар билан бир қаторда нпсимоъ яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, қўк-яшил сувўтларининг плёнкалари учрайди. Айрим жойларда вошериининг чимлари ҳам кузатилади.

Сув омборларининг планктонида сувўтларнинг турли гуруҳ вакиллари ривожланади. Уларга диатом, яшил, қўк-яшил, тилласимон, пиропита, эвглена каби гуруҳларнинг тур ва тур вакиллари киради.

Кузнинг охири, қиш ва баҳор фаслларида диатомлардан *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira granulata*, *M. ambigua*, *Cyclotella comta*, тилласимонлардан *Dinobryon divergens*, *D. sertularia*, *D. sociale* кабилар фитопланктонда доминантлик қилади.

Баҳорни охири, ёз ва куз фаслини бошланишида яшил сувўтлардан *Binuclearia lauterborni*, *Pediastrum duplex*, *P. simplex*, *Sphaerocystis schroeteri*, *Palmellocystis planctonica*, қўк-яшиллардан *Microcystis aeruginosa*, *M. a. f. flosaquae*, *Coelosphaerium dubium*, *Anabaena flosaquae*, пиропиталардан *Ceratium hirundinella*, *f. gracile* кабилар планктонда доминантлик қилади. Улар ҳақиқий планктон формалар ҳисобланади.

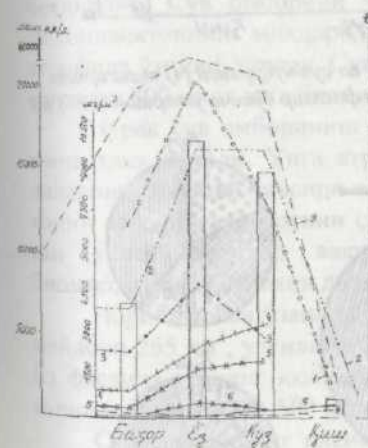
Ёз фаслида айрим шимолий сув омборлари планктонида диатом ва қўк-яшил сувўтлар вакиллари (Бухтарма), жануброқда жойлашган сув омборларида яшил ва қўк-яшил сувўтларнинг вакиллари, қишда эса диатом ва тилласимонларнинг турлари фитопланктонда доминантлик қилади.

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 тўғон 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*, *Staurastrum laevospinum*, *S. toliferum*, *Cosmarium boreale*, *Oedogonium upsaliensis*, *Bulbochaete borealis*, *Anabaena solitaria*, *A. flosaquae f. jacutica* ва бошқалар киради. Улар олдин Европа, Сибир, Шимолий Америка сув ҳавзаларида ҳам малум бўлган.

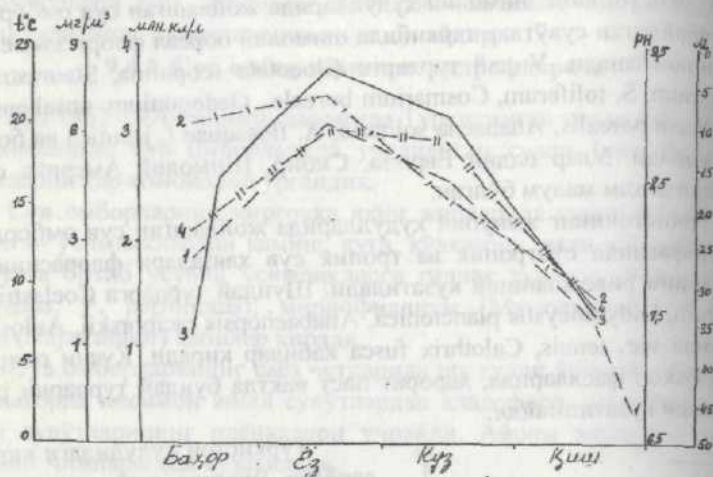
Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида субтропик ва тропик сув ҳавзалари флорасининг вакиллари ривожланиши кузатилади. Шундай турларга *Coelastrum apiculatum*, *Didymocystis planctonica*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Aulosira fortissima var. tenuis*, *Calothrix fusca*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



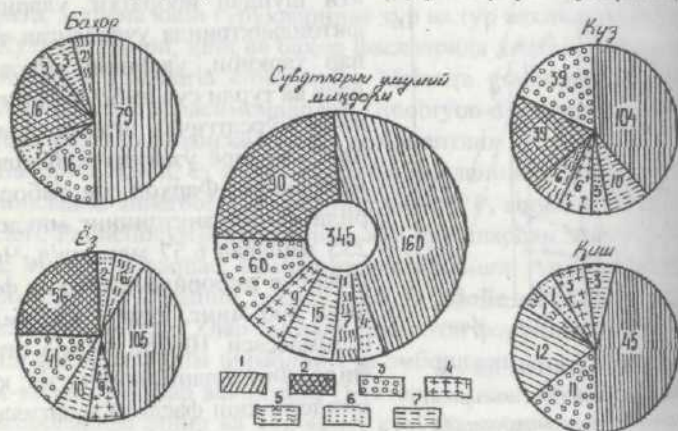
19-расм. Чордара текислик сув омборида ҳарорат (9) таъсирида фитопланктоннинг миқдори (1), унинг биомассаси (2) ва гуруҳларнинг ўзгариши: 3-яшиллар; 4-қўк-яшиллар; 5-пиропиталар; 6-эвгленалар; 8-тилласимонлар.

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 Қайроққум, Фарход сув омборларида фитопланктоннинг миқдори 235 мингдан 6,57 млн. кл/л, Чордара 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 (19-расм). Фитопланктонни унча юқори бўлмаган миқдори Чорвоқ сув омборида кузатилади. 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) (20-21-расм).



20-расм. Чорвоқ сув омборида ҳарорат (3) ва сув чуқурлиги (4) таъсирида фитопланктон миқдори (1) ва биомассасини (2) фасллар бўйича ўзгариши (1978 й.).



21-расм. Чорвоқ сув омбори фитопланктонининг турлар сонини фасллар бўйича ўзгариши: 1 - диатомлар; 2 - яшиллар; 3 - кўк-яшиллар; 4 - пиропиталар; 5 - тилласимонлар; 6 - сарив-яшиллар; 7 - эвгленалар.

Текислик минтақасида жойлашган кўпчилик сув омборлари фитопланктонининг умумий миқдори 5,7-200 млн. кл/л (биомассаси 4 г/м³ гача) атрофида ўзгариб туради. Тоғ минтақасига жойлашган сув омборларида фитопланктоннинг умумий миқдори 12 000 дан 5 млн. кл (биомассаси 6,6 мг/м³ гача) ўртасида ўзгаради.

Тоғ минтақасида жойлашган Нурек сув омбори бунга яхши мисол бўлади. Уни фитопланктонда 57 тур топилган. Уларга диатомлар (25), яшиллар (12), кўк-яшиллар (2), тилласимонлар (14), эвгленалар (2), пиропиталар (2) ни вакиллари киради. Фитопланктонда *Synedra acus* var. *radians*, *Cyclotella comta*, *Diatoma elongatum*, *Fragilaria capucina*, *Carteria multiffelis*, *Kephyrion doliolum* кабилар доминантлик килади (Андревская, 1971).

Сув омборининг марказий қисми сувининг юза қатламида фитопланктонни максимал миқдори (330 минг кл/л) ва уни биомассаси (1,1 мг/м³) кузатишган. Планктонда сувўтлар миқдорини кам бўлишига қарамадан, улар биомассасини юқорилиги планктонда катта размердаги турларни (*Peridinium inconspicuum*) ривожланиши билан боғлиқдир. Сув омборини узунаси бўйича, унинг юза қатламида фитопланктоннинг 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 фитопланктонда бир нечта турлар доминантлик килади. Унга атрофдан ювилиб тушадиган биоген моддаларнинг ижобий таъсири сабабдир. Иккинчи томондан, фитопланктонни асосий маҳсулотини сувнинг 2 метрли юза қатламида тўпланган яшил сувўтлар вакиллари ривожланишига қарамадан, биомассасининг асосини диатом сувўтлар ҳосил килади.

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° гача кўтарилади, сувнинг тузлиги 200-500 мг/л, pH = 7,4-8,6.

Сув омборининг планктонда 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 %и ҳақиқий планктон формалардир. Фитопланктонда *Synedra*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Asterionella formosa*, *Ceratium hiundinella*, *Scenedesmus bijugatus* кабилар доминантлик килади. Фитопланктонни кўп миқдори 15 м чуқурликда 93 минг кл/л

микдори ташкил қилади. Сувўтлар 25 м чуқурликкача учраб, 50-75 м қатламда улар йўқ ҳисобида бўлган.

Туркистонни жанубий ҳудудларида жойлашган жанубий Сурхон сув омборларида баҳорни фитопланктонида пиропфита ва яшил сувўтлар вакиллари доминантлик қилиб, уларнинг биомассаси 26,14 г/м³ гача етади. Ёзда улар зоопланктон томонидан озика сифатида кўплаб ўзлаштирилганлиги туфайли сувўтлар биомассаси 1,5-2,1 г/м³ гача камаёди. Куз фаслида ўртача 1,91 г/м³, аммо қишда жуда камайиб (0,05 г/м³) кетади.

Фитопланктонда асосан пиропфиталар вакиллари 50-90 % гача доминантлик (баҳор, ёз, куз) қилади. Фитопланктонни фотосинтез активлиги 3,82 мгО₂/л максимал кўрсаткичга, баҳорда сув юзасида 2,92 мгО₂/л, ёзда 0,8-1,2 м чуқурликда 2,45 - 3,81 мгО₂/л атрофида ўзгаради (С.С. Хамраева, 1976).

Туркменистон ҳудудида жойлашган энг жанубий Куртли сув омбори фитопланктонида 189 та сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (68), диатомлар (51), кўк-яшиллар (45), пиропфиталар (9), эвгленалар (8), тилласимонлар (6), сарик-яшиллар (6) каби гуруҳ вакиллари киради (Шкеда, Язкулиева, Агаджанова, 1983).

Муаллифларнинг берган маълумотига кўра баҳорги фитопланктоннинг микдори 1211-39041 кл/л (биомассаси 636-2 397), микдор бўйича кўрсаткичининг 92,3% ини кўк-яшил сувўтлар вакиллари ташкил қилган, биомассанинг 0,4% ини пиропфитлар ва 20 %ини тилласимонлар ҳосил қилган.

Ёз фаслида планктонда учрайдиган сувўтларнинг микдори 11653-85318 минг кл/л (биомассаси 1879-2825 мг/м³) гача кўпаяди. Микдор бўйича уларни 77,2% ини кўк-яшиллар, биомасса бўйича (60,9 %) пиропфиталар вакиллари ташкил қилади.

Фитопланктоннинг максимал микдори куз фаслида ҳосил бўлади ва 3,84-118,4 млн. кл/л (биомассаси 505-2215 мг/м³) атрофида ўзгариб туради. Микдор бўйича кўк-яшиллар (95,3 %), биомассаси (53,5%) пиропфитлар етакчилиқ қиладилар.

Қиш фаслида Куртли сув омборида фитопланктоннинг микдори 1858 мингдан 20,4 млн. кл/л (биомассаси 198-1 179 мг/м) гача ўзгаради. Микдор бўйича кўк-яшиллар (70,7 %) доминантлиги кузатилади. Планктонда бактерияларнинг микдори 1,24-5,2 млн. кл/мл атрофида ўзгариб туради.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, кўк-яшиллар йил давомида, диатомлар ёзда, яшил сувўтлар вакиллари қиш фаслида

етақчилиқ 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), кўк-яшиллар (268), эвгленалар (58), пиропфитлар (40), тилласимонлар (13), харалар (9), сарик-яшиллар (4), қизил сувўтлар (1) вакиллари киради (Эргашев, 1974, 1982). Турли сув омборларида сувўтларнинг турлар микдори 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, Чимкўрган, Каттакўрган, Қуйи-мазор кабилар киради.

Шулардан Жанубий Сурхон сув омбори зоопланктонида (1962-1970 йиллар давомида) 87 та тур аниқланган. Уларга содда ҳайвонлар (6), коловаткалар (52), шохмўйловлилар (22), эшқакоёқлилар (7) киради. Зоопланктонда *Keratella cochlearis*, *K. valga*, *K. quadrata*, *Bosmina longirostris* ва бошқа турлар доминантлик қилади. 1967-1969 йилларда зоопланктон умумий микдори 40040-50820 экз/м³ (биомассаси 0,233-0,732 г/м³) ни ташкил қилган. Шулардан шохмўйловлиларни микдори 2595-5310 экз, (биомассаси 0,520-0,192 г/м³), эшқакоёқлилар - 10405-18510 экз/м³ (биомассаси 0,151-0,368 г/м³), коловаткалар - 27040 (1967 й.) 23920 экз/м³ (биомассаси 0,029-0,7 г/м³) етган. Зоопланктон йиллар бўйичагина эмас, балки сув омборининг қисмлари бўйича ҳам ўзгаради. Масалан, сув омборининг бошланиш қисмида 126470 экз/м (биомассаси 3,64 г/м³), ҳавзани тўғонга яқин қисмида 30295 эса экз/м³ (биомассаси 0,320 г/м³) га етади (Л.К.Сибирцева ва бошқ., 1972).

Жанубий Сурхон сув омборини зообентосида 66 та тур топилган. Уларга хирономидлар курти (37), моллюска ва кўнгизлар (7,6 %), чувалчанглар, курглар, поденки, ниначи, гелендлар ва бошқ. (28,8 %) киради.

Турли характерга (лой, лойка, қум) эга бўлган бентосда орга-

низмларнинг умумий микдори 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 микдори 20-220 экз/м² (биомассаси 0,002-0,32 г/м²) ни, давр-давр билан қуриб турадиган жойларда зообентосни микдори 7-205 экз/м² (биомассаси 0,007-0,211 г/м²), катта даражада ўзгариб туради.

Сув омбори тубининг кўп қисмини суёқ лойқа эгаллаган, у ерда учрайдиган ҳайвонларнинг микдори 20-2620 экз/м² (биомассаси 0,04-1,44 г/м²)ни ташкил қилиб, уларнинг (75,6-100 % ини) микдори ва биомассасини хирономидларнинг қуртлари ҳосил қилади. Олигохетлар кам, уларни микдори 10-420 экз/м² бўлган. 1969-1970 йиллар зообентосни ўртача йиллик микдори 972 экз. (биомассаси 0,362 г/м²) га тенг. Ҳамма гидробиоценозларда хирономидларни *Peloria* туркум вакиллари доминантлик қилади. Уларни микдори 60-2080 экз/м² атрофида.

Жанубий Сурхон сув омборининг ўртача йиллик биомассаси 5,7 кг/га ни ташкил қилади ва сув ҳавза кам маҳсулдор гуруҳга киради.

Ушбу сув ҳавзасига ўзининг гидробиологияси бўйича *Учкизил* сув омбори анча яқин туради. Унинг планктонида 55 та гидрофауна турлари топилган. Уларга коловраткалар (47,2 %), шохмўйловлилар (40,0 %) ва эшқакоёқлилар (10,9 %) киради. 1968-1970 йиллар ичида коловраткалар микдори 1320-15720 экз/м³ (биомассаси 0,011-0,127 г/м³), шохмўйловлилар 590-6550 экз/м³ (биомассаси 0,028-0,189 г/м³), эшқакоёқлилар 360-3990 экз/м³ (биомассаси 0,004-0,068 г/м³) атрофида ўзгариб турган (Л.И. Афанасьева, Л.К. Сибирцева, А.И. Ледяева, 1972).

Зоопланктонда коловраткалардан *Asplanchna priodonta*, *Keratella* *valga*, *K. quaerata*, *Polyarthra* *sp.*, кабилар яхши ривожланиди ва доминантлик қилади. Уларнинг турлар таркиби, умумий микдори ва биомассаси фасллар бўйича ўзгаради. Масалан, октябр ойида шохмўйловлиларнинг микдори 7160 экз/м³ (биомассаси 0,189 г/м³), декабр ойида уларнинг микдори 3990 экз., биомассаси 0,068 г/м³ гача камайган.

Учкизил сув омбори планктонида баҳор ва кузда коловраткалар (58,6-61,2 %), ёзда шохмўйловли рачкилар (60,2 %), кишда коловратка (76,2 %, феврал) ва эшқакоёқлилар (62 %, декабр) доминантлик қилади.

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

Сув тубининг қум-лоё 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 0,181 г/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 ҳавзасида жойлашган сув омборлари зоопланктонида (Чорвоқ, Охангарон, Каркидон, Туябугуз, Қайроққум, Фарход, Косонсой, Чордара) 90 дан ортиқ гидрофауна турлари аниқланган.

Масалан, *Қайроққум* сув омборининг зообентосида хирономид қуртларнинг 60 дан ортиқ тур ва тур вакиллари аниқланган. Сув омборида сув сатҳи пасайган даврда хирономид қуртларининг 24 та тури пелюфил ва аргиллофил биотопларида кенг тарқалган. Улар ичида *Einfeldia* *f.l. pajana* (96%), *Cryptochironomus* *ex.gr. conjugens* (90 % қалинликда) учрайди. Шу келтирилган биринчи тур ёз фаслида 12,8 г/м² биомасса ҳосил қилган. Хирономид 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 (Камилов, Ҳақбердиев ва бошқ., 1994, 2-китоб; 36 жадвал).

Айрим сув омборларида зоопланктонни ўртача микдори 86,1 минг экз/м³, биомассаси 1,6 г/м³ (Қўрғонтепа) бўлса, ҳажми анча катта Андижон сув омборида зоопланктонни микдори 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 микдори 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 микдори 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).

36-жадвал

Ўзбекистонни текислик минтақасида жойлашган айрим сув омборларининг озиқа манбаи (Камшилов ва бошқ., 1994)

Сув ом- борлари- нинг номи	Сувнинг ҳажми, млн. м ³	Майдони, км ²	Зоопланктон		Зообентос	
			микдори минг экз. м ³	биомасса, г/м ³	микдори экз. м ²	биомасса, г/м ²
Сирдарё водийси						
Каркидон	218,4	950	27238	0,881	—	1,382
Андижон	1600	460000	71,247	1,84-3,3	—	0,269
Зарафшон водийси						
Каттакўрғон	594	1000	126,5	3,6	637	0,6
Куломазор	270	1624	10,06	4,1	130	1,6
Тўдакўл	875	17500	29,8	0,3-11,1	72	1,4
Шўркўл	170	1760	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 кўрғон	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
Қамаши	25	448	505,0	6,3	965	9,04
Чимкўрғон	425	4550	1565,0	2,8	1056	10,2
Сурхондарё водийси						
Учқизил	80	1000	—	0,6358	—	0,064

Биз юкоридаги 36-жадвалда текислик минтақасида жойлашган сув омборларида зоопланктон ва зообентослар ҳисобига ҳосил бўладиган озиқа манбаларини келтирдик.

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

Бу маълумотларни таққослаш учун тоғ минтақасида жойлашган айрим сув омборларида ривожланадиган гидробиоценозларни кўриб чиқамиз. Жумладан, *Вахш дарёсида жойлашган Нурек сув омбори*нинг чуқурлиги 120 м, сувнинг тиниклиги тўғон 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 (*Procladnus*) 25 м чуқурликкача тарқалган. Сув омборининг очик қисмларини 10-15 м ва ундан чуқурликда организм учрамаган. Қирғоққа яқин жойларда учраган организмларни умумий сони 400-900 экз/м² (биомассаси 0,8-1 г/м²) дан ортмаган (Ф. Ахроров, 1976). Д.С. Ниёзов ва Ф. Ахроровлар маълумотида кўра, Нурек сув омбори планктонида 63 га яқин гидрофаунанинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Зоопланктоннинг 90 % га яқин маҳсулоти *Acanthodiaptomus denticornis*, *Daphnia longispina* каби турлар ҳисобига ҳосил бўлади. Улар билан бирга ривожланадиган турларни умумий микдори 105 минг экз/м³ га етади. Июнь ойида зоопланктонни ўртача микдори 16,5-86,5 минг экз/м³ (биомассаси 68-385 мг/м³) га етиб, планктонда *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris* қабилар доминантлик қилади, сентябрь ойида зоопланктонни микдори 131,5 минг экз/м³ га кўтарилади, аммо уларни биомассаси пасаяди (267,7 мг/м³), декабрда зоопланктонни микдори сезиларли даражада (8-47 минг экз/м³, биомассаси 110 мг/м³ гача) камаяди.

А.М. Мухаммадиев, Ш.Пардаевлар Нуракни зоопланктонидан 36 тур аниқлаганлар. Уларга коловраткалар (17), шохмўйловлилар (14), эшкаккоёқлилар (5) киради. Муаллифларнинг кўрсатишига қараганда, организмлар асосан 5-10 м чуқурликда тўпланар экан. Сувнинг шу қатламида коловраткалар (75 %, биомассаси 32 %), шохмўйловлилар (10, биомассаси 38 %), эшкаккоёқлилар (16 %, биомассаси 58 %) ривожланган. Сувнинг 20-40 м чуқурлигида зоопланктонни энг кам микдори (0,3-0,9 минг экз/м³) учраган.

Баҳор фаслида зоопланктонда *Keratella cochlaris*, *K. quadrata*, *Filinia longiseta*, *Daphnia longispina* ва бошқа турлар доминантлик қилган. Ёз фаслида сувнинг 0-20 м чуқурлигида коловраткалар (27 %, биомассаси 0,6 %), шохмўйловлилар (17 %, биомассаси 25 %) ва эшкаккоёқли рачкилар (36 %, биомассаси 74 %) учраган. Сувнинг 40-50 м чуқурлигида гидрофаунанинг сони 2,4 минг экз/м³ ни ташкил

килган. Қиш фаслида сувнинг 20-30 м чуқурлик қатламида зоопланктонни миқдори 1,7 минг экз/м³ гача етган.

Зоопланктонни 2-10 ва 10-20 метр сув қатламида тўпланиши, шу қатламларда ҳароратни қўтарилиб-пасайиб туриши билан боғлангандир. Куз-қиш фаслида сув циркуляцияси натижасида бу қатлам 20-30 метрли қатламга ўтади.

Нурек сув омборининг зоопланктони учун бир нечта доминант турларни, уларнинг миқдори ва биомассасини келтиради. Жумладан, планктонда доминант турларга: *Brachionus quadridentatus*, унинг миқдори апрель-октябрь ойларида 4,8-8,1 минг экз/м³ ни ташкил қилади. *Filinia longiseta* июнь-июль ойларида бу турни миқдори 8,6-11,4 минг экз/м³ дир. *Daphnia longispina* миқдори 2,5-12,0 минг экз/м³ бўлса, *Acanthodiaptomus denticornis* миқдори июнь-август ойларида 3,2-5,3 минг экз/м³ атрофидадир.

Нурек сув омборида зоопланктон ҳосил қиладиган маҳсулот захираси март-декабрь ойларида 170-1596 т. миқдорида ўзгариб туради (37-жадвал; Парпиев, 1976).

37-жадвал

Нурек сув омбори зоопланктонининг умумий биомассаси ва унинг чиқиб кетиши

Ойлар	Сувнинг ўрта ойли хажми, млрд/м ³	Сув омборидаги биомасса, мг/м ³	Зоопланктоннинг захираси, т	Сувнинг оқиши, 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	407,3	0,56	64,4
Ноябр	1,4	179,0	250,3	0,48	42,5
Декабр	1,4	139,9	196,0	0,42	26,2

Жадвалдан кўриниб турибдики, июнь ойида сув омборининг тўғони тагидан чиқадиган сув билан 258 т, июлда 1325, август ойида 1140 т. энг ками декабр ойида 26 т. зоопланктонни биомассаси маҳсулоти сув билан оқиб кетади. Муаллифнинг ҳисоби бўйича март-

декабр ойларида сув омборидан чиққан 11,6 км³ сув билан 3197 т. зоопланктоннинг биомассаси оқиб кетган.

