

5  
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

4  
5  
Тошкент -- 2003

Ўзбекистон Республикаси  
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Мирзо Улугбек номидаги  
Ўзбекистон Миллий Университети

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А.

# ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

Тошкент – 2002

349297

Гидроэкология – сув экологияси ўқув дарслигида Ер шарига суви 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 оқова 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-қоидалари 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 Аҳматқул** – кириш, биосферада сув заҳираси, 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. Олимжоиев**нинг таҳрири остида

**Тақризчилар:** Биология фанлари доктори **Ҳ.О. Бердиқулов**  
Биология фанлари номзодлари **Ҳ.О. Олимжонова**  
**А. Абдуқодиров**

**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, кўл 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, кордан → сув, спорадан → хужайра, хужайрадан → колония → трихома → йп → шоҳланган тана, уруғдан → ўсимлик, турдан-тур, сувўтдан-сувўти, зоопланктондан → зоопланктон ҳосил бўлади. Фақат уларнинг миқдори бир камайиб, бир кўпайиб туради, холос.

Бундан бир неча ўн йиллар аввал Сирдарё ва Амударёнинг юқори оқими, улар ҳавзасидаги кўллар, 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 хужайрасидан шу хужайрага айнан ўхшаш сувўтининг хужайраси ҳосил бўлади. У ўсади, кўпаяди, насл алмашиб туради, холос.

Фақат сув ҳавзалари қуритилса ёки шу сув ҳавзаларининг экологик ҳолини 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 аниқлиги маълумотларни тўлдиради,

Урта 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 қатнашадилар ва ўзларида ҳаёт жараёнларининг ўтишини таъминлайдилар.

Дунёдаги дарёлар ва кўлларда тахминан 116 минг км<sup>3</sup>, ер остидаги сувларнинг миқдори 4 млн. км<sup>3</sup>, тупроқ заррачаларида сақланган сув (намлик) 21 минг км<sup>3</sup>. Дунё океанидаги сувнинг захираси — 1,37 млрд. км<sup>3</sup> га тенг. Аммо, чучук сувнинг ҳажми жуда ҳам кам бўлишига қарамадан бутун тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти учун жуда ҳам аҳамияти каттадир.

Ер юзидаги тирик организмлар яшашининг асоси сув билан боғлиқдир. Ҳаёт, тириклик сувдан келиб чиққан. Организмлар қайси муҳитда учрамасин, уларнинг ўсиши, кўпайиши ва ривожланиши учун сув зарурдир. Тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятида, биологик процессларида сув қатнашади. Организм протоплазмасининг асосий қисми сувдан иборат бўлиб, ҳужайрадаги барча жараёнлар: моддалар аямашилиши ва парчаланиши, оксил ва нуклеин кислоталар, ферментлар, витаминларнинг синтез бўлиши сув иштирокида бўлади. Сувнинг моҳияти, унинг танадаги миқдори сув 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 лойкалиги, минерал тузларнинг таркиби, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> 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-

шар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар) фақат маълум муҳитга, яъни чучук ёки фақат шўр сувларга мослашганлар. Баъзи ҳайвонлар, сувўтлар чучук сувларда ривожландилар, улар ҳеч вақт шўр сувда, денгизларда учрамайдилар ва аксинча, айрим сувўтлар, ҳайвонлардан нурлишар, фораминалиферлар, маржонлар, полиплар, игнатерилар, кориноёқш мольоскалар ва баликлар ҳеч вақт чучук сувларда яшамайдилар. Тирик организмларнинг экологик кенг мослашган турлари ҳам чучук ҳам шўр сувларда учрайдилар.

Сув ҳавзаларни оддий қилиб уч гуруҳга бўлиш мумкин, яъни;

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

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

3. Оқар сувлар ёки лотик муҳит (лотинча сўз, лотис-ювиб, окиб ўттиш). 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 қисмиарида 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 катта ниқлдир, масалан, қор, муз → чучук сувли дарё. 3) Турли чикиндиларни қайта ишлатишда чучук сув энг арзон манба ҳисобланади.

Кейинги 20 йил ичида инсон чучук ва ҳатто денгизнинг шўр сувиға ҳам ҳаддан зиёд тажовузкорлик қилиб, ер юзасида сув бойликларини исроф бўлишиға, ифлосланишиға сабаб бўлди, ўз ҳаётининг мушқул ҳолатға тушиб қолишиға олиб келди. Турли сув ҳавзаларида учрайдиган организмларни ўрганиш умумий экологияни ривожланишида катта роль ўйнаган.

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

биотик омиллари таъсири асосида ҳар томонлама ва чуқур ўрганишдан иборатдир.

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

Туркистон худудида жойлашган сув ҳавзаларининг биологияси-ни ўрганиш 1920 йиллар арафасида бошланади. Масалан, И.А. Киселёв, Е.И. Киселёвалар Мирзачўл, Самарқанд, Бухоро ерларида жойлашган канал, шוליپоя ва ҳовузларнинг сувўтлар флорасини ўрганадилар. Кейзер Помирда жойлашган Яшил кўл ва Блункўлни ва Сирдарёнинг гидробиологияси ҳақида биринчи маълумотлар келтиради.

Туркистоннинг тоғ ва юқори тоғ минтақаларида жойлашган булок, дарёча, дарё ва кўлларнинг 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 ҳавзаларнинг сувўтлар флорасини, уларни ўсиш, ривожланиш ва тарқалишларига сабаб бўлувчи сувнинг экологик омилларини аниқлайди. Олимнинг кўп йиллик илмий меҳнатлари унинг “Ўрта Осиё тоғ сув ҳавзалари сувўтлар флораси” (1958 й.) номли мукаммал китобида ҳар томонлама ўз ифодасини топган.

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

Ўзбекистон худудида жойлашган айрим сув ҳавзаларида учрайдиган балиқларнинг 100дан ортик турлари Ф.К. Комиловнинг илмий ишларида ўз аксини топган.

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

Маълумки, ички сув ҳавзалар ва шу жумладан қўллар, шוליпояр, қонузлар кенг экологик қузатишлар олиб боришга жуда қулайдир, бунки шу сув ҳавзалар ўзларига хос турли катта-кичикликдаги берк экологик системалар бўлиб, уларда ўтадиган биологик жараёнлар ва шолдлар алмашуви атроф-муҳитнинг кучли таъсирига унча учрамайди. Дарёларда эса, бунинг акси, яъни сувнинг абиотик ва биотик омиллари тез ўзгаради, улар ўз навбатида дарёдаги организмларнинг экологик ҳолатига турлича таъсир қиладилар.

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



## БИОСФЕРАДА СУВ ЗАҲИРАСИ

Ер юзасида куруклик ва сувнинг тақсимланиши турличадир, яъни планетанинг 71 % майдонини дунё океани қопласа, унинг курукликдаги майдони 149 млн. км<sup>2</sup> га тенг. Шимолий ярим шарларда сув билан курукликни нисбати 61:39 бўлса; жанубий ярим шарда бу кўрсаткич 81:19 ни ташкил қилади.

Куруклик юзасидаги сув ҳавзаларининг (музликлар, кўл, сув омборлари, дарё ва ботқоқлар) умумий майдони 20 млн. км<sup>3</sup> атрофида ёки курукликнинг 15 фоизини ишғол қилади.

Ер юзидаги турли сув ҳавзалардаги сувнинг умумий ҳажми 1390 млн. км<sup>3</sup> бўлиб, унинг 96,4%ини дунё океанининг суви ташкил қилади. Курукликдаги сув ҳавзалари ичида чучук сув заҳираси асосан музликларда (25,8 млн км<sup>3</sup> ёки Ердаги сувнинг 1,86% ти) тўпланган.

