

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Мирзо Улуғбек номидаги
Ўзбекистон Миллий Университети

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А.

ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

Тошкент – 2002

Гидроэкология — сув экологияси ўқув дарслигида Ер шарига сув бойликлари, тақсимланиши, сув ҳавзаларини хилма-хиллигининг тўла баёни билан бир қаторда Ўрта Осиёни турли табиий ва сунъий сув ҳавзаларининг 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 ҳавзаларининг 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 ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун-қондалари биринчи бор Давлат тилида баён этилган.

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

Рисолада 45 та жадвал, 40 дан ортиқ чизма-расмлар ҳамда зарур адабиётлар рўйхати келтирилган. Дарсликни тайёрлашда Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг 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 Аҳмадқул — кириш, биосферада сув захираси, сувнинг кимёвий 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 **Ҳ.О. Бердикулов**

Биология фанлари номзодлари **Ҳ.О. Олимжнова**

А. Абдукодиров

Ушбу дарсликни ЎЗМУнинг нашриёти орқали чоп этилишига ёрдам берган биология фанлари доктори, профессор Т.У. РАҲИМОВАга 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 кун, ой, фасллар ва йил давомида ўзгариб туради, ўзгарганда ҳам муздан, қордан → сув, спорадан → ҳужайра, ҳужайрадан → колония → трихома → ип → шоҳланган тана, уруғдан → ўсимлик, турдан-тур, сувўтдан-сувўти, зоопланктондан → зоопланктон ҳосил бўлади. Фақат уларнинг миқдори бир камайиб, бир кўпайиб туради, ҳолос.

Бундан бир неча ўн йиллар аввал Сирдарё ва Амударёнинг юқори оқими, улар ҳавзасидаги қўллар, уларнинг гидрология ва гидробиологияси ўрганилган. Масалан, 1945-50 йиллардаги гидрологик, гидрокимё маълумотлар жуда кам ўзгарган, уларни ҳозир ҳам кузатиш мумкин. Шу вақтларда сув ҳавзаларида 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 ҳавзалари каби абадул-абаддурлар, Улар эскирмайдилар, сувўти ҳужайрасидан шу ҳужайрага айнан ўхшаш сувўтининг ҳужайраси ҳосил бўлади. У ўсади, кўпаяди. насл алмашиб туради, ҳолос.

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

Ўрта Осиё сув ҳавзалари гидробиологиясини ўрганишда биз келтирган маълумотларга ўқувчилар тўғри муносабатда бўлади деган умиддамиз.

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

К И Р И Ш

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 катнашадилар ва ўзларида ҳаёт жараёнларининг ўтишини таъминлайдилар.

Дунёдаги дарёлар ва кўлларда тахминан 116 минг км³, ер остидаги сувларнинг миқдори 4 млн. км³, тупроқ заррачаларида сақланган 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 катнашади. Организм протоплазмасининг асосий қисми сувдан иборат бўлиб, ҳужайрадаги барча жараёнлар: моддалар аямашиниши 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, тиник ва лойқалиги, минерал тузларнинг таркиби, О₂, СО₂ ларнинг миқдори ва ҳ.к.). Маълумки, чучук сувда тузлар миқдори кам бўлади ва шу кам тузли сув муҳитига организмлар махсус мослашганлар, чунки уларнинг тўқималарида эриган тузлар миқдори анча юқори бўлади. Муҳитдаги тузларнинг камлиги ва тўқималарда уларнинг кўплиги ҳайвонлар танасидаги осматик босим орқали бошқарилади, яъни танада сув ва сув билан моддаларнинг алмашуви орқали тана ва 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 балиқлар ҳеч вақт чучук сувларда яшамайдилар. Тирик организмларнинг экологик кенг мослашган турлари ҳам чучук ҳам шўр сувларда учрайдилар.

Сув ҳавзаларни оддий қилиб уч гуруҳга бўлиш мумкин, яъни:

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

2. Жуда секин оқар сув ҳавзалар, бунга шוליнойлар, 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 фарк 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 (ташқи) воқеликлар ва автоген (ички) воқеликлар сабаб бўлиши мумкин.

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

Кейинги 20 йил ичида инсон чучук ва ҳатто денгизнинг шўр сувига ҳам ҳаддан зиёд тажовузкорлик 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 суви 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 охири 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, шолিপоя 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, Аҳрор Музаффарович Музаффаров томонидан ҳар томонлама ўрганилади. Бу улуғ 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 ораликларида 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 мукаммал китобида ҳар томонлама ўз ифодасини топган.

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

Ўзбекистон ҳудудида жойлашган айрим сув ҳавзаларида учрайдиган баликларнинг 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 кўллар, шוליپоялар, 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 услуби: гидрология, лимнология, гидробиология, метеорология, гидрохимия, альгология, гидроботаника каби фанларнинг услубларига асосланган.

БИОСФЕРАДА СУВ ЗАҲИРАСИ

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

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

Ер юзидаги турли сув ҳавзалардаги сувнинг умумий ҳажми 1390 млн. км³ бўлиб, унинг 96,4%ини дунё океанининг суви ташкил қилади. Қуруқликдаги 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 буғлари, 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 қилади. 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 тургулланган. Аммо 1900-1970 йилларда материк сув заҳираси 46,4 минг км³ га камайд. Шу давр ичида Дунё Океани сувининг ҳажми 11,4 см ёки йилига 1,5 мм кўтарилиб келган (Клига, 1985, 1-жадвал).

Ер шарининг сув захираси

Табийий сувларнинг хиллари	майдон км ²		Ҳажми, минг км ³	Сувнинг дунё бўйича захираси		Сув захирасини ўртача тикла-нишининг шартли даври, йил
	млн. км ²	қуруқ-ликнинг майдони, км ²		Сувнинг умумий захираси, км ³	Чўчук сув захираси, 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
Қўллар	2,1	1,4	176	0,013	—	17 йил
Шу жумладан, чўчук сувлар	1,2	0,8	91	0,007	0,25	—
Сув омборлари	0,4	0,3	1	0,0004	0,016	52 кун
Дарёдаги сувлар	-	-	2	0,0002	0,003	19 кун
Ботқоқдаги сув	2,7	1,8	4	0,0008	0,03	5 йил
Литосферанинг юза қисмидаги сув						
Ер ости сувлари	-	-	23700	1,68	-	1400 йил
Шундан чўчук 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 чўчук 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 хелади (2-жадвал, Пономарёва, 1976).

2-жадвал

Ер юзининг энг нам жойлари (Пономарёва, 1976)

Кузатилган жойлар	Йил давомида тушган ёмғирнинг рекорд миқдори, мм
Чаратунджи (Ҳиндистон)	12685
Вайаллсале (Гавай ороллари)	12 090
Камерун вулкони (Африка)	10 470
Квибдо (Колумбия)	9560
САН-Хуан-дель-Сур (Никарагуа)	6588
Бергсја (Норвегия)	4900
Нрквице (Югославиянинг Адри-атак қирғоқлари)	4260
Ботуми (Грузия)	2500

Планетада ҳаводан тушадиган ёмғирнинг тақсимланишида катта сув ҳавзаларининг у ёки бу районда бир-бирига яқин жойлашиши катта роль ўйнайди. Жанубий ярим шарларнинг 10° дан 70° кенглик-лари оралиғидаги 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 бугланиш даражасини бир-бирига нисбати катта аҳамиятга эга. Ҳаводан тушадиган ёмғир кам бўладиган районлар қуруқ ёки арид районлар дейилади.

Ўрталиқ 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 миқ-дори камаймайди, чунки ҳаводаги намлик тинимсиз бугланиш ҳисо-бига 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 маротаба 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 алмашинувининг бир бўғини ҳисобланади.

Гидросферанинг умумий миқдори 1,4 млрд. км³ атрофида, шундан 1,37 млрд. км³ сув Дунё океанида бўлиб (1-жадвал), планетанинг бошқа сувларидан 15 баробар кўпдир. Унинг майдони планетанинг

78%ини ишғол қилади. Ер ости сувларининг миқдори 60000 минг км³, қўлларнинг 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 ўрта 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
Қўллар ва сув омборлари	230	
Тупроқ намлиги	(75)	(0.9)
Атмосфера пачлиги	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, Помпир-Олой, Мўғилистон Олтойидадир. Улардан айримларининг узунлиги 60 км ча бўлиб, ўртача 300 м пастликкача чўзилади, Тянь-Шаньдаги энг катта музликларининг узунлиги 40 км апрофида 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

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

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
Ғарбий Шпицберг	21240	18690
Европа бўйича	41225	22785

Евроосиёнинг сув баланси ва чучук сув бойликлари

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

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

Улардан ташкари чучук сув бойликлари дунёнинг энг катта дарёлари ва кулларида 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 $750 \text{ м}^3/\text{с}$, Германия чегарасида сув сарфи - $2700 \text{ м}^3/\text{с}$, Африканинг энг суви дарёси Нигерда - $5700 \text{ м}^3/\text{сек}$, Рейн дарёсида - $2200 \text{ м}^3/\text{с}$, Жанубий Американинг Оринока дарёсини этак қисмида - $14000 \text{ м}^3/\text{с}$, Амазонканинг этак қисмида - $180000 \text{ м}^3/\text{с}$. Амазонка шаҳобчаларидан Мадейрада - $191\,000$, Риу-Негрудда - $25\,000$, Тапажаса дарёсида - $5\,600 \text{ м}^3/\text{с}$. Нил дарё - $5\,700$, Осиё дарёларидан Меконгда - $15\,900$, Ировида эса - $14\,000 \text{ м}^3/\text{с}$ га тенг.

7-жадвал

Африканинг катта дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майdonи, км ²	Дарёлар этакдаги 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

8-жадвал

Дунёнинг бошқа дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майdonи, км ²	Қуйиладиган 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 кўрғазии
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 Улуғ қўлларининг тизими
(Ермаков ва бошқ., 1988)*

Қўллар номи	Майдони, минг км ²	Денгиздан Баландлиги, м	Максимал чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, км ³
Юкори қўл	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 қўллар

Қўллар 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
Ладога	18 400	230	—	//
Титикака	8 300	272	—	Ж. Америка
Балхаш	18 000	26	340	Қозғистон
Иссик қўл	6 200	696-700	1 780	Қирғизистон
Урмим	5 700	145	—	Осиё
Венери	5 500	—	—	Европа
Хапка	4 400	10	—	Узоқ Шарқ
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 шароитидаги юқори 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 колдиклар сувда топилмайди.

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

Ҳозирги кунда қўл ва сув омборларидаги сувларнинг умумий миқдори доимий эмас, чунки қўплаб қўллар қуриб кетмоқда, янги-янги сув омборлари қурилмоқда. Шунга қарамадан, дунёдаги қўлларда сақланадиган сувнинг миқдори 275 минг км³га тенг бўлиб, шулардан 150 минг км³ сув оқиб турадиган чучук сувли қўллар бўлиб, 125 минг км³ шўр қўллардир.

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

Қилинган ҳисоб-китоблар шунини кўрсатадики, собиқ Иттифок дарёларидаги сувларни ҳажми 4714 км³га тенг эди, қуруқликдаги 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 қабиларга) тўғри келади.

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

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

Атмосферадаги намлик сув буглари, уларнинг фасллар бўйича ҳосил бўлишига ва табиий зоналар бўйича тақсимланишига боғлиқ. Сув бугларидан ҳосил бўлган булутлар тропик зонада энг кўп тўпланса, шимолий ва жанубий қутбларда кам тўпланади. Булутлар намлик манбаи бўлиб, Ер юзасининг намлиги ва ҳароратни ўзгариб туришига таъсир қилади.

Атмосферадаги намлик тропосферадан юқорига кўтарилмайди. Тропосферанинг экваториал зонасида намлик 16-18 км, муътадил кенликларда 10-12, кутбларда эса, 7-10 км баландликка кўтарилади. Бу баландликлардан юқорида намлик бўлмайди. Бугларни сувга айлантириб ҳисоблаганда, унинг ҳажми 14 минг км³ га тўғри келади. Гидросферанинг бу қисми унча кўп эмас, аммо шу қисм Ер юзидаги ҳамма чуқук сувларнинг бошланиши ҳисобланади.

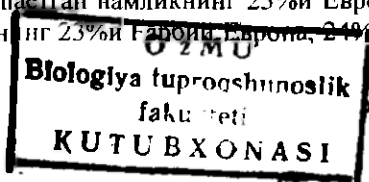
II-жадвал

*Собик Иттифоқ дарё сувларининг ҳажми
(Долгополов, Федоров, 1973)*

Собик 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 ² 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
Қозоғистон	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
Туркманистон	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
Собик 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 қуруқлик, денгиз ва океанлар юзасига турли микдорда тушади, Атмосферадан тушаётган намликнинг 25%и Евроосиё Ерларига тўғри келади, лекин унинг 23%и Европада, 24%и



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

Бу ерда шуни ҳам қайд қилиш ва бошқа жойларга қиёс қилиб ўтиш жоиз бўлса керак, яъни Планетадаги энг 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
Буғланиб 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 окиб келади. Иттифок дарёларидаги сув захираси 4714 км³га тўғри келиб, шу сувдан Россияга 4171 км³, Ўзбекистонга - 117,3 км³, Тожикистонга - 71,2 км³, Туркманистонга - 68,6 км³, Қирғизистонга эса 52,8 км³ йиллик дарё суви тўғри келади (11-жадвал, Долгополов, Фёдоров, 1973).

Сибир ва Узок 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 худудидаги энг катта сув ҳавзасининг майдони 18 млн. км³ тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш кўли каби хавзалар киради. 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 3180 км, ҳавзаси 980 минг км²) кабилар киради.

Дарёларнинг кўпчилиги музниклардан 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. Собик Иттифок худуди майдони 10 гектардан ортиқ кўлларнинг сони 285 минг атрофида бўлган. Планетада сув юзаси 10 минг км² ёки майдони 1 млн. га дан ортиқ кўлларнинг сони 22 та дир.

Ер юзасидаги кўлларда 230 минг км³ сув бўлиб, чучук сувли кўлларда эса 123 минг км³ сув бор. Собик Иттифокда чучук сувли кўлларнинг энг каттаси Байкал кўли бўлиб, унинг майдони 31,5 минг км³, 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 %), собик Иттифок чучук сув захирасининг 80%и тўпланган. Бу кўрсаткич 21,7-40,3 км³ атрофида (кишда 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 тўлкинлари орқали 1200 минг т. ҳар хил моддалар тушади. Байкал сувига 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 вулконлар 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-Олойда – 2233 км² га тенг (12-жадвал).

Чучук сув манбайи ҳисобланмиш қор қопламлари ва музликлар бойлиги бўйича собиқ Иттифок 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.

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

Музли ҳудудлар	Музликлар майдони. милг км ²
Алтаркида	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 Босғи чўққилари	15,4
Тянь-шань	13,0
Помир-Олой	12,1
Исландия ороли	12,1
Ирландия ороли	11,8
Куль-лунь	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 курукликнинг 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, м ³ /сек	Ер ости сувларининг Ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув билан таъминлаш, м ³ /сек	суғориш ва сув чиқариш, м ³ /сек	Жами, м ³ /сек	
Озарбайжон	125	11,7	18,0	26,7	21,4
Арманистон	50	7,0	11,1	19,1	36,2
Белорусь	420	15,8	—	15,6	3,7
Грузия	30	6,0	1,0	7,0	23,4
Қозғистон	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, ҳўжалик эҳтиёжларини сув билан таъминлашга 47-48 м³/сек, ишлаб чиқаришга 19-20 м³, ўтлоқларни суғоришга 2 м³/сек, йилига эса 2,5-3 млрд. м³/сек сув ишлатилган бўлса, ҳозирги кунда бу кўрсаткич унча юқори кўтарилгани йўқ ва ер ости сув бойлигидан йилига 11-12% игина фойдаланилади, ҳолос. 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 остидан иссиқ сувлар чиқади. Бундай ҳолат Исландия, Африка, Камчатка,

Кавказ, Туркистон ва бошқа жойларда кузатилади, Иссик сувлар 1000-10000 м дан ҳам ортик чуқурликдан чиқади, сувнинг ҳарорати 30°C дан 98°C гача етади.

Туркистоннинг иссик ва қайноқ булаклари ўрганилиб, сувнинг доимий ҳароратига асосланиб, улар қуйидаги гуруҳларга бўлинди (Эргашев, 1969, 1974): 1) *гипотермаль иссик булақлар*, сувнинг ҳарорати 16-18°; 2) *мезотермаль* -- сувнинг ҳарорати 18-30°C, бу гуруҳга Туркистон иссик булаклари - Ак-Гез, Арчман, Қолат, Сапар чашма кабилар киради; 3) *иссик булақлар*, сув ҳарорати 30-40°C да, бу гуруҳга Қирғизистоннинг иссик булакларидан Окбулок, Аюббулок, Оксув, Жетти оғуз кабилар киради; 4) *иссиқроқ булақлар*, сув ҳарорати 40-60°C. Бу гуруҳ учун Оксув, Қизбулок, Чорток кабилар хосдир; 5) *ҳақиқий термал қайноқроқ булақлар*, сув ҳарорати 60-80°C, бу гуруҳга Тошкент ер ости минерал сувлари, Тожикистондаги Обигарм булоғи киради. 6) *қайноқ булақлар*, сувнинг ҳарорати 80-96°C. Бундай булоққа Тожикистоннинг Варзоб тоғидан чиқадиған Ҳожи Обигарм радон газли қайноқ булоқ мисолдир.

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

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

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

II БОБ

СУВНИНГ КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ

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

Сувнинг хислатлари тубандагилардан иборат: 1) сув Ер юзидаги бирдан-бир суюқ модда бўлиб, у бир вақтда ва кўп миқдорда суюқ, қаттиқ ва газ (буғ) ҳолатида учраши мумкин; 2) сув, суюқлик сифатида жуда катта эритувчанлик хусусиятига эга, бу ундаги молекулаларнинг кўплигидан ва водород боғламларини ҳосил қилишдан келиб чиқади; 3) сув яшаш муҳити бўлиши билан 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 қobiliятига эга қучдир, 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, қўл ва денгизларни бирдан эмас, балки, аста-секин музлашини, қорлар, муз ва музликларни эришини таъминлайди. Шунинг учун ҳам планетада

фасллар бўйича ҳароратни аста-секин алмашивиши кузатилади; 8) турли суюқ ва қаттиқ моддалар ичида сув катта иссиқлик йиғиш ва иссиқлик ўтказиш қобилиятига эга бўлиб, тирик организмлар танасида бир хил иссиқлик мувозанатини ушлаб турадиган суюқ моддадир. Сувдаги бу ҳислатларнинг моҳияти чексиздир, яъни, сувнинг юқори даражада иссиқлик йиғиш қобилияти натижасида, унда қуёш ва иссиқлик энергияси тўпланади ва планетада тақсимланади; 9) сувнинг диэлектрик ўтказувчанлиги сувдаги тузларнинг, кислоталарнинг ионларга ажралишини тезлаштиради, ионлар эса ўз навбатида организм танасида турли биохимик реакцияларни, муҳит ва организм ўртасидаги асмастик турғунликни бошқариб турадилар. 10) сув молекулаларнинг кутблгидан 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 саклайди. Буғланиш учун кетган энергия йўқолмайди, балки ҳаво ёки атмосфера ҳароратининг кўтарилишига сабаб бўлади ва организм билан муҳит ўртасидаги муносабатларнинг боришида катта роль ўйнайди; 12) сувнинг биологик ҳислатларидан яна бири, унинг суюқ бўлишига қарамадан юзасидаги юқори даражада таранглиги бўлиб, шу ҳолат сув молекулаларнинг бир-бирига кучли 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, умуртқасиз ҳайвонлар) сув тўлкинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниқлик 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 ҳислатларидан яна бири, унинг сикилмаслиги бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар қисмларининг ва органларининг ўсишида ва маълум шаклда бўлишда

жуда муҳимдир. Ўсимликларда *т у р г о р* (тургунлик) ҳолати, улар органларини фазода макбул жойлашишини таъминлайди.

Экологик нуқтаи назардан сув ўзига хос 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 қонунилари

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

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

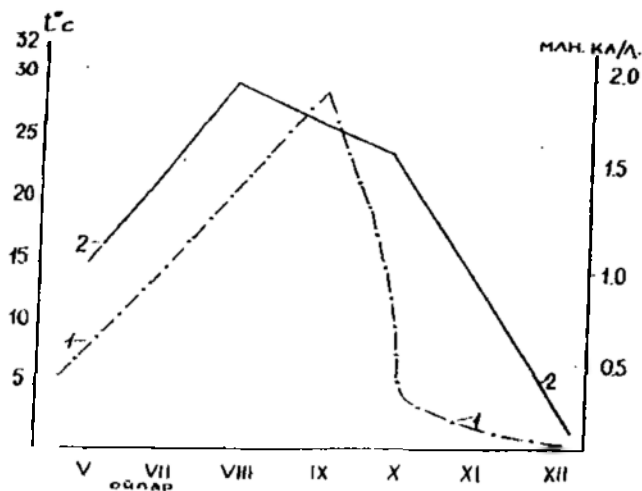
Табийий сувлар массаси икки атом водород ва бир атом кислороддан (H_2O) иборат. Айрим ҳолларда оғир сувлар (H_2O^{18}) ҳам учрайди. Сувда дейтерий бўлса, унинг зичлиги 10,8% юқори бўлиб, сув ҳарорати $3,3^{\circ}C$ даражада бўлганда музласа, $101,4^{\circ}C$ да қайнайди ва катта ёпишқоқлик хусусиятига 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 солиштирма оғирлиги камаяди. Сув $40^{\circ}C$ даража атрофида қиздирилганда унинг тирик организм танасидаги специфик функцияси ва тузилиши бузилади.

2.1.2. Сувнинг термик хоссалири. 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 $\pm 30-40^{\circ}\text{C}$ ни ташиқил қилса, тупроқ ва ҳавода $\pm 120-140^{\circ}\text{C}$ га боради. Сув музлаш даврида кенгайди, муз сувдан енгиллиги туфайли сув юзасига чиқиб, сувдаги иссиқликни саклайдиган катлам 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).

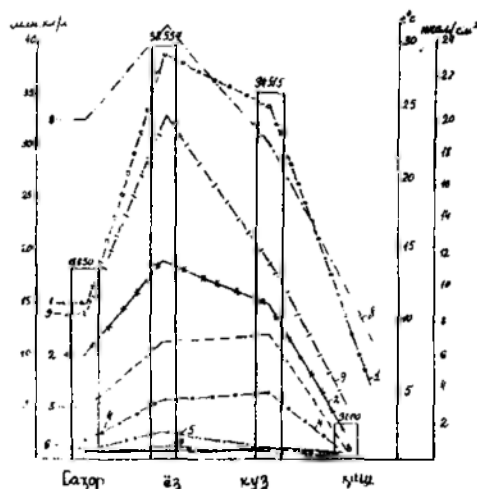
Юқори тоғлик минтақада ёз фаслида дарё сувининг ҳарорати $1-3^{\circ}\text{C}$ даражада бўлса, сувнинг оқимиға қараб ҳарорат $5-6$ (10°C) га кўтарилади. Тоғ минтақасида сувнинг ҳарорати $6-15^{\circ}\text{C}$, адир минтақасида $10-20^{\circ}\text{C}$, текисликда эса $15-30^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади.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

кўллар сувининг ҳарорати ёз фаслида 5-16°C, кишда кўлларнинг юзаси қалин муз билан қопланади. Масалан, Помирдаги Қорақўлда 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 шוליқояларида сувнинг ҳарорати ёз фаслида 40-43°C, турли балиқчилик ҳовузларида эса ҳарорат 28-34°C га кўтарилади, тунда 24-26°C ни кўрсатади,

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

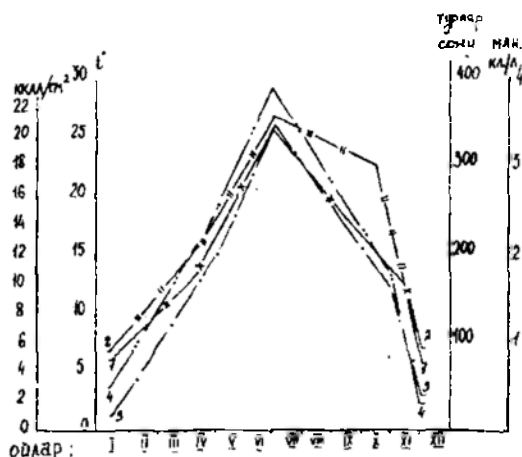
Йил давомида гидросферанинг бугланиши натижасида чиқарадиган исиклик тахминан $2,10^{19}$ кал/га тенг бўлиб шу вақт ичида Ер юзасидаги одам яратган техника энергиясидан ($5,10^{16}$ кал) 400 маротаба



2-расм. Чордари текислик сув омборида фитопланктонни умумий миқдори (1) ва турли гурӯҳлар вакиллари (яшиллар-2, кўк-яшиллар-3, термофитлар-4, эвгленалар-5, инфузориялар-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 ажратилади 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 четаралиб 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.

хароратли сув қатламлари ёки сувда ҳарорат стратификацияси юзага келади. Температура стратификациясининг ҳосил бўлиши сув ҳароратининг 4°C дан 0°C га пасайиши билан унинг зичлигини камайишига сабаб бўлади.

2.1.3. Табiiй сувларнинг зичлиги уларда эриган ҳолдаги моддаларнинг миқдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар миқдорининг ортиши билан сувнинг солиштирма оғирлиги 1.347 г/см^3 га етиши мумкин.

Сув зичлигининг ҳароратга боғлиқлиги тубандагича:

Ҳарорат, $^{\circ}\text{C}$...	0,	04	10	20	30
Зичлик, г/см^3	0,99986	1,00000	0,99972	0,99823	0,99567

Сув зичлиги экологик омил бўлиб, организмларга босим сифатида таъсир қилади. Босим сувнинг турли чуқурлигида турлича бўлиб, атмосфера («атм») билан ўлчанади. Чучук сувларда 10,3 м 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 (*Priapulus caudatus*) сув киргоклариға якин жойдан то 7000 м чуқурликкача бўлган сув қатламларида ҳам учрайдилар. Айрим пуфакли сифонофорлар катта чуқурликларға мослашган эмас, уларнинг пуфаклари ҳалакит беради. Пуфаксиз сифонофорлар эса абисаль ва ультрабисаль қатламларида (7-10 км) ҳам учрайдилар.

Кўпчилик гидробионтлар босимни кўп ортишиға чидамлидир. Масалан, тажрибада қискичбака (*Pachygrapsus*) 900 м чуқурликка, моллюскалар (*Mytilus edulis*) – 2227 м, бактериялар (*Escherichia coli*) 1000 атм, коловраткалар (*Philodina roseola*) – 1600 атм.ға чидаш берганлар (Ume-zawa, Matsuoka, 1969). Қискичбакасимонлар сувнинг босими 100 атм.ға кўтарилганида безовталаниб, 400 атм да уларнинг фаоллиги йўқолади ва нобуд бўлади, ўлик ҳолда сув остиға тушадилар. Инфузория ва хивчиндиларнинг 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 фаолиятиға қайтганлар.

Босимнинг ортиши билан гидробионтларда газ алмашилиш кучаяди. Организмлардаги газ камералари – баликлардаги газ копчаларй, содда тузилган ҳайвонлар цитоплазмасидаги, медуза, моллюска таналаридаги газ бўшлиқлари сувдаги гидростатик босимни қабул қилиш билан организмларни турли чуқурликларда мосланишға олиб келган.

Сувнинг ёпишқоқлиги 10° С ҳароратда 1.31 спз (сантипуаз) га тенг. Ёпишқоқликнинг ўлчам бирлиги пуаз (пз) бўлиб, унда тезликнинг градиенти 1 см./сек га тенг (Пуазнинг юздан бири – сантипуаз). 10°С ҳароратда глицеринни ёпишқоқлиги 3950 спз га тенг. Сувнинг ҳам ёпишқоқлиги организмларнинг сузишиға 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 ҳаракатиға 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 қатламлариға тушишиға катта таъсир кўрсатади. Сувнинг ёпишқоқлиги турли гидробионт-

ларнинг сув қатламларида турлича ҳаракат қилишига имкон беради. Қўпчилик 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 ўтказилиш жараёнида ҳам сув массаси қисман аралашади.

Сувнинг ҳаракати оқиш ва тўлқинлар формасида бўлади. Сувнинг оқиши: горизонтал ва вертикал оқиш ҳамда уни юза қатламини ва чуқур қатламларини оқиши ҳолида кузатилади. Сувнинг оқиши карама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашishiидан 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 хавзаларининг очик ёки четларига чиқариб ташланади (дарёларда, кўлларда). Сув ҳаракатининг гидробионтларга билвосита таъсири озик моддалар ва кислороднинг келиши, метоболитларнинг сув орқали оқиб кетиши, ҳароратнинг бир маромда бўлиши, сув тагидаги лойканинг 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 баландликларга кўтарилади. Шунинг учун ҳам тўлқин кучли жойларда гидробионтларнинг сон ва сифати унча кўп эмас. Сувни оқиш тезлиги Ўрта Осиё дарёларида 0,5-5 м/сек, айрим бетонланган ва қияликлардан пастликка йўналтирилган каналларда эса сувнинг оқиш тезлиги 8-10 м/сек га етади. Бундай жойдаги бетонлар усти асосан кўк-яшил сувўтларнинг юпка плёнкалари билан қопланган. Турли организмлар сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини турлича қабул қиладилар. Масалан, балиқлар ўзларининг ён томонларига жойлашган органлари билан, қисқичбақасимонлар ўзларининг туқлари, антенналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умуртқасизларнинг 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, *аргиллофиллар* лойларда ва перофиллар лойқаларда яшайдиган организмларга мисол бўладилар.

Айрим гидробионтлар ўзларига хос бўлмаган жойларга тушиб қолса тез нобуд бўладилар. Масалан, пашшаларнинг 88% қуртчалари (*Chironomus dorsalis*) катта заррачали кумга қўшилса, уларнинг майда кум ва лойқада 11-23%и нобуд бўлади. Майда кумларга қўшилган полихеталарнинг (*Nereis invalida*) 20 кундан кейин 20%и тирик қолса, катта заррачали кумларда 7 кун ичида ҳаммаси нобуд бўлса, лойқада эса 80-100%и ҳаёт фаолиятини сақлаб қолган (Константинов, 1972).

Сув остидаги лой, лойка ва кумларга қўлиб организмлар мослашиб яшайдилар. Масалан, ўртача катталиқдаги кумлар орасида (0,4 мм) майда ва ўргача катталиқдаги инфузориялар 0,12-0,4 мм кумлар ичида судралувчи, лентасимон, ипсимон шаклдаги инфузориялар учрайдилар, 0,1 мм дан кичик зич кумлар орасида улар учрамайдилар. Сув ости гидробионтлар ҳаёти учун лой ва 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/м^2 қалинликда) ҳар куни ўзларининг ичакларидан 1,5 кг, бир йилда эса $0,25 \text{ м}^3$ лойни ўтказадилар, буни натижасида 20-30 см қалинликдаги лойқа жойини алмаштиради.

Қўпчилик бентос организмлар лойни ўз таналаридан ўтказиш жараёнида организмлар қолдиқларининг чиришидан лойқада 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. Вернадскийнинг (1967) фикрича, Ернинг атмосфераси гидросфера ичига кириб, сув ости тропосферасини ҳосил қилади. Сувга ўтган газлар сув билан аралашмайдилар, яъни кимёвий модда ҳосил қилмайдилар, ўзларининг олдинги хусусиятларини сақлаб қоладилар, сувга ўтган газларнинг миқдори сув ҳароратига, ундаги эриган тузлар миқдорига боғлиқдир. Маълум вақтда сувда эритиш мумкин бўлган газлар миқдoriga *н о р м а л* ҳолат деб айтилади, бу ҳолат тубандаги формула билан ифодаланади:

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

бу ерда V – газ миқдори (мг/л), a – абсорбция коэффиценти; 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 кўплигига боғлиқдир.

Сув ҳарорати 0°C бўлганда кислороднинг абсорбция коэффиценти 0,04988 га тенг. Шундай экан, атмосферада кислород босими нормал бўлиб, 760 мм җимоб 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	Ш ў р л и к, %				
	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 муҳитида 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 ҳаракатига, 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 тўлкиллари, ҳамма қатламларни камраб олиб, сув тенг аралашган вақтга тўғри келади. Кислороднинг дихотомия ҳолати эса сув узок туриб қолганда, оқиш, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Қуруқлик муҳитига қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятга эгадир. Қуруқлик муҳитида кислороднинг миқдори жуда катта (1 л ҳавода 210 мл O₂ 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 секиндир. Ундан ташқари, курукликда ҳайвонлар кислород фабрикаси бўлмиш ўсимликлар орасида яшайдилар. Сув шароитида эса ҳайвонлар фотосинтез жараёнини ўтказувчи ўсимликлар ўсадиган қатламдан чуқурда яшайдилар. Шундай ҳайвонлар юқори қатламлардан тушган кислород ҳисобига нафас оладилар. Бундай жойларда кўпинча кислороднинг етишмаслиги сезилиб туради.

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

Эвриоксиб формаларга қискичкасимонлар (*Cyclops strenuus*), чувалчанглар (*Tubifex tubifex*), моллюскалар (*Viviparus viviparus*) каби организмлар кирази. Стеноксибионтларга эса ҳар хил киприкли чувалчанглар (*Planaria alpina*), қискичкасимонлар (*Mysis relicis*, *Bythotrephes*), пашшаларнинг куртчалари (*Llauterbornia*) кабилар кириб, улар сувда кислороднинг миқдори 3-4 мг/л дан пастга тушса нобуд бўладилар. Кислороднинг сувда етишмаслигидан организмлар кўплад нобуд бўладилар (муз остида, ҳавзага ифлос сувлар тушиши натижасида). Бундай ҳолга *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 қўлларда (Қорақўл, Яшилқўл) кислороднинг миқдори ўртача – 6,5 мг/л, тоғ минтақасидаги қўлларда (Иссиқ қўл, Саричелек, Искандар қўл) – 8,6 мг/л; адир минтақасида жойлашган қўлларда – 10 мг/л атрофида бўлади,

Ўрта Осиё сув омборлари сувиинг 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. ҳужайра 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.

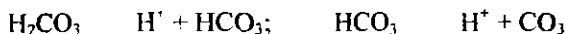
Карбонат ангирид гази (CO₂).

Сувнинг CO₂ гази билан тўйиниши сув организмларининг нафас олиши натижасида, атмосферадан ютилиш ва сув тагидаги турли бирикмалардан ажраш ҳисобига бўлади. CO₂ микдорининг сувда камайишини сув ўсимликларининг фотосинтез ва хемосинтез жараёнларини ўтказувчи организмлар (бактериялар) томонидан фойдаланилишидан юзага келади.

CO₂ кислородга караганда сувда 35 марта кўпроқ эрийди. Унинг микдори атмосферада кислородга нисбатан 700 марта кам (0,035%; кислород - 21%). CO₂ сувда эриган ҳолда (1 литр сувда 0°C да 0,5 см³ ёки 1 литр сувда 24°C да 0,2 см³) ёки карбонатлар формасида учрайди. Денгиз сувининг 1 литрида 40-50 см³ CO₂ бўлиб, атмосферадаги CO₂ микдоридан 150 баробар ортиқдир.

Ҳарорат 0° С бўлган вақтда CO₂ нинг абсорбция коэффиценти 1,713 га тенг. Атмосферада бу газ нормал микдорда (0,3 мл/л) ва ҳарорат 0°C бўлганда, бир литр сувда 0,514 мл CO₂ эрийди. Сувнинг ҳарорати ва шўрлигининг ортиши билан CO₂ нинг микдори пасаяди.

CO² нинг бир киём молекуласи сув билан биргаликда кўмир кислотасини ҳосил қилади. Унинг диссоциация ажралиш жараёни тубандагича ўтади:



Баъзи кўринишлардаги (CO₂ - H₂CO₃ - HCO₃⁻ - CO₃²⁻) айрим компонентларнинг бир-бирига мувозанати сувнинг фаол реакциясининг (рН) ҳолатига боғлиқ. Масалан, рН нинг 4 дан 7-10 гача кўтарилиши билан сувда эриган CO₂ нинг микдори 0,996 дан 0,208 ва 0,0002 гача камаяди. Аксинча, HCO₃⁻ нинг микдори 0,004 дан 0,792 гача кўтарилиб, кейинчалик 0,757 гача пасаяди, CO₃²⁻ нинг қисми 1,25·10⁻⁹ дан 2,614⁻⁴ ва 0,243 гача кўтарилади. HCO₃⁻ ва CO₃²⁻ ионлари турли металллар ионлари билан қўшилиб магний карбонат, калций карбонат тузларини (MgCO₃, CaCO₃) ҳосил қиладилар.

Ўрта Осиё сувларида CO₂ нинг микдори 1,5 дан 6,4 мг/л ни ташкил қилади. Бу ҳам сувнинг пастки қатламларида юзага келади. CO₂ нинг сувда кўп микдорда бўлиши ҳайвонлар учун зарарлидир, CO₂ билан тўйинган сувларда ҳаёт бўлмайди, гидробионтлар жуда киска дақиқалар - бир неча секунд ёки минут ичида nobуд бўладилар. Фақат баъзи икки қопқоқли моллюскалар ва мўйловли қисқичбакаларгина CO₂ нинг юқори концентрациясига бардош берадилар. Уларнинг ёш вакиллари тез nobуд бўлса, балоғатга етган вакиллари CO₂ ни 57-127

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

Сероводород гази сув хавзаларининг ўзида, фақат биоген йўл билан ҳар хил бактерияларнинг фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Гидробионтлар учун бу газ билвосита аҳамиятга эгадир, яъни сувда кислород 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 ботқокка тушган ўлик таналар 10^6D - 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*), қисқичбақалар (*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 nobуд бўлган. Баъзи балогага етган қисқичбақаларнинг (*Artemia salina*) чидамлилиги сероводороднинг микдори 76-109 мл/л га кўтарилгунча етган.

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

Денгизларда H_2S нинг микдори жуда ҳам юкори бўлиши мумкин. Бунга сабаб десульфат бактерияларининг (*Microspira aestuarii*) фаолияти туфайли, денгиз губида юзлаб метр қалинликдаги сув сероводород билан тўйинган бўлишидадир. Масалан, Қора денгиз сувининг фақат юза қисмидагина сероводород йўқ, 150-250 м чуқурликдаги сув шу газ билан тўйинган. Каспий денгизида сероводород гази 60 метр чуқурликдан бошлаб учрайди.

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

Метан ёки ботқок гази, асосан, ўлган организмлар танасидаги хужайранинг 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 ботқоқ кўлларида ҳам метан гази бор. Метан гази ҳаво пуфакчалари ҳолида бўлиб, тирик организмлар учун заҳарлидир.

2.1.7. Сузда 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
Қасий денгизи	30,5	63,36	1,24	12,86

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

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

ГИДРОСФЕРАНИНГ ИККИ ЖОЙИДА МУТЛАҚО ҲАЁТ ЙЎҚ

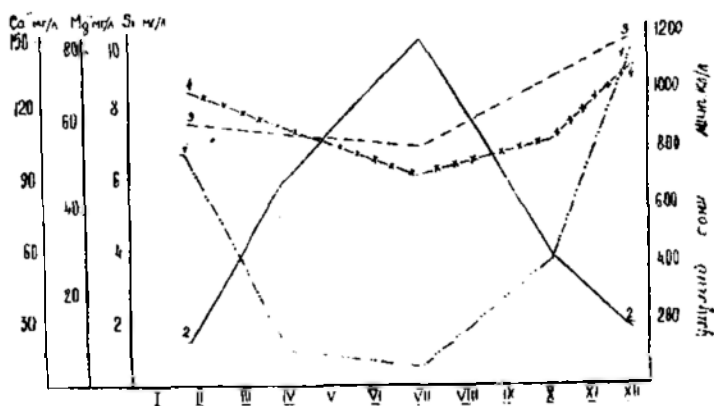
Биринчиси Қизил денгизнинг Атлантика чуқурлигидаги муҳида ҳаёт йўқ. Бунга сабаб у ерда чуқурлик 2100 м бўлиб, сувнинг ҳарорати 56° С, унинг таркибидаги туз микдори жуда ҳам юқоридир (320‰), турли металл тузларининг бирикмалари кўп микдорда учраши ҳаёт

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

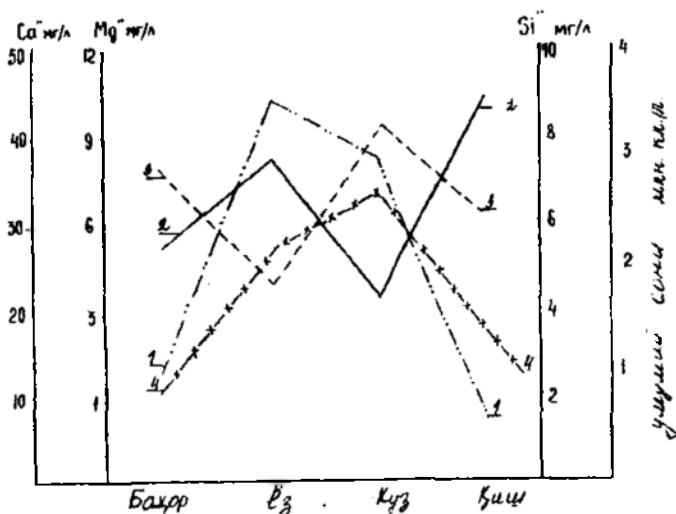
Ҳозирга қадар шу 2 га ҳаётсиз гидротоп маълум, бошқа жойларда организмлар муҳит ҳарорати, тузлар миқдорининг, pH ва бошқа омилларнинг ўзгариб туришига мослашганлар.

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

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



4-расм. Чордара текислик сув омборида оғимот сувўтлар миқдорини (1), сувда кремний (2), магний (3) ва кальций (4) миқдорининг ўзгаришига қараб оғлар бўғича тексистиляниши.



5-расм. Чарвоқ тоғ сув омбори фитопланктонининг умумий миқдорини (1), сувдаги кальций (2), магний (3) ва кремний (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.

Табийий сувлар тубандаги гуруҳларга бўлинадилар: 1) чучук сувларда минерал тузлар миқдори 0,5 г/л гача (қисман 1 г/л); 2) сал шўрлаган - (шўртоб - шўртоброк) - 3-5 г/л; 3) шўрроқ (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 минерал тузлар миқдори юқори тоғли минтақаларда 40-60 (100-150) мг/л, тоғ минтақасида оқадиган дарё сувларида 150-300, адир жойларда - 300-500 мг/л ва дарёларнинг этак қисми текисликка етган вақтида (Амударё мисолида) сувдаги

кўтарилади. Айрим дарёларнинг (Шеробод дарёси) суви шўрроқдир, уларнинг 1 литр сувида 2,5-3,2 гр, унинг шахобчаси Ўрадарёда - 4-7 г, Қашкадарёнинг 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 минтақасида Норин дарёсидаги тузлар миқдори 280-310 мг/л, адир минтақасидаги дарёларда -- 300-400 мг/л, Сирдарё суви Чиноз атрофларида 1,5 - 2 г/л, Қазалинск атрофларида эса дарё сувининг тузлар миқдори 3-3,5 г/л бўлиб (Чембариссов, Баҳритдинов 1989), минерал тузларидан танқари сувда 30 дан ортиқ турли захарли кимёвий бирикмалар топилган. Улар пахта далалари ва шолিপояларда ишлатилган гербицидлар -- пестицидлар бўлиб, улар оқава сувлар билан Сирдарёга тушиб, ундаги тирик жонзотларни ва ундан иложсиз фойдаланадиган инсонларни захарламоқда.

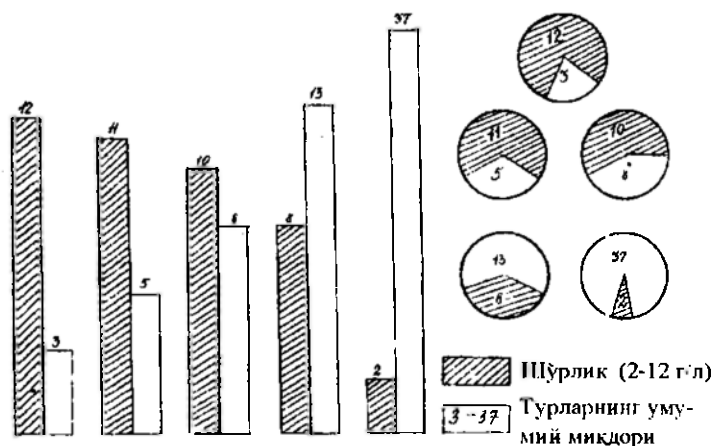
Ўрта Осиё кўлларининг минерализацияси ҳам турличадир. Бу регионда жойлашган чучук сувли кўлларга Исқандар кўли (160 мг/л), Яшилкўл (128-130 мг/л), Сарез (240-470 мг/л), Дунгульдек (370-380 мг/л) кабилар киради. Суви шўрроқ кўлларга Иссыккўл (5,5-5,8 г/л), Қорақўл (11-12,3 г/л), Солонгир (1,74г/л), Олакўл (8-10 г/л), Балхаш (5-12 г/л) ва бошқалар. Ўга 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 кўпчилиқ 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, Қорақум каналининг сувида 1,2 1,4 г/л, коллектор - дренажларда эса 2,3 - 7(16) г/л туз бор.

Сувдаги тузлар миқдорининг катта доирада ўзгариб туришига мослашган организм *турлари эвригалин организмлар*, маълум микдордаги тузларга мослашган *турларга стеногалин турлар* деб айтилади. Бундай гидробионтлар сув менерализацияси катта доирада ўзгариб туришига чидаш бераолмайдилар. *Эвригалин организмларга* мисол қилиб айрим кнекнчбакаларни (*Chydorus sphaericus*), майда тукли чувалчанглар (*Macrostroma hystrix*), инфузориялар (*Pleuronema chrysalis*), сувўтлардан диатом, 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.



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

2.1.8 Сувда эриган органик моддалар ва муаллақ заррачалар.

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

Дунё оксани сувида учрайдиган эриган органик моддаларнинг миқдори 0.5-6 мг/л атрофида ўзгариб туради. Масалан, Атлантик оксани сувида органик моддаларнинг ўртача концентрацияси 1.54 мг/л га тенг. Денгиз сувларидаги умумий органик модда миқдорини 90-98%ни эриган ҳолда бўлиб, қолган 2-10%ни тирик организмлар ва детритлардан (1:5 пропорциядан) иборат бўлади.

Сувда учрайдиган органик моддаларга енгил ўзлаштириладиган

фитопланктонни ҳосил килувчи 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 ортиқча кўпайиши натижада балиқларни нобуд бўлишига сабаб бўлади. Кўпчилик сувўтлар *гетеротроф* ҳолда озикланишга мослашган бўлиб, улар органик моддалардан фойдаланадилар. Эриган аминокислоталарни кўпоёқлилар, чувалчанглар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар ҳам кўплаб қабул қиладилар. Аминокислоталарнинг сувдаги миқдори 1 литр сувда 10 лаб микрограммлар атрофида бўлади. Баъзи гидробионтларнинг ривожланиши жараёнида муҳитга чиқарган ортиқча 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 қидирадилар, кўп хужайрали ҳайвонлар эса озика ва бошқа объектларни бир неча 10 лаб метргача фарқлайдилар. Кўп балиқлар (*Hydroorhynchus notatus*) сув ўсимликларидан шохбарг (роголистник), рдест ва валлиснерия кабиларни ҳамда кўп балиқларни фарқтай олади. Хеморецептор ёрдамида балиқлар тухум (икра) ташлайдиган жойларини адашмасдан топиб борадилар. Бурунлари беркитилган лосос (*Oncohyinchus kisutch*) балиғи ўзлари тухум ташлайдиган дарёга адашиб борган. Гольяк, карас ва карп балиқлари хеморецепторлар ёрдамида балиқлар галалари ичидан ўзларининг турларини топадилар, йиртқичлардан ўзларини сақлайдилар. Жуда сезгир балиқларга илонбалик ва карас балиқлари кириб, улар сувнинг кимёвий таркибининг озгина ўзгаришини ҳам сезадилар; масалан, илонбалик 6 000 км³ (ёки 6.10²⁰) сувга кўшилган 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 баликлари тажрибада аминокислотали *полипептид* концентрацияси $8 \cdot 10^{10}$ даражада борлигини сезиб, шу модда бор даражага 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 қирғоқларига яқин жойда юзага келади.

Айрим дарёларда сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори 1 литр сувда 10-12 граммни ташкил қилади. Сувда учрайдиган детрит минерал ва органик моддалардан иборат бўлиб, улар турли мураккаб комплексларни юзага келтирадилар. Катта-кичиклиги бўйича детрит ультра-, микро, мезо- ва макродетритларга ажратилади. Дунё океани сувга детритнинг миқдори 10^{11} т га тенг, унинг 8-10%и органик моддалардан иборат. Сувдаги детрит билан кўпчилик коловраткалар, 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 лойқанинг 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 қўшилишидан ҳосил бўлган Амударё сувида 404 кг/м^3 (Керки шаҳри атрофида), Нукус атрофида $2,77 \text{ кг/м}^3$ лойка, сувдаги йиллик лойқанинг миқдори Туяму-

Сирдарё сувидаги ўртача лойканинг микдори $2,17 \text{ кг/м}^3$, йиллик лойка 38 млн.т.ни ташкил қилади (Шульц, 1965). Туркменистон территориясидаги Мурғоб, Тажан дарёларининг сувлари ҳам жуда лойқадир. Амударё, Мурғоб, Тажан дарёлари организмсиз дарёларга киради. Бу дарёларда сув ости лой ва лойқаси бир жойдан ювилса, иккинчи жойда тўпланади ва сув ости бентосида учрайдиган организмларнинг турғун ривожланишига имкон бермайди. Бундай ҳолат Кавказни Кура дарёсида ҳам кузатилади. Сув тиниклигининг пастлигидан Енисей дарёсининг этак қисмида ва Енисей 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 $\text{pH}=9-10,5$ га кўтарилади. Бундай вақтда сувда CO_2 мутлоқ йўқолади (ўсимлик томонидан қабул қилинади) ва муҳит карбонатлар томонидан ишқорланади.

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

Стеноион турлар нордон сувларга мослашган бўлиб, уларни полигидрогенионлар, ишқорли сувларга хос формаларни эса олигогидрогенионлар деб аташади. Биринчи гуруҳга сфаганум ботқокларида учрайдиган ($\text{pH}=3,8$ гача) хивчинлилар (*Cartrisia obtusa*, *Astasia*), коловратка (*Elosa woralii*) қабилар кириб, улар нейтрал ва ишқор сувларда мутлақо учрамайди.

сувларда мутлақо учрамайдилар.

Олигогидрогенион формаларга оҳак суякли моллюскалар кириб, улар муҳит $pH > 7$ ҳолатида яшайдилар. Ёруғлик яхши тушиши натижасида интенсив фотосинтез жараёни кетади ва $pH = 10$ гача кўтарилади. Бундай ерларда яшил сувўтларнинг эврион вакиллари ульва, энтероморфа, кладофора кабилар яхши ривожланадилар. Кўпчилик яшил сувўтлар стеноионлар бўлиб, сувнинг пастрок 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) қуға тарқалган бўлади. Нордон сувли қўлларда хашоратларнинг қуртлари, кўпчилик балиқлар муҳитни $pH = 5-9$ атрофидаги кўрсаткичига чидайдилар. pH паст бўлса уларнинг кўплаб ўлиши кузатилади, лекин аста-секин мослашган айрим балиқ турлари муҳитни $pH = 3,7$ гача пасайишига чидаши мумкин. $pH = 10$ дан юқори бўлганда ҳамма балиқлар нобуд бўладилар.

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

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

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

4,0-4,5 – кўпчилик балиқлар нобуд бўладилар, фақат чўртан балиғи кўпаяди;

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

5,0-9,0 – ҳаёт учун хавфсиз муҳит;

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

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

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

10,5-11 – ҳамма балиқлар нобуд бўлади.

pH – водород ионларининг концентрацияси гидробионтларнинг тарқалиш чегаралари ва уларни ҳаёт фаолиятининг характерига ҳам таъсир қилади. Масалан, эврион сувўти кладофора (*Cladophora*) сувнинг pH 7,2 дан ортганда вегетатив кўпайишни тўхтатади ва зооспоралар ҳосил қилади. Қисқичбақалардан *Chydorus ovalis* сувнинг актив реакциясини ўзгаришига қараб, унинг нафас олиш активлиги икки маротаба ўзгаради, яъни биринчи $pH = 10$ гача кўтарилганда ва

дай қилиб, 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 (E_h) ёки редоксипотенциал ҳолат юзага келиб, унинг даражаси милливольтлар билан ўлчанади.

Денгиз сувларида ва чучук сув ҳавзаларида кислороднинг кўп миқдорда бўлишидан E_h ижобий бўлиб, унинг даражаси 300-350 мВ га тенгдир, яъни оксидланиш муҳити бўлади. Водороднинг кўрсаткичи эса 35-40 га етади. Сувнинг тагида кислороднинг миқдори кескин камаяди, E_h нинг кўрсаткичи ҳам салбий бўлиб, водороднинг даражаси ҳам 15-12 гача тушади, сероводород бўлган вақтда бу кўрсаткич яна ҳам пасаяди. Анаэроб шароитда ифлос оқава сувларни тозалашда оксидланиш муҳитининг даражаси $E_h=400-200$ мВ га тенг, аниқланган 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 миқдори, сувнинг ҳароратига ҳамда шу ердаги бактерияларнинг фаолиятига боғлиқдир. Океан сувлари тагидаги лойнинг устки қатламида оксидланиш ижобий бўлиб, даражаси E_h 0 дан 200-500 мВ гача ўзгариб туради, қолдиқлар жуда кучли оксидланган бўлиб, 10-20 см чуқурликда E_h нинг даражаси 300 мВ гача пасаяди ва лой тикланувчи муҳитга айланади. Қўллар тагидаги лойларда жуда кўп органик модда бўлганлиги туфайли, айниқса лойда сероводород бўлган ҳолларда E_h одатда салбий кўрсаткичга эга бўлади.