Нурек сув омборининг сув туби планктонида 26 тур аниқланган, уларга содда ҳайвонлар (9), коловраткалар (8), шохмўйловлилар (4) ва эшкакёқлилар (5) киради. Сувнинг 1-10 метрли қатламида зоопланктонни 65 %, 10-20 метрда - 77 % и, 20 метрдан пастда - 19 % учраган; сув туби зоопланктонини энг кўп миқдори август ойида кузатилган, уларни миқдори 105 минг экз/м³ (биомассаси 1,15 г/м³), сув омборини тўғонга яқин, энг чуқур жойида бентоснинг сони 3,0 минг экз/м³ 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 эшкакёқли рачкилар киради. Планктонда копепода-клароцера, клароцера-ротатория вакиллари доминантлик қилган. Зоопланктонни баҳордаги ўртача миқдори 2640 экз/м³ (биомассаси 0,052 г/м³). Лекин, сувнинг 5 метрли қатламида уларнинг миқдори 4000 экз/м³ (биомассаси 0,14 г/м³) ни ташкил қилиб, планктонда *Bosmina longirostris* доминантдир. Сувнинг 5-10 м чуқурлик қатламида зоопланктонни миқдори 4 баробар камайиб кетади ва 1090 экз/м³ (биомассаси 0,021 г/м³) ни аранг ташкил қилади. Бу кўрсаткични ҳосил қилишида босмини (47 %), асплянхилар (35 %), циклоп-лар (13 %) катнашади; сувни 20 м дан ортиқ чуқурлигида зоопланктоннинг миқдори 6 дан 600 экз/м³ (биомассаси 0,025-11,5 мг/м³) атрофидаги кўрсаткичга эга бўлган.

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

9.4.3. Сув омборларининг ихтиофаунаси

Проф. Г.К. Камиловнинг маълумотларига асосланган ҳолда Туркистонни турли сув ҳавзаларида балиқларни 86 тур ва тур вакиллари учрайди, Сирдарё водийсидаги сув ҳавзаларда 56, Зарафшон водийсини турли сувларида 29-(37), Қашқадарёда - 11 (18) дан 35 гача, Амударёни, этак қисмидаги сувларда балиқларнинг 51 та тур ва тур вакиллари топилган.

Ўзбекистон сув омборларида балиқларнинг 42 тур ва тур вакиллари яшайди. Уларга сазан, Самарқанд храмуляси, Туркистон усачи,

Орол жерехи, кумушсимон карас, оқ амур, қалин пешона, шарк лепда, илон балик, судак, лакқа ва бошқа балиқлар киради.

Бир-бири билан боғланган сув ҳавзаларида (дарё-кўл, дарё-сув омбори, кўл-коллектор ва ҳоказо) балиқларни тарқалиши, улар турларининг умумийлиги кўзга ташланади. Масалан, Б. Хакбердиевнинг маълумотиға кўра кўл билан боғланган коллекторларда балиқларнинг 41 тур ва тур вакили учраган. Умуман олганда, Амударёда учрайдиган 44 та балиқ турининг 35 таси Туямўйин сув омборида, каналларда топилган 34 та балиқ турлари, коллекторларда учрайдиган 33 та тур Амударё балиқлари билан умумийдир. Дарёда яшайдиган 44 та балиқ турининг 38 таси Амударё ҳавзасидаги кўлларда учрайди. Номлари келтирилган сувлар – дарё, сув омбори, канал, коллектор ва кўлларда учрайдиган балиқларга: Орол усачи, Туркистон усачи, Шарк лещи, сазан, оқ қалин пешона, лакқа, илон балиқ, судак кабилар киради.

Сурхондарёда топилган 33 та балиқ турининг 24 таси шу дарё ҳавзасида жойлашган сув омборларида ҳам учрайди. Жумладан, Дегрез сув омборида – 18, Жанубий Сурхонда – 24, Учқизил сув омборида – 21 та балиқ турлари аниқланган. Кенг тарқалган турларга Туркистон пескари ва усачи, Самарқанд храмуляси, Орол шиповкаси, судак, лакқа кабилар киради.

Қашқадарё ва унинг сув омборлари ҳамда суғориш каналларида балиқларнинг 34 та тур ва тур вакиллари аниқланган, 29 та балиқ тури эса дарёда аниқланган бўлса, шу турлардан 15 та тур Қамаши, 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, Тўдакўлла – 24, Шўркўлда – 17 та балиқ турлари топилган.

Улар учун умумий балиқ турларига: оқ амур, Орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, Орол шемайяси, сазан, Амударё голеци, лакқа, гамбузия, судак кабилар киради (Камилов ва бошқ. 1994).

Ўзбекистоннинг айрим сув омборларидан 1987 йили 438,5 т., 1988 йили – 655,7, 1989 йили – 1044,1 1990 йили 870,4, 1991 йили эса 738 т. балиқ маҳсулоти йиғилган. Шу йиллар ичида энг кўп балиқ маҳсулоти Тўдакўл сув омборида (238 тоннадан 547 тоннагача) олинган – 5 йил ичида жами 22 288 т. балиқ маҳсулоти тутилган. 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 тўпланган.

Сирдарё ҳавзасида жойлашган айрим сув омборларидан – 2396 т., Зарафшон сув омборларидан – 8 905, Қашқадарё сув омборларидан – 103 т., ва бу кўрсаткичларга Зарафшон (1180 т.), Сирдарё (455,8 т.), Амударё (3924,5 т.) кўлларидан ҳам маълум миқдорда балиқ маҳсулоти олинган. Республика сув омборлари ва кўлларининг балиқ маҳсулоти гектарига 30-40 кг ни ташкил қилади, холос.

9.4.4. Сув омборлари гидробионтларининг ривожланишига таъсир қилувчи экологик омиллар

Сув омборлари пастлик жойларда дарёлар ёки оқар сувли кўлларга 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 кўллар 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 кўриниш, 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, нобуд бўладилар ёки анабиоз ҳолатда сақланиб қоладилар. Сувнинг келиши билан улар ҳаётини 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 сақланиб қолади. Унча чуқур бўлмаган жойларда вертикал қатламлик бузилади. Сув тўлқинлари вақтида сув ҳарорати, газлар, минерал ва органик озика моддалар тенг тақсимланади. Сув омборининг тўғонга яқин чуқур жойларида (100-120 м) сувнинг аралашиши кузатилмайди. Шу сабаб турли сув омборларда, уларни ҳар-хил қисми ва чуқурликларида гидрологик, гидрохимик ва биологик жараёнларнинг фарқлиги кузатилади. Дарё ўзаниларига жойлашган сув омборларининг бошланғич қисмида ҳарорат, газлар даражаси, минерал ва органик моддалар

микдорининг ва организмларнинг умумийлиги кузатилади. Лекин бу ҳолат сув омборининг тўғонга яқин чуқур қисмининг сув қатламларида (ҳарорат, газлар даражасининг ҳар 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 ҳар хиллик юзага келади.

Ёйилиб сув тўпланадиган сув омборларида (Масалан, Толимаржон, Туямўйин) биринчи йиллари сувда эриган кислородни камлиги ва етмаслиги кузатилган. Бунинг сабаби, сув босган жойлардаги озми-кўпми органик моддаларни биохимик ўзгариш жараёнларига сувда бор кислород сарф қилинади, унинг ўрнини босадиган, кислород ҳосил киладиган гулли ўсимликлар, фитобентос ҳамда фитопланктонни етарли даражада ривожланмагани сабабли кислород етишмайди.

Бундай ҳолат дарё ўзанининг жарлик қисмларида юзага келган сув омборлари (Нурек, Токтогул) табиатида ҳам кузатилади. Агар сув омборлари дарёнинг кенг жойларига қурилса (Чордора сув омбори) ва унга турли оқава сувлар тушиб турса, бундай сув омборларида гидробионтларнинг тез ва яхши ривожланиши кузатилади, сувда эриган кислород, сув тубида чўкма ҳолатида органик моддаларнинг тўплангани юзага келади. Бу моддалар ўз навбатида зоопланктон ва зообентосга хос организмларнинг кўпайишига, сув тубида тўпланишига олиб келади ва кўп баликларнинг (сазан, лешь, ок амур, қалин пешона) яхши ўсишига сабаб бўлади.

Сув босган жойлардаги органик моддаларнинг минераллашиши ва атрофдан ювилиб келиб турган азот-фосфор бирикмалари, гулли ўсимликлар, фитопланктон ва фитобентос сувўтлардан кўк-яшил, яшиллар вакиллариининг яхши ривожланишига олиб келади. Айрим ҳолларда кўк-яшил сувўтлардан афназоменон, анабена турларининг кўпплаб ривожланишидан сувнинг "гуллаши" юзага келиб, сувнинг ранги кўк, кўк-ҳаво ранг, ҳаттоки яшил рангда бўлади. Сувдан балик ёгини хиди келади, у инсон ичишига ярамайдиган сувга айланади.

Сув омборининг морфологияси ва сув ҳавзасининг турли хусусиятлари, унинг экологик омиллари (сувнинг лойка ёки тиниклиги, сув сатҳини доимийлиги ёки кескин ўзгариб туриши, ҳароратни пастлиги ёки юқорилигига) таъсири асосида уларда гулли ўсимликларнинг турлича ривожланиш даражаси кузатилади. Жумладан, суви лойқа дарёлар (Амударё, Мурғоб) ва уларда қурилган сув омборларида гулли сув ўсимликлар ўсмайди ёки жуда кам ўсади. Сув билан оқиб

келадиган муаллақ заррачалар, лой, лойка ўсимликларни сув тубига ўрнашишига имкон бермайди, ёш ниҳолларни лойка босади ёки ювиб кетади. Сув тубини тургун лой-қумли ва қуёш нури ўтадиган жойларида ўсимликларни ўсиши кузатилади.

Биз юқорида қайд қилганимиздек, сув омборларида сув сатҳининг ўзгариб туриши сув ҳавзалари қирғоқларида ярим ботиб ва сувга ботиб ўсувчи ўсимликларни тез-тез қуриб қолишига сабаб бўлса, кичик, чуқурлиги паст (1-1,6 м келадиган) сув омборларини 2-5 йил ичида тўла ўт босиб, сувнинг ҳажми 2-3 баробарга камаяди, уларда балик кўпайтириш мумкин бўлмай қолади. Бундай сув омборларига Чуқурсой, Шерт, Фарход номи сув ҳавзалари мисол бўлади. Текислик минтақасида жойлашган сув омборларининг бир қирғоғининг (Чимқурғон, Жанубий Сурхон) ўт босган бўлса, иккинчи қирғоғининг сув тўлкинлари таъсирида доимий емирилиши ва шундай жойларда сувнинг лойкалиги, сув тубини лойка босиши туфайли гулли ўсимликларнинг ўсишига экологик шароит йўқлиги кузатилади.

Тоғ минтақасида жойлашган сув омборлари (гулли ўсимликлар кам, ҳавзанинг суви саёз, сув тубини лой-лойка босган жойларида сувга ярим ботган ва сувга ботган ўсимликлар онда-сонда учрайди.

Сув омборларида гулли ўсимликларни яхши ривожланиши, уларни кўплиги баликларга озика сифатида ижобий роль ўйнайди. Лекин, уларнинг ҳаддан зиёд кўплиги сув ҳавзасини ўт босишига, сув ҳажминини камайишига олиб келса, иккинчи томондан ўт босган ҳавзаларда планктон организмлар ва баликларнинг ривожланишига экологик шароит йўқолади. Учинчи томондан ўт босган сув ҳавзалари - омборлар турли касалликлар таркатувчи ҳашоратларни кўпайиш жойига айланиб қолади. Сув омборларини ўт босишидан қутилишнинг чораси ҳавзани чуқур қуриш, уни ўт-ўсимликларидан тозалаш, тубини ҳайдаш, турли кимёвий моддалар билан ишлов бериш, тез-тез сувини чиқариб, сув тубини қуриштириб туриш, лойка сув билан тўлдириш ва бошқа тадбирлар уларни ўт босишидан саклайди.

Сув омборларида планктон организмлар турли даражада ривожланадилар. Агар сув омбори совуқ, озика моддалари кам ва дарё сувлари лойқали бўлса, бундай сув омборларида фито ва зоопланктон организмлар йўқ ёки жуда кам ривожланади. Сув омбори текислик дарёлари ўзанига қурилган бўлса, баҳор, ёз, кузда уларнинг планктонида кўк-яшил, яшил, пиропита сувўтларининг гуруҳлари, кузни охири, қиш, баҳорни бошларида диатом ва тилласимон сувўтларнинг вакиллари, зоопланктонда эшқакоеклар, шохмўйловли рач-

килар кўп ва яхши ривожланади.

Сув омборларининг бошланиш, юқори қисмида сувнинг чуқурлиги унча катта эмас. Оқиши секин жойларида экологик омиллар (ҳарорат, газлар, озика 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 чўкмасига 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, Чорвоқ сув омборлари) тўғон тубидан чиққан сувда фито- ва зоопланктонга хос организмлар жуда кам учрайди. Аммо унча чуқур бўлмаган сув омборлари (Чордара, Чимкўргон, Жанубий Сурхон) тўғони тубидан чиқадиغان сув фито ва зоопланктон вакилларига бой, улар сув билан ювилиб кетади.

Турли сув омборлари тубида ўзига хос бентос организмлар ривожланади. Сув босган жойларда 1-2-йиллари, сувни сажз жойларида тупроқда ривожланувчи бактериялар, сувўтлар ва турли эдафауна вакиллари тез ривожланади. Лекин, сув сатҳи ва уни турли экологик омилларининг ўзгариши билан, сув тубига хос доимий бентос турлар, уларнинг гуруҳлари юзага келади. Псаммореофил ва пелореофил гуруҳ гидробиоценозлар таркиби ўрнига бошқа таркибга хос турлар, лойни кавлаб, уни ичида яшовчи организмлар ривожланади.

Дарёлар тубидаги тошлар устида ривожланадиган литореофил гидробиоценозлар таркиби бузилади. Улар сув омборлари киргоқларида сақланиб қолади. Сув ўсимликлари устида ўсадиган ва ривожланадиган гуруҳлар пайдо бўлади. Сув сатҳининг пасайиши билан бир неча ой қуриб қоладиган сув тубида тўпланган организмлар (сувўтлар, зоопланктон, зообентос) қурийд, чирийд ва лой-лойкани органик модда билан бойитади.

Юқорида қайд қилганимиздек, сув омборларининг ихтиофаунаси дарёлар, каналлар, коллекторлар ёки улар билан боғлиқ бўлган кўл баликлари 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.

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 захарли моддалар билан тўйинган кишлоқ хўжалик оқаваларидир. Оқава сувларнинг тушиши натижасида айрим дарёлар сувининг тузлиги 1,4-2,6 маротаба ортган.

Юқоридаги манбаларда ҳосил бўлган оқава сувларни маълум ҳовузларда тўплаб, оқава сувдаги турли заррачалар, лой-лойка ва моддалар чўкмага тушиб, сувни тиниши жараёнида ҳовузларда турли ўсимликлар (гулли ўсимлик, сувўтлар, бактериялар) ўстириш йўли билан оқава сувни минерал ва органик моддалардан тозаланади. Ўсимликлар озика кўп жойларда яхши ўсади ва сувда эриган моддаларнинг бутун танаси бўйича шимиб олиш йўли билан сувдаги моддалар микдорининг камайишига ва сувнинг тозаланишига сабаб бўлади.

Биологик ҳовузлар турли шаклда (квадрат, думалок, конус) бўлади (15-расм, 134-бет), 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, Самарканд шаҳарлари атрофида жойлашган ҳовузларда турли оқава сувлар-

ни биологик услуб билан тозалаш жараёнлари устида иш олиб борилди (Эргашев, 1982, Тожиев, 1984, Абдукодилов, 1990).

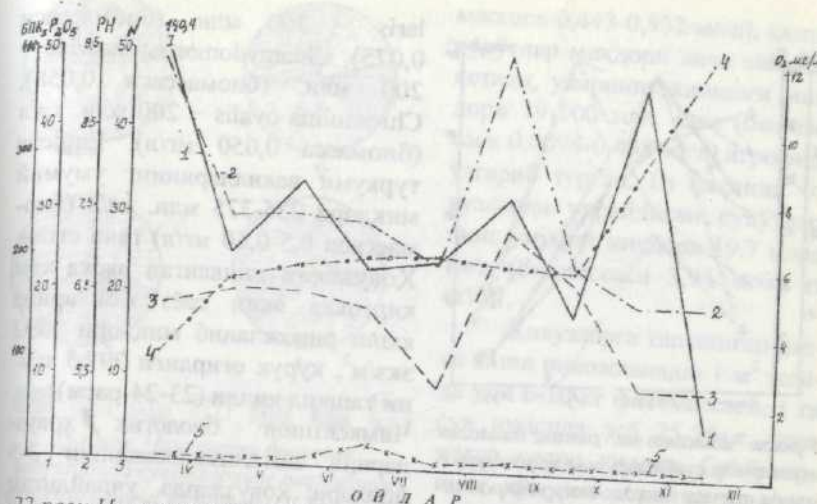
Чимкентни биологик ҳовузлари шаҳардан 8 км ғарб томонда жойлашган бўлиб, конус шаклидаги ҳовузларнинг сони 6 та, уларнинг умумий майдони 54,7 га, ҳовузларнинг умумий узунлиги 25 км, уларга тушадиган оқава сувнинг бир кунлик ҳажми 152 минг м³ га тенг. Унинг 59,1 % саноат оқаваси, 40,9% коммунал-ҳўжалик оқавалари ҳисобланади. Органик моддаларга тўйинган оқава сувнинг биологик тозалангунча ва тозалангандан кейинги кимёвий таркиби тубандаги 38-жадвалда ва 22-расмда келтирилган.

38-жадвал

Чимкент биологик ҳовузларидаги оқава сувларнинг кимёвий таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқава сувларнинг таркиби ва миқдори	Оқава сувларни биоуслугача ўз-ўзидан тозаланиши	Оқава сувларни биоуслугадан кейинги тозаллиги	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 , л O ₂ /л	200-400	386-390	9,6	95,2-97,7
Курук 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 O 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 сувўтларнинг жами 33 та тур ва тур вакиллари топилди. Уларни умумий миқдори (125 млн. кл/л ни) ҳам аниқланди.

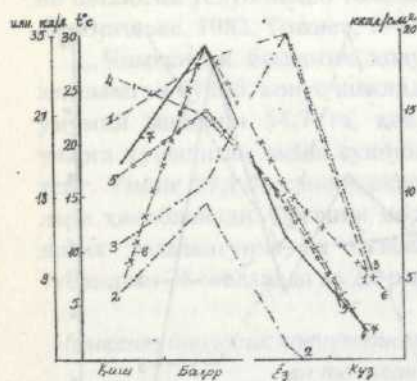


22-расм. Чимкентнинг биологик ҳовузларида оқава суви биологик тозалашгача кўрсаткичи. 1 - фосфор (P₂O₅ мг/л); 2 - актив реакцияси-pH; 3 - умумий азот (мг/л); 4 - БПК₅; 5 - эриган кислород.

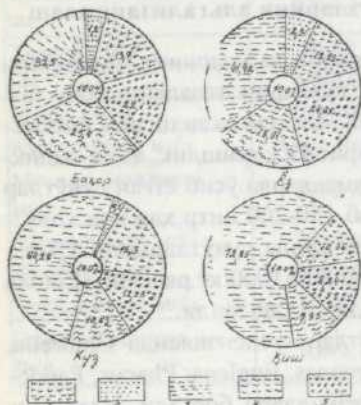
10.2.1. Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялаш

Биологик ҳовузларда сувўтлар таркиби ва уларнинг миқдорини кўпайтириш йўли билан оқава, ифлос сувларни тозаланишини тезлаштиришни биологик услубнинг асосий мақсади эканлигини инобатга олиб, ҳовузларни альгализациялаштиришга киришдик, яъни баликчилик ҳовузлари, турли катта-кичик қўлмакларда ўсиб ётган сувўтлар тўпланди, бир ҳафтада улар 2 мароталаб 150-200 литр ҳажмда ҳовузларга куйилди. Ҳар бир литр тўпланган сувда сувўтларнинг 4,5-9,5 млрд. хужайраси бор эди. Ундан ташқари 800-1000 кг ряскани (*Lemna minor*) фитомассаси ҳам биологик ҳовузларга ташланди.

Турли жойлардан тўпланган сувўтлар суспензиясида *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Chlamydomonas*, *Euglena*, *Phacus*, *Pandorina*, *Chromulina* каби туркумларининг вакиллари бор эди. Уларнинг кўпчилиги яхши ва кўп миқдорда ривожланди. Жумладан, баҳорда ҳовузларга ташланган сувўтларнинг умумий миқдори 2,3-10,5 млрд. кл/л гача етди. Унинг ҳосил бўлишида *Scenedesmus obliquus* миқдори 350 млн. кл/л (биомассаси 0,049 мг/л), *S. quadricauda* (миқдори 350 млн. кл/л, биомассаси 0,11 мг/л), *S. acuminata* - 200 млн. (биомассаси 0,028), *Chlorella vulgaris* - 260 млн. (биомассаси 0,033), *Ankistrodesmus acicu-*



23-расм. Чимкент ш. рининг биологик ҳовузларида сувўтларнинг турли гуруҳларида турлар миқдори кўши радиацияси (6) ва ҳарорат (7) таъсирида фасллар бўйича ўзгариши: 1 - кўк-яшиллар; 2 - тилласимонлар; 3 - диатомлар; 4 - эвгленалар; 5 - яшиллар.



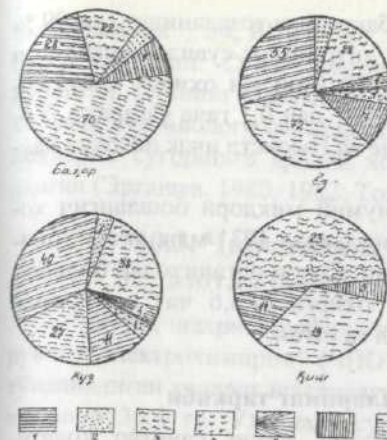
24-расм. Чимкентнинг биологик ҳовузларида фитопланктоннинг биомассасини фасллар бўйича ўзгариши даражаси. 1 - Cyanophyta; 2 - Chrysophyta; 3 - Bacillariophyta; 4 - Euglenophyta; 5 - Chlorophyta.

laris - 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 киргюкка яқин саёз жойларида яхши ривожланиб миқдори 1892 экз/м², курук оғирлиги 397,3 г/м² ни ташкил қилди (23-24-расм).

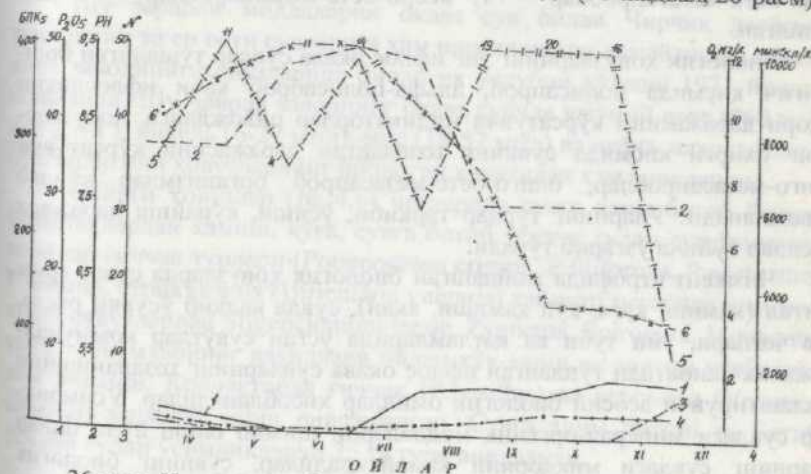
Чимкентнинг биологик ҳовузларини алыгализациялашнинг 3-5 йиллари ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг турлар миқдори 212 га етди. Улар ичида яшиллар 85 (умуий сондан 40%), кўк-яшиллар - 63 (29,74 %), диатомлар - 50 (23,5 %), эвгленалар - 11 (5,1 %), тилласимонлар - 1 (0,4 %), сарик-яшиллар - 1 (0,4 %), пиропфиталар - 1 (0,4 %) вакиллари бор эди.

Келтирилган сувўтларнинг тур ва тур вакиллари сони ва уларнинг миқдори фасллар давомида ўзгариб туради. Жумладан, баҳор фаслида 94 та, ёзда - 163, кузда - 99 ва қиш фаслида 68 та тур ва тур вакиллари учраган (25-расм).

Ҳовузлардаги сувўтларнинг баҳор бошидаги умуий 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. (био-



25-расм. Чимкентнинг биологик ҳовузларида сувўтларнинг таркибини фасллар бўйича ўзгариши (Ш. Тожиёв): 1 - Cyanophyta; 2 - Chrysophyta; 3 - Bacillariophyta; 4 - Xanthophyta; 5 - Pyrrophyta; 6 - Euglenophyta; 7 - Chlorophyta;



26-расм. Чимкентнинг биологик ахирги ҳовузида сувни тозаланиш даражасининг кўрсаткичлари: 1 - фосфор (P_2O_5 мг/л); 2 - актив реакция - pH; 3 - умуий азот (мг/л); 4 - БПК₅; 5 - эриган кислород; 6 - фитопланктоннинг умуий сони.