Ер остида (литосферада) тўпланган сувнинг ҳажми 23,4 млн. км<sup>3</sup> ёки ердаги сувнинг 1,08 фоизига тенг.

Сувнинг маълум қисми биосферадаги тирик организмлар таркибида ҳам учрайди. Масалан, Ер юзидаги тирик моддаларнинг массаси 1,4·10<sup>12</sup> тоннага тенг. Агар тирик организмлар танасида ўртача 80 фоиз сув деб ҳисобланса, организмлардаги сувнинг массаси 1,12·10<sup>12</sup> т га тенг ёки биологик сувнинг ҳажми 1 минг км<sup>3</sup> га тенг бўлади.

Атмосферада ўртача 13 минг км<sup>3</sup> 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 катта аҳамиятга эгадир. Планетада чучук сувнинг ҳажми 36,7 млн. км<sup>3</sup> 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 турғунлашган. Аммо 1900-1970 йилларда материк сув заҳираси 46,4 минг км<sup>3</sup> га камаяди. Шу давр ичида Дунё Океани сувининг ҳажми 11,4 см ёки йилига 1,5 мм кўтарилиб келган (Клига, 1985, 1-жадвал).

## Ер шарининг сув захираси

Ғабитий сувларининг ҳиссалари	майдон км <sup>2</sup>		Ҳажми, минг км <sup>3</sup>	Сувнинг дунё бўйича захираси		Сув захирасини ўргача тикла-нишининг шартли даври, йил
	млн. км <sup>2</sup>	курук-ликнинг майдони, км <sup>2</sup>		Сувнинг умумий захираси, км <sup>3</sup>	Чучук сув захираси, км <sup>3</sup>	
<i>Литосфера юзидаги сув</i>						
Дунё океани	361	—	133800	96,4	—	265 йил
Муҳитлар ва доний қоралилар	16,3	11	25800	1,86	70,3	9700 йил
Куллар	2,1	1,4	176	0,013	—	17 йил
Шу жумладан, чучук сувлар	1,2	0,8	91	0,007	0,25	—
Сув омборлари	0,4	0,3	1	0,0004	0,016	52 кун
Дарёдаги сувлар	-	-	2	0,0002	0,003	19 кун
Ботқоқдаги сув	2,7	1,8	4	0,0008	0,03	5 йил
<i>Литосферанинг юза қисмидаги сув</i>						
Ер ости сувлари	-	-	23700	1,68	-	1400 йил
Шундан чучук сувлар	-	-	10330	0,76	28,7	-
Ер ости музли сувлар	2,1	14	300	0,022	0,82	10 000 йил
<i>Атмосфера ва организмлардаги сувлар</i>						
Атмосферадаги сув	-	-	1,3	0,001	0,04	8 кун
Организмлардаги сув	-	-	1	0,0001	0,003	Бир не-ча соат

Ер юзасидаги сувнинг ҳажми 1388 (1390) минг км<sup>3</sup>, шундан чучук сувлар 36700000. минг км<sup>3</sup> га тенгдир. Муҳитдаги сувлар ҳаво ва тупроқ намликларидан ҳосил бўлади. Ер юзасига намлик нотекис тошади. Энг кўп намлик экваториал зонасида жойлашган Ҳиндистон,

Гавай ороллари, Амазонка дарёсининг юкори кисмларига тўғри келеди (2-жадвал, Пономарёва, 1976).

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

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

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

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

Ўрталик зоналарнинг ўсимликлари вегетация даврининг кўп вақт-ларида намликка муҳтож бўладилар. Ўсимликлар намлик билан яхши таъминланган ерлар *гумид* ёки *намлик* районлар деб аталади.

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

36 мартаба янгиланади, алмашади, яъни сув буғларининг атмосферада ўргача 10 кун бўлади, кейин алмашади. (Чапалер, 1974).

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

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

## 1.1. Гидросферанинг умумий таснифи

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

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

Гидросфера ўта доимийлик билан фаркланади, 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. км<sup>3</sup> атрофида, шундан 1,37 млрд. км<sup>3</sup> 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 км<sup>3</sup>, кўлларнинг суви 750 минг км<sup>3</sup>, дарёлар суви 1,2 минг км<sup>3</sup> 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 <sup>2</sup>	Сувининг ҳажми, млн.км <sup>3</sup>	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 алмашиниши тезлиги (Львович, 1974)

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

Ҳозирги музликларнинг катта йигилган жойлари энг баланд тоғлардан – Қоракорум, Химолай, Кунь-лун, Тянь-Шанъ, Помир-Олой, Мўғилистон Олтойидадир. Улардан айримларининг узунлиги 60 км ча бўлиб, ўртача 300 м пастликкача чўзилади, Тянь-Шанъдаги энг катта музликларнинг узунлиги 40 км атрофида бўлса, Химолай музликларининг узунлиги 20-25 км га етади. Кунь-лун тоғининг иккала қоялари музликларга бой бўлиб, уларнинг узунлиги 10-15 км дан ошмайди. Бу музликлар планетанинг асосий чучук сув манбаи ҳисобланади.

## Гидросферанинг чучук сув манбалари

Гидросферанинг түрлери	Чучук сув хажми, км <sup>3</sup>	Гидросферанинг шу қисмининг % ти	Умумий чучук сувларга нисбат %
Музликлар	24000000 ✓	100	85
Грунт сувлар	4 000000	6,7	14
Буллар ва сув тўқинлари	155 000 ✓	55	0,6
Гуноқ намлиги	83 000	98	0,3
Атмосферадаги буллар	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 майdonи, км <sup>2</sup>	Сув захираси, км <sup>3</sup>
Неандия	11785	3100
Скандинавия	5000	645
Альп тоғлари	320	350
Гарбий Шпицберг	21240	18690
Европа бўйича	41225	22785

## Евроосиёнинг сув баланси ва чучук сув бойликлари

Номлар	Майdonи, млн.км <sup>2</sup>	Атмосфера намлиги, мм	Дарё оқими			Яли намла- ниш, мм	Бўгла- ниш, мм
			тўла	ер ости	ер усти		
Европа	9,8	734	319	109	200	524	415
Осиё	45	726	293	76	217	519	433
Шу жумла- дан, собик Иттифок бўйича	22,4	500	198	46	152	348	300

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

Улардан ташқари чучук сув бойликлари дунёнинг энг катта дарёлари ва кўлларида тўплангандир. Уларнинг айримлари тўғрисида тубандаги жадвалларда (7-10) келтириб ўтамиз. Улар планетанинг Африка, Шимолий ва Жанубий Америка, Европа, Осиё худудларида 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 сувли 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 шахобчаларидан Мадейрада -  $191\ 000$ , Риу-Негруда -  $25\ 000$ , Тапажаса дарёсида -  $5\ 600 \text{ м}^3/\text{с}$ . Нил дарё -  $5\ 700$ , Осиё дарёларида Меконгда -  $15\ 900$ , Ировадида эса -  $14\ 000 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг.