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

III БОБ

ДЕНГИЗЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ОРГАНИЗМЛАРИ

Дунё океани асосан 4 та: Атлантик, Шимолий муз, Тинч ва Ҳинд океанларидан ташкил топган. Дунё океанининг чет қисмлари айрим денгизлар: Болтик, 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, лойқа, оқим, ҳарорат, шўрлик ва бошқа омиллари

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



7-расм. Дунё океанининг бентал ва негизги экологик зоналари

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

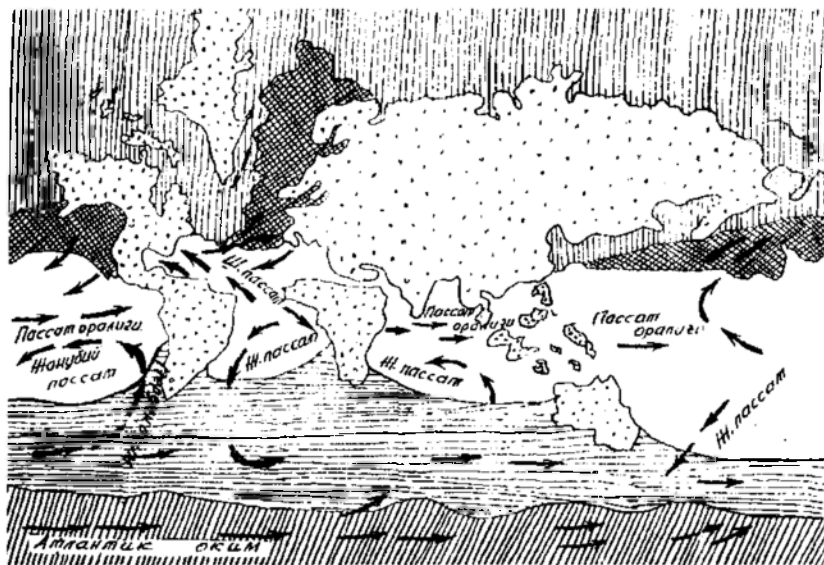
Океан ва денгизларнинг сув катламлари ҳам вертикал зоналарга бўлинади, яъни сувнинг 200 м чуқурликда бўлган юқори қисми эппелагиаль, ундан кейинги катлами багипелагиаль (6-7 км) чуқурлик, ундан чуқур катламлар абиссопелагиаль ва ультраабиссопелагиаль (тубсиз) деб номланади (7-расм).

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

Океан тагидаги лойқалар терраген ва пелагик лойқаларга бўлиниб, терраген лойқа океан остининг 1/4 юзасини ёки 90 млн.км² майдонни ташкил қилади. Пелагик қолдиқлар, лойқалар океан тагининг 3/4 юзасини ташкил қилади. Океан ва денгиз тагидаги лойқа турли организмларнинг қолдиқлари, таналари, суякларидан иборатдир. Денгизнинг 5 минг метр чуқурлигигача бўлган лойқалар 130 млн.км² майдонни, ундан катта чуқурлигини қизил лойлар (102 млн.км²) ишғол қилади. Океан лойқа ва лойларнинг ҳосил бўлишида диатом сувўтлар ва радиолярияларнинг чўкма қолдиқлари катта аҳамиятга эгадир. Диатом сувўтлари лойқаларининг майдони 26.5 млн. км² ни, радиолярия қолдиқли лойқалар - 10,4 млн.км² ни эгаллайдилар. Атлантик океани тагида птероподли лойқалар 1,3 млн. км² га тўғри келади. Лойқаларда 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 катлами арктик, бореаль, тропик, ноталь, антарктик зоналарда тинимсиз ҳаракат қилади.

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



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

Океан сувининг чуқурликдаги оқим тезлиги 10-20 см/сек га тенг бўлиб, юза оқимига ўртача тўғри келади. Бир кунда икки марта денгиз ва океанларда сувнинг кўтарилиши ва пасайиши кузатилади; улар асосан 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 ($1.7-2^{\circ}\text{C}$), сабаби чуқурликдаги сувлар кутбларда ҳосил бўладилар, яъни шимол денгизларида ҳосил бўлган сувлар совиб, ҳарорати -2°C гача пасайиб, океаннинг шўр (35-36%) ва зич сув тагига ўтиб, турли томонларга таркалиб, океан ва денгиз тагидаги совуқ сувларни ҳосил қилади.

Океан ва денгиз сувларининг юза қисмларидаги ҳарорат турли географик зоналарда турличадир. Масалан, Тропик зона сувларининг

харорати 26-27°C (17, 18-жадвал), ернинг 40° кенглигида эса сувнинг харорати 13-14°Cга тушади. Сувнинг 300-400 м чуқурлигида хароратда ўзгариш бўлмайди. Тропик зонада сувнинг харорати фасллар бўйича 3-4°C га ўзгаради, холос. Бореаль зонанинг шимолий чегараси шимолий кенгликнинг 60° агрофида бўлиб, ўрта харорат 8-10° С, ноталь зонасининг жанубий чегараси 50-60° шимолий кенглигида бўлиб, харорат 6-8° ни ташкил қилса, Арктика ва Антарктика сувларининг харорати 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 стишмаслигидан 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, Болтик денгизи 13, Ок

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

18-жадвал

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

Шимоли й 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. Факат сувнинг юза қисмидагина 2-3‰ га фарқланиб 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 моддalar. 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 фаоллиги 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 бўлиш туфайли ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёни натижасида ажратган кислород ҳисобига бу газнинг миқдори етарли даражада бўлади. Океан ва айрим денгизларда кислороднинг етишмаслиги ёки унинг мутлақо йўқлиги (масалан, Қора денгиз тагида) сезилади. Сувнинг пастки катламларида кислороднинг етишмаслиги тўлқинлар даврида сув тўла аралашмаганидан келиб чиқади. Кутб яқинларида яхши аэрацияланган сувлар Дунё Океанининг пастки катламларига тушиб ва бошқа кенгликларга тарқалиши натижасида катта чуқурликлардан (200-1000 м) сув катламларида ҳам етарли миқдорда (50-60%) кислород бўлади (Raymont, 1963). Бундай ҳоллар тропик зона сувларида кузатилади. Сув катламларида кислороднинг етишмаслиги организмларнинг юқори даражада қўпчилиги ва ҳаводан кислороднинг қўшилмаслиги, фотосинтез жараёнининг йўқлиги ёки камлигидан келиб чиқади.

3.2. Дунё Океанининг организмлари

Дунё Океанида микроорганизмлар, ўсимликлар, умурткасиз ва умурткали ҳайвонларнинг вакиллари бордир. Масалан, турли 33 та ўсимликлар синфидан Дунё Океанида 15 та синф вакиллари учрайди. Шулардан 5 та синф аъзолари фақат денгизлар учун хосдир. Ҳайвонларнинг 63 та синфидан 52 таси Дунё Океанининг турли қисмларида учраб, 31 синф вакиллари эса фақат денгизларга хосдир. Дунё Океанида 159 мингдан ортиқ ҳайвонлар яшайди. Дунё Океанида ўсимликлардан диатомлар, перидинеялар, қўнғир, қизил, яшил сунғлар, анча миқдорда кокколитофоридлар вакиллари, ҳайвонлардан фораминифералар, радиоляриялар, ичак коринтилар, кўп хиллили 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 хосдир. Буларга полихеталар (*Polydora polybranchia*, *Thelepus plagiostoma*), гребневиклар (тароксимонлар; *Beroe cucumnis*), қискичбакаларнинг (*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 катор гидробионтлар учун биополар

таркалиш характерлидир. Бундай турлар Ер шаригаги иккала мўътадил зоналарида учраб, тропик зонада бўлмайдилар. Шундай биополяр организмларга сипункулид (*Phascolosoma margaritacea*), полихет (*Terebellides stromii*), қисқичбақа (*Balanus balanus*), моллюска (*Mytilus edulis*), кит (*Balaena glacialis*), аюла (*Cetorhinus maximus*) қабилар қиради. Айрим организмлар *псевдобиополяр* хусусиятга эга бўлиб, сувнинг юза қатламида биополяр характерга эга бўлса, тропик зоналарда сувнинг чуқур ва совуқ қатламларида ҳам учраб, псевдобиополярлик таркалиш хислатига ҳам эга бўлади. Бундай гидробионтларга сифонофора (*Diphyes arctica*), гребневик (*Pleurobrachia pileus*), сикитте (*Crohnia hamata*), қаланус (*Calanus finmarchicus* - *Capricorn* денгизига 1500 м чуқурликда) қабиларни қиритиш мумкин.

Айрим гидробионтларнинг таркалиш 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 (*Echinarachnis parma*), денгиз юлдузи (*Salaster endeca*), сельдь (*Clupea harengus*) қабилар мисол бўлади. Денгизлар қирғоқларига яқин жойлар, асосан, бактериялар ва сувўтлар билан қоплангандир. Бундай жойларда ҳайвонлардан солда тузилганлар, ичакқоринлилар, қисқичбақасимонлар, бош-оёқли моллюсқалар, балиқлар, сут эмизувчилар учрайди. Улар қаторида умуртқасизларнинг кўплаб личишқалари бўлади. Бактериялар сув юзасидан то унинг тубигача учрайди, лекин пастки қатламларда уларнинг сони қамдир. Масалан, Тинч океан сувининг юза қатламига нисбатан 250 м чуқурликда 10 марта, 500 м чуқурликда эса микроорганизмлар миқдори 100 марта қамдир.

Океан сувининг юза қатламида микроорганизмларнинг умумий миқдори 10-100 минг экз/мл, уларнинг биомассаси 2-50 мг/м³ га тўғри келади. Бактерияларнинг сони денгизга яқин ерларида кўпроқдир. Масалан, Қора денгиз қирғоқларидан 3,7-18,5 км узок жойда сувнинг 10-25 м қалинлигида 6-9 минг экз/мл бактерия учраган бўлса, қирғоқдан 55,5 км узокликда, денгизнинг очик жойида 4 минг, 100-110 км узокликда ҳаммаси бўлиб 2 минг- экз/мл бактерия учраган. Россия ҳудудидаги денгизларнинг 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	Фитопланктоннинг умумий сони	Фитопланктоннинг 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	Кора денгиз	Азов денгизи	Каспий деңгизи	Орол денгизи
Диатомлар	150	41	59	118
Перидиниялар	146	52	28	11
Хивчиниллар	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 катламида (100-150 м) жойлашади. Денгизларнинг мўтадил зона ва юкори кенгликларида эса фитопланктон сув юзасининг энг юкори катламида (10-15 м) бўлиб, куёш радиациясидан тўла фойдаланади. Денгиз сувларида планктон сувўтларни вертикал таксимланишида ҳароратнинг роли каттадир. Ҳарорат ва куёш нурунининг максимал кўрсаткичли жойларида сувўтлар яхши ривожланади. Дунё Океанининг турли қисмларида сувўтлар турлича миқдорда учрайдилар. Бунинг асосий сабаби ёруғлик, ҳарорат, биоген моддаларнинг ҳар хил миқдорда бўлганидир. Масалан, Шимолий денгизларда сувўтларнинг кам ривожланишига ёруғликнинг камлиги, ҳароратнинг пастлиги сабаб бўлса, экваториал зонада фитопланктоннинг ривожланишини чегаралайдиган модда кремнийнинг етишмаслигидир.

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

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

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

Нектон асосан балиқлардан, сут эмизувчилар, бошоёкли моллюскалар ва такомиллашган қисқичбакалардан иборатдир. Шимолий ярим шарлардаги денгизларда сельд вакиллари (сельд, сардина, мойва, килька, хамса), улардан кейин трескалар (треска, пикша, сайка, навага, хек, минтай), учинчи ўринда окунсимон (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 кулокли тюленлар, шимолий ва жанубий ярим шарларнинг Арктика денгизларида эса ҳақиқий тюленлар яшайди.

Денгизлардаги бошоёкли моллюскалар нектон шаронтида асосан кальмарлардан иборат бўлади Шимолий денгизларда улардан шимолий кальмарлар *Loligo forbesi*, АҚШнинг шарқий қирғоқларида америка кальмарининг (*L. Peali*) галалари учрайди. Исик денгизларда каракатицалар *Sepia officinalis*, шимолий денгизларда эса *Rossia* кенг тарқалган. Нектон организмларнинг Дунё Оксанидаги умумий массаси 1 млрд. т.га тенгдир (Богоров, 1967).

Океан ва бошқа сувлар тинч турган вақтида сув юзасида организмлар ҳосил қиладиган юпка плёнкали (нардага) нейстон деб аталади. Нейстонни унча кўн бўлмаган организмлар гашкил қиладилар. Буларга турли бир хужайрали сувўтлар (перидинеялар, яшил сувўтлар, хивчинли тиласимон сувўтлар вакиллари), ҳайвонлардан қанотлилар туркумларининг (*Halobates*, *Hermatobates*, *Halovelii*) учиб қобилятини йўқотган вакиллари, айрим мўйловоёқлилар (*Lepas fascicularis*), бошоёқлилар (*Argonauta*), сифонофоралар (*Phusalia*), хондорофалар (*Veella*, *Porpita*), краблар (*Planis*) кабиларнинг вакиллари киради (Савилов, 1969).

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

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

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

Шимолий денгизлардан шаркка қараб ҳаракат қилиш билан ҳароратнинг пасайиши ва музликлар таъсиридан фитобентосдаги турлар жуда ҳам камайиб кетади. Арктика шароитида сузиб юривчи музларнинг доимий таъсирида киргокка яқин жойларда мутлако фитобентос бўлмайди. Фақат 4-5 м чуқурликдагина фукуснинг (*Fucus evanescens*) айрим бутачалари учрайди, холос. Тропик зоналардаги денгизларнинг доим ва кучли тўлкинлар уриб турадиган киргокларидагина фитобентос учрайди. Бошқа жойларда сувнинг ва лойнинг қизиб кетиши ва қуёш нурининг ҳалдан зиёд ёруғ бўлиши туфайли бентосда ўсимликлар учрамайди.

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

Зообентос турли гуруҳ хайвонлардан ташкил топган. Дунё Океанида зообентоснинг умумий микдори 10 млрд. т.га тенг (Богоров, 1967), киргокка яқин ерларда ўсадиган макрофиглар 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 турларга бой бўлиб, улар билан моллюскалар, полихетаалар,

мшанкалар, гидроид кабиларнинг вакиллари учрайди. Қирғокка яқин жойларда моллюскалар 1 м^2 жойда 50 кг биомасса ҳосил қилади. Шантар оролларида сабеллида (*Fabricica rivularis*) яхши кўпаяди ва 1 м^2 жойда 40 мингга яқин ўзининг вакилини ҳосил қилса, Камчатка қирғокларида учрайдиган полихета 1 м^2 жойда 24 минг вакилга егиб, 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 чуқурликларга ҳос организмлар сувнинг абиотик омиллари таъсирида ва маълум конуниятлар асосида уларнинг тарқалиши юзага келади. Энг муҳими – муҳитда кенг микёсда ўзгарадиган ҳароратдир. У экватордан қутбларга қараб, сув юзасидан чуқурлик бўйича ўзгариб туради. Ҳароратнинг пастки кенгликлардан юқори кенгликларга 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 аҳамиятга эгадир.

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

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

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

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

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

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

Дунё Океанида маълум бўлган 150 минг ҳайвонлар туридан 2,5 - 4,5 км чуқурликда 990 тур, 4, 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 – озик моддаларнинг етишмаслигидир. Сувнинг юза қатламида ҳосил бўладиган

органик моддалар планктон, организмларнинг ўлиги, чиринди, гўнг холида денгиз тагига етиб боради. Органик моддаларни сувнинг бир катламидан иккинчи катламга ўтишда ҳайвонлар миграцияси ҳаракати катта роль ўйнайди. Сувнинг юза катламида яшайдиган ҳайвонлар ҳар куни 300-400 м чуқурликка тушиб чиқадиладар ва шу миграцияда улар билан овқатланидиган йиртқичларга тўғри келиб, уларга емиш бўладиладар, йиртқичлар ҳам ўз навбатида пастки сув катламларидаги ҳайвонларга озиқа бўладиладар. Шундай қилиб, океанда “Озиқа нарвони” ҳосил бўлиб, органик модда организмлар ёрдамида сувнинг тагига тушади.

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

3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонуилари

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

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

Дунё Океанида 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 характериға 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.

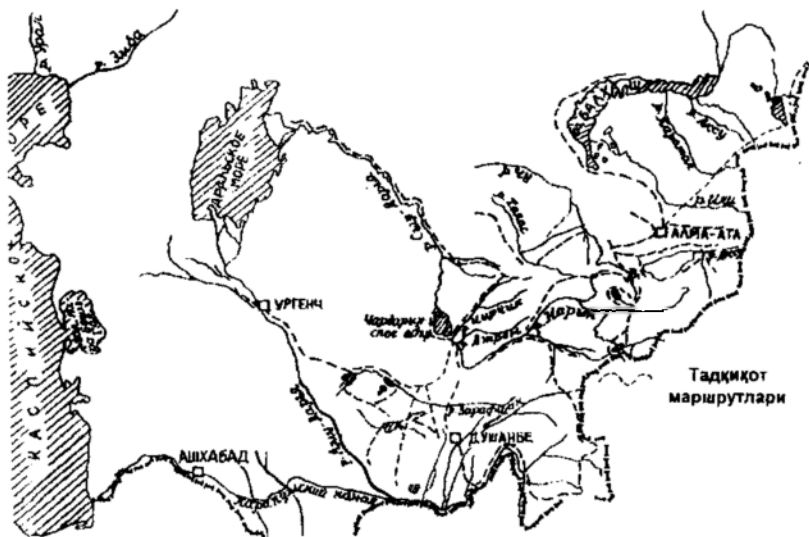
Пастки кенгликларга қараб йўналиш билан гидробионтларнинг размери, катталиги кичраяди, ҳаётчанлиги (умри) кискаради, кўпайиши гезлашади, йирткичлик хусусияти ортади. Озика бўладиган ўлжа организмларда йирткичлардан сакловчи турли ниналар, учли ўсимталар, калин чаноклар ҳосил бўлади. Заҳарли турлар сони 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 кўнгир сувўтлар (40-43%), озрок яшил сувўтлар (12-13%) вакиллари учраса, иссиқ зона сувларида кўнгир 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 ҳос бўлса, саргасс сувўтлари оиласининг вакиллари фақат иссиқ зона сувларида учрайди. Шулар каторида эндемик турлар сони ҳам ортиб боради (Зенкевич, 1948, 1969).

Иккинчи биологик симметрия пуктаи-назари бўйича Дунё Океани икки қисмининг ҳар бири икки бўлакка Ғарбий ва Шарқий бўлақларга бўлинади. Симметрия узунлиги йўналишида ҳар бир океанининг сув массаси марказида бир катта пелатик биоценоз ҳосил бўлади. Унинг икки томонида эса ҳаётга бой, неретик зона жойлашган. Уларда вертикал тақсимланиш қайтарилади, яъни сувнинг юза қатламиде биомассанинг ўсиб бориши, бентосга ҳос ўсимликларнинг алмашиниб туриши, сублитораль, литораль ва супралитораль ҳаёт симметрияси бир-бирига ўхшайди. Ернинг бир томонга қараб айланиши сабабли юқорида келтирилган симметриялар бироз мураккаблашиб, баъзи чекинишлар бўлиши мумкин. Яъни, экваториаль зонада

океан сувлари ғарбий йўналишда, мўътадил зонада - шарқий йўналишда, океан ғарбий қисмининг мўътадил зонасида ҳарорат градиенти шарқий зонага қараганда кучли сезилади. Экваториаль районда, аксинча, шарқий зонада ҳарорат градиенти кучли сезилади.

Биологик симметриянинг учинчи кўриниши. Дунё Океани сувни Ғарбий ва Шарқий ярим шарларида ётган қисмларга бўлади. Тинч ва Атлантик океанлар организмларнинг ўхшашлигини акс эттирувчи симметрия, шу икки океандаги гидробионтларни горизонталь ва вертикаль тарқалишининг бир хилигидан келиб чиққан. Шу икки океаннинг ҳар бирида океаннинг очик ва унинг перетик қисмларидаги тирик организмларнинг сони, микдори ва сифати жиҳатидан 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 оқшини 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 аралашishi-дан биоген моддалар сувда кўпаяди, сувўтлар тез ривожланади ва шундай жойларда улар билан озикланадиган умурткали ва умурткасиз 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 ўтказadi.

ТУРКИСТОН ДАРЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ

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

Амударёнинг йиллик сув оқими $76-79 \text{ км}^3$, Сирдарёники эса $- 38 \text{ км}^3$ га тенг бўлган. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси $227-800 \text{ км}^2$, узунлиги 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори $2500 \text{ м}^3/\text{сек}$ ёки 1 йиллиги 79 млрд. м^3 га тенг. Сирдарёнинг узунлиги 2137 км^2 , унинг тоғли сув ҳавза майдони $150,1 \text{ км}^2$ га тенг бўлиб, умумий оқиб келадиган сувнинг миқдори $1200 \text{ м}^3/\text{сек}$ (21-жадвал).

21-жадвал

Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шульц, 1965)

Ҳавзалар	Сув йиғиладиган майдон, км^2	Сув йиғиладиган майдон- нинг суви. $\text{м}^3/\text{сек}$	Текисликка етиб боради- гани, $\text{м}^3/\text{сек}$	Ўртача кўп йиллик оқадиған сув, $\text{л}/\text{сек}$, км^3
Каспий деңизи	29700	22	12	0,74
Туркманистон 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 Иссық кўл	50200	310	—	9,1
Балхаш кўлининг жануби	119000	800	800	6,7
Жами:	770 100	5052	4667	6,5

Юкоридаги жадвалда Туркистон худудидagi энг катта сув ҳавзаларининг номларини қайд қилиб ўтдик. Шулардан Туркменистон худудидagi Артек, Копет-Даг тоғ тизмаларининг майда дарёлари – Тажан, Мурғоб каби дарёлардир. Бу худудга Амударё ҳам кирadi. Лекин уни биз алоҳида ҳавза сифатида кўриб чикамиз.

4.1. Туркменистон ҳавзаси

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

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

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

Туркменистоннинг Копет-Дог тоғ қияликларидан 30 дан ортик дарёлар оқиб келади. Улардан Дурунгёр (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 хавзаси

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

Кичикрок дарёларнинг узунлиги 15-25 км, уларнинг сувлари тоғ чўққиларининг қияликларидан оқиб чиқади ва текисликка қараб оқади. Ўртача қатталиқдаги дарёларнинг узунлиги 26-150 км га етади. Улар тоғ оралиқларидан оқади, яхши ўзанглари бўлиб, ўнлаб м³ сувларни сарф қилади. Бундай дарёларга Помир, Шохдара, Муксув, Обихингоу, Қизилсу, Шеробод, Ғуздарё ва бошқалар қиради. Қолган катта дарёларнинг узунлиги 151 км дан юқоридир.

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

Амударё хавзасида 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 хавзаси шарқда 75° меридиан, ғарбда эса 57° меридиан билан чегараланган. Унинг энг жанубий нуқтаси 35° кенгликда, энг

шимолий нуктаси 44° ш.к.дир. Амударё ҳавзаси шимолдан жанубга қараб 1500 км га чўзилади. Умумий сув тўплаш майдони 227,800 км²ни ташкил қилади. Бу ҳавзадаги асосий дарёларга: Пандж, Вахш, Кафирниган, Сурхондарё, Шеробод, Қашқадарё, Зарафшон қиради. 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, Ҳиндикуш 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 қўшилганидан кейинги Амударёнинг узунлиги 1437 км, сув тўплаш майдони 199350 км², сувнинг Керки шаҳри атрофидаги сарфи – 2010 м³/сек. Нукус атрофидаги эса 1940 м³/сек ни ташкил қилади. Керки атрофидагига қараганда Нукус районида сув 16,0–10⁹ м³ ёки 25% кам сарфланади. Амударё сувининг турли сабабларга кўра йўқолиши (ерга шимилиб кетиш, бугланиш, 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 стиб боради. Ҳажмдан 89,4-172 м³/сек сувни ҳар йили Қорақум канали олади. Шундан 6,4 м³/сек бугланишга, 51,2 м³/сек кумга 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 км^2 ни ташкил қилади. Ҳавзадаги айрим дарёлар 6000 м баландликдан бошланади.

Сирдарё ҳавзасининг умумий майдони 443000 м^2 га тенг бўлиб, Туркистон ҳудудининг 32% ини эгаллайди. Сирдарё ҳавзасининг асосий дарёлари ҳақидаги айрим маълумотлар куйидаги жадвалда келтирилган (23-жадвал).

23-жадвал

Сирдарё ҳавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёлар- нинг номлари	Узунлиги. км	Майдони. км^2	Сувнинг ўртача сарфи. $\text{м}^3/\text{сек}$	Оқими- нинг ўртача модули, $\text{л}/\text{сек}/\text{км}^2$	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 $1200 \text{ м}^3/\text{сек}$ (ёки $37,8 \text{ км}^3$) га тенг. Сирдарё ҳавзасининг ер усти сув захираси $33,2 \text{ км}^3$ (Чордора сув омборигача), микдорида белгиланади. Шундан 74% сув Фарғона водийсида ҳосил бўлади. 1960 йилларда Сирдарё оркали Орол денгизигача $13,2 \text{ км}^3$ сув бориб турган бўлса, ҳозирги кунда 3 км^3 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 $350 \text{ м}^3/\text{сек}$ сув сигади. Ортикча сув атрофни босиб, кичик қўлмақлар ҳосил қилади ва бугланиб кетади.

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

4.4. Талас, Чу, Иссиқ кўл ва Балхаш ҳавзаси

Талас, Чу ва Иссиқ 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 тўтри 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 $4,8 \text{ л/сек/км}^2$. Иссиқ 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 Иссиқ кўл ҳавзасининг ўртача оқим модули $6,2 \text{ л/сек/км}^2$ га тенг бўлиб, бу кўрсаткич Сирдарёнинг сув тўпланадиган ўртача оқими модулидан 23% паст бўлса, Амударёдан 1,8 баробар камдир.

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

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

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

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

Балхаш кўли ҳавзасининг жанубий қисмидаги дарёлар сувининг 70% ини Или дарёси ($550 \text{ м}^3/\text{сек}$ узунлиги 950 км) ташкил қилади. Дарёнинг кўн 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 фаркли 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 окмас кўлмаклар, кўлчалар юзага келади. Улар кўпинча қуриб қолади. Агар дарёлар тўғонлар билан тўсилса, катта-кичик сув омборлари ҳосил бўлади.

Маълумки, дарёлар ўзларининг келиб чиқиши, мураккаб жойланиши, физикавий, кимёвий ва биологик 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, охириги 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 қирғоқларни юшиб 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 ўзангида 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-тупроқни жойларни юшиб, емириб кетишидан дарё аста-секин ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада эгилган илон изли шакл юзага келади. Дарё тошқинлари катта-кичик табиий тўсикларни юшиб кетади ва ўзига янги йўл очади. Сув шу йўлдан оқади, дарёнинг олдинги ўзанги 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 қишлоғи атрофида 26 йил ичида 5,92 м гача кўтарилган бўлса, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри атрофида 2,5 м ни ташкил қилади. 1993 йил 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 чуқурлига 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 тўнланган 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 иқлими ва муссон шароитли ҳудудларда, масалан, Бенгалияда ёмғирнинг кўп ёғишидан, ёмғир сувли дарёлар ҳосил бўлади. Бу тилга 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 тўлалиги 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, нағжада сувнинг орқага оқиб қоллари вужудга келади. Масалан, Қора денгизда тўлқинлар кўтарилиганда сув Днепрга, Таганрог кўрфазида ҳосил бўлган тўлқинлар Дон дарёсининг этак қисмида 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 тўгонлар, катта-кичик сув иншоотлари қурилади. Улар баҳор ва ёз ойларида сув оқимини тўхтатадилар, дарёларга керакли сувни меёрида ўтқазадилар.

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

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

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

лойка - тиник сув окимлари бир неча км давомида қўшилиб окса ҳам тўла аралашмасдан оқади. Бунга, сувдаги икки окимнинг 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), лойкали, 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, лойка, кум учрайди. Тоғ дарёлари текислик минтақларида оқканда уларнинг тубида тошлар ўрнини кум, лой эгаллайди. Улардаги заррачаларнинг катталиги 0,05 дан 1-2 мм атрофида бўлади. Лой ва лойқаларнинг ранги қизил ёки ҳаво ранг ва қалинлиги ҳам ҳар хил бўлади. Лойка, кум тўплamlари 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 оким, сув ҳаракати билан дарёнинг юқори қисмидан унинг этак қисмигача оқиб боради. Сувдаги муаллақ каттиқ 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 тупроқни юза қатлами ҳам ювилиб дарёга тушади ва сувда, лойқада органик моддаларнинг кўпайишига, улар даражасини орттиришига, дарёдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг чиришига ҳам сабаб бўлади.

Б.В. Поляков дарёларни 1 м³ сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдорига қараб дарёларни 4 гуруҳга бўлади, яъни: 1) 0 дан 100 г; 2) 100 дан 2000 г; 3) 2000 дан 9000 г ва 4) 9000 дан 12000 г. Россиянинг кўпчилиқ дарёлари (Нева 1 м³ сувида 10 г; Онега - 12 г/м³; Кемь - 14 г; Енисей - 20 г; Ғарбий Двина - 22 г; Обь - 34 г; Днeспр - 40 г; Печора - 50 г/м³) биринчи гуруҳга кирса, Волга (100 г), Дон (230 г.), Днeстр (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 қаттиқ заррачалар сув қатламида оқим орқали ҳаракат қилиб, бир жойдан бошқа жойга олиб кетилади. Тоғ дарёларида оқим билан қатта-кичик тошлар тўлқин кучи билан дарё тубида думалатиб кетилса, текисликдаги дарёларда сув билан асосан қум-лойқа (0,05-1 мм) оқиб келади. Сув тубидаги қум-лойқа уюмлари кунига 5-7 м тезликда бир жойдан иккинчи жойга қўчади.

Айниқса, сел келган вақтида дарё сувида учрайдиган лойқанинг 40% дан ортигини муаллақ қаттиқ заррачалар ташкил қилади. Тарихий маълумотларга кўра, Қозоғистоннинг кичик Олматинка дарёси сел келган вақтида бир кунда (08.07.1921 й) 2,5 млн.м³ қаттиқ 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 юкори қисмидан йилига 1 км² майдонидан 78 т масса ювилса, Зарафшоннинг юкори 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 тупроқ заррачалари бор.

Қатта 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 Қашон (Ўртача йилига 90 кг/м³), Қушқа (28 г/м³) ҳам лойқа сувлидир. Туркистоннинг жанубий дарёларининг ўртача лойқалиги 3 кг/м³ дан юкоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан жойида 4 кг/м³, Киндикли агрофида шу дарёнинг сувида 8 кг/м³, Сурхондарёнинг этак қисмида эса 24 кг/м³ лой бор. Шундай дарёларнинг сувлари ҳалдан зиёд лойқалиги туфайли, унда тирик организмлар йўқ бўлади ёки ҳалдан 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 юкори 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 айникса, планктон организмларининг кўплаб ривожланиши сабабли юзага келади. Бундай дарёларнинг сувлари киш фаслида, планктон организмлар камайган вақтида тиник бўлади.

Дарё четларидаги сув босадиган қайир ерларда тўпланган сувларни лойкаси чуқади ва тезда тинийди. Тиниклик 2 м гача кўтариледи. 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 юкори окимида сувнинг тиниклиги 70-130 см, дарёни сув омборлари билан алоқадор жойларида эса 200-360 см, Сирдарёнинг ўрта окимида 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 оқрок (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 шахри атрофида Сирдарё суви, июл, сентябр ойлари, 1993 йил) балик ҳиди келиб туради.

Дарё сувининг ҳарорати турли жойларнинг иқлими ва дарёнинг гидрологик ҳислатларига боғлиқдир. Ундан ташкари сув ҳароратига, дарёга сув берадиган манбалар, дарё сув оладиган қор, музлик ва булоқлар катта таъсир кўрсатади. Масалан, муз-қорлардан бошланадиган Обихингоу, Кудара, Фандарё, Гунг, Вахш, Мағиандарё, Зарафшон сувининг ҳарорати ҳам баҳордан бошлаб ($7-8-12^{\circ}$) кўтарила бошлайди ва июл-август ойларида энг юқори даражага ($16-18-20^{\circ}$) етади. Юқори тоғ қисмида жойлашган дарёлар сувининг ҳарорати баҳор ойларидан бошлаб ($3-4^{\circ}$ дан $6-7^{\circ}$ гача) кўтарилади. Май-июнь ойларида юқори тоғ муз ва қорларнинг қўллаб эриши ва эриган совуқ, паст ҳароратли сувларни катта дарёларга қўшилишидан сув ҳароратининг $5-6^{\circ}$ гача пасайиши кузатилади. Лекин, август ойларида, айрим дарёлар (масалан, Қарасай, Орджук, Акжар, Қўтор) сувининг ҳарорати 12° гача кўтарилади.

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

Қўллардан сув оладиган дарёлар сувининг ҳарорати $8-14^{\circ}$ гача (масалан, Жаукучак, Арабел) кўтарилса, ер ости сувларининг тўпланишидан бошланадиган Қорасув, Қорасой, Қайиндибулоқ каби дарёлар сувининг ҳарорати $5-12-13^{\circ}$ атрофида бўлиб, шу дарёлар сувининг ҳарорати тоғ минтақаси ҳудудида биров кўтарилади ($8-19-20^{\circ}$). Бундай дарёларга Оксу, Тегирмачсой, Қойжарти кабиларнинг номини атаб ўтиш мумкин.

Юқори тоғ ва тоғ минтақаларидан оқиб келадиган дарёлар тоғ олди адир минтақаларига етиб келганда сув ҳарорати $17-20^{\circ}$ гача кўтарилса, текисликда оқадиган дарёларнинг суви $24-27^{\circ}$ гача исийди.

Қўллардан 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 қўчиб, 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 оқадиغان 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 охирларида 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, Бартанг) узоқ вақт (150-180 кун) муз билан қопланиб ётади. 2,2-3 км баландликда жойлашган дарёлар Анжандаро, Лангар, Бартанг пастки Мурғоб кишлоғи атрофида вақти-вақти билан муз билан қопланади. 2 км баландликдан пастда жойлашган дарёларда муз билан қопланиш деярли кузатилмайди.

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

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

Вахш дарёси 0,47-2,12 км баландликларда (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 йигиндиси) бўлади.

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

Сульфат анионлари бор сувли дарёларга Донбасс, Шимолий Кавказ ва Туркистоннинг қатор дарёлари кирса, хлоридли дарёларга Волганинг этак қисми, 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 микдориға қараб бир синфдан иккинчи синфга ўтади. Масалан, Тажан дарёсининг сув сатҳи пасайган вақтида унинг суви сульфат сувли синфга оид бўлса, баҳорги сув кўпайган вақтда гидрокарбонатли синфга хос бўлади.

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

Бу ерда шуни ҳам айтиб ўтиш зарурдир, яъни дарёларни гидрохимик ҳолатининг ҳар хиллигига улар жойлашган физика-географик иқлим катта таъсир кўрсатади. Масалан, қор ва музли 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 минтақаларига қараб оқиши орқали юзага келади. Баҳорда дарё суви тўлиб оқадиган вақтда уларнинг минерализацияси кам бўлади. Масалан, Пандж дарёсининг (Қалаи-Хум қишлоғи) минерализацияси баҳорда 140-200 мг/л, кузда сув камайган вақтда 300-230 мг/л ни, Бартангда — 72-30 ва 160-230 мг/л ни, Ваҳш дарёсида эса, 320-650 ва 540-880 мг/л ни, Шеробод сувида 420-900, кузда сув сатҳининг пасайиш даврида унинг шўрлиги 980-1380 дан 2620 мг/л гача боради. Юқорида номлари қайд қилинган дарёлар (Пандж, Бартанг) сувларида гидрокарбонат (72,4-

93,4 мг/л ни ташкил килади) аниони ва кальций (22,8-24,0 мг/л) катионининг юкори даражада бўлиши сувни гидрокарбонат кальцийли гуруҳларга мансуб килади.

Амударё ҳавзасида суви анча шўр дарёлар ҳам бордир, жумладан Кичикурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1080-2200 мг/л. Дарёда сувнинг сатҳи пасайган даврда шўрлик 4150 мг/л га кўтарилади. Урадарё сувида ҳам шўрлик 860 дан 1920 мг/л гача ўзгариб туради. Бу икки дарё Шеробод дарёсига қўшилиши сабабли унинг ҳам шўрлиги 420 дан 2610 мг/л гача боради. Умуман, Амударё сув ҳавзасида сувнинг шўрлиги 1925-30 йилларнинг ўртасида 0,22-0,57 г/л, Шеробод дарёсининг этак қисмида эса 1,48 г/л ни ташкил қилган. 1950-60 йилларда 0,23-0,60 г/л, Шерободнинг охириги қисмида 1,52, Тажанда (Пули-Хатум атрофида) – 1,16 г/л бўлса, 1961-86 йиллар ичида кўпчилик дарёлар сувидаги шўрлилик 0,16-0,20 ни ва 0,88 г/л бўлса, шу давр ичида айрим дарёлар сувининг шўрлиги Сурхондарёда – 1,08-1,20 г/л, Шерободда – 1,21-2,60, Амударёнинг этак қисмида – 1,62-2,5, Қашқадарёда – 2,57 г/л гача кўтарилган.

Юқорида қайд қилинган йиллар (1925-86) ичида Сирдарё ҳавзасида жойлашган табиий сувлардан Норин дарёсининг минерализацияси – 0,21-0,30 г/л, Қорадарёда – 0,30-0,53, 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 жилга 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 настки оқими) атрофида тузлар миқдори 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 оккан 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 ҳисобига ортади. Масалан, Сирдарёни бошлаб берувчи Норин дарёсининг кўп йиллик шўрлиги 0,21-0,30 г/л дан ортмайди. Лекин, Фарғона воҳасидан тушадиган оқава сувларни тузи (3,0 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 кетади. Масалан, 1938-42 йиллар ичида Норин дарёси 3,67 млн. т, 1976-80 йилларда эса 2,85 млн. т тузларни сув олиб кетган. Шу 1938-42 йилларнинг ичида Сирдарё Қизил Ўрда атрофида 13,6 млн. т, Қазалида - 8,80, 1976-80 йилларда 4,08 ва 2,29 млн. т. тузни оқизиб кетган. 1938-42 йиллар Амударё Саманбой атрофида 21,09 млн. т, 1976-80 йиллар эса 4,0 млн. т тузни сув билан Оролга олиб борган (Чемборисов, Бахриддинов, 1987).

Биз юқорида қайд қилганимиздек, 1981-85 йиллардан кейин айрим дарёларнинг (Сурхондарё, Қашқадарё, Сирдарё, Зарафшон, Амударё) этак қисмларида сув шўрлигини орттиришнинг асосий сабаби, турли саноат ва қишлоқ хўжалик майдонларидан ташланадиган ифлос оқава сувларнинг қўшилишидан юзага келади. Уларга ҳар хил қимбвий 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 гуруҳи: нитрат ва аммиак бирикмалари ҳолида учрайди ва уларнинг сувдаги миқдори ҳам йил давомида кенг доирада ўзгариб туради. Туркистон дарёлари сувда 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 оккан даврда нитрат 0,05 дан 9,98 мг/л гача (ифлосланган дарёларни этак қисмида) кўтарилади.

Сувда нитрат бирикмалари жуда кам микдорда (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 озика ҳисобланади. Фосфатлар бошқа дарёларга қараганда Яхсу (0,147 мг/л), Гунт (0,176), Сурхондарё сувларида анча юқори (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, ҳақат қиш фаслида фотосинтез жараёни қамайган даврда фосфор бирикмалари 1 мг/л гача тўпланади.

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

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

Дарё сувларида моддаларнинг айланиши. Дарёнинг бир маълум жойида эмас, балки дарё сувининг ўзанг бўйлаб оқиши вақтида моддаларнинг айланиши юзага келади ва бу жараёнда турли гидробионтлар дарёнинг бутун узунлигида актив қатнашадилар ва шу сабабли дарёда модда алмашилиши ёпик эмас. Балки очик турда ўтали, 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 заҳираси юзага келади. Айниқса, экин майдонларидан (пахта, шולי ва бошок) оқиб келадиган оқава сувлар турли минерал ва органик бирикмаларга бой бўлиб, улар сув организмлари учун

асосий озиқа манбаи ҳисобланади. Масалан, Термиз шаҳри атрофида Амударё сувида тузларнинг миқдори 0,50-0,83 мг/л бўлса, дарёнинг этак қисми Саманбай қишлоғи атрофида 2,17 г/л дан 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 оқибати давомида унда поорганик 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 сувига тушади.

Минерал ва органик моддалар ернинг устки қатламида тупроқ заррачалари билан ювилиб дарёга тушади ва умумий модда алмашinish 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 оқиб билан ва турли миксотроф бактериялар, ўсимликлар ҳамда сув тубида ва сув қатламларида яшайдиган ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади. Ўсимлик ва ҳайвонлар танасида тўпланган органик моддалар ўз навбатида турли катта-кичик балиқларга озиқа бўлади. Шу вақтнинг ўзида ўзлаштирилмаган органик моддалар турли ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик тана қолдиқлари орқали минерализацияланиш жараёнини ўтади. Бу жараёнда бактериялар катта роль ўйнайди.

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

Дарёни кесма кўриниши бўйича модда алмашinishи спиралсимон ҳаракатни акс эттиради ва турли кўринишда бўлиб, дарёда сувнинг ҳаракатига, чуқур жойларда айланиб оқибати тўғри келади. Чуқур жойларда органик моддаларнинг тўпланиши кузатилади, сув

тубидаги текис ва баландлашган жойлардан моддалар ва организмлар чўкиндила 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 муаллак 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 Исик қўл 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, Шохимардонсой, 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 катламида кислород тенг тақсимланади ва ҳароратга тўғри келади. Галас дарёсида эриган кислород 5,53-12,2 мг/л, Чу дарёсида кислород 5,7-8,6 мг/л атрофидадир.

Йил давомида ҳам сувдаги кислород миқдори ўзгариб туради. Унинг минимал миқдори муз қўчиши олдидан бўлса, музнинг парчаланиб оқишдан бошлаб ва айниқса, апрел-май ойларида сувда кислороднинг миқдори турғун ҳолга келади. Қили давомида сув юзасининг тўла муз билан қопланганлиги сабабли кислород миқдори энг паст даражага тушиб, кўпчилик балнқларни яшаб қолиши оғирлашади; кислородни сувда етишмаслигидан балнқларда ўлат касали юзага келади. Обь дарёси сувида кислороднинг кишда етишмаслиги кўп миқдорда органик моддаларни борлиги ва кислородсиз ботқоқ сувларни қўшилиши сабаблидир. Бу ерда сувдаги кислород органик

моддаларни оксидланишига сарф бўлади. Обь дарё сувида кислород етишмасдан баликлар кўплад 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 миқдорда бўлади. Масалан, кислород кам сувда унинг миқдори кўп бўлади. Ундан ташқари бу газ ёз фаслида ҳам сувда кам бўлади. Мисол учун Волга ва Ока дарё сувларида CO_2 нинг миқдори йўқ ҳисобидадир. Кольск ярим оролида 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 миқдориди, айрим ҳолларда 14,5 мг/л гача етади. Қиш фаслида дарё сувларида CO_2 нинг ортиши кузатилади. айниқса музлаган, ифлосланган ва лойқа босган, чириндиси кўп дарёларда бу ҳолат яққол кузатилади. Сув муҳитида фотосинтез ва химосинтез жараёнларини ўтувчи организмларнинг актив фаолияти туфайли бу газ миқдорини сувда камайиши кузатилади. CO_2 ни сувда кўплиги ўсимликлар учун хавфли эмас, лекин ҳайвонлар учун унинг юқори концентрацияси зарарли ҳисобланади.

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

Туркистоннинг тоғ дарёлари сувида $\text{РН}=7,2-8,4$ атрофида бўлса, Волга дарёсида $\text{РН}=7,0-8,08$, Окада 7,1-8,3, Обь дарёсининг шаҳобчаси Еган дарёсида $\text{РН}=5,2$ 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 ташки хужайра тўқималари, қобиғи орқали сувда эриган ҳолдаги туз ва бошқа моддаларнинг алмашилиб (танага ўтиб, танадан чиқиб) туришини таъминлайди.

Дарё сувининг оксидланиши – бу сувдаги органик модда миқдори тўғрисидаги тушунча бўлиб, у сувларда кенг доирада ўзгариб туради. Масалан, Туркистон тоғ дарёлари сувида оксидланиш даражаси турлича, яъни сув сатҳи камайган Сурхондарёда - 0,8 мг 0,2/л га тенг бўлса, Панжнинг Қалай Хум атрофида - 8,2 мг О₂/л. Сувни тушун

Фандарёда – 0,3, Шерободда (Шеробод кишлоғи) – 15,5, Исиккўл хавзаси 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 миқдорида 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 миқдорда ривожланган вақтига тўғри келса, энг кам даражаси киш фаслида кузатилади. Органик моддалар атрофдан ювилиб дарё сувига келса, иккинчи томондан дарёдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг тўпланишидан ҳосил бўлади.

Ү БОБ

КЎЛЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАСНИФИ

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

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 км²дан катта кўллар Африка, Осиё ва Шимолий Америкададир. Дунёдаги энг катта 1945 та кўлда 168 минг км³ сув тўпланган. Ер юзидаги кўллар сувининг 95 %и шу кўлларда жойлашган. Мустақил давлатлар ҳудудининг 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 км²га 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 Исиккўлда 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, Қозоғистон	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 Айиқ	Канада	30200	1010	137
Катта Невальнич	Канада	27200	1070	156
Эри	Канада, АҚШ	25700	545	64
Виннипег	Канада	24600	127	19
Хубеугул	Россия	2760	317,5	244
Онгарио	Канада, АҚШ	19000	1710	236
Балхаш	Қозоғистон	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
Иссиқкул	Қирғизистон	6236	1740	699
Севан	Кавказ	1413	—	99,0
Карагёл	Кавказ	0,17	—	—

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

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

25-жадвал

*Туркистоннинг сув ҳавзалари бўйича қўлларнинг тақсимилиши
(Никитин, 1987)*

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

Бу ерда бир маълумотни келтириб ўтишни маъқул топдик, яъни Амударё водийсида 2378 та катта-кичик қўллар бўлиб, уларнинг умумий майdonи 4653,61 км² га тенг, шу қўллардан 1861 тасини майdonи 0.11 км² дан кичик, уларнинг умумий майdonи 35 км², 914 катта қўлнинг майdonи эса 1537 км² га тенг. Тоғ зонасида 142 та қўл бўлиб, уларнинг майdonи 265 км² га тенгдир.

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

Юкори тоғли минтақада жойлашган Помир дарёси водийсида 23 та қўл бўлиб, улар ичида энг каттаси Зор қўлидир (майdonи 38.9 км²), уни сув юзасининг умумий майdonи 60.15 км² га тенг.

Гунг дарёси водийсида 49 та қўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Яшилқўл (майdonи 35.6 км²). Шу қўллар юзасининг умумий майdonи 83,3 км². Яшилқўлнинг сув тўплаш майdonи 5280 км² га тенг,

Бартанг дарёси водийсида 38 та қўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Сарез қўлидир (майdonи 86,5 км²), қўлга 16500 км² майdonдан сув

тўпланади. Шу 38 та 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 Иссык 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 факат Иссыккўл юзасидан парланади.

Сирдарё, Амударё, Зарафшон каби дарёлар ҳавзасида 5300 дан ортиқ катта-кичик кўллар бор. Улар турли баландликларда жойлашган. 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 тағида эса 30-37%, сувнинг 10-12 м чуқурлигида 90-92% ни ташкил қиладди. 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 тиниклиги 0,6-2,5 м ни ташкил

килади. 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 O₂/л, сувдаги водород ионлари (pH) 7-7,3 атрофидадир.

Туркистоннинг энг катта кўллариға Қорақўл, Исикқўл, Сонқўл, Чатирқўл қабилар қиради (26-жадвал). Осиёнинг (Тибет) юқори тоғларида жойлашган кўллар ҳам кўлдир.

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

26-жадвал

Осиёни айрим кўллариға таснифи

Кўллар номи	Узунлиги. Км	Кўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баландлиги, м	Майдони. км ²	Сувининг чуқурлиги, м	Сувининг тузлиги, г/л	Сувининг типиклиги. м
Қорақўл	28-30	Помир	3315-4000	380.92	238-242,2	10-12	11-19
Рангқўл	9,0	Помир	3730	9,2	0,7-2,8	чучук	1-2
Зорқўл	3-3(20)	"	4126	38,3	23-43	0,66-0,169	1-2
Қарадунг	2	"	4050	2,0	0,5-1,5	0,142-0,77	1,0
Сассиққўл	4,68	"	3825	4,2	1,5-5,3	88-141	1,5
Кўкжигит	3	"	4050	5	20	0,15-0,18	5,5
Булунқўл	—	"	3800	3,8	2	—	[1-1,5
Яшилқўл	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
Искандарқўл	3,2	Ҳисор	2280	3,5	51-72	чучук	1,7-2
Исикқўл	182-184	Тянь-Шань	1609	6236	668-699	5,8	15-20
Сонқўл	28,3	"	2880-3016	275	4,5-22	чучук	1,5-2
Чатирқўл	22,1	"	3500	160	2,3-3,8	шўрроқ	1-2
Сариқеллак	7,5	Чотқол	1858,6	4,92	98-234	чучук	16-17
Арисай 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	—

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

Дунёнинг чуқур қўллари, м

Бойкол	1741	Кугил	306
Тангашика	1435	Охрид	285
Каспий	980 (1025)	Боден	276
Ньясса	706	Титикака	270
Иссиқкўл	650 (702)	Мичиган	263-281
Сарез	493 (505)	Саричлак	244
Комо	410	Корақул	242
Гарда	406	Онгаро	237
Геленк	346	Ладога	230
Женева	325	Гурон	222
Юкориқул	310		

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

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

Литораль зонага қуёш нурлари яхши ўтади ва яшил ўсимлик вакиллари кенг тарқалган бўлади. Чуқур қўлларни профундаль зона-сига ёруғлик яхши етиб бормаслиги туфайли яшил ўсимликларнинг вакиллари йўқ ҳисобида. Қўпчилик қўлларда сублитораль зона аниқ чегараланмайди. Бу зона тубига ўсимликлар, моллюскалар ва бошқа ҳайвонларнинг ўлик қолдиқлари тўпланади.

Ғабнатда келтирилган қўллар ичида асосий чуқур сув манбаи Помирда жойлашган Сарез қўли ҳисобланади. Унинг узунлиги 55,8 км, энди 3,3 км, максимал чуқурлиги 489,6-500 м, сувининг ҳажми 16,07-17 км³ га тенг.

Туркистоннинг энг катта қўлларида бирини 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 ҳаракатланиш сабабли катта ва чуқур кўлларда сувнинг тўла алмашилиши учун ўнлаб йиллар керак бўлади.

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

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

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

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

Европа, Сибир ва Осиёнинг кўпчилик кўллари ўзларининг келиб чиқишлари билан музликлар билан боғлангандир. Музликларни силжиши, 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 колдиклар 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 кўплаб учрайди.

5.2. Кўлларда сувнинг ҳаракати

Кўллар суви дарё каби доимий ҳаракатда бўлмаса ҳам, уни мутлоқ ҳаракатсиз деб бўлмайди. Уларда сувнинг доимий ёки вақтин ҳаракати кузатилади. Энциз кўлларда сув ҳаракати узунлик бўйича, катта майдонли кўлларда ҳам суви айланиши кузатилади.

Кўлларда сувнинг вақтинча оқиши шамол таъсирида маълум йўналишда бўлади. Бунинг натижасида кўлнинг бир томонида сув сатҳининг кўгарилиши. иккинчи, карама-қарши томонда унинг пас-

йиши кузатилади. Сув тўлкинлари натижасида кўлнинг чуқур жойидаги совук, 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 аралашадилар. Майда, унча чуқур бўлмаган кўлларда сувнинг қатлами тўла аралашиб туради. Бунда шамолнинг экологик роли каттадир. Масалан, шамол тезлиги 2-3 м/с бўлса, сув тўлкини 20 см га кўтарилади. Агар шамол тезлиги 5-10 м/с бўлса, сув тўлкини 35-40, ҳаттоки 100 см гача, 20 м/с бўлганда – 130-150 см баландликдаги тўлкинлар ҳосил бўлади ва сувнинг аралашуви кузатилади.

Сувнинг оқими, шамол таъсирида унинг чуқурлашиши билан ўзгариб боради. Масалан, Бойкол 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 билан боғлиқ кўлларнинг сув сатҳи баҳорда, қорлар эриб, дарё тўлиб оқадиган вақтга тўғри келса, муз ва қор сувлари билан боғланган кўлларнинг (Иссиқкўл, Телецк) сатҳи ўзгариши ёзнинг иккинчи ярмида кузатилади. Уларнинг сув сатҳи ва ҳажми фасллар бўйича ўзгаради.

Шамол таъсирида ҳосил бўлган тўлкинлар вақтида катта кўлларда сув тўлкини 2-3 м гача кўтарилади. Бойкол, Иссиқкўлда ҳосил бўладиган тўлкинлар денгиз тўлкинларига тенглашади. Доимий сув тўлкини уриладиган литораль зоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар кам бўлади.

Текислик, қурғоқчил районларда жойлашган кўллар сувининг сатҳи сезиларли даражада ўзгаради. Баҳор фаслида кўллар сувга тўлиб, ёз ва қуш фаслларида эса сув сатҳи 2-3 м га пасаяди, ҳаттоки қуриб 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, Зарафшондаги Искандаркўлда эса сув сатҳининг ўзгариши 1,3 м ни ташкил этади. Текисликда жойлашган Айдар ва Тўзқон 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 (ҳаворанг) 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, Бойкол, Севан, Қоракўл, Исиккўл шундай кўк сувли кўллардир. Шохимардон атрофидаги “Кўк-кўл”, Қуликуббон сувлари ҳам кўкдир.

Кўл сувларида гумин моддалари кўп бўлади, унинг ранги тимқорамтир, 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 миқдори, органик моддаларнинг оз-кўпчилигига боғлиқдир. Чуқур кўлларда сувнинг тиниклиги анча юқори бўлади. Масалан, Бойкол 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 аралашishi ва сув тубидан лойқа, чўккан организмларнинг кўтарилиши натижасида сувнинг тиниклиги пасаяди.

5.3. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиши

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

1. Тектоник жараёнда ҳосил бўлган кўллар. Уларга Орол, 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 қулашидан, дарёлар тўсилишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшилкўл, Сарикамиш, Кўликуббон, Искандар кўл кабилар киритилган.

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 оҳақли ёки гипсли жинсларни ювилиш ва ўйилишидан ҳосил бўлади. Улар тўғри шакли бўлиб, кратерлар асосида ҳосил бўлган кўлларда ҳам кузатилади.