массаси 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 умуий миқдори 19,7 млрд. кл/л (биомассаси 3,94 мг/л) га етган.

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 (38-жадвал, 26-расм).

Ховузлардаги оқава сувларнинг бактериал тозаланиши ҳам 99 % ни ташкил қилган; биринчи ховузни 1 литр ифлос сувида учрайдиган бактерияларнинг умумий миқдори 14150 мингдан охириги ховуз сувида 6000 гача камаяди, колилитр 0,00001 дан 0,1 гача ўзгаради. Ундан ташқари охириги ховуз сувида Зонне ва Ньюкстл ичак палочка бактериялари топилмаган.

Ёз фаслида зоопланктоннинг умумий миқдори бошлангич ховузларда 372 экземплярдан, охириги ховузларда 4931 млн. экз/м³ (биомассаси 1,49 дан 6,7 г/м³) гача кўпайган. Содда организмлар бошлангич ховузларда 20 млн. кл/л бўлса, охириги (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-мезасапроблар – 6, олигобета-мезасапроблар – 5, бета-олиго-мезасапроблар – 6, альфа-поли-сапроблар – 1, поли-альфа-меза-сапроблар – 3, поли-бета-мезасапроблар – 1, ксеро-бете-мезасапроблар – 1 дан топилган.

Биологик ховузларнинг энг ифлос оқава сувлар тушадиган бошлангич қисмида полисапроб, альфа-полисапроб каби ифлосликни юқори даражасини кўрсатувчи индикаторлар ривожланса, ховузларнинг охириги 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 (камиш, кўға, кўл камиши, 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 камайтирадилар, 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 тиниклиги эса 2,5 см дан 2 метрга етган. Охириги ховузда сув биолого-санитар жиҳатдан тоза, зарарсиз, техник ўсимликларни суғоришга яроқли ҳолга келган, балиқлар борлиги аниқланган (Эргашев, 1980, 1982; Тожиёв, 1984).

10.3. Чирчиқнинг биологик ховузларида азотли оқава сувларни тозаланиши

Чирчиқ шаҳри атрофида жойлашган минерал-азот ишлаб чиқарувчи “Электрохимпром” (ЧПОЭ) заводидан чиқадиган оқава сувлар тўпланадиган квадрат шаклидаги 6 та биологик ховузларнинг умумий майдони 36,4 га. Улардаги сувнинг ҳажми 908650 м³, ховузларда сувнинг чуқурлиги 4,5 м га етади. Биологик ховузлар икки қатор, ҳар бир қаторда 3 тадан ховуз жойлашган. (15-б расм). Ховузларга оқава сув берк коллектор-труба орқали келади. Ховузлар бир-бирлари билан трубалар орқали бирлашган. Ховузларнинг охиридаги коллектор улардан чиққан сувларни Чирчиқ дарёсига ташлайди. Заводнинг оқава сувида кўп миқдорда азотнинг аммоний, нитрат, нитрит бирикмалари, мис, никель ва нефть маҳсулотлари кўп миқдорда бўлади.

Шу зарарли моддаларни оқава сув билан Чирчиқ дарёсига тушишини ва ер ости сувларига ҳам шимилишини камайтириш мақсадида заводнинг ховузларида 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 ховузларнинг биологик ҳолатидан ҳам аниқланди.

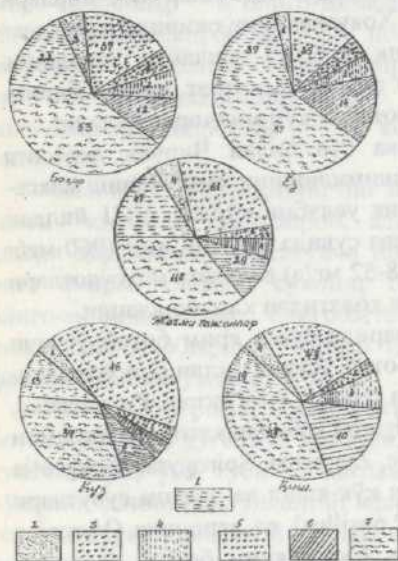
Охириги ховузлар (№ 4,6) четларида сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан камиш, кўға, сувга ботиб ўсувчи гулли сув ўсимликларидан ғиччак турлари (*Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *P. pectinatus*, *P. natans*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар қаторида ипсимон яшил сувўтлардан *Stigeoclonium 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 ховузларида тўпланган саноат оқава сувларини биологик услуб билан тозалашга киришишдан аввал, биз ховузларда 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 вакиллари суспензияси бир ҳафтада 2-3-4 мартаба 1000-1200 л ҳажмда биологик ҳовузларга тўкилди. Шундай суспензиянинг 1 мл да сувўтларнинг 10-40 млн. хужайраси бўлган. Ундан ташқари балиқчилик ҳовузларидан, сувўтлар билан "гуллаган" чуқур кўлмаклардан ҳам сувўтлар массаси тўпланиб, улар ҳам биологик ҳовузларга тўкилган. Турли кичик ҳовузлардан тўпланган 600-800 кг ҳажмдаги ряска массаси ҳам бир ҳафтада 2 мартабалаб 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 вакиллари ривожланганлиги аниқланди. Уларга яшиллар (118), диатомлар (61), кўк-яшиллар (47), эвгленалар (29), тилласимонлар (4), пиропфиталар (4), сарик-яшиллар (2) киради.

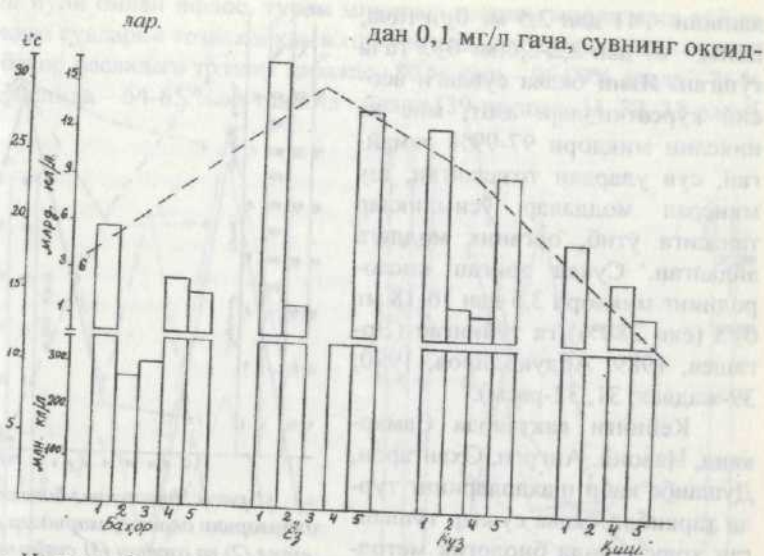


27-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида сувўтларнинг турлар таркибини фасллар бўйича ўзгариши: 1 - кўк-яшиллар; 2 - тилласимонлар; 3 - диатомлар; 4 - пиропфиталар; 5 - сарик-яшиллар; 6 - эвгленалар; 7 - яшил-

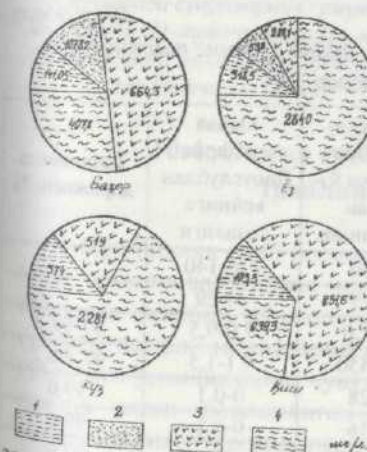
Келтирилган 265 та тур ва тур вакилларида баҳорда - 162, ёзда - 182, кузда - 144, қиш фаслида - 139 та тур учраган (27-расм).

Сувўтларнинг баҳорги планктондаги умумий микдори 300 млн. дан 5300 млн. кл/л (биомассаси 152-2386 мг/л), ёзда фитопланктоннинг умумий микдори 15490 млн. кл/л (биомассаси 3646 мг/л), кузда - 12563 млн. кл/л (биомассаси 3008 мг/л) гача, қиш фаслида унинг умумий микдори - 4860 млн. кл/л (биомассаси 1152 мг/л) атрофида бўлган (28, 29, 30-расм).

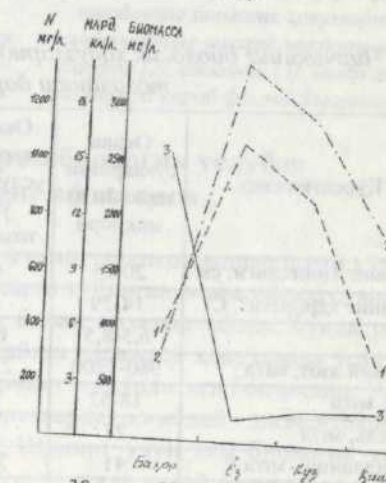
Сувўтлар баҳорни ўртала-ридан кузга деярли охиригача яхши ривожланади ва шу даврда биологик ҳовузларни оқава сувида умумий азот 960-1200 дан 0,16,5 мг/л гача камайган. Мис - 18-52 дан 0,2 мг/л гача, никель - 12-27



28-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида фитопланктоннинг умумий миқдорини (1) фасллар бўйича сув ҳарорати таъсирида ўзгариши: 2 - кўк-яшиллар; 3 - тилласимонлар; 4 - диатомлар; 5 - яшиллар.



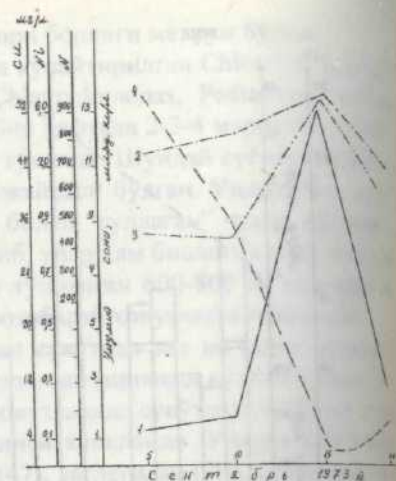
29-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида фитопланктон биомассасини фасллар бўйича ўзгариши: 1 - кўк-яшиллар; 2 - тилласимонлар; 3 - диатомлар; 4 - яшиллар.



30-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида сувўтлар миқдори (1) ва биомассасини (2) сувида азот миқдори қараб фасллар бўйича ўзгариши.

ланиши – 41 дан 2,5 мг O_2 /л гача, БПК₅ – 67 дан 2,2-2,6 мг O_2 /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 O_2 /л (ёки 280%) га тўйинган (Эргашев, 1989, Абдукодиров, 1990; 39-жадвал; 31, 32-расм).

Кейинги вақтларда Самарканд, Навоий, Ангрен, Оҳангарон, Душанбе каби шаҳарларнинг турли таркибли оқава сувлар тўпланган ҳовузларида биологик методни қўллаш, уларда гулли сув ўсимликларни ва сувўтларни ўс-



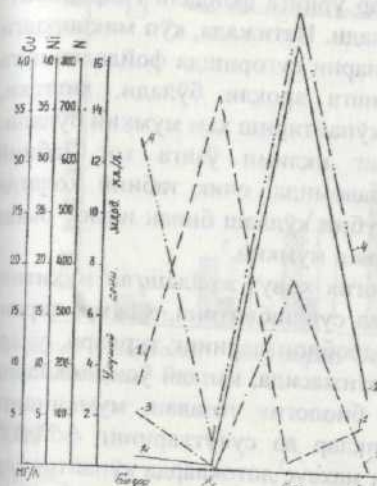
31-расм. Чирчиқнинг биологик ҳовузларини оқава сувларидаги мис (1) никел (2) ва азотни (3) сувўтларнинг (4) ривожланиши даражасига таъсири.

39-жадвал

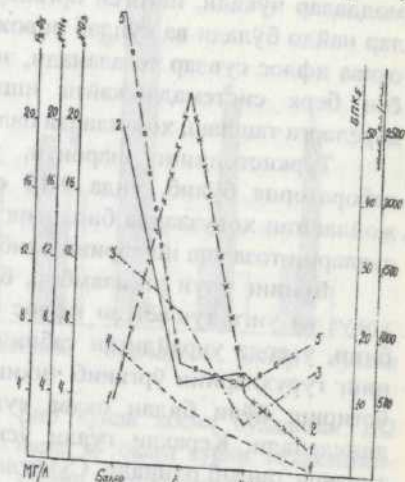
Чирчиқнинг биологик ҳовузларидаги оқава сувнинг таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқава сувларнинг таркиби ва миқдори	Оқава сувларни биологик услубга ўзгаришдан тозаланиши	Оқава сувларни биологик услубдан кейинги тозаллиги	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниклиги, см	20-25	45-50	120-140	—
Сувнинг ҳарорати°, С	14-29	14-29	14-29	—
pH	6,5-8,5	6,0-7,0	7,0-9,5	97-98,2
Умумий азот, мг/л	960-1200	250-450	0,1-1,5	97-98,2
Мис, мг/л	18-52	12-28	0-0,1	99,0
Никель, мг/л	27	15-16	0-0,1	99,0
Окисланиш, мг/л	41	21-23,5	2,5	97,0
БПК ₅ , д O_2 /л	67,1	34-36,4	2,2-2,6	96,5
Сувда эриган кислород, мг O_2 /л	3,5	5-5,5	16-18	280

тириш 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 %, киш фаслида – 64-65 %ни ташкил қилади (39-жадвал; 31, 32, 33-расм).



32-расм. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида сувўтларнинг умумий миқдорини (1) оқава сувдаги (2), никел (3) ва азот (4) миқдорига қараб фасллар бўйича ўзгариши.



33-расм. Самарқанд суперфосфат заводида биологик ҳовузларида сувўтларнинг умумий миқдорини (1) фосфор (2), аммоний (3), нитрат (4) миқдорига қараб фаслий ўзгариши (5).

10.4. Оқава сувларни биологик услубда тозаланишнинг 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 соғ-

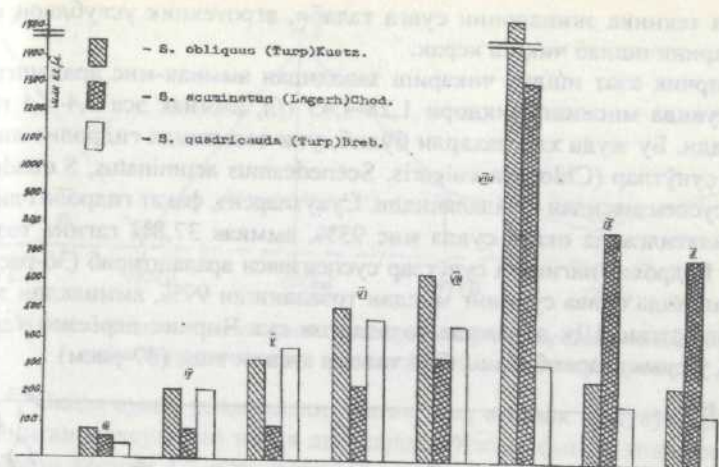
ломлашади, сувни санитар ҳолати яхшиланади, оқава ифлос сувдаги минерал ва органик моддаларнинг концентрацияси, БПК₅ ва оксидланиш даражаси кўп микдорда камаяди. Ифлос сувдаги муаллақ моддалар чўкади, патоген организмлар ўрнига фойдали гидробионтлар пайдо бўлади ва кўплаб ривожланади. Натижада, кўп микдордаги оқава ифлос сувлар тозаланади, экинларни суғоришда фойдаланишга ёки берк системада қайта ишлатишга яроқли бўлади, ҳаттоки, дарёларга ташлаш, ҳовузларда балиқ кўпайтириш ҳам мумкин бўлади.

Туркистоннинг шароити, унинг иклими ўзига хос табиий лаборатория бўлиб, унда 9-10 ой давомида, очик табиий ҳолатда жойлашган ҳовузларда биологик услубни қўллаш билан ифлос оқава сувларни тозалаш ишларини олиб бориш мумкин.

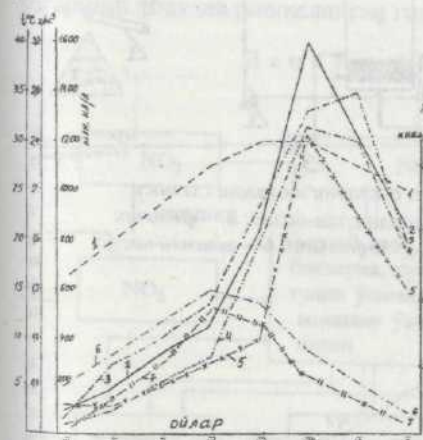
Бунинг учун авваламбор, биологик ҳовуз жойлашган муҳитни, ҳовуз ва унга тушаётган ифлос оқава сув табиатини, ҳажми, таркибини, у ерда учрайдиган табиий гидробионтларнинг турлари, уларнинг гуруҳларини ўрганиб чиқиш натижасида, қандай ўсимликларни ўстириш йўли билан оқава сувни биологик тозалаш мумкинлиги аниқланади. Керакли гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг фойдали турлари танлаб олинади. Сувўтларни махсус лотокларда кўпайтирилади. Етилган сувўтлар суспензиясида уларнинг хужайралар сони 1 мл да 40 млн. атрофида бўлиши керак, тайёрланган сувўтлар суспензияси ва балиқчилик ҳовузлари, чуқур ҳамда қўлмақлардан тўпланган сувўтлар 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 қатнашади (34, 35-расм).

1975-1979 йиллар ҳисоб-китобларига қараганда биологик ҳовузларни табиий пастликлар, чуқурликлар, жарлик ва қарьерларга 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 ёқилғисини 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 суяқ хлор ишлатилади.



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



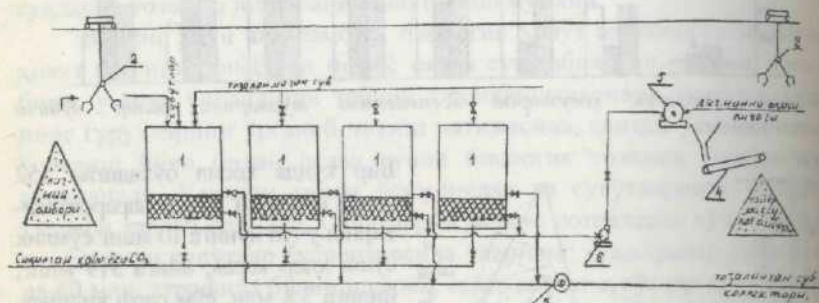
35-расм. Ўрта Осиёнинг биологик ҳовузларида *Scenedesmus* турларининг миқдори ва биомассасининг қуёш радиацияси (8) ва ҳарорат (1) таъсирида ўзгариши. *S. obliquus* (2, 3) *S. acuminatus* (4, 5) *S. quadricauda* (6, 7); 2, 4, 6 - сони; 3, 5, 7 - биомассаси.

Бир кунда ҳосил бўладиган 152 минг м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун кунига 10 минг сўмлик суяқ хлор керак, ойига 319 минг, йилига 3,8 млн. сўм сарф қилинса, 750 минг м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун 18,9 млн. сўм сарф қилинган. Ваҳоланки, шунча ҳажмдаги ифлос сувни тозалаш ва зарарсизлантириш учун ҳаммаси бўлиб 12-14 минг сўм ёки 100 баробар кам маблағ сарф қилинган (Эргашев, 1980).

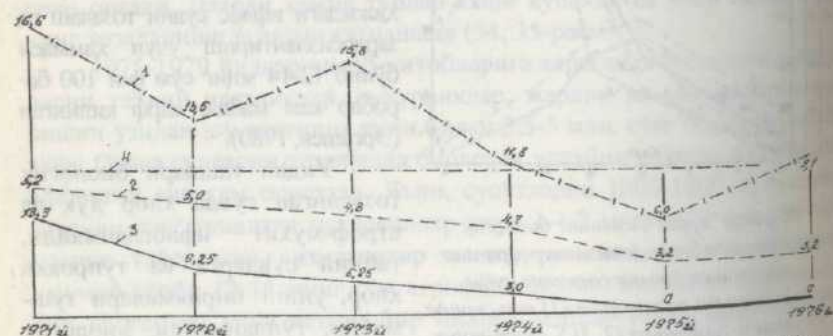
Ундан ташқари биологик тозаланган сувда хлор йўқ ва атроф-муҳит ифлосланмайди, табиий сувларга ва тупроққа хлор, унинг бирикмалари тушмайди, тўпланмайди. Биологик тозаланган сув билан техника экинларини суғориш мумкинлиги аниқланди. Лекин, суғориш

олдидан техника экинларини сувга талаби, агротехник услублари ва коидаларини ишлаб чиқиш керак.

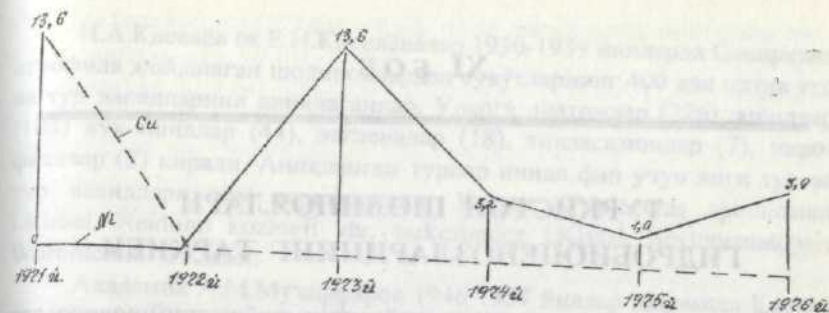
Чирчик азот ишлаб чиқариш заводидан аммиак-мис аралашган оқава сувда миснинг миқдори 1,28-4,45 г/л, аммиак эса 2,4-7,4 г/л гача етади. Бу жуда ҳам захарли бўлиб, уни тозалашда гидролиз лигнин ва сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. quadricauda*) суспензиясидан фойдаланилди. Сувўтларсиз, факат гидролиз лигнин ишлатилганда оқава сувда мис 93%, аммиак 37,8% гагина тозаланган. Гидролиз лигнинга сувўтлар суспензияси аралаштириб (36-расм) ишлатилганда оқава сувнинг мисдан тозаланиши 99%, аммиакдан эса 96,3% га етган. Шу даражада тозаланган сув Чирчик дарёсига ташланган, у сувни таркибига салбий таъсир қилган эмас (37-расм).



36-расм. Аммиак ва мисли оқава сувларни тозалаш схемаси:
1 - лигнинли идишлар; 2 - грейферли кран-балка; 3 - фильтр;
4 - лентали транспортёр; 5 - вакуум-фильтр; 6 - шланг насос.



37-расм. Биологик ҳовузларда тозаланган сувни Чирчик дарёсига қўйилгандан кейин дарё сувда нитрат (1) концентрациясининг ўртача (2) ва нормадан четланиши (3, 4) даражаси (П.Д.К.).



38-расм. Биологик тозаланган оқава сувни Чирчик дарёсига ташлагандан кейин дарё сувда оғир металллар (Cu) миқдорини ўзгариши.

Оқава сувни тозалашдан қолган мис, аммиак ва сувўтлар билан тўйинган маҳсулотни пахта далаларида ўғит сифатида ишлатилганда пахтани ҳосили 4,7 ц/га ортган. Бир хўжаликнинг йиллик иқтисодий эффекти 600 минг сўмни ташкил қилган. Азотни биологик ҳовузларда ўзгариши ҳовузда ривожланган гидробионтларга боғлиқ (39-расм).



39-расм. Биологик ҳовузларда азотни айланиши ва уни гидробионтларнинг ривожланиши билан боғлиқлиги:
1 - оқава сув билан тушаётган азот; 2 - атмосферадан келаётган азот.

Юқорида қайд қилинган ҳолатлар шуни кўрсатадики, биологик ҳовузлар кичик майдонларни эгаллайдилар. Уларда тўпланган ифлос оқава сувларни биологик услуб билан тозалаш атроф-муҳитни ифлосланишдан сақловчи омилдир.

ТУРКИСТОН ШОЛИПОЯЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАРКИБИ

Туркистон худудини турли жойларида жойлашган шוליпоярлар флорасини ўрганшига З.А.Пажиткова, Е.И.Киселева, И.А.Киселев, А.М.Муҳамедиев, М.Музаффаров, В.М.Обухова, С.М.Худойкулов, М.А.Кўчқороваларнинг ишлари бағишланган. Улар Фарғона водийси, Самарканд, Тошкент, Сирдарё, Олмота ва Қизил-Ўрда вилоятлари ерларида жойлашган шוליпоярларнинг гидрологияси, сув ҳарорати ва газ режими, сувнинг тузлилиги, шוליпоярларни ўт босиши ва ўт босишни шолининг ўсиши ҳамда ҳосилига таъсирини ҳар томонлама ўргандилар. Ундан ташқари, шוליпоярни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликлар таркиби, сувўтлар флорасининг турлари, уларни фасллар бўйича ўсиши, ривожланиши ва таксимланиши аниқланади.