### Африканинг катта дарёлари

7-жадвал

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км <sup>2</sup>	Дарёлар этагидаги ўрғача сув оқими, км <sup>3</sup>
Нил	6671	2 870	73,1
Конго	4320	3691	1414
Нигер	4 160	2092	268
Оранжева дарёси	1 860	1 020	25
Замбези	2660	1 330	108

### Дунёнинг бошқа дарёлари

8-жадвал

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км <sup>2</sup>	Куйиладиган 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	20000000	Бенгал кўрфази
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 кўлларининг тизими  
(Ермаков ва бошқ., 1988)

Кўллар номи	Майдони, минг км <sup>2</sup>	Денгиздан Баландлиги, м	Максимал чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, км <sup>3</sup>
Юкори кўл	82,4	183,5	393	11 635
Гурон	59,6	177,1	228	4680
Мичиган	58,0	177,1	281	5 760
Эри	25,7	174,7	64	545
Онгарио	19,5	75,3	237	1 710
Сент-Клер	1,3	175,0	7	—

Дунёнинг бошқа ҳудудларида жойлашган катта кўллар

Кўллар номи	Майдони, минг км <sup>2</sup>	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	Қозоғистон
Иссик кўл	6 200	696-700	1 780	Қирғизистон
Урмим	5 700	145	—	Осиё
Венери	5 500	—	—	Европа
Ханка	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 юкори ва доимий ҳарорат сувда тўпланган озика моддаларининг тез чиришига ва шу вақтнинг ўзида тирик организмлар томонидан ўзлаштирилиб юборишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тўпланган органик моддалар ва қолдиклар сувда топилмайди.

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

Ҳозирги кунда кўл ва сув омборларидаги сувларнинг умумий миқдори доимий эмас, чунки кўплаб кўллар қуриб кетмоқда, янги-янги сув омборлари қурилмоқда. Шунга қарамадан, дунёдаги кўлларда сақланадиган сувнинг миқдори 275 минг км<sup>3</sup>га тенг бўлиб, шулардан 150 минг км<sup>3</sup> сув оқиб турадиган чучук сувли кўллар бўлиб, 125 минг км<sup>3</sup> шўр кўллардир.

Сув омборлари дарё сувлари ҳисобига тўлдирилади. Сув омборларида тўпланган 5 минг км<sup>3</sup> сув ҳажми халқ хўжалигининг турли муаммоларини ҳал қилишга қаратилган. Ўрта Осиё худудида ҳозирги кунда 100 га яқин катта-кичик сув омборлари бўлиб, уларнинг ҳар бирида 0,78 млн. м<sup>3</sup> дан 19 млрд.м<sup>3</sup> гача сув тўпланган, катта сув омборларига Қайроққум, Чордара (4-5,5 млрд.м<sup>3</sup>), Токтагул (19 млрд.м<sup>3</sup>) кабилар қиради (Эргашев, 1974).

Қилинган ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, собиқ Иттифок дарёларидаги сувларни ҳажми 4714 км<sup>3</sup> га тенг эди, курукликдаги сув оқимининг 26 %и Атлантика океанига ва Арктика сув ҳавзаларига, 44%и эса Тинч ва Ҳинд океанларига қуйилади, 2,5%и берк сув ҳавзаларига (Каспий, Орол денгизи кабиларга) тўғри келади.

Тупроқ таркибидаги намлик 83 минг км<sup>3</sup> 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 кумлоқ тупроқда 25 кг, 100 кг лой тупроқда эса 70 кг намлик бўлади.

Атмосфералаги намлик сув буғлари, уларнинг фасллар бўйича ҳосил бўлишига ва табиий зоналар бўйича тақсимланишига боғлиқ. Сув буғларидан ҳосил бўлган булутлар тропик зонада энг кўл тўпланса, шимолий ва жанубий кутбларда 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, мўътадил зоналикларда 10-12, кутбларда эса, 7-10 км баландликка кўтарилади. Бу баландликлардан юқорида намлик бўлмайди. Буғларни сувга айлангириб ҳисоблаганда, унинг ҳажми 14 минг км<sup>3</sup> га тўғри келади. Гидросферанинг бу қисми унча кўп эмас, аммо шу қисм Ер юзидаги ҳимма чуқук сувларнинг бошланиши ҳисобланади.

11-жадвал

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

Собиқ Республикалар	Майдони, минг км <sup>2</sup>	Ўртача йиллик ҳажми, км <sup>3</sup>			Умумий ҳажмга нисбатан сув билан таъминланиши, км <sup>3</sup>	
		Ерли оқиш	ирмоқларнинг оқиши	умумий оқим	1 км <sup>3</sup> майдонга	Жон бошига
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
Собиқ Иттифоқ	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 ортқ. Мутахассисларнинг фикрича, Ўрта Осиё тақирларида ҳар йили 1 млрд. м<sup>3</sup> тоза сув тўнланади; лекин уни тўплаб, ер остида сақлаш йўли ишлаб чиқилган эмас.

Атмосфера ёмғири қуруқлик, денгиз ва океанлар юзасига турли миқдорда тушади, Атмосферадан тушаётган намликнинг 25%и Евроосиё Ерларига тўғри келади, лекин унинг 23%и Ғарбий Европа, 24%и

349297

Осиё ва 37%и собиқ Иттифок территориясидаги денгиз ва ички сув ҳавзаларига оқиб келади. Дунё океани юзасига ҳар йили ўртача 107-114 см ёмғир тушади, лекин денгиз, океанлар юзасидан 116-1124 см ҳажмида сув буғланади. 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 куруқ, суви оз материк Австралия ҳисобланади.

#### Австралиянинг сув баланси:

Атмосферадан тушадиган намлик	456 мм
ҳажми	3 470 км <sup>3</sup>
Дарё оқимининг ҳажми	440 км <sup>3</sup>
Буғланиб кетиши	393 мм
ҳажми	2 990 км <sup>3</sup>

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 км<sup>3</sup> 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 тақсимланган. Масалан, дарё сувларининг йиллик ўртача оқими 4714 км га тенг. Шундан 4,384 минг км<sup>3</sup> сув собиқ Иттифок ерларидан ҳосил бўлса, 330 км<sup>3</sup> сув бошқа мамлакатлардан оқиб келади. Иттифок дарёларидаги сув захираси 4714 км<sup>3</sup>га тўғри келиб, шу сувдан Россияга 4171 км<sup>3</sup>, Ўзбекистонга - 117,3 км<sup>3</sup>, Тожикистонга - 71,2 км<sup>3</sup>, Туркманистонга - 68,6 км<sup>3</sup>, Қирғизистонга эса 52,8 км<sup>3</sup> йиллик дарё суви тўғри келади (11-жадвал, Долгополов, Фёдоров, 1973).

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

Гарбий Европада энг узун дарё Дунай бўлиб, унинг узунлиги 2840 км, сув тўшлаш майдони 817 минг км<sup>2</sup>, Евроосиё худудидаги энг багъа сув хавзасининг майдони 18 млн. км<sup>3</sup> тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш кўли каби хавзалар киради. Марказий Асиёнинг энг катта дарёларига Янззи (узунлиги 5 800 км, сув тўшлаш майдони 1,8 млн. км<sup>2</sup>), Хуанхэ (узунлиги 4 845 км, сув тўшлаш майдони 771 минг км<sup>2</sup>), Меконг (узунлиги 4 500 км, сув тўшлаш майдони 110 минг км<sup>2</sup>), Ганга (узунлиги 2 700 км, сув тўшлаш майдони 1,1 млн. км<sup>2</sup>), Хинд (узунлиги 3 180 км, хавзаси 980 минг км<sup>2</sup>) кабилар киради.

Дарёларнинг кўпчилиги музликлардан бошланади. Бундай дарёларни ёзда муздан оқиб чиқадиган йиллик сув оқими 80% ни ташкил қишади. 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 юзида 5 млн. га яқин кўл бор. Собик Иттифок худуди майдони 10 гектардан ортиқ кўлларнинг сони 285 минг атрофида бўлган. Планетада сув юзаси 10 минг км<sup>2</sup> ёки майдони 1 млн. га дан ортиқ кўлларнинг сони 22 та дир.