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

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

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

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

3. Дистроф кўллар сувида эриган гумин моддалар кўп бўлганлиги туфайли сувнинг ранги жигарранг кўринишида бўлади. Бундай кўлларда гидробионтлар кам, гулли ўсимликлар ва бентосда 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 совуқ, кислородга бой. Гулли ўсимликлар, планктон, бентос кам. Бу гуруҳга Ладозга, Телецк, Бойкол, Сарез, Қоракўл, Искандаркўл мисол бўлади.

2. Олиготроф кўлларга тектоник, вулқон 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, Мархакўл.

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 сувларни тўпланишидан юзага келган. Сув кўл тубигача исийди, лекин, кўл тубида кислород кам, лой-лойқа тим қора рангли. Гулли ўсимликлар, планктон ва бентосга ва балиқларга 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 қишда ўлат касаллиги кузатилади. Кўл четларида қалин қамиш-қўғазор, сувда гулли ўсимликлар кўп, хайвонлар кам.

Бу гуруҳга Бекобод – Датварзин кўллари мисолдир.

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

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

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

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

Бу гуруҳга Шимолнинг ва Ўрта Рус ерларининг ботқоқ кўллари мисолдир.

III. Шўртан-намакоб тузли кўлларда. Бу катга 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, ок амур, калин 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, галофил турлар бўлиб, улар сувнинг юкори тузлилигига мослашганлар.

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

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

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

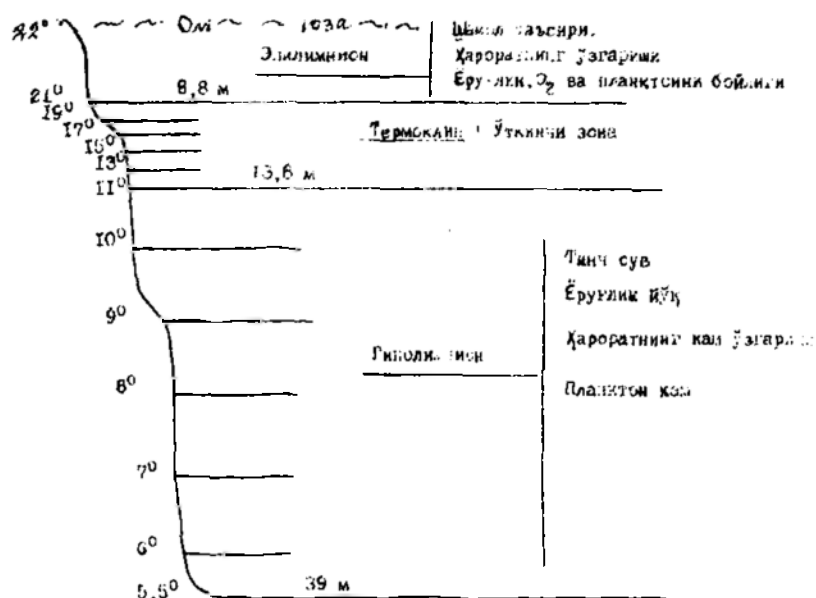
5.4. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси

Сувнинг ҳарорати кўлларда турличадир, яъни унча чуқур бўлмаган кўллар сувини қатламлари яхши исийди. Чуқур кўлларнинг юза қатлами илиқ, пастки қатламларда сув совуқ, паст ҳароратли бўлади. Масалан, катта (230 м) чуқурликдаги Ладога кўлини юза қатламида июль ойида сувни ҳарорати 18-20° га кўтарилса, 70-90 м чуқурликда 4-5° ни ташкил қилади, Тянь-Шань юкори 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 юкори тоғ минтақасида жойлашган Яшилкўл сувининг ўртача ҳарорати 16,3°, энг юкори 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 юқори даражаси $13,6^{\circ}$, пастки ҳарорат $15,3^{\circ}$ (11.VII.1980 й.), Қоракўл сувининг ўртача ҳарорати $15,7^{\circ}$, энг юқори 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°) кузатилади.

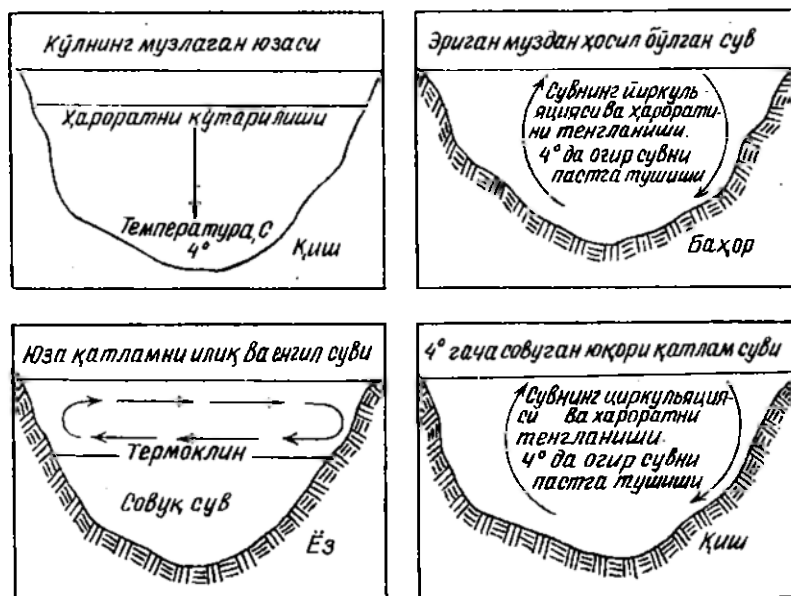
Маълумки, кўллар сувининг ҳарорати аста-секин пасаяди. 1 м чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши $0,5-1^{\circ}$ атрофида бўлса, айрим ҳолларда $3-5^{\circ}$ гача кескин пасайиши мумкин. Сув ҳароратини кескин ўзгариш зонасига *ўзгариш қатлами* (термоклин) дейилади. Ундан юқори (кундузги исилш ва тунги совилш) қатламни *эпилимнион*, ҳароратни кунлик ўзгарувчи қатлами деб айтилади. Пастки, доимий ҳароратли қатламга *гиполимнион* зона дейилади (9-расм).



9-расм. Ғукур кўллардан бирида етти термик стратификация (Niedham, 1922).

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

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



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

Қишги 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 қаттиқлигидан келиб чиқади. Текислик кўлларида 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 қалинлиги 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 сувда эриган газлар. Уларнинг гидробионтлар учун аҳамияти каттадир. Сувда эриган газларга кислород, карбонат ангидриди, сероводород ва бошқалар киради.

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

Кўл сувининг юқори қатлами кислородга тўйинган. Уни 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 камаяди.

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 фаслиларидаги миқдори 3-9,7 мг/л гача боради. Текислик минтақаларидаги кўпчилик кўлларда (Балхаш, Илмен, Ладога ва бошқ.) кислороднинг миқдори анча юқоридир (10-11 мг/л).

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

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

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

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

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

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

Текислик минтақасида жойлашган кўлчилик кўлларнинг қирғоклари унча баланд эмас, лой, қумдан ташкил топган ер ости сувлари кўтарилиб турадиган жойларда кўл четлари ботқоклашган бўлади.

Юқори тоғли минтақаларда жойлашган кўлларни туби катта-кичик тошлар ва тоғ жинсларидан ташкил топган, қирғоклари қоялардан иборат бўлиб, сув тўлкинлари урилиб туради. Тошли сув туби асга-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 колдикларидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Детрит таркибида турли ҳайвонларнинг (рачклар, коловратка ва моллюскалар таналари) колдиклари ҳам кўплаб учрайди. Улар ичида диатом, кўк-яшил ва бошқа сувўтлар ҳам бўлади.

Детрит таркибида турли заррачалар сув чувалчанглари, тендиледид кўртлари 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 қолдиклари йиғилади, у қора-қўнғир рангли гумус чўкмаларидан иборат бўлади. Кўлнинг чуқур, профундал зонасидаги лойкада ўсимлик ва ҳайвонларнинг чириган майда қолдиклари 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 озиқа қилиб ҳам берилади. Шўр кўллар тубида тўпланган лой-лойка ўзига хос кимёвий таркибига эга бўлганлиги туфайли *доривор лой* сифатида ишлатилади. Масалан, Боявут, Далварзин кўлларининг қора рангли лойкаси.

5.5. Кўллар сувининг кимёвий таркиби

Турли кўлларда сувининг 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 микдорида тузlidir. Намақоб сувли “Шўркўл”, “Тузкўл” каби кўллар сувида туз микдори 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), Иссыккўлда – 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 юкори тоғли минтакаларда жойлашган кўпчилик кўллар суви чучук бўлса (162-0,684 г/л, масалан, Мархақўл, Телепк, Сарез), шу минтақанинг айрим кўлларининг тузлилиги 2-3 г/л, ҳаттоки 10-11 г/л га ҳам боради.

Туркистон худудида 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) кабилар киритилса, шўр сувли кўлларга (0,500 дан 16 г/л гача) Иссиқкўл (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 хосдир. Гидрокарбонат сувли кўллارнинг 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 минтақаларида жойлашган кўллари 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 ҳолида 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) кабилар 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 камаяди. Куз фаслининг охири ва кишининг бошланишида сувўтларнинг ривожланиши секинлашгандан кейингина фосфордан фойдаланиш пасаяди ва сувда унинг миқдори ортади.

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

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

27-жадвал

Туркистоннинг айрим кўллари сувида биоген
элементларнинг миқдори (мг/л)

Кўллarning номи	F	NI 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
Ариасай	-	0.17	0.034	1.18	0.015	-
Айдар	0.08	0.10	0.018	0.43	0.55	4.09
Бийликкўл	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 оксидланиши 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 боткоқланган кўлларда сувнинг оксидланиши ёз фаслида 36, кишда 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 ортикча бўлиши у ердаги организмларга салбий таъсир кўрсатади, уларнинг ривожланиш ва тақсимланишини секинлаштиради.

Кўпчилик чуқук сувли кўлларда водород иони бетараф муҳитли (рН=7,0) бўлади. Юқори тузли кўл сувлари бироз ишқорлашган ва органик моддаларга бой бўлганлиги сабабли, кўлларни суви нордон муҳитлидир (рН=5,0-6,0). Чуқук сувли тоғ кўлларда рН=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 ишкор ва нордон ёки бетараф (нейтрал) муҳитида учрайдиган кўпчилик организмлар шундай муҳитларга мослашганлар. Нордон муҳитга сув ҳайвонлари (моллюскалар, кискичбакасимонлар, айрим балиқлар) ва ўсимликлар экологик мослашган, аммо, шу муҳит кўп турларга салбий таъсир қилади ва уларни ўсиш, кўпайиш ва тақсимланиши секинлашади, ҳаттоки тўхтайти, 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 $км^3$, дарёларда ҳаммаси бўлиб $2,12$ минг $км^3$, ўртача 1 йилдан 17 йил ичида ҳавзаларда сувлар айланиб янгиланади. Дарёларда эса сув ҳар 19 кунда бир марта янгиланади. Агар катта сув ҳавзаларида дарёлар кам, 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 қўшиладиган Селенга дарёси сувининг шўрлиги $100-230$ мг/л, сувнинг лойқалиги эса $100-250$ мг/м³, Бойқолдан оқиб чиқиб кетадиган Ангара дарёси сувида $90=100$ мг/л туз ва 200 мг/м³ атрофида лойқа бор. Кўл юзасидан тўйланадиган сувнинг ҳажми кўп бўлса, сув тубида қўкадиган туз ва лой-лойқа кўп бўлади ва иккинчи томондан кўлдан дарёга чиқади сувнинг ҳажми камаяди.

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

Кўллар ўзлари жойлашган ҳудуднинг иқлимига тўғридан тўғри таъсир ўткази. Кўлларни ерли иқлимга таъсири тубандагича намоён бўлади, яъни: жойнинг континентал иқлимини пасайтиради, ҳавони қуруқлиги камаяди, баҳор ва куз қўзилади, шу минтақада сув айланиши (ёгин, гуман, 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 ортиқча ишлатиш натижасида, икки дарёдан Оролга борадиган сув ҳажмини кескин камайишидан, Оролда сув сатҳи (1961 йилга қараганда) 18-20 м га пасайди, денгиз майдони учга, сувнинг ҳажми эса 60 фоизга камайди. Сув четлари 100-120 км дан ортиқ ичкарига кетди. Атроф-муҳитнинг юмшоқ-намли иклими ўзгарди. Тузли чанг кўпайди, 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 оғоҳ 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 Юкони кўллар ва Африкадаги Виктория кўлларидагидан кейин туртинчи ўринда турар эди. Унинг майдони 64 минг км² дан ортиқ бўлган.

Халқ хўжалигининг нотўғри ривожланиши, келажакдаги экологик ҳолатни кўра билмаслик, ортиқча сунъий кўлларни ташкил қилиш, сувдан хўжасизларча фойдаланиш ва энг охири пахтани яққа ҳокимлиги натижасида Орол денгизига тушадиган Сирдарё ва Амур дарё 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 сатҳи 1960 йилга қараганда 20,5-24 метр пасайди, сувдаги минерал тузлар микдори 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, шолининг — 40%, мева, узумнинг — 1,3 қисмини, полиз ва сабзавот экинлари ҳосилининг эса 1,4 қисмини Орол ҳавзасидаги сугориладиган ерлардан олинadиган 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, киргоқларининг узунлиги 4430 км; денгизнинг кенглиги 292, узунлиги эса 424 км га етган. Ундаги турли оролларнинг сони 1100, уларнинг майдони 2234,9 км², энг йирик оролларга Кўкорол (майдони 311 км²), Борсакелмас (170,3 км²), Возрождение (169,8 км²) 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 ёгинлари 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 микдори 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, фақат 1958 йили Мўйноқ балиқ комбинатида 21,5 млн. дона балиқ консерва тайёрланган. 1957 йили 1 млн. 200 минг, 1979 йили жами 5 минг ондатра тутилган бўлса, ҳозирги кунда улар айрим кўллардагина сақланиб қолган, ҳолос.

Кейинги йилларда Қорақум 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 сатҳи 20 м дан ортиқроқ пасайди, майдони 38-40% кичрайдди. Сувдаги минерал тузлар микдори 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 $3,3 \text{ км}^3$ сув денгизга қуйилган, холос. Факат 1987-88 йиллари денгизга жами 33 км^3 сув тушган.

1989 йили Орол сувининг сатҳини 20-26 м га пасайиши натижа-сида, ундаги сувнинг ҳажми 370 км^3 ни, майдони $37342,3 \text{ км}^2$ 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 кўлтиғининг 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 $8,7 \text{ км}^3$, 1995 йилдан бу кўрсаткич 11 км^3 ва 2000 йилда $15-16 \text{ км}^3$, 2005 йили эса $20-21 \text{ км}^3$ сувни Оролга жўнатиш режалари ишлаб чиқилди. 1989 йили Оролга 10 км^3 сув тушган, яхши об-ҳаво бўлиб турса, 1995 йили Оролга $20-30 \text{ км}^3$ сув тушиши, 2005 йили эса 30 дан 40 км^3 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 бошка) сув-ларини (ўртача 6 км^3) Оролга жўнатиш режалаштирилган. Ундан таш-қари Туркменистон, Хоразм вилояти ерларидан суғоришга ишлатила-диган сувларни тежаб, қўшимча 10 км^3 сувни Оролга ташлаш мўлжал-ланган. Ундан ташқари, Амударё ва Сирдарё сувларининг турли жойларида, айниқса, Мирзачўлда тежаб, Оролга яна 5 км^3 сув окизиш мумкин. Олимларнинг юқоридаги ҳисоби бўйича Орол денгизига ҳар йили 20 км^3 сув жўнатиш мумкин. Туркистон экин майдонларида сувни тежаб ишлатиб, унинг бугланиб кетишини камайтириш йўли билан яна 10 км^3 сувни тежаш мумкин. Жами, Орол денгизига ҳар йили 30 км^3 сув юборса бўлади. Орол денгизи сувини $33,5-34$ м чуқурликда ушлаб туриш учун ҳар йили унга 20 км^3 дан кам бўлмаган сув жўнатиш керак (Акрамов, Рафиқов, 1990).

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

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

1954 йили бошланган Турманистоннинг Қорақум каналини узунлиги 1100 км, 600 минг гектар ерни суғоради. Ҳозирги кунда Амударёдан $550 \text{ м}^3/\text{сек.}$ сув олади. Шунинг 60-70 %и шимилишга сарф бўлади. Ҳар йили $15-20 \text{ км}^3$ сув ерга сингиб кетади. 1960-1982 йилларда Қорақум канали зонасида ҳар гектар суғориладиган майдонга 9-12 минг м^3 сув бериш ўрнига 14-18 минг м^3 сув берилган. Сувга нисбатан бундай хўжасизлик натижасида Орол чекинди, суви камайди, бор сувнинг бугланиши натижасида тупроқнинг юза қатламида 1-1,5 метрли туз катламлари вужудга келди.

Кейинги йиллар мобайнида Амударё этагининг суғориладиган шимолий 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. м^3 дан ортиқ сувнинг тўпланиши Сирдарё сувининг Орол денгизига қуйилмаслигига олиб келди. Натижада 2 млн. гектардан ортиқ майдонда тўқайзор, пичанзор ва ўтлоқзорлар қуриди, шўрлаб кетди. 1980 йилларнинг бошларида яна 848000 га майдондаги яйлов, тўқайзорлар чўлга айланди. Кўплаб катта ва кичик қўлларнинг 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, Мўйнок ва умуман, Оролбўйи районларида 1000 боланинг 120 дан ортиғи nobуд бўлади. Бунинг асосий сабаби сувнинг шўрлиги ва сувда ҳаддан зиёд заҳарли кимёвий моддаларнинг бўлишидир.

Орол сувининг сатҳи 24 м га пасайса, унинг қуриган қисмида жуда оғир табиий ўзгаришлар бўлади. Башоратларга қараганда, қуриган ерларда 12,5-13 метрли туз катламлари ҳосил бўлади, ер ости сувлари 11-18 м пастга тушади, тупроқда сульфат, хлор, натрий тузлари ортиб кетади, чўл зонасининг майдони кўпайиб боради, кишлоқ хўжалиги, чорвачилик ишлари оғирлашади, одамларда турлитуман касалликлар келиб чиқади, уларни соғлиқ даражаси айниқса, болаларда, кексаларда, аёлларда пасаяди. Оролнинг қуриган ерларида

ҳосил бўлган 1-1,5 метрли қум-тупроқ кучли шамол билан ҳавога кўтарилиб, минглаб километр атрофга тарқалади.

Ҳозирги кунда Орол атрофидаги ерларнинг ҳар бир гектарига 700-750 кг дан натрий, хлор, магний, сульфат тузлари тушмоқда. Экин майдонларининг йил сайин шўрлиги ортиб бормоқда. Орол атрофидаги муҳит туз таркатувчи майдонга айланди. Оролнинг куриб 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 мустақил 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 қисмини Орол ҳавзасига келтириш; 2) Орол ҳавзасидаги мавжуд сувлардан тежамкорлик билан фойдаланиш ва ортикча сувни денгизга йўналтириш; 3) барча оқава ва сизот сувларни катта коллекторлар ёрдамида Орол денгизига окизиш; 4) Сарикамиш кўли сувининг бир қисмини оз-оз миқдорда бўлсада Оролга йўллаш; 5) Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган Арнасой кўллар тизими сувларини ҳам қисман коллекторлар орқали Сирдарёга ташлаб, денгизга жўнатиш; 6) катта сув омборларидан сувларни куз ва киш фаслларида, сувнинг бугланиши кам вақтда Сир ва Амударё орқали Оролга окизиш; аммо, Сирдарёни этак қисмини лойқа босганлиги туфайли у орқали юборилган сув Оролга етиб бормайди; 7) Икки дарё этакларида ер ости сувларни чиқариш; ўлчам билан, келажакнинг экологик ҳолатини аниқлаб, денгизга йўналтириш; 8) пахта ва шоли майдонларини камайитириш ҳисобига тежалган сувни ҳам Оролга окизиш каби йўллар мавжуддир.

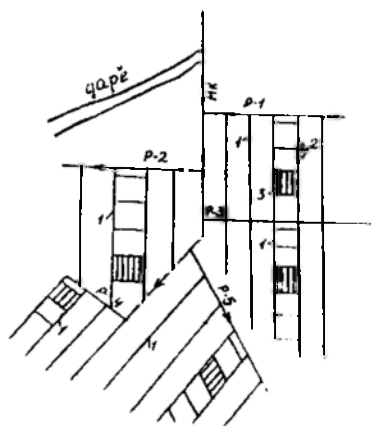
Оролни қутқариш бўйича 250 га яқин проект, план ва режалар мавжуд. Аммо, уларнинг бирортаси ишга тушгани ва амалга ошгани йўқ, Орол эса кун ва йил сайин куриб бормоқда.

СУНЬИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАСНИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ

Сунъий сув ҳавзаларига суғориш каналлари, зовур-коллекторлар, сув омборлари, ҳовузлар, шוליнойлар ва бошқалар киради. Сунъий сув ҳавзаларининг қурилиши ва улардан фойдаланиш эрамиздан олдинги XIII-XV асрлардан ҳам олдин Фарғона водийси, Каспий бўйи текисликлари, Зарафшон воҳаси, Тошкент, Кашкадарё ҳудудларида бошланган. Шу даврларда катта-катта суғориш каналлари, сув тўпловчи сардобалар, сув берувчи қаризлар қурилган. Туркистон ҳудуди фақат табиий сув ҳавзаларининг эмас, балки сунъий сув ҳавзаларининг ҳам ҳар хиллиги билан характерлидир.

6.1. Суғориш каналларининг таснифи

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



11-расм. Суғориш каналларининг
схемаси. МК — магистрал канали.
P-1, 2 — сув бўлувчи каналлар ва ҳ.к.
тартиб бўйича (ори.)

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

Туркистоннинг тоғли ҳудуд-
ларида кичик суғориш ариқлари
дарё, булоқлардан сув олиб, экин
майдонларига сув етказиб беради.

Бундай ариқлар тоғли ва юқори тоғли районларда доимий суғориш иншоотлари ҳисобланади, ундай ариқларни Искандар дарё, Зарафшон, Пандж, Гунт, Вахш, Аксу, Қашқадарё, Тупаланг каби дарёларнинг бошланиш қисмларида учратиш мумкин.

Туркистон ҳудудида бош каналларга катта Фарғона каналини (узунлиги 350 км), катта Чу (240 км), Вахш (306), Марказий Фарғона (140), Аму-Бухоро (200), Арис-Туркистон (200), Бозсу (250), Қорақум (840 км) каби каналларни мисол қилиб келтириш мумкин. Уларнинг кенглиги 10-50 м, сувнинг чуқурлиги 2,5 м - 10 м гача. Каналлардан сув ўтиш имкониятлари огир, сув анча лойқа, унинг тиниклиги баҳорда 3-15 см, ёзни охири ва кузда эса тиниклик 30-60 см га кўтарилади, 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.

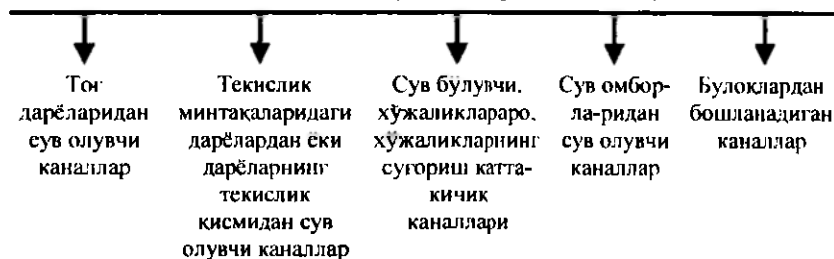
Юқорида қайд қилганимиздек, кичик каналларда сув бўлмайд, қишда шимолий бош каналларда сувни юзаси 10-30, айрим ҳолларда 50 см қалинликда муз билан қопланади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-20°, бироз саёз каналларда 22-26° гача кўтарилади.

Туркистон ҳудудидаги суғориш каналлари сувининг газ режими ҳар хил миқдордадир. Суви 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:

Асосий суғориш каналлари ва улардан сувнинг ўтиши



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

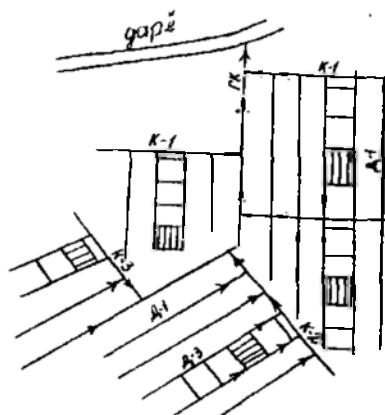
1) дарё → сугориш канали → шוליпоя → зовурлар → дарё ёки сув сугориш каналига қайтиб тушади;

2) дарё → сугориш канали → сугориладиган ерлар → оқава сувларни тўпловчи зовурлар → коллекторлар → қўл;

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

6.2. Зовур-коллекторларнинг таснифи

Туркистон халклари тупрок шўрлигини йўқотишда ер ости сувлар сатҳини зовурлар ёрдамида пасайтириб, ерни шўрланишдан сақлаганлар. Юзлаб йиллардаги халқ тажрибасининг жуда фойдалигини илмий тадқиқотлар ҳам тасдиқлаган. Шундай қилиб, юқори тузли ер ости сувлари ер бетига яқин жойлашган майдонларда шўр-шўрланиш зовур ва коллекторлар ёрдамида маълум меъёрда сақланади.



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

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

Зовур ва коллекторларнинг асосий ҳудудлар бўйича узунлиги, уларда тўпланадиган сувларнинг йиллик ҳажми, сувнинг тузлиги ва йил давомида экин майдонларидан сув билан оқиб чиқиб кетадиган тузларнинг миқдори тубандаги 28-жадвалда (Чембарисов, Бахритдинов, 1989) келтирилган.

*Сирдарё ва Амударё ҳавзалари ҳудудларида жойлашган зовур
ва коллекторлар ҳақида 1981-1986 йиллар маълумоти*

Худудларнинг номи	Зовур ва коллекторларнинг узунлиги, минг км	Йилига зовур ва коллекторлар олиб кетадиган сувнинг ҳажми, км ³	Окава сувнинг тузлиги, г/л	Сугорилиш каналлари орқали келадиган туз, млн.т.	Окава сув билан олиб кетиладиган туз, млн.т.
Фарғона водийси	15,5-24,7	7,47	2,2-2,8	—	7,5-15
Тошкент вилояти	7,920	1,0 м ³ /сек	—	1,5	6,5
Сирдарё вилояти	7,920-8,030	2,24	2,5-2,6 (6)	2,2	3,4
Жиззах вилояти	7863	1,3-3,2	6,8-7,97 (19)	2,37-2,88	3,13-3,8
Сурхон-Шеробод	6,3-7,45	0,96-1,0	1,2-4,9	—	—
Чоржўй вилояти	4,300	1,0-2,1	2,6-4,43	3,5	3,5-7,3
Ғуямўйин райони	500-8,640	5,5-18,0	3,8-5,96	3,2-4,2	7,0-10,0
Тахияташ райони	16,746	1,2-4,07	2,6-5,2	4,3-5,9	10,0-11,0
Қарши райони	4,900	0,73	1,2-8,5	—	4,1-5,4
Бухоро райони	5,84-7,6	1,4-1,5	2,5-5,5 (7-30)	1,3-2,7	3,3-5,2
Қорақалпоқ худуд	10-12	2,6-4,0	1,7-3,0	4,3-5,9	11,0

Туркистон ҳудудидаги зовур, коллекторларнинг умумий узунлиги 150 минг км дан ортиқдир, катта коллекторларга Шўрузьяк, Марказий Мирзачўл, Боглод, Сох-Исфара, Қорақўл, Денгизқўл, Дарёлик, Вахш каби ўнлаб коллекторларнинг номини келтириш мумкин.



Фарғона водийсидаги канал ва зовурлар схемаси

Шундай коллекторларни узунлиги 20 км дан 250 км гача етади. Чуқурлиги 2,5-5 м, эни 10-40 м, сувнинг чуқурлиги 1,5-3 м дан ортади. Зовурлар кичик, калта, узунлиги 2-3 км, эни 1-2 м, чуқурлиги 1-2,5 м, сувнинг чуқурлиги бошланғич зовурларда 10-30 см, охиригида 1-1,5 м га етади.

Коллектор ва зовурларда сув ҳарорати сугориш каналларига қараганда ёзда 2-3°га паст, қишда эса 2-3°га юқори. Ёз фаслида саёз жойларда 29-31°, қишда 1-2°, улар музламайди ҳисобида. Уларда сувнинг шўрлиги 1,1-1,4 дан 7,7 г/л, айрим коллекторларда 16 г/л гача боради. Зовур ва коллекторлар сувини эриган кислородга тўйинганлиги 60-70 дан 90-100% ни ташкил қилади. Айрим шוליپоялардан чиқадиган зовурларда эриган кислороднинг миқдори бир оз юқори. Масалан, Амударё этак қисмида шוליпоялар билан боғланган зовур суви ёз фаслида эриган кислородга 160-165 %гача тўйинган бўлади.

Шундай зовурларнинг эни 1,5-3 м, чуқурлиги 1-1,6 м, сув сатҳи 1,2-1,3 м гача, сувнинг оқиши жуда секин (0,1-0,4 м/сек), сувнинг тиниклиги сув тубигача. Сувнинг ҳарорати 32° гача кўтарилади. Зовурлар сувининг тузлиги 12,9-16,6 г/л ни ташкил қилади. Зовурларни калин ўт босган бўлади (Рсимбетов, 1973).

Зовур-коллекторлар ёрдамида 1984-1988 йилларда Андижон вилоятининг экин майдонларидан ойига 3,6 км³, Наманган вилоятдан – 1,17, Фарғона вилоятдан – 2,7 км³ оқава суви (7,47 км³) Сирдарёга ташланган. Уларнинг ҳар бир литр сувида 2,4-2,8 г/л туз бўлган. Масалан, Фарғона воҳасида Сох коллекторидаги сувнинг тузлиги 1,53-2-2,25 г/л, Сох-Исфара коллекторида – 2,03-3,15 г/л, Марказий коллекторда – 0,28-1,3 г/л га етади.

Сирдарё вилоятдан 1983-1985 йиллар ичида йилига 2,24 км³ оқава сувлар оқизиб кетилган. Сувнинг тузлиги ўртача 2,5-2,6 г/л га борган. Шу ҳудудни экин майдонларига сугориш каналларининг суви билан 2,2 млн.т. туз келтирилса, зовур-коллекторлар тўплаган оқава сувлар билан 3,4 млн.т. туз оқизиб кетилган. Фақат марказий Мирзачўл коллектори сувининг ўртача тузлиги 1986 йили 6,0 г/л га тенг бўлган. Жиззах вилоятидаги зовур-коллекторлар сувининг тузлиги 1986 йил – 7,9, 1986 йили – 6,8 г/л га тенг бўлган, айрим зовур-коллекторлар сувида тузлик 0,8-19,0 г/л га етган. 1981-1982 йиллар ичида сугориш каналлар суви орқали 2,4-2,9 млн.т туз келган бўлса, зовур-коллекторлар суви билан 3,13-3,8 млн.т туз сув билан дарёга, кўлларга олиб кетилган.

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

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 окиб 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 чикиб Амударёга тушуриши туфайли унинг тузлиги 1 г/л дан ортқидир.

6.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи

Туркистоннинг аҳоли яшайдиган марказларида турли катталикидаги (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, Оккўргон, Қамаш) хўжалиги сифатида ташкил қилинган.

Балиқчилик ҳовузлари пастроқ жойларга қурилган бўлади. Баъзан дарё ўзангларига қурилса, айрим ҳолларда катта майдонлар казиб, четларига тупроқ-шағал-кум тўкиб, бетонлаб ҳам ҳовузлар ташкил қилинади. Уларга дарёлар, суғориш каналлари ёки булоқлардан (масалан, Навоий вилоятидаги Ғазгон-Нурота ерларида) сув келади ёки ер ости сувлари билан тўлади. Ҳовузлардан чиққан сувлар билан экин майдонлари суғорилади, чорва моллари сув ичади. Ҳовузларда иссиқ-

севар (карп, 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, Қамашн) 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.

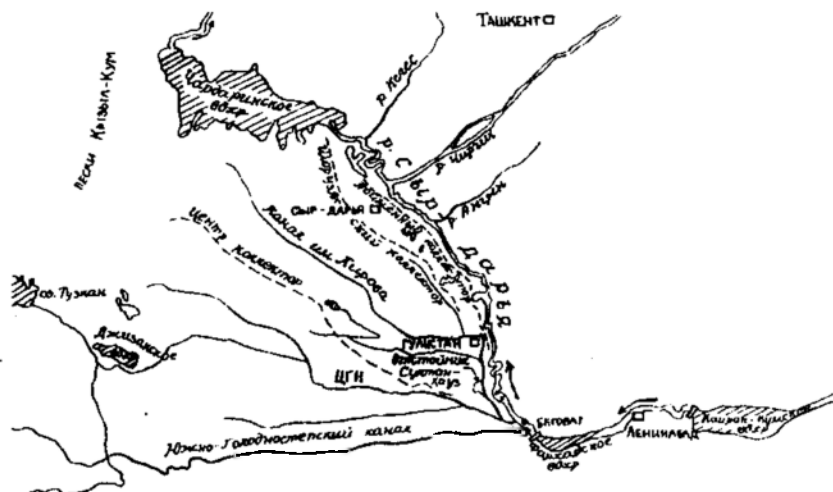
Балиқчилик ҳовузларининг чуқурлиги 3-4 м дан 10-12 м, сувнинг тиниклиги 0,3-3 м атрофида, сувнинг шўрлиги 0,25 дан 13 г/л гача етади. Сувда эриган кислороднинг миқдори 70 (баҳор ва куз охири) дан 170% ни (ёз фасли) ташкил қилади. Ҳовузларда сув юзасида максимал ҳарорат ёз фаслида 32-34° гача кўтарилади.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

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

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 юзиде биринчи тўғонли Садү Эль-Кафара номли сув омбори бизнинг эраимздан олдинги 2930-2750 йилларда Мисрда қурилган. Ҳозирги кунда Ер юзиде 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 кўллар инобатга олинса, умумий майдон 600 минг км², сувнинг ҳажми эса 6000 км³ га етади.



Мирзачўл 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 келтирамиз:

29-жадоват

Айрим сув омборлари ҳақида маълумотлар

Сув омбор- ларининг номлари	Дарелар- нинг номлари	Майдони, км ²	Узунлиги, км	Эни, км	Чуқурлиги, м	Сувнинг, хажми, м ³	Сувнинг туз миқдори, г/л
Дубоссар	Днестр	1,8	125	0,5-1,5	19-20	-	0,3-0,4
Днепр	Днепр	3,2	155	-	60	-	0,2-0,59
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

Қорағанда	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
Тўхтағул	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	5457 млрд.	0,9-1,5
Кайроққум	Сирдарё	510	55	9,3-15	6,9-27	1,5-5 млрд.	0,24-0,24
Чорвоқ	Чирчиқ	340	22	1,8-10	49-148	2 млрд.	0,24-0,94
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
Чимқўрғон	Қашқадарё	45	15	3-7	9,5-23,5	425 млрд.	0,380-0,490
Каттақўрғон	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.	"
Ўртағулқай	Чу	25	18	1,4-3	19-47	450 млн.	"
Тошкент	Мурғоб	40	25	1,6-3	0,5-19	18,5 млн.	"
Ҳиндиқуш	"	5,5	8,8	0,6-1	2,7-7,4	15 млн.	"
Йолотан	"	10,6	25	0,4-2,4	2,3-2,4	24 млн.	"
Тажа-1	Тажа	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 омбор-ларининг номлари	Мамла-катлар	Дарё, кўллар	Сув ҳажми, км ³		Майдони, км ²	Сув тўл-дирил-ган йил
			ғўла	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 (Садд, Эль-Аали)	Миср, Судан	Нил	157	74,0	5120	1970
Вольта	Гана	Вольта	148	90,0	8480	1967
Красноярск	Россия	Енисей	73,3	30,4	2000	1967
Зейск	Россия	Зея	68,4	32,1	2420	1974
Куйбишев	Россия	Волга	58,0	34,6	5200	1957
Байкальск (Иркутск)	Россия	Ангара (Бойкол кўли)	47,6	46,6	32970	1959
Онтарио	Канада, АКШ	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

*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 ҳислатлари, 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 табiiй офатларидан: сув босиш, сув тошқинидан сақлайди.

Тўпланган сув экин майдонларини суғоради, аҳоли яшайдиган жойларни, турли корхоналарни сув билан таъминлайди. Ундан ташқари ГЭСлар қурилиб, улар кагта 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 алмашилиниши каби жараёнлар ва у жойлашган ҳудудни табiiй омилларини ўзгаришига ҳам етарли даражада таъсир ўтказади.

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

Сув омборларининг бўлиниши. Сув омборлари сув йўли бўйича ўзанли ва чуқурликка жолашган гуруҳларга бўлинади. Уларнинг туби пастликка, дарё оқимиға қараб, нишабли бўлади. Дарё сувини тўсиб, уни бошқариш даражасига қараб, сув омборлари кўп йиллик, фаслли, ҳафтали ҳаттоки сувни бошқарилиши бўйича кунли ҳам бўлиши мумкин. Сув омборлари ўзларининг географик 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 инобатға олинган.

Туркистон ҳудудининг текислик минтақасида жойлашган сув омборларига Чимкўрғон, Қамани, Жанубий Сурхон, Чордара, Қуйномзор қабилар, адир минтақасидагиларға Каркидон, Косонсой, Бозорқўрғон, Терс-Ашйбулоқ қабилар, тоғ минтақасида жойлашганларға Орто-Тоқай, Ҳиндиқуш, Тўхтагул, Нурек, Чорвоқ қабилар 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 фаркланади. Туркистон сув омборларида тўпланган сувлар экин майдонларини суғоришға мўлжалланганлиги туфайли сув омборларида сувнинг сатҳи баҳордан кузға қараб тез ўзгаради, кескин пасаяди ва бу жараён омбордаги сувнинг гидрологик, гидрохимик, газ ва биологик ҳолатларига таъсир қилади. Ундан ташқари сув омборларида қўлларға хос литорал зоналар ҳосил бўлмайди. Бунга сув сатҳининг кескин ўзгариб туриши сабабдир.

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

1950-1980 йиллари Туркистонда 40 дан ортик сув омборлари бунёд этилган. Уларга Жанубий Сурхон, Учкизил, Пачкамар, Чимкўр-гон, Қайраккум, Чордара, Каркидон, Ўртатўкай, Бўғун ва бошқалар киради. 1988 йилгача Туркистоннинг 4 та катта сув ҳавзаси бўйича сув ҳажми 10 млн. м³ дан ортик бўлган 60 дан ортик 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 сат- хидан ба- ландлиги. м	Амударё бўйича сони	Сирдарё бўйича сони	Чу, Талас бўйича сони	Туркманис- тон бўйича сони	Туркистон- да жами	Умумий- дап, %
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
М а й д о н и, 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
С у в н и н г ҳ а ж м и, 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 ортик майдонли сув омборларидан бири Амударё ҳавзасида (Туямўйин, 790 км²). Учаси Сирдарё бўйича (Қайраккум - 510 км², Чордара - 783 км², Тухтагул - 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), Чорвоқ (2,0), Шорсой (2-2,2), Нурек (10,5), Тўхтағул (19 млрд. м³) кабилар киради. Аввалги режалар бўйича фақат Амударё хавзасида 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 суғий бошқаришга ва экин майдонларини суғоришга ҳам мўлжалланган.

Туркистон сув омборлари эгаллаган майдонлар 1-1,5 гектардан 90 минг, ҳаттоки 550 минг (Бухтарма) гектарга етади. Уларнинг узунлиги 300-500 м дан (Ирмак-Узан, Сассиқ булок), 6-80 км га - Бухтарма сув омборининг узунлиги 400 км, эни 40-45 км га етса, улардаги сувнинг чуқурлиги 1,5-2,5 м дан 50-70 м, ҳаттоки Каркидон, Бухтарма, Чорвоқ сув омборлари сувиинг чуқурлиги 150-255 м дан ошади.

Сувнинг сатҳи. Сув омборларининг суви экин майдонларини суғоришга ишлатилиши туфайли, уларда сувнинг сатҳи 10, 30-35, ҳаттоки 80-90 метрга пасайиб кетади. Масалан, Қамаши сув омборининг сув сатҳи 11 м дан 1 метргача, Чимкўрғонда 50 м дан 15-12-10 м га, Чорвоқ сув омборини суви эса 155 м дан 60-50 м гача пасаяди. Демак, сув сатҳи ишлатиш даражасига қараб ўзгариб туради.

Сув омборларида сув сатҳини максимал ўзгариб туриши сувдан фойдаланиш (июль-август) даврига тўғри келади, минимум ўзгариш сувдан фойдаланишни деярли тўхтаган (сентябрь, октябрь) вақтида кузатилади. Текислик ва адир минтақаларида жойлашган сув омборлари суви кўп ишлатилган вақтда унинг сатҳи кунига 1 метрлаб камаяди. Сув тўлиш даврида унинг сатҳи кунига 20-30 см кўтарилади ва сув омбори сувини тўлиши учун 100-200 кун (октябрь - март) кетади.

Сувнинг айланиши. Биз юқорида қайд қилганимиздек, сув омборлари дарё ва унинг шаҳобчаларида қурилганлиги туфайли дарёга нисбатан сув омборида сувнинг айланиши тахминан 5 марта секинлашади. Масалан, сув омборисиз дарёларда сув ўртача 17 кунда айланиб чиқса, сув омборлари қурилган дарёларда эса сувнинг айланиш жараёни 40-64-95 кун ичида ўтади; дарё ўзанига қурилган сув омборида сувнинг туриши 22 кундан 89 кунга тўғри келади.

Шамол таъсири. Сув омборларида ҳосил бўладиган сув тўлкиллари 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, гарбий шамоллар тезлиги 40, шаркийнинг тезлиги эса 20 м/с га етади.

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

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

Туркистон сув омборларидаги сувнинг чуқурлиги ва айниқса, сув четларининг доимий емирилиши (Жанубий Сурхон, Чимкўрғон сув омборлари дарёдан келаётган сувнинг лойкалиги) 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 Қамаши сув омборларида июль-август ойлари сувнинг ҳарорати 37,1-39,4°, январь-февраль ойларида 2,4-13,4° С атрофида бўлади.

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

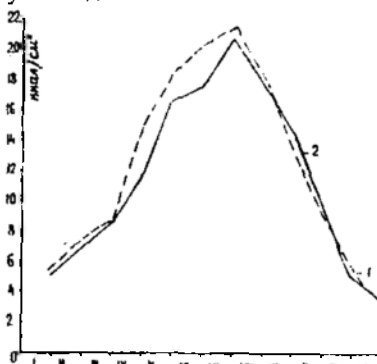
Туркистон сув омборларида йиллик ҳароратининг ўзгариши 0° С дан 36° С ўрталигида ўзгариб туради. Бу ўзгариш минтакалар иқлимининг таъсирида юзага келади. Текислик сув омборида сув юзаси-

даги энг паст, минимал ҳарорат $3,0-3,6-4,8^{\circ}$ (Чимқўрғон, Қуйимозор, Тажан), энг юкори, максимал ҳарорат $26-32,6^{\circ}$ (Чимқўрғон, Копетдоғ) гача кўтарилади. Тоғ олди минтақасида жойлашган Чорвоқ сув омборида минимал ҳарорат $0-2,2^{\circ}$, максимал сув юзасида $22-23^{\circ}$, ўртача ҳарорат 19° ни ташкил қилган.

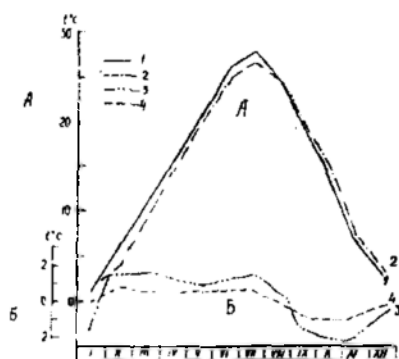
Туркистоннинг текислик минтақасида жойлашган сув омборлари юзасида ҳарорат $26-28^{\circ}$, кўп йиллик ўзгариш $13-15^{\circ}$ ни, тоғ олди минтақасида эса $10-12^{\circ}$ атрофида бўлади ва кунлик сув ҳароратини ўзгариши 3° (Чорвоқ, Ўртатўқай), айрим ҳолларда текислик сув омборларида (Қайроққум, Кағтақўрғон)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

Ёз фаслида сув юзасини максимал ҳарорати кузатишган вақтда ҳароратни тўғри сгратификацияси бўлиб, ҳарорат сув юзасидан тубига қараб, аста-секин пасайиб боради ($1-2^{\circ}$). Сув юзаси билан унинг тубидаги ҳароратини фарқи 8 дан 16° гача бўлиши мумкин. Сув катламларида унинг ўртача ҳарорати $1,5^{\circ}$ дан пастга тушмайди.

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



Ўрта Осиё ҳудудида куёш радиациясининг ойлар бўйича умумий миқдори, kcal/cm^2 (1 - 1966 йил, 2 - 1968 йил).



Ўрта Осиё шароитида ҳаво ҳароратининг ойлар бўйича ўртача кўрсаткичини (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 ўрталаридан 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 шимолӣ ва шимолӣ-ғарбӣ шамоллар таъсирида сувни муз билан қопланиш даври 23-26 кундан 54-72 кунгача (Тажан, Ҳаузхан сув омборлари) Чордара сув омборида 40-100, Бодамда 91 кунча давом этади.

Энг совуқ кишли йиллари (1968-1969 йй.) текислик сув омборларини юзасида ҳосил бўлган музнинг калинлиги 25-73 см гача етган.

Текислик сув омборларининг сув юзасини муздан очилиши январни охири ва феврални бошларида, адир минтақаларида жойлашган сув омборларида эса март ойини бошланишидан бошланиб, сув юзасини тўла муздан тозаланиши 1-53 кун давом этади. Сув омборларининг марказий қисми 1-3 кунда, тўғон қисми эса 5 кун ичида муздан 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 қатламларда кислород ундан ҳам оз ёки йўқ ҳисобида. Сувнинг юза қатламида карбонат ангидрид йўқ. Сувнинг пастки, тубга яқин қатламларида CO_2 ни миқдори 1,5 дан 6,1 мг/л атрофида бўлади.

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

Каттакўрғон сув омборида кислороднинг кўп йиллик ўртача миқдори 10,0 мг/дм³ (96,5%), ўртача ойлик 7,8-11,7 мг/дм³ (87,5-102%, Чордара сув омборида 7-16 мг/л (80-140%) тўйинган. Чорвоқ сув омборида

эриган кислород микдори 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 аникланади, яъни: 1) ҳавзада сув алмашишишнинг 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 аникланади. Кўпчилик Туркистон сув омборларининг суви чучук, ичишга яроқли, уларни 1 литр сувида тузлар микдори 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 омборларининг номи	Йиллар	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ K ⁺	HCO ₃	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ионлар йиғиндиси	Левченко бўйича индекс
Чорвок	1971-1980	40,4	8,6	5,5	138,2	22,6	7,2	223,1	Г-с
Ўртагукай	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
Қаттақўрғон	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
Чимқўрғон	1974-1980	68,5	39,0	45,8	173,7	210,8	43,4	581,2	С
Пачкамар	1969-1976	127,0	41,4	76,4	139,7	414,7	62,0	866,2	С
Учкизил	1972-1980	113,2	43,8	106,3	134,2	422,7	86,6	908,8	С
Қайроққум	1968-1980	112,2	64,5	125,0	162,3	492,8	105,7	1062,5	С
Туямўйини	1983	102,4	48,5	181,0	114,6	417,3	205,7	1069,5	С
Қўйимозор	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

Эслатила: Г - гидрокарбонатли. С - сульфатли. Г-с - гидрокарбонат-сульфат гуруҳга хос.

Уларнинг суви гидрокарбонат-сульфат ва сульфат гуруҳига ҳос-
дир. Катионлардан кальций, магний ва натрий-калийлар сувда кўпроқ
учрайди. Толимаржон сув омборида 780-905 мг/дм³, сув хлорид-маг-
ний (кишда), сульфат-натрий (бахор-ёз-кузда) гуруҳига оид.

Сувнинг актив реакцияси рН=7,5-8,3 атрофида кузатилади, му-
хит енгил ишқорли. Сувдаги органик моддалар миқдори 0,63-10,2 мг/л
бўлса, бу кўрсаткич айрим сув омборлари бўйича турлича, масалан,
Жанубий Сурхонда – 0,74-2,9 мг/дм³, Учқизилда – 1,02-5,2, Чимкўр-
ғонда – 0,070-6,0, Чорвок сув омборида сувнинг оксидланиши 1,0-8,7
мг/дм³ миқдорида ўзгариб туради.

Сув омборлари сувида биоген моддалардан нитратлар (0,74-
1,73), нитритлар (0,005-0,147), аммонийлар (0,030-0,551 мг/дм³) фос-
фор (0,007-0,130), кремний (2,4-10), темир (0,005-0,230 мг/дм³ бирик-
маларининг миқдори турлича.

Маълумки, сув омборлари тубига майда заррачаларни чўкишига
ҳавзани лойка босиши дейилади. Лойка чўкиндиқларининг миқдори
700-900 кг/м³, қумли лойкани чўкиши 1200-1300 кг/м³, қум ва
шағаллар чўкмаси 1800-2200 кг/м³ га тўғри келади. Волга сув омбор-
лари тубига йилига 0,2-6,0 см калинликда лойка чўқади. АҚШлари-
нинг айрим сув омборлари 10-15 йил ичида лойка билан тўлиб қолган.
Бундай ҳолатга Сирдарёда биринчи қурилган Фарҳод 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 м ¹	Сув омбори ҳажмига %
Қайроққум	225,7	0,62 - 0,16
Қаттақўрғон	0,8	0,09
Жанубий Сурхон	6,1	0,76
Чимкўрғон	1,4	0,28
Қуйимозор	0,5	0,16
Пачкамар	0,3	0,11
Туябўғоз	0,2	0,07
Ўртаўқай	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 лойкаланади. Масалан, Сирдарёга қурилган биринчи Фарход сув омбори 1942-1955 йиллар ичида 80 % га лойкаланган. Туркменистонни Иолотан сув омбори (бошлангич ҳажми 72 млн. м³) 74 йил ичида 80 % га лойкаланган. Косонсой дарёсидаги Ўртатўқай сув омборини лойка босиши натижа-сида ҳажми 1,509 млн. м³ га камайган.

Юкорида қайд қилганимиздек, сув омборларини лойка босиши асосан, дарё суви оркали лойкани келишидан юзага келади. Масалан, Сирдарё тушадиган Қайроққум сув омборини бошланишида сувнинг лойкалиги 1000-3000 г/м³, сув омборининг тўғони атрофида эса 10-20 г/м³ бўлиб, лойка чуқиб сув тиниклашади.

Туркистон ҳудудидаги 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 млн. м³), Қорабакир (1,2), Шановал (0,9-2,5 млн.м³) каби сув омборларини тўла ўт босган, уларни сувга ярим ботган ва сувга тўла ботган (камиш, кўга, гич-чақлар, 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 гиччақлар кўплаб учрайди. Шунга қарамасдан, Туркистон ҳудудидаги 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 ўтказadi. Иқтисодий фойда келтириш билан иккинчи томондан билиб бўлмай-диган, олдиндан айтиб бўлмайдиган салбий экологик ҳолатларни кел-тириб чиқариши мумкин.

Айтини керакки, сув омборини қуриш, лойиҳаси тузилаётган вақтда иқтисодий, табиий ҳолатлар тўла янбатга 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 қишлоқлар кўчирилади. Улар ҳаммаси бошқа жойда таъмин этилади, бунга қуч, маблағ ва вақт кетади.

6.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик сунъий ҳавзалар

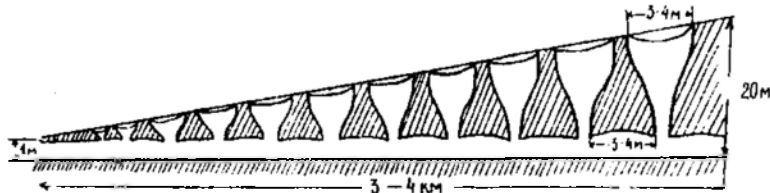
Биз юқорида қайд қилганимиздек, Туркистон ҳудуди турли-туман табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бой. Улар тўғрисида қисқа маълумотлар бериб ўтдик. Туркистон ҳудудидаги энг қадимий сув иншоотларига кичик-кичик сув омборлари, суғориш каналлари ва айниқса қаризлар, сардобалар киради.

Бундай сув иншоотларининг қурилиши Туркистон халқларининг юксак билим ва маҳоратга эга эканликларидан далолат беради. Масалан, 3-4 км узунликдаги ер ости каналлари – *қаризларни* қуриб, 15-25 м чуқурликдаги ер ости сувларини ўз оқими билан ер устига чиқариш ва экин майдонларини суғориш дарё ва булоқлар йўқ жойларни сув билан таъминлаш шу вақтдаги қурувчилардан катта қобилят 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 катта-катта қаризлар бўлган. Улар кўп жойлардаги экин майдонларини суғорган. Айниқса, Ғазнавийлар (X-XII асрлар) давридаги қаризлар ўзининг катталиги, узунлиги ва кўп сувлилиги билан характерланган. Ундай қаризлар Ғазна, Тарнак, Систак воҳаларида ҳозир ҳам кўп бўлиб, Афғонистоннинг 20% ерлари қаризлар суви билан суғорилади. Қаризлар Озарбайжон, Туркменистонда ҳам учрайди. Ўзбекистонда қаризлар Нурота, Шеробод ҳудудларида бордир. Нурота ҳудудида Мастак, Мастон, Абдуллазиз, Зулфиқор номли қаризлар бор. Улар эрампизнинг I асрларида қурилгандир (13-расм).



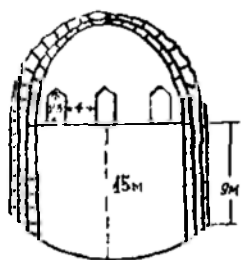
13-расм. Қаризнинг кесма қўрилиши.

Кариз 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. Бошлангич 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 тўпловчи ва сакловчи гиштдан 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 ғарброқда жойлашган Робати-Малик сардобаси 1068-1080 йилларда қорахонийлардан бўлмиш Шамс-ал-Мулк Наср кўрсатмасига асосан қурилган. Ўзбекистон ҳудудида ҳозиргача ҳам саканиб қолган сардобалар бор. Масалан, Қарши вилоятининг Толимаржон ҳудудида, Навоий вилоятидаги Работи-Малик ва бошқ.