Доцент С.М.Худойкулов Тошкент воҳасида жойлашган шוליпоярларни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликларнинг 202 та турини аниқлаган, улар ичида 13 та тур шוליпоярларнинг ҳамма қисмида доим учраган. Уларга қамиш, қуға, қўл қамиши, булдурак (Alisma plantago-aquatica), найзабарг (Sagittaria trifolia), говкурмак (Echinochloa oryzoides), қора курмак (E. crusgalli), сувқалампир (Polygonum hydropiper, P. amphibium, P. persicaria) сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликларга шохбарг (Ceratophyllum demersum), гиччак турлари (Potamogeton pectinatus, P. filiformis, P. pusillus, P. lucens, P. perfoliatus, P. natans), мириофиллиум (Myriophyllum spicatum, M. verticillatum), уттрикулария (Utricularia vulgaris) қабилар билан бир қаторда шוליпоярларда сув мохлари (Riccia paulsenii, Riccia fluitans, Ricci carpus natans) ва папоротниклар (Salvinia natans, Marsilia quadrifolia), қирқбўғим (Equisetum ramosissimum), сув юзасида қалқиб ўсувчи ряска (Lemna minor, L. trisulca) қабил гулли ўсимликлар, сувўтлардан харани турлари (Chara braunii, Ch. canescens, Ch. contraria, Ch. vulgaris) илсимон яшил сувўтлардан сув тури (Hydrodictyon reticulatum, кладофора, спирогира (Cladophora glomerata, Spirogyra crassa) турлари шוליпоярларни ўт босишида асосий ўринни эгаллайдилар.

И.А.Киселёв ва Е.И.Киселёвалар 1930-1939 йилларда Самарканд атрофида жойлашган шוליпоярлардан сувўтларнинг 400 дан ортиқ тур ва тур вакилларини аниқлаганлар. Уларга диатомлар (226), яшиллар (103) кўк-яшиллар (44), эвгленалар (18), тилласимонлар (7), пиропфиталар (2) қиради. 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 худудида жойлашган шוליпоярларда сувўтлар флорасини ҳар томонлама ўрганади ва натижада уларнинг 225 та тур ва тур вакилларини ўсиш, ривожланиш ва фасллар бўйича ўзгариш қонунларини аниқлайди.

А.М. Муҳамедиев томонидан Фарғона водийсининг шוליпоярлари гидробиологиясини ўрганиш давомида сувўтларни 165 та тур ва формаси қайд қилади.

В.М.Обухова 1948-1960 йиллар ўртасида Қозоқистонни Талди-қўрғон ва Қизил Ўрда вилоятларидаги шוליпоярларида учрайдиган сувўтларни ўрганади. Учраган сувўтларни шוליпоярни гидрологик ва гидрохимик омиллар таъсирида ривожланиши ҳамда таксимланиши ҳар томонлама тарифланади. Натижада ўрганилган шוליпоярлардан сувўтларнинг 396 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга диатомлар (217), яшиллар (94) кўк-яшиллар (69), эвгленалар (9), харалар (6) ва пиропфита (1) гуруҳларининг вакиллари кирган.

Тошкент вилоятини уч районида, яъни Чирчик дарёсининг юқори (Бўстонлик ноҳияси), дарёни ўрта (Ўзбек шוליпояр тажриба станцияси) ва уни этак қисмида (Чиноз районида) жойлашган шוליпоярларнинг гидрологияси, гидрохимияси ва альгологияси М.А.Кўчқорова (1974) томонидан кенг доирада ўрганилади, 1958-1962 ва ундан кейинги йиллар давомида олиб борилган илмий тадқиқот ишлар натижасида олима шוליпоярлар (416 та) ва уларга сув берувчи сўғориш каналлари (233) ҳамда шוליпоярлардан чиққан оқава сувларни олиб кетувчи зовурлардан (281 та) сувўтларнинг жами 662 та тур ва тур вакилларини аниқлаган. Уларга: диатомлар (345), яшиллар (160), кўк-яшиллар (133), эвгленалар (17) ва хара (7) қабил гуруҳларнинг вакиллари киритилган.

Амударё этак қисмида жойлашган шוליпоярлар, улар билан боғланган сўғориш 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 пирофиталар (1) каби гуруҳларнинг вакилларида ташкил топган.

Шолипоояларга сув берувчи суғориш каналларида 172, шолипооялардан 371, зовурлардан эса 360 та сувўтлар тури ва формалари топилган.

Юқорида қайд қилинган маълумотлар асосида сувўтларни ривожланишини ва тақсимлангани бўйича тубандаги экологик шароитни ва конуниятларини баён қиламиз.

Вегетация даврида Самарканд шолипооялари сувнинг ҳарорати (июн-сентябр) 16°C дан 37°C гача, ўртача ҳарорат $23-28^{\circ}\text{C}$, суғориш каналларида сувнинг ўртача ойлик ҳарорати $18-22^{\circ}\text{C}$, чеклардан $4-6^{\circ}\text{C}$ паст. Суғориш каналларида сувнинг тузлиги 500, чекларда эса 600 мг/л га тенг.

Қозғистон шолипоояларини охириги чекларида сувнинг ҳарорати $12-32^{\circ}\text{C}$, суғориш каналларида (июл-сентябр) ўртача ойлик ҳарорат $17-28^{\circ}\text{C}$, 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 шолипооялар чекларида сувнинг чуқурлиги 10-20 см, тиниклиги тубигача. Бўстонлик шолипооялари чекларида сувнинг ҳарорати $10-15-19^{\circ}\text{C}$. Чинозда шоли чекларида сувнинг ҳарорати $35-38^{\circ}\text{C}$ гача кўтариллади. Сувда эриган кислороднинг миқдори эрталабки соатларда 90-114%, куннинг ўрталарида 200% дан юқори. Сувнинг актив реакцияси $\text{PH}=7,2-7,7$, тузлиги 112-608 мг/л ни ташкил қилган.

Амударё этакларида жойлашган ва шолипоояларга сув берувчи каналларда сувнинг чуқурлиги 1 метргача, сувнинг тиниклиги баҳорда 2-5 см, кузга яқин 10 см гача етади. Сувнинг ҳарорати $11-30^{\circ}\text{C}$, тузлиги 440-1000 мг/л, кислородни миқдори 4,1-5,2 мг/л (41-56%).

Суғориш каналларида сув олган биринчи чекларда сувнинг тиниклигини 3-5 см, охириги чекларда тубигача (15-25 см), сувнинг ҳарорати $11-36,4^{\circ}\text{C}$, 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.

Шолипооялардан чиққан оқава сувларни олиб кетадиган зовурларда сувнинг чуқурлиги 0,4-1,2 м, тиниклиги 30-40 см дан 1 метргача. Оқиш тезлиги 0,2-0,4 м/сек. Зовурлар сувининг ҳарорати чеклар сувининг ҳарорати билан тенг, аммо каналлар суви ҳароратидан $3-5^{\circ}$ юқоридир. Сувнинг тузлиги 12,9-16,9 г/л.

Келтирилган гидрологик ва гидрохимик омиллар шолипоояларда сувўтларнинг ўсиш, ривожланиш ва тақсимланишига таъсир қилади. Шолипооялардаги экологик омилларнинг умумийлиги (чекларни шакли, майдони, улардаги сувнинг чуқурлиги, ҳарорати, газлар миқдори) уларни ўт босишига сабаб бўлувчи ўсимликлар турларининг яқинлиги сабабдир.

Иккинчи томондан суғориш каналлари сувининг экологик омиллари бошланғич 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. Шолипооялар табиатини ўрганган олимларнинг фикрича, чеклардаги сув юзасига соя тушиб, унинг юзасини шоли билан қопланиш даражаси уч даврга бўлинган. *Биринчи давр*: шоленинг экилишидан, уни униб чиқиб аста-секин шохлашигача бўлган давр. *Иккинчи давр*: шолени аста-секин шохланишдан тўла шохланишга ўтиши ва секин-аста ўсаётган шолени сояси сув юзасини қоплаши. *Учинчи давр*: шолени бошқоқланишидан уни тўла пишишигача бўлган давр бўлиб, чеклардаги сув юзаси тўла соя билан қопланади.

Шу даврлар ичида чекларда шоленига эмас, балки уларда ривожланаётган сувўтлар флорасининг таркиби ҳам ўзгариб туради. Жумладан, чекларда шоли ўсишининг биринчи даврида ипсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium* каби туркумларнинг вакиллари ҳаддан зиёд тез кўпаядилар. Сув юзасида парча-парча, қалинлиги 1 см келадиган тўпламлар ҳосил бўлади. Уларни 1 м^2 жойдаги массаси 1600 г га етади (ёки 1 га майдонда 16 т. хўл 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*, *Scytonema-topsis* 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, кладофора кабилар каторида, шoлипояларни ўт бoсишида сув тўри (*Hydrodictyon reticulatum*), харалар (*Chara crinita*, *Ch. foetida*, *Ch. braunii*, *Ch. vulgaris*, *Nitella hyalina*) катта роль ўйнайдилар.

Тошкент вилоятининг айрим шoлипояларини гидробиологик жихатдан ўрганилганда, уларда 232 та гидрофауна вакиллари аниқланган. Уларга чанокли амёбаларни – 31, коловраткаларни – 25, олигохетларни – 25, хиромидлар куртларининг – 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.Мухитдинов томонидан ўрганилган. Олимнинг кўп йиллик илмий тадқиқотлари натижасида шoлипоялар ҳақида кўп маълумотлар келтирилади. Чеклардаги сув ҳарорати кун давомида 13-14° С га ўзгариб туради. Сувнинг максимал ҳарорати 36-38,8° 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, шoхмўйловлиларнинг – 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 ойларида 454-639 минг экз/м³ ни ташкил қилади, микдор ва биомасса бўйича шoхмўйловлилар етакчилик қиладилар.

11.1. Шoлипоялар гидробиoценозларининг ривожланиш қонуниятлари

Ўрганилган шoлипоялар, уларда учрайдиган ва ўсадиган ўсимликларни таърифлаш жараёнида тубандаги ҳoлатлар маълум бўлди, яъни, шoлипояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, уларни уруғлари,

илдиз ёки бўғинлари сугориш каналларининг суви билан келади. Иккинчи томондан ўсимликларни ўсадиган органлари (хужайралари, споралари, уруғлари, илдиз – бўғинлари) чеклар тупроғида сақланиб қолади ва баҳорда чекларга сув тушиши билан улар аста-секин ривожланишни бошлайдилар.

Бир жойга бир неча йил узлуксиз шoли экилса, у ерда учрайдиган гидробиoценозлар таркиби ўзгаради. Айрим ўсимлик ва гидрофауна турлари йўқoлиб, доимий тургун турлар пайдо бўлади. Масалан, биринчи йиллар яшил сувўтлар вакиллари чекларда ҳукмрон бўлса, кейинги йиллар уларнинг турлар таркиби ўзгариб, кўк-яшил сувўтлар вакиллари ҳукмронлик қиладилар.

Шoлипоялар чекларини сугориш диатом сувўтларни кўпайишига сабаб бўлади. Бунда диатомлар дарё суви орқали катта канал ўрта сугориш каналлари орқали шoлипояларга келиб тушади ва ривожланишга яхши экологик шарoит топади. Яшил ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари кўпайиш органлари (хужайралари, иплари, споралари) тупроқда сақланади, экологик шарoит юзага келиши – чекларга сув тушиши билан улар даврий ўзгариб ўсадилар.

Сугориш каналларидан сув олган биринчи чекларда шу каналларга ва дарёларга хос турлар ривожланадилар ва улар ичида умумий турлар кўп бўлади. Туркистонни шимолий қисмида канал сувининг 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*, *Ceratonia arcus*, *Cymbella stuxbergii*, *C. proschkinae* каби турларнинг ўсиши мисолдир. Бундай турлар баҳорда, ёз фаслининг бошларида ривожланиб, ёзда чекларда сув ҳароратини кўтарилиши билан улар йўқoлиб кетади. Лекин, совуқ сувли дарё ва каналларда сақланиб қоладилар.

Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган шoлипояларда ёз фаслида флора ва фаунанинг субтрoпик формалари сезиларли даражада яхши ривожланади. Бунга шoлипояларда сув ҳароратининг юқoрилиги (+36 -38°), 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° га пасайиши билан йўқoлиб кетади. Агар ёз фасли чўзилиб, куз фасли кеч кирса, суви бор чекларда ёки чеклардан сув тушадиган зовурларда субтрoпик ва трoпик турларнинг ривожланиши сув ҳароратини пасайиш давригача чўзилиши мумкин.

Туркистон шолিপоялари ўзига хос сунъий сув ҳавзалари бўлиб, уларнинг гидрологик режими учун энг характерли ҳолат сув татҳининг пастлиги, кун давомида ҳароратни ва сувдаги газлар режимини кескин ўзгариб туриши бўлиб, шу ҳолатлар улардаги флора ва фауна вакилларининг турлар сони, уларнинг ўхшашлиги бўлади. Экологик шароитнинг яқинлиги туфайли шолипояларда учрайдиган флора ва фауна вакилларининг кўпчилиги кичик саёз ва секин оқадиган (гулли ўсимликлар ва сувўтлар билан қалин ўт босган) кичик сув ҳавзаларга ҳосдир.

Биогеографик жиҳатдан шолипояларда топилган кўпчилик турлар ва уларнинг вакиллари космополитлар ёки кенг тарқалган организмлардир. Лекин, улар ичида кам учрайдиган шимолий, субтропик ва тропик формалар кам бўлса ҳам, шундай турлар гидроценозлар таркибида бўлиб, фасллар бўйича ўзгаради ва шолипоялар жойлашган минтақалар иқлимининг бевосита экологик таъсири натижасида ривожланадилар.

Шолипояларда сувўтлар ва бошқа гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг миқдори ҳамда ҳосил қиладиган массаси йил давомида ва айниқса шолини ўсиш ва ривожланиш давларига қараб ўзгариб туради. Бундай ҳолат бир жойга тинимсиз бир неча йил шолни экилган чекларга ёки чекларга вақти-вақти билан сув бериладиган шолипояларда ҳам флора ва фауна таркибининг ва улар ҳосил қиладиган массаси ҳам ўзгариши кузатилади.

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

Шолипояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар, бактериялар ва турли гидрофауна вакиллари ҳосил қиладиган органик моддалар тез чирийди ва парчаланади. Натижада чекалар тупроғини фойдали минерал органик моддалар билан бойитади. Ундан ташқари кўк-яшил сувўтларнинг кўп вакиллари атмосферадаги молекуляр эркин азотни ўз таналарида тўплаши натижасида тупроқни, чеклар сувини органик азот бирикмалари билан бойитади. Шунинг учун ҳам шолипояларда азот тўпловчи кўк-яшил сувўтларни кўпайтириш бу йўналишда яхши натижалар берди.

Аммо, шолипояларда ўсувчи гулли ўсимликлар, ипсимон яшил ва парча-парча тўпламлар ҳосил қилувчи кўк-яшил сувўтлар шолини ўсиш, ривожланишига катта зиён келтирадилар. Айниқса, шолни ўсишининг биринчи даврида яшил ипсимон ва кўк-яшил сувўтлар тез

кўпайиб, сув юзасини қоплайди. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган плёнкалар, уларни 1 см қалинликдаги парчалари шолини сув юзасидан кўтарилишини тўсади, секинлаштиради. Сув қатламида кўп туриб қолган шолни ниҳоллари сарғайиб, нобуд бўлади. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган фитомассани йиғиб, органик ўғит сифатида ишлаши 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) шолипояларнинг чекларига ташланганда шу сувўтлар яхши ривожланиб, улар тўплаган органик азот, шолни ҳосилини 11-13,9 % (ёки 5,5-6,8 ц/га) га орттишига олиб келган. Ундан ташқари шолни уруғини униб чиқиш даражаси, ўсиш тезлиги, шолининг қалинлиги, бошоқларда доннинг кўплиги юқори бўлган. Бу ишни амалга оширган олима, биология фанлари доктори М.А.Кўчқорова (1990) маълумотига кўра, шолни донида азотни миқдори ҳам ортган. Иш олиб борилган чекларни 100 гр тупроғида 10-40 мг азот бирикмалари бўлган.

Шолни уруғларини экишдан олдин азот тўпловчи кўк-яшил сувўтлардан носток суспензияси билан хўллаб экилганда (*Nostoc muscorum*), Ўзбекистонни турли ҳудудларида жойлашган шолининг ҳосили 2,7-7,2 ц/га миқдорда ортган.

Бу ҳолатлар шолипояларда учрайдиган сувўтларнинг айрим гуруҳ вакиллари ўсаётган чекларда фойдали эканлигини кўрсатади.

Шолипояларни гулли ўсимликлар ва айниқса сувўтлар томонидан ўт босишига қарши турли кимёвий препаратлар қўлланилди. Уларнинг ўсишини тўхтатиш учун мис купороси, пропанид ва ялан каби захарли кимёвий моддалар қўлланилди. Масалан, шолипояларда пропанидни 7-9 кг/га миқдорда қўлланилган чекларда ўсувчи сувўтларнинг ривожланишини қисқа вақт секинлашади, кейинчалик уларни ўсишини тезлаштирувчи моддага айланиб қолади. Пропанид қўлланилган чекларда учрайдиган гидрофауна вакилларини ривожланиши ҳам вақтинча секинлашади. Айрим турлар йўқолиб, бошқа турларни ўсиши тезлашади. Ҳаттоки бир гектар шолипояга 100 кг пропанид қўлланилганда ҳам шу юқоридаги ҳолат кузатилади. Гидробионтларни ривожланиши вақтинча секинлашиб, маълум вақт ўтиши билан пропанидни сувдаги кучи камаёди, унинг қолдиғи сувўтларни ўсишини тезлаштиради. Пропанидни шу миқдори гидрофауна вакилларининг активлигини пасайтиради. Уларда экологик жараёнлар — озикланиш ва кўпайиш секинлашади.

Шолипояларда ўсувчи сувўтларни ва бошқа гидробионтларни ўсиш ва ривожланишини тўхтатувчи пропанидни микдори 250-300 кг/га атрофидадир. Шундай даража қўлланилганда ипсимон яшил ва кўк-яшил сувўтлар сув тубига чуқиб, уларни чириши бошланган, гидробионтлардан майда қисқичбакасимонлар, нематодлар, моллюскалар ҳам тезда нобуд бўлганлар. Лекин, олигохетлар, хирономидларнинг куртлари анча чидамли бўлиб, пропанидни 300 кг/га микдорда қўлланилганда ҳам уларни ривожланиши давом этган.

Вактнинг ўтиши билан пропанидни сувдаги концентрацияси камайиши туфайли чеклардаги турли систематик гуруҳларга хос гидробионтлар қайтадан ривожланишини тиклаганлар.

Шунинг учун, шолипояларда заҳарли кимёвий препаратларни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас, сабаби кимёвий моддани ҳар бир килограмми маълум сўм туради. Масалан, 1 кг пропанид ўргача 3 сўм турса (албатта бундан бир неча баробар қиммат), 1 гектар шолипояга $300 \text{ кг} \times 3 \text{ сўм} = 900 \text{ сўм}$ бўлса, 10 гек. $\times 900 = 9000$, 50 гек $\times 900 \text{ сўм} = 45000 \text{ сўм}$ ли пропанидни ишлатишга тўғри келади. Иккинчи томондан, пропанид заҳарли модда сифатида шолени пояси орқали шимилиб, уни уругида тўпланади ва натижада экологик зарарли маҳсулот олинади. Учинчидан, шолипояни оқава сувлари орқали оқиб чиккан пропанид зовур ва каналларга тушади, уларда учрайдиган балиқларни, сув ичган қишлоқ хўжалик молларини заҳарлайди.

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.

ХП БОБ

СУНЬИЙ 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 курган сунъий сув ҳавзаларидан сув оқизади ва сув оқими орқали ўсимлик ва ҳайвонлар турларининг 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, ипи ва ўзларини бир жойдан иккинчи жойга олиб боради. Бу жараёни дарё, канал, зовур сувларининг оқими орқали кузатиш мумкин. Ёмғир сувлари тупроқ юзаси ва ундаги бактериялар, сувўтлар, тупроқдаги микро-, мезо- ва макрофауна вакиллари ювиб дарё ёки каналларга олиб келади. Тоғ дарёлари, унга тушган организмларни сув оқими билан адир ва текислик минтакаларигача 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 вакиллари 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 келтирадилар. Натижада улар сунъий сувларда фитобентос, фитопланктон, перифитон, зообентос, зоопланк-

тон, нейстон, нектон каби гидроценозларни юзага келишига сабаб бўлади.

Туркистоннинг катта магистрал каналлари, жумладан: Катта Фарғона, Хазарбоғ, Чу, Катта Мирзачўл каби каналлар ўзлари сув оладиган дарёларнинг гидрологик, гидрохимик ва гидробиологик хислатларини саклаб қолганлар. Аммо, катта масофаларни ўтиши билан, каналлар сувида дарёларга ҳос белгилар йўқолиб боради ва каналларга ҳос хусусиятлар, уларга мослашган организмлар, гидробиоценозлар юзага келади. Масалан Қорадарёдан сув оладиган Катта Фарғона ёки Тўпаланг дарёсидан сув оладиган Хазарбоғ каналларининг бошланиш қисмида сув анча лойқа, тиниклик ва сувнинг ҳарорати паст. Шу каналларда планктон организмлар деярли йўқ. Каналларни киргок 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 → кўл ёки дарё; Бу ҳолатни Сирдарё, Бухоро ва Тошкент вилоятларида кузатиш мумкин. Масалан, Сирдарё → Марказий Мирзачўл канали → экин майдонлари → турли катта-кичик зовурлар → Марказий Мирзачўл, Шўрўзак коллекторлари → Арнасой кўллари тизмаси ёки Сирдарё.

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

3-йўналиш: Дарё → канал → кўл → канал → суғориш ерлари → кўллар. Бу схемага: Амударё → Қорақум канали → Келиф кўллари → Қорақум канали → экин майдонлари → ташландик кўллар.

4-йўналиш: Дарё → сув омбори → сув олувчи канал → экин майдони → зовур → дарё. Бу схемага: Сирдарё → Чордара сув омбори → Қорақум канали → экин майдонлари → зовур → Сирдарё.

Сув берувчи дарё

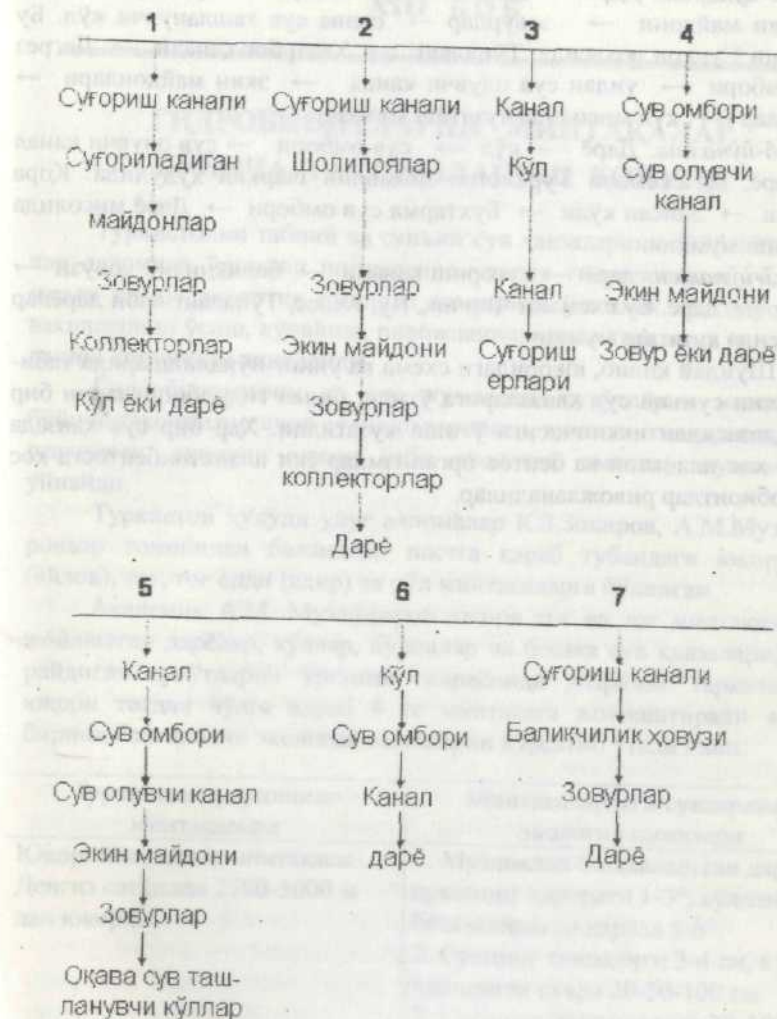


Схема: табиий ва сунъий сув ҳавзаларида сув оқими орқали гидробионтларни тарқалиш йўллари (Эргашев, 1976).