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

Байкал сувида турли минерал ионларининг миқдори 96,7 мг/л га, унга тушадиган сувларнинг тузлар миқдори 128,2 мг/л га тенг. Кўл сувида заррачалар миқдори 1,5 мг/л. Кўлда эриган холдаги 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 км<sup>2</sup>, 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 оҳақ 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, Антарктидалаги музнинг максимал калинлиги 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 км<sup>2</sup> ёки шимолий ярим шарнинг 14% ини ташкил қилса (июл ойида 10 млн, км<sup>2</sup>, январда 62 млн км<sup>2</sup>); жанубий ярим шарда 33 млн км<sup>2</sup> (январда 26 млн км<sup>2</sup>) – 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 км<sup>2</sup>, Шимолий Ерда – 18325, Катта Кавказда – 14243, Франц-Иосиф Ерида – 13735, Помирда – 7515, Тянь-Шаньда – 7326, Хисор-Олойда – 2233 км<sup>2</sup> 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) км<sup>2</sup> га тенгдир. Тянь-Шань тоғларида музликларнинг умумий майдони 8521-179000 км<sup>2</sup>, Помир-Олой тоғларида эса 7859-121000 км<sup>2</sup> га тенгдир (12-жадвал). Норин дарёси ҳавзасида 750 та катта ва кичик музликлар бўлиб, уларнинг майдони 1073 км<sup>2</sup> ни ташкил қилади.

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

Музли хуудлар	Музликлар майдони, минг км <sup>2</sup>
Антарктида	13980
Гренландия	1 803
Канада арктик архипелаги	150
Ляяска	103,7
Арктиканинг Россия қисми	56,4
Шпицберген архипелаги ва Ян-Майен ороли	35,2
Ҳимолай	33,0
Гянь-Шань	17,9
Корақорум	16,3
Шимолий Америка Бераг чуқсилари	15,4
Гянь-шань	13,0
Помир-Олой	12,1
Исландия ороли	12,1
Ирландия ороли	11,8
Кунь-лунь	11,6

Чирчиқ дарёси ҳавзасида 200 дан ортиқ музликларнинг майдони 213 км<sup>2</sup>, Зарафшон водийсида 424 та музликлар бўлиб, майдони 557 км<sup>2</sup> 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 км<sup>2</sup>, қалинлиги 50-250-700-1000 м, ундаги чучук сув захираси ва микдори 250 млрд. м<sup>3</sup> 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 км<sup>3</sup> 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).

Мустақил республикалар	Прогноз ресурслари, м <sup>3</sup> /сек	Ер ости сувларининг Ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув билан таъминлаш, м <sup>3</sup> /сек	сугориш ва сув чиқариш, м <sup>3</sup> /сек	Жами, м <sup>3</sup> /сек	
Озарбайжон	125	11,7	18,0	26,7	
Арманистон	50	7,0	11,1	19,1	21,4
Белорусь	420	15,8	—	15,6	36,2
Грузия	30	6,0	1,0	7,0	3,7
Қозоғистон	900	19,5	1,0	20,5	23,4
Қирғизистон	175	5,5	2,3	7,8	2,3
Латвия	80	1,8	—	1,8	4,5
Литва	75	2,3	—	2,3	2,2
Молдова	10	2,4	—	2,4	3,1
Россия	3 640	156,0	—	156,0	24,0
Тожикистон	110	1,6	3,5	5,1	4,3
Туркманистон	40	3,8	11,0	14,8	4,6
Ўзбекистон	825	21,5	16,0	37,5	37,0
Украина	390	52,0	6,5	58,5	4,5
Жами	6930	311,2	67,4	378,7	15,0
					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 м<sup>3</sup>/сек сув тортиб олиб, сув бойликларидан етарли ва тежамкорлик билан фойдаланилмайди, яъни бундан 20 йиллар аввал сугоришда 22 м<sup>3</sup>/сек, хўжалик эҳтиёжларини сув билан таъминлашга 47-48 м<sup>3</sup>/сек, ишлаб чиқаришга 19-20 м<sup>3</sup>, ўтлоқларни сугоришга 2 м<sup>3</sup>/сек, йилига эса 2,5-3 млрд. м<sup>3</sup>/сек сув ишлатилган бўлса, ҳозирги кунда бу кўрсаткич унча юқори кўтарилгани йўқ ва ер ости сув бойлигидан йилига 11-12% игина фойдаланилади, холос. Шу вақтнинг ўзида дунёдаги айрим мамлакатларда ер ости сувларидан фойдаланиш анча яхши йўлга қўйилган. Масалан, Ҳиндистонда 7-8 млн. гектар ер, АҚШ да 3 млн.га экин майдони ер ости сувлари билан сугорилади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан фойдаланиш 4,5 %ни, Туркманистонда – 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 иссиқ ва қайноқ булоқлари ўрганилиб, сувнинг доимий ҳароратига асосланиб, улар куйидаги гуруҳларга бўлинди (Эргашев, 1969, 1974): 1) *гипотермаль иссиқ булоқлар*, сувнинг ҳарорати 16-18°; 2) *мезотермаль* – сувнинг ҳарорати 18-30°C, бу гуруҳга Туркистон иссиқ булоқлари - Ақ-Гез, Арчман, Қолат, Сапар чашма кабилар киради; 3) *иссиқ булоқлар*, сув ҳарорати 30-40°C да, бу гуруҳга Қирғизистоннинг иссиқ булоқларидан Окбулок, Аюббулок, Оксув, Жетти оғуз кабилар киради; 4) *иссиқроқ булоқлар*, сув ҳарорати 40-60°C. Бу гуруҳ учун Оксув, Қизбулок, Чортоқ кабилар хосдир; 5) *ҳақиқий термал қайноқроқ булоқлар*, сув ҳарорати 60-80°C, бу гуруҳга Тошкент ер ости минерал сувлари, Тожикистондаги Обигарм булоғи киради. 6) *қайноқ булоқлар*, сувининг ҳарорати 80-96°C. Бундай булоққа Тожикистоннинг Варзоб тоғидан чиқадиган Ҳожи Обигарм радон газли қайноқ булок мисолдир.

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

Ер ости минерал сувлари катта ҳўжалик аҳамиятига эгадир, Улардаги доимий ҳарорат, маълум микдордаги 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 кабул қилиш), саноатда ишлатишга (турли тузларни ажратиш олиш) ва термоэлектрэнергая, иссиқлик олишда (уйларни иситиш, теплицалар, гидропоникалар, электростанцияларда) фойдаланилади.



Қуръони Карим ояти:  
“Важаъална минал маъъи  
кулли шайъин ҳайбиз” –  
тирик жонни сувда яратдик.

## II БОБ

### СУВНИНГ КИМӨВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ

*асоси*

Сув ўзига хос қатор кимөвий 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 қўл миқдорда суюқ, каттик ва газ (буғ) ҳолатида учраши мумкин; 2) сув, суюқлик сифатида жуда катта эритувчанлик хусусиятига эга, бу ундаги молекулаларнинг кўплигидан ва водород боғламларини ҳосил қилишдан келиб чиқади; 3) сув яшаш муҳити бўлиши билан бир қаторда, тирик организмларда бўлиб ўтадиган турли биохимик реакциялар ва жараёнларда актив қатнашади; 4) сув эритмалари ўсимликларни тупроқдан озикланишининг асоси бўлиши билан, танага моддаларни ташиб беради ва кўп умумий биологик жараёнларни ўтишига сабабчи бўлади; 5) сув торайган, қайнаганда зичланиш ва кенгайиш (музлашда) эга бўлиб, Ер юзасининг кўринишини ўзгартириш қобилиятига эга кучдир, яъни тоғларни емириб, катта харсанг тошларнинг тупроққа айланишига сабаб бўлади; 6) сувда яшайдиган организмларнинг тинч 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 совидан 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