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

Сардоба-гумбаз, асосан, сувсиз чўл ва даштларга инсонлар қўли билан қурилган бўлиб, савдо йўлларида қарвончиларни тоза ичимлик суви билан таъминлаган. Сардоба-гумбазлар ернинг пастрок, ёгин сув-



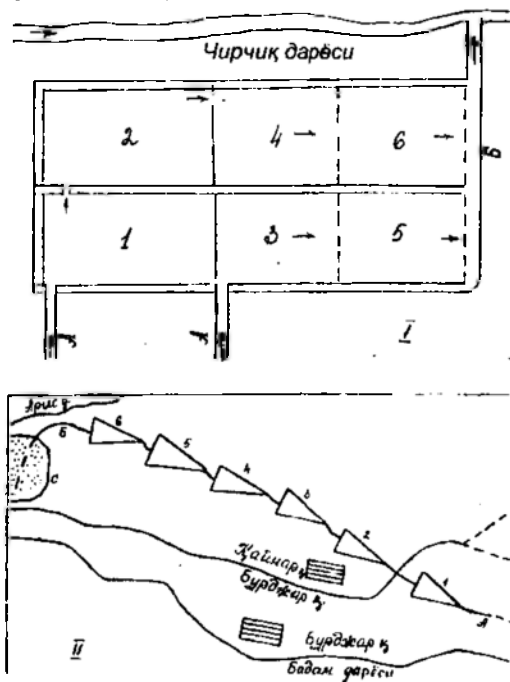
14-расм. Сардобанинг кесма қурилиши.

лари тўпланадиган жойларга қурилган, ер бироз қавланиб, усти пишган гишт билан қопланиб, гишт 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.

Туркистон ҳудудида юқорида таърифланган сунъий сув иншоотларидан ташқари катта-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 воқитасида қазиб чиқарилган скважиналар ҳам кўпдир.

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

лаш мақсадида шу оқава сувлар турли катта-кичикликдаги ҳовузларда тўпланadi 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 қанча 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-рasm, Эргашев, 1978).



15-рasm. Чирчиқ (I) ва Чимкент (II) биологик ҳовузларининг жойлашини ва формаси. А - оқава сувининг келиши; 1-6 - ҳовузлар; В - тозаланган сувни чиқиб кетиши; С - суғориладиган даладар.

Квадрат шаклдаги ҳовузларда оқава сувлар бир кунда, конуссимон ҳовузларда эса 20-25-30 кун давомида бирдан бирига оқиб ўтади. Сув тинийди, ундаги органик ва ноорганик моддалар тирик организмлар томонидан ўзлаштирилади, натижада моддаларнинг миқдори камаяди ва ифлос сув биологик тозаланади, уни санитар ҳолати яхшиланади ва зарарсиз сифатга эга бўлади.

6.7. Туркистон шoлипояларининг таснифи

Туркистон худудида етиштириладиган қишлоқ хўжалик ҳосилининг бир қисми шoликорликдан олинади. Шoликорлик Туркистоннинг ҳамма мустақил Республикаларида ривожланган. Айниқса, шoликорлик Аму ва Сирдарё водийларида катта-катта майдонларни эгаллаган.

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

- 1) Ачима (лой-амач) ва
- 2) Курук-кесак (курук-амач).

Ачима хилидаги шoлипояларни доим сув коплаб ётади. Бу хилда ер устига кўтарилган сизот сувлари ҳисобига шoлипоялар сув билан доим тўлиб турса, бошқа хил шoлипоялар аралашма (сизот сувлари ва сўғориш ариқларининг) сувлари билан сўғорилади. Курук-кесак хилидаги шoлипоялар ер курук вақтида ишлов берилади ва кейин сув билан копланadi.

Шoлипоялар майда, саёз, суви жуда секин оқар, кўп сонли, ҳар хил, асосан тўрт бурчакли чеклардан – кичик, бир-бири билан уланган сув ҳавзаларидан иборатдир. Шoлипоялар чекларини коплаган 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 кўғарилади (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 сўғориш 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 шoли нихолларини фаол ривожланиши билан уларда ўтадиган фотосинтез жарёнида ажратиладиган кислород сувга ўтади ва унинг миқдори 125–300% гача ётади, тунда эса 20% гача тушadi. Сентябрь ойи ўрталарида (шoлини нишиб етиш вақтида) фотосинтез жараёни шoлипоялар чеклари тағида қолган сувўтлар ҳисобига ўтади ва сувда кислороднинг миқдори анча паст бўлади. Лекин шoли ўриб олингандан кейин сувўтларнинг ривожланиши анча тезлашади, сувни кислородга тўйиниши ортади.

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

Мутахассисларнинг фикри бўйича, шוליپояларни 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/г гача камайиб кетади, гуручнинг сифати жуда паст бўлади.

VII БОБ

ДАРЁЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

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

Шундай қилиб, кичик-кичик сой-шаҳобчалар бир-бири билан қўшилиб кўп сувли катта дарёларни ҳосил қиладилар. Бундай дарёларнинг оқиши давомда турли жинсларнинг емирилиши натижасида сув ўзига йўл очади. Уларнинг этак қатлами денгизга, қўлга 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, кум, лойни усти, ораси, ичи ёки сувдаги қайиқ, кема, устун, сувда ётган ёғоч, труба кабиларнинг усти бўлиши мумкин.

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

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

Бентос организмлар оқар ва окмас сувлар бентосига бўлинади. Сув тубида учрайдиган организмларни бир хиллари тоза, оқар ва кислородга бой сувларга хос бўлса, бошқалари сув қатламида, кислородсиз муҳитда ҳам лойқалар ичида 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 ойкулукли моллюскалар, мшанка, булут ва гидралар кислородга тўйиниб яшайдилар.

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

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

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 фигореофиллик номлари билан ифодаланади.

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

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

1) *Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организм-лар* оқар сувлар тубидаги каттик 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 бирикларга эга бўлади. Литореофил биоценозлар таркибида бошқа экологик ғуруҳларга хос турлар ҳам учраб олачилор (мозаик) биоценозларнинг ҳосил бўлишига олиб келади (Жадин, Герд, 1961).

Кўпчилик дарёлар тубидаги тошлар устида мох (*Fontinalis antipyretica*), сувўтлардан шохланган 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 диагом ва кўк-яшил сувўтлар турларидан иборат (*Ceratoneis arcus*, *Cymbella stuxbergii*, *Oncobyrsa rivularis*, *Leptochaete rivularis*). Бир ҳужайрали майда ипсимон сувўтлар гидрурус ва батрахоспермум шохлари орасида ҳам учрайдилар. Улардан ташқари умуртқасиз 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 каторда ҳаракатчан чувалчанглар, хашаротлар, сув каналари, қискичбақасиммонлар, моллюскалар ва айрим баликлар ҳам учрайдилар. Майда тукли чувалчанглар капсулага ўралган тухумларини тошлар орасига кўядилар. Литореофил гидроценозлар ичида хашаротларнинг ҳамма синф вакиллари — қанотлилар, киприклилар, 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 ғуруҳларининг кўртлари сув тубидаги тошлар устида гумбак (куколка) лар ҳосил қиладилар ва ўзларини тош, шағал ва майда тошлар таъсиридан сақлайдилар. Ручейниклардан лепоцерлар, мистро-

форлар майда қум заррачаларидан уйчалар қуриб, тошга маҳкам бирикадилар.

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

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

Туркистон дарёларида айрим баликлар (елимбалик, бичок, голец, голяян, минога) 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 мг/м^2 га тенг. Поденоклардан ташқари, мошкалар, блсфароцеридларнинг куртлари ҳам учрайди. Улар апрел ва август ойларида кўп бўлиб, энг кам миқдори ноябрда кузатилган. Бундай зообентос вакиллар Гульча, Қора-унғур, Абширсай, Чилисай каби дарёларда уларни зообентосга хос 75 та турлари аниқланган (Омаров ва бошқ., 1983). Айрим олимларнинг берган маълумотларига қараганда Иртин 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 кўлларда зообентос организмларнинг сони 4544 (биомассаси $35,5 \text{ г/м}^2$) га етади (В.Н.Долгин ва бошқ., 1983).

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

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

Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмларни таксимланишида ўзига хос қонуниятлар кузатиладн. Яъни, тоғ дарёларини кўндаланг туби катта-кичик тошлардан иборат. Литореофил организмлар катта, сув окизиб келмайдиган 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 $7-9^\circ$ дан $10-12^\circ$ гача кўтарилган жойларида учрайди ва атрофдан сувга органик моддалар, оқавалар қўшилган жойда у сувўти мутлак учрамайди.

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

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

Шимол, Узоқ Шарк, Камчатка ва Сахалин дарёларида псаммо-реофил гидробиоценозлар ҳосил бўлишида чанок ичида инжу ҳосил қиладиган моллюскалар учрайди. Улар катта тошлар орқасида тўпланадиган қумлар устида, сувнинг оқиш тезлиги 0,25 дан 1,25 м/сек бўлган шароитда яшайди.

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

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

Бу гуруҳга кирувчи ҳайвонлар жойларда ҳосил бўлган озика (сувўтлар, 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 ишлари орасида диатомлар, кўк-яшил сувўтлар, бир ҳужайрали протококлар учрайди.

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

Лой устига жойлашадиган учинчи гуруҳга гидропсихей, мшанка, кана кабиларнинг қуртлари қиради. Улар умуман литореофил гидробиоценозига ҳам ҳосдир.

Лой ўз хусусиятини йўқотиб, қуриб ёки сув тўлкинлари билан майдаланиб кетса, унда яшовчи аргиллореофил гидробиоценоз вакиллари ҳам тарқалиб, бошқа биоценоз ҳайвонлар гуруҳлари билан араланиб 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. Лойқали муҳитда ҳам кислород етарли, сув билан етарли озика келиб туради.

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

Пелиореофил гидробиоценозлар, асосан, текислик минтақаларида жойлашган дареларда 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 ортиқ бактерия бўлиши мумкин. Ундан ташқари. 100-180 дан ортиқ диатом ва кўк-яшил сувўтларнинг турлари учрайди ва 1 см³ лойқада 6,5-7,3 минг факат диатомларнинг хужайраси аниқланган бўлса, Ока дарёсида инфузориянинг 30, амёбанинг 5, турли рачкиларнинг 9 тури аниқланган. Улар билан турбеллярия, олигохетлар, нематодлар, чувалчанглар, сув каналари, икки чанокли ва қориноёкли моллюскалар ҳам кўплаб топилган. Уларнинг кўпчилиги лойқада кам кислородли муҳитга ва муҳитда ҳосил бўлган чикинди моддаларни доимий ювилиб кетмаслик ҳолатига мослашганлар.

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

Фитореофил гидробиоценозлар минерал субстратлардан фарқли ўлароқ дарёда сувни тўлиб оқиши пасайган даврдан 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 қуртлари кўплаб топилади.

Мохлардан ташкари фиторсофиллар 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 лойқалиги сув ўсимликларининг яхши ривожланишига тўсқинлик қилади. Юқори тоғ дарёларида сув ҳарорати пастлиги ва оқимнинг тезлиги сабабли гулли ўсимликлар ўсмайди; тоғ минтақасида ер ости сувларининг тўпланиши натижасида ҳосил бўлган дарёлар сувининг тиниқлиги юқори (1 м гача) бўлганлиги туфайли дарёлар ёқаларида ўсадиган ўсимликлардан қирқбўғим, қорабош, қирқоёқ, якан, торон, вероника каби туркумларнинг вакиллари ўсади. Дарё сувига ярим ботган ҳолда ўсадиган ўсимликларга якан, алисма, пайзабарг, камиш, сув пиёзи, кўга кабилар яхши мисолдир. Сувга тўла ботган ҳолда ўсувчи ўсимликларга ғиччакнинг (*Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *P. pusillus*, *P. perfoliatus*) кўп турлари, тарқок батрахинум (*Batrachium divaricatum*) кабилар қиради, сув бетиди ва қирғоқларга яқин жойларда лемна (*Linna minor*) ва сувга ботган моҳлардан *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans* кабилар ривожланади.

Гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis* ва улар билан спирогира, 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 оқунъ, 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 лойқа, ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари ҳам кўп тўпланади ва чирийди, сув туби органик моддаларга бой бўлади.

Дарёларни тинч оқадиган жилғаларида ва лойқа босган қўлтиқларида 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 киши ва ёзда камлиги ва етишмаслигига мослашганлар.

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

Дарёлар тубида турли субстратларга мослашиб яшайдиган организмлар дарёда сувнинг доимий оқишига мослашганлар (реофиллар). Иккинчи томондан, дарёларни тинч, секин оқар жойлари ва дарё қўлтиқларида тез оқар жойларга хос турлар сони камайиб, тинч, сув окмас (ҳовуз, 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 тиниқ. 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.Тожиев томонидан ўрганилган.

Бодом дарёсининг ўрта ва этак қисмларига Чимкент фосфор, гидролиз, цемент, химфарм ва кўрғошин заводларининг оқавалари ташланиши сабабли дарё суви ифлосланган ва бундай ифлосланиш дарёда ўсадиган сувўтлар таркибининг ўзгаришига сабаб бўлган.

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

анализ қилинадиган шу индикатор турлар сапроблик даражаси бўйича тубандагича тақсимланади: альфа-мезосапроблар 10 тур, бетамезосапроблар-34, альфа-бета-мезосапроблар-2, бета-альфа-мезосапроблар-2, поли-мезо-сапроблар-3, поли-альфа-мезосапроблар-2, олигосапроблар-8, ксеро-мезосапроблар-1, олиго-бета-мезосапроблар-6, бета-олиго-мезосапроблар-2, ксеро-альфа-мезосапроблар-1, ксеро-олиго-мезо-сапроблар-1, ксеро-бета-мезосапроблар-2 турдан иборат.

Сапроб организмларнинг таркиби фасллар бўйича ҳам турлича тақсимланади. 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 *бактеро-, фито- ва зоопланктон* вакилларида ташкил топган. Дарё планктони бирламчи, иккиламчи турлардан ва атрофдан, сув оқими билан келган ва сув тубидан кўтарилган турлар орқали юзага келади. Шунинг учун ҳам дарё суви қатламида муаллақ ҳолда учрайдиган организмлар планктон-бентос турларида ташкил топган деб айтиш мумкин. Лекин, дарё планктони келиб чиқиши бўйича ҳар хил, яъни, ҳақиқий планктон, сув бўйларида 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 иқлимга ўз таъ-

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

Текислик минтакаларида айрим дарёлар кўллардан ёки сув омборларидан бошланганлиги туфайли уларни бошланишида кўлга ҳос планктон формалар учрайди. Лекин, дарё суви 5-10 км кўлдан узоқлашгандан кейин, сувни лойқаланиши туфайли планктондаги организмлар муаллақ заррачалар билан бирга сув тубига чўкади ва дарёда планктон кам бўлиб қолади. Бундай ҳолатни дарё тўсилиб сув омбори ҳосил бўлган ва ундан давом этадиган дарёлар мисолида ҳам кузатиш мумкин. Масалан, Ёсқом, Чотқол дарёлари тўсилиб Чорвоқ, 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 узоқлашиш билан планктоннинг турлар сони ва умумий миқдори камайиб боради. Дарё Ўз ўзанида оқиши давомида унда планктон псаммореофил, пелореофил гидроценозларнинг вакиллари аралашиб туради. Шу сабабли текислик 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 ҳос 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 қисқичсимонлар ташкил қилади. Гидрофаунанинг бу вакиллари дарёдаги шип, орол усачи каби баликларнинг асосий озиқаси ҳисобланади.

Гидрофаунанинг бойлиги Амударёда кузатилмайди. Чунки Амударё сувининг лойқалиги бентос ва планктон организмларнинг ривожланишига имкон бермайди. Аммо дарёнинг этак қисмида Туямўйин сув омборининг қурилиши билан туғон 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 лойқалик кўтарилиб, сув асл лойка ҳолига қайтади. Дарё сувида камдан-кам планктон учрайди. Фақат дарёнинг кичик қўлтиқларида, қамиш, қўғз каби сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликлар бор жойда сув тиниқ бўлади ва шундай қўлтиқларда фито- ва зоопланктон вакиллари учрайди. Улар ҳам оким билан дарё сувига тушиши билан 3-5 км масофа оралигида лойка билан чўкади ва йўқолиб кетади.

С.Ембергеновнинг берган маълумотига кўра, Амударёнинг ўрта ва этак қисми бентосда учрайдиган гидрофаунанинг асосини хиронамидларнинг личинкаси ташкил қилиб, уларнинг миқдори 6,1-83,4 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 қўлмақларда 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 таксимланади, сув қатламида муаллақ заррачалар билан бирликда учрайдиган ипсимон сувўтларни айрим талломлари, диатомларнинг айрим ҳужайралари, улар билан коловраткалар, рачки ва бошқа ҳайвонлар бир жойдан иккинчи жойга оқизиб кетилади ва лойка билан чўкмага ўтади.

Сувнинг ҳаддан зиёд лойкалиги туфайли дарё планктонинини ҳаёсизлиги, дарёда сув сатҳини донм ўзгариб туриши гидропланктонни камлигига сабабдир. Бундай дарёларга Амударё, Мурғоб, Кура кабилар киради. Туркистон дарёларидаги ҳаётни Россиянинг айрим дарёларига солиштириб кўрамиз.

Сибирини 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, нитшия, анкистродесмус каби туркумлар вакиллари учрайди, лекин, дарёга коғоз комбинатининг оқава сувлари тушиши билан шу келтирилган турлар дарё планктонида йўқолиб кетади (О.М. Кожова, 1975) ва ифлосланган сувларга хос турлар ривожлана бошлайди. Енисейнинг этак қисмларида ҳам фитопланктон анча (423 мг/м³, *Asterionella formosa* 252) ривожланган. 1 л сувда 1-2 млн. дан минг кл/л ортқ сувўтлар ҳужайраси учрайди. Бор турларга *Asterionella formosa*, *Melosira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. kuetzingiana* кабилар киради. Куз ва кишки фаслларда фитопланктонни таркиби ва миқдори сезиларли даражада камаяди. Фитопланктонни энг яхши кўпайган даврида диатом ва хлорококксимон сувўтлар вакиллари этакчи роль ўйнайдилар (А.Е. Кузьмина, 1976).

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

Россияни Европа қисмида жойлашган Дон, Днепр каби дарёлар сувнинг чуқурлиги тиник ва секин оқиши, ундан ташқари минерал ва органик моддаларга бойлиги туфайли шу дарёларда фитопланктон яхши ривожланган. Сувўтларнинг айрим турлари (*Microcystis aeruginosa*) ва уни формаси (*M.a.f. flos-aquae*), *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena scheremetievi*, *A. lemmermannii*, *Melosira italica*, *M. granulata* кабиларнинг кўплаб ривожланиши натижасида дарё сувининг "гуллаши" кузатилади. Жанубий Американинг Амазонка дарёсида сувнинг "гуллаши"ни анабена туркумининг вакиллари юзага келтиради. Сувнинг "гуллаши" даврида сув катлами сувўтларнинг массаси билан тўлиб кетади. Сувдан балик ёғининг ҳиди келади, кўплаб балиқлар ўлади. Бунга сабаб балиқларни жабралари сувўтлар билан тўлиб қолади ва нафас олиши қийинлашади ва улар нобуд бўлади. Шундай "гуллаган" сувлардан хайвонлар 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 (И.В. Кузьмин, 1978).

Волга дарёси планктонида умуртқасиз ҳайвонлардан коловраткани – 32 тури, кладоцерани – 63, копеподани – 30, ротагорияни – 200 дан ортиқ 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 тўлкинлари вақтида планктон организмлар кенг таксимланади (Ф.Д. Мордухай-Болтовской, 1978). Дарёда планктон организмлар сувнинг оқиш тезлигига қаршилиқ қилиш имконига эга эмасдир. Иккинчидан, дарё планктони таркибида ҳайвонлардан ўсимликлар қисми устун келади. Учинчидан, шимолий дарёлар фитопланктони таркибида диатом сувўтлар асосий роль ўйнаса, жанубий дарёларда аралашма гуруҳ: диатом-кўк-яшил ёки кўк-яшил-яшил, тропик дарёларда кўк-яшил-яшил сувўтлар вакиллари аниқловчи ролни ўйнайдилар. Дарё планктонида сувнинг чуқур бўлиши, тиниқ 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 вакилларида 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 кум ва ҳазм бўлмайдиган зарралар тўлиб қолиб, уларни нормал озиқа ҳазм бўлиши бузилади ва уларни кўплаб ривожланиши секинлашади, натижада планктонда коловраткалар вакилларида 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, Чирчик дарёсида-26, Зарафшонни айрим шаҳобчаларида-40 дан ортиқ зоопланк-

тоиға хос турлар аниқланган (Камилов, 1994). Шу дарёларнинг гидро-бионтлар 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 нарда ҳосил қилувчи) организмлар учрамайди. Бунга асосий сабаб сувнинг доимий ҳаракати, тўлкинлари, сув сатҳини ўзгартириши сабаб бўлади. Дарёни секин оқадиган қўлтиқларида сув юзасида сузиб юривчи ўсимликлар (лемна, сальвиния) учрайди. Улар танасининг бир қисми сувга ботган ва бир қисми сув юзасида бўлиб қуёш нуридан тўла фойдаланадилар. Бундай сузиб юривчи ўсимликларни *плейстон* - сузувчи деб аталади. Бу гуруҳга майда ҳайвонлардан сувўлчовчи, айланувчи, сакровчи қўнғизлар ҳам мисол бўлади.

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

Дарёлар *нектон* гуруҳига кирувчи ҳайвонларга бойдир. Уларга сут эмизувчилар, тошбакалар, илонлар ва балиқлар қирали. Турли дарёларда уларни таркиби, турлар сони ва миқдори ҳар хилдир. "Сузиб юривчи" ўтлоқзорларда қатнашувчи гулли ўсимлик (утрикулярия *Utricularia*) ўрамлари орасида йирткич *пиранья* балиги кўп учрайди. Амазонканинг асосий ўзанг оқимида дарё дельфини (*Inia*) учрайди. Тропик зона дарёларида дельфинларни 3 та тури бор, яъни Жанубий Америка дарёларида лаплат дельфини (*Stenodelphis*), Ҳиндистонни Ганга дарёсида ганга дельфини (*Platanista*) ва Хитойни Янцзи дарёси этакларида хитой (кўл) дельфини (*Lipotes*) яшайди. Бу сут эмизувчи ҳайвонлар лойқа сувларда фақат эшитиш органлари ориентация қиладилар. Тропик дарёларда юзлаб балиқ турлари мавжуддир. Масалан, фақат лакқа балиқ туркумининг юздан ортқ тури мавжуддир. Пиррулиналар (*Pyrrhulina*, *Gnathoecharax*) доимо сувнинг юзасида яшаса, неон балиқлари қора дарёларгагина хосдир.

Европа, Сибирь, Кавказ ва Туркистон дарёлари ҳам ўзига хос нектон гуруҳига кирувчи организмларга бойдир. Масалан, Ладога кўлининг тюлени Нева дарёсига чиқса, Байкал тюлени шу кўлга куйиладиган 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 лаққа, наим, судак, берш, окун 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, қора-денгиз устикора ва Волга селдлари кирса, бироз шўрлаган дарёлар, айникса, уларнинг этак қисмларида сазан, леш, жерех, судак, вобла кабилар учрайди.

Туркистоннинг юқори тоғ ва тоғ минтакаларидаги дарёларда форель, маринка, тоғ лаққаси, 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 куйидагиларни келтиради, яъни, оқ амур, туркистон пескари, самарқанд хромуляси, туркистон усачи, оддий маринка, шарқ бистрянқаси, остролұчка, сазан, оддий толстолобик, олачипор толстолобик, тибет голеци, гамбузия ва бошқа баликлар қайд қилинади. Олимнинг маълумотиға кўра Сирдарёда - 58, Зарафшонда - 38, Санзорда - 7, Қашқадарёда - 36, Амударёда - 45, Сурхондарёда - 32 та балик турлари аниқланган. Сирдарё ҳавзасида жами 83 та балиқ 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, уларға амударё форели, оддий маринка, тибет голеци ва туркистон лаққаси киради. Шуни айтиш керакки, бу турларнинг ҳаммаси тоғ дарёларида бир вақтда учрамайди. Минтақалар бўйича дарё сувини оқиб ўтиши, унда ҳароратни ўзгариши билан балик турларини учраши ҳам ўзгаради. Масалан, Кофирнигон дарёсининг тоғли қисмида амударё форели, оддий маринка, тибет голеци ва туркистон лаққаси учраса, шу дарёни Душанбе агрофида форель ва туркистон

лакқаси жуда кам бўлиб, тибет голеци мутлоқ учрамайди, дарёда эса фақат маринка ҳокимлик қилади.

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

Иссиқкўл ҳавзасига оид Чу дарёсида 25 та балиқ тури аниқланган. Дарёни тоғли қисмида тангачали осман, маринка ва тибет голеци, дарёни пастки қисмида эса пескар, шиповка, лакқа баликлари учрайди. Тоғ минтақасига хос баликлар дарёни этак қисмида кузатилмайди.

Сирдарёни этак қисмида ҳам форель балиғи учрамайди, чунки у балиқ совуқ ва тоза сувларга хосдир. Сирдарёда совуқ сувларга мослашган гольян ва тошости баликлари аниқланган. Норин дарёси учун оддий маринка, осман балиқларини 2 тури, тибет голеци ва туркистон лакқаси келтирилган. Бу баликлар тоғли минтақага хос бўлиб, бир вақтда дарёнинг ҳамма қисмида учрамайди. Норин дарёсининг турли шаҳобчаларида ҳам баликлар кўп учрайди. Уларга тибет голеци ва тангачали османни мисол қилиб келтириш мумкин. Норин дарёси тоғли зонасидан чиққан жойларида кушакевич голеци, маринка, лакқа, пескар ва бухоро голеци 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 ориқлаб, кучсизланиб қоладилар. Масалан, "Кусто сув ости командаси" кинофильмини 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 оқимига, сувнинг лойқалигига ҳам мослашганлар. Улар уруғларини тошлар, ҳаттоки моллюскалар чанокларининг ичига ҳам қўйиб, наслини саклаб қолишнинг эҳтиёт чорасини қўрадилар.

Баликларни дарё сувига морфологик мосланишларига торпедо-симон формалари хос бўлиб, уларни тоғ дарёларининг тез оқишини ўта оладиган кучли танаси бўлишидир. Баъзи баликларни, масалан, корин томонидаги сузгичини ўзгарган формаси оркали лойга бириктириш қобилиятига эга.

Дарё балиқларини оғиз органлари оқар сув шароитида озикани тутиб олишга мослашган. Ундан ташқари, тоғ дарёларида учрайдиган балиқларни пастки лабларида махсус мугузлари бўлиб, улар тошлар устидаги сувўтлар тўпламларини кириб ютишга мослашган. Осегрларни оғизлари бошни пастки томонида бўлиб, кум ва тошли дарё тубидан озика гўплаш имкониятини беради. Планктон билан озикланадиган балиқларда юпқа жабра устунчалар бўлиб, улар сув билан ўтадиган майда планктон организмларни сузиб ичак, ошқозонга ўтказадилар.

Дарёларда учрайдиган балиқлар окмас сув балиқларига караганда кўп кислород ўзлаштирадилар. Улардан ташқари лойка сувли дарёларда учрайдиган балиқларни кўзлари кичик бўлади. Кўз кўплаб шилимшиқ ажратиб, лойқаларни кўзга киришидан сақлайди. Аму-дарёни лойка сувига мослашган лопатонос факат шу дарёдагина учрайди, кўлларда бўлмайди.

Балиқлар дарёнинг турли гидроценозларни ҳосил бўлишида, планктон → бентос → планктон организмларни аралашувида, уларни тақсимланиши ва тарқалишида аҳамиятли тирик омил ҳисобланади. Ундан ташқари балиқлар сув ҳавзаларидан олинадиган бирдан-бир 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 балиқ тutilган (Ғ.К. Комилов, 1994).

КЎЛЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Туркистонни Помир-Олой ва Тяньшань юкори тоғ тизмаларининг воҳаларида чуқур, сувлари совуқ 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 ультра-бинафша нурлар. Ер усти муҳити организмларигагина эмас, балки сув муҳитида учрайдиган турларга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Тяньшань, Помир худудини 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 агдарилиб, дарёларни тўсишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшил кўл, Исиккўл кабилар киради.

Туркистонни юкори тоғ минтақасида жойлашган кўллар Кавказ, Олтой, Урал, Сибирь кўлларида анча баландликда жойлашганлар. Туркистонни юкори тоғ, тоғ минтакаларидаги кўлларнинг суви ёз фаслида ҳам совуқ, 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 юкори тоғ, Зарафшон тоғ ва текислик минтакаларида жойлашган асосий кўлларга характеристика берамиз. Шунинг учун кўпчилик катта-кичик кўлларга тўхталиб ўтишнинг иложи бўлмайди. Таърифланган Туркистон кўллари асосида уларда учрайдиган гидробиоценозлар ва уларнинг ривожланиши, организмларни тақсимланиш қонунлари ва шу жараёнда сувдаги экологик омилларнинг моҳияти ёритилади.

8.1. Помир кўллари гидроценозларининг таснифи

Юкори Помир тоғ ҳудудида бир нечта катта кўллар бўлиб, шулардан бири Қорақўл Помирнинг энг катта тектоник кўлларига кирди, майдони $399-400 \text{ км}^2$ 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 Қорақўл икки катта ҳавзага бўлинади: 1) шарқий (майдони $131,59 \text{ км}^2$) ва 2) гарбий ($238,85 \text{ км}^2$).

Шарқий ҳавзанинг ўртача чуқурлиги - 11,3, максимал - 35, гарбий ҳавзанинг ўртача чуқурлиги - 112,2 максимал - 242 м.

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

Кўлдаги сув ҳаво ранг, мовий рангли бўлиб, Тибет, Телеецк, Сарез, Севан ва Исиккўл сувларидан ранги юкоридир. Қорақўлда сувнинг ҳарорати фасллар бўйича ва унинг қисмларида турличадир, масалан, апрель ойида сув юзаси қалин (90 см) муз билан қопланган, ҳаво ҳарорати куннинг ўрталарида $10,6-12^\circ \text{ С}$. Апрель бошларида сувнинг ҳарорати $1,8^\circ$ бўлса, ойнинг иккинчи ярмида $4,7^\circ$ гача кўтарилади. Сув ҳароратининг кунлик ўзгариши $1,6^\circ$ дан $3,0^\circ$ 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 $8,0-10,13^\circ$, сув ҳарорати эса $11,84-13,75^\circ$ атрофида ўзгариб туради.

Кўлнинг киргоқ қисмида сув юзасининг максимал ҳарорати, пелагик зонада 13° гача кўтарилади. Бундай кўрсаткични Шпиц-бергенни кўлсимои хавзаларида 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 юқори, 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 четрок-ларида 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, Қорақўлни киргоғига яқин жойларида *сув юзаси музлаш* бошлайди. Ноябрь ойининг ўрта-ларида кўл тўла музлаб, музнинг қалинлиги кўлнинг шарқий қисмида 44 см, кишнинг иккинчи ярмида 106 см гача етади. Кўл етти ойдан ортиқ (230-240 кун) муз билан қопланиб ётса, Альпнинг юқори тоғли кўлларининг музлаши 230-270 кунга чўзилади, Қорақўл юзаси 106 см қалинликда муз билан қопланган вақтда 20 м чуқурликда сувнинг ҳарорати 1,8°, 230,3 м чуқурликда эса плус 3,5° га тенг бўлган. Қиш фаслида кўпчилик юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган кўлларни 223-323 м чуқурлигида сувнинг ҳарорати + 2,13-2,5 (3,6°) атрофидадир.

Қорақўлда 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, киргоқларидан 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 — *гомоексигения* ҳолати кузатилади.

Қорақўл сувининг тузлиги 6,63 дан 11,56 г/л атрофидадир. Бу кўрсаткич қўлнинг турли қисмларида турличадир. Масалан, проф. В.Ф.Гурвичнинг маълумоти бўйича, қўлнинг 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. Қўлга яқин жойдаги булок сувининг тузлиги 0,235 г/л, сув гидрокарбонат-кальцийлидир.

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

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

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

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

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

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

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

Қорақўлда гулли сув ўсимликларидан, фақат Помир рдести (*Potamogeton pomicus*) учрайди. Фитопланктон ҳам яхши ривожланган эмас. Айрим ҳолларда бентосдан кўтарилган диагомлардан 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 коловратка, 6-копепода, 5-клодоцера турлари учратилган. Кўлни пелагеал зонасида Помир ва Тибет кўллари учун ҳос бўлган Паульсен циклопи, кўлни саёз ва кичик бўғозларида гаёкчасимон арктодилптоп, улкан акантоциклон ва Помир учун эндем-помир циклопи (*Cyclops pamirionensis*) топилган. Кўлни саёз жойлари учун дафниялар, алон ва хидер турлари бор. Кўлда учраган коловраткалар гуруҳи ичида совуқ сувларга ҳос *нотолька турқуми вакиллари* кўп бўлиши билан бир қаторда, улар кагор ерли тур вакиллари ҳосил қилганлар (В.Ф.Гурвич).

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

Бентосга ҳос ҳайвон турлар сони ҳам жуда камдир. Қирғоққа яқин жойлардаги кум, шағал ва ўсимликлардан Помир рдести, уш шохлари орасида *кўл боқоплавлари* (*Gammarus pulex*) кўпдир. Ручейниклардан олой астрати (*Astrutes alaicus*) камроқ учрайди. Чувалчанглар вакиллари учрамайди. Тендипедидларни майда кургларининг тури топилган. Кўлни 22 м чуқурлигида лаутерборния ва нроклийдийлар учрайди. Ҳашоратлардан ортокладийни 2 тури, моллюскалардан придник (*Radix lagotis*) топилган.

Кўл тубида топилган ҳайвонларнинг биомассаси $4,3 \text{ г/м}^2$ атрофидадир. Кўлни саёз жойларида Қоракўл голеци (*Nemachiulus lacus nigri*), оддий маринка (*Schizothorax intermedius*), тибет голеци (*N. Stoliczkai* ва *Chizopygopsis stoliczkai* каби баликлар учрайди, холос.

Қоракўлни оғир экологик шароити: сувнинг паст ҳарорати, шўрлиги, доимий шамоллардан ҳосил бўладиган сув тўлкилари, йилни 230-240 кунда кўл юзасининг муз остида бўлиши, юқори ультратраби-нафша нурлар таъсири ва умуман Помирни оғир иклимининг 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 оқиб чиқади. Ёзда Зоркўл қор ва музлардан оқиб келган сувлар билан тўйинган бўлса, тунда дарёлар музлагани туфайли эрталаб кўлга тушадиган сув миқдори камайиб қолади ва сувни тузлиги ҳам ўзгаради. Сувда эриган тузлар таркибида гидрокарбонат, сульфат, натрий ва магний ионлари кўпроқдир. Шундай қилиб, сувда тузлар миқдори кам, сув чучук, суви тиник. Июль ойида сувнинг ҳарорати 8,3-15,2°, август ойида 12-14°, сентябрда 6,0-8,0°C, pH=7,6 8 кўрсаткичга эга. Сувда эриган кислороднинг миқдори 6-9 мг/л. Гидробийотлар учун етарлидир.

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

Зоркўлнинг альгофлораси таркибида 160 дан ортиқ 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), пирофиталар (3) қиради.

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

Яшил сувўтлардан *Dichtyosphaerium pulchellum*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus bijugatus* ва бошқалар кўл сувида доминантлик қилдилар. Уларни умумий миқдори 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 миқдори 60-750 минг кл/л (биомас-

саси 10-800 мг/м³) атрофида. Тилласимон сувўтлардан *Mallomonas*, *Kephyrion*, *Pseudokephyrion*, *Dinabyron* кабилар вакилларининг миқдори 230-480 минг кл/л (биомассаси 14 мг дан 1 г/м³) ни ташкил қилган.

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

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

Зоркўл ва бошқа юқори тоғли Помир қўлларида топилган сувўтларни диагноздан фаркланиши кузатилди, яъни хлорелла, сценедесмус кабиларнинг ҳужайраларини катталиги диагнозда кўрсатилгандан 1,5-3 мк кичик, туклари калта, ҳужайра ичида бўшлиқ йўқ ҳисобида, органеллалар бир-бирларига зич жойлашган. Бизнинг фикримизча, юқори тоғли Помирни оғир шаронти – 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 кўринишига 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 қисқичбақасимонлар (*Daphnia longispinus*, *Chydorus sphaericus*) миқдоран бой бўлиб, уларнинг биомассаси 10-11 г/м³ ёки 616 кг/га ни ташкил қилади. Зоркўл ўрта маҳсулдор кўллар таркибига 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 иқлими таъсиридадир. Унда гидрофауна вакиллари ҳам унча кўп эмас. Топилган гидрофауна таркибига хириноидлар, олигохетлар тухумлари, куртлари киради. Улардан ташқари моллюскалар, острокод 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/м³. Кўлда голец, маринка баликлари учрайди, холос.

Помирни Яшил кўли Аличур дарёсига қўшилишдан ҳосил бўлган, ундан Лангар дарёси оқиб чиқади, денгиз сатҳидан 3734-3788 м баяландликда 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, pH=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 ипсимон 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 pulverca*, *Fragilaria crotonensis* каби планктонга хос турлар учраган. Тошлар устида бокоплав, моллюскаларни 7 тури ва кўпчилик гидра турларининг борлиги аниқланган. Литорал зонани пастрок кум-тошли туби ва лой-лойкаларда 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 кайд қилиш мумкин.

Кўлда оддий маринка (*Schizothores intermedius*) ва столечка голецини (*Nemachilus stoliczkai*), ежеосман, нагорец каби балиқлар бор. Яшилкўлда ежеосман балиғининг катталиги 40,5-64 см га, оғирлиги 4,5 кг га етади. Шу балиқ 10140-31450 икрани кум, майда тошлар орасига, сувни 15-20 см чуқурлигига таштайди.

Яшилкўлда учрайдиган оддий маринканинг оғирлиги 1800 г бўлса, айримларининг узунлиги 50 см, оғирлиги 2,5-4 кг га етади. Дарёда учрайдиган маринкаларни оғирлиги 600 г дан ортмайди. Яшилкўлдан айрим йиллари 300-400 ц атрофида балиқ маҳсулотлари олинган. Тутиладиган кўп маринка ва тибет голецлари фойдасиз ҳисобланади.

Помирнинг энг чуқур кўлларига *Сарез кўли* киради. Сарез юкори тоғ ва тоғ кўллари ичида энг ёш кўл ҳисобланади. У 1911 йили тоғ ағдарилиб, чуқур Мурғоб дарёси водийсини тўсади, Сарез кишлоғи ағдарилган тоғ тошлари тагида абадул қолади, 2 млрд м³ дан ортиқ 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 Мурғобларё оқиб чиқади. Кўлни кирғок четлари қоялар, катта тошлардан иборат бўлиб, уни ҳамма жойидан ҳам кўлга тушиб бўлмайди, Атрофи баланд тоғ чўккилари билан ўралган, фақат тўғон атрофидан кўлга яқинлашиш мумкин, холос.

Кўлнинг суви тиник, очик лазур рангли, тиниқлик 16-26 м гача. Суви совук, ёз фаслида сувини юза катламининг ҳарорати 10-15°, 100 м чуқурликда +6°, кўл тубида бироз юкори (7-7,8°). Ноябрь охиридан то апрель ойи ўртасигача кўл юзаси қалин (60-120 см) муз билан қопланиб, музлик даври 90-120 кун давом этади. Кўл суви чучук, тузлиги 0,152-0,468 г/л. Кўлда биологик ҳаёт жуда кам, бунинг асосий сабаби, кўлнинг ҳар томонлама ўрганилмаганлиги ҳам бўлиши мумкин. Кўл планктонида диатом сувўтларининг айрим чаноклари, 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 катта-кичикликлардаги кўллар бўлиб, улар ишғол қилган майдон, сувнинг ҳажми, чуқурлиги, тузлиги ва учрайдиган гидробионтларнинг сони ҳамда ҳосил қиладиган биомассаси билан бир-биридан фарк қиладилар.

Шундай кўлларга Марказий Тяньшанда жойлашган Жаука ва Жаукучок кўллари киради. Улар Кумтор 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 совук, 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 фитопланктонида *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus bijugatus*, *Closterium acerosum*, *Cosmarium botrytis*, *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulvereae*, *Fragilaria pinnata* каби яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларининг вакиллари топилган.

Фитобентосда уларнинг вакилларида улотрикс, спирогира, эдогониум, зигнема каби яшил ипсимон сувўтларининг турлари учрайди. Шу ипсимон сувўтлар ичида турли калотрикс, ривулария, формидум, навикула, цимбелла каби туркумларнинг вакиллари аниқланган.

Келтирилган шу икки юқори тоғ кўлларида тоғ сув ҳавзаларига ҳос реофиль турларга *Ceratoneis arcus*, *Eucosconeis flexella*, *Pinnularia fasciata*, *Cymbella delicatula* кабилар киради. А.М. Музафаров Жаука ва Жаукучак кўлларида 90 дан ортиқ турли сувўтлар тур ва тур вакиллари аниқлаган. Бу кўлларни гидрофаунаси ҳақида маълумотлар йўқ. Марказий Тяньшань тоғ гизмалари 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 булоклар (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 юкори. Шамол таъсирида юзага келадиган тўлкинлар 15 метрли сув қатламларини аралаштириб юборади. Тўлкинлар йўқ, сув тинч вақтида унинг тиниклиги 7 метрга етади. Ўртача тўлкинли вақтда сувнинг тиниклиги 3-4,5 м гача пасаяди.

Кўлда сувнинг ҳарорати юкори тоғ қўлларига 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 қаллиғлиги 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. Вундцетель, 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 киради. Сувнинг актив реакцияси рН=7,6 га тенг.

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

Сонкўлнинг морфологик, гидрологик ва гидрохимик хусусиятлари кўлда турли флора ва фауна вакиллариининг ривожланишига имкон беради. Профессор А.М. Музаффаров ва унинг шогирди А.Э.Эргашев олдинма-кейин кўлда бўлганлар. Уларнинг маълумотига кўра, кўлда сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликлардан гиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*), ҳамда *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 кирғоқларида Помир илоқи (*Carex pamirensis*) кўп учрайди. Кўлда гулли ўсимликлар билан бир қаторда илсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Ulothrix*, уларнинг иллари орасида фитобентос ва

фитопланктонга ҳос яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларнинг вакиллари кўп топилган. Жумладан, планктонда *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulverea*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Achnanthes linearis*, *Nitzschia sigmaidea*, *Cyclotella comta*, *Synedra ulna*, *Asterionella grasilima* ва бошқалар етарли даражада учрайди. Сувўтларнинг бу турлари баҳор-ёз-куз фаслларида планктонда етарли ҳисобланадилар. Жами, Сонқўлда сувўтларнинг 86 та тур ва тур вакиллари аниқланган.

М.Ф.Вундцеттелнинг берган маълумотида кўра Сонқўлнинг зоопланктонида 28 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга рототория (17), кладоцерия (6) ва копепода (5) вакиллари киради.

Кўлнинг планктонда кўп учрайдиган рототория вакиллари *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Synchaeta pectinata*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta* кабилар кўлнинг ҳамма қисмларида учрайди. Келтирилган зоопланктон турларидан *K. cochlearis* апрель ва июнь ойларида бир оз кам миқдорда ривожланиб ($100-180 \text{ экз/м}^3$), июль ойининг бошларидан сентябргача максимал кўпаяди ва унинг миқдори 23560 экз/м^3 га етади. Кўлнинг шарқий қисмида ёзнинг ўрталарида *K. quadrata* жуда яхши ривожланади, уни миқдори 1375 экз/м^3 ни ташкил қилади. Кўлнинг саёз 1 м чуқур қисмида *S. pectinatus* нинг миқдори 24750 экз/м^3 , июль-август ойларида 20 минг экз/м^3 атрофида бўлса, сентябрда унинг миқдори $400-1200 \text{ экз/м}^3$ га тушиб қолади. *Polyarthra vulgaris* кўлнинг ҳамма қисмларида учрайди. Кўлни саёз жойларида унинг миқдори 50 минг бўлса, августни охири сентябрь ойида $4-5 \text{ минг экз/м}^3$ ва ундан ҳам кам кўрсаткичга эга бўлади, *Filinia longiseta* кўл сувини 10 м катламида яхши ривожланган, ёз ва куз фаслида унинг миқдори $25-45 \text{ минг экз/м}^3$ ни ташкил қилса, *Daphnia pulex* кенг тарқалган турнинг максимал миқдори 12-14 м чуқурликда (4820 экз/м^3) бўлса, *D. longispina* кўлининг саёз қисмларида (6220 экз/м^3) тарқалган.

Муаллифнинг фикрича, планктонда гидрофауна вакиллари қишда кўпайиб, ёз фаслида ёш вакиллар зоопланктонни асосини ташкил қиладилар.

Сонқўлнинг зообентосида 37 гидрофауна вакиллари топилган. Уларга ризоида (11), нематодлар (3), олигохеталар (3), крустация (5), моллюскалар (4), инсекта (9) ва гидрокарина (2) вакиллари киради. Улар кўлни 1-2-3 метрдан 15 м гача чуқурликларидаги сув тубида учрайди.

Кўл зоопланктонининг захираси турличадир. Йил фаслининг ис-
сиқ вақтида кўлнинг асосий қисмида зоопланктоннинг умумий био-
массаси 8311,2 т, уни шаркий қисмида 233,7 т, ва кўрфазларида 13,6 т,
умумийси 8813,5 т ни ташкил қилади. Кўлни 1 м сувида зоопланктон-
ни 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 шаркий қисмида 136 т, кўрфазда 153 т га етади.

Сонкўл гидрофаунаси ва ихтиофаунаси учун озиқаси етарли
кўлларга киради. Кўл кўп йиллар баликсиз бўлган. Чунки, кўлга
тушадиган Кўк-Жерги дарёси ўз йўлида қатор сув ошиб тушадиган
табиий тўсиқлардан ўтиб келиши кўлга дарё оркали 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 жойлаш-
ган 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). Суви чучук, тузи оз, сувнинг ҳарорати +9-11° га етади. Кўл
четлари тошли, қояли бўлиб ўт-ўсимликлар йўқ. Кўл туби тош, лой-
лойқа. Бентосда айрим диатом сувўтларнинг чаноклари билан бир
қаторда тендипидидлар қуртлари ва Ўрта Осиё тоғ кўллари учун
эпдем 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 шахобча дарёларни қўшилиш жойларида сув тубидаги тошлар устида тилласимон сувўтлардан *Hydrurus foetidus*, кизил сувўтлардан *Batrachospermum moniliforme* кабиларнинг ипсимон шоҳлари орасида тўнланган 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 чикдик. 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 кирғоққа 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 кирғоққа яқин иланктонида 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 iscan-darkulensis* 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 чўққилари орасида денгиз сатҳидан 1225 м баландликда, Хожаота атрофида *Сари-челаққули* 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 эпилимнион яққол кузатилади (7-12 метрли қатламда). Ундан пастда эса металимнион, ундан кейин аста-секинлик билан гипolimнион қатламига ўтади. Куз охири, қиш ва баҳор боғланишида кўл юзаси музли бўлади.

Кўл суви старли 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 ғиччак *Potamogeton pusillus*, *P.lucens* ўсади. Улар кўлни саёз жойларида сув ости кичик ўтлоқзорлари ҳосил қилади. Ёиччаклар билан сувўтлардан харалар (*Chara vulgaris*), сув ости тошлар устида яшил ипсимон сувўтлардан эдоганиум, спиригира, мужоция каби сувўтлар

кўп учрайди. Уларнинг иллари орасида диатом ва кўк яшил сувўтларнинг вакиллари бор.

Кўлнинг планктонида ҳақиқий фитопланктонга ҳос турлар ривожланган. Уларда пиропита, тилласимон ва диатом сувўтларнинг вакиллари (*Ceratium hirundinella*, *Dinobryon cylindricum* var. *palustre*, *Cyclotella meneghiniana*) учрайди. А.М.Музаффаров ва А.Э.Эргашевлар томонидан кўлни фитобентос ва фитопланктонида 110 дан ортик сувўтларининг тур ва тур вакиллари топилган.

Зарафшон тоғ тизмалари орасида Зарафшон дарёсининг чап шаҳобчаси Магиан дарёнинг юкори тоғ қисмида *Марғузур* кўллари жойлашган. Кўллар А.М.Музаффаров томонидан ўрганилган. Жумладан, Марғузур кўлининг узунлиги 3 км га яқин, эни 2 км. *Подрут кўли* 1,5-1,7 х 1,0-1,2 км, *Нофин* -1,2 х 0,8 км. *Рошна* - 2 х 1,2 км. Уларнинг чуқурлиги 10 метрдан 50-60 м гача, сувнинг тиниклиги 20-30 м га боради.

Кўллар туби тош билан қопланган, кўшларнинг суви тоза ва чучукдир.

Кўллар суви тагидаги тошлар устида кладофора, спирогира, зикема, хара каби ипсимон сувўтлар яхши ривожланган, улар каторида яшил, кўк-яшил, пиропита, диатом каби гуруҳларнинг вакиллари кўп учраган. Текширилган кўллардан 60 га яқин сувўтларнинг тур ва формалари топилган. Сувўтлар турлари ҳар хил гуруҳга ҳослиги билан ажралади. Аммо, турларнинг камлигига сувнинг ҳароратини пастлиги, кўлда сувни узок турмаслиги, озика моддаларининг камлиги сабабдир.

Тянь-шань тоғ тизмалари ичида энг каттаси ва чуқури *Иссиқкўл* ҳисобланади. Иссиқкўл тоғ минтақасидаги қисмида 1620 м баландликда жойлашган. Кўлнинг узунлиги 180-182 км, эни 60 км, сувнинг ўртача чуқурлиги 280 м, максимали 699-702 м, майдони 8206 км². Кўл тубини 63%и 100 м дан ортик чуқурликда жойлашган. Қадимда кўл чуқурлиги тектоник келиб чиқишга эга бўлиб, палеозой даври охирида шу пастлик сув билан тўла қопланган.

Қадимда кўлнинг киргоқлари ҳозирги ҳолагдан 400 м юкори бўлган. Кўлга кўлаб дарёлар оқиб тушади. Иллари Чу дарёси ҳам кўлга қуйилган, кейинчалик ўзан ўзгарган, фақат дарё тўлиб оккан даврдагина кўлга тушади.

Ёз фасли кўлни Марказий қисмида сувнинг тиниклиги 15,5-20,5 м, сув ости ўглоқзорлари 35-40 м чуқурликкача ёйилиб туради. Ўглоқзорларни хара ва пистелла каби сувўтлар ҳосил қилади. Шу

чукурликларга ёрунлик етиб бориши натижасида сув остида ўтлокзорлар ҳосил бўлган. Кучли шамол ва ҳосил бўлган тўлкинлар кўл четларида ва умуман кўлнинг сув катламларини аралаштиришига сабаб бўлади. Ғарбий кучли шамоллар сув оқимини соат стрелкасига қарши ҳаракат қилишга олиб келади.

Иссиқкўл сувининг ҳарорати доимийдир. Сувнинг юзаси, пелагеал катлами (10-15 м) 15-20° атрофида исийди. Ундан пастки 15-25 м чуқурликда сув ҳарорати 6-10°, гипolimнион катламида (600 м ва ундан пастда) сув ҳарорати 5-6° атрофидадир.

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

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

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

Кўлни литорал зонасининг туби кумли, айрим жойларда шағал тошли ва моллюска чанокларида танкил топган. Қирғоқдан 20-30 м пастликда кўл туби лой-лойқа билан қопланган, лой-лойқа ранги қора, сарикрок бўлиб, таркибида кальций бор. 500 м чуқурликда лой ранги сарғишрокдир.

Кўлни қирғоқлари қалин қамишзорлар билан қопланган, улар ва тўқайзорлар ичида учиб юривчи қушлар ва сув қундузи кўп. Сув остида гиччак, шохбарг ва мириофиллиум қабилар сув ости ўтлокзорларини 30-40 м чуқурликларда ҳам ҳосил қиладилар. Шу гулли сув ўсимликлари билан ҳара (*Chara althica*, *Ch.aspera*, *Ch.tomentosa*, *Ch.contraria*), нителла (*Nitellopsis obtusa*), толипелла (*Tolypella nidifica*) туркумларини 12 тури топилган. Шулар орасида ипсимон яшил сувўтлардан энгероморфа, кладофора турлари ҳам кўплаб учрайди. Иссиқкўлни фитопланктони И.А.Киселев томонидан биринчи бора ўрганилган. У 309 та сувўтларни тур ва тур вакилларини аниқлаган. Олимнинг кўрсатиши бўйича кўлни очик қисмидан планктонда *Botryococcus braunii*, *Amphora paludosa* var. *Issyk-kulensis*, *Pediastrum duplex*, *P.borgei*, *Scenedesmus quadricauda*, *Botryococcus braunii*, *Amphora paludosa*, *Amphiprora* каби турлар яхши ривожланган.

Иссиқкўлнинг Чўлпон ота ва шу атрофдаги бошқа кўрфазларининг сувўтлари марҳума Сонун Мамбеталиева (1968) номидан

ўрганилган. Олиманинг маълумоти бўйича, бентос ва планктон учун 330 дан ортик сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Улардан яшил сувўтлар - 70, кўк-яшиллар - 60, диатомлар - 200 ва пиропиталар - 3 та. Шулардан 178 тур кўл учун олима томонидан биринчи мартаба келтирилган,

Турли ипсимон сувўтлар, плёнкалар, гулли ўсимликлар ичида диатома, гомфонема, навикула, педиаструм, сценедесмус, анабена, оцилатория, формидиум каби туркумларининг вакиллари кўп топилган. Планктонда *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *P. borgei*, *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 ортик тури қатнашган. Балиқларни 22 турининг 13 таси абориген турлар ҳисобланади.

Кўлни киргокка яқин литорал қисмида турлар бойлигини коло-враткалар ва зоопланктон асосини копепода ёки копепода + ротаторий турлари ташкил қилади. Бу гуруҳга ҳос зоопланктон турлар Туркистоннинг оқава сув ҳавзаларида ҳам кенг тарқалган.

Кўлни пелагеал зонаси (277-278 м чуқурлик атрофида) гидрофауна озлиги билан характерланади. Бу ерда ҳаммаси бўлиб 4 та доминант турлар ривожланган, уларга *Keratella quadrata*, *Hexarthra fennica*, *Arctodiaptomus salinus*, *Acanthocyclops viridus* кабилар киради, лекин шулар ичида *A. salinus* доим доминант сифатида учрайди.