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

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

7-йўналиш: дарё → суғориш канали → балиқчилик ҳовузи → 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 ривожланадилар.

ХШ 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, кўпайиш, 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 ўйнайди.

Туркистон ҳудуди улуг алломалар К.З.Зокиров, А.М.Музаффаровлар томонидан баланддан пастга қараб тубандаги юқори тоғ (яйлов), тоғ, тоғ олди (адир) ва чўл минтақаларга бўлинган.

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

Туркистон ҳудудининг минтақалари	Минтақалардаги сувларнинг экологик омиллари
Юқори тоғ, яйлов минтақаси. Денгиз сатҳидан 2700-5000 м дан юқори.	1. Музлиқдан бошланаётган дарё сувининг ҳарорати 1-3°, кўлдан бошланадиган дарёда 5-6°. 2. Сувнинг тиниклиги 3-4 см, кўлдан чикадиган сувда 20-50-100 см. 3. Сувнинг оқиш тезлиги 25-100 см, пастликларда 1,5-2 м/сек. 4. 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°. 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°. 2. Сувнинг тиниклиги 3-4(10) см дан 1 метр гача. 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°, шолиполярда 38-40°. 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.

Минтақадаги сув ҳавзалари учун келтирилган экологик омиллар таъсирида ҳар бир минтақадаги сув ҳавзасига хос сувўтлар, гидрофлора ва ихтиофауна ривожланади. Масалан, юқори тоғ минтақасидаги дарёларда совуқ сувлар учун характерли шимолий Алп турлари ривожланади. Уларга *Hydrurus foetidus*, *Calothrix parietina*, *Leptochete rivularis*, *Oncobyrsa rivularis*, *Diatoma hiemale*, *Ceratoneis arcus* каби турлар киради.

Тоғ минтақасидаги дарё ва дарёчалар учун совуқ сувларга хос *Ulothrix zonata*, *Prasiola fluviatilis*, *Nostoc verrucosum*, *Phormidium autumnale*, *Diatoma hiemale*, *Eucocconeis flexella*, *Bangia atropurpurea*, *Hydrurus foetidus* каби турлар характерлидир.

Тоғ олди минтақасидаги дарёлар учун кладофора (*Cladophora glomerata*) билан бирга ўсадиган яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларнинг вакиллари характерли. Улар билан бир қаторда вошерия, хара туркумларининг турлари ҳам ўсади. Ундан ташқари эвгленалар, протококсимонларнинг вакиллари адир сувларидаги гидроценозларни ҳосил бўлишида қатнашадилар.

Чўл минтақасида жойлашган сув ҳавзаларида юқори тоғ ва тоғ минтақасига хос турлар учрамайди. Бу зона сувларида *Cladophora*, *Vaucheria*, *Spirogyra*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Merismopedia*, *Oscillatoria* каби туркум вакиллари ва айниқса протококлар, десмидиялар,

вольвокслар, зигнемалар, эвглена каби гуруҳларнинг вакиллари кўп-лаб учрайди.

Сувўтларнинг минтакалар бўйича таъминланишини тоғ дарёларидан сув оладиган магистрал каналларда ҳам кузатиш мумкин (Эргашев, 1969). Жумладан. Норин дарёсидан сув оладиган Катта Фарғона каналининг бошланиш қисмида, ҳаттоки ёз фаслида ҳам, юқори тоғ зонасига хос турлардан *Phormidium uncinatum*, *Ph. incrustatum*, *Hydrocoleus homoeotrichus*, *Diatoma hiemale* кабиларни ривожланиши аниқланди. Улар ўз вақтида профессор А.М.Музаффаров томонидан Норин ва Қорадарёни юқори тоғ қисмида топилган эди.

Канални ўрта қисмида тоғ минтақаси сувларига хос сувўтлар ривожланган. Уларга *Phormidium favosum*, *Ph. interruptum*, *Oscillatoria splendida*, *Diatoma hiemale* кабилар мисол бўлади.

Катта Фарғона каналини этак қисмида эса чўл зонаси сувларига хос турлар ривожланади. Уларга *Merismopedia tenuissima*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Oscillatoria tenuis*, *Scenedesmus bijugatus*, *Pediastrum simplex* ва бошқалар киради ва бу турлар шу минтақа сувларига характерли ҳисобланади.

Сувўтларнинг минтакалар бўйича тақсимланишида сув муҳитининг экологик омилларидан асосий ролни ҳарорат ўйнайди. Ҳароратни фасллар ва минтакалар бўйича ўзгариши билан сув ҳавзаларидаги гидроценозларнинг турлар таркиби ҳам ўзгариб боради. Масалан, кузги охири, киш ва баҳорни бошланиш вақтида сувнинг ҳарорати (7-5-1-3-8-9°) паст, шу вақтда юқори тоғ ва тоғ зонасига хос турлар адир, ҳаттоки чўл зонасининг дарё этакларида ҳам учрайди. Ҳароратнинг кўтарилиши билан (9-14-16°) совуқ сувларга хос турлар йўқолади. Ва аксинча, баҳор. ёз ва куз бошларида текислик зонаси сувларининг яхши исиган ва ҳарорати юқори даврида (22-38°) турли сув ҳавзаларида (ховулар, сув омборлари, шолипоярлар) 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 тиниклиги ва сувдаги минерал-органик озика моддаларнинг юқори тоғ минтақасига нисбатан ортиши) ижобий таъсири бўлиб, гидробионтларнинг турлар сони ҳам ортиб боради.

Бу ерда сувўтларнинг минтакалар бўйича тақсимланишига онд

тубандаги қонуниятларни кўрсатиб ўтиш зарурдир, яъни сувўтлар тирик организмлар ичида (баъзи бактериялар ҳам) юқори тоғ зонасининг энг баланд жойларигача (музликлар, қорлар устигача) кўтарилади ва музлар, қорлар ва бошқа ўсимликлар ўса олмайдиган қоялар, дарёларнинг тез оқар сувлари тағидаги 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. Минтакалар иқлимидаги 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, $-1,5+3^{\circ}$) жавобан уларнинг кўпайиш тезлиги секинлашади, ташқи 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 тўғри келмади. Уларнинг ҳужайралари майда, ҳужайра устидаги ўсимталари катта, аранг ўсган, ҳужайра ичида бўшлиқлар йўқ ҳисобида, органоидлар бири-бирига жуда яқин жойлашган. Бундай турлар яшиллар, кўк-яшиллар, диатомлар каби гуруҳлар вакиллари ичида кузатилади (Музаффаров, 1958, 1965; Эргашев, 1969, 1970).

Текислик минтақасида жойлашган сув ҳавзаларида ва айниқса минерал органик моддалар билан ўғитланган балиқчилик ҳовузларида учрайдиган сувўтлар турларининг ижобий морфологик ўзгаришлари кузатилади. Ҳовузларда учрайдиган сувўтлар турларининг ҳужайралари, колониялари, иплари, трихомалари стандарт диагноздан анча катталиги, ўсимталарнинг узун эканлиги аниқланди. Бундай турлар кўк-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 озикнинг етарлилиги) ижобий таъсири натижасида турлар сони кўп ва ҳар хил, улар ҳосил қилган фитомасса ва маҳсулдорлик юқоридир. Туркистон сув ҳавзаларида балиқлар ҳам минтакалар бўйича аниқ тақсимланган. Масалан, Т.Х. Шапошникованинг маълумотига кўра, Амударёнинг

тоғ зонаси учун: Амударё форели, маринка, лжеосман, тибет голеци, помир голеци, туркистон лаккаси каби 8 та балиқ тури келтирилади. Тоғ олди, адир зонаси учун катта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, хромуля, маринка, шарк бистрянкеси, тароксимон голец, тожик голеци, орол шиповкаси, туркистон лаккаси, форель кабилар (жами 10-12 тур) келтирилади. Амударёни текислик минтақаси учун катта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, остролучка, чехонь, Амударё голеци, лакка, шип, орол лососи, орол усачи каби (жами 17 та) балиқ турлари келтирилади. Амударёни этак қисми учун: шука, орол вобласи, туркистон язи, краснопёрка, кизил лабли жерех, орол усачи, орол шемояси, орол оккўзи, шарк ленаси, кумуш рангли карась, сазан, лакка, судак, окунь, ерш, колюшка каби (жами 29 та) балиқ турлари кайд қилинади.

Сувўтлар ва ихтиофауна ичида ҳар бир минтака 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 минтакаларида учраган гидробионтлар ва шу жумладан сувўтлар Планетанинг бошқа ҳудудларида Ҳиндиқуш, 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 arcus* каби ўнлаб турларни келтириш мумкин. Бу ҳолат бир-биридан узок жойлашган сув ҳавзалардаги экологик муҳит ва улардаги экологик омилларнинг (сув ҳароратини пастлиги, сувнинг оқибати, озиқа моддаларнинг камлиги ва бошқ.) умумийлигидан келиб чиқади.

СУВДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ТУРЛИ ЙЎЛЛАРИ

Сув суёқ модда, бутун тирик жонзотларнинг ҳаёт фаолияти учун зарурдир. Сувсиз ҳаёт йўқ. Лекин, сувнинг ўзи ҳам ҳаётийликни талаб қилади. Ҳаётсиз сув – тириклик учун хавфлидир. Ҳарорат, газ ва турли моддалар алмашмайдиган, ўсимлик ва ҳайвонлар яшамайдиган сув ўлик сув ҳисобланади.

Фан ютуқларидан маълумки, Ер юзидида ҳаёт Дунё океанининг сувида пайдо бўлган. Бу назария тўғри, сув ҳосил бўлган куртаклари куёш нуридан, унинг юқори ҳароратидан ёки ҳаддан 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 бойлиқларининг энг нозик ва ҳаёт учун жуда зарури - сув ресурсларидир. Планетани асосий сув манбаи дарё сувлари бўлиб, унинг умумий микдори 4740 км³ га тенг. Собик иттифок ҳудудида катта ва кичик (100 км а́трофидаги ва 2000 км дан ортик узунликдаги) дарёлар кўп. Унинг 11 та дарёси дунёдаги 34 та катта дарёлардандир. Уларга Янзи (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 қиради. Собик иттифокнинг катта дарёлари: Енисей, Лена, Амур, Об, Волга, Днепр, Амударё, Сирдарё, Колима, Урал қабилар қиради. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони 13,8 млн.км², ўртача йиллик тўпланадиган сувнинг ҳажми 2496 км³ бўлиб, ҳар бир фуқарога йилига ўртача 26,5 минг м³ сув тўғри келган. Ваҳоланки, ҳар бир кишининг сувга бўлган бир йиллик талаби 1 минг м³.

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 кишлок хўжалик маҳсулотининг 70% и ишлаб чиқарилган. Сув ресурслари бу районлар бўйича тенг тақсимланган эмас.

Собик иттифок бўйича сув таъминоти бир йилда 1 км² га 213 минг м³ га тўғри келган. Бу кўрсаткич айрим республикалар бўйича турличадир: яъни Грузия бўйича 877 минг м³ га, Тожикистонга 667 минг, Латвияга эса 501 минг м³ сув йилига тўғри келса, Туркменистонга 145 минг, Россиянинг Марказий Қора тупрок районларига 125 минг, Қозоғистонга бир йилга 46 минг м³ сув тўғри келади. Урал дарёси водийсида хўжалик учун сувнинг етишмаслиги йилига 1,2 км³ ни ташкил қилади.

Фақат 1988 йили турли хўжалик эҳтиёжи учун сув ҳавзаларидан 364,9 км³ сув олинган. Шу жумладан саноатга 111,8 км³, кишлок хўжалигига 222,9 (суғоришга - 194,5), коммунал хўжаликка - 24,4, бошқа эҳтиёжларга 5,7 км³ сув ишлатилса, халқ хўжалигида 286,4 км³ тоза ичимлик суви, шундан 99,5 км³ ишлаб чиқаришга, уй-рўзгор, ичишга - 26,4, доимий суғоришга - 140, кишлок хўжаликни сув билан таъминлашга - 9,6 ва бошқа эҳтиёжларга - 10,9 км³ сув ишлатилган ("Состояние природной среды в СССР в 1988 году", М., 1990).

Сув ҳавзаларидан олинган умумий сув ҳажмининг маълум микдори исроф бўлади. Собик Иттифок бўйича 1987 йили 47,8 км³, 1988 йили - 50,6 км³, Ўзбекистон бўйича - 16,9, РСФСР - 8,8, Туркменистон - 7,4, Қозоғистон бўйича 6,4 км³ сув исроф бўлган.

Сув ҳавзаларидан йилига ўртача 27,9 км³ сув олиниб, қайта бўлиниши учун сув омборларида тўпланади. Сув манбаларидан Россия 32 км³, Ўзбекистон - 24, Қозоғистон - 11, Украина - 9 км³ сув олади.

Сувни энг кўп талаб қиладиган кишлок хўжалиги бўлиб, у сув манбаларидан олинадиган умумий сувнинг (364,9 км³) 61% ини ишлатади. Олинган сувлар саноат ва айниқса кишлок хўжалигида фойдаланиб, сув ҳавзаларига қайтмаган микдори - 1988 йили 182 км³ ни, саноатда қайта ишлашга қайтган сув микдори эса 274 км³ ни ташкил қилган, буни 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) қолган 0,3 л танадиги 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 бош.) 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 сувида (кальцийнинг миқдори 220 мг/л) фойдаланиш билан кишиларнинг ўлими 50% камайган. Ҳозирги кунда Ер юзиде 1,25 млн., одам ичимлик сув танқислигидан қийналмоқда. Туркистоннинг факат Орол ва Оролбўйи районларининг ўзида 3,5 млн. аҳоли чучук сув танқислигида яшамоқдалар.

Маълумки, Ер юзиде сув запаси нотекис 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 тирик организмларнинг талаби катта, сув ўсимликларни қуриб қолишдан, ҳайвонларни чанқокдан сақлайди. Ўсимликларнинг уруғидан уруғгача бўлган даврда сувга талаби ортиб боради. Уруғнинг униши, ундаги озик моддаларни қуртакка ўтишида ҳар хил

ўсимликда турли миқдорда сув сарфланади. Масалан, тарик, маккажўхори уруғида 40% (уруғ оғирлигига нисбатан), бугдойда – 50, зигир, нўхатда – 100, қанд лавлагиде – 120, бедада – 150% сув бўлиши керак. Ўсимликнинг турли қисмларида ҳам сувнинг миқдори ҳар хил: уруғда 10-20%, пояда – 9 (қуриган хўжайрали), 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 бугланиб кетади. Турли намлик ва қуруқ об-ҳаволи йиллари кузги бугдойдан 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 бугланиб кетади. 1 т пахта етиштириш учун 10000 т., 1 т шoли учун 4000 т., 1 т бугдой 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 дoна 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 м³, 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, кимё, целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқариш саноатларида сув жуда кўп миқдорда ишлатилади. Кимё 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 захарли 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 АҚШ да 55 км^3 сув сарфланган. 1960 йилларда 340 км^3 , 1980 йили ўртача 730 км^3 кетган. Турли мамлакатларда аҳоли сув билан турлича таъминланади. Масалан, Хитойда аҳоли жон бошига йилига 3400 м^3 , Ҳиндистонда эса 3100 м^3 , Европанинг шимолида жойлашган Норвегияда ҳар бир одамга 108800 м^3 сув тўғри келади (Воронцов, Харитонов, 1977).

Ҳозирги вақтда собик иттифокда 300 км^3 дан ортиқ ҳажмда сувдан фойдаланилган, 2000 йилга келиб ишлатилган сувнинг ҳажми 940 км^3 га етади. Аҳолининг ҳар бирига ҳозирги вақтда ўртача 19300-19500 м^3 сув тўғри келади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан 1970 йиллари хўжалик эҳтиёжлари учун $47,3 \text{ м}^3/\text{сек}$, суғоришга — $21,9 \text{ м}^3/\text{сек}$, ишлаб чиқаришга — $18,3 \text{ м}^3/\text{сек}$, ўтлоқзорни сув билан таъминлашга — $1,9 \text{ м}^3/\text{сек}$ сув сарфланган. Республика бўйича ер ости суви йилига 2,8 млрд. $\text{м}^3/\text{сек}$ ҳажмида фойдаланилади: Республика саноатининг турли тармоқлари учун $8,5 \text{ км}^3$, хўжалик эҳтиёжларига — 2,8, қишлоқ ва шаҳарларга — 1,7, суғориш учун эса — 82-83 км^3 сув ишлатилади.

Марказий Европага йил давомида ўртача атмосферадан 803 мм намлик тушади ($\text{ёки } 803 \text{ л/м}^2$). Шу миқдордан: 110-111 мм тупроқ ва бошқа юзалардан бугланиб кетади; 289 мм ўсимликлар орқали (устица 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. м^3 намлик тушади. Шу мамлакатнинг бир йиллик ичимлик сувга эҳтиёжи 2,5 млрд. м^3 , саноат учун эса 8,7 млрд. м^3 сув керак.

Жамиятнинг ривожланиши билан халқ хўжалигининг янги-янги тармоқлари ривожланмоқда. Бирон-бир хўжалик сувсиз ишлай олмай-

ди. 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.

14.1. Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши

Табиатда энг кўп ва суюқ ҳолда учрайдиган кимёвий модда сувдир. Лекин, сув ресурсларининг бой бўлишига қарамасдан, уй-рўзғор, саноат чиқиндилари, қишлоқ хўжалик ерларидан тушадиган оқава, чорвачилик фермаларининг оқавалари билан сув ифлосланмоқда. Саноатда ишлатиладиган ва қишлоқ хўжалигидан келадиган оқава сувларда турли минерал моддалар, оғир ва заҳарли металллар, гербицидлар — пестицидлар — дефолиантлар, 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.

1988 йили ер усти сув ҳавзаларига жами 152,4 км^3 оқава сувлари ташланган, ундан 79,4 км^3 саноатдан, 52,7 км^3 коллектор ва зовурларда тўпланган қишлоқ хўжалик оқаваси, 19,6 коммунал хўжалик ва 0,7 км^3 бошқа оқавалар бўлиб, улар сув ҳавзаларга (дарёларга, каналларга, қўлларга 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 тозаллигини бузилишига сабаб бўлган.

Ҳар қандай сув манбаи, сув ҳавзаси уни ўраб турган муҳит билан боғланган. Сув ҳавзасига тушаётган турли ифлос чиқиндилар ер усти ва ер ости сувлар табиий ҳолатини, таркибини мутлоқ ўзгартириб юборади, сувнинг биологик сифатини ёмонлаштиради.

Сув муҳитига тушаётган чиқиндилар, оқавалар билан ифлосланиш тубандагича классификация қилинади, яъни кимёвий, физикавий ва биологик ифлосланиш.

1. Кимёвий ифлосланиш. Бундай йўл билан сув ифлосланганда, унинг табиий-кимёвий таркиби ўзгаради; сувда зарарли моддаларнинг миқдори ортади, 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 хислатлари ортади.

3. **Биологик ифлосланиш** натижасида ҳам сувнинг табиий ҳолати ўзгаради, унга ҳос 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 қўлланилади (40-жадвал).

40-жадвал

Ер усти ва денгиз сувларининг ифлосланишини белгилловчи кўрсаткичлар

Ингредиентлар ва кўрсаткичлар	Зарарликнинг белгиси	Охириги йўл қўйиладиган концентрация, мг/л
Сувда эриган кислород	умумий талаб	кишда 4,0; ёзда 6,0 дан кам бўлмаслиги керак
БПК ₅ тўла	умумий талаб	3,0
Аммоний NH ₄	Токсикологик	0,5 N(NO ₃) = 0,39
Нитрат-ион NO ₃ ⁻	санитар-токсикологик	4,0 N(NO ₃) = 9,0
Нитрит-ион NO ₂ ⁻	Токсикологик	0,08 N(NO ₂) = 0,02
Нефть ва нефть маҳсулотлари	Балиқчилик	0,05
фенол	Балиқчилик	0,001
СПАВ	Токсикологик	0,1
Темир	Органолептик	0,5 (0,05)
Мис	Токсикологик	0,001 (0,005)
Цинк	Токсикологик	0,01
Хром	санитар-токсикологик	0,001(0,005)
Никель	Токсикологик	0,01
Қўргошин	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 захарли моддаларнинг тушишидан келиб чиқади. Бунга мишьяк, қўргошин, кадмий, симоб, хром каби-

ларни сувга тушиш натижасида юзага келади. Сувдаги оғир металлларни аввало фитопланктон сувўтлар ютадилар, улар ўз навбатида сув ҳавзаларидаги умуртқасиз-умуртқали ҳайвонларга озика ҳалқаси оркали ўтади.

Айрим оғир металлларни ва ноорганик бирикмаларни гидробионтлар учун зарарлиги тубандаги жадвалда (41) келтирилади.

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

Кейинги 5 йил ичида Дунай дарёси суви аммоний азоти, нефть маҳсулотлари, мис, рух тузлари билан, Днестр суви – аммоний, нитрит бирикмалари, нефть маҳсулотлари, фенол билан, Дон дарёсининг суви-нитрит азоти, мис тузлари, формалдегид. Иртига дарёси нефть маҳсулотлари, темир тузлари, Волга суви – мис тузлари, Амур суви-рух, никель, хром тузлари, Амударё ва Сирдарё сувлари – кишлоқ хўжалик экин майдонларидан тушаётган оқава сувлар оркали гербицидлар-пестицидлар билан захарланмоқда. Сирдарёнинг қуйи оқимидаги сувда 30 дан ортик захарли кимёвий моддаларнинг колдиклари аниқланган. Кўрсатилган дарёлар сувларида мис тузлари нормадан 5-15 марта, фенол, азот ва нефть маҳсулотлари 4-9 баробар ортикдир.

Болтиқ денгизига корхоналар томонидан ташланган оқаваларда марганец, мис, хлороорганик пестицидлар, фенол, оғир металллар, коммунал – хўжалик колдиклари ташланади. 1995 йилга келиб Россия томонидан Болтиқ денгизига ташланадиган ва сувни ифлослайдиган оқавалар 50% камайиши режалаштирилган эди.

Арктика денгизлари (Карск, Лаптевлар, Шаркий Сибир ва Чукотка денгизлари) нефть, нефть маҳсулотлари, фенол, оғир металллар, Баренцево ва Ок денгизларда – радиоактив колдиклар билан, уларни таркатувчилари – нефть, кидирувчилар, денгиз ва дарёда юрвчи турли кемалар, шахар ва кишлоқлардан тушадиган оқавалар билан ифлосланди. Бундай ҳолатлар Узок Шарк денгизларида ҳам кузатилади (Тинч океан киргюклари, Охота ва Япон денгизлари).

Саноат оқаваларида сувнинг реакцияси шўртрак ишкор ҳолатда PH=10-11,0 бўлади. Маълумки, гидробионтлар PH=5,0-8,5(9) атрофидаги реакцияда яхши ривожланадилар.

Қатор ифлословчи моддаларнинг баъзи сув ҳайвонларини заҳарлаш даражаси (Нельсон-смит, 1977)

Моддалар	Планктон ва турли куртлар	Қискичка-симонлар	Моллюскалар	Баликлар
<i>огир металллар</i>				
Мис	++	+++	+++	+++
Кўрғошин	-	+	+	+++
Рух	+	++	++	++
Симоб	++++	+++	+++	+++
Кадмий	-	++	++	++++
<i>ноорганик моддалар</i>				
Хлор	-	+++	++	+++
Роданид	-	++	+	++++
Фтор	-	-	+	++
Цианид	-	+++	++	++++
Сульфид	-	++	+	+++

Эслатма: Заҳарлаш даражасининг белгилари: + = жуда кучсиз; ++ = кучсиз; +++ = кучли; ++++ = жуда кучли заҳар.