фисиллар бўйича ҳароратни аста-секин алмашилиши кузатилади. Турли суюқ ва қаттиқ моддалар ичида сув катта иссиқлик йиғинчилик ўтказиш қобилиятига эга бўлиб, тирик организмларда бу иссиқлик мувозанатини ушлаб турадиган суюқ модданидир. Сувдаги бу ҳислатларнинг моҳияти чексиздир, яъни, сувнинг юқори даражада иссиқлик йиғиш қобилияти натижасида, унда қуёш ва иссиқлик энергияси тўпланади ва планетада тақсимланади; 9) сувнинг диаэлектрик 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 караганда, сувнинг буғланишини иссиқлиги 2263,8 Дж/г 100°C даражада юзага келади. Сувнинг аста-секин буғланиши сув ҳавзаларидан кўп сувнинг буғланиб кетишидан сақлайди. Буғланиш учун кетган энергия йўқолмайди, балки ҳаво ёки атмосфера ҳароратининг кўтарилишига сабаб бўлади ва организм билан муҳит ўртасидаги муносабатларнинг боришида катта роль ўйнайди; 12) сувнинг биологик ҳислатларидан яна бири, унинг суюқ бўлишига карамасдан 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 тўлқинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниқлик қобилиятига эга бўлиб, ер юзасида ва сув қатламида учрайдиган тирик организмлардаги ҳаётий жараён, фотосинтез, фотопериодизм, фазода ориентация қилиш, фотоморфогенез, озика топиш, организмнинг муҳитдаги ҳолатлари учун катта аҳамиятга эгадир; 14) сувнинг ҳислатларидан яна бири, унинг сиклимаслиги бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар қисмларининг ва органларининг ўсишида ва маълум шаклда бўлишда

жуда муҳимдир. Ўсимликлардага *тургор* (турғунлик) ҳолати, улар органларини фазода мақбул 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 қонунлари

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

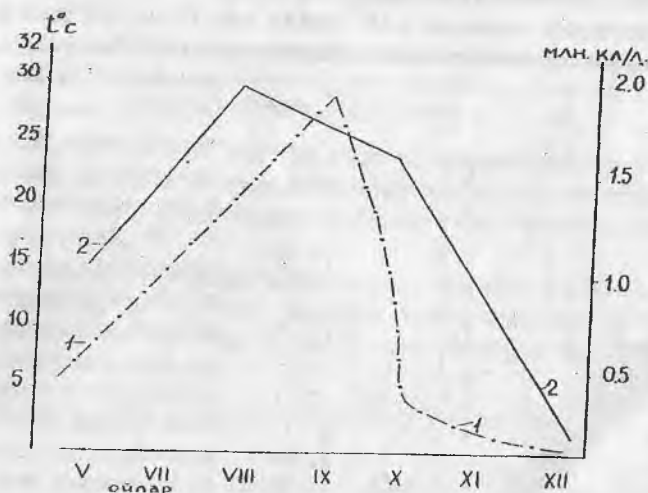
Табий сувлар массаси икки атом водород ва бир атом кислороддан ( $H_2O$ ) иборат. Айрим ҳолларда оғир сувлар ( $H_2O^{18}$ ) ҳам учрайди. Сувда дейтерий бўлса, унинг зичлиги 10,8% юқори бўлиб, сув ҳарорати  $3,3^{\circ}C$  даражада бўлганда музласа,  $101,4^{\circ}C$  да қайнайди ва катта ёпишқоқлик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

**2.1.2. Сувнинг термик хоссалари.** Тупроқ ва ҳавога нисбатан сув ўзининг анча доимий ҳарорати билан фарқланади, бу ҳолат

судаги ҳаёт учун катта аҳамиятга эгадир. Сувда ҳароратнинг маълум даражасида 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 ташкил 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 қатлам ҳосил қилади. Шу сабабли сувдаги гидробионтлар музлашдан ҳолидирлар, ваҳоланки, ер юзидан кўпчилик организмлар музлашдан нобуд бўладилар.

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



1-расм. Чордара сув омборида ҳароратга боғлиқ ҳолда (1) *Ceratium hirundinella* 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 оқимига қараб ҳарорат  $5-6$  ( $10^{\circ}\text{C}$ ) 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, қишда кўлларнинг юзаси қалин муз билан қопланади. Масалан, Помирдаги Қоракўлда музнинг қалинлиги 120 см бўлиб, музлаш 230-240 кун давом этади, Сарез кўлининг юзаси 110-120 кун, Яшил кўлда 90-120 кун сув муз билан қопланиб ётади. Тоғ ва адир минтақаларидаги кўллар сувининг ҳарорати турлича, яъни ёз фаслида Саричелак кўлида ўртача ҳарорат 20-21°C, Искандар кўлда 15-18°C, Иссиқ-кўлда 23-29°C дир.

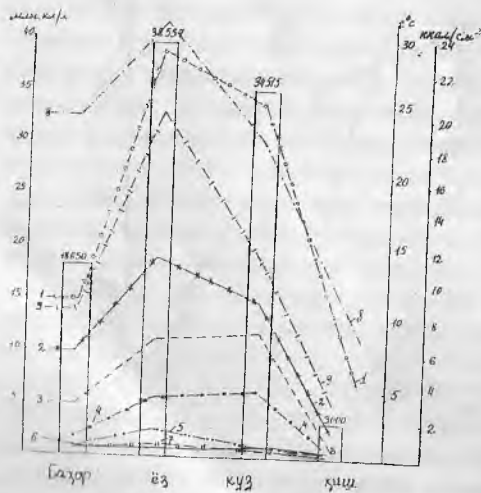
Ўрта Осиё шוליпояларида сувнинг ҳарорати ёз фаслида 40-43°C, турли балиқчилик ҳовузларида эса ҳарорат 28-34°C га кўтарилади, тунда 24-26°C ни кўрсатади,

Сув ҳарорати анча турғун, буғ ҳосил қилиши вақтида юкори даражада исийди (539 кал/г) ва муз эрийди (80 кал/г). Сув қизиганда буғланиш кучаяди ва ҳарорат сақланиб туради.

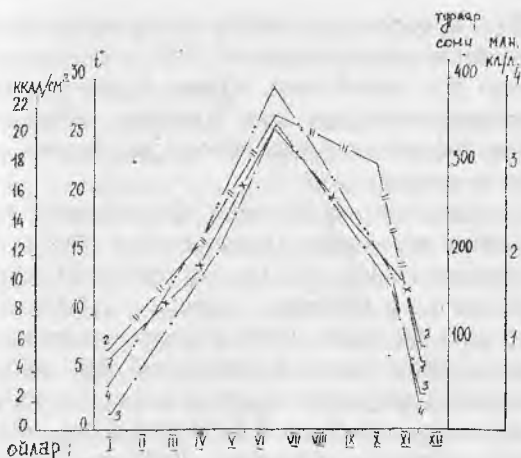
Йил давомида гидросферанинг буғланиши натижасида чиқарилган иссиқлик тахминан  $2,10^{19}$  кал/га тенг бўлиб шу вақт ичида Ер юзасидаги одам яратган техника энергиясидан ( $5,10^{16}$  кал) 400 мартаба

ортиқдир. Сувнинг ҳарорати (0°C) пасайиб, муз ҳосил бўлганда ҳам сув қатламларидан маълум миқдорда иссиқлик ажратилади ва ҳароратни кескин пасайишига ҳамда сувнинг ҳамма қатламларини музга айланиб қолишидан сақлайди. Сув ҳарорати куёш 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 иссиқлик ўтказиш қобилияти унда ўзгарган ҳароратнинг тарқалишини анча чегаралаб қўяди. Бунинг натижасида турли



2-расм. Чордара текислик сув омборида фитопланктонини умумий миқдори (1) ва турли гурӯҳлар вакилларини (яшиллар-2, кўк-яшиллар-3, тиروفитилар-4, эвгленалар-5, тилдасцимонлар-6, диатомлар-7) сув ҳарорати (8) ва қуёш радиацияси (9) таъсирида фаслий ўзгариши.