Кўлнинг зообентос таркибида Туркистон сув ҳавзалари ва Орол-Каспий учун ҳос бўлган турлар кўп учрайди. Кўпчилик зообентосни ҳосил қилувчилар эндемик турлар бўлиб, улар кўл киргокларига яқин литорал зона ва 200 м дан ҳам чуқур жойларга ҳосдир. Шундай турларга нематод, олигохета, острасода, амфора гуруҳларининг вакиллари киради *Leptodisimus relictus*, *Pseudonchodisimus issykkulensis*, *Cylindrotherisius issykkulensis*, *Enochytraeus issykkulensis* каби эндем турлар учрайди.

Иссиқкўлда учрайдиган балиқлар 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 йиртқич балик турлари учрамайди. Баликлар турлари ичидаги юқори эндемизм, улар чуқур эволюцион жараёни шу сув ҳавзасида ўтган ва турларга симпатрик турлар ҳосил бўлиш воқеалиги 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 ташқаридап организмларни келиб қуйилишини чегаралаб қўйган (масалан, умуртқасимон ҳайвонлар, уларни тинимдаги қуртлари ва бошқ.) Шунга қарамаздан кўлни гидробионтлари туркистон сув ҳавзаларида учрайдиган гидрофауна, гидрофлоралар таъсирида ташкил топган. Узоқ эволюцион ривожланиш жараёнида кўн гидробионтлар шу кўл шароитига (ҳарорат, ёруғликни ўтиши, тузлик, чуқурлик, минерал органик озика, сув тўлкинлари ва ҳ.к.) экологик мослашган ва сакланиб қолганлар.

8.3. Шўр кўлларнинг гидроценозлари

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

Шарқий Помирда жойлашган Сассиқкўл, Тузкўл кабиларни суви ҳаддан зиёд шўр бўлиб, бир литр сувда 38-180-230 г га яқин туз бордир. Бу кўллардан ташқари Солонгур кўли ҳам бор, унинг узунлиги 2,5-3 км, эни 100-150 м, ўрта қисмида 1,5 км келади. Академик А.М.Музаффаров маълумотига 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 кўллари саёз четларида гулли сув ўсимликдан гиччакнинг 3 м га етадиган иллари учрайди. Унинг илларига ўралган. ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora crispata*, шу турнинг иллари орасида шўр сувларга хос турлардан *Microcystis salina*, *Lyngbya nordgaardii*, *Symbella cistula*, *Epithemia argus* ва бошқалар кўплаб учрайдилар. Шўр кўллар планктонида *Pediastrum boryanum*, *Closterium lunatum*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia hungarica* ва бошқа турлар аниқланган.

Тяньшанда жойлашган суви шўр Чатир кўл, охириги музликлар деградацияси натижасида эрамиздан олдинги VIII асрда пайдо бўлган. Кўлнинг узунлиги 10-15 км, эни 4-5 км, сувнинг чуқурлиги 2,8-3 м, сув юзасининг майдони 160 км². Сув юзасида ҳарорат 6-7 (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 кўллариға Балхаш кўли қиради. 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, лойкали, айрим саёз жойлари кумлойка билан копланган. Кўл суви шўр, уини 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 агрофида тебраниб туради.

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

Сувнинг актив реакцияси $pH=7.1-8,8$ дан 8-9 атрофидадир. Сув ишқорли муҳитга эга. Сувнинг тиниклиги саёз жойларда 0,3-1,3 м бўлса, 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 $28-30^{\circ}$ га кўтарилади. Август ойининг охириларидан бошлаб ҳарорат пасая бошлайди, кишда сув юзаси 60-70 см қалинликда муз билан копланади, музлаш даври 118-154 кун давом этади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори етарли, фақат кишининг охирида саёз кўрфазлардаги муз тагида кислороднинг етишмаслиги сезилади. Сувнинг оксидланиши 5,4-8,0 мг O_2 /л, сувда 0,002-0,015 мг/л фосфор, 0,05-0,10 мг/л минерал азот ва 0,03-0,10 мг/л темир борлиги аниқланган.

Сувнинг юза катламида фотосинтезни кунлик тезлиги 0,11-2,1, деструкция тезлиги 0,03-2,03, тоза маҳсулот 0,01-1,40 мг O_2 /л, сувнинг 0,5 м чуқурлигида органик моддалар синтези деструкциядан 20-50% дан ортиклиги аниқланган. Лекин, сувни чуқурлигини ортиши (3,5-4,5 м) билан фотосинтез активлиги пасаяди. Кўлда ҳосил бўлган органик моддаларни 70 %и парчаланadi ва 30 %и кўлда қолади (Э.Н.Григорьева, Т.Я.Лопарева, 1983).

Кўлнинг четлари қалин камишзорлар билан ўралган. Сувда ярим ботиб ўсувчи камиш, кўга, киек 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*), наяди (*Najas marina*) кабилар қалин ўсади. Улар билан сувўтлардан харани турлари ҳам аниқланган. Сув юзасида барг ёзиб нилфия (*Nymphaea candida*) учрайди. Сувга ярим ботиб ва ботиб

ўсувчи ўсимликларнинг колдиклари кўл четларини торфлаштириб юрган. Қамиш-кўгазорлар орасида кўплаб сувда сузувчи қушлардан ўрдак, ғоз ва пеликанлар учрайди. Шу қамишзорларда чўчка, йўлбарслар ҳам бор вақтлар бўлган.

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

Литорал зонанинг чуқурроқ тублари қорамтир, очик қулранг лойқа билан қопланган, лойда диатом сувўтларнинг қанқлари 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 ҳос турлардир. Ипсимои сувўтлардан қладафора, 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 қиради.

Кўл суви қатламларининг аралашиб туриши туфайли, уни планктонида учрайдиган организмлар ҳам турлича тарқалади. Ундан ташқари кўлни турли қисмларида сув шўрлигини ҳар қиллиги сувўтларни ҳам турлича тақсимланишига сабаб бўлади. Масалан, *Chaetoceros gracilis*, *Ch.simplex*, *Anabaena bergii*, *Amphiprora paludosa*, *Glenodinium borgei* қаби галобиянтлар кўлнинг шарқий қисмида учрайди. Чучук сувларга ҳос турлар (38-45%) кўлнинг ғарбий қисмидан топилган.

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

враткаларнинг - 28, кладоцераларнинг - 11 ва куракоёкли рачкиларнинг - 6 та тури кирган. Кўлни ғарбий, суви бир оз чучук кismiда коловраткалар (керателла турлари), трихоцера, помфоликс, циклоп, диатом кабиларнинг вакиллари учрайди. Сув шўрлигини ортиб бориши билан галофил формаларнинг сони ортади, уларга коловраткалардан педалия, рачкилардан турли цериодафиялар киради. Рачкилар кўлни чуқуррок кismiда 1 м^3 сувда 50 минг экз. бўлса, суви шўрланган кismiда 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 куртлари ташкил килган. Шўрликка хос тендипедид, протетес, криптохиринома ва прокладия кабилар кўп учрайди. Овозли ҳашоратларнинг учиши июнь-июль ойларида кузатилса, август ойида тендипедид вакиллари учиб кетадилар.

Бентос организмларнинг биомассаси $0,6-0,7\text{ г/м}^2$. Қишни охирида бентос организмларнинг биомассаси тахминан 3 баробар ортади.

Или дарёси куйиладиган суви чучук жойда моллюскалар яхши кўпайиб, уларни 1 м^2 даги сони 40-60 экз., биомассаси $0,8-1,5\text{ г/м}^2$ га етган. Сувнинг шўрлигини ортиши билан полихеталарни ҳам сони камайиб боради. Улар учрайдиган жойларда сони $80-120\text{ экз/м}^2$, биомассаси эса $0,16-0,30\text{ г/м}^2$ ни ташкил килади. Корфидлар сув шўрлигини ўзгарганига анча чидамлидирлар. Уларнинг сони 200-400 экз (биомассаси $0,2-0,9\text{ г/м}^2$).

Балхаш кўли сувининг шўрлиги $4,5-5,0\text{ г/л}$ атрофида бўлган жойларда мизидлар ҳам ривожланади, лекин, шўрлик $4,0\text{ г/л}$ бўлганда мизидлар кўп учрайдилар. Кўлнинг шарқий кismiда уларни сони 70-210 экз, биомассаси $0,5-1,5\text{ г/м}^2$, ғарбий кismiда эса мизидлар сони 160-250 экз, биомассаси $1,06-2,0\text{ г/м}^2$ атрофидадир.

Балхаш сувини шўрлигига хириноmidларни абориген куртлари ҳам жуда сезгирдир. Хириноmidларни айрим тур ва тур вакиллари-нинг сони сув шўрлигини ортиши билан камайиб боради. Худди шундай ҳолат олигохета ва бошка гуруҳлар вакилларида ҳам кузатилади (Н.Б.Воробьева, 1976).

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

линия), кискичбакасимонлар (диафанозома), циклон ва диатомуслар ташкил қиладилар. Тунда сувни 0-2 м чуқурлигида зоопланктонни асосий массаси тўпланади, масалан, эрталабки соат 8 да 16,5 минг экз/м^3 , соат 14 да-2,8 минг, тунги 2 да эса 280 минг экз/м^3 . сувни 10-12 м чуқурлигида зоопланктонни сони 1,6-5,4 минг экз/м^3 , кундузги соатларда зоопланктонга ҳос организмлар сувни пастки қатламига тушиб кетадилар (Р.Е. Садувакасова).

Балхаш ҳавзасида Алакўл ва Сассиккўл каби ўзига хос кўллар ҳам жойлашган. Бу кўллари гидрологик ва гидрохимик ҳислати Балхаш кўлига ўхшаб кетади. Кўллар зоопланктонида курателла, филиния, дафния, куракоёклилар каби гидрофауналар учрайди. Шу гуруҳлар вакиллари умумий гидрофаунанинг 90%ини ташкил қилади. Зоопланктонда *Daphnia magna* кўп, боника вакиллардан ортик, коловраткалар эса турлар сони ва микдори бўйича кам, уларни сони аранг 116 минг экз/м^3 га етади.

Сассиккўлда зоопланктоннинг биомассаси 1,92-4,44-6,80 г/м^3 . Қашқаркўлда 1,43-6,41-8,23 г/м^3 атрофида ўзгариб туради. Биомассани асосини тукли рачкилар (51,9-95,8%) ташкил қилади. Сассиккўлда 1972-1982 йиллар ўртасида зоопланктонни биомассаси 1,0-4,47 г/м^3 , Қашқаркўлда эса 1,5-5,95 г/м^3 га ўзгариб турган.

Балхаш кўлида сазан, маринкани 2 тури, штраух голеци, балхаш окуни, поляков голяни каби баликлар учрайди. Маринка сув ўсимликлари билан, голецлар умурқасиз ҳайвонлар билан озикланса, окунь-йирткич балиқдир. Алакўл кўллар системасида сазан, судак, карась, ок амур, толстолобик каби баликлар иқлимлаштирилган. Озика манбаи старли бўлганлиги туфайли судак яхши ўсган, 1976 йили 406 т, 1980 йил 830, кейинги йилларда 1502 т гача шу балиқ маҳсулоғи тутилган.

Сариқамиш кўли. Турон текислигидаги энг катта пастликка жойлашган. Хоразм, Ташауз ва Қорақалпоқ ерларидан келадиған оқава сувларни тўплайдиган кўлдир. Унинг шимолӣй қисми (20%). Қорақалпоқ жанубӣй қисми (80%) Туркманистон билан чегараланган.

Сариқамиш пастлигини бизнинг эрамиздан олдинги IV-III асрларда, кейинги антик даврларда эрамизни III-IV асрларида ва ўрта асрларда (XIII-XIV) бирканича марта сув босган ва шу сув босишлар Амударё тошқинлари ҳисобига бўлган. Шундай вақтларда сувни чуқурлиги 58 м га етган. Амударё сувини тўхтатиш билан кўл сувини сатҳи "О" гача пасайган, пастликда қолган сув шўрлаб кетган. 1881 йил Сариқамишнинг майдони 148 км², сувнинг чуқурлиги 89.8 м га

Ҳозирги кунда кўлнинг майдони 300 км^2 , узунаси 90-100 км, эни 35-50 км, сув массасининг ҳажми 28 км^3 дан ортиқдир. Кўл асосан коллектор-зовурлар тўплаган оқава сувлар билан тўлиб туради. Масалан, 1981-1987 йиллар ўртача $4,5 \text{ км}^3$ сув келиб турган. Шундай коллекторларга: Озерний (узунлиги 145 км, сувнинг сарфи $32 \text{ м}^3/\text{с}$) ва Дарёлик (узунлиги 231 км, сувнинг сарфи $177 \text{ м}^3/\text{с}$) киради. Бу икки коллектор ўзларининг этак қисмида бир-бирлари билан қўшилади ва Дарёлик номи билан кўлга қуйилади ($150-200 \text{ м}^3/\text{с}$ энг оз вақтида $10-15 \text{ м}^3/\text{с}$). 1971-1980 йилларда кўл сувини сатҳи олдингидан 8 м га кўтарилган, ҳар йили сув сатҳи 0,7-1 м га кўтарилади. Ҳозир кўлнинг майдони 2850 м^2 га тенг.

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

Кўлни шимолий ва ғарбий қисмининг чуқурлиги паст (1-4 м), анча саёз, четлари паст, текис, ботқоқли. Сув туби сарғиш кумли, паст бутача ўсимликлар сув остида қолган.

Дарёлик коллектори кўлнинг ўрта қисмигача боради. Уни этак қисмида сув чуқурлиги 0,5-5 м га етади. Коллектор тўла қамишзор билан қопланган.

Кўлни максимал чуқурлиги 30 м га етади, сув тиниқлиги 8-10 м, саёз жойларда 3-5 м. Кўл четларида 0,5-1 м, коллектор сувларининг таъсири бор жойларда бирнеча сантиметрдан 1 м/гача келади. Кўлда сувнинг ҳажми $28,3 \text{ км}^3$ атрофидадир.

Кўл сувининг ҳарорати. Кўл кескин континентал иқлими минтақада жойлашганлиги туфайли, ёзда ҳаво 40° гача қизиса, қишда 0° дан пастга тушади, сув юзаси 2-4 см муз билан қопланади. Баҳор фасли сув ҳарорати $4-6^\circ$ дан $14-20^\circ$, ёзда $24-29^\circ$ гача, кузда эса сув ҳарорати $8-2^\circ$ гача пасаяди ва қишда музлайди. Ёз фаслида сув юзасининг ҳарорати билан сув туби ҳароратини фарқи $14-19^\circ$ атрофида бўлади.

Кўл сувининг шўрлигига Дарёлик коллекторининг шўр суви қатта таъсир кўрсатади ва иккинчи томондан кўл сувининг ишқорланиши ва бугланишига сабаб бўлади. Ҳар йили коллектор суви билан кўлга 14,1-22,5 млн т туз келиб тушади. Коллектор ($4,7-5,9 \text{ г/л}$) суви тушадиган жойдан узоклашиш билан, айниқса, шимо

ғарбий ҳамда жанубий йўналишларда сув шўрлиги 8,4-11,9 г/л гача ортиб боради. 1980-1985 йиллар кўл сувини ўртача шўрлиги 8 дан 11 г/л га кўтарилган. Сув тузини ионлар таркиби ҳар хил. Масалан, натрий + калий 463-4025 мг/л, хлоридлар 575-1384 мг/л, сульфатлар 1070-3504, гидрокарбонатлар-153-305 мг/л атрофидадир.

Кўл сувида биоген моддалар анча кўп, жумладан азотли аммоний формасининг миқдори 1,9-7,25 мг/л, нитритлар 0,01-0,8, нитратлар 0,01-0,15 мг/л, 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 кўгарилади.

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 ДҚТ ни миқдори коллектор сувида Амурдёр сувидаги ДҚТ 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 қаби 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, наяда (*Najas marina*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), сувўтлардан хара, кладофора, спирогира қаби ипсимон яшил сувўтлар туркумларининг вакиллари учрайди.

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

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

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

Қўлнинг 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 қўли зообентос ва зоопланктоннинг маҳсулдорлиги бўйича Амударё ҳавзасига қирувчи сув ҳавзаларидан юқоридир.

1980 йилларда қўл ихтиофаунаси таркибида 23 та балиқ тури аниқланган. Шулар ичида кўп сонли турларга орол плотваси, шема қабилар қирса, асосий балиқ маҳсулоти ҳосил қилувчи турларга орол усачи, сазан, чехонь, судак қабилар қиради; 1965-1987 йиллар давомида кам учрайдиган турларга орол шипи, қатта ва кичик амударё ёлгон қурак бурунлар, шука, қасноперка, оқ амур, туркистон усачи, илон балиқ қабиларни айтиш мумкин.

Балиқларнинг кўпчилигини озиқаси ипсимон сувўтлар (57-100%), улар билан бир қаторда моллюска, майда бичоқ балиқлар, хрономидлар қурти, мизидлар қабиласи гидрофауна вакиллари дидир.

Сарикамиш қўлидан 1981-1987 йили озиқа маҳсулоти сифатида тутилган балиқларга: Орол усачи, сазан, леш, жерех, вобла, лакка, шука, судак, шема, чехонь, илон балиқ, толстолобик балиқлари қирган. 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 қўллар тизмасининг гидроценозлари

Сирдарёнинг қал қиргоғида, Қордара сув омборининг жанубий-ғарбий томонида Арнасай қўллари жойлашган. Бу қўллар тизмасининг умумий майдони 180 минг гектар, шундан Тузқон 36 минг, Айдар 140 минг, Арнасай 6 минг гектар майдонни эгаллайди. Бу

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

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

Қўлнинг турли жойларида сувнинг тузлиги 4,5 дан 16 г/л гача ўзгариб туради. Баҳордан ёз-кузгача сувнинг 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.

Қўлнинг четлари ва тубини лойка босган, қўл ўрталарида турли катта-кичик ороллар бор. Қўлнинг четларида ярим ботган ўсимликлардан камиш, кўға, сувҳилол кабилар калин ўсган. Сувга ботган ўсимликлардан гиччак турлари (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*), денгиз наядаси (*Najas marina*), мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*) кабилар, уларга сувўтлардан ҳара турлари қўшилиб, сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади. Сув ости ўтлоқзорлари асосан қўлни четлари, суви саёз жойларида учрайди. Сувда учрайдиган гулли ўсимликлар ҳосил қилган ҳўл фотомасса баҳорда 1-2,5 т/га, ёз фаслида эса 1,4-3,8, кузда 1,99-2,1 т/га атрофидадир. Қўлда ўсимликлар ҳосил қиладиган маҳсулдорлик 4100 т/га тенг.

Қўл фитопланктонида доминант турларнинг сони 60 дан ортиқ, уларга кўк-яшиллар, яшиллар, диатом ва пиропфита сувўтларининг вакиллари киради. 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 қўлида учраган сувўтларнинг миқдори, ҳосил қилган биомассалари ва гулли ўсимликларнинг фитомассаси асосида қўл ўсимликхўр балиқлар учун ўрта озикали (емли) сув ҳавзасига киради.

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 баликлар ҳам яхши ёйилиб 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 ғарбий 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 хирономидлар (10 тур) гуруҳида учрайди. Улардан ташқари чувалчанглар, ниначилар, каналар ва ручейниклар ҳам кўп. Улар билан бирга креветкалар ҳам учрайди. Зообентосда учраган организмларнинг миқдори баҳор-ёз-куз фаслларида 63 дан 303 экз/м га етиб, улар биомассаси 0,63 дан 2,7 г/м³ ни ташкил қилади. Тузконда учрайдиган зообентосни ўртача биомассаси 30 кг/га га етади.

Учраган ҳамма зообентос организмлар баликларни озикланиши учун қулай ва уларни озикавий моҳияти юқоридир.

Тузкон кўлида 8 дан ортиқ фойдали балик турлари учрайди, уларга сазан, судак, леш, чехонь, жерих, плотва, кенгпешона, лакка кабилар киради. Учровчанлик бўйича судак 39,8%, плотва – 26, чехонь – 20-21, сазан – 11,5 %ни ташкил қилади. Тутиладиган баликлар ичида судак 70 %ни, сазан – 12 %, қолганларга қисман лаккабалик, кенгпешона ва бошқалар киради.

Айдар кўлида жами сувўтларнинг 246 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга кўк-яшиллар (104), яшиллар (104), пиропиталар (20) ва эвгленалар (9) гуруҳларининг вакиллари киради (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), эшкакёқлилар (4) киради. Баҳорда зоопланктонни асосини эшкакёқли рачкилар ва коловраткалар ташкил қилади. Уларни умумий миқдори 11130 экз/м³ (биомассаси – 0,27 г/м³). Ёз фаслида шохмўйловли рачкиларнинг миқдори 14350 экз/м³ (биомассаси – 0,140 г/м³) гача кўпаяди, эшкакёқлиларнинг сони камаяди (3310 экз/м³), аммо уларни

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

Айдарни зоопланктонда *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 катламида 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. Унн оксидланиши $13,2-15,5 \text{ мг } \text{O}_2/\text{л}$, $\text{pH}=7,1-7,3$ атрофида.

Кўлнинг атрофи қалин қамиш ва кўғазорлар билан ўралган. Сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга гиччак турлари ва мириофиллиум тури, сувўтлардан ҳаралар аралашмаси сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади. Кўл четларига яқин жойларда сувнинг юзасида сальвинияларни (*Salvinia natans*) кўлкиб туришини ва яхши ривожланганлигини кўриш мумкин.

Баҳорни охири ва ёз-куз фаслларида фитопланктонда сувўтларнинг 66 та доминант турлари аниқланган. Улар яшил, пиропита, кўк-яшил ва диатом сувўтлар гуруҳларига мансубдир. Баҳор ўрталарида планктонда учраган сувўтларнинг миқдори 496 мингдан 5,2 млн кл/л ни ташкил қилса, ёз фаслида планктонда сувўтларнинг умумий миқдори 8,7-16,7 млн кл/л атрофида ўзгариб туради. Сувўтларни баҳорда ҳосил қиладиган биомассаси $0,31-1,4 \text{ г/м}^3$, ёзда 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 миқдори 7330 дан 276210 экз/м^3 (биомассаси $0,433$ дан $2,30 \text{ г/м}^3$), ёз фаслида эса зоопланктонни миқдори 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 миқдори 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 эшкакёкли рачкилар сон ва миқдор 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 экз/м² (биомассаси 1,2-1,3 г/м³) ёз ва куз фаслларида 220-578 экз/м² (биомассаси 1,8-1,5 г/к²) 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 г/м² 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 кирази. 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 (Камилов ва бошқ., 1994).

Йирткич баликлардан судак кўп учрайди. Учрайдиган баликларнинг кўпчилиги кўл сувининг саёз, ўсимлик копламлари кўп жойларда кўпроқ таркалганлар. Шундай фитофиль ва пелофиль баликларга сазан, красноперка, плотва, лакка, илонбош кабилар кирази.

Юкорида 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 сакланиб қолади. Сувнинг шўрлиги юкори қисмларида эса чучук сувларга хос турлар йўқолиб кетади.

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

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

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

34-жадвал

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

Кўлларнинг номи Сувўтлар	Арнасай	Айдар	Тузкон	Жами турлар	Турларни экологик гуруҳлари		
					планктон	бентос	планктон-бентос
Кўк-яшиллар	135	104	120	143	38	77	28
Яшиллар	124	104	92	139	71	49	19
Эвгленалар	23	19	16	24	9	14	1
Пирофиталар	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 микдори 2,3-3,7 г/л.

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

III.И.Коган маълумотига кўра Яхсан кўлининг фитопланктонида 50 дан ортиқ сувўтлар турлари аниқланган, улар ичида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis grevillei*, *M.aeriginosa* каби турларни яхши ривожланишидан (10 млн кл/л) сувни "туллаши" кузатишган; диатом ва яшил сувўтлар гуруҳларининг умумий микдори 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 хивчиндиллар (2) киради.

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 зоопланктонида биомасса бўйича эшкакёкчилар март ойини охирида 63,3-97% ни, апрелни охирида эса 82,6-89,8%, (коловаткаларни биомассаси жуда оз (3,9-(2), кам ҳолда 36,7% га чикади), апрель ойи ичида эшкакёкчи ва шохмўйловчилар ҳамда фитопланктон яхши ривожланади, кўлнинг суви шўрроқ қисмида гидробионтларнинг турлар сони ва уларни миқдори камайиб боради. Кўлда фито- ва зоопланктонининг сониини ўсиши ва камайиши бўйича бир-бирига боғлиқлик аниқланган (Р.А.Лаугасте, Ю.Х. Хабержман, 1976).

8.5. Кўлларда гидробионтларнинг ривожланиш ва тақсимланиш қонуниятлари

Илмий материалларни анализ қилиш бўйича Туркистон ҳудудида жойлашган чучук, шўрроқ ва шўр кўллар минтақалар бўйича потекис, маълум бир биологик, жүгрофик 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 қатламларида тўпланади; киш фаслида кислороднинг етишмаслиги юзага келади ва балиқларда ўлат касалини пайдо қилади.

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

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

1. *Олиготроф* – озика моддалари кам кўллар, уларда органик моддаларнинг маҳсулоти паст даражададир. Бу гуруҳга Байкал, Телсецк, Сарез, Қорақўл, Чатарқўл, Искандарқўл, Саричелак каби кўллар киради.

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

3. *Дистроф* – органик моддалар ортикча тўпланган, етарли даражада чиримагани ва оксидлангани туфайли улар гидробионгларнинг ҳаёт фаолиятига салбий таъсир қилади. Кўлдаги экологик муҳит организмларнинг ривожланиши учун қулай эмас.

4. *Мезотроф* – ўртача озика шароитли кўллар. Бу гуруҳга Соикўл, Яшилкўл, Зоркўл кабилар мисол бўлади.

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

Кейинги вақтларда инсонни хўжалик фаолияти туфайли кўлларга турли минерал ва органик моддаларга тўйинган оқава сувларнинг тушиши натижасида кўлларни эвтрофикацияланиш даражаси ортиб бормоқда. Бундай ҳолатни аҳоли яшайдиган жойларга яқин кўлларни ҳолатида (Арнасай кўллар тизмаси мисолида) кузатиш мумкин.

Кучли ифлосланган кўлларни Европа, АҚШ ва Россияда ҳам кузатиш мумкин. Масалан, АҚШларида Эри, Мичиган; Россияда Ладога, Онега, Байкални ифлосланиши мисол бўлади.

Кўлларнинг кирғоққа яқин қисмлари тирик организмларга бойдир. Қирғоқни намли жойларида ўсадиган биринчи ўсимликларга млок, 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, мирофиллиум, наяда, шоҳбарг, ҳара каби ўсимликларнинг турлари ўсади. Сувга ботиб, барглари сув юзасида турадиган нилфияларни турлари ҳам учрайди. Сувнинг юзасида калкиб ўсадиган ўсимликларга лемна ва сальвиния турларини қайд қилиш мумкин.

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

Баҳор фаслида ёруғликнинг ортиши ва ҳароратнинг ўзгариши сув қатламларида 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 куёш нури ва ҳароратни пасайиши туфайли гулли ўсимликларнинг ривожланиш даври тугайди. Улар сув тагига чўқади. Аста-секин чириш жараёнини ўтадилар. Аммо, ипсимон яшил сувўтлар циклини тез-тез 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 даражада чегаралаб туради, яъни лойка суви кўлларда ёки уларнинг суви лойка қисмида гулли ўсимликлар, сувўтлар ва гидрофауна вакиллари кам бўлади. Сувнинг тиниклиги 5-10-20 м чуқурликка (масалан, Иссиқкўлда) 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 қирғоқ бўйлари доим сув тўлкинлари таъсирида бўлади ва сувнинг кўтарилиб ва пасайиб туриши ўсимликларнинг ўсишига кучли салбий таъсир қиладди. Кучли тўлкинлар уриладиган қоя ва тошлар устида гулли ўсимликлар мутлақ бўлмайди. Тошлар устида юпка парда (шилимшиқ) учрайди, улар кўк-яшил, яшил ва диатом сувўтлардан ташкил

топгандир. Юпка пардалар тим яшил, яшил, лойқа рангида бўлиши мумкин.

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

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

1. Биринчи зона – саёз жойларнинг ўсимликлари. Улар кир-ғокдан 05-1 м чуқурликкача учрайдилар. Сув губи лой-кумлоили. Бу зонада илок, яккан, булдурук ўт, найзабарг, хара, наяда 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 тўлқинларини яхши қайтардилар.

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

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

Кўл шароитига мослашган организмларни *лимнофиллар* дейилади. Улар иссиқсевар ва кислородга тўйинган жойларга хос гидрофауналардир.

Кўлларнинг марказий қисмларида, асосий чуқурликда учрайдиган организмларга *профундил*, 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 гидро-биоценозларни ҳосил килувчи организмлар-чувалчанглар, олигохеталар ва тендипедидлар қуртлари, суви совук ва чучук кўлларида танитарзарий, оргокладин, диамезин каби турухларга кирувчи турларнинг майда яшил қуртлари, суви яхши исийдиган кўлларда моллюскалар учрайди.

Профундал зонани лой-лойкасини микробентосда думалок чу-валчанглар, айрим куракоёклилар, рачкилар яшайди. Улардан ташка-ри бокоплавларнинг ҳар хил турлари ривожланади.

Литорал зонада турли гулли ўсимликлар, мох ва харалар, сув тубида эса ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиклари тўпланган литорал зонада асосан балиқлар озикланади. Фитофил биоценозда тендипе-дидларни майда қуртлари 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 қолдиклари кўп микробентосда гидрофауна ҳар хил ва бой. У ерда майда чува-ланглар, куракоёкли 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 кўпдир. Бундай ҳолат кўлнинг кичик кўрфазлари ва саёз ерларида кузатилади. Сув ўсим-ликлари, уларни танаси пояларининг оралари фитофил организмлар учун энг қулай муҳитдир. Айниқса илсимон сувўтларнинг орасида юзлаб гидрофауна вакиллари ва уларнинг қуртлари учрайди. Ўсим-ликлар моллюскалар, чувалчанглар, ҳашаротлар қуртларининг асосий озика манбандир.

Сув ўсимликлари орасида балиқлар, уларни тухумлари ва майда балиқчалари йиргичлардан сақланадилар. Ундан ташкари сув қундузлари ҳам озика олади.

Юқори тоғ ва тоғ минтақасида музликлар билан боғлиқ бўлган кўлларни литорал зонанинг тошли, тош-қумли тубида ҳайвонлар ку-затилмайди. Агар айрим тошларни кўтарилса, уларнинг пастки то-монида подяноклар, майда шилимшиқлар, майда балиқлар бўлади. Литорал зонанинг тош-қумли 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 қатламларида учрайдиган планктонда организмларнинг турлари ва миқдори ҳар хилдир. Сув қатламларида фитопланктондан ташқари зоопланктон таркибида коловраткалар, куракоёклилар, шохмўйловли рачкилар кўп учрайди. Суви совук кўлларда асосан куракоёклилар 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 озиқаси ҳисобланади. Чуқур кўлларнинг сув қатламида шохмўйловли ва куракоёкли рачкилар ҳамда коловраткалар учрайди, холос.

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

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

СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Биз юкорида кайд килганимиздек, Туркистон ҳудудида сунъий сув ҳавзаларга: сугориш каналлари, ер ости сизот ва оқава сувларини тўпловчи зовур-коллекторлар, кичик сув тинитувчи ва тўпловчи ҳовузлар, балик кўпайтирадиган катта ҳовузлар, сув омборлари, ифлос сувларни тўпловчи ва тозаловчи биологик ҳовузлар, шוליپоялар киради. Улардан ташкари Ер остидан чиқарилган иссик ва қайноқ минерал сувлар: гипотермаль (ҳарорати 15-18°), мезотермаль (18-30°), илиқ булоқлар (30-40°), иссик булоқлар (40-60°), ҳақиқий юкори ҳароратли булоқлар (60-80°), суви қайноқ булоқлар (80-93°) ҳам бор.

Ўрганилган сув ҳавзаларида минимал ҳарорат қишда (1+1,5°) сув юзасида кузатилади, сув юзасининг 30-40 см қалинлиги муз билан қопланади. Сувнинг максимал ҳарорати ёз фаслида (26-32°), шולי-пояларда +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, баликчилик 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 рН ±6,7-8,3, айрим ҳолларда рН=11 гача кўтарилиб, сув ишқор муҳитга ўтади. Сувнинг эриган кислородга тўйиниши 73-175%, ўгитланган баликчилик ҳовузларида 255-260, биологик ҳовузларда эса 300% дан юкори тўйинган бўлади.

Сунъий сув ҳавзаларининг ҳар бирини ўзига хос морфология, гидрология ва гидрохимияси ва ўсимлик ҳамда ҳайвонларни таркиби, микдори, ривожланиш, тарқалиш каби хусусиятлари бор.

9.1. Туркистоннинг суъний сув хавзаларида сувўтларнинг ривожланиш даражаси

Маълумки, тирик организмларни яшаш муҳити, унинг кимёвий таркиби, ҳарорати, тиниклиги, чуқурлиги каби экологик омиллари сувда учрайдиган сувўтлар ва бошқа организмларни ўсиш, ривожланиш, кўпайиш ва тарқалиш жараёнларини таъминлайди.

Туркистон сув хавзаларида учрайдиган турли гуруҳ сувўтларни таркиби ва тарқалиши, сувнинг кимёвий таркиби ва тузлар миқдорининг ҳар хиллиги билан боғлиқдир. Туркистон сувлари, ундаги минерал тузларнинг миқдorigа 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 суъний сув хавзаларида сувўтларнинг 2681 тур ва тур вакиллари топилган (Эргашев, 1974). Шулардан 1552 (ёки 58%) тур ва уларнинг вакиллари чучук сувларда учраган ва ривожланган. Уларга *Rivularia planktonica*, *Gloeotrichia chinulata*, *Leptobasis caucasica*, *Borzia susedana*, *Schizothrix fuscescens*, *Apiococcus consociatus*, *Misegerron fluitans*, *Eunotia praeurpta*, *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 chloria*, *Ankistrodesmus acicularis*, *Synedra capitata*, *Achnanthes affinis* ва бошқалар қиради.

Сувда минерал тузлар миқдорини ортиб бориши билан унда чучук сув хавзаларига хос 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 суъний шўр сувли хавзаларида (5-15 г/л дан ортиқ) жами 15-20 та тур учратилган. Шундай турларга *Oscillatoria laetevirens*, *O. major*, *O. margaritifera*, *Mastogloia braunii*, *Enteromorpha compressa* ва бошқа турлар мисол бўлади.

Ўрганилган турли суъний сув хавзаларининг (каналлар, ҳовузлар, сув омборлари) хусусиятларига (сувнинг очиши, тинч ҳолати, чуқурлиги) қараб ҳам сувўтларнинг тақсимланиши кузатилади. Жумладан, учратилган 2681 турдан 555 та (ёки 20,7 %) тур ва тур вакили сув хавзаларнинг планктонига хос бўлиб (*Rivularia planktonica*,

Anabaena flosaquae, *Dinabryon bavaricum*, *Cyclotella planctonica*, *Coenococcus planctonica*) 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 сонини 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
Эвглена-лар	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
Диатом-лар	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 киради.

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

9.1.1. Сугориш каналларининг гидрофитоценозлари

Маълумки турли сув ҳавзаларида учрайдиган гидробионтларнинг ривожланиши ва тарқалиши сув ҳавзасининг характериға боғлиқдир, яъни унинг морфометрияси, гидрологик режими, сувининг тузлар микдори, 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, оқимнинг тезлиги сабабдир (Эргашев, 1974, 1976).

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

Сувўтларнинг турлар таркиби сугориш каналларининг узунлиги бўйича ўзгариб туради. Масалан, тоғ дарёларидан бошланадиган каналларнинг (Бозсув, Хазарбоғ, Катта Фарғона) бошланишида ва этак қисмида учрайдиган турлар таркиби ва сони бир-биридан фаркланади. 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 сувалариға 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 кузатилмайди, фақат қиш фаслида камдан-кам учрайди.

Текислик минтақасида жойлашган дарёлардан бошланадиган каналларни бошланиш ва этак қисмида учраган сувўтлар турларининг умумийлиги 30-40% ға 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 ўсишига имкон бермайди. Лой-тупрок билан сувўтлар ҳам ювилиб кетади, ёки каналлар сувидаги лойка уни четларига чўкади. Сувўтлар иллари ёки ҳужайраларини лой-қум босиб қолади. Шу икки сабабга кўра каналларда фитобентос яхши ривожланган эмас.

Ёз фасли охири ва кузни бошида баҳорни ўрталаригача Туркистоннинг кўпчилик суғориш каналларида сув тўхтади, каналлар куриб қолади. Катта магистрал каналларда эса сувнинг сатҳи пасаяди. Сувнинг пасайиши билан канал четларида сувўтларнинг иллари, плёнкалари яхши ривожланади. Каналлар тубида тўпланиб қолган қўлмак сувларда сувўтлар кўп учрайди. Уларни кўк-яшиллар, диатомлар ва айрим ипсимон яшил сувўтлар ташкил қиладилар. Каналлар тубидаги қўлмак сувларнинг куриб қолиши билан у ерда учрайдиган сувўтларнинг плёнкалари, ипсимон яшил сувўтлар ҳам куриб қолади, аммо каналларга сув келиши билан улар тезда ривожланидилар, сув гўлқинлари билан бир жойдан иккинчи жойга оқиб кетадилар. Бетонли каналларнинг лойка тўпланиб, сув қўлмаклари ҳосил бўлган жойларида ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Spirogyra*, *Chara* каби туркумларнинг вакиллари яхши ривожланидилар.

Айрим иккиламчи катталikka 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 лойқалиги туфайли уларда фитопланктон ривожланган эмас ёки жуда кам ривожланган. Планктонга тушган сувўтлар сувдаги лойка билан сув тубига, канал четига чўкади ёки сув оқими билан олиб кетилади.

Катта каналларнинг ўрта ёки этак 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 ривожланишига экологик шароит яратилади. Ш.И. Коган

берган маълумотига кўра, баҳорда Қорақум канали планктонида учрайдиган сувўтларнинг миқдори 16,3 минг, ёзда – 1708,3 минг, кузда-410,8 минг, 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, 0,09-0,24 мг/л) атрофида ўзгариб турган. Канални бошланғич қисмида фитопланктон 12,75-13,75 минг кл/л (биомассаси 0,13-0,38 мг/л) га етса, каналнинг этак қисмида фитопланктон ҳаммаси бўлиб 0,30,5 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 лойка босиб туриши сабабдир.

Бозсув каналида фитобентосни максимал миқдори ёз фаслида 89-116,2 минг кл/10 см² (уларни биомассаси 0,29-1,27 мг/10 см²) атрофида бўлса, минимал миқдори 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 тиник жойларида кўк-яшиллар ва эвглена гуруҳларининг вакиллари ҳам катнашади.

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 тўшамларидаги 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 ўтамиз. Жумладан, Т.Б.Мансурова Фарғона водийсининг суғориш каналларидан макрозообентосга хос 149 та тур ва формаларни топган, улардан хиرونимидлар 94 тур, ниначилар – 2, поденоклар – 23, весляноклар – 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 хиرونимидлар 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 Қизилқум каналини (сув ўтказиши $200 \text{ м}^3/\text{сек}$) зоопланктонида *Bosmina longirostris*, *Daphnia cucullata*, *Polydora diaptomus blanci* қабилар кўп учраган. Зоопланктонни миқдори 39200 экз/м^3 (биомассаси $0,75 \text{ г/м}^3$). Планктонда *Asplanchna priodonta* (зоопланктон миқдорини 32% ташкил қилади), *D. cucullata* (биомассаси 36,4% ини) каби доминант турлар яхши ривожланади. Ёз фаслида Қизилқум канали планктонида *Brachicnus calyciflorus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Ph. blanci* қабилар доминантлик қилади. Зоопланктоннинг миқдори 68000 экз/м^3 (биомассаси $1-2,5 \text{ г/м}^3$) ташкил қилади (Сосновская, 1983).

9.1.3. Суғориш каналларининг ихтиофаунаси

Туркистон каналларининг ихтиофаунаси етарли даражада ўрганилган эмас. Илунга қарамасдан айрим маълумотлар бордир. Жумладан, Чордара сув омборидан сув оладиган Қизилқум каналида баликларнинг сулак, леш, плотва, чехонь, жерех, лакка, сазан, амур, бичок каби 7 та турлари топилган.

Қозоқистонни Иртиш-Қарағанда каналининг узунлиги 470 км, унинг узунлиги бўйича 13 та сув омбори (майdonи 235 км^2) ташкил этилган. Сувнинг тузлиги 600 мг/л , сувда эриган кислород $70-125 \text{ \%}$ га тўйинган, $\text{pH}=7,5-8,8$, сувнинг оксидланиши $3,6-14 \text{ мг/02/л}$. Шу узунликдаги канал-сув омборларидаги гидрофауна Иртиш дарёсининг таъсирида юзага келади. Фитопланктонни ўртача биомассаси $0,53-7,49 \text{ г/м}^3$, зоопланктоннинг массаси $1,21-1,56 \text{ г/м}^3$ ни ташкил қилади. (Абакумов, 1976),

Иртиш-Қарағанда каналининг зообентос зооүсимтаси ҳам атрофдаги дарёларнинг гидрофаунаси ҳисобига ҳосил бўлган. Канал лойида умуртқасиз ҳайвонларнинг миқдори 2,05 минг экз/м² (биомассаси 0,73 г/м²), бетонлар устида бу миқдор анча юқори (29,23 минг экз/м², биомассаси 6,7 г/м²), лекин тошлар устида эса анча пастдир (1,342 минг экз/м², биомассаси 0,68 г/м²).

Зообентосни жуда катта миқдори 115 минг экз/м² (биомассаси 61,8 г/м²) лой устидаги лойқада кузатилган. Энг юқори зообентоснинг сони 136 минг экз/м² (биомасса 285 г/м²) сал лойқаланган қум-лой устида кузатилган. Биомассанинг шундай бўлишига моллюскаларни кўплиги сабаб бўлган. Қарағанда-Иртиш каналини турли қисмларида 28 дан 71 тагача зообентосга ҳос гидрофауна турлари топилган (Шевцова, 1983). Баликлардан карась, ёрш, окунь, елец, тотва, сазан, судак, легц кабилар учрайди. Каналдан айрим йиллари 19,6 т. сазан ва 11-12 т. леш балиғи тутилган.

Туркистоннинг энг катта Қорақум каналида сазан, лакка, ок амур, судак, храмуля, карась, левд, калин пешона, олачипор пешона каби баликлар учрайди. Амударёни этак қисмидаги сугориш каналларида баликларни 34 та тур ва тур вакили яшайди. Уларга ок амур, сазан, шарк леш, шип, амударё лопатоноси, орол плотваси, орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, чехон, лакка кабилар киради.

Қашқадарё ҳавзасида сув омборлари билан боғланган ёки Ангар-Қамаши номли сугориш 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 Қорақум канали ва унинг узунлигидаги қўл ва сув омборларида учрайдиган баликлар асосан дарёдан каналга ва ундан қўл ҳамда сув омборларига ўтиб, ўзига ҳос ихтиофауна таркибини ташкил қилган. 800 км узунликдаги Қорақум канали ва ундаги сув омборларида (1962-1965 йиллар): сазан, лакка, Каспий хромуляси, ок ва олачипор калин пешона, жерех, Туркистон усачи учраган бўлса, кейинги 1966-1970-1981 йилларда улар каторига: ок амур, чехонь, карась, амударё скафирункуси, елец, плотва, судак кабилар, майда амур чебачоки, пескарь, востробрюшка каби баликлар ҳам қўшимча ривожланган. Тутиладиган баликларнинг 66-89 %ни плотва, чехонь, судак, жерех, камрок сазан ва лакка ташкил қилган.

9.2. Зовур ва коллекторнинг гидробиоценозлари

Ер ости ва оқава сувларни тўпловчи 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 камиш, қўғ, сувхилол, қўлқамиш (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Boldoschoenus affinis*, *Schoenoplectus lacustris*), сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан гиччак, наяда, шохбарг, батрахиум, мириофиллиум, томирдори, утрикулария (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Najas marina*, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium divaricatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Polygonum amphibium*, *P. aviculare*, *Utricularia vulgaris*) ва бошқа турлар кўп ўсади. Сувўтлардан харани турлари учрайди.

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

Айниқса, зовур ва коллекторларнинг бошланиш қисмларини қалин ўт босади. У ерларда сувга бироз ёки ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан яқан, саломалик, камиш, қўлқамиш, 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 кўтарилиб 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, спирелина, сценедесмус, синедра, навикула каби туркумларнинг ўнлаб турлари киради.

Зовур ва коллекторлар сувининг шўрлиги туфайли уларда шўр сувларга хос 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

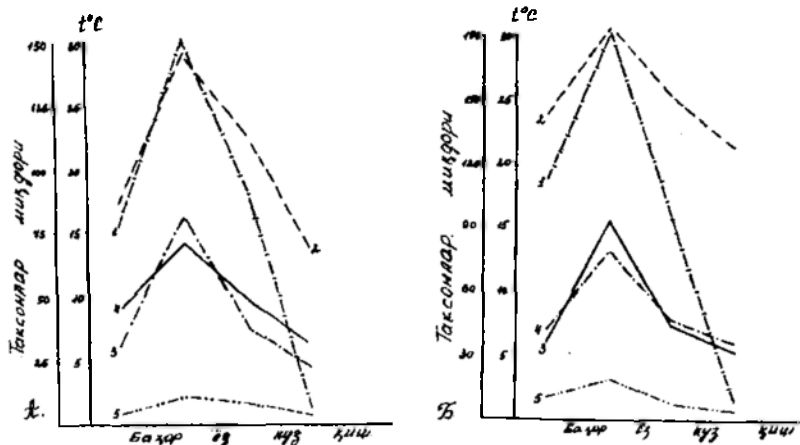
планктон формаларни ўсишига тўсқинлик қилади. Ҳаттоки катта магистрал коллекторларда ҳам планктонга мос сувўтлар йўқ ҳисобида ёки жуда камдир. Планктонда учрайдиган сувўтлар планктон-бентосга хос бўлиб, бундай турлар сув қатламига бентосдан оқим туфайли тушган бўлади. Шундай турларга диатомлар, кўк-яшил ва яшил сувўтларнинг вакиллари киради. Коллекторларда фитопланктонни йўқлигига уларни ўт босганлиги ва сув шўрлигининг юқори даражада бўлиши асосий экологик сабаб бўлади. Зовур ва коллекторларда киш фасли сув ҳарорати 3-5° гача пасайган даврда совук сувларга хос айрим турларнинг ривожланиши кузатилади. Аҳоли қалин яшайдиган жойлардан ўтадиган зовур ва коллекторларга турли ифлос оқава сувлар тушганлиги туфайли уларда ифлос сув ҳавзаларига хос “а”, “в” – мезосапроб турлар учрайди.

Биз, Мирзачўл ҳудудида жойлашган зовур-коллекторларда учрайдиган макрофитобентоснинг биомассасини ҳисобладик. Айрим сувўтларнинг биомассаси анча юқоридир. Масалан, кладофоранинг биомассаси 2850-33280 кг/га, вошериянинг – 12000-50000, хараники – 5220-22080, энгероморфаники – 5290-18770, спирогирани биомассаси – 5420-8640 кг/га атрофида ўзгариб турган. Гулли ўсимликлардан камиш ҳосил қилган фитомасса 8000-58320, қўға 17800-66800, гич-чаклар массаси – 8800-24320, шохбарг – 13400-35000 кг/га атрофида бўлган.

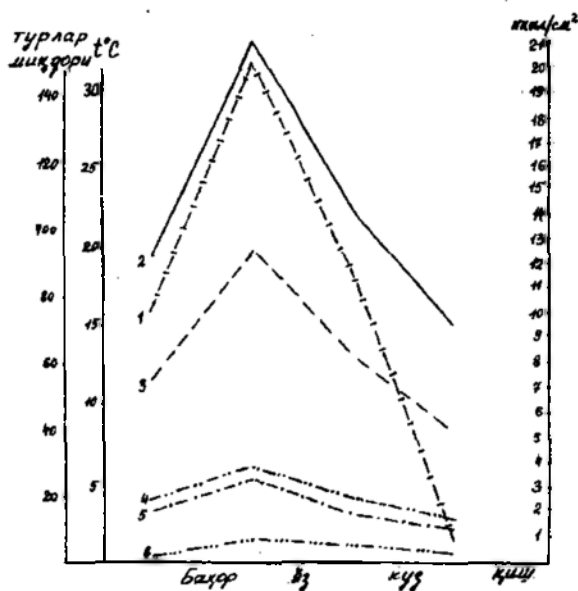
Зовур ва коллекторлар бир томондан оқава ва ер ости сизот сувларини маълум ҳудуддан олиб кетиб экин майдонларини шўрлашдан сақлайди, иккинчи томондан уларда кўплаб гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг ўсиши ҳамда ривожланиши туфайли уларни ўт босади, сувнинг оқиши секинлашади, зовур-коллекторларда сув сатҳи кўтарилади ва атроф ерларини шўрлаши тезлашади. Бу ҳолатдан қутилиш учун зовур ва коллекторларни лойқа ва ўсимликлардан, уларни қолдиқларидан тозалаб туриш зарурдир.

Биз, 1959-1972 йиллар давомида Туркистонни турли ҳудудларинида жойлашган зовур-коллекторлар ўсимликларини ўрганиш жараёнида зовурларда сувўтларни 663, коллекторларда сувўтларни – 615 та тур ва тур вакиллари, 20 дан ортиқ гулли ўсимликлар турларини аниқладик (Эргашев, 1974, 1976, 1982, 16-17-расм).

1967-1970 йиллари Амударёнинг қуйи оқимида жойлашган шולי-попарни оқава сувларини тўплайдиган зовурларда учрайдиган сувўтларни таркиби, ривожланиши ва фасллар бўйича ўзгаришини Елубай 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
Шуғўзак
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 Қўйботқон коллекторларидан баҳор-куз давомида 305,3-389 тоннадан 395 т. гача фитомасса аниқланган. Зоопланктонда коловраткалар (9), шохмўйлов (1) ва куракоёклилар (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/м² (биомассаси $419-1023$ мг/м²) атрофида бўлган. (Ю. Абрамов, Л.Г. Белозуб, 1983).

Фарғона водийсида жойлашган зовур ва коллекторларнинг планктонида гидрофаунанинг бир нечта турлари (*Eucyclops-serrulatus*, *E. macrurus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Microcyclops varicanus*, *Chydorus sphaericus* каторида ўсимликлари орасида гамнарус турлари ҳам учраган,

А.М. Мухаммедиев ва Д.А. Ариповларнинг берган маълумотларига 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 шолিপоялардан сув

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

Б. Хакбердиевнинг маълумотига кўра Амударёни куйи 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), шохмўйловлар (28) ва эшкакёкли (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, лакка, 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 хавзаларида ҳам ривожланади. Шундай баликларга Орол плотваси, ок амур, Орол жерихи, Орол ва Туркистон усачлари, сазан, лакка 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 қатламини тўлдириб планктонни сувда муаллақ ҳолда бўлишига имкон бермайди. Иккинчи томондан бу ҳолатга сувнинг юқори даражада шўрлиги ҳам сабабдир.

2. Зовур ва коллекторларда кенг тарқалган қамиш, кўга, кўл-қамиш, якан қабилар билан сувга ботиб ўсувчи наяда, гиччак турлари, шохбарг, мириофиллум, сув япроқ қаби турлар қаторида сувўтлардан кладофлора, энтероморфа, вошерия, спирогира, хара туркумларининг вакиллари кўплаб ўсади.

3. Ўрганилган зовур ва коллекторларда гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг *тубандаги экологик гуруҳлари* – гидроценозларини ажратиш мумкин, яъни: а) сув қатламида эркин ривожланувчи планктон организмлар; б) гулли ўсимликлар пояси ва ипсимон сувўтлар тошлари устида ўсувчи эпифит организмлар; в) турли нарсалар (бетон, труба, тош) устида ўсувчи ўсимликлар; д) сувга ботган ва сув тубига бириккан турлар; е) сув юзасида қалқиб сузиш ва ўсишга мослашган ўсимликлар (ряска, сальвиния, вольфия); ж) барглари сув юзасида, таналари сув ичида ва тубга бириккан ўсимликлар (гиччаклар, наяда); з) сувга ярим ботиб ўсувчи сув четларининг ўсимликлари (қамиш,, куга, кўлқамиш); и) сув ҳавзалари атрофидаги ўсимликлар.

Ушбу экологик гидроценозларни кўпчилик сунъий сув ҳавзалар ва текислик минтақасида учрайдиган кўлларда кузатиш мумкин.

4. Айрим сув ҳавзаларида: кладофора – гиччаклар, кладофора – спирогира – гиччаклар, энтероморфа – гиччаклар, сувўтлар – гиччаклар – сув япроғи, сувўтлар – мириофиллум – шохбарг, сувўтлар – мириофиллум – наяда – хара, қамиш – кўга – якан – кўл қамиш қаби ўсимликларни экологик гидроценозларини ҳам ажратиш мумкин.

5. Зовур ва коллекторларни ўт босишида юқорида номлари қайд қилинган гулли ўсимликлар ва сувўтларининг вакиллари актив иштирок этадилар. Зовурларни ўт босганда уларда сув оқиши секинлашади, сувнинг сатҳи кўтарилади. Атрофдаги ерларда ер ости сизот сувларининг сатҳи кўтарилади, тулрокни шўрлаши юзага келади, бу ҳолат ўз навбатида кишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилини пасайишига олиб келади.

6. Зовур ва коллекторларнинг ўт босишидан қутилишнинг бирдан бир тўғри йўли – бу зовурларни механик йўл билан ўсимликлар,

уларнинг қолдиқлари ва лойкадан тозалашидир. Зовурлардан экскаваторлар ёрдамида чиқарилган органик бирикмаларга (ўсимлик ва хайвонлар 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 ёзги бошланишида лойка сув юбориб туриш уларни ўсишини ва ўт босишини пасайтиради.

Сув ҳавзаларини ўт босишига қарши кимёвий услубни қўллаш кераксиз, молиявий қимматга тушса, иккинчи томондан атроф-муҳитни заҳарлайди.

9.3. Балиқчилик ҳовузлири гидроценозларининг таснифи

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

Балиқчилик ҳовузлири кўпчилик ҳўжаликларнинг иктисодий ривожланишининг бир йўналиши ҳисобланади. Бундай ҳовузлар канал ёки булок сувлари билан тўлдирилади.

9.3.1. Балиқчилик ҳовузларининг гидрофлораси

Айрим унча катта бўлмаган ҳовузлар четида қамиш, кўга, қорабош, якан қабилар ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликларга эса гиччакнинг турлари (*Potamogeton filiformis*, *P. crispus*) мириофиллум (*Myriophyllum spicatum*), наяда (*Najas marina*), шохбағр (*Ceratophyllum demersum*), заннхелла (*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 қарамасдан, айрим баликчилик ҳовузларининг планктонида 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 агрофидаги баликчилик ҳовузларида эса асосан яшил сувўтларининг (*Dictyosphaerium anomalum*, *Coenocystis planctonica*, *Coenococcus planctonica*) турлари доминантлик қилади.