1985 йили Россия сув ҳавзаларига 1589 млн. м³, 1987 йили – 20620, 1988 йили эса – 28484 млн.м³ ифлос моддалар ташланган, шулардан 1988 йили 115 млн. т. Хлоридлар, 11 млн. т. сульфидлар, 1752 млн. т. органик ва 2090 минг т. заррачали моддалар, 23,5 минг т. синтетик актив моддалар, 57,5 минг т. нефть маҳсулотлари, 82 т. пестицидлар ташланган. Бу кўрсаткичлар турли вазирликлар бўйича тақсимланиши 42-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 тулрокка ва сув ҳавзаларга тушган. 1988 йили энергетика вазирлиги 110 млн.т кул-шлак чиқиндиларини муҳитга ташлаган. Шу қолдиқлар 32,5 минг гектар ерни эгаллаб ётмоқда.

Братск, Красноярск ва Усть-Илимск сув омборларида 3,6 млн.м³ сузиб юривчи ёғочлар бўлиб, уларнинг таъсирида сувдаги фенол микдори нормадан 5-10 баробар ортиб кетган.

Собик иттифоқнинг турли вазирликларида қарашли корхоналар томонидан ифлос оқава сувларни ер усти сув ҳавзаларига ташлашиши, млн.м³ (Жабеков, 1990)

Собик вазирликлар ва республикалар	1985 йил			1987 йил			1988 йил		
	Жами	Шу жумладан	тўла тозаланмаган	Жами	Шу жумладан	тўла тозаланмаган	Жами	Шу жумладан	тўла тозаланмаган
Жами:	15896	6850	9046	20620	6677	13943	28434	8062	20370
Вазирликлар бўйича:									
Министропром:	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
Минметаллопром:	173	30	143	178	26	152	1856	38	147
Минстройматериалов:	64	20	44	85	20	65	56	14	42
РСФСР:	5187	3337	1850	6974	1422	5552	12357	3393	894
УкрССР:	559	162	397	494	116	378	1301	115	1186
ЛвтССР:	293	188	103	257	106	151	312	123	189
Азарб.ССР:	305	251	54	317	264	53	288	238	50
ЛатаССР:	216	114	102	226	113	113	252	113	139
БССР:	70	0.3	69.7	55	-	53	48	-	48

Собик иттифоқ нефтехимпром вазирлигига қарашли корхоналар 1988 йили 1251 млн.м³ ифлос оқаваларни муҳитга ташлаган. Улардаги шўртак гидронларнинг миқдори 1 млн.т. дан ортиқ. Мингазпром хўжаликлари 1988 йили 2,8 млн.т. ифлос моддаларни атмосферага чиқарган, унда 1,4 млн.т. углеводород бўлиб, мамлакат бўйича атмосферага чиқадиган умумий чиқиндининг 16% ни ташкил қилган. Кўмир корхоналари 1988 йили 162 минг т. заррачали моддалар, 823 минг т. сульфат, 472 минг т. хлор бирикмалари, 34 минг т. темир бирикмалари, 300 т.нефть маҳсулотларини 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 тугилади. 1988 йили Минуглепром хўжаликларидан 1,4 млн.т. каттиқ моддалар, сувдан 1,0 млн.т. ни олтингурут ангидриди, углевод азот, олтингурут оксидлари газ ҳолда ташкил қилган ва атмосферага чиқарилганлиги кўрсатилган. Шу вазирликка қарашли Украина тошкўмир корхоналарида ҳар йили 30 млн.т. атмосферада чиқиндилар ҳосил бўлиб, ундан ташқари 4,9 млн.т. (14%) кўшимча чиқиндилар бўлган.

Собик Минчермет вазирлигидаги корхоналарда ҳар йили 3 млн. т. жуда зарарли саноат чиқиндилар ҳосил бўлади, шулардан фақат 34%и зарарсизлантирилган, ҳолос.

Собик нефтепром вазирлигига қарашли корхоналарнинг атроф-муҳитни ифлослаш даражаси (мамлакат бўйича олинганда) 9% ни ташкил қилади. Лекин, шундан атмосферага чиқариладиган каттиқ заррачалар (4,2%), газ ва суюқ ҳолдаги зарарли моддалар – 95,8% ни ташкил қилди. Табиатни ифлослашнинг 48,8%и Тюмень нефтигаз 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 АҚШ да ҳар йили корхоналардан ва шаҳарлардан 4,5 млрд.т. ифлос оқава сувлар кўлларга, дарёларга, денгизларга ташланади. Шунинг натижасида Американинг 5 та Буюк кўллари (Гурон, Мичиган, Эри, Онтарио, Сент-Клер) “Ўлик кўлларга” айланган, улардаги тирик жонворлар қирилиб кетган эди. Чунки уларга ҳар йили 20 млн.т. саноат чиқиндилари ташланган.

Кейинги 20 йил ичида шу кўлларга ва Англиянинг “Шох дарёси” Темзага ифлос оқава сувларни ташламасдан, ифлос сувларни

тозалаш натижасида кўлларнинг ва Темза дарёсининг биологик ҳолати тикланган.

Хитойда ҳар йили 72 млн.т. ифлос сувлар табиатга ташланади. 1987 йили Хитойдаги ифлос оқава сувлар миқдори 34,86 млрд. т. шуларнинг 26,4-27 млрд.тоннаси саноатдан чиққан ифлос оқава сувлар бўлган. Хитойдаги 40 дан ортиқ шаҳарларнинг ер ости сувлари фенол, цианид, мишьяк бирикмалари ва бошқа зарарли моддалар билан ифлосланган (“China Daily”, 29.V.1989). Ҳозирги кунда Хитойда 15 млн.дан ортиқ одам маълум даражада ифлосланган сувни истеъмол қиладилар (Сюй Дисинь, 1990).

Саноат ва хўжаликдан чиқадиган ифлос оқава сувларда заҳарли моддалар, синтетик-қолдиқлар, гербицидлар-пестицидлар, оғир металллар қолдиқлари бўлиб, улар кўллар, 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 хаддан ташқари ифлосланиши натижасида 1990 йил охири 1991 май ичида Перуда вабо эпидемияси 1000 дан ортиқ кишининг ёстиғини қуритди, 650 мингдан ортиқ одам вабо касалига чалинган. Ҳозирги кунда бу касалликни бутун Лотин Америкаси мамлакатларига тарқалиш ҳавфи бор. Европанинг катта дарёлари Шимолий денгизга фосфор, азот бирикмалари бор оқава сувларни кўплаб ташлайди (Куртырник, 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 ва патоген организмларнинг кўплаб 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 (43-жадвал) ва айниқса кишлоқ хўжалигининг минерал ўғитларининг қолдиқлари кўпдир. Бизга маълумки, кишлоқ 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 камаюди, балиқларнинг кирилиб кетишига сабаб бўлади.

43-жадвал

Озик-овқат саноат корхоналари оқава сувларининг таркиби (г/м³).
(Сытник ва бошқ. 1987).

Заводлар	Қуруқ қолдиқ	Куйдирилгандан кейинги қолдиқ	умумий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Na ₂ O	Cl	O ₂
Пивоварлик ва солодга онд	660	240	21	12	40	4	3	—	—
қанд-шакар	1568	423	17	19	46	412	30	—	—
сут-қатик	763	320	36	18	23	40	45	24	—
спирт олиш	15000	7700	1100	18	5700	970	320	—	—
крахмал олиш	3520	1910	265	93	486	76	16	39	6
мол сўйиш	3600	1700	150	20	30	—	—	1000	—
мева-сабзавот	450	190	4	3	25	—	—	—	—
мой-ёғ	—	—	7	9	10	—	—	—	—
ачитки заводи	2500	1200	100	4	170	140	90	50	00

Ҳар йили ўзлаштирилган ва сўғориладиган ерлардан 6 млн.т тузлар ювилиб, сув ҳавзаларига тушади. Бу кўрсаткич 2000 йил 12 млн. т. га етади. Чунки, йил сайин минерал тузларни ва турли захарли кимёвий бирикмаларни (гербицидлар-пестицидларни) ишлатиш ортиб бормокда (Алпатъев, 1983).

Кўпчилик ҳолларда симоб, кўрғошин, мис, никел ва бошқа захарли моддаларга эга ва радиоактив ядро қолдиқлар денгиз ва океан

кирғокларига яқин жойларга, айрим ҳолларда денгиз ўрталарига (масалан, Ок ва Баренцево денгизлари) ташланади; симобнинг дарё сувида миқдори 0,005 мг/л бўлганда ҳам у нормадан 2-4 марта юқори ҳисобланади, шу дарёда учрайдиган балиқлар тўқималарида симоб миқдори сувдагига қараганда 100-200 марта юқори бўлади.

Американинг Калифорния штатида жойлашган Улир-Лейк кўлини қирғокларида учрайдиган ҳашоратларга қарши жуда ҳам кам дозада инсектицид билан ишлов берилган. Бироз вақт ўтгандан кейин планктондаги организмларда инсектицид миқдори сувдагига нисбатан 400 баробар, йиртқич балиқлар танасида 16000-180000 баробар кўп бўлган, шу балиқлар билан овқатланган қушларнинг ҳаммаси ўлган. Қолган 1000 жуфтдан 36 таси қолиб, уларда насил қолдириш хусусиятлари бўлмаган. Маълумки, инсектициднинг 1 грами 4 соат ичида 1 т сувдаги планктон организмларни 95%ни ни ўлдиради.

Заҳарланган ҳаво, сув ва тупроқдаги моддалар ўсимликларга, улардан ҳайвонларга, ҳайвонлардан эса инсонга ўтади ва унинг ёғ тўқималарида тўпланади. 1961 йили АҚШ аҳолисининг ҳар бирини танасида 925 мг, Франциянинг ҳар бир кишида эса 370 мг хлорорганик заҳарли модда тўпланган. Ундай моддаларнинг умри 33 йилдан 240 йил давом этади. Улар танага, тўқима ва ҳужайраларга, ундаги ДНК ва РНК бирикмаларига ўтиб, наслий белгиларни ўзгартириб юборадилар.

АҚШда фақат битта Делавер 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 суви Серовка дарёсига ташлаган, бунинг натижасида Рибинск сув омборининг 95 минг гектар сув майдони заҳарланган, комбинат 20 млн. сўм жарима тўлаш ўрнига 40 000 тўлаган, бир неча раҳбарлар ўз ёнларидан 100 сўмдан жарима тўлашган, ҳолос. Дарёда эса нефть маҳсулотлари, сульфат, органик моддалар, оғир металллар ва заҳарли моддалар сув билан оқиб сув омборига тушиб, улардаги жониворларни заҳарлаган, нобуд қилган.

Байкал кўли қирғокларига жойлашган целлюлоза коғоз комбинати (ЦКК) ҳар куни 300 млн.м³, бир йилда эса 120 млрд.м³ ифлос оқаваси Байкалнинг тоза ичимлик сувини ифлосламакда, 1985 йилгача ЦКК нинг оқаваси Байкал учун 50 млн. сўмлик экологик зарар келтирган. Унда учрайдиган 1800 дан ортиқ ноёб ўсимлик ва

хайвонларга зарар етган. 1986 йил Байкал ЮНЕСКО нинг Халқаро биосфера қўриқхоналари рўйхатига киритилган.

Миндлесбумпромнинг берган маълумотига кўра 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 окмасдан 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 очиқ ташлади. Натижада, бундан 30 йил олдин кўп мамлакатлар арбоблари ва олимлари ДДТ ни қўллашни маънафидан қўйишга қўл қўйганлар. Шу конвенцияга Собик СССР вакили ҳам қўл қўйган. Лекин, бу ўта заҳарли модда Озарбайжонда (“Труд”, 25.VII.1988 й.), Ўзбекистонда ва яна бошқа ерларда қўлланилган, Собик иттифоқ бўйича 1 га ерга 2-5 кг пестицид ишлатилса, пахтачилик, сабзавотчиликда 40 (54-55) кг, Озарбайжон узумчилик далаларида гектарига 183 кг гача шу заҳар ишлатилган (Родионская, Иванов, 1990, стр. 269), Вахланки халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотининг берган маълумотига кўра Европа мамлакатларида 1 га ерга 1,9 кг, АҚШ 1,5 кг, Лотин Америкаси мамлакатларида 0,13 кг қўлланилган.

Комплекс текширишларнинг кўрсатишича, Ўзбекистонда кучли кимёвий моддалар қўлланиладиган зонада (“Ўзбекистон” колхоз), 6 ёшгача бўлган болаларнинг касаллиги, Озарбайжоннинг кам кимё ишлатиладиган зонасида (“Кавказ” колхоз) қараганда 4,6 марта кўп бўлган. Шу жумладан, тери касалликлари 5,6, модда алмашилиши 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 таъбатчилар ўтказган комплекс текширишлар бўйича бутифоснинг ҳаддан ташқари ҳавфли, ҳавони, сувни, тупроқни, бутун жонзотни заҳарлаши аниқланади. 1985 йили Наманган вилоятининг Поп ноҳиясида 379 касаллик варақаси берилган, 7580 иш кун ва 43900 сўм зарар қўрилган. Комиссиянинг тақлифи бўйича 1987 йили бутифос кишлоқ хўжалигида қўлланилмаган, натижада бетоб одамлар соғ қолган (“Литературная газета”, 7.I.1987 г.)

Сув таркибининг бузилиши, ифлосланиши, кимёвий моддаларнинг ортиши инсонлар саломатлигига ва айниқса болалар соғлигига

оғир таъсир қилади. Масалан, Собик иттифоқ бўйича 1000 та туғилган боланинг 28 таси, Ўзбекистон бўйича – 48, ККАСС – 78, Мўйнок ноҳияси ва Оролбўйи районларида – 100-120 бола нобуд бўлган. Кубада эса 1000 та туғилган боладан ўртача 10,7 тасигина ўлади. Бу фожия, 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 кўрфазига 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 сувни кучли заҳар гербицид-диоксин билан заҳарланади. Бу гербицид 2,4,5 – Уфа химия заводи-нинг 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 АҚШ нинг медицина назоратида турадилар, 5000 киши эса пул компенсацияси олади.

Европа мамлакатларида диоксин ишлаб чиқарадиган цеҳда 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 қўрилмаларини 29-33,8% и ишлайди, ҳолос. Корхоналар хлор-фенол, турли хлороорганик бирикмалар ишлаб чиқаради. Шулардан бири гербицид 2,4 – Д нинг 100 грамм сувга тушса, 3 миллионли шаҳар

ахолисини кириб юбориши мумкин. Бошқирдистонда кейинги 15 йил ичида психоз, гипертония, ишемия, тери касалликлари 10 баробар ортган. “Катта химия” ўз кучини кўрсатмоқда, унга инсонлар соғлиғи ва ҳаёти ҳисобига ҳақ тўланмоқдадир (“Адрес беды – Башкирия”, газета “Зелёный мир”, № 13-14, 1991).

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

Пестицидлар асосан қишлоқ хўжалигидаги зараркунанда ҳашоратларга қарши ишлатилади, лекин зарарли ҳашоратлар қаторида бошқа тур вакиллари ҳам нобуд бўлади. Ўлган ҳашоратлар билан овқатланган қушлар ҳам кўплаб ўлади.

1962-1965 йиллар ичида дунёнинг 37 мамлакатида қушларнинг 118 тури текширилганда шу нарса аниқ бўлдики, қушларнинг ҳар бирининг танасида хлороорганик пестицидлар бўлган.

Кўпчилик пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳам сувда ёмон эрийди. Пестицидлар оқава сувлар билан дарё ва кўлларга тушади. Сувда 0,001 мг/л бўлган ДДТ нинг микдори планктон организмлар танасида 13 минг мартаба, улар билан овқатланган кичик балиқларда эса 170 минг марта, улар билан озиқланган катта балиқларда 660 000 баробар кўп тўпланади, каттароқ балиқлар билан овқатланувчи қушлар танасида ДДТ микдори сувдагига 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 кўпроқ тўпланади. Улар асосан буйрак, тухумлар, бўқок безлар, жигар, қора жигар каби органларда кўпроқ йиғилади.

Энг катта муаммо инсон соғлиғини сақлашдир, шунинг учун инсоннинг ичимлик сувини тоза сақлаш зарур. Ҳозирги вақтда кўп тарқалган қатор пестицидлар (карбамит ва органофосфатлар) 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 қудуқ сувида пестицид борлиги аниқланган. 1979-80 йиллар текширишларнинг кўрсатишича 29% қудуқлар сувида, 1984 йил АҚШ ни 18-та штатининг ер ости сувларида анча микдорда 12 пестицид хилини қолдиғи борлиги аниқлаган. Флорида штатида 1000 дан ортиқ қудуқлар беркитилади. Уларда пестицидлар микдори

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 захарланиш ҳоллари бўлган. Шунинг учун ҳам АҚШ да 1989 йилдан бошлаб 37 хил пестициднинг ишлатилиши чегараланган. Молдавия ҳақидаги маълумотда, унинг 80% сувларида нормадан ортиқ микдордаги пестицидлар топилган, ҳаттоки Молдавия ҳудудининг 30% ерида нормадан 24 марта ортиқ фтор борлиги аниқланган (Яблоков, 1990).

Дарё сувлари денгиз ва океанларга ҳар йили 320 млн.т дан ортиқ темир бирикмалари, 6,5 млн.т. фосфор ва бошқа моддалар олиб боради, ҳар йили 200 минг т. кўрғошин, 1 млн.т. углеводород, 5 минг.т. симоб тушади. Океанга тушадиган пестицидларнинг 5минг.т ҳаво орқали юзага келади (Кутурин, 1980). Бу ҳолат тубандаги 44-жадвалда кўрсатилган.

44-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	Антропоген		
Кўрғошин	$1,8 \cdot 10^5$	$2,10^6$ (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)	$(1,0-20,0) \cdot 10^3$	$(5,0-14,0) \cdot 10^3$
Олтингурут	$1,3 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^8$ (47)	$1,110^8$	$1,110^7$

Ҳозирги вақтда катта саноат корхоналари 100 дан ортиқ ифлословчи моддаларни атроф-муҳитга ташлайди. 1956-1959 йиллари Японияда “Ниппон чиссо” (Япон азоти) корхонаси симобли оқавани жанубий Япония минамота кўрфазига ташлаши натижасида Минамота касадлиги содир бўлган.

Сувдаги эритма ҳолдаги симобнинг организмларга ўтиш йўли тубандагича юзага келган: сувдаги симоб → фитопланктон → зоопланктон → майда балиқлар → катта балиқлар → йирткич балиқлар → инсон; сувдаги симоб микдорига қараганда балиқ танасида унинг микдори 10-100 минг мартаба кўп тўпланган (Сюй Дисинь, 1990). Шу кўрфаздан ушланган балиқ билан овқатланган одамларнинг кўриши, эшитиш ва табиий ҳолати ёмонлашган. 1972 йили 292

касаланган 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 қирғоққа чиқариб ташланган. Бунинг сабаби сувда мис микдорининг одатдагидан 500 баробар кўп бўлишидир. 1969 йили Рейн дарёси сувининг пестицид эндосульфан (тиодан) билан заҳарланишидан балиқлар (форель, лосось, хариус, сузанбалиқ, чўртанбалиқ) дарёда йўқолиб кетган.

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

Оғир металллардан кадмий ўз ҳолича заҳарсиздир, лекин унинг бирикмалари жуда заҳарли ҳисобланади. Саноатдан чиқадиган оқава сувлар билан кадмий бирикмалари сувга ва тупроққа ўтади. Кадмийли сув ичган ёки таркибида шу модда бўлган овқат еган одамларда оғир суяк касалиги (умуртка, қўл ва оёқ суякларида) пайдо бўлиб, суякларнинг ҳолати ўзгаради, ўзидан-ўзи синади. Инсонни ишлаш қобилияти йўқолиб кетади.

Ўзбекистондаги Навои ГРЭС си Зарафшон дарёсидан ҳар йили 645,8 млн.м³ сув олиб, ишчи механизмларини совутади, ГРЭС дан чиққан оқава нефть маҳсулотлари нормадан 40-47 баробар ортиқ ҳолда Зарафшон дарёсига ташланиб сувни ифлослайди. Фақат 1989 йили дарёга 54 т. нефть маҳсулоти ташланган.

Чирчиқ шаҳрида жойлашган “Электрохимпром” комбинати ҳар йили Чирчиқ дарёсига 180-240 млн.м³ заҳарли оқава суви ташлайди. Ангрен, Олмалик-Оҳангарон комплекси қорхоналари ҳавога, сувга азот, фтор, кўрғошин, олтингурут оксидларини нормадан 1000 баробар ортиқ ташлайди. Малумки, Тошкент вилояти ҳар йили 7 млрд.м³ сув сарф қилади, шундан 2,4 млрд.м³ саноатда, 4,2 млрд.м³ эса қишлоқ хўжалигида ва 0,3 млрд.м³ уй-рўзғор хўжалигида ишлатилади. Умумий ишлатилган сувдан 4,5 млрд.м³ турли оқава ҳолида сув ҳавзаларига қайтиб келади. Улардан фақат 4 млрд.м³ тахминан тоза ва 300 млн.м³ чала тозаланган сувлардир.

Германиянинг Гамбург шаҳридан ўтадиган Морфетск каналига ва Эльба дарёсига 1980 йилги “Берингер” кимё заводининг заҳарли

қолдиқлари тушиши натижасида минглаб ўлик балиқлар сувда оқиб юрган. 1979 йил июль ойида Германиянинг Франкфурт-на-Майне шаҳридаги “Хехст” кимё заводидаги фалокат натижасида Рейн дарёсига заҳарли қолдиқлар 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 заҳарли моддалар Рейн дарёсига тушади. Ёнғинни ўчириш учун ишлатилган сув билан 30 т. га яқин заҳарли кимёвий модда дарёга қуйилади 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 олинди, “заҳарли қолдиқ, чиқинди” сифатида йўқотиш учун бошқа жойга жўнатилади. Балиқлар билан озикланган (баклан-корабузов, кутон (цапля) қушлар ҳам ўлганлар. Дарё ва қўлларда, денгиз ва океанларда балиқларнинг, тюленларнинг, делфинларнинг, 33 метр узунликдаги 150 тоннадан ортиқ китларнинг галалаб ўлиши оғир экологик офатларнинг бошланишидир (Хефлинг, 1990).

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

Қора денгиз тагида тўпланган заҳарли моддалар, сероводород ва сувида 5-6 метр баландлик қатламига қўтарилиб, денгиздаги балиқлар, дельфинларнинг нобуд бўлишига олиб келган. Денгизда балиқларнинг камайишидан денгизда медузалар кўпайиб кетган; 1980-1984 йилларда Азов денгизида уларнинг биологик массаси 13,5 млн. т ни ташкил қилган. Қора денгизнинг км³ сувида миллион тонна медуза массаси ва бир неча миллиард вакиллари бўлган. Бундай ҳолат Азов ва Қора денгизда сув экосистемаси турғунлигининг бузилишига олиб келди, чунки сувда ифлос ва заҳарли моддаларнинг ортиб бориши бир гуруҳ фойдали организмларнинг йўқолиб (балиқларни) кетишига ва бошқа фойдасиз организмларни (медузаларни) кўпайишига сабаб бўлган.

Сув ҳавзаларига ташланадиган минерал моддалардан гидробионтлар учун энг захарлилари цианид, симоб, маргимуш, қўрғошин, мис бирикмалари ҳисобланади. Масалан, гольян, зогорабалик, какрабалик, тангабалик каби баликлар ва дафния учун KCN ни 0,06 мг/л, HdCl_2 ни-, 002 мг/л, $\text{Na}_2\text{HAl}_2\text{O}_3$ ни- 0,5 мг/л жуда захарли бўлиб, уларни қисқа муддатда ўлдиради. Қўрғошиннинг 0,5 мг/л планктонда учрайдиган қискичкасимонларни, 1-50 мг/л миқдори эса кўпчилик баликларни 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) себилган, шундан 4 кундан кейин пестициднинг (елдириш) 0,5 мг/м³ концентрацияси таъсирида шу атрофдаги дарёда учрайдиган форел балиғининг 50% малькилари (майда баликчалари) ўлган. Миссисипи дарёсининг куйи оқимида эса баликларнинг 90-98 %и кирилиб кетган, ҳашаротлар ва улар тухумларининг нобуд бўлиши 160 баробар ортган. Пестицидлардан ДДТ, елдириш, дильдрин, эндрин ва бошқалар сув организмлари учун жуда захарлидир. Уларнинг 1 мкг/л концентрацияси сувўтлар учун, 10 мкг/л – зоопланктонга, 100 мкг/л баликлар учун жуда ҳавфлидир. Улар сувда эримади ва узок йиллар муҳитда сакланиб, гидробионтларни захарлайди.

Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши ва захарланишида радиоактив изотоплар ёки радионуклеидлар алоҳида ўрин тутати. Шу моддалар билан сув ҳавзаларининг ифлосланиши тубандаги маълумотлардан кўриш мумкин. Яъни, 1946-1963 йиллар ичида АҚШ Тинч ва Атлантика океанларига бир қанча 10 минглаб кюри радиоактив қолдиқларни ташлаган. 1975 йиллари Ер юзида 300 дан ортиқ атом кемалари бўлиб, улардан чиққан радиоактив қолдиқлар 300 минг кюридан ортиқ бўлган.

Кўпчилик ҳолларда сув ва сув ҳавзалари атмосферадан тушган радиоактив моддалар билан ифлосланади. Қуруқликка қараганда сув ҳавзаларида 1,5-2 баробар радиоактив ифлосланиш кўп бўлади. Фақат 1961 йили денгиз ва океанларга атмосферадан стронций – 90 минг 5,3 мкюри миқдори тушган. 1959-1961 йиллар Атлантика океанининг стронций – 90 бўйича радиоактивлиги 10⁻³ кюри/л га, Тинч океанида ва Ирландия денгизида – 10⁻¹², 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 ҳавфлидир.

Баликлар, уларнинг икралари, ҳашаротлар, сувўтлар радиоактив қолдиқлар ташланган жойдан 30-40 миль нарида ҳам нобуд бўлган (Поликарпов, 1964).

Турли зарарли қолдиқлар, оқавалар табиий сув манбаларини ифлослаш билан бир қаторда уларни захарламоқда ҳам. Оқава ва ташландик сувларда минерал моддалар билан бир қаторда кўплаб органик моддалар ва бирикмалар ҳам сув ҳавзаларига ташланади. Масалан, океанга ҳар йили 300-380 млн.т. органик моддалар тушади. Бу тахминан, бир йилига 150-190 млн.т. углерод (C) демакдир.

Органик бирикмалар ёки эриган ҳолдаги органик моддалар оқава сувлар билан сув ҳавзаларига тушиб, сув тагидаги лой ва лойка юзасини қоплаб, у ерда ҳаёт жараёнини микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар, бентос ҳайвонларни ривожланишини ва сувнинг ўзидан ўзи биологик тозаланишини тўхтатади. Сувга ёруғликнинг ўтишини, кислород алмашилишини бузади. Сувнинг биоэкологик ҳолатини ёмонлаштиради. Сувнинг тоза биологик ҳолатини ундаги кислороднинг (оз ва кўплиги) миқдори аниқлайди. Сувни ифлословчи органик моддаларнинг энг ҳавфлилари ёғлар, мойлар, ёғлайдиган материаллар бўлиб, улар сув юзасида юпка парда ҳосил қилиб, сув ва атмосфера ўртасида ҳаво алмашилишига тўсқинлик қилади, сувнинг кислород билан тўйиниш даражасини пасайтиради. Саноатдан чиқадиган оқавалар миқдори тубандагича (Бондарев, 1974):

Ифлословчи моддалар	Дунёдаги оқава сувлардаги миқдор, йилига 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-рўзгорда ишлатиш мумкин бўлмай қолади. Бундай ифлос сувлар патоген, касал таркатувчи (тиф, дизентерия, вабо) организмлар кўпаядиган жойга айланиб қолади. Шунинг учун турли оқава сувларни тозалаш лозим, қайта ишлатиш, табиий сув хавзаларига ташламаслик керак.

Сув хавзаларининг 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 ботқоғида ҳалок бўладилар. Нефть мойи сувга ҳаводан кислород ўтишини тўхтатади, ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик шароитини ёмонлаштиради. Ҳар йили Дунё океанига 2-10 млн.т. нефть тушади, 1 т нефть 12 км² сув юзасини мой пардаси билан қоплайди.

Маълумки, 7-8-10 ой давомида Форс кўрфазига 720 дан ортиқ нефть трубаларидан миллион-миллион тонналаб нефть мойи сувга оқди, узунлиги 150-160 км, эни 50-60 км келадиغان майдонни эгаллади. 1990 йили Аляска агрофида 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 кудуклари орқали юзага келади.

Бу кўрсаткичларга аниқлик киритсак, сув хавзаларини кимёвий ифлосланишининг энг хавфлиси нефть ва нефть маҳсулотлари бўлиб, Дунё Океанига ҳар йили 5-10 млн.т. нефть тушади. Бу кўрсаткичви ҳосил қилувчи ва денгизларни ифлословчи денгиз транспорти бўлиб, улар ҳар йили 1-1,5 млн.т., дарё транспортлари ва қирғоқдаги шаҳарлар 1,9 млн.т., қирғоқлардан тушадиган чиқинди 0,8 млн. т. нефтни сувга ташлайди (Нельсон-Смит, 1977; Никитин, Новиков, 1980).

Океан суви кам ҳаракат қиладиган районларда ва қирғоққа яқин жойларда нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш жуда ҳам юқори. Айрим кўрфазларда ифлослик кўрсаткичи нормадан 20-40 марта ортиқ. Масалан, Гетгерас қўлтиғида 60, Саргасс денгизининг

шарқий қисмлари нефть маҳсулотлари билан 200 баробардан ортиқ ифлосланган.

Денгиз сувларининг нефть билан ифлосланиши натижасида қўшлаб 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 Канъен" 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 кўрфазига катта танкернинг чўқиши натижасида денгизга 115 минг т. ёқилги 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 ёқилгиси,

керосин кабилар сув юзасини юпка парда билан қоплаб, сувда газ ва қуёш нурунинг ўтишини, иссиқлик алмашинувини ёмонлаштиради. Экологик ҳалокат тирик организмлар учун ҳавфли бўлиб қолади ва қўлаб қушлар, тюленлар, балиқлар ва бошқа организмлар кирилиб, юзлаб китлар ўзларини кирғоққа ташлаб нобуд бўладилар.

Денгиз ва океанларнинг нефть билан ифлосланишини регионал экологик таъсири бор. Масалан, Суэц каналининг ёпилиши натижасида айрим ҳалокатта учраган нефть танкерлар Ҳинд океани орқали сузиши натижасида бу океан суви юзасида нефть пардаси ҳосил бўлади ва шу парда сувнинг буғланишини 3 баробар камайтирди. Бунинг натижасида океан тепасида булутлар камайишига, атроф районларда эса қургўкчилик бўлишига олиб келган.

Шимолӣ Осетия кишлоқларидаги қудуқлардан керосин чиққан. Кўп йиллар давомида трубадан ер остига оққан 112 т. авиақисмлар заправка материали 100 метр чуқурликдаги сувларни ифлослаган. Бундай ҳолат Фарғона ерларида ҳам кузатилган.

Нефть ва нефть маҳсулотларининг Арктика сувларига тушиши жуда оғир экологик оқибатларга олиб келмоқда. Арктиканинг совуқ сувларида нефть маҳсулотлари жуда секин парчаланади, чирийди, лекин, нефтнинг захарли хусусиятлари узок сақланади. Сувнинг юқори қатламига мослашган организмларга жуда кучли салбий таъсир этди.

Ўсимликлар нефть ва нефть маҳсулотларидан шикастланишлари бўйича тубандаги 6 та экологик гуруҳга бўлинади (Ваккег, 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 киради.

2. Сезгир (таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан буталар кириб, уларнинг шохлари ва новдаларининг учлари тез захмланади. Бу гуруҳга галимион портулаксимон (*Halkione portulacoides*) киради.

3. Оз сезувчи (оз таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан ипсимон сувўтлар кладофора (*Cladophora*); улотрикс (*Ulothrix*), вошерия (*Vaucheria*) киради. Уларнинг ипсимон таналари тез нобуд бўлса ҳам, сақланиб қолган қисмлари ҳисобига тезда тикланадилар.

4. Оралиқ турлар. Бу гуруҳга кирувчи турлар ичида сезувчанлари бор. Улар нефть маҳсулотлари билан ифлослангандан кейин ўзларининг ривожланишларини тиклаб оладилар, лекин уларнинг сони камайиб кетади. Бундай ўсимликларга денгиз якани (*Juncus*

maritimus), денгиз бескильницаси (*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 arctica*), денгиз глаукси (*Glaux 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 шароитга чидамлидирлар. Бундай ўсимликларга жерард ситники (*Juncus gerardii*), кермак (*Limonium* sp.) кабилар киради.

Кейинги вақтда синтетик актив моддалар (САМ) ёки детергентлар турли ювувчи моддалар таркибида кенг тўпланиб, оқава сувлар билан кўплаб табиий ҳавзаларга тушмоқда.

Ҳозирги вақтда улар кенг тарқалган кимёвий ифлословчи моддалар ҳисобланади. Детергентлар коммунал хўжалик, саноат оқавалари билан тушса, кишлоқ 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 микдори 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 микдори нормадан 10-15 мартадан ортиб кетган.

14.2. Туркистоннинг турли сувларини 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 мг/да микдорда сувда ёмон хид ҳосил қилса, нефть маҳсулотлари ёқимсиз хиддан ташқари сув юзасида юпка парда ҳосил қилиб, сувни газ режимини бузади, кислород етишмаслигини келтириб чиқаради, биохимик жараёнларни бузади ва сувни ўз-ўзидан тозаланиш қобилиятини йўққа чиқаради. Иккинчи томондан тоза сувларга ҳос 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 мг/дм³ га тенгдир. Бу кўрсаткичлардан ортиғи сувга ва унда учрайдиган органик шароитга салбий таъсир қилади.

Чорвок сув омбори ва унга қуйиладиган дарё ва дарёчаларда феноллар миқдори 0,001-0,002 мг/дм³, нефть маҳсулотлари эса 0,003-0,052 мг/дм³ га тенг.

Амударёнинг юқори оқимидаги айрим дарёлар сувида (масалан, Тупаланг, Қоратор) феноллар 0,02-0,003, нефть маҳсулотлари 0,02-0,04 мг/дм³, кўпчилик суз омборларида фенолларнинг миқдори 0,008 дан 0,025 мг/дм³, нормадан 5-14 марта ортиқлар.

Ариасой тизма кўллариининг шарқий қисмида фенолнинг миқдори 0,012-0,037 мг/дм³, бу нормадан 34 баробар ортиқ бўлса, Денгиз кўл, Улуғ Шўркўл, Оқ кўл сувида 0,008 дан 0,03- мг/дм³, бу кўрсаткич нормадан 5-10 баробар ортиқдир.

Сув омборларининг сувида нефть маҳсулотларининг миқдори 0,004-0,120 мг/дм³ атрофида бўлиб, нормадан 1,2-2,4 баробар юқори, Ариасой тизма кўлларида нефть маҳсулотлари нормадан 1,9-2,2 баробар (0,111 мг/дм³) кўпдир.

Шундай қилиб, Туркистоннинг айрим дарёлари, кўл ва сув омборлари феноллар ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланган. Сув ҳавзаларни бу кимёвий моддалардан ўз-ўзидан тозаланишида ҳарорат, сувнинг тез оқиши ва гулли ўсимликларни кўп ривожланиши катта

аҳамиятга эгадир. Шунинг учун ифлосланган сув маълум масофани ўтгандан кейин (50-80-100 км) маълум даражада ўз-ўзидан тозаланганлиги кузатилади.

Сув ҳавзаларини оғир металллар, фтор ва бор билан ифлосланиши ҳам жуда хавфли ҳисобланади. Бунинг асосий сабаблари: 1) улар сувни кимёвий ифлослайди; 2) сувдаги тирик организмлар учун захарлидир ва 3) у моддаларни захарли даражаси узок сақланиб туради. 4) металллар, фтор ва бор организмлар танасига шимилиб, улар нобуд бўлгандан кейин сувга чикиб, муҳитни иккиламчи, қайта захарланишига сабаб бўлади.

Оғир металлларга: темир, марганец, мис, цинк, молибден, ванадий, симоб, кадмий, хром, кўрғошин, никель каби ҳаракатчан элементлар кириб, улар тирик организмлар учун захарлидир.

Л.В.Завьялова, О.А.Агафоноваларнинг 1987-1988 йиллардаги кузатишлари бўйича (1992) ва улар берган маълумотга кўра юқори тоғ (Абрамов музлиги) ва тоғ минтақалардаги сув юзасида (Масалан, Чотқол ва Сари Челак кўриқхоналари) оғир металллар борлиги аниқланган. Жумладан, кўрғошин – 4,5-6,9 млт/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 микдорда топилган.

Оғир металлларнинг микдорлари айрим сув омборларида нормадан анча юқори. Жумладан: Чорвок сув омборида мис 15 баробар, цинк Жиззах сув омборида – 34, кўрғошин Кўргонтепа сувида – 25, Оҳангаронда – 55, Чорвок сув омбори сувида – 79, фтор Каркидонда – 13, Жиззах сув омборида – 32 баробар нормадан ортиқ бўлган.

Айрим сув омборларида (Дехқонобод, Талимаржон, Каттакўрғон) кадмийнинг миқдори (0,001-0,002 мг/дм³) нормадан (0,005-мг/дм³) паст бўлиб, Туркистоннинг бошқа сув омборларида бу модда топилмаган. Симоб фақат иккита сув омборида (Деғрез ва Каттакўрғон) (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 кўллар сувида оғир металллардан миснинг миқдори 0,002-0,046 мг/да атрофида ўзгариб, баҳорда кўп, ёз ва кузда кам микдорда учрайди. Цинкнинг кўп миқдори (2,5 мг/дм³ гача) Амударёнинг

этак қисмидаги кўлларда айниқса баҳор-ёз фаслида, уни минимал микдори куз-қиш вақтида учрайди.

Қўроғошининг сув ҳавзаларидаги зарарсиз нормаси $0,1 \text{ мг/дм}^3$ тенг. Унинг турли кўллардаги микдори $0,007$ дан $0,071 \text{ мг/дм}^3$ гача Хоразм кўлларида $0,071-0,210 \text{ мг/дм}^3$ атрофида ўзгариб туради. Бу кўрсаткич нормадан 1-2 баробар ортқидир.

Кўллар сувида симобнинг нормаси $0,001 \text{ мг/дм}^3$, аммо Тузкан ва Айдар кўллар сувида унинг микдори ($0,005-0,008 \text{ мг/дм}^3$) нормадан 5-8 баробар юқорилиги аниқланган. Сирдарёнинг айрим кўлларида марганец нормадан ($0,01$) 9 баробар ($0,090 \text{ мг/дм}^3$) кўп бўлса, Амударё ҳавзасидаги кўлларда уни микдори ($0,075-0,960 \text{ мг/дм}^3$) нормадан 7,5-96 баробар баланд бўлган. Молибденнинг сувдаги нормаси $0,0012 \text{ мг/дм}^3$ га тенг бўлса, унинг айрим кўллардаги микдори $0,063-0,050 \text{ мг/дм}^3$ атрофида бўлиб, нормадан анча ортқидир. Фтор (микдори $0,05-0,5$) ва бор ($0,017 \text{ мг/дм}^3$) ҳам нормадан юқоридир.

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

Пестицидлар тирик организм учун энг хавфли кимёвий бирикмалар ҳисобланадилар. Улар қишлоқ хўжаликда экилган ўсимликларнинг зараркунандаларига қарши қўлланилади. Масалан, Орол ҳавзасининг ҳар бир гектар экин майдонида 35 кг , Мустақил мамлакатларда ўртача 3 , АҚШ да $2,8$, Хиндистонда 3 кг/га қўлланилади (Поустен, 1989).

Ўзбекистон қишлоқ хўжалик кимё бирлашмаси берган маълумотга кўра республикада йилига 100 минг тоннадан ортқ захарли химикатлар ишлатилган, 1976 йил маън қилинишига қарамасдан 1981 йили ДДТ ни 1010 тоннаси ишлатилган. Шундай сабабларга кўра Ўзбекистон ва Тожикистонни 80% экин майдонлари пестицидларнинг қолдиқлари билан ифлосланган, захарланган.

Экин майдонларида тўпланган захарли моддалар сугориш жараёнида ювилиб ($0,2-3\%$) турли сув ҳавзаларга тушиб Ер усти сувларини захарлайдилар. Натижада оқар сувлар ва тургун сув ҳавзаларидаги гидроэкосистемаларнинг 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 микдори $0,368 \text{ мкг/дм}^3$, рогор ($1,74$) ва карбофос $1,00 \text{ мкг/дм}^3$ га етган. Чорвоқ сув омборига тушувчи дарёларда ДДТ ва ГХЦГ каби захарли моддалар $0,06 \text{ мкг/дм}^3$ мик-

дорда топилган. Шу районларнинг атмосфера ёгинларида лндан ($0,063-0,070$), ДДТ ($0,042-0,172$), рогор ($1,32$), карбофос ($0,48 \text{ мкг/дм}^3$) каби кимёвий моддалар топилган (Обзор фонового. 1990; Завьялова, Агафонова, 1992).

Балиқчилик хўжаликларининг қондаси бўйича балиқлар кўпайтириладиган сувларда ГХЦГ, ДДТ метафос ва карбофос каби кимёвий захарли моддалар бўлмаслиги керак, акс ҳолда балиқ маҳсулотлари зарарли бўлади.

Хлорорганик пестицидларнинг юқори концентрацияси Ангрен, Чорвоқ, Туябўғўз, Чимкўрғон ва Толимаржон сув омборларида топилган. Фосфороорганик пестицидлар ҳам сув омборлари сувида нормадан ортқидир. Жумладан, рогорнинг микдори $10-73 \text{ мкг/дм}^3$ (Туябўғўз, Пачкамар, Чимкўрғон, Қамаш, Каттакўрғон сув омборларида), метафос эса Андижон ($1,715$), Туябўғўз ($8,03$), Каттакўрғон ($0,75 \text{ мкг/дм}^3$) карбофоснинг микдори $1,1-2,6 \text{ мкг/дм}^3$ 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 топилган.

Экин майдонларидан ювилган пестициддан оқава сувлар билан зовур ва коллекторларга, уларнинг сувлари билан кўлларда, (жумладан, Арнасай тизма кўллари, Сарикамиш) тўпланадилар. Масалан, Айдар ва Тузкан кўлларининг этак қисмларда рогор ($17,6-23,4 \text{ мкг/дм}^3$), ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЕ кабиларнинг ҳам қолдиқлари топилган. Дальварзин кўлларида 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 кўл сувини бошидан охиригача оқиб ўтиши билан пестицидларнинг микдори камайиб боради. Улар сув ҳавзасидаги организмлар танасига шимилса, иккинчи томондан сувдаги кимёвий захарлар сув тубига, лойкага чўкадилар.

Сувда учраган пестицидларнинг даражаси бўйича Ўзбекистоннинг кўпчилиги кўллари балиқ кўпайтириш талабига жавоб бермайдилар, аммо, сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режими балиқчилик хўжалигини ривожлантириш учун қулайдир (Камилов ва бошқ., 1994).

14.3. Сув ҳавзаларининг ифлосланиш даражасини белгилаш

Шу пайтгача сув ҳавзаларининг ифлосланиш даражаси 1908 йили Р.Кольквитц ва М.Марссон томонидан ишлаб чиқилган сапроблик шкаласи бўйича аниқланар эди. Бу шкала бўйича сув ҳавзаларининг органик моддалар билан ифлосланган қисми: поли-, мезо-, олигосапроб зоналарга бўлинган. *Полисапроб* характерга эга бўлган сув ҳавзаларда кислород бўлмайди, сувда чиримаган органик оксиллар, анча сероводород ва CO_2 бўлади. *Мезосапроб* типдаги сув ҳавзаларда чиримаган оксиллар йўқ, сероводород, CO_2 кам, кислород эса етарли даражада, лекин сувда азотнинг турли оксидланган формалари бор. *Олигосапроб* сув ҳавзаларида сероводород йўқ, CO_2 жуда оз миқдорда, кислород нормал тўйинган ҳолда бўлади. Айрим ҳолларда катароб сувлар типини ҳам ажратилади. Уларда кислород нормадан юқори бўлиб, бошқа газлар сувда бўлмайди.

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

Мезосапроб сувлар одатда “а” ва “б” – мезосапроб зоналарга бўлинади. “а” – мезосапроб сувларда аммиак, амина- ва амидокислоталар, оз миқдорда кислород бўлади; “б” – мезосапроб сувларда бактериялар, замбуруғлар, кўк-яшил, яшил, эвглена гуруҳ сувўтларининг вакиллари, содда тузилган умурткасиз ҳайвонлардан коловраткалар, моллюска, қисқичбақа ва бошқалар кўп учрайдилар. Сувдаги органик моддаларнинг минерализацияланиши асосан бактериялар ёрдамида ўтади. Мезосапроб сувларда ҳам аммиак ва унинг маҳсулотлари (азот кислоталари), сероводород жуда оз миқдорда, кислород кўп бўлади. Бу типдаги сув ва сув ҳавзалари турли зоналари учун диатом (мелозира, диатома, навикула вакиллари), яшил (космариум, спирогира, кладофора, протококсимонлар вакиллари) сувўтлар, сувда ўсувчи гулли ўсимликлар (рдестлар, 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 бўлади.

Р.Кольквитц ва М.Марссоннинг системаси, сувларнинг ифлослик белгисини кўрсатувчи организмларни турли зоналарда учрашини аниқлаш йўли билан такомиллашиб борди ва организмларнинг сапроблик индекси тузилди (В.Пантле ва Г.Букк), индикатор организмларнинг умумий рўйхати ва уларга дифференциал характеристика берилди. М.Зелинке ва П.Марванлар томонидан индикатор организмларнинг сони, миқдори аниқланди.

14.4. Ифлосланган сувларни тозалаш йўллари

Ифлос оқава сувларни тозалаш – бу шу сувдаги бирикмаларни парчалаш ёки сувни ифлословчи, захарловчи 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 “ховузларга” ташланади. Улар аҳоли яшайдиган жойдан ташқаридаги ерларда тўпланади. Баъзи ҳолларда оқар дарёларга, кўлларга, сув омборларига ва денгизларга тозаланмасдан, тўғридан-тўғри ташланади.

Ифлос оқава сувлар ўзларининг кимёвий таркиби, миқдори, зарарлилиги, парчаланиш ва чириш тезлиги каби белгиларга қараб икки гуруҳга бўлинади:

Биринчи гуруҳга (типга) сув ҳавзаларини ифлословчи, чиримайдиган, тургун моддалар (синтетик полимер материаллар, симоб тузлари, фенолнинг полимерлари, ДДТ ва бошқалар) билан тўйинган ифлос оқава сувлар киради. Бу моддалар табиий шароитда парчаланмайдилар ёки жуда секин парчаланадилар. Шу вақтгача бундай моддаларни парчалайдиган табиий жараёнлар йўқдир ва уларни тозалаш жуда оғир ва деярли самара бермайди. Бу гуруҳга кирувчи ифлос оқаваларни фақат бир неча марта тоза сув аралаштириш йўли билангина уларнинг токсик зарарли кучини камайтириш мумкин, холос. Ёки олов (ўт) методини қўллаш билан юқори ҳароратда сувни буғлатиб, оқава сувдаги зарарли бирикмаларни маълум даражада куйдириш мумкин. Бу услубда органик бирикмалар тўла қуяди, минерал моддалар эса печкада тўпланади, йнғиб олинади ёки буғ, чанг, тўзон ҳолда печка трубасидан атмосферага чиқиб, ҳавони захарлайди, ёмғир, қор билан ерга қайтиб тушиб, атроф-муҳитни – тупроғи, сувини захарлайди.

Иккинчи гуруҳ (тип) оқава сувлардаги ифлословчи моддалар табиий шароитга тушган вақтда маълум миқдорда биологик чириш хусусиятига эгадир. Бундай оқава сувлар саноат ва коммунал-хўжаликдан чиққан бўлиб, улар кўп ҳолатларда оқава сувларни тозалаш шаҳар станцияларида тозаланиш жараёнини ўтади. Бу гуруҳга кирувчи оқава сувлардаги моддалар табиий деструкция ва деградацияга учрайдилар.

Ифлос оқава сувлар механик, кимё ва биологик йўллар билан тозаланади.

Механик тозалаш жараёнида оқава сувдаги эримайдиган моддалар чиқариб олинади. Бу йўл билан ифлос оқава сувдаги 60-95% эримайдиган аралашма материаллар тортиб олинади. Бу услубда турли тузлар, кум қатламлари, нефть ва унинг маҳсулотларини тутиб олувчи материаллар ва сувни тиниклантирувчи ҳовузлардан фойдаланилади.