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

ҳароратли сув қатламлари ёки сувда ҳарорат стратофикацияси юзага келади. Температура стратофикациясининг ҳосил бўлиши сув ҳароратининг 4°C дан 0°C га пасайиши билан унинг зичлигини камайтиришига сабаб бўлади.

**А 2.1.3. Табиий сувларнинг зичлиги** уларда эриган ҳолдаги моддаларнинг миқдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар миқдорининг ортиши билан сувнинг солиштирама оғирлиги 1,347 г/см<sup>3</sup> га етиши мумкин.

Сув зичлигининг ҳароратга боғлиқлиги тубандагича:

Ҳарорат, °С...	0,	04	10	20	30
Зичлик, г/см <sup>3</sup>	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° С) сувнинг босими 1 атм. га тенг. Денгиз ва океанларда босим 1000 атм.дан ҳам ортқидир.

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 чукурликкача, айрим чувалчанглар (*Priapulus saundersi*) сув киргюкларига якин жойдан то 7000 м чукурликкача бўлган сув катламларида ҳам учрайдилар. Айрим пуфакли сифонофорлар катта чукурликларга мослашган эмас, уларнинг пуфаклари халақит беради. Пуфаксиз сифонофорлар эса абисаль ва ультраабисаль катламларида (7-10 км) ҳам учрайдилар.

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

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

*эссей*

2 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 сузишига имкон беради. Ҳароратнинг кўтарилиши билан сувнинг ёпишқоқлиги камайиб боради, яъни:

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

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

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

нинг сув қатламларида турлича ҳаракат қилишига имкон беради. Гидробионтларда сув билан ишқаланиб, мослашиб ҳаракат қилиш хислатлари юзага келган.

**1.1.4. Сувнинг ҳаракати.** Сув массанинг ҳаракати гравитацион кучлар, шамол, организмлар таъсирида ва бошқа сабаблар асосида юз бериб келади. Гравитацион кучларга Ой ва Қуёшнинг тортиш кучидан ҳайиб чиққан сувнинг кўтарилиш (прилив) ва пасайишга (отлив) киради. Ёрнинг тортиш кучи натижасида дарёларни оқиши, кўл – денгиз ва океанларда сув қатламларининг тўлқинлар ёрдамида аралашishi юз бериб чиқади. Бундай ҳолатлар шамол таъсирида ҳам бўлиб, сувнинг сув қатлами аралашади, сувдаги ҳарорат, кислород ва бошқа газларнинг тарқалишига 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 қарама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашидан келиб чиқади. Сувнинг ҳаракати гидробионтлар учун бевосита ва билвосита аҳамиятга эга. Сув ҳаракатининг бевосита таъсирида организмлар горизонтал ва вертикал аралашадилар, *бентос* формалар ювилиб, сув қатламининг очик ёки четларига чиқариб ташланади (дарёларда, кўлларда). Сув ҳаракатининг гидробионтларга билвосита таъсири озик моддалар ва кислороднинг келиши, метоболитларнинг сув орқали оқиб кетиши, ҳароратнинг бир маромда бўлиши, сув тагидаги лойқанинг ҳосил бўлиши каби омиллар орқали бўлади. Сув тўлқинлари сувни 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 плёнқалари билан қопланган. Турли организмлар сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини турлича қабул қиладилар. Масалан, балқлар ўзларининг ён томонларига жойлашган органлари билан, қисқичбақасимонлар ўзларининг туклари, антеналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умуртқасизларнинг кўпчилиги виброрецепторлар ёрдамида сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини сезадилар, қабул қиладилар, унга 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, лойқа, кум, майда ва катта-кичик 1,0-1000 мм ва ундан катта тошлардан иборатдир. Сув ости лой ва лойқага нисбатан организмлар эври эдафик гуруҳларга бўлинадилар. Стенэдафик формалар бир хил субстратга ўрганган, мослашган бўладилар. Масалан, стенэдафик формаларга *литофиллар* - тошлар устида, псаммофиллар кумларда, *аргиллофиллар* лойларда ва перофиллар лойқаларда яшайдиган организмларга мисол бўладилар.

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

Сув остидаги лой, лойқа ва кумларга кўллаб организмлар мослашиб яшайдилар. Масалан, ўртacha катталикидаги кумлар орасида (0,4 мм) майда ва ўргача катталикидаги инфузориялар 0,12-0,4 мм кумлар ичида судралувчи, лентасимон, ипсимон шаклдаги инфузориялар учрайдилар, 0,1 мм дан кичик зич кумлар орасида улар учрамайдилар. Сув ости гидробионтлар ҳаёти учун лой ва лойқа 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 турғун бўлмайдиган 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<sup>2</sup> қалинликда) ҳар куни ўзларининг ичакларидан 1,5 кг, бир йилда эса 0,25 м<sup>3</sup> лойни ўтказадилар, бунинг натижасида 20-30 см қалинликдаги лойқа жойини алмаштиради.

Кўпчилик 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

Тана организмлар учун озикалик мохиятига эгадир. Вакт ўтиши билан ўша организм моддаларнинг 30-35%и гумин кислоталардан битумларга айланиб, улардан тирик организмлар фойдалана олмайдилар.

**31.6. 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 арилмайдилар, яъни кимёвий модда ҳосил қилмайдилар, ўзларининг ошдинги хусусиятларини сақлаб қоладилар, сувга ўтган газларнинг миқдори сув ҳароратига, ундаги эриган тузлар миқдорига боғлиқдир. Маълум вақтда сувда эритиш мумкин бўлган газлар миқдорига *н о р м а л* ҳолат деб айтилади, бу ҳолат тубандаги формула билан ифодаланлади:

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

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

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

Сув ҳарорати 0°C бўлганда кислороднинг абсорбция коэффициенти 0,04988 га тенг. Шундай экан, атмосферада кислород босими нормал бўлиб, 760 мм симоб устунига тенг бўлганда (бир литр ҳавода 210 мл O<sub>2</sub>), 1 мл сувда эриган кислороднинг миқдори (1 000.0,044898160); 760 = 10,29 мл O<sub>2</sub> га тенг бўлади. Сув ҳароратининг ва ундаги тузлар миқдорининг ортиши билан нормал кислород миқдори камаяди, 1 мл O<sub>2</sub> 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 °С	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, %.	Чучук		Ҳарорат °С
	см <sup>3</sup> 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 чучук сувларда тўла эриси, 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 характериға, сон-сифатиға боғлиқдир.

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

Сувнинг юза ва чуқур қатламларида кислороднинг нотекис тақсимланишиға *кислороднинг дихотом ҳолати*, агар кислород бир текисда тақсимланган бўлса, *кислороднинг гомооксиген ҳолати* деб айтилади. Гомооксиген ҳолати сув оқиб турганда сув тўлқинлари, ҳамма қатламларни камраб олиб, сув тенг аралашган вақтға тўғри келади. Кислороднинг дихотомия ҳолати эса сув узок туриб қолганда, оқиш, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Куруклик муҳитиға қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятға эгадир. Куруклик муҳитида кислороднинг миқдори жуда катта (1 л ҳавода 210 мл O<sub>2</sub> бор), бу кўрсаткич сувда эриган кислороддан 20-30 баробар кўпдир. Айрим ҳолларда ҳайвонлар тўпланган жойларда кислород-

етишмаслиги кузатилади, ammo Ерда атмосферанинг харакати туфайли унинг етишмаслиги тез тўлдирилади, лекин сувда кислороднинг етишмаслигини қоплаш 320 минг марта секин ўтади, сувнинг оқими, кислороднинг ютилиши ҳаво харакатига нисбатан анча секин-дир. Ундан ташқари, курукликда ҳайвонлар кислород фабрикаси бўлгани ўсимликлар орасида яшайдилар. Сув шаронтида эса ҳайвонлар фотосинтез жараёнини ўтказувчи ўсимликлар ўсадиган қатламдан тўқурди яшайдилар. Шундай ҳайвонлар юқори қатламлардан тушган кислород ҳисобига нафас оладилар. Бундай жойларда кўпинча кислороднинг етишмаслиги сезилиб туради.