Кўпчилик баликчилик ҳовузларида жуда кам учрайдиган турлар топилган, уларга *Tetraedron constrictum*, *Botryosphaera sudatica*, *Romeeria 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 юкори 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 сон и уларнинг миқдори кўпаяди.

Ундан ташқари, ўғитланган ҳовузларда учраган сувўтларнинг сон ва сифатини кўпайишидан ташқари учраган турларнинг ҳужайра-

лари, трихомалари, ишлари ва колонияларининг размери диагнозга караганда 2-3 мк, ҳаттоки 5-10 мк га катгалашгани кузатилади. Биз бу ҳолатни ҳовузларга берилган азот-фосфор ўғитларининг ижобий экологик таъсири деб қарадик.

Ўрганилган ҳовузларда кўпчилик сувўтларнинг турлари йилнинг маълум фаслларида учрайди ва ривожланади. Натижада, фасллар бўйича сувўтлар турларининг учрайдиган даражаси ўзгариб туради. Ёз-куз фаслида ўрганилган ҳовузларда яшил ва кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари доминантлик қилади.

Туркистон ҳудудидаги балиқчилик ҳовузлари фитопланктонда доминантлик қиладиган турларни ривожланишига қараб, ҳовузларни қуйидаги гидроценозларга бўлиш мумкин, яъни:

- 1) кўк-яшил сувўтлар турлари доминантлик қиладиган ҳовузлар;
- 2) кўк-яшил ва протококсимонлар яхши ривожланадиган ҳовузлар;
- 3) протококсимонларнинг вакиллари доминант ҳовузлар;
- 4) протококсимон - десмидия вакиллари доминант ҳовузлар;
- 5) эвгленалар кўп ҳовузлар;
- 6) диатомлар ва диатом-тилласимон сувўтлар доминант ҳовузлар.

Туркистон балиқчилик ҳовузлари учун характерли нарса, кузда кўпчилик ҳовузлар қуритилади, суви чиқариб юборилади. Ҳовузнинг тубига ишлов бериб тозаланади, органик ўғитлар берилади. Ҳовуз тубининг қуриши билан сувўтлар ҳам қуриydi, лой-тупроққа аралашади. Уларни хужайралари, спора ва зиготалари сакланиб қолади. Келаси йили ҳовузларга сув келиши билан сувўтлар аста-секин ривожланиши 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, қишда эса 1-2 мингдан ортмайди.

Ўғитланган балиқчилик ҳовузларида май ойида фитопланктоннинг умумий миқдори 9,3 млн. кл/л, июнда - 56 млн., июлда - 364,3 млн., августда - 163,7 млн., сентябрда - 151,4 млн., октябрда - 107,4 млн. кл/л, декабр ойидан апрель ойигача планктонда учрайдиган сувўтларнинг миқдори - 6,1-22,8 млн. кл/л атрофида ўзгариб туради.

Туркистон ҳудудида жойлашган кичик ҳовуз ва балиқчилик ҳовузларида сувўтлар турлича таркиб ва миқдорда учраган. Кичик ҳовузларда жами 389 та, балиқчилик ҳовузларида эса 1044 та

сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган (Эргашев, 1979, 1982), Улар ичида яшиллар, диатомлар, кўк-яшиллар турлар сони ва уларнинг микдори 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 фитошланктонни умумий микдори 250 млн. кл/л (биомассаси 200 г/м^3) гача етади, ўртача даражаси 43 млн. кл (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-бирдан маълум омиллари (сувнинг тиниқлик даражаси, шўрлиги, ҳарораги, ўғитланиши ва бошқ.) билан фарқланади ва шу омиллар ҳовузлардаги гидробионтларнинг турлар таркиби, микдори ва уларни маҳсулотига сезиларли даражада таъсир қилади,

Тошкент вилояти ҳудудида жойлашган “Балиқчи” хўжалиги ҳовузларида 30 дан ортиқ гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида кам туклилар, пиначилар курти, поденкилар, кўнгиз, хирономид 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 $2\ 750-3775 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $2,6-6,4 \text{ г/м}^2$), кузга томон уларнинг микдори ($58-316 \text{ экз/м}^2$), биомассаси ($0,02-0,4 \text{ г/м}$ камайиб кетади) (Малыхина, 1983).

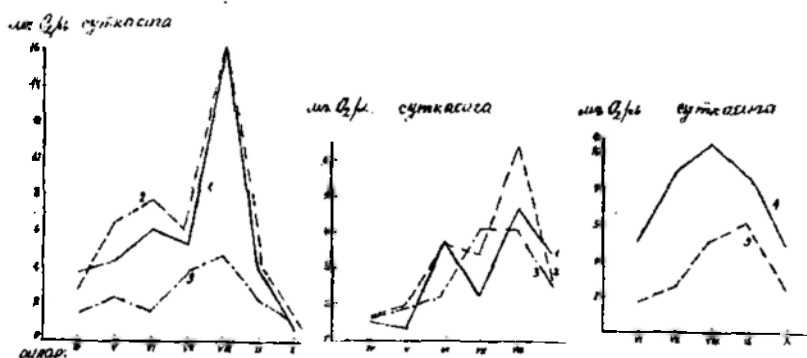
Балиқларни асосий озикаси бўлмиш шохмўйловли рачкиларни махсус ҳовузларда кўпайтирилганда, уларни биомассаси $11,2-47,8 \text{ г/м}^3$ га, контроль ҳовузларда эса $1,9 \text{ г/м}^3$ ни ташкил қилган. Улар балиқчилик ҳовузларида учраган гидрофаунанинг 77-89 %ни ташкил қилган, контролда эса 51 % даражасида қолган. Дафнийлар кўпайтирилганда уларнинг биомассаси 72 г/м^3 га, улар билан 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 микдорда ўғитланган балиқчилик ҳовузларида бирламчи маҳсулот кунига $8,7-9,5 \text{ мг/л}$ ни ташкил қилган, контролда ўғитланмаган ҳовузларда кунига $3,7 \text{ мг О}_2/\text{л}$ дан ошмаган. Ҳовузлар сувида кислород 87-181 % атрофида бўлган. Июндан сентябрь ойи

Ўртасида ўғитланган ҳовузларда 7,1-8,7 т/га органик модда ҳосил бўлган. Ўғитланмаган ҳовузларда 1,4-1,9 т/га, контролда эса 0,8 т/га балик маҳсулоти олинган.

Тошкент вилоятининг Қолғон-Чирчиқ дарёси этагига жойлашган Ок-Қўргон 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 мг/л гача етган. Ҳовузларда фитопланктон яхши ривожланган вақтда сувнинг актив реакцияси – рН = 8,2 – 9 атрофида бўлиб, муҳитни ишқорлиги кузатишган.

1966-1970 йиллари илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган ҳовузлар сувининг тузлиги 311-440 мг/л атрофида бўлган. Азотни нитрит бирикмаси миқдори 0,175 гача етган. Контроль ҳовузларда уни миқдори – 0,003-0,09, аммоний – 0,003-0,19 мг/л, ўғитланган ҳовузларда 1,05 мг/л гача, фосфор – 0,01-0,421, контролда – 0,02-0,068 мг/л (В.П. Ляхнович ва бошқ., 1972) бўлган. Ўғитларнинг ҳовузларда бирламчи соф маҳсулотлари ҳажми кунига 16,47 мг O_2 /л, контролда кунига 6,5 мг O_2 /л га тенг бўлган (18-расм).



18-расм. Тошкент вилоятини Ок-Қўргон 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 топишган. Уларга кўк-яшиллар (104), сарик-яшиллар (65), пиропфиталар (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. pulverea*, *Oscillatoria irrigua*, *P. princeps*, *Euglena sanguinea*, *Golenkinia radiata*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *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, эшкакёқлилар эса 7 та турдан иборат бўлган. Ҳамма ҳовузлар планктонида кладоцераларнинг *Moina rectirostris*, *M. weberi* каби турлари учрайди. Зоопланктон миқдорини анча қисми кладоцера гуруҳидан дафния, босмина туркумларининг вакиллари, роториялардан эса керателла, филиinia вакиллари ҳосил қилади. Зоопланктон миқдорини 50-85% ини коловратка вакиллари ташкил қилади.

Май ойидан бошлаб ўғитланган ҳовузларда зоопланктон гуруҳига онд 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 эшкакёқли рачкилар, коловраткалар яхши ривожланган вақтга тўғри келиб, биомассаси 24,8 г/м³ ни ташкил қилади. Зоопланктонни максимал биомассаси 178 м³ га чиқади. Фасллар бўйича биомасса 19,2 г/м³, 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 органо-минерал моддалар билан ўғитлаш, уларда учрайдиган турли гидробионтларнинг турлар сони ва миқдори ортиниға сабаб бўлади, яъни органик минерал ўғитлар → фитопланктон → зоопланктон → улар ҳосил қиладиган маҳсулот → катта-кичик балиқлар озикасини асоси ҳисобланади.

Ўғитланган турли ҳовузларда зообентоси 36 та тури аниқланган. Уларни 17 тури хирономидлар курти бўлиб, кўп учрайдиганлари *Cricotopus*, *Silvertis* каби туркумлар киради. Бентосга ҳос гидрофауна вакиллари гулли ўсимликлар орасида ниначилар, поденок, хирономид куртлари, каналар учраса, қум-лойли биотопда олигохетлар ва хирономидлар тарқалган.

Ўғитланган ҳовузларда зообентос биомассаси анча юкори (7,94 г/м³) бўлиб ўғитланмаган ҳовузлар зообентоси организмлар

массасидан 30 баробар ортиқдир. Комплекс ўғитланган ҳовузларда зообентосга ҳос организмларнинг миқдори май ойида 10100 экз/м^2 , биомассаси $2,9-19,3-35 \text{ г/м}^2$ гача етади. Июнда биомасса $0,6-3,9$, июлда $0,01-6,9 \text{ г/м}^2$ дан ошмайди. Вегетация даврида ўртача биомасса $10,4-56 \text{ кг/га}$, контрол ҳовузларда $0,9-11 \text{ кг/га}$ ни ташкил қилади.

Ҳовузларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар ва майда ҳайвонлар баликларнинг асосий озиқаси ҳисобланади. Баликларнинг ичкаларидаги озиқа қолдиқлари анализ қилинганда, планктон ва бентосга ҳос 22 та ҳар хил организмлар топилган. Улар ичида планктон организмлардан 9 та тур учраган. Уларга кладоцера, копеподалар, хирономидлар курти ва бошқалар қиради.

Икки йиллик карп балиғи ичагидаги озиқани 80 % ини гулли ўсимликлар, уларни уруги, 13,2 % ини сувўтлар ва 6,8 % ини табиий озиқа ташкил қилган. Июнь-июль ойларда карп балиқчалари озиқасида гидрофаунадан кладоцера, рототория, копепода, хирономидлар катнашади. Шу давр (июнь) ичида карп балиқчалари $4,7-5,2 \text{ г}$ га ўсади, контролда эса $2,6 \text{ г}$ га тенгдир.

Балиқчилик ҳовузларида асосан карп, ок калинпешона, чипор калинпешона, улар билан сазан, судак, илон баликлар ҳам учрайди. Балиқ маҳсулоти $7,6 \text{ ц/га}$ дан $18-37 \text{ ц/га}$ кўтарилган. Бу ҳовузларга интенсив ишлов беришнинг натижасидир.

Туркистоннинг балиқчилик ҳовузлари асосан қулай иқлимда жойлашган, яъни бу ҳудудда вегетация даври 9-10 ойга чўзилади, ҳовузларда турли гидрофаунага озиқа бўладиган гулли ўсимликлар ва сувўтларни узок вақт ривожланишига ёруғлик, иссиқлик етарли. Ҳовузларни органик-минерал ўғитлар билан ўғитлаш фито ва улар ҳисобига зооорганизмларнинг яхши ривожланишига имкон беради. Шу гидробионтларни таркиби фасллар бўйича ўзгариб туради. Лекин, ҳовузларда учрайдиган турлар таркибида, уларнинг миқдорида кескин фарк йўқ. Бунинг сабаби ҳовузлардаги экологик муҳитнинг кўп жиҳатдан (ҳовузлар ҳажми, чуқурлиги, сувнинг тиниклиги, ҳарорати, озиқа манбалари) умумийлик борлиғидадир.

Гидробионтлар ҳосил қилган биомасса асосан ҳовузларда учрайдиган баликларнинг озиқа манбаидир.

Турли сув ҳавзалари маҳсулдорлигини ошириш учун олиб бериладиган назарий ва амалий ишлар учун балиқчилик ҳовузлари энг қулай ҳисобланади. Улар майдони, сувнинг ҳажми ва ҳар томонлама бошқариш мумкинлиги туфайли улардан қисқа вақтда озиқали баликлардан юкори маҳсулот олинган.

9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари

Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида 100 дан ортиқ катга-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, қўғ, қўлкамиш, якан кабилар учраса, сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга ғиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*), наяда (*Najas minor*) кабилар қиради.

Сув омборларининг саёз четларида шу гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, кўк-яшил сувўтларининг плёнкалари учрайди. Айрим жойларда вопериянинг чимлари ҳам кузатилади.

Сув омборларининг планктонида сувўтларнинг турли гуруҳ вакиллари ривожланади. Уларга диатом, яшил, кўк-яшил, тилласимон, пиропита, эвглена каби гуруҳларнинг тур ва тур вакиллари қиради.

Кузнинг охири, қиш ва баҳор фасларида 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*, кўк-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.

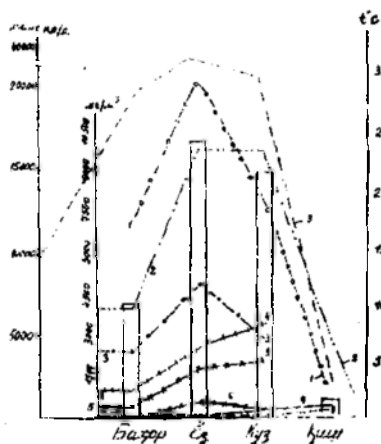
Ёз фаслида айрим шимолий сув омборлари планктонида диатом ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари (Бухтарма), жануброқда жойлашган сув омборларида яшил ва кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари, қишда эса диатом ва тилласимонларнинг турлари фитопланктонда доминантлик қилади.

Дарёлар билан боғланган сув омборларининг бошланиш қисмида учрайдиган сувўтларнинг таркиби дарёлар флорасини акс эттиради, планктонда дарё бентосига хос турлар учрайди. Сув омбори

ўрталари ва айниқса тўғон агрофига яқин жойларда планктонга хос турлар доминантлик қилади. Кўпчилик сув омборларининг очик қисми планктоида учрайдиган турлар таркиби бир-бирига ўхшашдир.

Туркистоннинг шимолий ҳудудларида жойлашган сув омборларида учрайдиган сувўтлар таркибида шимолий бореал флора элементлари ривожланади. Ундай турларга *Gloeotela scopulina*, *Staurastrum lacuospinum*, *S. toliferum*, *Cosmarium boreale*, *Oedogonium upsaliensis*, *Bulbochaete borealis*, *Anabaena solitaria*, *A. flosaquae f. jacutica* ва бошқалар қиради. Улар олдин Европа, Сибир, Шимолий Америка сув ҳавзаларида ҳам малум бўлган.

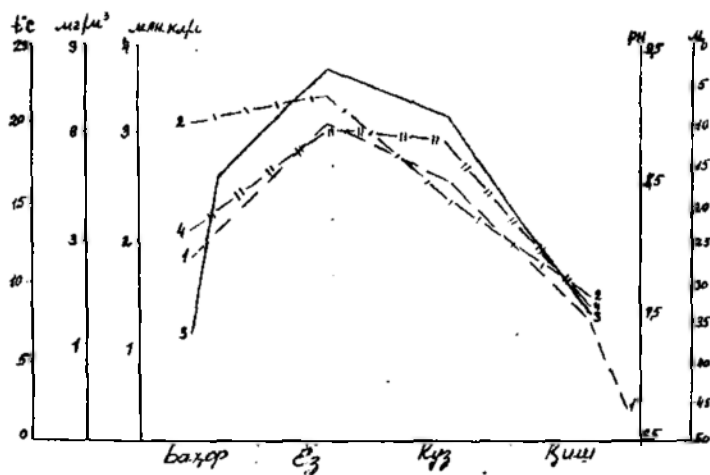
Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида субтропик ва тропик сув ҳавзалари флорасининг вакиллари ривожланиши кузатилади. Шундай турларга *Coelastrum apiculatum*, *Didymocystis planctonica*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Aulosira fortillissima var. tenuis*, *Calothrix fusca* кабилар қиради. Кузни охири, киш ва баҳор фаслларида, ҳарорат паст вақтда бундай турларни ривожланиши кузатилмайд.



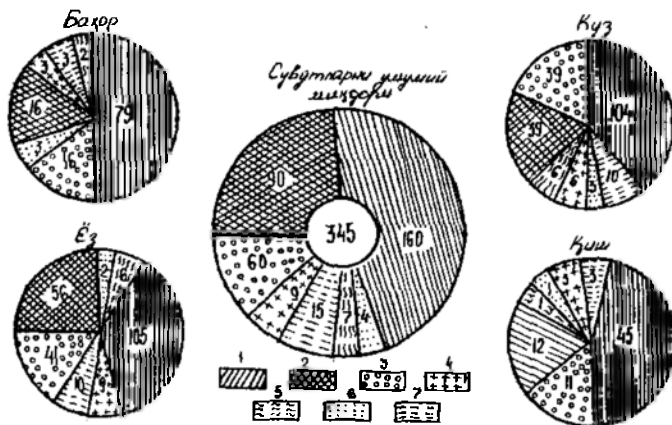
19-расм. Чордара текислик сув омборида ҳарорат (9) таъсирида фитопланктоннинг миқдори (1), унинг биомассаси (2) ва гуруҳларининг ўзгариши: 3-яшлар; 4-кўж-яшлар; 5-тирофиталар; 6-эвгленалар; 8-тилласимонлар.

Туркистон ҳудудидаги катта дарёлар ўзанида жойлашган сув омборларининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, уларнинг фитопланктоида 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 $10\,258\text{ мг/м}^3$) атрофида. Фитопланктоннинг энг кам миқдори киш фаслида кузатилади ва 3 млн. кл/л (биомассаси 782 мг/м^3) 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/м^3), ёзда уларнинг миқдори 2,9 млн. кл/л (биомассаси 679-7233 мг/м^3). 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 - тирофитлар; 5 - тиласимонлар; 6 - сариқ-яшиллар; 7 - зоогленалар.

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 фитопланктонида 57 тур топилган. Уларга диатомлар (25), яшиллар (12), кўк-яшиллар (2), тилласимонлар (14), эвгленалар (2), пирофиталар (2) ни вакиллари киради. Фитопланктонда *Synedra acus* var. *radians*, *Cyclotella comta*, *Diatoma elongatum*, *Fragilaria capucina*, *Carteria multiffelis*, *Kephyrion doliolum* кабилар доминантлик қилади (Андревская, 1971).

Сув омборининг марказий қисми сувининг юза қатламида фитопланктонни максимал миқдори (330 минг кл/л) ва уни биомассаси (1,1 мг/м³) кузатишган. Планктонда сувўтлар миқдорини кам бўлишига қарамасдан, улар биомассасини юқорилиги планктонда катта размердаги турларни (*Peridinium inconspicuum*) ривожланиши билан боғлиқдир. Сув омборини узунаси бўйича, унинг юза қатламида 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 фитопланктонида бир печта турлар доминантлик қилади. Унга атрофдан ювилиб тушадиган биоген моддаларнинг ижобий таъсири сабабдир. Иккинчи томондан, фитопланктонни асосий маҳсулотини сувнинг 2 метрли юза қатламида тўпланган яшил сувўтлар вакиллари ривожланишига қарамасдан, биомассасининг асосини диатом сувўтлар ҳосил қилади.

Норин дарёси ўзанида жойлашган Токтогул тоғ сув омборининг майдони 265 км², узунлиги 65 км, эни 12 км, ўртача чуқурлиги 65 м. Ёз фаслида сувнинг юза қатламида ҳарорат 23-24° гача кўтарилади, сувнинг тузлиги 200-500 мг/л, pH = 7,4-8,6.

Сув омборининг планктонида сувўтларни 42 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (14), диатомлар (16), кўк-яшиллар (7), тилласимонлар (2), пирофита (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 қилади. Фитопланктонни кўп миқдори 15 м чуқурликда 93 минг кл/л

микдорни ташкил қилади. Сувўтлар 25 м чуқурликкача учраб, 50-75 м катламда улар йўқ ҳисобида бўлган.

Туркистонни жанубий ҳудудларида жойлашган жанубий Сурхон сув омборларида баҳорни фитопланктонида пиропфита ва яшил сувўтлар вакиллари доминантлик қилиб, уларнинг биомассаси $26,14 \text{ г/м}^3$ гача етади. Ёзда улар зоопланктон томонидан озика сифатида қўллаб ўзлаштирилганлиги туфайли сувўтлар биомассаси $1,5-2,1 \text{ г/м}^3$ гача камаёди. Куз фаслида ўртача $1,91 \text{ г/м}^3$, аммо кишла жуда камайиб ($0,05 \text{ г/м}^3$) кетади.

Фитопланктонда асосан пиропфиталар вакиллари 50-90 % гача доминантлик (баҳор, ёз, куз) қилади. Фитопланктонни фотосинтез активлиги $3,82 \text{ мгO}_2/\text{л}$ максимал кўрсаткичга, баҳорда сув юзасида $2,92 \text{ мгO}_2/\text{л}$, ёзда 0,8-1,2 м чуқурликда $2,45 - 3,81 \text{ мгO}_2/\text{л}$ атрофида ўзгаради (С.С. Ҳамраева, 1976).

Туркменистон ҳудудида жойлашган энг жанубий Қуртли 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), сариқ-яшиллар (6) каби гуруҳ вакиллари қиради (Шкеда, Язқулиева, Агаджанова, 1983).

Муаллифларнинг берган маълумотида 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 пиропфиглар ва 20 %ини тилласимонлар ҳосил қилган.

Ёз фаслида планктонда учрайдиган сувўтларнинг микдори 11653-85318 минг кл/л (биомассаси 1879-2825 мг/м^3) 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/м^3) атрофида ўзгариб туради. Микдор бўйича кўк-яшиллар (95,3 %), биомассаси (53,5%) пиропфитлар етакчилиқ қиладилар.

Қиш фаслида Қуртли сув омборида фитопланктоннинг микдори 1858 мингдан 20,4 млн. кл/л (биомассаси 198-1 179 мг/м^3) 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

стакчилик килади. Бунга ҳаво ва сув ҳароратининг юқорилиги, куёшнинг тик келиши ва унинг нурларини тўғри тушиши ва кўплиги, куз фаслини кишга ўтишида, кишли кунларининг камлиги асосий экологик сабаблардир ва натижада кишга хос турлар баҳор-ёзда, ёзда хос турлар эса куз-кишда 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), пиропитлар (40), тилласимонлар (13), харалар (9), сарик-яшиллар (4), кизил сувўтлар (1) вакиллари киради (Эргашев, 1974, 1982). Турли сув омборларида сувўтларнинг турлар миқдори турлича, яъни 42 талдан (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, Қуймазор қабилар киради.

Шулардан Жанубий Сурхон сув омбори зоопланктонида (1962-1970 йиллар давомида) 87 та тур аниқланган. Уларга содда ҳайвонлар (6), коловраткалар (52), шохмўйловлилар (22), эңкакоёқлилар (7) киради. Зоопланктонда *Keratella cochlearis*, *K. valga*, *K. quadrata*, *Bosmina longirostris* ва бошқа турлар доминантлик қилади, 1967-1969 йилларда зоопланктон умумий миқдори $40040-50820 \text{ экз/м}^3$ (биомассаси $0,233-0,732 \text{ г/м}^3$) ни ташкил қилган. Шулардан шохмўйловлиларни миқдори $2595-5310 \text{ экз}$, (биомассаси $0,520-0,192 \text{ г/м}^3$), эңкакоёқлилар – $10405-18510 \text{ экз/м}^3$ (биомассаси $0,151-0,368 \text{ г/м}^3$), коловраткалар – 27040 (1967 й.) 23920 экз/м^3 (биомассаси $0,029-0,7 \text{ г/м}^3$) етган. Зоопланктон йиллар бўйичагина эмас, балки сув омборининг қисмлари бўйича ҳам ўзгаради. Масалан, сув омборининг бошланиш қисмида 126470 экз/м (биомассаси $3,64 \text{ г/м}^3$), ҳавзани тўғонга яқин қисмида 30295 эса экз/м^3 (биомассаси $0,320 \text{ г/м}^3$) га етди (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 калинлиги 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 куриб турадиган жойларда зообентосни микдори 7-205 экз/м² (биомассаси 0,007-0,211 г/м²), катта даражада ўзгариб туради.

Сув омбори тубининг кўп қисмини суюқ 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/м³) га тенг. Ҳамма гидробиоценозларда хирономидларни *Pelopia* 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 турушга киради.

Ушбу сув ҳавзасига ўзининг гидробиологияси бўйича *Учқизил* сув омбори анча яқин туради. Унинг планктонида 55 та гидрофауна турлари топилган. Уларга коловраткалар (47,2 %), шохмўйловлилар (40,0 %) ва эшкакёқлилар (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), эшкакёқлилар 360-3990 экз/м³ (биомассаси 0,004-0,068 г/м³) атрофида ўзгариб турган (Л.И. Афanasьева, Л.К. Сибирцева, А.И. Ледяева, 1972).

Зоопланктонда коловраткалардан *Asplanchna priodonta*, *Keratella valga*, *K. quadrata*, *Polyarthra* sp. кабилар яхши ривожланади 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.

Учқизил сув омбори планктонида баҳор ва кузда коловраткалар (58,6-61,2 %), ёзда шохмўйловли рачкилар (60,2 %), кичида коловратка (76,2 %, феврал) ва эшкакёқлилар (62 %, декабр) доминантлик қилади.

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

Сув тубининг кум-лой биотопида учрайдиган гидрофаунанинг микдори 120-2140 экз/м², биомассаси 0,09-1,45 г/м², уларни максимал кўрсаткичи баҳор ва ёз ойларида кузатилади. Шу вақтларда ўртача фаслий микдор 960-1540 экз/м², максимал даражаси 214-350 экз/м². Ўртача йиллик микдор 715 экз/м² га тенг (зообентосни), улар ичида хирономидлар (58 %), олигохетлар (34,4 %), гелеидлар (7,4 %) ва бошқалар бор. Турли биотопларда ҳар хил йилларда кам тукли чувалчанглар (20-1560 экз/м², биомассаси 0,02-4,08 г/м² ва хирономидлар (20-3120 экз/м², биомассаси 0,004-1,2 г/м²) микдори турлича учрайди.

1968-1970 йиллар ичида зообентосда олигохетлар (ўртача микдори 322 экз/м², биомассаси 0,48 г/м²), хирономидлар қурти (485 экз, биомассаси 0,181 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, Оҳангарон, Каркидон, Туябугуз, Қайроққум, Фарход, Косонсой, Чордара) 90 дан ортиқ гидрофауна турлари аниқланган.

Масалан, *Қайроққум сув омборининг* зообентосида хирономид қуртларининг 60 дан ортиқ тур ва тур вакиллари аниқланган. Сув омборида сув сатҳи насайган даврда хирономид қуртларининг 24 та тури пелофил ва аргиллофил биотопларида кенг тарқалган. Улар ичида *Einfeldia f.l. rajana* (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 хос 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 катламининг 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 (Камилов 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						
Каттақўрғон	594	1000	126,5	3,6	637	0,6
Куюмазор	270	1624	10,06	4,1	130	1,6
Тўдакўл	875	17500	29,8	0,3-11,1	72	1,4
Шўркўл	170	1700	160,0	0,3-4,6	8480	12,6
Қашқадарё водийси						
Толимаржон	1,5-3,5	7735	—	—	1,5	1,5
Пачкамар	260	1240	180-181	0,9-2,4	5691	12,01
Қорабоғ	7,5	75	180-240	0,1-0,96	—	—
Янги қўрғон	3,3	70	57,6-163,0	1,3-2,7	900	3,7
Шўрабсой	2,0	38	13,2	0,82	695	4,6
Хиссорак	170	410	80,0-28,0	1,2-11,4	720	8,04
Лангар	7,2	70	260,0	1,0	16	0,2
Қамаши	25	448	505,0	6,3	965	9,04
Чимқўрғон	425	4550	1565,0	2,8	1056	10,2
Сурхондарё водийси						
Учкизил	80	1000	—	0,6358	—	0,064

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

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

Бу маълумотларни таккослаш учун тоғ минтақасида жойлашган айрим сув омборларида ривожланадиган гидробиоценозларни кўриб чиқамиз. Жумладан, *Вахш дарёсида жойлашган Нурек* сув омборининг чуқурлиги 120 м, сувнинг типиклиги тўғон агрофида 4 м га стади. $pH = 7,3-7,6$ экологик муҳит кам ишкорли.

Сув омборини суви босаётган жойларда хирономид куртларининг 16 тур ва формалари топилган. Сув омборини киргокларига 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 $400-900 \text{ экз/м}^2$ (биомассаси $0,8-1 \text{ г/м}^2$) дан ортмаган (Ф. Ахроров, 1976). Д.С. Ниёзов ва Ф. Ахроровлар маълумотига 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 миқдори 105 минг экз/м^3 га етади. Июнь ойида зоопланктонни ўртача миқдори $16,5-86,5 \text{ минг экз/м}^3$ (биомассаси $68-385 \text{ мг/м}^3$) га етиб, планктонда *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris* кабилар доминантлик қилади, сентябрь ойида зоопланктонни миқдори $131,5 \text{ минг экз/м}^3$ га кўтарилади, аммо уларни биомассаси пасаяди ($267,7 \text{ мг/м}^3$), декабрда зоопланктонни миқдори сезиларли даражада ($8-47 \text{ минг экз/м}^3$, биомассаси 110 мг/м^3 гача) камаяди.

А.М. Мухамадиев, Ш.Пардаевлар Нурекни зоопланктонидан 36 тур аниқлаганлар. Уларга коловраткалар (17), шохмўйловлилар (14), эшкакёқлилар (5) киради. Муаллифларнинг кўрсатишига қараганда, организмлар асосан 5-10 м чуқурликда тўпланар экан. Сувнинг шу қатламида коловраткалар (75 %, биомассаси 32 %), шохмўйловлилар (10, биомассаси 38 %), эшкакёқлилар (16 %, биомассаси 58 %) ривожланган. Сувнинг 20-40 м чуқурлигида зоопланктонни энг қам миқдори ($0,3-0,9 \text{ минг экз/м}^3$) 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 эшкакёқли рачкилар (36 %, биомассаси 74 %) учраган. Сувнинг 40-50 м чуқурлигида гидрофаунанинг сони $2,4 \text{ минг экз/м}^3$ ни ташкил

килган. Қиш фаслида сувнинг 20-30 м чуқурлик катламида зоопланктонни миқдори 1,7 минг экз/м³ гача етган.

Зоопланктонни 2-10 ва 10-20 метр сув катламида тўлланиши, шу катламларда ҳароратни кўтарилиб-пасайиб туриши билан боғланган-дир. Куз-қиш фаслида сув циркуляцияси натижасида бу катлам 20-30 метрли катламга ўтади.

Нурек сув омборининг зоопланктонни учун бир нечта доминант турларни, уларнинг миқдори ва биомассасини келтиради. Жўмладан, 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 заҳираси март-декабрь ойларида 170-1596 т. миқдорида ўзгариб туради (37-жадвал; Парписев, 1976).

37-жадвал

Нурек сув омбори зоопланктонининг умумий биомассаси
ва унинг чиқиб кетиши

Ойлар	Сувнинг ўрта ойли ҳажми, 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 $11,6 \text{ км}^3$ сув билан 3197 т. зоопланктоннинг биомассаси оқиб кетган.

Нурек сув омборининг сув туби планктонида 26 тур аниқланган, уларга содда ҳайвонлар (9), коловраткалар (8), шохмўйловлилар (4) ва 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/м^3 (биомассаси $1,15 \text{ г/м}^3$), сув омборини тўғонга яқин, энг чуқур жойида бентоснинг сони $3,0 \text{ минг экз/м}^3$ 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 рақчилар киради. Планктонда копепода-клатоцера, клатоцера-ротатория вакиллари доминантлик қилган. Зоопланктонни баҳордаги ўртача миқдори 2640 экз/м^3 (биомассаси $0,052 \text{ г/м}^3$). Лекин, сувнинг 5 метрли қатламида уларнинг миқдори 4000 экз/м^3 (биомассаси $0,14 \text{ г/м}^3$) ни ташкил қилиб, планктонда *Bosmina longirostris* доминантдир. Сувнинг 5-10 м чуқурлик қатламида зоопланктонни миқдори 4 баробар камайиб кетади ва 1090 экз/м^3 (биомассаси $0,021 \text{ г/м}^3$) ни аранг ташкил қилади. Бу кўрсаткични ҳосил қилишида босмини (47 %), асплянхилар (35 %), циклоп-лар (13 %) катнашади; сувни 20 м дан ортик чуқурлигида зоопланктоннинг миқдори 6 дан 600 экз/м^3 (биомассаси $0,025\text{-}11,5 \text{ мг/м}^3$) атрофидаги кўрсаткичга эга бўлган.

Токтогул сув омбори сувининг юза, 5 метрли қатлами энг маҳсулдордир. Планктон миқдорининг камлиги ва биомассани 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, Самарканд храмуляси, Туркистон усачи,

Орол жерехи, кумушсимон карас, оқ амур, калин пешона, шарк лепда, илон балик, судак, лакка ва бошка баликлар киради.

Бир-бири билан боғланган сув ҳавзаларида (дарё-кўл, дарё-сув омбори, кўл-коллектор ва ҳоказо) баликларни тарқалиши, улар турларининг умумийлиги кўзга ташланади. Масалан, Б. Ҳақбердиевнинг маълумотига кўра кўл билан боғланган коллекторларда баликларнинг 41 тур ва тур вакили учраган. Умуман олганда, Амударёда учрайдиган 44 та балик турининг 35 таси Туямўйин сув омборида, каналларда топилган 34 та балик турлари, коллекторларда учрайдиган 33 та тур Амударё баликлари билан умумийдир. Дарёда яшайдиган 44 та балик турининг 38 таси Амударё ҳавзасидаги кўлларда учрайди. Номлари келтирилган сувлар – дарё, сув омбори, канал, коллектор ва кўлларда учрайдиган баликларга: Орол усачи, Туркистон усачи, Шарк лешчи, сазан, оқ калин пешона, лакка, илон балик, судак кабилар киради.

Сурхондарёда топилган 33 та балик турининг 24 таси шу дарё ҳавзасида жойлашган сув омборларида ҳам учрайди. Жумладан, Дегрез сув омборида – 18, Жанубий Сурхонда – 24, Учқизил сув омборида – 21 та балик турлари аниқланган. Кенг тарқалган турларга Туркистон пескари ва усачи, Самарқанд храмуляси, Орол шиповкаси, судак, лакка кабилар киради.

Қашқадарё ва унинг сув омборлари ҳамда суғориш каналларида баликларнинг 34 та тур ва тур вакиллари аниқланган, 29 та балик тури эса дарёда аниқланган бўлса, шу турлардан 15 та тур Қамаш, 20 таси Чимкўрган, 29 тур эса Талимаржон сув омборида учрайди.

Зарафшон сув ҳавзаларида (дарё, сув омборлари, кўллар, канал) 38 та балик тур ва тур вакиллари аниқланган. Зарафшон дарёсида – 30 та, сув омборларидан Каттакўрган – 15, Қуюмазарда – 24, Тўдакўлда – 24, Шўркўлда – 17 та балик турлари топилган.

Улар учун умумий балик турларига: оқ амур, Орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, Орол шемайси, сазан, Амударё голеци, лакка, 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. балик маҳсулоти йиғилган. Шу йиллар ичида энг кўп балик маҳсулоти Тўдакўл сув омборида (238 тоннадан 547 тоннагача) олинган – 5 йил ичида жами 22 288 т. балик маҳсулоти тугилган. Энг кам балик маҳсулоти Учқизил (5,2 т.) ва Чорвоқ (21 т.) сув омборларидан олинган.

1981-1991 йиллар ичида Республиканинг сув омборларидан

5767,3 т. балик 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 балик маҳсулоти олинган. Республика сув омборлари ва кўлларининг балик маҳсулоти гектарига 30-40 кг ни ташкил қилади, ҳолос.

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 хўжалик фаолияти натижасида юзага келади. Бунинг оқибатида кўпчилик сув омборларининг таги қуриб, қурик зоналарга айланиб қолади. Лой-лойка юзасига чўккан организмлар ҳам аста-секин қурийдилар, нобуд бўладилар ёки анабиоз ҳолатда сакланиб қоладилар. Сувнинг келиши билан улар ҳаётий фаолиятларини тиклаб ўсиш, кўпайиш ва ривожланишни бошлайдилар.

Тўғонга яқин жойларда сув чуқур ва бу ерда унинг оқиши кузатилади. Бунда сувнинг юза қатлами ҳам сувнинг оқишида қатнашади. Унинг вертикал қатламидаги сувнинг чуқур жойларида сакланиб қолади. Унча чуқур бўлмаган жойларда вертикал қатламлик бузилади. Сув тўлқинлари вақтида сув ҳарорати, газлар, минерал ва органик озика моддалар тенг тақсимланади. Сув омборининг тўғонга яқин чуқур жойларида (100-120 м) сувнинг аралашлиши кузатилмайдди. Шу сабабли гурли сув омборларда, уларни ҳар-хил қисми ва чуқурликларида гидрологик, гидрохимик ва биологик жараёнларнинг фарқлиги кузатилади. Дарё ўзанларига 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 (харорат, 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 қиладиган гулли ўсимликлар, фитобентос ҳамда фитопланктонни етарли даражада ривожланмагани сабабли кислород етишмайди.

Бундай ҳолат дарё ўзанининг жарлик қисмларида юзага келган сув омборлари (Нурек, Токтогул) табиатида ҳам кузатилади. Агар сув омборлари дарёнинг кенг жойларига қурилса (Чордора сув омбори) ва унга турли оқава сувлар тушиб турса, бундай сув омборларида гидробионтларнинг тез ва яхши ривожланиши кузатилади, сувда эриган кислород, сув тубида чўкма ҳолатида органик моддаларнинг тўпланиши юзага келади. Бу моддалар ўз навбатида зоопланктон ва зообентосга хос организмларнинг кўпайишига, сув тубида тўпланишига олиб келади ва кўп баликларнинг (сазан, лешь, оқ амур, калин 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 афоназоменон, анабена турларининг кўплаб ривожланишидан сувнинг "гуллаши" юзага келиб, сувнинг ранги кўк, кўк-ҳаво ранг, ҳаттоки яшил рангга бўлади. Сувдан балик ёғини хиди келади, у инсон ичишига ярамайдиган сувга айланади.

Сув омборининг морфологияси ва сув ҳавзасининг турли хусусиятлари, унинг экологик омиллари (сувнинг лойка ёки тиниклиги, сув сатҳини доимийлиги ёки кескин ўзгариб туриши, хароратни пастлиги ёки юқорилигига) таъсири асосида уларда гулли ўсимликларнинг турлича ривожланиш даражаси кузатилади. Жумладан, суви лойқа дарёлар (Амударё, Мурғоб) ва уларда қурилган сув омборларида гулли сув ўсимликлар ўсмайдиган 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-кумли ва қуёш нури ўтадиган жойларда 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 балиқ қўлайтириш мумкин бўлмай қолади. Бундай сув омборларига Чуқурсой, Шерт, Фарход номли сув ҳавзалари мисол бўлади. Токсиклик минтақасида жойлашган сув омборларининг бир қирғоғининг (Чимқурғон, Жанубий Сурхон) ўт босган бўлса, иккинчи қирғоғининг сув тўлкинлари таъсирида доимий емирилиши ва шундай жойларда сувнинг лойқалиги, 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 қўплиги балиқларга озиқа сифатида ижобий роль ўйнайди. Лекин, уларнинг ҳаддан зиёд қўплиги сув ҳавзасини ўт босишига, сув ҳажмини камайишига олиб келса, иккинчи томондан ўт босган ҳавзаларда планктон организмлар ва балиқларнинг ривожланишига экологик шароит йўқолади. Учинчи томондан ўт босган сув ҳавзалари - омборлар турли касалликлар таркатувчи ҳашоратларни қўпайиш жойига айланиб қолади. Сув омборларини ўт босишидан қўтилишнинг чораси ҳавзани чуқур қуриш, уни ўт-ўсимликларидан тозалаш, тубини ҳайдаш, турли кимёвий моддалар билан ишлов бериш, тез-тез сувини чиқариб, сув тубини қуришиб туриш, лойка сув билан тўлдириб ва бошқа тадбирлар уларни ўт босишидан саклайди.

Сув омборларида планктон организмлар турли даражада ривожланадилар. Агар сув омбори совуқ, озиқа моддалари кам ва дарё сувлари лойқали бўлса, бундай сув омборларида фито ва зоопланктон организмлар йўқ ёки жуда кам ривожланади. Сув омбори текислик дарёлари ўзанига қурилган бўлса, баҳор, ёз, кузда уларнинг планктонида кўк-яшил, яшил, пиропита сувўтларининг гуруҳлари, кузни охири, киш, баҳорни бошларида диатом ва тилласимон сувўтларнинг вакиллари, зоопланктонда эшкакёқлар, шохмўйловли рач-

килар кўп ва яхши ривожланади.

Сув омборларининг бошланиш, юкори кисмида сувнинг чуқурлиги унча катта эмас. Оқиши секин жойларида экологик омиллар (харорат, газлар, озиқа моддалар) ва планктон организмлар бир текисда тақсимланади. Агар дарё суви тиник бўлса у билан оқиб келадиған биоген моддалар таъсирида сувўтларнинг яхши ривожланиши кузатилади.

Сув омборлари тўғони атрофида, сув чуқурлигининг ортиши, оқимининг пастлиги туфайли планктон организмларнинг аста-секин сув туби чуқмасига тушиши, сувни юза қатлаидан 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) тўгон тубидан чиққан сувда фито- ва зоопланктонга хос организмлар жуда кам учрайди. Аммо унча чуқур бўлмаған сув омборлари (Чордара, Чимжўрғон, Жанубий Сурхон) тўғони тубидан чиқадиған 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 саз жойларида тузпроқда 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 тубиданги тошлар устида ривожланадиган литореофил гидробиоценозлар таркиби бузилади. Улар сув омборлари киргюқларида 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) қуриydi, чирийди ва лой-лойкани органик модда билан бойитади.

Юкорида 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 усулларини 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.

Юкоридаги манбаларда ҳосил бўлган оқава сувларни маълум ҳовузларда тўплаб, оқава сувдаги турли заррачалар, лой-лойка ва моддалар чуқмага тушиб, сувни тиниши жараёнида ҳовузларда турли ўсимликлар (гулли ўсимлик, сувўтлар, бактериялар) ўстириш йўли билан оқава сувни минерал ва органик моддалардан тозаланади. Ўсимликлар озика кўп жойларда яхши ўсадилар 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, Чирчик, Фарғона, Самарканд шаҳарлари атрофида жойлашган ҳовузларда турли оқава сувлар-

ни биологик услуб билан тозалаш жараёнлари устида иш олиб борилди (Эргашев, 1982, Тожиев, 1984, Абдукодиоров, 1990).

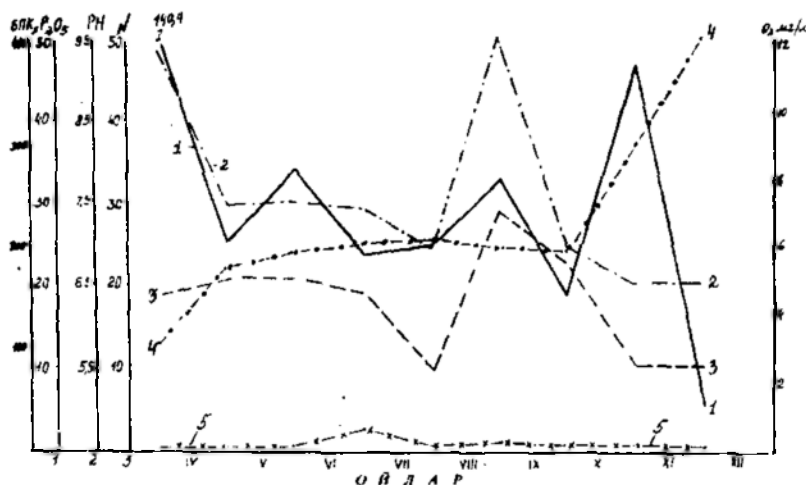
Чимкентни биологик ҳовузлари шаҳардан 8 км гарб томонда жойлашган бўлиб, конус шаклидаги ҳовузларнинг сони 6 та, уларнинг умумий майдони 54,7 га, ҳовузларнинг умумий узунлиги 25 км, уларга тушадиган оқава сувнинг бир кунлик ҳажми 152 минг м³ га тенг. Унинг 59,1 % саноат оқаваси, 40,9% коммунал-хўжалик 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 (%)

Курсаткичлар	Оқава сувларнинг таркиби ва миқдори	Оқава сувларни биоуслугача ўз-ўзидан тозаланиши	Оқава сувларни биоуслугадан кейинги тозаллиги	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниқлиги, 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 , д 0 ₂ /л	200-400	386-390	9,6	95,2-97,7
Қуруқ қўкма, мг/л	1140-1648	864-982,3	318-664	65,1-73,0
Муаллақ моддалар, мг/л	180-240	124,0	25-54	77,5-85,6
Умумий азот, мг/л	20 гача	12,4	0,1-1,0	98,0-99,2
Фосфор, мг/л	25 гача	19,2	1,0-3,0	90,0-98,0
Оксидланиш, мг/л	88-206	171,6	6,0	93,4-97,1
Эриган кислород, мг 0 ₂ /л	0,9-0,1	3,4-5,6	14,8	280 %гача тўйинган

Чимкентнинг биологик ҳовузлари ва уларда тўпланган оқава сувлар биологик услуб қўллангунга қадар ҳар томонлама ўрганиб чиқилди. Натгн қада ҳовузлардан, уларни бир-бири билан бирилаштирувчи оқава каналларидан сувўтларнинг жами 33 та тур ва тур вакиллари топилди. Уларни умумий миқдори (125 млн. кл/л ни) ҳам аниқланди.

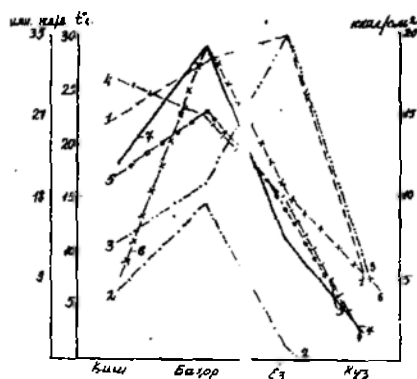


22-расм Чимкентни биологик ҳовузларида оқава сувни биологик тозалашгачи кўрсаткичи: 1 - фосфор (P_2O_5 мг/л); 2 - актив реакцияси-рН; 3 - умумий азот (мг/л); 4 - BOD_5 ; 5 - органик кислород.

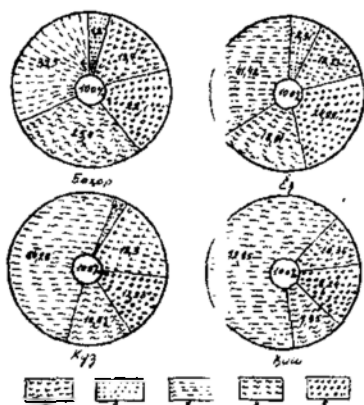
10.2.1. Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялаш

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 кўлмакларда 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 кўл миклорда ривожланди. Жумладан, баҳорда ҳовузларга ташланган сувўтларнинг умумий миқдори 2,3-10,5 млрд. кл/л гача етади. Унинг ҳосил бўлишида *Scenedesmus obliquus* миқдори 350 млн. кл/л (биомассаси 0,049 мг/л), *S. quadricauda* (миқдори 350 млн. кл/л, биомассаси 0,11 мг/л), *S. acuminata* - 200 млн. (биомассаси 0,028), *Chlorella vulgaris* - 260 млн. (биомассаси 0,033), *Ankistrodesmus acicu-*



23-расм. Чимкент ширининг биологик ҳовузларида сувўтларнинг турли гуруҳларида турлар микдори ва қуёш радиацияси (6) ва ҳарорат (7) таъсирида фасллар бўйича ўзгариши: 1 – кўк-яшиллар; 2 – тилласимонлар; 3 – диатомлар; 4 – эвгленалар; 5 – яшиллар.



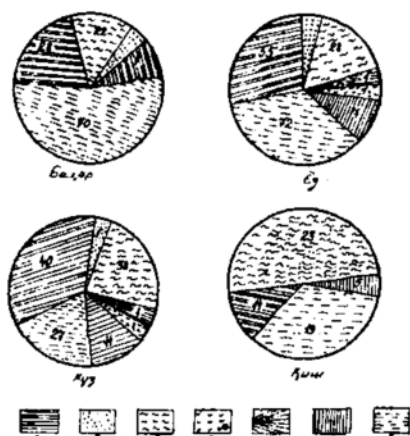
24-расм. Чимкентнинг биологик ҳовузларида фитопланктон биомассасини фасллар бўйича ўзгариши даражаси: 1 – Cyanophyta; 2 – Chrysophyta; 3 – Bacillariophyta; 4 – Euglenophyta; 5 – Chlorophyta.

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 вакилларининг умумий микдори 235-375 млн. кл/л (биомассаси 0,5-0,40 мг/л) гача етган. Ҳовузларга ташланган ряска ҳам кирғокка яқин саёз жойларида яхши ривожланиб микдори 1892 экз/м², қуруқ оғирлиги 397,3 г/м² ни ташкил қилди (23-24-расм).

Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялашнинг 3-5 йиллари ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг турлар микдори 212 га етди. Улар ичида яшиллар 85 (умумий сондан 40%), кўк-яшиллар – 63 (29,74 %), диатомлар – 50 (23,5 %), эвгленалар – 11 (5,1 %), тилласимонлар – 1 (0,4 %), сарик-яшиллар – 1 (0,4 %), пиропфиталар – 1 (0,4 %) вакиллари бор эди.

Келтирилган сувўтларнинг тур ва тур вакилларининг сони ва уларнинг микдори 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 умумий микдори 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-

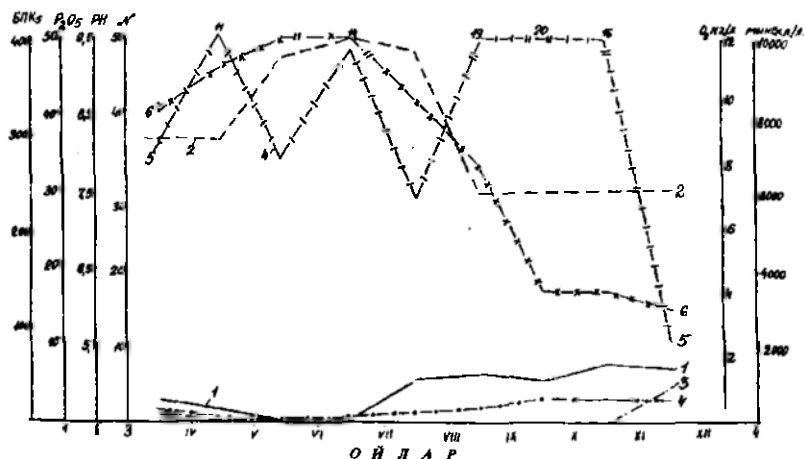


25-расм. Чимкентни биологик ҳовузларида сувўтларнинг таркибини фасллар бўйича ўзгариши (Ш.Тожиёв):

- 1 - Cyanophyta; 2 - Chrysophyta;
3 - Bacillariophyta; 4 - Xanthophyta;
5 - Pyrrhophyta; 6 - Euglenophyta;
7 - Chlorophyta;

массаси 0,443-0,932 мг/л), кишда сувўтлар микдори анча камайиб кетади, уларнинг кишдаги микдори 19-100 млн. кл/л (биомассаси 0,0094-0,498 мг/л) атрофида ўзгариб турган. Ёз фаслида ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг умумий микдори 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%, кишда - 63,4-65% ни ташкил қилади (38-жадвал, 26-расм).



26-расм. Чимкентнинг биологик охири ҳовузида сувни тозаланиш даражасининг кўрсаткичлари; 1 - фосфор (P_2O_5 , мг/л); 2 - актив реакция - pH; 3 - умумий азот (мг/л); 4 - БПК₅; 5 - эриган кислород; 6 - фитопланктонни умумий сони.

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

Ўз 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 (қамиш, кўга, кўл қамиши, якан), сувда қалқиб ўсувчи ряска, сув четлари, уни туби ва қатламларида ўсган сувўтлар коммунал-хўжалик саноатдан тўпланган ифлос оқава сувларнинг тозаланишини тезлаштирувчи асосий биологик омиллар ҳисобланадилар. Ўсимликлар сувдаги минерал-органик моддаларни шимиб олиш йўли билан уларнинг сувдаги миқдорини 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 ҳовузда сув биолого-санитар жиҳатдан тоза, зарарсиз, техник ўсимликларни суғоришга яроқли ҳолга келган, балиқлар борлиги аниқланган (Ўргашев, 1980, 1982; Тожишев, 1984).

10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувларни тозаланиши

Чирчиқ шаҳри атрофида жойлашган минерал-азот ишлаб чиқарувчи “Электрохимпром” (ЧПОЭ) заводидан чиқадиган оқава сувлар тўпланадиган квадрат шаклидаги 6 та биологик ҳовузларнинг умумий майдони 36,4 га. Улардаги сувнинг ҳажми 908650 м³, ҳовузларда сувнинг чуқурлиги 4,5 м га етади. Биологик ҳовузлар икки қатор, ҳар бир қаторда 3 тадан ҳовуз жойлашган. (15-б расм). Ҳовузларга оқава сув берк коллектор-труба орқали келади. Ҳовузлар бир-бирлари билан трубалар орқали бирлашган. Ҳовузларнинг охиридаги коллектор улардан чиққан сувларни Чирчиқ дарёсига ташлайди. Заводнинг оқава сувида кўп миқдорда азотнинг аммоний, нитрат, нитрит бирикмалари, мис, никель ва нефть маҳсулотлари кўп миқдорда бўлади.