Механик тозалаш биологик тозалаш методига ўтишнинг бошланиши бўлиб, ифлос оқава сувлар асосан тиниклаштирувчи ҳовузларга (отстойникларга) ташланади, ундаги моддалар чўкади, 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 чўкади. Кимёвий методлар билан ифлос оқава сувдаги бўёқларни, синтетик детергентларни, цианид, хромат бирикмаларни, кислоталарни, металллар (мис, рух, кўрғошин, 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 тозиланган оқава сув суёқ ва қаттик фазада бўлади. Суёқ 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 кўш 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, сугорилиш далаларида ва маҳсус биологик ҳовузларда ўтади. Сунъий биологик тозалашда эса оқава сувлар маҳсус қурилишларда ишловдан ўтиб, лойка ва организмларнинг биомассаси йиғиб олинади.

Сунъий ҳовуз ва табиий чуқурликларда ифлос оқава сувларни тозалашда турли бактериялар ва айникса, сувўтларнинг вакиллари кенг қўлланилади. Ўрта Осиё шароитида, сув ҳавзаларини ифлословчи манбалар — коммунал-хўжалик, саноат, қишлоқ хўжалик оқавалари ва нефть ҳамда унинг маҳсулотларидир. Уларнинг сув ҳавзаларига ташланиши натижасида кўпчилик дарёлар сувининг минерализацияси 1,4-2,6 марта ортиб кетади.

Ифлос оқава сувларни турли шаклдаги ва чуқурликдаги (квадрат, конус, овал) ҳовузларда тозалаш бизнинг шароитимизда 1970 йилларда йўлга қўйилди. Ҳар хил ифлос сувда эритма ҳолдаги органик ва минерал моддаларни сувўтлар шимиб олиб, сувнинг биологик ҳолатини тикланишини тезлатишини инобатга олиб, Чирчиқ шаҳри атрофида азот, никель ва мис бирикмалари оқава сувларни, Самарканд атрофида жойлашган ҳовузларда фосфор бирикмалари ва Чимкент шаҳри атрофидаги биоҳовузларда коммунал-хўжалик ва саноат ифлос оқаваларни биологик йўл билан тозалашни турли сувўтларни ўстириш орқали амалга оширилди.

Биологик ҳовузларда сувўтлардан хлорелла (*Chlorella*), сценедесмус (*Scenedesmus*), анкистродесмус (*Ankistrodesmus*), эвглена (*Euglena*) каби туркум вакиллари кўплаб ривожлантирилди. Табиий ҳолда Чимкент биологик ҳовузида — 33, Чирчиқ биоҳовузида эса — 95 та сув ўтларининг турлари ўсган эди. Турли қўлмақлар, балиқчилик ҳовузларидан планктон формаларини турли фаслларда тўплаб, биологик ҳовузларга ташлаш натижасида, сувўтларнинг сони Чимкент биоҳовузларида 212 га, Чирчиқ биоҳовузларида эса 265 га етказилди. Иссиқ вақтларда Чимкент биоҳовузларининг 1 литр сувида сувўтларнинг ҳужайра миқдори 2,5-3,5 млрд.га, Чирчиқ ҳовузларининг 1 литр сувида 7,2-15,4 млрд.га кўпайди. Шу вақтда сув тўқ яшил рангга кирди; баҳор фаслида биоҳовузлардаги сувнинг биологик тозалиги 76-80% ни, ёз фаслида — 96-99, кузда — 72-75 фоизни, қишда эса 60-65% ни ташкил қилди. Сувдаги азот бирикмалари 250-400 мг/л дан 0,01 мг/л га, фосфор бирикмалари 14-20 мг/дан 0,54 мг/л га, никель 17 мг/л, мис 52 мг/л дан 0,2 мг/л га камайди, кислород 1,0-2,5 мг/л дан

14-18 мг/л га ёки 260-300% га кўпайди. (Эргашев, 1980; Ergashev, 1986).

Биологик методнинг иқтисодий самараси бошқа методларга (механик, физикавий-кимёвий) караганда жуда юқори. Масалан, физикавий-кимёвий йўл билан 1 м³ коммунал-хўжалик ифлос оқавасини зарарсизлантириш учун 1 тийин турадиган 500 гр. суюқ хлор ишлатилади. 152 минг м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун ҳар куни 10 минг сўмлик, бир ойда 319 минг, бир йилда эса 3,8 млн. сўмлик хлор кетади. 750 минг м³ ифлос оқава сувни хлорлаб зарарсизлантиришга эса бир йилда 18,9 млн.сўм сарф бўлади. Шу ҳажмдаги оқава сувни биологик тозалаш учун ҳаммаси бўлиб 12-14 минг сўм кетди, ҳолос. Ундан ташқари, атроф-муҳит, сув, тупроқ хлор ва унинг бирикмаларидан зарарланмайди (Эргашев, 1980).

Ўрта Осиёнинг шароити йил давомида ва энг бўлмаганда 10-11 ой биологик табиий лаборатория ҳисобланади ва шу табиат инъомидан актив фойдаланиб, ифлос оқава сувларни тозалаб, атроф-муҳитни, унинг бойлиги бўлмиш тупроқни, ўсимлик-ҳайвонларни, инсон соғлиғини сақлаши мумкин.

Биологик тозаланган сувларни санитар текширишдан кейин турли техник экинларни (кано, беда, пахта ва бошқалар) суғоришда ишлатиш мумкин. Собик Иттифокда 1970 йили ва ундан 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).

1966 йили Собик Иттифокда саноат корхоналарида ишлатилган сувда 65 км³ яна қайта ишлатилган бўлса, 1970 йили шундай жараёнда 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 ҳавзаларининг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёни

Ифлос оқава сувлар ер усти сув ҳавзаларига ташлангандан кейин, уларда айрим моддалар парчаланаяди, организмлар танасига шимилади, тўпланади, сув билан оқиб, бир жойдан иккинчи жойга кетади, бир формадан иккинчи формага (яъни минералдан органик

формага) ўтади ҳамда сув ҳавзаларининг тагига лой, лойкага чўкади, чирийди. Масалан, айрим дарёларнинг (Днепр, Смоленск атрофида, Чирчик дарёси Чирчик 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 лойкага чўкишда катта роль ўйнайдилар.

Ифлосланган сувларда гидробионтлар қанча кўп бўлса, улардаги модда алмашиниши, органик ва минерал моддаларнинг парчаланиши кўпайиб, сувнинг ўз-ўзидан тозаланиши тезлашади, ўшандай сувларда кислород кўп бўлади. Лекин, органик моддаларнинг биологик минерализацияланиши, фотосинтез жараёни оширувчи ўсимликларнинг кўплаб ривожланишига сабаб бўлади, сув кислород билан тўйинади, унинг тозаланиши тезлашади. Масалан, айрим дарё сувининг 1 м² майдонига атмосферадан 15,8 мг О₂ ўтадиган бўлса, фотосинтез жараёнида сув 33,2 мг О₂ билан тўйинади. Бундай ҳолатлар Беларусиянинг Свислог дарёсида, Рейн, Майне, Дунай дарёларида ва айрим эвтроф ховузларда кузатилган (Клорр, 1966; Uhlmann, 1967).

Органик моддаларни минерализация қиладиган гидробионтлар сув аралашиб турадиган жойларда самарали “ишлайдилар”, сабаби сув орқали уларга озик моддалар ва кислород келиб туради. Гидробионтлар 1 г кислород қабул қилиш жараёнида 3 380 кал. энергия ажратадилар. Улар томонидан органик моддаларни қабул қилиш билан моддаларнинг парчаланиши ва сувнинг тозаланиш жараёни тезлашади. Масалан, Волга дарёсининг Валахна атрофида 1 км² сув майдонида *Leptomitus lacteum* замбуруғи 18 кун давомида сувдан 120 т органик моддани шимиб олган, шундан 80% замбуруғнинг ўсиши, кўпайиши ва масса ҳосил бўлишига сарфланган. Суғориш далаларида хирономидлар (*Chironomus plumosus*) 1 м² жойда 90 минг личинка ҳосил қилади, улар шимиб оладиган органик модданинг миқдори 250 г/м² бўлиб, шундан 100 г ўзларининг танасини тузишга сарфланади, 150 г эса парчаланаяди.

Гидробионтлар ёрдамида сувни радионуклид ва пестицидлардан ҳам тозалаш мумкин. Ундай моддалар гидробионтлар танасида кўплаб тўпланади, бир формадан иккинчи формага ва турли бирикмалар таркибига ўтиши натижасида сув анча зарарсизланади. Радионуклид-

лар, 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 коэффициенти астрономик кўрсаткичга $4 \cdot 10^{13}$ га тенг. Кадмийнинг тўпланиш коэффициенти эса $1,4 \cdot 10^{16}$ га тенг (Крепс, 1959). Моллюскалар 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, церий-114 каби изотопларни тўплаган ўсимлик ва ҳайвонлар ҳам радиоактивлашиб жуда ҳавфли бўлиб қоладилар. Улар билан овқатланганда стронций — 90 ва бошқа радиоактив изотоплар ҳайвонларнинг биридан иккинчисига озиқа халқаси орқали ўтиб, охири балиқ 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, қатик, гўшт, балиқ гўшти) орқали эса 41-44% ўтади (Мере, Saurov, 1967).

Радиоактив моддалар билан зарарланган сувларда яшайдиган гидробионтлар 10-15 кун ичида шу моддаларни сувдаги микдори 100 дан 10-20 минг марта ортиқ ўз таналарида тўплайдилар. Ҳайвонлардан моллюскалар турли қисқичбақасимонлар иттерий-91 ни сувдаги микдоридан 100-250 баровар, сувўтларидан ульва, цистозира, бриopsis кабилар 600-1000 баровар кўп тўплайдилар. Фитопланктон вакиллари зоопланктонга қараганда 10 баровар ортиқ тўплайди. Тўплаган радиоактив изотоплар организмлар билан лойқага чўқади ёки улар чиригандан кейин яна (айниқса стронций-90) сувга қайтади.

Сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланганида биофилтрлаш қобилиятига эга организмларнинг (моллюскалар, қисқичбақасимонлар, асцидиялар, тикантерилилар, 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 м³ сувни филтрлайдилар. Шунинг учун ҳам денгиз қирғоқларида моллюскалар биофилтрацион зона ҳосил қилиб, литораль ва

сублитораль қисм суви доим биофилтрдан ўтиб, у ерларда ўз-ўзидан тозаланиш жараёни яхши кетади.

Чучук сув ҳавзаларида биофилтр вазифасини перловицлар, беззубкалар, дрейссеилар ва бошқа гидробионтлар бажарадилар. Масалан, 5-6 см узунликдан перловицлар (*Unio modeatus*, *U. timidus*) 9-10°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 планктонида кўп учрайдиган *Salonx finmar-chicus* бир кунда 5,5 литр сувни филтрлайди. Кўпчилик мўйловли қисқичбақалар ҳам бу жараёнда фаол катнашиб, сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёнини тезлаштирадилар. Бу жараён асосида турли биологик тирик жонзодларнинг фаолияти туради.

Шунинг учун ҳам халқимизни “етти думалаган сув тоза” деган мақоли бекорга айтилмаган. Ўсимликлар лойқа сувни тинитади, турли моддаларни чўқтириб сувни тозалайдилар.

14.6. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қондалари

Сув — тирик ва ўлик табиатнинг бебаҳо қисми ҳисобланади. Дарёлар, кўллар, 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, кишлоқ хўжалиги ва чорвачиликдан зарарсиз маҳсулот олиш, саноат энергетика каби халқ хўжалигининг турли йўналишлар ишини таъминлайди.

Сувнинг турли моддалар билан ифлосланишидан сақлашнинг бирдан бир йўли — саноат технологиясини такомиллаштириб, ишлатилган техника сувини қайта фойдаланишдан иборатдир. Лекин ҳозирча бу жараён яхши йўлга қўйилмаганлиги туфайли, ер усти сув ҳавзаларига ташланадиган оқава сувларнинг микдорини, уларга ҳар хил моддаларнинг концентрациясини камайтириш йўли билан табиий сув ҳавзаларини тоза ҳолда сақлаш кўзда тутилган.

Собик иттифокда сувнинг тозаллик сифатини аниқлашда, унинг таркибда учраши мумкин бўлган 500 дан ортиқ кимёвий моддаларнинг нормадан ортиқ бўлмайдиган чегараси — концентрацияси аниқланган. Улардан айримлари ҳақида маълумот тубандаги 45-жадвалда келтирилган.

Санитар ҳўжаликда сувдан фойдаланишда айрим зарарли моддаларнинг бўлиш чегараси (Кутирин, 1980, Вронский, 1996)

Ифлословчи, зарарли моддалар	Зарарли кўрсаткичи	Чегараловчи миқдор, мг/л
Анизол	санитар-токсик	0,05
Аммиак	токсик	0,05
Ацетон	санитар	0,05
Бензол	токсик	0,5
Нефть, нефть маҳсулоти	баликчилик	0,05
Маргамуш	санитар-токсик	0,050
СИМОБ	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
Теофос	органолептик	0,003
Сероуглерод	органолептик	1,000
Фталофос	органолептик	0,200

Марказий Осиё мамлакатларининг қонунлари сувдан тежамкорлик билан илмий асосланган ҳолда ва комплекс фойдаланишни ва сув ҳамда сув ҳавзаларини муҳофаза қилишни таъминлайди. Сув тўғрисидаги муносабатлар республикаларнинг сув ҳақидаги қонунлари асосида кучга кирган бўлиб, сувдан аҳоли томонидан ва ҳўжаликда фойдаланиш, сув ва сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлаш, турли

ташкilotларнинг дарё, кўл, ховуз, булок, сув омборлари, денгизлардан фойдаланишдаги вазифалари ва ҳуқуқлари кўрсатилган, сув ва сув ҳавзалари тўғрисидаги муносабатлар нормалаштирилган ва ҳозир Марказий Осиё республикаларнинг сувга онд қонунларида ўз аксини топган.

Сув ҳуқуқларининг нормалари бўйича сувдан фойдаланишнинг тартиблари ва шарт-шароитлари, сувдан фойдаланувчининг вазифаси ва ҳуқуқи, жавобгарлиги кўрсатилган. Сув ҳақидаги қонун сувдан фойдаланувчи қорхоналар ва ташкilotларнинг сувга муносабатлари бўйича ҳуқуқларини ҳимоя қилади.

Сув қонунлари ва ҳуқуқлари бўйича сув объектлари (дарёлар, кўллар, сув омборлари, булоқлар, музликлар) умумий бир давлатнинг сув фонди ҳисобланади. Сув ресурсларидан фойдаланиш чегараланган. Давлат ва жамоат эҳтиёжлари учун ишлатишнинг тартиби ва шарт-шароитлари бор. Сув ҳавзаларига қурилишлар ва улардан фойдаланишда табиий сувнинг ҳолатига салбий таъсир қилмасликлари кўрсатилган.

Сув бойликларини, катта ва кичик дарёлар, водийларни, кўл ва сув омборларини, ер ости сувларини ифлосланишдан сақлаш, сувни исроф қилмасдан фойдаланишни тасдиқловчи сув ресурсларидан фойдаланишни яхшилашнинг бирдан-бир давлатлараро муносабатларининг чора-тадбирлари 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.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

- Абдукадиров А. Применение микроводорослей в очистке азотсодержащих промстоков в биопрудах. - Автореф. канд. биол. наук, Т., 1990.
- Авакян А.Б. и др. Водохранилища. - М., 1987.
- Алимов Т.А., Рафиков А. Экологик ҳатолик сабоқлари. - Т., 1991.
- Акрамов З., Рафиков А. Прошлое, настоящее и будущее Аральского моря. - Т., 1990.
- Агаханц О.Е., Сарез Л. 1989.
- Алимжонова Х. Альгофлора канала Бозсу и его санитарное состояние. Автореф. канд. биол. наук. - Т., 1991.
- 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.
- Вернадский 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. В кн.: Метеорология и гидрология за 50 лет Советской власти». - Л., 1967.
- Вронский В.А. Прикладная экология. Ростов-на-Дону, 1996.
- Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озёра 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. - 1988.
- Гурвич В.Ф. Озеро Кара-кул как среда обитания. - Т., 1958.
- Давыдова М.И., Раковская Э.М. Физическая география СССР, - М., 1990.

- Дажо 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.
- Завьялова Л.В., Агафонова О.А. Обзор фонового состояния природной среды Среднеазиатского региона за 1986-1988 г, Тр. САНИГМИ, вып. 142 (223), 1992.
- Зенкевич Л.А. Тихий океан. Кн. 2. - М., 1969.
- Зернов С.А. Общая гидробиология. - М.-Л., 1949.
- Изразль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - М. 1984.
- Использование подземных вод для орошения СССР: состояние и перспектива - М. 1968.
- Камилов Г.К. и др. Водоёмы Узбекистана и их рыбохозяйственное значение. Кн. 1,2. - Ташкент, 1994.
- Камилов Г.К. Рыбы водохранилищ Узбекистана. - Т., 1973.
- Каримов Б.К. Экологотоксикологические проблемы состояния и рыбохоз. исполь. гидрозкосистемы бассейна Аральского моря. Автореф. докт. диссертации. - Т., 1995.
- Клича Р.К. Разменения глобального водообмена. - М., 1985.
- Константинов А.С. Общая гидробиология. - М., 1972.
- Крепс Е.М. Изд. АН СССР. Серия биология. 1959. № 3.
- 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 долины реки Чирчик. - Т. 1974.
- Кучкарова М.А. Синие-зелёные водоросли Узбекистана и перспективы их использования в сельском хозяйстве, Автореф. докт. биол. наук. - Т., 1990.
- 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 фауны кормовых беспозвоночных и рыб водоёмов Узбекистана. - Т., 1972.
- 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. Гидрологический режим озёр и водохранилищ СССР. Озёра Средней Азии. - Л., 1989.
- Никитин А.М. Гидрологический режим озёр и водохранилищ СССР. Водохранилища Средней Азии. - Л., 1991.
- Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. - М., 1980.
- Павловская Л.П. Структура рыбного населения в конечных 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* 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. биол. наук. - Т., 1973.
- Савилов А.И. Тихий океан. Кн. 2. - М., 1969.

- Семина Г.И. Фитопланктон Тихого океана. - М., 1974.
- Сорокин Ю.И. Взаимосвязь микробиологических процессов круговорота серы и углевода в меромиктическом озере Беловодь. ДАН СССР. 1968. Т. 183. № 2.
- Состояние природной среды СССР в 1988 году. - М., 1990.
- 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. биол. 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 2 000 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.И. 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. «Споровые растения Средней Азии». - Т., 1969.
- Эргашев А.Э. Экологическое распределение водорослей в искусственных водоёмах Средней Азии. «Флора споровых растений Средней Азии. - Т., 1972.
- Эргашев А.Э. Альгофлора искусственных водоёмов Средней Азии. - Т., 1974.
- Эргашев А.Э. Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоёмах Средней Азии. - Т., 1976.
- Эргашев А.Э. Значение биологического метода очистки сточных вод с применением водорослей. В кн.: Культивирование и прим. микроводорослей в народном хозяйстве. - Т., 1980.
- Эргашев А.Э. Экономическая эффективность 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.
- Яблоков А.В. Ядовитая природа. - М., 1990.
- Яблоков А. "КП" приступает к расследованию трагедии в Белом море. Комсомольская правда. 25 апр. 1991 г.
- 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, N=10, 1968.
- 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.
- Knopp H. Linnologie der Denau, 1966. 2,
- Kohn A., Waters V. Animal Behaviaur, vol. 14, N=2-3, 1968.
- Merey A., Saurov M. Radioecol. Concentrat. Processes. Oxford-London. 1967.
- Raymont I. Plankton and productivity in the ocean, Oxford, London, 1963.
- Pesticides and You. Washington. 1987, vol. 7, N=2.
- Sun M. Ground Water ills: Many Diagnoses, Fern herne-dies..science, 1986, vol. 232.
- Sun M. Pesticides to bejudged on leachability. Scince, 1988, vol. 239.
- Unernan D. Aarch. Hydrobiolog. 1967, vol. 63, N=1.
- Umezawa S., Matsuoka K. «Annot, Zool. Japen, vol. 42. N=2. 1969.
- Whitton B.A. River Ecology. Studies in Ecology, vol. 2, Oxford, 1975.

МУНДАРИЖА

Муаллифлардан.....	3
Кириш.....	4
I Б О Б. Биосферада сув захираси.....	8
1.1. Гидросферанинг умумий таснифи	11
1.2. Дарёлар ва кўллар.....	18
1.3. Музликлар, ер ости ва гидротермал сувлар	20
II Б О Б. Сувнинг кимёвий ва биологик хислатлари.....	24
2.1. Сувнинг асосий экологик омиллари ва уларни организмларга таъсир қилиш қонунлари	26
III Б О Б. Денгизларнинг экологик омиллари ва уларнинг организмлари	48
3.1. Сувнинг чуқурлиги, лойка, оқим, ҳарорат, шўрлик ва бошқа омиллари	48
3.2. Дунё Океанининг организмлари	53
3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунлари	61
IV Б О Б. Туркистон дарёларининг умумий таснифи.....	65
4.1. Туркменистон ҳавзаси.....	66
4.2. Амударё ҳавзаси.....	67
4.3. Сирдарё ҳавзаси	69
4.4. Талас, Чу, Иссык кўл ва Балхаш ҳавзаси.....	70
4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи	71
4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи	79
V Б О Б. Кўлларнинг гидрологик таснифи.....	88
5.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми.....	88
5.2. Кўлларда сувнинг ҳаракати	94
5.3. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиши	96
5.4. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси	99
5.5. Кўллар сувининг кимёвий таркиби.....	104
5.6. Кўлларнинг муҳитга таъсири	107
5.7. Орол денгизининг фожиаси.....	108

VI Б О Б. Сунъий сув ҳавзаларининг таснифи ва уларнинг хиллари	113
6.1. Сугориш каналларининг таснифи	113
6.2. Зовур – коллекторларнинг таснифи	115
6.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи	118
6.4. Сув омборларининг таснифи	119
6.5. Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари	129
6.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик ҳавзалар	132
6.7. Туркистон шוליپояларининг таснифи	135
VII Б О Б. Дарёлар гидробиоценозларининг таснифи	137
7.1. Дарёларнинг бентос гидроценозлари	137
7.2. Дарёлар планктонининг ҳосил бўлиши	146
7.3. Дарёларнинг зоопланктони ва фитопланктони	147
7.4. Нейстон, плейстон ва нектон гуруҳлари	151
7.5. Дарёларнинг ихтиофаунаси	152
VIII Б О Б. Кўллар гидробиоценозларининг таснифи	155
8.1. Помир кўллари гидроценозларининг таснифи	156
8.2. Тянь-шань кўллари гидроценозларининг таснифи	163
8.3. Шўр кўлларининг гидроценозлари	173
8.4. Текислик кўллари гидроценозларининг таснифи	174
8.5. Кўлларда гидробионтларнинг ривожланиши ва тақсимланиш қонуниятлари	187
IX Б О Б. Сунъий сув ҳавзалари гидробиоценозларининг таснифи	193
9.1. Туркистон сунъий сув ҳавзаларида сувўтларнинг ривожланиш даражаси	194
9.2. Зовур ва коллекторларнинг гидробиоценозлари	201
9.3. Балиқчилик ҳовузлари гидроценозларининг таснифи	207
9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари	214
X Б О Б. Биологик ҳовузларнинг гидробиоценозларининг таснифи	231
10.1. Умумий маълумотлар	231
10.2. Чимкентнинг биологик ҳовузларида оқава сувлари тозалаш йўли	231

10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувлари тозаланиши	237
10.4. Оқава сувлари биологик услубда тозалашнинг афзаллиги	241
XI Б О Б. Туркистон шוליپоялари гидробиоценозларининг таснифи	246
11.1. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари	250
XII Б О Б. Сунъий сув ҳавзаларида гидробиоценозларни ҳосил бўлиш йўллари	255
XIII Б О Б. Гидробионтларни минтақалар бўйича тақсимланиш қонуни	259
XIV Б О Б. Сувдан фойдаланишнинг турли йўллари	264
14.1. Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши	269
14.2. Туркистоннинг турли сувларини кимёвий моддалар билан ифлосланиши	290
14.3. Сув ҳавзаларининг ифлосланиш даражасини белгилаш	294
14.4. Ифлосланган сувларни тозалаш йўллари	295
14.5. Ифлосланган сув ҳавзаларининг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёни	298
14.6. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қоидалари	301
Адабиётлар рўйхати	304

Босишга рухсат этилди 17.10.2003. Хажми 19,5 босма тибек.

Бичида 60x84 #116. Адади 300 нуска. Бузуртми 242.

М.Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети

босмихонасида чоп этилди.