Сувда эриган кислороднинг миқдориға қараб организмлар *эвриоксибионтларға* (кислороднинг кенг доирада ўзгаришиға мослашган) ва *стеноксибионтларға* (кислороднинг тор доирада ўзгаришиға мослашган) бўлинадилар.

Эвриоксид формаларға кискичбакасимонлар (*Cyclops strenuus*), чупачанлар (*Tubifex tubifex*), моллюскалар (*Viviparus viviparus*) каби организмлар киради. Стеноксибионтларға эса ҳар хил киприкли чупачанлар (*Planaria alpina*), кискичбакасимонлар (*Mysis relicis*, *Bythotrephes*), пашшаларнинг куртчалари (*Lauterbornia*) кабилар кириб, улар сувда кислороднинг миқдори 3-4 мг/л дан пастға тушса нобуд бўлидилар. Кислороднинг сувда етишмаслигидан организмлар кўплад нобуд бўладилар (муз остида, ҳавзаға ифлос сувлар тушиши натижа-сида). Бундай ҳолға *з а м о р* деб айтилади.

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

Ўрта Осиё сув омборлари сувининг юза қатламида кислороднинг 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 хаттоки ёз фаслида ҳам сув кислородға тўйинмайди (22-23% ёки 2,2-2,3 ммг/л). Баъзи биологик ҳовузларда, сув ўтларининг энг максимал кўпайган даврида 1 мл сувда 14,5 млрд. хужайра ҳосил бўлади. Шу вақтда сувдаги кислороднинг миқдори 17,8-18,7 мг/л (ёки 280%) га кўтарилади. Шу даврда сувдаги ҳамма умуртқасиз ва умуртқали (балиқлар) ҳайвонлар яхши ривожланади.

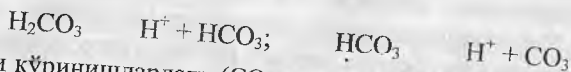
### Карбонат ангирид гази ( $\text{CO}_2$ ).

Сувнинг  $\text{CO}_2$  гази билан тўйиниши сув организмларининг нафас олиши натижасида, атмосферадан ютилиш ва сув тагидаги турли бирикмалардан ажраш ҳисобига бўлади.  $\text{CO}_2$  миқдорининг сувда камайишини сув ўсимликларининг фотосинтез ва хемосинтез жараёнларини ўтказувчи организмлар (бактериялар) томонидан фойдаланилишидан юзага келади.

$\text{CO}_2$  кислородга караганда сувда 35 марта кўпроқ эрийди. Унинг миқдори атмосферада кислородга нисбатан 700 марта кам ( $0,035\%$ ; кислород -  $21\%$ ).  $\text{CO}_2$  сувда эриган ҳолда (1 литр сувда  $0^\circ\text{C}$  да  $0,5 \text{ см}^3$  ёки 1 литр сувда  $24^\circ\text{C}$  да  $0,2 \text{ см}^3$ ) ёки карбонатлар формасида учрайди. Денгиз сувининг 1 литрида  $40-50 \text{ см}^3 \text{ CO}_2$  бўлиб, атмосферадаги  $\text{CO}_2$  миқдоридан 150 баробар ортиқдир.

Ҳарорат  $0^\circ \text{C}$  бўлган вақтда  $\text{CO}_2$  нинг абсорбция коэффиценти  $1,713 \text{ га тенг}$ . Атмосферада бу газ нормал миқдорда ( $0,3 \text{ мл/л}$ ) ва ҳарорат  $0^\circ\text{C}$  бўлганда, бир литр сувда  $0,514 \text{ мл CO}_2$  эрийди. Сувнинг ҳарорати ва шўрлигининг органиши билан  $\text{CO}_2$  нинг миқдори пасаяди.

$\text{CO}_2$  нинг бир қисм молекуласи сув билан биргаликда кўмир кислотасини ҳосил қилади. Унинг диссоциация ажралиш жараёни тубандагича ўтади:



Баъзи кўринишлардаги ( $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$ ) айрим компонентларнинг бир-бирига мувозанати сувнинг фаол реакциясининг (рН) ҳолатига боғлиқ. Масалан, рН нинг 4 дан 7-10 гача кўтарилиши билан сувда эриган  $\text{CO}_2$  нинг миқдори  $0,996$  дан  $0,208$  ва  $0,0002$  гача камаяди, Аксинча,  $\text{HCO}_3^-$  нинг миқдори  $0,004$  дан  $0,792$  гача кўтарилиб, кейинчалик  $0,757$  гача пасаяди,  $\text{CO}_3^{2-}$  нинг қисми  $1,25 \cdot 10^{-9}$  дан  $2,614 \cdot 10^{-4}$  ва  $0,243$  гача кўтарилади.  $\text{HCO}_3^-$  ва  $\text{CO}_3^{2-}$  ионлари турли металл ионлари билан кўшилиб магний карбонат, калций карбонат тузларини ( $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) ҳосил қиладилар.

Ўрта Осиё сувларида  $\text{CO}_2$  нинг миқдори  $1,5$  дан  $6,4 \text{ мг/л}$  ни ташкил қилади. Бу ҳам сувнинг пастки қатламларида юзага келади.  $\text{CO}_2$  нинг сувда кўп миқдорда бўлиши ҳайвонлар учун зарарлидир,  $\text{CO}_2$  билан тўйинган сувларда ҳаёт бўлмайди, гидробионтлар жуда қисқа дақиқалар - бир неча секунд ёки минут ичида нобуд бўлади. Фақат баъзи икки қопқокли моллюскалар ва мўйловли қисқичбақаларгина  $\text{CO}_2$  нинг юқори концентрациясига бардош берадилар. Уларнинг ёш вакиллари тез нобуд бўлса, балоғатга етган вакиллари  $\text{CO}_2$  ни  $57-127$

микродордаги концентрациясига ҳам чидамлидирлар. Ўсимликлар учун  $\text{CO}_2$ нинг юқори концентрацияси хавфли эмас.

**Сероводород гази** сув ҳавзаларининг ўзида, фақат биоген йўл билан ҳар хил бактерияларнинг фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Гидробрионтлар учун бу газ билвосита аҳамиятга эгадир, яъни сувда сероводород микдорини камайишида  $\text{H}_2\text{S}$  оксидланиб, «S» га айланади ва организмларга зарарли таъсир килади. Айрим сероводородли кўл-ботқоқларда тирик организмлар, ҳаттоки бактериялар ҳам мутлоқ учрамайди. Шундай ботқоққа тушган ўлик таналар 1000 - 2000 йиллаб ҳам бузилмаб сақланади.