Шу зарарли моддаларни оқава сув билан Чирчиқ дарёсига тушишини ва ер ости сувларига ҳам шимилишини камайтириш мақсадида заводнинг ҳовузларида биологик услубни қўллаш 1971 йилдан бошланди. Шу даврда заводнинг оқава сувида умумий азот (960 мг/л дан 2 г/л), никель (6-27 мг/л), мис (18-52 мг/л) ва нефть маҳсулотлари бўлганлигини ҳовузларнинг биологик ҳолатидан ҳам аниқланди.

Охириги ҳовузлар (№ 4,6) четларида сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан камиш, кўға, сувга ботиб ўсувчи гулли сув ўсимликларидан ғиччак турлари (*Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *P. pectinatus*, *P. latans*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар қаторида ипсимон яшил сувўтлардан *Stigeoclonium tenue*, *Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia* каби туркумларнинг вакиллари билан кўк-яшил ва диатом сувўтлари ҳам учраган. Коллекторда ғиччак (*P. pusillus*) ва вероника (*Veronica anagallis-aquatica*) яхши ривожланган. Сувга ярим ботган ва ботиб ўсувчи гулли ўсимликларни 25 та тури аниқланди.

Чирчиқни азот ишлаб чиқариш заводида биологик ҳовузларида тўпланган саноат оқава сувларини биологик услуб билан тозалашга киришишдан аввал, биз ҳовузларда учрайдиган гулли ўсимликларни ва сувўтларнинг тўла таркибини ўрганиб чиқдик ва натижада

сувўтларнинг 98 та тур ва тур вакиллари борлиги маълум бўлди.

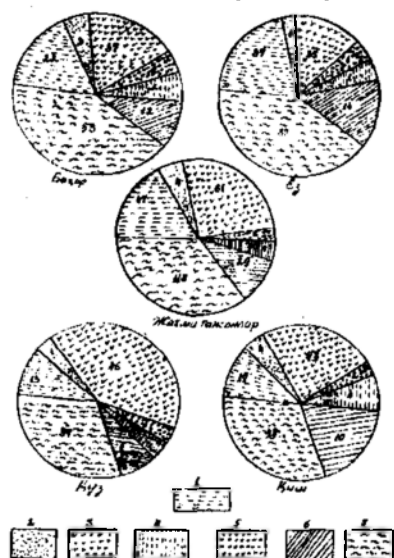
Кейинчалик, сунъий лотокларда кўпайтирилган *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Oocystis*, *Chlamydomonas*, *Pediastrum* каби туркум вакиллариининг суспензияси бир ҳафтада 2-3-4 мартаба 1000-1200 л ҳажмда биологик ҳовузларга тўкилди. Шундай суспензиянинг 1 мл да сувўтларнинг 10-40 млн. ҳужайраси бўлган. Ундан ташқари балиқчилик ҳовузларидан, сувўтлар билан “гуллаган” чуқур қўлмаклардан ҳам сувўтлар массаси тўпланиб, улар ҳам биологик ҳовузларга тўкилган. Турли кичик ҳовузлардан тўпланган 600-800 кг ҳажмдаги ряска массаси ҳам бир ҳафтада 2 мартаба таби ҳовузларга ташланди.

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

Келтирилган 265 та тур ва тур вакиллариининг баҳорда – 162, ёзда – 182, кузда – 144, қиш фаслида – 139 та тур учраган (27-расм).

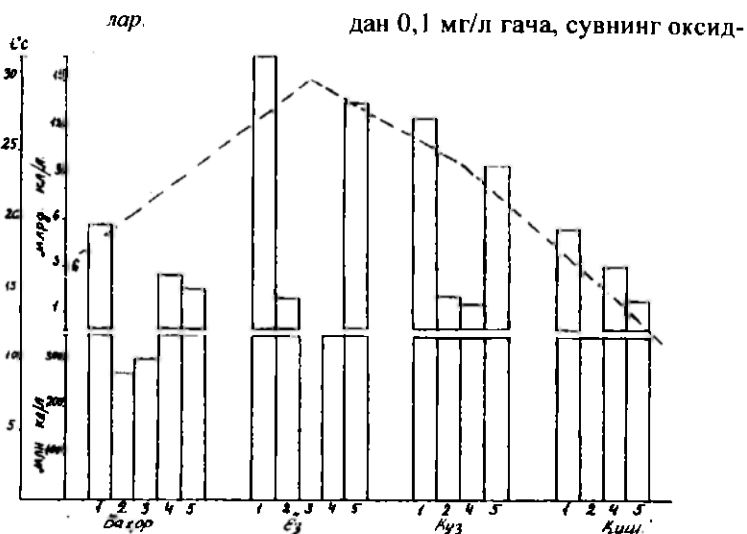
Сувўтларнинг баҳорги планктондаги умумий микдори 300 млн. дан 5300 млн. кл/л (биомассаси 152-2386 мг/л), ёзда фитопланктоннинг умумий микдори 15490 млн. кл/л (биомассаси 3646 мг/л), кузда 12563 млн. кл/л (биомассаси 3008 мг/л) гача, қиш фаслида унинг умумий микдори – 4860 млн. кл/л (биомассаси 1152 мг/л) атрофида бўлган (28, 29, 30-расм).

Сувўтлар баҳорни ўрталаридан кузга деярли охиригача яхши ривожланади ва шу даврда биологик ҳовузларни оқова 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

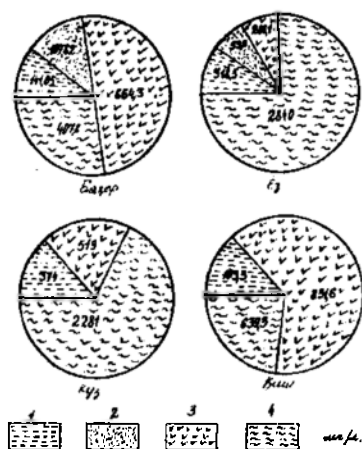


27-расм. Чирчикни биологик

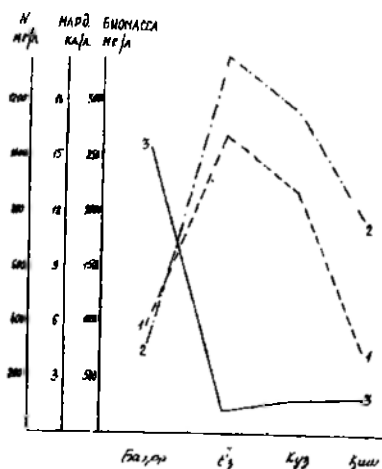
ҳовузларида сувўтларнинг турлар тарқибини фасллар бўйича ўзгариши: 1 – кўк-яшиллар; 2 – тилласимонлар; 3 – диатомлар; 4 – пирофиталар; 5 – сарик-яшиллар; 6 – эвгленалар; 7 – яшил-



28-расм. Ўирчиқни биологик ҳовузларида фитопланктоннинг умумий миқдорини (1) фасллар бўйича сув ҳарорати таъсирида ўзгариши: 2 – кўк-яшиллар; 3 – тилласимонлар; 4 – диатомлар; 5 – яшиллар.



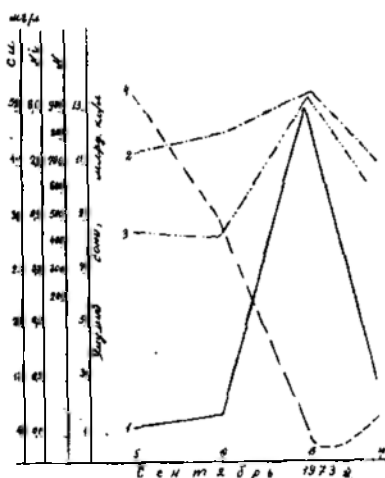
29-расм. Ўирчиқни биологик ҳовузларида фитопланктон биомассасини фасллар бўйича ўзгариши: 1 – кўк-яшиллар; 2 – тилласимонлар; 3 – диатомлар; 4 – яшиллар.



30-расм. Ўирчиқни биологик ҳовузларида сувўтлар миқдори (1) ва биомассасини (2) сувдаги азот миқдорига 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 микдори 97-99% камайган, сув улардан тозаланган, шу минерал моддалар ўсимликлар танасига ўтиб, органик моддага айланган. Сувда эриган кислороднинг микдори 3,5 дан 16-18 мг O_2 /л (ёки 280%) га тўйинган (Эргашев, 1989, Абдуқодиров, 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-



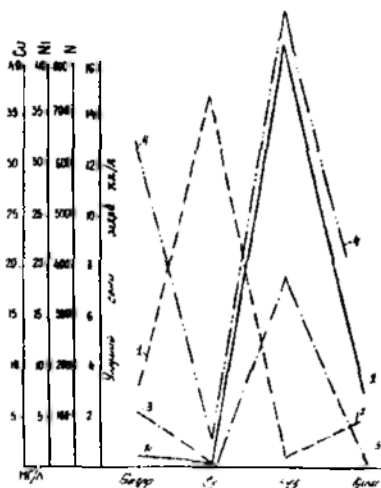
31-расм. Чирчиқнинг биологик ҳовузларини оқава сувларидаги мис (1) никел (2) ва азотни (3) сувўтларнинг (4) ривожланиш даражасига таъсири.

39-жадвал

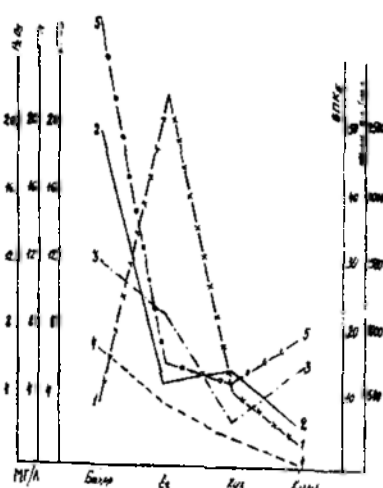
Чирчиқнинг биологик ҳовузларидаги оқава сувнинг таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқава сувларининг таркиби ва микдори	Оқава сувларни биослужбача ўз-ўзидан тозаланиши	Оқава сувларни биослужбдан кейинги тозаланиши	Тозаланиш даражаси. %
Сувнинг тиниклиги, см	20-25	45-50	120-140	
Сувнинг ҳарорати°, С	14-29	14-29	14-29	
рН	6,5-8,5	6,0-7,0	7,0-9,5	97-98,2
Умумий азот, мг/л	960-1200	250-450	0,1-1,5	97, -98,2
Мис, мг/л	18-52	12-28	0-0,1	99,0
Никель, мг/л	27	15-16	0-0,1	99,0
Оксидланиш, мг/л	41	21-23,5	2,5	97,0
БПК ₅ , д 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 заводининг биологик ҳовузларида сувўтларнинг умумий миқдорини (1) фосфор (2), аммоний (3), нитрит (4) миқдорига қараб фаслий ўзгариши (5).

10.4. Оқава сувларни биологик услубда тозалашнинг афзаллиги

Кўп йиллик олиб борилган илмий-тадқиқот ишлар шуни кўрсатдики, органик ва минерал моддаларга тўйинган оқава ифлос сувларни биологик услубни қўллаш йўли билан тозалаш афзал, бунда оқава сувдаги зарарли моддаларни камайиш даражаси ҳовузларда ўсадиган гулли сув ўсимликлар ва сувўтларнинг оз-кўплигига боғлиқдир. Ўсимликлар яхши ривожланган ҳовузларда кимёвий элементларнинг концентрацияси кескин пасаяди. Шунинг учун ҳам биологик услуб физико-кимёвий услубларга қараганда жуда қулай ва катта қурилишлар ҳамда кўп харажатлар талаб қилмайди.

Биологик услуб йўли билан тозаланган оқава сув турли зарарли моддалар ва патоген организмлардан зарарсизланади, биологик соғ-

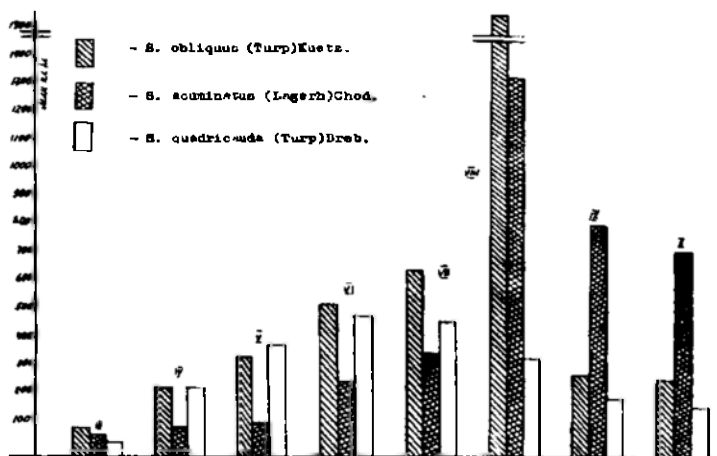
ломлашади, сувни санитар ҳолати яхшиланади, оқава ифлос сувидаги минерал ва органик моддаларнинг концентрацияси, БПК₅ ва оксидланиш даражаси кўп миқдорда камаяди. Ифлос сувдаги муаллақ моддалар чуқади, патоген организмлар ўрнига фойдали гидробионтлар пайдо бўлади ва кўплаб ривожланади. Натижада, кўп миқдордаги оқава ифлос сувлар тозаланади, экинларни сугоришда фойдаланишга ёки берк системада қайта ишлатишга ярокли бўлади, ҳаттоки, дарёларга ташлаш, ҳовузларда балиқ кўпайтириш ҳам мумкин бўлади.

Туркистоннинг шароити, унинг иқлими ўзига хос табиий лаборатория бўлиб, унда 9-10 ой давомида, очик табиий ҳолатда жойлашган ҳовузларда биологик услубни қўллаш билан ифлос оқава сувларни тозалаш ишларини олиб бориш мумкин.

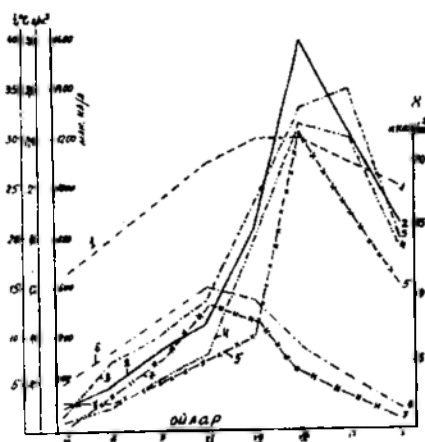
Бунинг учун авваламбор, биологик ҳовуз жойлашган муҳитни, ҳовуз ва унга тушаётган ифлос оқава сув табиатини, ҳажми, таркибини, у ерда учрайдиган табиий гидробионтларнинг турлари, уларнинг гуруҳларини ўрганиб чиқиш натижасида, қандай ўсимликларни ўстириш йўли билан оқава сувни биологик тозалаш мумкинлиги аниқланади. Керакли гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг фойдали турлари танлаб олинади. Сувўтларни махсус лотокларда кўпайтирилади. Етилган сувўтлар суспензиясида уларнинг ҳужайралар 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 катнашади (34, 35-расм).

1975-1979 йиллар ҳисоб-китобларига қараганда биологик ҳовузларни табиий пастликлар, чуқурликлар, жарлик ва карьерларга қуришни ўзидан шу вақтнинг пули билан 2,5-5 млн. сўм тежаш мумкин экан. Оқава сувларни тозалашда биологик услубни қўллаш иқтисодий эффектни яна ҳам оширади. Яъни, сувўтларни 1000-1200 т. суспензиясини тайёрлашдаги материаллар учун 1-1,2 минг сўм пул кетган, уларни тайёрлаган хизматчилар маоши, машина, уни ёкилғисини умумий сарфи 12-14 минг сўм атрофида бўлган. Биологик ҳовузнинг бир системаси учун кетган бир йиллик маблаг 15-16 минг сўмдан ошган эмас.

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



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

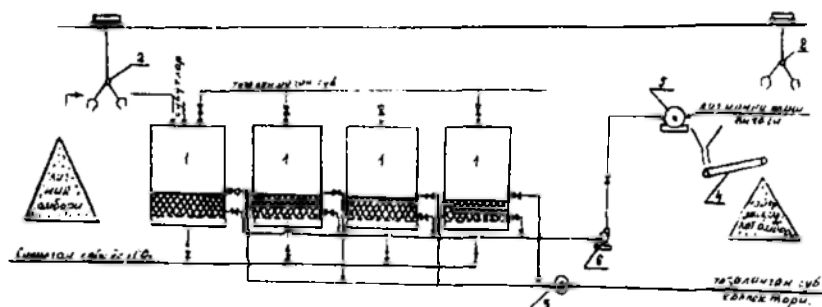


35-расм. Урта Осиёнинг биологик ҳовузларида *Scenedesmus* турларининг миқдори ва биомассасининг қуёш радиацияси (8) ва ҳарорат (1) таъсирида ўзгариши. *S. obliquus* (2, 3) *S. acuminatus* (4, 5) *S. quadricauda* (6, 7); 2, 4, 6 – сон; 3, 5, 7 – биомассаси.

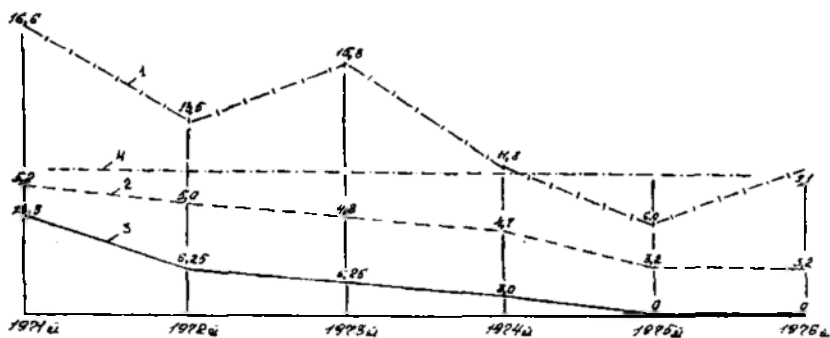
Бир кунда ҳосил бўладиган 152 минг m^3 оқава сувни зарарсизлантириш учун кунига 10 минг сўмлик суюқ хлор керак, ойига 319 минг, йилига 3,8 млн. сўм сарф қилинса, 750 минг m^3 оқава сувни зарарсизлантириш учун 18,9 млн. сўм сарф қилинган. Ваҳоланки, шунча ҳажмдаги ифлос сувни тозалаш ва зарарсизлантириш 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 аникланди. Лекин, суғориш

Чирчик азот ишлаб чиқариш заводида аммиак-мис аралашган оқова 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, фақат гидролиз лигнин ишлатилганда оқова сувда мис 93%, аммиак 37,8% гагина тозаланган. Гидролиз лигнинга сувўтлар суспензияси аралаштириб (36-расм) ишлатилганда оқова 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).



1 - лигнולי идишлар; 2 - грейферли кран-балка; 3 - филтър;
4 - лентали транспортёр; 5 - вакуум-филтър; 6 - шламли насос



37-расм. Биологик ҳовузларда тоқланган сувни Чирчиқ дарёсига қўйилгандан кейин даре сувида нитрат (1) концентрациясининг ўртача (2) ва нормадан четланган (3, 4) даражаси (Н.Д.К.)

ХІ БОБ

ТУРКИСТОН ШОЛИПОЯЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАРКИБИ

Туркистон худудини турли жойларида жойлашган шוליпоялар флорасини ўрганшига З.А.Пажиткова, Е.И.Киселева, И.А.Киселев, А.М.Мухамедиев, М.Музаффаров, В.М.Обухова, С.М.Худойкулов, М.А.Кўчқороваларнинг ишлари бағишланган. Улар Фарғона водийси, Самарканд, Тошкент, Сирдарё, Олмота ва Қизил-Ўрда вилоятлари ерларида жойлашган шוליпояларнинг гидрологияси, сув ҳарораги ва газ режими, сувнинг тузлилиги, шוליпояларни ўт босиши ва ўт босишни шолининг ўсиши ҳамда ҳосилига таъсирини ҳар томонлама ўргандилар. Ундан ташқари, шוליпояни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликлар таркиби, сувўтлар флорасининг турлари, уларни фасллар бўйича ўсиши, ривожланиши ва тақсимланиши аникланади.

Доцент С.М.Худойкулов Тошкент воҳасида жойлашган шוליпояларни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликларнинг 202 та турини аниклаган, улар ичида 13 та тур шוליпояларнинг ҳамма қисмида доим учраган. Уларга қамиш, қуга, қўл қамиши, булдурқўт (*Alisma plantago-aquatica*), найзабағр (*Sagittaria trifolia*), ғовқурмак (*Echinochloa oryzoides*), қора қурмак (*E. crusgalli*), сувқаламбир (*Polygonum hydropiper*, *P. amphibium*, *P. persicaria*) сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликларга шохбағр (*Ceratophyllum demersum*), ғиччак 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 шוליпояларда 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 шוליпояларни ўт босишида асосий ўринни эгаллайдилар.

И.А.Киселёв ва Е.И.Киселёвалар 1930-1939 йилларда Самарканд агрофида жойлашган шוליпоялардан сувўтларнинг 400 дан ортик тур ва тур вакиллари аниқлаганлар. Уларга диатомлар (226), яшиллар (103) кўк-яшиллар (44), эвгленалар (18), тилласимонлар (7), пиропфиталар (2) киради. Аниқланган турлар ичида фан учун янги тур ва гур вакиллари ҳам тарифланади. Уларга: *Triploceras spinulosum* I.Kissel, *Neidium kozlovii* var. *turkestanica* I.Kissel, *Scytonematopsis Woronichinii* E.Kissel.

Академик А.М.Музаффаров 1946-1957 йиллар давомида Қирғизистоннинг Ўш вилоятини Ўзган ҳудудида жойлашган шוליпояларда сувўтлар флорасини ҳар томонлама ўрганади ва натижада уларнинг 225 та тур ва тур вакиллари ўсиш, ривожланиш ва фасллар бўйича ўзгариш қонунларини аниқлайди.

А.М. Мухамедиев томонидан Фарғона водийсининг шוליпоялари гидробиологиясини ўрганиш давомида сувўтларни 165 та тур ва формаси қайд қилади.

В.М.Обухова 1948-1960 йиллар ўртасида Қозоқистонни Талдиқўрғон ва Қизил Ўрда вилоятларидаги шוליпояларида учрайдиган сувўтларни ўрганади. Учраган сувўтларни шוליпояни гидрологик ва гидрохимик омиллар таъсирида ривожланиши ҳамда тақсимланиши ҳар томонлама тарифланади. Натижада ўрганилган шוליпоялардан сувўтларнинг 396 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга диатомлар (217), яшиллар (94) кўк-яшиллар (69), эвгленалар (9), харалар (6) ва пиропфита (1) гуруҳларининг вакиллари кирган.

Тошкент вилоятини уч районида, яъни Чирчик дарёсининг юқори (Бўстонлик ноҳияси), дарёни ўрта (Ўзбек шוליпоя тажриба станцияси) ва уни этак қисмида (Чиноз районида) жойлашган шוליпояларнинг гидрологияси, гидрохимияси ва альгологияси М.А.Қўчқорова (1974) томонидан кенг доирада ўрганилади, 1958-1962 ва ундан кейинги йиллар давомида олиб борилган илмий тадқиқот ишлар натижасида олима шוליпоялар (416 та) ва уларга сув берувчи суғориш каналлари (233) ҳамда шוליпоялардан чиққан оқава сувларни олиб кетувчи зовурлардан (281 та) сувўтларнинг жами 662 та тур ва гур вакиллари аниқлаган. Уларга: диатомлар (345), яшиллар (160), кўк-яшиллар (133), эвгленалар (17) ва хара (7) каби гуруҳларнинг вакиллари киритилган.

Амударё этак қисмида жойлашган шוליпоялар, улар билан боғланган суғориш каналлари ва зовурларнинг сувўтлари Е.Рисимбетов (1973) томонидан ўрганилган ва натижада сувўтларнинг 590 та тур ва

тур вакиллари аниқланган. Улар диатомлар (221), яшиллар (181), кўк-яшиллар (155), эвгленалар (25), сарик-яшиллар (4), харалар (3) ва пирофиталар (1) каби гуруҳларнинг вакилларида ташкил топган.

Шолипояларга сув берувчи суғориш каналларидан 172, шолипоялардан 371, зовурлардан эса 360 та сувўтлар тури ва формалари топилган.

Юкорида қайд қилинган маълумотлар асосида сувўтларни ривожланишини ва тақсимлангани бўйича тубандаги экологик шароитни ва қонуниятларини баён қиламиз.

Вегетация даврида Самарқанд шолипоялари 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.

Қозоғистон шолипояларини 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 шолипоялар чекларида сувнинг чуқурлиги 10-20 см, тиниклиги тубигача. Бўстонлик шолипоялари чекларида сувнинг ҳарорати $10-15-19^{\circ}\text{C}$, Чинозда шоли чекларида сувнинг ҳарорати $35-38^{\circ}$ гача кўтарилади. Сувда эриган кислороднинг миқдори эрталабки соатларда 90-114%, куннинг ўрталарида 200% дан юкори. Сувнинг актив реакцияси $\text{РН}=7,2-7,7$, тузлиги 112-608 мг/л ни ташкил қилган.

Амударё этакларида жойлашган ва шолипояларга 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 каналларидан 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 агрофида.

Шолипоялардан 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 $3-5^{\circ}$ юкоридир. Сувнинг тузлиги 12,9-16,9 г/л.

Келтирилган гидрологик ва гидрохимик омиллар шוליпоярда сувўтларнинг ўсиш, ривожланиш ва тақсимланишига таъсир килади. Шוליпоярдаги 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. Шוליпоярлар табиатини ўрганган олимларнинг фикрича, чеклардаги сув юзасига соя тушиб, унинг юзасини шולי билан қопланити даражаси уч даврга бўлинган. *Биринчи давр*: шолининг экилишидан, уни униб чикиб аста-секин шохлашигача бўлган давр. *Иккинчи давр*: шолини аста-секин шохланишидан тўла шохланишга ўтиши ва секин-аста ўсаётган шолини сояси сув юзасини қоплаши. *Учинчи давр*: шолини бошоқланишидан уни тўла пишишигача бўлган давр бўлиб, чеклардаги сув юзаси тўла соя билан қопланади.

Шу даврлар ичида чекларда шוליгина эмас, балки уларда ривожланаётган сувўтлар флорасининг таркиби ҳам ўзгариб туради. Жумладан, чекларда шולי ўсишининг биринчи даврида ипсимон яшил сувўтлардан *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium* каби туркумларнинг вакиллари ҳаддан зиёд тез кўпаядилар. Сув юзасида парча-парча, қалинлиги 1 см келадиған тўпламлар ҳосил бўлади. Уларни 1 м² жойдаги массаси 1600 г га етади (ёки 1 га майдонда 16 т. ҳўл масса ҳосил бўлади). Биринчи даврда ипсимон, яшил сувўтлар билан бир каторда майда диатомлар, кўк-яшиллар, яшиллар ва бошқа гуруҳ вакиллари ҳам кўп ривожланади.

Шולי ривожининг иккинчи даврида кўк-яшил сувўтлардан *Gloeotrichia natans*, *Anabaena variabilis*, *Cylindrospermum licheniforma*, *Oscillatoria brevis* кабиларнинг яҳиши 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.

Шולי 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 секинлаштирадиган, кўк-яшиллар ва яшил сувўтларини тўпламлари ичида диатомлар, яшиллар, кўк-яшилларни бошқа тур ва формалари ҳам кўп учрайди.

Ипсимон яшил сувўтлардан спирогира, зигнема, эдогониум, кладофора кабилар қаторида, шוליпояларни ўт босишида сув тўри (*Hydrodictyon reticulatum*), харалар (*Chara crinita*, *Ch. foetida*, *Ch. braunii*, *Ch. vulgaris*, *Nitella hyalina*) катта роль ўйнайдилар.

Тошкент вилоятининг айрим шוליпояларини гидробиологик жиҳатдан ўрганилганда, уларда 232 та гидрофауна вакиллари аниқланган. Уларга чанокли амёбаларни – 31, коловраткаларни – 25, олигохетларни – 25, хирономидлар куртларининг – 39, острокодларни – 16 та тур ва тур вакиллари киритилган. Ўзбекистон шוליпоялари учун корненожкаларни – 84 та, нематодларни – 2 та, олигохетларни – 8 та янги вакили биринчи бора келтирилади (Л.Г.Белозуб, 1976).

Ўзбекистоннинг жанубий районлари бўлмиш Сурхондарё хавзасида жойлашган шוליпояларнинг гидробиологияси Э.Мухитдинов томонидан ўрганилган. Олимнинг кўп йиллик илмий тадқиқотлари натижасида шוליпоялар ҳақида кўп маълумотлар келтирилади. Чеклардаги сув ҳарорати кун давомида 13-14° 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 шוליпояларидан сувўтларнинг 88 та тури: содда ҳайвонларнинг – 3, коловраткаларни – 20, эшкакёклиларнинг – 11, шохмўйловлиларнинг – 33 та тур ва тур вакиллари келтирилади. Уларнинг ичида рачкиларнинг тропик ва субтропик минтақаларга хос 18 та турлари ҳам қайд қилинган.

Шוליпояларда зоопланктоннинг сони май ойида 35-43 минг экз/м³, июл-август ойларида 454-639 минг экз/м³ ни ташкил қилади, миқдор ва биомасса бўйича шохмўйловлилар етакчилик қиладилар.

11.1. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари

Ўрганилган шוליпоялар, уларда учрайдиган ва ўсадиган ўсимликларни таърифлаш жараёнида тубандаги ҳолатлар маълум бўлди. Яъни, шוליпояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, уларни уруғлари,

илдиз ёки бўгинлари сугориш каналларининг суви билан келади. Иккинчи томондан ўсимликларни ўсадиган органлари (хужайралари, споралари, уруғлари, илдиз – бўгинлари) чеклар тупроғида сакланиб қолади ва баҳорда чекларга сув тушиши билан улар аста-секин ривожланишни бошлайдилар.

Бир жойга бир неча йил узлуксиз шולי экилса, у ерда учрай-диган гидробиоценозлар таркиби ўзгаради. Айрим ўсимлик ва гидро-фауна турлари йўқолиб, 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.

Шолипоялар чекларини сугориш диатом сувўтларни кўпайи-шига сабаб бўлади. Бунда диатомлар дарё суви орқали катта канал ўрта сугориш каналлари орқали шוליпояларга келиб тушади ва ривожланишга яхши экологик шароит топади. Яшил ва кўк-яшил сувўтлар вакилларини кўпайиш органлари (хужайралари, иплари, споралари) тупроқда сакланади, экологик шароит юзага келиши — чекларга сув тушиши билан улар даврий ўзгариб ўсадилар.

Сугориш каналларидан сув олган биринчи чекларда шу канал-ларга ва дарёларга ҳос турлар ривожланадилар ва улар ичида умумий турлар кўп бўлади. Туркистонни шимолий қисмида канал сувининг совуқлиги ва шу паст ҳароратли сув биринчи чекларда ҳам сакланиб қолганини гуфайли канал ва биринчи чекларда шимолий совуқ сув ҳавзаларга ҳос турлар учрайди. Уларга *Diatoma hiemale*, *Ceratonia arcus*, *Symbella stuxbergii*, *C. proschkinae* каби турларнинг ўсиши мисолдир. Бундай турлар баҳорда, ёз фаслининг бошларида ривож-ланиб, ёзда чекларда сув ҳароратини кўтарилиши билан улар йўқолиб кетади. Лекин, совуқ суви дарё ва каналларда сакланиб қоладилар.

Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган шוליпояларда ёз фаслида флора ва фаунанинг субтропик формалари сезиларли даражада яхши ривожланади. Бунда шוליпояларда сув ҳароратининг юқорилиги (+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 йўқолиб кетади. Агар ёз фасли чўзилиб, куз фасли кеч кирса, суви бор чекларда ёки чеклардан сув тушадиган зовурларда субтропик ва тропик турларнинг ривожланиши сув ҳароратини пасайиш давригача чўзилиши мумкин.

Туркистон шוליпоялари ўзига хос сунъий сув ҳавзалари бўлиб, уларнинг гидрологик режими учун энг характерли ҳолат сув сатҳининг пасглиги, 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 шוליпояларда 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 шוליпояларда топилган кўпчилик турлар ва уларнинг вакиллари космополиглар ёки кенг тарқалган организмлардир. Лекин, улар ичида кам учрайдиган шимолӣй, субтропик ва тропик формалар кам бўлса ҳам, шундай турлар гидроценозлар таркибида бўлиб, фасллар бўйича ўзгаради ва шוליпоялар жойлашган минтақалар иқлимининг бевосита экологик таъсири натижасида ривожланадилар.

Шוליпояларда 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 шולי экилган чекларга ёки чекларга вақти-вақти билан сув бериладиган шוליпояларда ҳам флора ва фауна таркибининг ва улар ҳосил қиладиган массаси ҳам ўзгариши кузатилади.

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

Шוליпояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар, бактериялар ва турли гидрофауна вакиллари ҳосил қиладиган органик моддалар тез чирийди ва парчаланади. Натижада чекалар тупроғини фойдали минерал органик моддалар билан бойитади. Ундан ташқари кўк-яшил сувўтларнинг кўп вакиллари атмосферадаги молекуляр эркин азотни ўз таналарида тўплаши натижасида тупрокни, чеклар сувини органик азот бирикмалари билан бойитади. Шунинг учун ҳам шוליпояларда азот тўловчи кўк-яшил сувўтларни кўнайтириш бу йўналишда яхши натижалар берди.

Аммо, шוליпояларда ўсувчи гулли ўсимликлар, ипсимон яшил ва парча-парча тўпламлар ҳосил қилувчи кўк-яшил сувўтлар шолини ўсиш, ривожланишига катта зиён келтирадилар. Айниқса, шולי ўсишининг биринчи даврида яшил ипсимон ва кўк-яшил сувўтлар тез

кўпайиб, сув юзасини коплайди. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган плёнкалар, уларни 1 см қалинликдаги парчалари шолини сув юзасидан кўтарилишини тўсади, секинлаштиради. Сув қатламида кўп туриб қолган шоли ниҳоллари саргайиб, nobуд бўлади. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган фитомассани йигиб, органик ўғит сифатида ишла-тиш мумкин.

Махсус сунъий қурилма, кичик бетонли ҳовузларда азот тўплов-чи кўк-яшил сувўтлардан *Nostoc muscorum*, *Gloethece rupestris*, *Spi-rulina platensis* каби турлар кўпайтирилиб, уларни биомассаси (25 кг/га) шопипояларнинг чекларига ташланганда шу сувўтлар яхши ривожла-ниб, улар тўплаган органик азот, шоли ҳосилини 11-13,9 % (ёки 5,5-6,8 ц/га) га ортишига олиб келган. Ундан ташкари шоли уругини униб чиқиш даражаси, ўсиш тезлиги, шолининг қалинлиги, бошқоларда доннинг кўплиги юқори бўлган. Бу ишни амалга оширган олима, биология фанлари доктори М.А.Қўчқорова (1990) маълумотига кўра, шоли донида азотни миқдори ҳам ортган. Иш олиб борилган чекларни 100 гр тупроғида 10-40 мг азот бирикмалари бўлган.

Шоли уруғларини экишдан олдин азот тўпловчи кўк-яшил сувўтлардан носток суспензияси билан ҳўллаб экилганда (*Nostoc muscorum*), Ўзбекистонни турли ҳудудларида жойлашган шолининг ҳосили 2,7-7,2 ц/га миқдорда ортган.

Бу ҳолатлар шопипояларда учрайдиган сувўтларнинг айрим гуруҳ вакиллари ўсаётган чекларда фойдали эканлигини кўрсатади.

Шопипояларни гулли ўсимликлар ва айниқса сувўтлар томони-дан ўт босишига қарши турли кимёвий препаратлар қўлланилди. Уларнинг ўсишини тўхтатиш учун мис купороси, пропанид ва ялан каби заҳарли кимёвий моддалар қўлланилди. Масалан, шопипояларда пропанидни 7-9 кг/га миқдорда қўлланилган чекларда ўсувчи сувўт-ларнинг ривожланишини қисқа вақт секинлашади, кейинчалик уларни ўсишини тезлаштирувчи моддага айланиб қолади. Пропанид қўлланилган чекларда учрайдиган гидрофауна вакиллари ривож-ланиши ҳам вақтинча секинлашади. Айрим турлар йўқолиб, бошқа турларни ўсиши тезлашади. Ҳаттоки бир гектар шопипояга 100 кг пропанид қўлланилганда ҳам шу юқоридаги ҳолат кузатилади. Гидро-бионтларни ривожланиши вақтинча секинлашиб, маълум вақт ўтиши билан пропанидни сувдаги кучи камаёди, унинг қолдиғи сувўтларни ўсишини тезлаштиради. Пропанидни шу миқдори гидрофауна вакил-ларининг 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 чўкиб, уларни чириши бошланган, гидробионтлардан майда қисқичбақасимонлар, нематодлар, моллюскалар ҳам тезда nobуд 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, $10 \text{ гек.} \times 900 = 9000$, $50 \text{ гек} \times 900 \text{ сўм} = 45000 \text{ сўм}$ ли пропанидни ишлатишга тўғри келади. Иккинчи томондан, пропанид заҳарли модда сифатида шолини пояси орқали шимилиб, уни уруғида тўпланади ва натижада экологик зарарли маҳсулот олинади. Учинчидан, шолипояни оқава сувлари орқали оқиб чиққан 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 саклайди. Бу эски усул – бобо-деҳқонлар тажрибасидир. Бундай бебаҳо усулларни унутмаслик керак.

СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИДА ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРНИ ҲОСИЛ БЎЛИШ ЙЎЛЛАРИ

Ўсимлик ва ҳайвон турларини тарқалишида тубандаги экологик омиллар шамол, сув, тупроқ, ҳайвон ва инсон омиллари катта роль ўйнайди. Шу экологик омиллар ичида инсон табиий сув манбаларидан сув олади, ўзи қурган 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, ҳужайра, ипи ва ўзларини бир жойдан иккинчи жойга олиб боради. Бу жараёни дарё, канал, зовур сувларининг оқиши орқали кузатиш мумкин. Ёмғир сувлари тупроқ юзаси ва ундаги бактериялар, сувўтлар, тупроқдаги микро-, мезо- ва макрофауна вакиллари ювиб дарё ёки каналларга олиб келади. Тоғ дарёлари, унга тушган организмларни сув оқими билан адир ва текислик минтакаларигача олиб боради. Бирор жойда тўхтаган спора, ҳужайра ёки майда ҳайвон вакили қулай экологик шароит бўлса шу ерда ривожланишни бошлайди ёки лой-лойка босиб нобуд бўлади.

Сунъий сув ҳавзаларида юзага келадиган биоценозлар вакиллари вужудга келишида турли табиий сув ҳавзалари катта-кичик дарёлар, сойлар, қўллар, булоклар катта роль ўйнайди. Шу табиий сувлар Туркистоннинг хилма-хил сунъий сувларида (суғориш каналлари, зовур, коллектор, шөлипоярлар, 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 ҳислаглариини сақлаб қолганлар. Аммо, катта масофаларни ўтиши билан, каналлар сувида дарёларга ҳос белгилар йўқолиб боради ва каналларга ҳос хусусиятлар, уларга мослашган организмлар, гидробиоценозлар юзага келади. Масалан Қорадарёдан сув оладиган Катта Фарғона ёки Тўпаланг дарёсидан сув оладиган Хазарбоғ каналларининг бошланиш қисмида сув анча лойка, тиниклик ва сувнинг ҳарорати паст. Шу каналларда планктон организмлар деярли йўқ. Каналларни киргоч 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 худудида 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 кўллар тизмаси ёки Сирдарё.

2-йўналиш: Дарё → суғориш канали → шоліпоярлар → 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 → ташландиқ кўллар.

4-йўналиш: Дарё → сув омбори → сув олувчи канал → экин майдони → зовур → дарё. Бу схемага: Сирдарё → Чордара сув омбори → Қорақум канали → экин майдонлари → зовур → Сирдарё.

Сув берувчи дарё

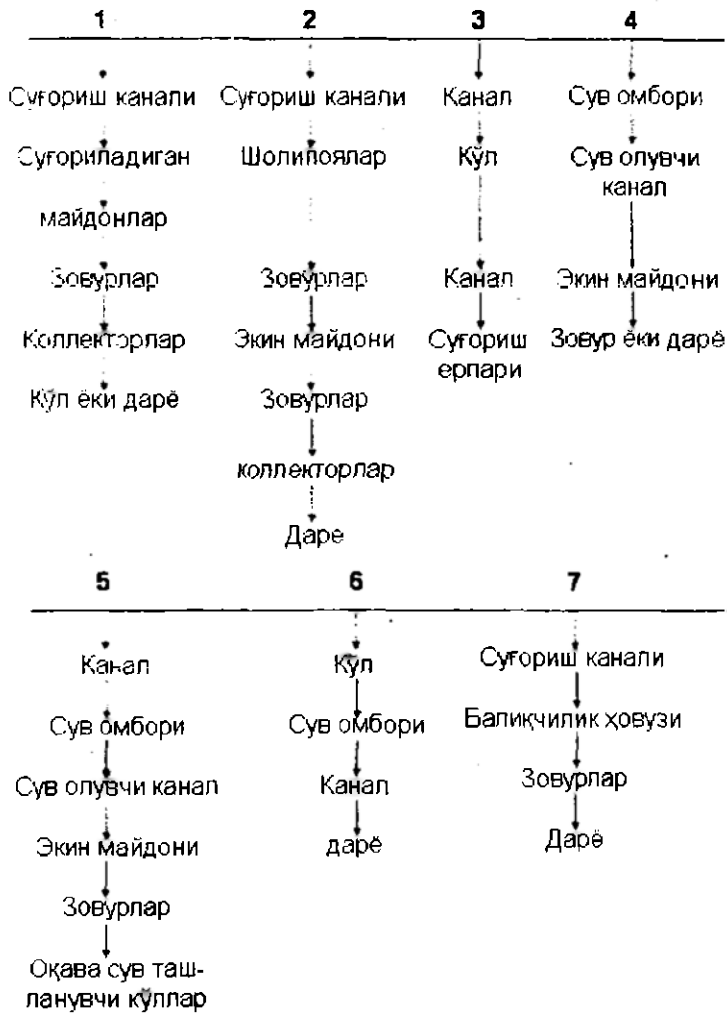


Схема: табиий ва сунъий сув ҳавзаларида сув оқими орқали гидробионтларни тарқалиш йўллари (Эргашев, 1976).

5-йўналиш: Дарё → канал → сув омбори → сув олувчи канал → экин майдони → зовурлар → оқава сув ташланувчи кўл. Бу схемани Сурхон воҳасида: Тўпаланг → Ҳазарбоғ 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 → Бухгарма 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 улуғ 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 белгилловчи экологик омилларни кўрсатиб ўтади яъни:

Туркистон ҳудудининг минтақалари	Минтақалардаги сувларнинг экологик омиллари
Юқори тоғ, яйлов минтақаси. Денгиз сатҳидан 2700-5000 м дан юқори.	1. Музликдан бошланаётган дарё сувининг ҳарорати 1-3°, кўлдан бошланадиган дарёда 5-6°. 2. Сувнинг тиниклиги 3-4 см, кўлдан чиқадиган сувда 20-50-100 см. 3. Сувнинг оқиш тезлиги 25-100 см, пастликларда 1,5-2 м/сек. 4. Сувда эриган тузлар миқдори музлик 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 метргача. 3. Оқиш тезлиги 1,5-3(4) м/сек. 4. Сувда эриган тузлар миқдори 300- 500 мг/л.
Чўл минтақаси: денгиз сатҳидан 500 метр баландликкача.	1. Сувнинг ҳарорати 15-25°, шолипоярда 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.

Минтақалардаги сув ҳавзалари учун келтирилган экологик омиллар таъсирида ҳар бир минтақадаги сув ҳавзасига хос сувўтлар, гидрофлора ва ихтиофауна ривожланади. Масалан, юқори тоғ минтақасидаги дарёларда совук сувлар учун характерли шимолий Алп турлари ривожланади. Уларга *Hydrurus foetidus*, *Calothrix parietina*, *Lepidochete rivularis*, *Oncobyrsa rivularis*, *Datoma hiemale*, *Ceratoneis arcus* каби турлар киради.

Тоғ минтақасидаги дарё ва дарёчалар учун совук 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, юкори 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 юкори 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 минтака 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, кузни охири, киш ва баҳорни бошланиш вақтида сувнинг ҳарорати (7-5-1-3-8-9°) паст, шу вақтда юкори тоғ ва тоғ зонасига хос турлар адир, ҳаттоки чўл зонасининг дарё этакларида ҳам учрайди. Ҳароратнинг кўтарилиши билан (9-14-16°) совук сувларга хос турлар йўқолади. Ва аксинча, баҳор. ёз ва куз бошларида текислик зонаси сувларининг яхши исиган ва ҳарорати юкори даврида (22-38°) турли сув ҳавзаларида (ҳовузлар. сув омборлари, шоліпоярлар) сувўтларнинг тропик ва субтропик сувларига хос турлари ривожланади.

Юкори 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 юкори тоғ минтақасига нисбатан ортиши) ижобий таъсири бўлиб, гидробионтларнинг турлар сони ҳам ортиб боради.

Бу ерда сувўтларнинг минтакалар бўйича тақсимланишига онд

тубандаги конуниятларни 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 тагидаги тошларга ёпишиб ўсадилар ва ҳарорагги 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 қobiliяти 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, ташки кўринишлари ўзгаради ва маълум экологик шароитга хос морфологик кўринишлар юзага келади. Жумладан, юқори тоғ зонасида жойлашган дарёлар ва қўлларда топилган кўп сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқлагич китобларидаги стандарт диагнозга тўғри келмади. Уларнинг хужайралари майда, хужайра устидаги ўсимталари қалта, аранг ўсган, хужайра ичида бўшлиқлар йўқ ҳисобида, органоидлар бири-бирига жуда яқин жойлашган. Бундай турлар яшиллар, қўқ-яшиллар, диатомлар каби гуруҳлар вакиллари ичида кузатилади (Музаффаров, 1958, 1965; Эргашев, 1969, 1970).

Текислик минтақасида жойлашган сув ҳавзаларида ва айниқса минерал органик моддалар билан ўғитланган балиқчилик ҳовузларида учрайдиган сувўтлар турларининг ижобий морфологик ўзгаришлари кузатилади. Ҳовузларда учрайдиган сувўтлар турларининг хужайралари, колониялари, иплари, трихомалари стандарт диагноздан анча катталиги, ўсимталарнинг узун эканлиги аниқланади. Бундай турлар қўқ-яшиллар, яшил, диатом, эвглена каби гуруҳларнинг турларига оиддир. Демак, текислик минтақасида жойлашган сув ҳавзаларининг экологик омилларини (сув ҳароратини оптималлиги, сувнинг юқори тиниклиги, ўғитлаш туфайли минерал-органик озиканинг етарлилиги) ижобий таъсири натижасида турлар сопи 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, шарқ бистрянкаси, тароксимон голец, тожик голеци, орол шиловкаси, туркистон лаккаси, форель кабилар (жами 10-12 тур) келтирилади. Амударёни текислик минтакаси 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 кисми учун: шука, орол вобласи, туркистон язи, краснопёрка, кизил лабли жерех, орол усачи, орол шемояси, орол оккўзи, шарқ ленаси, кумуш рапгли карась, сазан, лакка, судак, окунь, ерш, колюшка каби (жами 29 та) балиқ турлари кайд килинади.

Сувўтлар ва ихтиофауна ичида ҳар бир минтака сувига хос турлар бўлиб, уларни ўсиши, кўпайиши ва таксимланиши ҳар бир сув ҳавзаси ҳамда шу сув ҳавза жойлашган табиий муҳит иқлим омиллари таъсири натижасида юзага келади. Ундан ташқари Туркистоннинг юқори тоғли ва тоғ минтақаларида учраган гидробионтлар ва шу жумладан сувўтлар Планетанинг бошқа ҳудудларида Ҳиндикуш, Ҳимолай, 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 узоқ жойлашган сув ҳавзалардаги экологик муҳит ва улардаги экологик омилларнинг (сув ҳароратини пастлиги, сувнинг оқиши, озика моддаларнинг камлиги ва бошқ.) умумийлигидан келиб чиқади.

СУВДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ТУРЛИ ЙЎЛЛАРИ

Сув суюк 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 юзида ҳаёт Дунё океанининг сувида пайдо бўлган. Бу назария тўғри, сув ҳосил бўлган куртакларни қуёш нуридан, унинг юқори ҳароратидан ёки ҳаддан ташқари насл ҳарорат ва совуқдан сақлаган. Ҳароратнинг кўтарилиб ёки пасайиб туришидан, айрим газларнинг қўплиги (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 ҳужайра ва туқималаридан тортиб бутун танасида бўлиб ўтадиган биологик жараёнлар асосида ётадиган моддага айланган.

Шундай қилиб, табиат бойликларининг энг нозик ва ҳаёт учун жуда зарури - сув ресурсларидир. Планетани асосий сув манбаи дарё сувлари бўлиб, унинг умумий микдори 4740 км^3 га тенг. Собик иттифок ҳудудида катта ва кичик (100 км атрофидаги 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 дарёларига: Енисей, Лена, Амур, Об, Волга, Днепр, Амударё, Сирдарё, Қолима, Урал қабилар қиради. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони $13,8 \text{ млн. км}^2$, ўртача йиллик тўпланадиган сувнинг ҳажми 2496 км^3 бўлиб, ҳар бир фуқарога йилига ўртача $26,5 \text{ минг м}^3$ сув тўғри келган. Ваҳоланки, ҳар бир кишининг сувга бўлган бир йиллик талаби 1 минг м^3 .

Жанубий ва жанубий-гарбий 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 тупроқ 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-рўзғор, 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 миқдори 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 миқдори - 1988 йили 182 км³ ни, саноатда қайта ишлашга қайтган сув миқдори эса 274 км³ ни ташкил қилган, бунинг натижасида саноатга ишлатиш учун 72% тоза сув тежалган.

Табиий сув манбалари, сувни ишлатилаётган ҳар бир жой ўзига хос экологик муҳит бўлиб, шу муҳитларда фойдали ва зарарли организмлар ривожланади.

Ҳар қандай тирик организмда сув бор. Масалан, инсон танасида 30-50 литр сув бўлади. Ёки 70-75 кг ли одам танасининг 60-80% ини сув ташкил қилса, денгизда учрайдиган медуза танаси 99,9%, бодринг – 95%, помидор – 90% сувдан иборат. Аёللар 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 мкг 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 (Городнская, Иванов, 1990). Артезиан сувидан (кальцийнинг микдори 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 яшамокдалар.

Маълумки, Ер юзиде сув запаси нотеқис тақсимланган; одам бошига сувнинг кўпи Россияда, Тожикистон, Қирғизистондадир. Бошқа республикаларда сув танқисдир.

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

Сувга тирик организмларнинг талаби катта, сув ўсимликларни қуриб қолишдан, ҳайвонларни чанқоқдан саклайди. Ўсимликларнинг уруғидан уруғгача бўлган даврда сувга талаби ортиб боради. Уруғнинг униши, ундаги озик моддаларни қуртакка ўтишида ҳар хил

Ўсимликда турли микдорда сув сарфланади. Масалан, тарик, мак-кажўхори уруғида 40% (уруғ оғирлигига нисбатан), бугдойда – 50, зиғир, нўхатда – 100, канд лавлагига – 120, бедада – 150% сув бўлиши керак. Ўсимликнинг турли қисмларида ҳам сувнинг микдори ҳар хил: уруғда 10-20%, пояда – 9 (қуриган ҳужайрали), барг – 50, ер ости меваларда – 90-95% сув бўлади.

Ўсимлик қабул қилган намликнинг 1,5-2 қисмигина ўсимлик эҳтиёжига сарф бўлиб, қолган қисми транспирация жараёнида 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 шоли 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 бормокда. Сув турли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Масалан, 1 дона автомобил чиқариш учун 300 минг литр, 1 т канд лавлагисидан канд 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, қимё, целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқариш саноатларида сув жуда кўп микдорда ишлатилади. Қимё саноатини маҳсулотига талаб кун сайин ортиб бормокда, табиий газламалар ўрнини сунъий маҳсулотлар эгалламокда, 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 ҳўжалигининг юқорида келтирилган тармоқларида ишлатилган сувлар ифлос, турли хил захарли моддалар аралашган ҳолда дарёларга, каналларга, кўлларга

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 собиқ иттифокда 300 км^3 дан ортиқ ҳажмда сувдан фойдаланилган, 2000 йилга келиб ишлатилган сувнинг ҳажми 940 км^3 га етади. Аҳолининг ҳар бирига ҳозирги вақтда ўртача 19300-19500 м^3 сув тўғри келади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан 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 тармоклари 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 (ёки $803 \text{ л}/\text{м}^2$). Шу миқдордан: 110-111 мм тупроқ ва бошқа юзалардан буғланиб кетади; 289 мм ўсимликлар орқали (устица аппарати орқали буғланади); 304 мм турли сув ҳавзаларига тушади; 112 мм ер ости сувларига ўтади ва бунинг бир қисмидан булоқлар ҳосил бўлади. Германия территориясига бир йилда 200 млрд. 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 тармоклари 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 – дефолянтлар, нефть маҳсулотлари, ёғ ва бўёқлар, ёғочлар ва бошқа предметларнинг чиқиндилари бўлади.

Табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишнинг бирдан-бир ва асосий йўналиши сув ресурсларини исроф қилмайдиган хўжаликларни яратишдир. Улар сувдан фойдаланибгина қолмасдан, сувни ифлос қилмаслиги, турли заҳарли моддалар тутувчи оқава сувларни ташламаслиги ва тоза сувни тежаши керак.

1988 йили ер усти сув ҳавзаларига жами 152,4 км³ оқава сувлари ташланган, ундан 79,4 км³ саноатдан, 52,7 км³ коллектор ва зовурларда тўпланган қишлоқ хўжалик оқаваси, 19,6 коммунал хўжалик ва 0,7 км³ бошқа оқавалар бўлиб, улар сув ҳавзаларга (дарёларга, каналларга, кўлларга ва денгизларга) ташланган ва шу йўл билан табиий сув манбаларидан олинаётган сув миқдорини бир оз бўлса-да қоплашга эришилган, лекин оқава сувлар ўзининг ифлослиги билан табиий сувларнинг экологик тозалигини бузилишига сабаб бўлган.

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 ҳислатлари 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 белгиловчи
курсаткичлар*

Ингредиентлар ва курсаткичлар	Зарарлиқнинг белгиси	Охириги йўл қўйиладиган концентрация, мг/л
Сувда эриган кислород	умумий талаб	қишда 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
Кўргошин	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, кўргошин, кадмий, симоб, хром каби-

ларни сувга тушиш натижасида юзага келади. Сувдаги оғир металлларни аввало фитопланктон сувўтлар ютадилар, улар ўз навбатида сув хавзаларидаги умуртқасиз-умуртқали ҳайвонларга озика ҳалқаси орқали ўтади.

Айрим оғир металлларни ва ноорганик бирикмаларни гидробионтлар учун зарарлиги тубандаги жадвалда (41) келтирилади.

Россия территориясида анча ифлосланган сув хавзаларига Ғарбий Бўғ. Днестр, Дунай, Дон дарёлари, Сахалин оролидаги дарёлар, Кольск ярим оролидаги дарё ва қўллар, 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 орқали гербицидлар-пестицидлар билан заҳарланмоқда. Сирдарёнинг қуйи оқимидаги сувда 30 дан ортиқ заҳарли кимёвий моддаларнинг қолдиқлари аниқланган. Кўрсатилган дарёлар сувларида мис тузлари нормадан 5-15 марта, фенол, азот ва нефть маҳсулотлари 4-9 баробар ортиқдир.

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

Арктика денгизлари (Карск, Лаптевлар, Шаркий Сибир ва Чукотка денгизлари) нефть, нефть маҳсулотлари, фенол, оғир металллар, Баренцево ва Ок денгизларда – радиоактив қолдиқлар билан, уларни таркатувчилари – нефть, кидирувчилар, денгиз ва дарёда юрувчи турли кемалар, шахар ва кишлоқлардан тушадиган оқавалар билан ифлосланиди. Бундай ҳолатлар Узоқ Шарқ денгизларида ҳам кузатилади (Тинч океан қирғоқлари. Охота ва Япон денгизлари).

Саноат оқаваларида сувнинг реакцияси шўртқак ишқор ҳолатда $\text{PH}=10-11,0$ бўлади. Маълумки, гидробионтлар $\text{PH}=5,0-8,5(9)$ атрофидаги реакцияда яхши ривожланадилар.

Қатор ифлословчи моддаларнинг баъзи сув ҳайвонларини заҳарлаш даражаси (Нельсон-смит, 1977)

Моддалар	Планктон ва турли қуртлар	Қискичаба-симонлар	Молпоスカпар	Баликлар
<i>огир металллар</i>				
Мис	++	+++	+++	+++
Кўргошин	—	+	+	+++
Рух	+	++	++	++
Симоб	++++	+++	+++	+++
Кадмий	—	++	++	++++
<i>ноорганик моддалар</i>				
Хлор	—	+++	++	+++
Роданид	—	++	+	++++
Фтор	—	—	+	++
Цианид	—	+++	++	++++
Сульфид	—	++	+	+++

Эсатма: 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 буйича 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 гулпрокка ва сув ҳавзаларга тушган. 1988 йили энергетика вазирлиги 110 млн.т кул-шкля чиқиндиларини муҳитга ташлаган. Шу қолдиқлар 32,5 минг гектар ерни эгаллаб ётмоқда.

Братск, Красноярск ва Усть-Илимск сув омборларида 3,6 млн.м³ сузиб юрувчи ёғочлар бўлиб, уларнинг таъсирида сувдаги фенол миқдори нормадан 5-10 баробар ортиб кетган.

Собиқ иттифоқнинг турли вазирликларига қарашли корхоналар талмонидан
ифталоқ оқдоби суватарни ер усти сув ҳавзаларига ташлангани, млн.м³ (Янвояков, 1990)

Собиқ вазирликлар ва республикалар	1985 йил			1987 йил			1988 йил		
	Жами	Шу жумладан		Жами	Шу жумладан		Жами	Шу жумладан	
		тоза- маган	тула тоза- ланмаган		тоза- маган	тула тоза- ланмаган		тоза- маган	тула тоза- ланмаган
Жами:	15896	6850	9046	20620	6677	13943	28434	8062	20370
Вазирликлар бўйича:									
Минлепром:	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
Минметаллбтропром	173	30	143	178	26	152	1836	38	147
Минстройматериалов	64	20	44	85	20	65	56	14	42
РСФСР	5187	3337	1850	6974	1422	5552	12357	3393	894
УкраССР	559	162	397	494	116	378	1301	115	1186
ЛитССР	293	188	103	257	106	151	312	123	189
Азарб.ССР	305	251	54	317	264	53	288	238	50
Лата.ССР	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 оқова 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 каттик моддалар, сувдан 1,0 млн.т. ни олтингугурт ангидриди, углевод азот, олтингугурт оксидлари газ ҳолда ташкил қилган ва атмосферага чиқарилганлиги кўрсатилган. Шу вазирликка қарашли Украина тошкўмир корхоналарида ҳар йили 30 млн.т. атмосферада чиқиндилар ҳосил бўлиб, ундан ташқари 4,9 млн.т. (14%) қўшимча 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 каттик, 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 оқова 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 оқова 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 қилади (Сюй Дисинь, 1990).

Саноат ва ҳўжаликдан чиқадиган ифлос оқава сувларда захарли моддалар, синтетик-қолдиқлар, гербицидлар-пестицидлар, оғир металллар қолдиқлари бўлиб, улар кўллар, дарёлар ва денгизлардаги тирик жонзотларга катта салбий таъсир кўрсатади. Сувнинг биологик тозалик коэффиценти бузилади, патоген микроорганизмлар кўпаяди ва турли оғир касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, Европадаги Рейн дарёсини юқори оқимида 1 см³ сувда 30-100 та микроб учраса, унинг қуйи оқимида 100-200 минг микроб учрайди, улар ичида патоген формалари ҳам бор. Ичимлик сувларининг ифлосланишига сабаб шуки, у дарёнинг этак қисмига ҳар куни 30 минг тонна турли хил кимёвий бирикмалар ташланган.

Ичимлик сувининг ҳаддан ташқари ифлосланиш 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 (Қуртырник, 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 камаяди, баликларнинг қирилиб кетишига сабаб бўлади.

43-жадвал

Озик-овқат саноат корхоналари оқава сувларининг таркиби ($г/м^3$).
(Сытник ва бошқ. 1987).

Заводлар	Курук қолдиқ	Куйдирилгандан кейинги қолдиқ	умумий азот	P_2O_5	K_2O	CaO	Na_2O	Cl	O_4
Пивоварлик ва солодга оид	660	240	21	12	40	4	3	—	—
қанд-шакар	1568	423	17	19	46	412	30	—	—
сут-қатиқ	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 хавзаларига тушади. Бу кўрсаткич 2000 йил 12 млн. т. га етади. Чунки, йил сайин минерал тузларни ва турли заҳарли кимёвий бирикмаларни (гербицидлар-пестицидларни) ишлатиш ортиб бормоқда (Алпатъев, 1983).

Кўпчилик ҳошларда симоб, кўрғошин, мис, никел ва бошқа заҳарли моддаларга эга ва радиоактив ядро қолдиқлар денгиз ва океан

киргокларига яқин жойларга, айрим ҳолларда денгиз ўрталарига (масалаи, 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 баликлар тўқималарида симоб миқдори сувдагига қараганда 100-200 марта юқори бўлади.

Американинг Калифорния штатида жойлашган Улир-Лейк кўлини киргокларида учрайдиган ҳашоратларга қарши жуда ҳам кам дозала инсектицид билан ишлов берилган. Бироз вақт ўтгандан кейин планктондаги организмларда инсектицид миқдори сувдагига нисбатан 400 баробар, йиртқич баликлар танасида 16000-180000 баробар кўп бўлган, шу баликлар 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%и 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 юборади.

АҚШда фақат битта Делавэр дарёсининг сувини ифлосланишдан тозалашга ҳар йили 500 млн.дан 1 млрд.доллар сарф қилинади.

1988 йили январ ойида Череповецк металлургия комбинати коксохимия ишлаб чиқаришда тозаланмаган оқава сувни Серовка дарёсига ташлаган, бунинг натижасида Рибинск сув омборининг 95 минг гектар сув майдони заҳарланган, комбинат 20 млн. сўм жарима тўлаш ўрнига 40 000 тўлаган, бир неча раҳбарлар ўз ёнларидан 100 сўмдан жарима тўлашган, ҳолос. Дарёда эса нефть маҳсулотлари, сульфат, органик моддалар, оғир металллар ва заҳарли моддалар сув билан оқиб сув омборига тушиб, улардаги жониворларни заҳарлаган. нобуд қилган.

Байкал кўли киргокларига жойлашган целлюлоза қоғоз комбинати (ЦКК) ҳар кўни 300 млн.м³, бир йилда эса 120 млрд.м³ ифлос оқаваси Байкалнинг тоза ячимлик сувини ифлосламоқда, 1985 йилгача ЦКК нинг оқаваси Байкал учун 50 млн. сўмлик экологик зарар келтирган. Унда учрайдиган 1800 дан ортиқ ўсимлик ва

хайвонларга зарар етган. 1986 йил Байкал ЮНЕСКО нинг Халқаро биосфера қўриқхоналари рўйхатиға киритилган.

Минилесбумпромнинг берган маълумотиға кўра Россиянинг 275 та дарёсида ёғоч оқишишни тўхтатиш 5,5 млрд. сўмға тушар экан, лекин, шу дарёлар сувини тозалаш учун эса 8 млрд. сўм сарф қилиш керак. Дарёларда 40 млн.м³ ёғоч окмасдан тўхтаб, чириб сувни ифлослантиради.

1964 йили Рейчел Карсоннинг “Суқунатли баҳор” (“Безмолвная весна”) китоби мутахассисларни ларзаға солди. Муаллиф ўзининг кигобида пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳаёт ва тириклик учун жуда ҳавфли эканлигини очиб ташлади. Натижада, бундан 30 йил олдин кўп мамлакатлар арбоблари ва олимлари ДДТ ни қўллашни ман этадиган конвенцияға қўл қўйганлар. Шу конвенцияға Собик СССР вакили ҳам қўл қўйган. Лекин, бу ўта заҳарли модда Озарбайжонда (“Труд”, 25.VII.1988 й.), Ўзбекистонда ва яна бошқа ерларда қўлланилган, Собик иттифок бўйича 1 га ерга 2-5 кг пестицид ишлатилса, пахтачилик, сабзавотчиликда 40 (54-55) кг, Озарбайжон узумчилик далаларида гектарига 183 кг гача шу заҳар ишлатилган (Родионская, Иванов, 1990, стр. 269), Вахоланки халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотининг берган маълумотиға кўра Европа мамлакатларида 1 га ерга 1,9 кг, АҚШ 1,5 кг, Лотин Америкаси мамлакатларида 0,13 кг қўлланилган.

Комплекс текширишларнинг кўрсатишича, Ўзбекистонда кучли кимёвий моддалар қўлланиладиган зонада (“Ўзбекистон” колхози), 6 ёшгача бўлган болаларнинг касаллиги, Озарбайжоннинг кам кимё ишлатиладиган зонасиға (“Кавказ” колхози) караганда 4,6 марта кўп бўлган. Шу жумладан, тери касалликлари 5,6, модда алмашинишни бузилиши – 4,2, асаб ва нафас йўллари касаллиги – 3,1, ошқозон – 3,6% кўп, боланинг активлигини пастлиги – 2,5%, 1 ёшгача нормал ўсишдан қолиш – 12% ни ташкил қилган.

1986 йил кузда Ўзбекистонда табобатчилар ўтказган комплекс текширишлар бўйича бутифоснинг ҳаддан ташқари ҳавфли, ҳавони, сувни, тупроқни, бутун жонзотни заҳарлаши аниқланади. 1985 йили Наманган вилоятининг Поп ноҳиясида 379 касаллик варакаси берилган, 7580 иш қуни ва 43900 сўм зарар қўрилган. Комиссиянинг таклифи бўйича 1987 йили бутифос кишлоқ хўжалигида қўлланилмаган, натижада бетоб одамлар соғ қолган (“Литературная газета”, 7.1.1987 г.)

Сув таркибининг бузилиши, ифлосланиши, кимёвий моддаларнинг ортиши инсонлар саломатлигиға ва айниқса болалар соғлигиға

огир таъсир қилади. Масалан, Собик иттифок бўйича 1000 та туғилган боланинг 28 таси, Ўзбекистон бўйича – 48, ККАСС – 78, Мўйнок ноҳияси ва Оролбўйи районларда – 100-120 бола нобуд бўлган. Кубада эса 1000 та туғилган боладан ўртача 10,7 тасигина ўлади. Бу фожиа, бу – экологик офатдир.

Тарихдан маълумки, Россияда Раскольников бир бегуноҳ кампирни, унинг сингисини ўлдирганлиги дунёни ларзага келтирган эди. Ҳозирги кунда юзлаб-минглаб болалар, ёшлар, кексалар заҳарланмокда, мажруҳ бўлмокда, ўлмокда. Масалан, Шимолий Оқ денгизда миллионларча денгиз юлдузи ҳайвонлари ўзларини киргоққа ташлаб ҳалок бўлишган. Шу денгизнинг Двинск кўрфази атрофида яшайдиган аҳоли ичида ўлим 1990 йили 10,4% га ошган, ҳомиладор аёллар ичида туғилмаган болалар мажруҳ бўлган. Уларда турли ўсимталар бўлган. Бунинг асосий сабаби, Оқ денгиз кўрфазларига ҳарбийлар ҳар хил заҳарловчи молдалар ташлаган ва улар сувни, сув орқали нисонларни, сув ҳайвонларини заҳарлаган (Комсомольская правда, 25.IV.1991). Бундай экологик офатларнинг айбдори топилмайди, топилса ҳам улар бегуноҳдирлар.

1990 йил май ойида Бошқирдистоннинг Уфа шаҳрида жойлашган “Химпром” бирлашган корхонасидаги катта фалокат натижасида Салават, Уфа, Стерлитамак каби дарёлар суви кучли заҳар гербициддиоксин 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 касаланганлар. 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 диоксинни ишлаб чиқарадиган цеҳда 3 кун ишлаган киши махсус рўйхагга 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 колдикларни тозалаш курилмаларини 29-33,8% и ишлайди, холос. Корхоналар хлор-фенол, турли хлороорганик бирикмалар ишлаб чиқаради. Шулардан бири гербицид 2,4 - Д нинг 100 грамми сувга тушса, 3 миллионли шаҳар

аҳолисини кириб юбориши мумкин. Бошқирдистонда кейинги 15 йил ичида психоз, гипертония, ишемия, тери касалликлари 10 баробар ортган. “Катта химия” ўз кучини кўрсатмоқда, унга инсонлар соғлиги ва ҳаёти ҳисобига ҳақ тўланмоқдадир (“Адрес беды – Башкирия”, газета “Зелёный мир”, № 13-14, 1991).

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

Пестицидлар асосан қишлоқ ҳўжалигидаги 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 мамлақатида 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 оқова сувлар билан дарё ва кўлларга тушади. Сувда 0,001 мг/л бўлган ДДТ нинг миқдори планктон организмлар танасида 13 минг марта, улар билан овқатланган кичик балиқларда эса 170 минг марта, улар билан озикланган катта балиқларда 660 000 баробар кўп тўпланади, каттарок балиқлар билан овқатланувчи қушлар танасида ДДТ миқдори сувдагига нисбатан 8,33 млн. марта ортик тўпланади, яъни ДДТ озика халқаси орқали организмларнинг ёғи, ҳужайра ва тўқималарида тўпланиб боради. Хлороорганик бирикмалар инсон танасида яна ҳам кўпроқ тўпланади. Улар асосан буйрак, тухумлар, бўқоқ безлар, жигар, қора жигар каби органларда кўпроқ йиғилади.

Энг катта муаммо инсон соғлиғини сақлашдир, шунинг учун инсоннинг ичимлик сувини тоза сақлаш зарур. Ҳозирги вақтда кўп тарқалган қатор пестицидлар (карбамит ва органофосфатлар) 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 кўрсагишича 29% қудуқлар сувида, 1984 йил АҚШ ни 18-та штатининг ер ости сувларида анча миқдорда 12 пестицид хилини қолдиғи борлиги аниқлаган. Флорида штатида 1000 дан ортик қудуқлар беркитилади. Уларда пестицидлар миқдори

нормадан 65 марта ортик бўлган (Sun, 1986, 1988). Калифорнияда ичимлик учун сув олинадиган 2000 та қудуқнинг 1500 таси сувда ортикча пестицид бўлганлиги учун беркитилган. Уларда 57 та пестицидларнинг хили борлиги аниқланган. 1987 йили АҚШ нинг 37 та штатидаги ер ости сувлари пестицидлар билан ифлосланган ва ичимлик сувидан захарланиш ҳоллари бўлган. Шунинг учун ҳам АҚШ да 1989 йилдан бошлаб 37 хил пестициднинг ишлатилиши чегараланган. Молдавия ҳақидаги маълумотда, унинг 80% сувларида нормадан ортик микдордаги пестицидлар топилган, ҳаттоки Молдавия ҳудудининг 30% ерида нормадан 24 марта ортик фтор борлиги аниқланган (Яблоков, 1990).

Дарё сувлари денгиз ва океанларга ҳар йили 320 млн.т дан ортик 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 (Кутырин, 1980). Бу ҳолат тубандаги 44-жадвалда кўрсатилган.

44-жадвал

Дунё Океанининг турли оғир металллар билан табиий ва антропоген ҳолатда ифлосланиши (йилига тўнна; Израиль, 1984).

Ифлословчи моддалар	Умумий оқим		Курукликдан оқим	Ҳаводаги тушиш
	Табиий	Антропоген		
Курғоқчин	$1,8 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^6$ (92)	$(1,0-20,0) \cdot 10^5$	$(2,0-20,0) \cdot 10^5$
Симоб	$3,0 \cdot 10^3$	$7,0 \cdot 10^3$ (70)	$(5,0-8,0) \cdot 10^3$	$(2,0-3,0) \cdot 10^3$
Кадмий	$1,7 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^3$ (50)	$(1,0-20,0) \cdot 10^1$	$(5,0-14,0) \cdot 10^2$
Олтингулург	$1,3 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^8$ (47)	$1,110^8$	$1,110^7$

Ҳозирги вақтда катта саноат корхоналари 100 дан ортик ифлословчи моддаларни атроф-муҳитга ташлайди. 1956-1959 йиллари Японияда “Ниппон чиссо” (Япон азоти) корхонаси симобли оқавани жанубий Япония миномота кўрфазига ташлаши натижасида Миномота касаллиги содир бўлган.

Сувдаги эритма ҳолдаги симобнинг организмларга ўтиш йўли тубандагича юзага келган: сувдаги симоб → фитопланктон → зоопланктон → майда балиқлар → катта балиқлар → йиртқич балиқлар → инсон; сувдаги симоб микдорига караганда 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 ёмонланган. 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, ҳариус, сузанбалиқ, чўртанбалиқ) дарёда йўқолиб кетган.

1971 йили АҚШ нинг Лос-Анжелес шаҳри атрофида турли ҳашоратларга (пашша, чивин, кана, бурга, бит) қарши ишлатилган ДДТ нинг колдиклари сув билан океанга тушиб, кўплаб балиқларни заҳарлаган, улар билан озикланган пеликанлар (сакакуш) 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 (умуртқа, қўл ва оёқ суяқларида) 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.

Чирчик шаҳрида жойлашган “Электрохимпром” комбинати ҳар йили Чирчик дарёсига 180-240 млн.м³ заҳарли оқава суви ташлайди. Ангрен, Олмалик-Оҳангарон комплекси корхоналари ҳавога, сувга азот, фтор, кўрғошин, олтингугурғ 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 заводи нинг заҳарли

колдиклари тушиши натижасида минглаб ўлик баликлар сувда окиб юрган. 1979 йил июль ойида Германиянинг Франкфурт-на-Майне шаҳридаги “Хехст” кимё заводидаги фалокат натижасида Рейн дарёсига захарли колдиклар тушади, баликлар ўлади, тугилган баликларда нормал кўринишдан анча чекланиш кузатилади. Бундай ҳолат Америкаликларни Вьетнамда диоксин (ёки “сарик оранж”) қўллаши натижасидан кейин тугилган мажруҳ болаларга ўхшар эди. 1986 йили “Сандоз” заводи омборида бўлган ёнғин туфайли захарли моддалар Рейн дарёсига тушади. Ёнғинни ўчириш учун ишлатилган сув билан 30 т. га яқин захарли кимёвий модда дарёга қуйилади ва жуда кўплаб баликларнинг ўлишига олиб келади. Захарланган дарё суви Шимолий денгизга тушгунга қадар жониворларни захарлаб боради. Майда организмлар, ҳашаротлар, баликлар захарланади. Бу ҳолатни баликчилар ҳам кузатадилар. Минг-минглаб тонна захарланган баликлар тутиб олиниб, “захарли колдик, чикинди” сифатида йўқотиш учун бошқа жойга жўнатилади. Баликлар билан озикланган (баклан-корабузов, кутон (цапля) кушлар ҳам ўлганлар. Дарё ва кўлларда, денгиз ва океанларда баликларнинг, тюленларнинг, делфинларнинг, 33 метр узунликдаги 150 тоннадан ортиқ китларнинг галалаб ўлиши оғир экологик офатларнинг бошланишидир (Хефлинг, 1990).

1988 йили ёзда Болтик ва Шимолий денгиз баликларини кўплаб ўлиши, шу сув хавзаларида бир хужайрали ҳар хил сувўтларнинг кўпайиб кетишидан, балик жабралари сувўтлар билан тўлиб уларни нафас олиши кийинлашиши 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 захарли моддалар, сероводород гази сувининг 5-6 метр баландлик катламига кўтарилиб, денгиздаги баликлар, дельфинларнинг нобуд бўлишига олиб келган. Денгизда баликларнинг 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 захарли моддаларнинг ортиб бориши бир гуруҳ фойдали организмларнинг йўқолиб (баликларни) кетишига ва бошқа фойдасиз организмларни (медузаларни) кўпайишига сабаб бўлган.

Сув ҳавзаларига ташланадиган минерал моддалардан гидробионтлар учун энг заҳарлилари цианид, симоб, маргимуш, кўрғошин, мис бирикмалари ҳисобланади. Масалан, гольян, зоғорабалик, қакрабалик, тангабалик каби баликлар ва лафния 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 заҳарли бўлиб, уларни киска муддатда ўлдиради. Кўрғошиннинг 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) сепилган, шундан 4 кундан кейин пестициднинг (елдирин) 0,5 мг/м³ концентрацияси таъсирида шу атрофдаги дарёда учрайдиган форел балигининг 50% малькилари (майда баликчалари) ўлган. Миссисипи дарёсининг қуйи оқимида эса баликларнинг 90-98 %и кирилиб кетган, ҳашаротлар ва улар тухумларининг нобуд бўлиши 160 баробар ортган. Пестицидлардан ДДТ, елдирин, дильдрин, эндрин ва бошқалар сув организмлари учун жуда заҳарлидир. Уларнинг 1 мкг/л концентрацияси сувўтлар учун, 10 мкг/л — зоопланктонга, 100 мкг/л баликлар учун жуда заҳарлидир. Улар сувда эримади ва узок йиллар муҳитда сақланиб, гидробионтларни заҳарлайди.

Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши ва заҳарланишида радиоактив изотоплар ёки радионуклеидлар алоҳида ўрин тутаяди. 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 юзиде 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 денгизиде 10^{-12} , ҳатто 10^{-11} кюри/л га тенг бўлган.

Стронций-90, иттрий-90, иттрий-91, церий-114 ларнинг 10^{-10} - 10^{-11} юри концентрацияси гидробионтлар учун жуда хавфлидир.

Баликлар, уларнинг икралари, ҳашаротлар, сувўтлар радиоактив колдиклар ташланган жойдан 30-40 миль нарида ҳам нобуд бўлган (Поликарпов, 1964).

Турли зарарли колдиклар, оқавалар табиий сув манбаларини ифлослаш билан бир қаторда уларни заҳарламоқда ҳам. Оқава ва ташландик сувларда минерал моддалар билан бир қаторда кўплаб органик моддалар ва бирикмалар ҳам сув ҳавзаларига ташланади. Масалан, оксанга 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 ёруғлиқнинг ўтишини, кислород алмашинишини бузади. Сувнинг биоскологик ҳолатини ёмонлаштиради. Сувнинг тоза биологик ҳолатини ундаги кислороднинг (оз ва кўплиги) миқдори аниқлайди. Сувни ифлословчи органик моддаларнинг энг хавфлилари ёғлар, мойлар, ёғлайдиган материаллар бўлиб, улар сув юзасида юпқа парда ҳосил қилиб, сув ва атмосфера ўртасида ҳаво алмашинишига 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 тодаларни ишлаб чиқаришдаги колдиги	5,500
Ўсимликларнинг органик колдиги	0,170
<i>Жами</i>	<i>33,279</i>

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 колдиклар 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 қава сувларни тозалаш лозим, қайта ишлатиш, табиий сув ҳавзаларига ташламаслик керак.

Сув ҳавзаларининг нефть мойи билан ифлосланиши фақат сувнинг таркиби учунгина эмас балки ундаги тирик жонзотлар учун ҳам хавфлидир. Нефть мойи сув юзасини қоплаб, сувда газ ва модда алмашилиши жараёнини тўхтатади ва натижада гидробионтлар нобуд бўлади. Бундан ташқари нефть мойи теккан қушлар учолмайдилар ва нефть мойи ботқоқида ҳалок бўладилар. Нефть мойи сувга ҳаводан кислород ўтишини тўхтатади, ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик шароитини ёмонлаштиради. Ҳар йили Дунё океанига 2-10 млн.т. нефть тушади, 1 т нефть 12 км² сув юзасини мой пардаси билан қоплайди.

Маълумки, 7-8-10 ой давомида Форс кўрфазига 720 дан ортиқ нефть трубаларида миллион-миллион тонналаб нефть мойи сувга оқди, узунлиги 150-160 км, эни 50-60 км келадиган 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 қудуқлари орқали юзага келади.

Бу кўрсаткичларга аниқлик киритсак, сув ҳавзаларини кимёвий ифлосланишининг энг хавфлиси нефть ва нефть маҳсулотлари бўлиб, Дунё Океанига ҳар йили 5-10 млн.т. нефть тушади. Бу кўрсаткични ҳосил қилувчи ва денгизларни ифлословчи денгиз транспорти бўлиб, улар ҳар йили 1-1,5 млн.т., дарё транспортлари ва қирғоқдаги шаҳарлар 1,9 млн.т., қирғоқлардан тушадиган чиқинди 0,8 млн. т. нефтни сувга ташлайди (Нельсон-Смит, 1977; Никитин, Новиков, 1980).

Океан суви кам ҳаракат қиладиган районларда ва қирғоққа яқин жойларда нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш жуда ҳам юқори. Айрим кўрфазларда ифлослик кўрсаткичи нормадан 20-40 марта ортиқ. Масалан, Геттерас қўлтиғида 60, Саргасс денгизининг

шаркий 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 қўп 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 тўкнашиши натижасида 100 минг т нефть сув юзасида жанубий Африка қирғоқларига оқиб келган.

3) 1972 йил 19 декабрда Омон кўрфазида катта танкернинг чўқиши натижасида денгизга 115 минг т. ёкилғи тушган.

4) 1975 йил 7 июнда Ҳинд океанида Япон танкерининг ҳалокатидан океанга 237 минг т. нефть ташланган.

5) 1976 йил 12 майда Испания қирғоқларига яқин жойда “Уркиоло” танкерининг портлаши натижасида денгизга 100 минг т. нефть тушади.

6) 1978 йили март ойида Франция қирғоқлари яқинида “Амоко кадис” супертанкери ҳалокати натижасида денгизга 220 минг т нефть тушади.

7) 1983 йил 6 июлда жанубий Африка қирғоқлари яқинида Испания супертанкерининг ҳалокати натижасида океанга 217 минг т. нефть ташланади.

Нефть ташувчи кемалар ҳалокати тез-тез бўлиб туради. Масалан. 1990 йили Аляскада Америка танкери, 1991 йили бошида Греция танкерининг Италия яқинида аварияга учраши, Ироқ-Кувайт уруши натижасида нефть маҳсулотларини денгизга тушишидан денгиз сувлари ифлосланди.

Денгиз орқали ҳар йили ташиладиган 1 млрд.т. нефтнинг 0,1 %и ёки 1 млн.т.си Дунё Океанига тушади. Бунда мазут, дизель ёкилғиси,

керосин кабилар сув юзасини юпка парда билан коплаб, сувда газ ва куёш нурининг ўтишини, иссиқлик алмашинувини ёмонлаштиради. Экологик ҳалокат тирик организмлар учун хавфли бўлиб қолади ва кўплаб қўшлар, тюленлар, балиқлар ва бошқа организмлар қирилиб, юзлаб китлар ўзларини киргоққа ташлаб нобуд бўладилар.

Денгиз ва океанларнинг нефть билан ифлосланишини регионал экологик таъсири бор. Масалан, Суэц каналининг ёпилиши натижасида айрим ҳалокатга учраган нефть танкерлар Ҳинд океани орқали сузиши натижасида бу океан суви юзасида нефть пардаси ҳосил бўлади ва шу парда сувнинг бугланишини 3 баробар камайтирди. Бунинг натижасида океан тепасида булутлар камайишига, атроф районларда эса қургокчилик бўлишига олиб келган.

Шимолий Осетия қишлоқларидаги қудуқлардан керосин чиккан. Қўп 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 парчаланadi, чирийди, лекин, нефтнинг заҳарли хусусиятлари узок сакланади. 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 қайга тикланмайдилар. Буларга шўра (*Suaeda maritima*), кора шўра (*Salicornia* sp.) кабилар киради.

2. Сезир (таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан буталар кириб, уларнинг шохлари ва новдаларининг учлари тез заҳмланади. Бу гуруҳга галимион портулаксимон (*Halkione portulacoides*) киради.

3. Оз сезувчи (оз таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан ипсимон сувўтлар кладафора (*Cladophora*); улотрикс (*Ullothrix*), вошерия (*Vaucheria*) киради. Уларнинг ипсимон таналари тез нобуд бўлса ҳам, сакланиб қолган қисмлари ҳисобига тезда тикланадилар.

4. Оралик 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*), шўрхок 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, кишлок хўжалигида пестицидларни ишлатишда эмульгация қилишда фойдаланилади ва сугоришдан 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-рўзғорда ишлатиладиган САМнинг миқдори ўртача 7,1-20 мг/л ни ташкил қилади.

САМ - экологик оғир моддалар ҳисобига киради. Улар гидробионтлар учун жуда хавфлидир. Уларнинг таъсирида баликлар жабрасидан қон оқади, баликларга ҳаво етишмайди ва нобуд бўлади. Иссиқ қонли ҳайвонларда модда алмашинув функцияси бузилади ва сувнинг умумий заҳарли 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 заҳарли моддалар бўлиб, океанлар, денгизлар, дарё, кўллар ва бошқа сув ҳавзаларидаги ҳаётга ва шу жумладан инсонлар ҳаётига ҳам хавф солмоқда. Чунки уларнинг миқдори 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 гидробионглар йўқолиб, улар ўрнига ифлос сувларга мослашган зарарли организмлар пайдо бўлади. Натижада сув ҳавзаларининг биоценозлари ва уларнинг таркиби ўзгаради.

Феноллар ва нефть маҳсулотларининг сув ҳавзаларидаги руҳеат берилган концентрацияси 0,001 ва 0,05 мг/дм³ га тенгдир. Бу кўрсаткичлардан ортиғи сувга ва унда учрайдиган органик шароитга салбий таъсир қилади.

Чорвоқ сув омбори ва унга қуйиладиган дарё ва дарёчаларда феноллар микдори 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 микдори 0,008 дан 0,025 мг/дм³, нормадан 5-14 марта ортиқлар.

Арнасой тизма қўлларининг шарқий қисмида фенолнинг микдори 0,012-0,037 мг/дм³, бу нормадан 34 баробар ортиқ бўлса, Денгиз қўл, Улуғ Шўрқўл, Оқ қўл сувида 0,008 дан 0,03- мг/дм³, бу кўрсаткич нормадан 5-10 баробар ортиқдир.

Сув омборларининг сувида нефть маҳсулотларининг микдори 0,004-0,120 мг/дм³ атрофида бўлиб, нормадан 1,2-2,4 баробар юқори, Арнасой тизма қўлларида нефть маҳсулотлари нормадан 1,9-2,2 баробар (0,111 мг/дм³) кўпдир.

Шундай қилиб, Туркистоннинг айрим дарёлари, қўл ва сув омборлари феноллар ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланган. Сув ҳавзаларни бу кимёвий моддалардан ўз-ўзидан тозаланишида ҳарораг, 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 хавfli ҳисобланади. Бунинг асосий сабаблари: 1) улар сувни кимёвий ифлослайди; 2) сувдаги тирик организмлар учун заҳарлидир ва 3) у моддаларни заҳарли даражаси узоқ сақланиб туради. 4) металллар, фтор ва бор организмлар танасига шимилиб, улар нобуд бўлгандан кейин сувга чиқиб, муҳитни иккиламчи, қайта заҳарланишига сабаб бўлади.

Оғир металлларга: темир, марганец, мис, цинк, молибден, ванадий, симоб, кадмий, хром, кўрғошин, никель каби ҳаракатчан элементлар кириб, улар тирик организмлар учун заҳарлидир.

Л.В.Завьялова, О.А.Агафоноваларнинг 1987-1988 йиллардаги кузатишлари бўйича (1992) ва улар берган маълумотга кўра юқори тоғ (Абрамов музлиги) ва тоғ минтақалардаги сув юзасида (Масалан, Чотқол ва Сари Челак кўрикхоналари) оғир металллар борлиги аниқланган. Жумладан, кўрғошин – 4,5-6,9 мг/дм³, кадмий – 0,11-0,31, мис – 4,1-13,4 цинк – 4,7-26, марганец – 3,3-13, никель – 2,4-7,6, симоб 0,21-0,78 мкг/дм³ миқдорда топилган.

Оғир металлларнинг миқдорлари айрим сув омборларида нормадан анча юқори. Жумладан: Чорвоқ сув омборида мис 15 баробар, цинк Жиззах сув омборида – 34, кўрғошин Кўрғонтепа сувида – 25, Оҳангаронда – 55, Чорвоқ сув омбори сувида – 79, фтор Каркидонда – 13, Жиззах сув омборида – 32 баробар нормадан ортиқ бўлган.

Айрим сув омборларида (Деҳқонобод, Талимаржон, Каттақўрғон) 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 (Дегрез ва Каттақўрғон) (0,0001 мг/дм³) нормадан паст даражада топилган. Аммо, сув омборларининг деярли ҳаммасида марганецни миқдори (0,01 мг/дм³) ҳамда фторни миқдори нормадан 50 баробар юқори бўлган.

Оғир металллардан хром, алюминий, молибден ва кобальт кабилар сув омборлар сувида топилган. Лекин, уларнинг миқдори нормадан паст бўлган. Кўпчилик сув омборлари сувида борнинг ионлари нормадан (0,6-0,7 мг/дм³) юқори бўлган.

Турли қўллар сувида оғир металллардан миснинг миқдори 0,002-0,046 мг/да атрофида ўзгариб, баҳорда кўп, ёз ва кузда кам миқдорда учрайди. Цинкнинг кўп миқдори (2,5 мг/дм³ гача) Амударёнинг

этак қисмидаги қўлларда айниқса баҳор-ёз фаслида, уни минимал миқдори куз-қиш вақтида учрайди.

Қўрғошиннинг сув ҳавзаларидаги зарарсиз нормаси $0,1 \text{ мг/дм}^3$ тенг. Унинг турли қўллардаги миқдори $0,007$ дан $0,071 \text{ мг/дм}^3$ гача Хоразм қўлларида $0,071-0,210 \text{ мг/дм}^3$ атрофида ўзгариб туради. Бу кўрсаткич нормадан 1-2 баробар ортиқдир.

Қўллар сувида симобнинг нормаси $0,001 \text{ мг/дм}^3$, аммо Тузкан ва Айдар қўллар сувида унинг миқдори ($0,005-0,008 \text{ мг/дм}^3$) нормадан 5-8 баробар юқорилиги аниқланган. Сирдарёнинг айрим қўлларида марганец нормадан ($0,01$) 9 баробар ($0,090 \text{ мг/дм}^3$) кўп бўлса, Амударё ҳавзасидаги қўлларда уни миқдори ($0,075-0,960 \text{ мг/дм}^3$) нормадан 7,5-96 баробар баланд бўлган. Молибденнинг сувдаги нормаси $0,0012 \text{ мг/дм}^3$ га тенг бўлса, унинг айрим қўллардаги миқдори $0,063-0,050 \text{ мг/дм}^3$ атрофида бўлиб, нормадан анча ортиқдир. *Фтор* (миқдори $0,05-0,5$) ва бор ($0,017 \text{ мг/дм}^3$) ҳам нормадан юқоридир.

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

Пестицидлар тирик организм учун энг хавfli кимёвий бирикмалар ҳисобланадилар. Улар қишлоқ хўжаликда экилган ўсимликларнинг зараркунандаларига қарши қўлланилади. Масалан, Орол ҳавзасининг ҳар бир гектар экин майдонига 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 ортиқ заҳарли 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, заҳарланган.

Экин майдонларида тўпланган заҳарли моддалар суғориш жараёнида ювилиб ($0,2-3\%$) турли сув ҳавзаларга тушиб Ер усти сувларини заҳарлайдилар. 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 кўриқхонасида Бошқизилсой дарёчаси сувида ДДТ нинг миқдори $0,368 \text{ мкг/дм}^3$, роғор ($1,74$) ва карбофос $1,00 \text{ мкг/дм}^3$ га етган. Чорвоқ сув омборига тушувчи дарёларда ДДТ ва ГХЦГ каби заҳарли моддалар $0,06 \text{ мкг/дм}^3$ мик-

дорда топилган. Шу районларнинг атмосфера ёғинларида лндан (0,063-0,070), ДДТ (0,042-0,172), рогор (1,32), карбофос (0,48 мг/дм³) каби кимёвий моддалар топилган (Обзор фонового. 1990; Завьялова, Агафонова, 1992).

Баликчилик хўжаликларининг қондаси бўйича балнклар кўпайтириладиган сувларда ГХЦГ, ДДТ метафос ва карбофос каби кимёвий захарли моддалар бўлмаслиги керак. акс ҳолда балик маҳсулотлари зарарли бўлади.

Хлорорганик пестицидларнинг юкори концентрацияси Ангрен, Чорвок, Туябўғўз, Чимкўрғон ва Толимаржон сув омборларида топилган. Фосфороорганик пестицидлар ҳам сув омборлари сувида нормадан ортикдир. Жумладан, рогорнинг микдори 10-73 мг/дм³ (Туябўғўз, Пачкамар, Чимкўрғон, Қамашн. Каттакўрғон сув омборларида), метафос эса Андижон (1,715), Туябўғўз (8,03), Каттакўрғон (0,75 мг/дм³) карбофоснинг микдори 1,1-2,6 мг/дм³ 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 ташкари пестицидларнинг қолдиғи фақат сувдагина эмас, сувдаги ўсимликлар ва гидрофауналар танасида ҳам топилган.

Экин майдонларидан ювилган пестициддан оқави сувлар билан зовур ва қоллекторларга, уларнинг сувлари билан қўлларда, (жумладан, Арнасай тизма қўллари, Сарикамиш) тўпланадилар. Масалан, Айдар ва Тузкан қўлларининг этак қисмларда рогор (17,6-23,4 мг/дм³), ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЕ кабиларнинг ҳам қолдиқлари топилган. Дальварзин қўлларида хлорорганик пестицидлар кам, аммо, метафос (0,048) ва карбофос (0,109), рогор (0,63-0,958 мг/дм³) кабилар бўлган.

Вақт ўтиши ва қўл сувини бошидан охиригача оқиб ўтиши билан пестицидларнинг микдори камайиб боради. Улар сув ҳавзасидаги организмлар танасига шимилса, иккинчи томондан сувдаги кимёвий захарлар сув тубига, лойкага чуқадилар.

Сувда учраган пестицидларнинг даражаси бўйича Ўзбекистоннинг кўпчилиқ қўллари балиқ кўпайтириш талабига жавоб бермайдилар, аммо, сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режими балиқчилик хўжалигини ривожлантириш учун қулайдир (Қамилов 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* типидagi сув ҳавзаларда чиримаган оксиллар йўқ, сероводород, CO_2 кам, кислород эса етарли даражада, лекин сувда азотнинг турли оксидланган формалари бор. *Олигосапроб* сув ҳавзаларида сероводород йўқ, CO_2 жуда оз миқдорда, кислород нормал тўйинган ҳолда 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 умуртқасиз ҳайвонлардан коловраткалар, моллюска, қискичбака ва бошқалар кўп учрайдилар. Сувдаги органик моддаларнинг минерализацияланиши асосан бактериялар ёрдамида ўтади. Мезосапроб сувларда ҳам аммиак ва унинг маҳсулотлари (азот кислоталари), сероводород жуда оз миқдорда, кислород кўп бўлади. Бу типдаги сув ва сув ҳавзалари турли зоналари учун диатом (мелозира, диатома, навикула вакиллари), яшил (космариум, спирогира, кладофора, протококсимонлар вакиллари) сувўтлар, сувда ўсувчи гулли ўсимликлар (рдестлар, роғолистниклар, частуха ва бошқ.) характерлидир. Ҳайвонлардан кўпоёқдилар, 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, заҳарловчи моддаларни сувдан чиқариб олиш, иккинчи ҳолатда эса ифлос сувда учрайдиган турли касалликлар таркатувчи патоген микроорганизмлардан сувни тозалаш ва уларни зарарсизлантиришдан иборат.

Одатда ифлос оқава сувлар канализация трубалари ёки махсус коллекторлар, трубалар орқали ифлос сувлар тўпланадиган “ҳовузларга” 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, турғун моддалар (синтетик полимер материаллар, симоб тузлари, фенолнинг полимерлари, ДДТ ва бошқалар) билан тўйинган ифлос оқава сувлар киради. Бу моддалар табиий шароитда парчаланмайдилар ёки жуда секин парчаланадилар. Шу вақтгача бундай моддаларни парчалайдиган табиий жараёнлар йўқдир ва уларни тозалаш жуда оғир ва деярли самара бермайди. Бу 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 буглатиб, оқава сувдаги зарарли бирикмаларни маълум даражада куйдириш мумкин. Бу услубда органик бирикмалар тўла куяди, минерал моддалар эса печкада тўпланади, йиғиб олинади ёки бугчанг, тўзон ҳолда печка трубасидан атмосферага чиқиб, ҳавони заҳарлайди, ёмғир, қор билан ерга қайтиб тушиб, атроф-муҳитни – тупроғи, сувини заҳарлайди.

Иккинчи гуруҳ (тип) оқава сувлардаги ифлословчи моддалар табиий шароитга тушган вақтда маълум миқдорда биологик чириш хусусиятига эгадир. Бундай оқава сувлар саноат ва коммунал-хўжаликдан чиққан бўлиб, улар кўп ҳолатларда оқава сувларни тозалаш шахар 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 катламлари, 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 буғлаш, экстракция, абсорбция, нейтрализация ва бошқа жараёнлар, масалан, саноат оқава сувларидаги цианид, мис, рух, хром, фенол кабилар абсорбцион йўл билан тутиб олинади. Сувни буғлатиш йўли билан фенол бирикмаларини, нордон оқава сувлар оҳак билан нейтраллаштирилади.

Механик йўл билан тозаланган оқава сув суюқ ва қаттиқ фазада бўлади. Суюқ қисмида етарли даражада органик ва ноорганик моддалар бўлиб, уларнинг парчаланиши, зарарсизлантирилиши учун албатта биологик метод қўлланилади.

Биологик методга кўра, табиий ёки сунъий чуқурликларга ҳовузларга ифлос оқава сувлар ташланади ва у ерларда қуёш нури, ҳаво ва турли микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар ва бошқа

гидробионтлар ёрдамида оқава сувнинг табиий тозаланиш жараёни ўтади. Биологик методда оқава сувлар табиий равишда шимилиш, тиниш, суғорилиш далаларида ва махсус биологик ҳовузларда ўтади. Сунъий биологик тозалашда эса оқава сувлар махсус қурилишларда ишловдан ўтиб, 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, кишлоқ хўжалик оқавалари ва нефть ҳамда унинг маҳсулотларидир. Уларнинг сув ҳавзаларига ташланиши натижасида кўпчилик дарёлар сувининг минерализацияси 1,4-2,6 марта ортиб кетади.

Ифлос оқава сувларни турли шаклдаги ва чуқурликдаги (квадрат, конус, овал) ҳовузларда тозалаш бизнинг шароитимизда 1970 йилларда йўлга қўйилди. Ҳар хил ифлос сувда эритма ҳолдаги органик ва минерал моддаларни сувўтлар шимиб олиб, сувнинг биологик ҳолагини тикланишини тезлатишини инобатга олиб, Чирчиқ шаҳри атрофида азот, никель ва мис бирикмалари оқава сувларни, Самарқанд атрофига 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 кўлмақлар, балиқчилик ҳовузларидан планктон формаларини турли фаслларда тўплаб, биологик ҳовузларга ташлаш натижасида, сувўтларнинг сони Чимкент биоҳовузларида 212 га, Чирчиқ биоҳовузларида эса 265 га етказилди. Исик 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, кишда эса 60-65% ни ташкил қилди. Сувдаги азот бирикмалари 250-400 мг/л дан 0,01 мг/л га, фосфор бирикмалари 14-20 мг/дан 0,54 мг/л га, никель 17 мг/л, мис 52 мг/л дан 0,2 мг/л га камайди, кислород 1,0-2,5 мг/л дан

14-18 мг/л га ёки 260-300% га кўпайди. (Эргашев, 1980; Ergashev, 1986).

Биологик методнинг иктисодий 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-хайвонларни, инсон соғлиғини сақлаши мумкин.

Биологик тозаланган сувларни санитар текширишдан кейин турли техник экинларни (каноп, 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 очиқ сув ҳавзаларига ташланмаган, 2000 йилга келиб, коммунал-хўжалик оқава сувларининг 65%, саноатнинг 20% оқава сувни 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 парчаланади, организмлар танасига шимилади, тўпланади, сув билан оқиб, бир жойдан иккинчи жойга кетади, бир формадан иккинчи формага (яъни минералдан органик

формага) ўтади ҳамда сув хавзаларининг тагига лой, лойқага 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 лойқага чўкишда катта роль ўйнайдилар.

Ифлосланган сувларда гидробионтлар қанча кўп бўлса, улардаги модда алмашилиши, органик ва минерал моддаларнинг парчаланиши кўпайиб, сувнинг ўз-ўзидан тозаланиши тезлашади, ўшандай сувларда кислород кўп бўлади. Лекин, органик моддаларнинг биологик минерализацияланиши, фотосинтез жараёнини 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 ҳолағлар Беларусиянинг Свислог дарёсида, Рейн, Майне, Дунай дарёларида ва айрим эутроф ҳовузларда кузатилган (Кпорр, 1966; Uhlmann, 1967).

Органик моддаларни минерализация қиладиган гидробионтлар сув аралашиб турадиган жойларда самарали “ишлайдилар”, сабаби сув орқали уларга озик моддалар ва кислород келиб туради. Гидробионтлар 1 г кислород қабул қилиш жараёнида 3 380 кал. энергия ажратадилар. Улар томонидан органик моддаларни қабул қилиш билан моддаларнинг парчаланиши ва сувнинг тозаланиш жараёни тезлашади. Масалан, Волга дарёсининг Валахна атрофида 1 км² сув майдонида *Leptomitus lacteum* замбуруғи 18 кун давомида сувдан 120 т органик моддани шимиб олган, шундан 80% замбуруғнинг ўсиши, кўпайиши ва масса ҳосил бўлишига сарфланган. Суғориш далаларида хирономидлар (*Chironomus plumosus*) 1 м² жойда 90 минг личинка ҳосил қилади, улар шимиб оладиган органик модданинг миқдори 250 г/м² бўлиб, шундан 100 г ўзларининг танасини тузишга сарфланади, 150 г эса 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 гурлича тўпланади. Масалан, *Lamapina* танасида кобальтнинг тўпланиш коэффициенти астрономик кўрсаткичга $4 \cdot 10^{13}$ га тенг. Кадмийнинг тўпланиш коэффициенти эса $1,4 \cdot 10^{16}$ га тенг (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 озика халқаси орқали ўтиб, охири балик билан овқатланган инсон танасига келиб тўпланади. Уларнинг ярим парчаланиши учун 26-28 йил керак. Стронций — 90 инсон танасига ичимлик суви билан 26-59%, овқатга ишлатиладиган организмлар маҳсулоти (сут, катик, гўшт, балик гўшти) орқали эса 41-44% ўтади (Мере, Saurov, 1967).

Радиоактив моддалар билан зарарланган сувларда яшайдиган гидробионтлар 10-15 кун ичида шу моддаларни сувдаги миқдори 100 дан 10-20 минг марта ортиқ ўз таналарида тўплайдилар. Ҳайвонлардан моллюскалар турли кискичбакасимонлар иттрий-91 ни сувдаги миқдоридан 100-250 баровар, сувўтларидан ульва, цистозира, бриопсис кабилар 600-1000 баробар кўп тўплайдилар. Фитопланктон вакиллари зоопланктонга қараганда 10 баробар ортиқ тўплайди. Тўплаган радиоактив изотоплар организмлар билан лойқага чуқади ёки улар чиригандан кейин яна (айниқса стронций-90) сувга қайтади.

Сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланганида биофилтрлаш қобилятига эга организмларнинг (моллюскалар, кискичбакасимонлар, асцидиялар, тикангерилилар, 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

сублимораль 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° С ҳароратида эса 28 литргача сувни филтрлайдилар. Перловицларнинг катгалари (9-11 см) бир кунда 60-70 литр сувни филтрдан ўтказадилар. Денгиз планктонида кўп учрайдиган *Salonx finmarg-chicus* бир кунда 5,5 литр сувни филтрлайди. Кўпчилик мўйловли қисқичбакалар ҳам бу жараёнда фаол катнашиб, сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёнини тезлаштирадилар. Бу жараён асосида турли биологик тирик жонзодларнинг фаолияти туради.

Шунинг учун ҳам ҳалқимизни “етти думалаган сув тоза” деган мақоли бекорга айтилмаган. Ўсимликлар лойқа сувни тинитади, турли моддаларни чуқртириб сувни тозалайдилар.

14.6. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қоидалари

Сув тирик ва ўлик табиатнинг бебаҳо қисми ҳисобланади. Дарёлар, кўллар, булоқлар, сув омборлари, денгиз ва океанлар сувнинг тозалиги, атроф-муҳит тозалигини, табиатдаги ўсимлик ва ҳайвонлар оламининг ҳар хиллигини, инсонлар саломатлигини, уларнинг яхши дам олиб, яхши ишлаши, кишлоқ хўжалиги ва чорвачиликдан зарарсиз маҳсулот олиш, саноат энергетика каби ҳалқ хўжалигининг турли йўналишлар ишини таъминлайди.

Сувнинг турли моддалар билан ифлосланишини саклашнинг 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 саклаш кўзда тутилган.

Собик иттифокда сувнинг тозалик сифатини аниқлашда, унинг таркибиде учраш 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 мидор, мг/л
Анизол	санитар-токсик	0,05
Аммиак	токсик	0,05
Ацетон	санитар	0,05
Бензол	токсик	0,5
Нефть, нефть маҳсулоти	балиқчилик	0,05
Маргамуш	санитар-токсик	0,050
СИМОБ	санитар-токсик	0.005-0.0005
ФТОР	санитар-токсик	1,500
Кўргошин	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
Апилин	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 конунлари сувдан тежамкорлик билан илмий асосланган ҳолда ва комплекс фойдаланишни ва сув ҳамда сув ҳавзаларини муҳофаза қилишни таъминлайди. Сув тўғрисидаги муносабаблар республикаларининг сув ҳақидаги конунлари асосида кучга кирган бўлиб, сувдан аҳоли томонидан ва ҳўжаликда фойдаланиш, сув ва сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлаш, турли

ташкilotларнинг дарё, кўл, ҳовуз, булок, сув омборлари, денгизлардан фойдаланишдаги вазифалари ва ҳуқуқлари кўрсатилган, сув ва сув ҳавзалари тўғрисидаги муносабатлар нормалаштирилган ва ҳозир Марказий Осиё республикаларнинг сувга оид қонунларида ўз аксини топган.

Сув ҳуқуқларининг нормалари бўйича сувдан фойдаланишнинг тартиблари ва шарт-шароитлари, сувдан фойдаланувчининг вазифаси ва ҳуқуқи, жавобгарлиги кўрсатилган. Сув ҳақидаги қонун сувдан фойдаланувчи корхоналар ва 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 бойлиқларини, 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, МДҲ 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 азотмедь-содержащих 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.
- Дювиньо 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.
- Израэль 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. Сине-зелёные водоросли Узбекистана и перспективы их использования в сельском хозяйстве, Автореф. докт. биолог. наук. - Т., 1990.
- Ихтиологические и гидробиологические исследования в Киргизии. Фрунзе. 1977.
- Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. - М., 1974.
- Михайлов В.П., 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 концевых сбросах оросительных систем. - Т., 1990.
- Петров В.В. и др. Правовая охрана окружающей природной среды в странах Восточной Европы. - М., 1990.
- Поликарпов Г.Г. Радиоэкология морских организмов, - М., 1964.
- Пономарёва И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии. - М., 1978.
- Поустел С. Контроль над токсичными химическими веществами. В сб.: "Мир 80* годов". - М., 1989,
- Рафиков А. Орол такдири. - 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.З. Альгофлора искусственных водоёмов Средней Азии. - Т., 1974.
- Эргашев А.З. Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоёмах Средней Азии. - Т., 1976,
- Эргашев А.З. Значение биологического метода очистки сточных вод с применением водорослей. В кн.: Культивирование и прим. микроводорослей в народном хозяйстве. - Т., 1980,
- Эргашев А.Э. 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.И. 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. Hydrobiologiya, vol. 71. №4. 1986. 545-555.
- Ergashev A.E. In: Acta hydrology, vol. 14 №6, 1986. 613-625.
- Knopp H. Linmologie 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.

10.3. Чирчикнинг биологик ҳовузларида азотли окава сувларни тозаланиши	237
10.4. Окава сувларни биологик услубда тозалашнинг афзаллиги.....	241
XI Б О Б. Туркистон шוליпояларн гидробиоценозларининг таснифи.....	246
11.1. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари.....	250
XII Б О Б. Суئيый сув ҳавзаларида гидробиоценозларни ҳосил бўлиш йўллари.....	255
XIII Б О Б. Гидробионтларни миқтақалар 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. Ҳажми 19,5 босма табок.
Бичими 60x84 №16. Адади 300 нусха. Буюртма 242.
М Улугбек номидан Ўзбекистон Миллий Университети
босмахонасида чоп этилди.