Кўпчилик гидробрионтлар учун сероводороднинг жуда кам концентрацияси ҳам ҳалоқатли таъсир килади. Масалан, тоза оқар сувларда учрайдиган полихеталар (*Nereis zonata*, *Phyllodoce tuberculata*), кискичбакалар (*Daphnia longispina*) ва бошқа организмлар сувда сероводороднинг жуда кам микдорига ҳам чидам бераолмайдилар. Чириётган лой ва лойкалар ичида учрайдиган полихеталар (*N. diversicolor*)  $\text{H}_2\text{S}$  нинг микдори 8 мл/л бўлганда 6 кун, чувалчанглардан *Capitell capitata* 20,4 мл/л бўлганда 8 кундан кейин нобуд бўлган. Баъзи балонтанга етган кискичбакаларнинг (*Artemia salina*) чидамлилиги сероводороднинг микдори 76-109 мл/л га кўтарилигунча етган.

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

Денгизларда  $\text{H}_2\text{S}$  нинг микдори жуда ҳам юқори бўлиши мумкин. Бунга сабаб десульфат бактерияларининг (*Microspira aestuarii*) фаолияти туфайли, денгиз тубида юзлаб метр қалинликдаги сув сероводород билан тўйинган бўлишидадир. Масалан, Қора денгиз сувининг фақат юза қисмидагина сероводород йўқ, 150-250 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 ботқоқ гази**, асосан, ўлган организмлар танасидаги хужайранинг чириши натижасида ҳосил бўлади. Бундай чириш ҳовузлар, кўллар, қисман денгизлар тағида лой ва лойқаларда юзага келади.

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

**2.1.7. Сувда эриган минерал тузлар.** Табиий сувда минерал тузларнинг концентрацияси ҳар хил бўлади. Чучук, тиник, тоза сувларнинг 1 литрида 0,5 г эриган минерал тузлар бўлади. Денгиз сувларида эриган тузларнинг миқдори 35 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
Очик океан	10,8	88,8	0,4	35
Қора денгиз	9,69	80,71	1,59	119
Каспий денгизи	30,5	63,36	1,24	12,86

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

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

### ГИДРОСФЕРАНИНГ ИККИ ЖОЙИДА МУТЛАҚО ҲАЁТ ЙЎҚ.

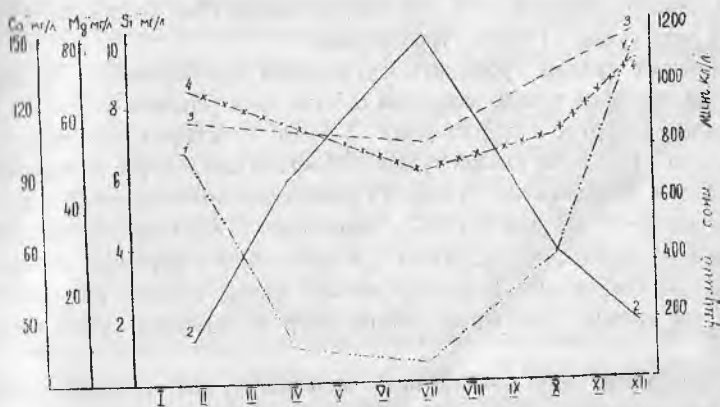
Биринчиси Қизил денгизнинг Атлантика чуқурлигидаги муҳитда ҳаёт йўқ. Бунга сабаб у ерда чуқурлик 2100 м бўлиб, сувнинг ҳарорати 56° С, унинг таркибидаги туз миқдори жуда ҳам юкоридир (320‰), турли мегалл тузларининг бирикмалари кўп миқдорда учраши ҳаёт

Навбатида Сан-Хуан кўли бўлиб, унинг суви ҳаёт ва ҳар қандай организмга, сабаби сув асосан  $\text{CaCl}_2$  нинг 45 % эритмасидан ташкил топганлиги сабабдир.

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

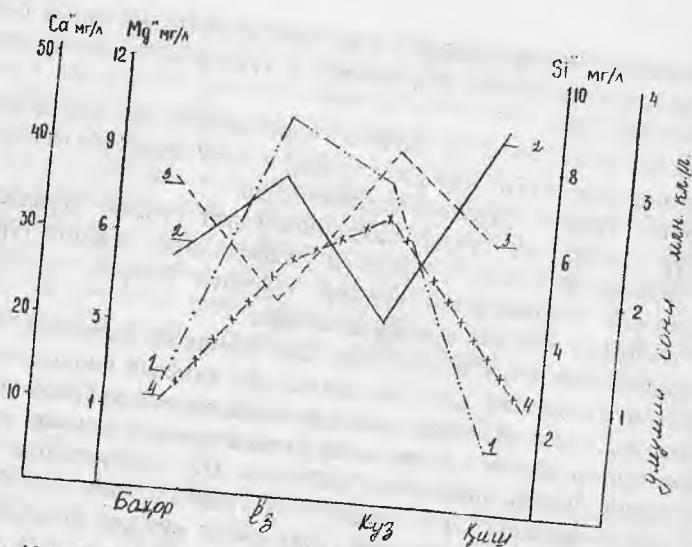
Шўр сувлар ҳам тузлар миқдорига қараб ўзгариб турадилар. Тузлар таркиби ва уларнинг миқдори ўзгармайдиган, доимий турғун шўр сувларга **гомойогалин сувлар**, шўрлиги ўзгариб турадиган сувларга **пойкилогалин сувлар** дейилади.

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 туриши (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 босимиغا мосбатан гидробионтлар жуда сезгир бўладилар. Сувнинг шўрлиги ўзгариши билан, сувнинг зичлиги ҳам ҳар хил бўлиб, сувдаги организмларнинг сузишига таъсир қилади.



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





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

Гидробионтлар учун сувнинг ионлар таркиби, айниқса, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup> катионлари катта аҳамиятга эгадир.

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

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

Ўрта Осиё дарё сувларининг минерал тузлар миқдори юкори тоғли минтакаларда 40-60 (100- 150) мг/л, тоғ минтакасида оқадиган дарё сувларида 150-300, адир жойларда - 300-500 мг/л ва дарёларнинг этак кисми текисликка етган вақтида (Амударё мисолида) сувдаги

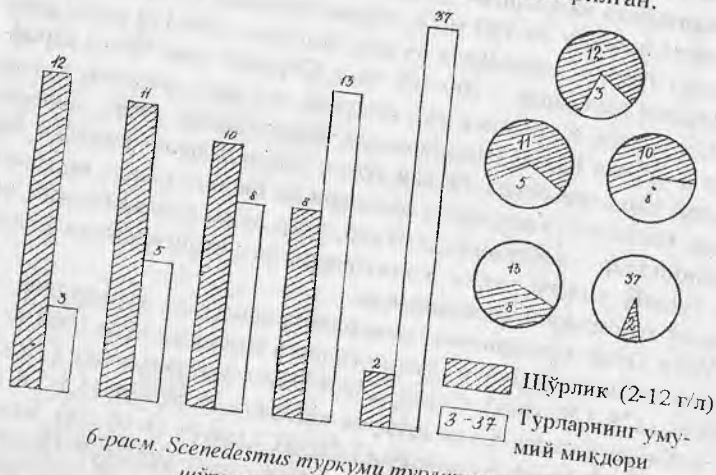
Сирдарёда. Айрим дарёларнинг (Шеробод дарёси) суви шўрроқдир, унинг 1 литр сувида 2,5-3,2 гр, унинг шахобчаси Ўрадарёда - 4-7 г, Сирдарёнинг куйи оқимида 4 гр., Мурғобда - 0,37-5,45 гр. туз бор, Сирдарё кависидида жойлашган юқори тоғли минтақалардаги дарёларнинг минерализацияси 40-100 мг/л, айрим ҳолларда 150-200 мг/л, тоғ минтақасида Норин дарёсидаги тузлар микдори 280-310 мг/л, адир минтақасидаги дарёларда - 300-400 мг/л, Сирдарё суви Чиноз атрофида 1,5 - 2 г/л, Казалинск атрофларида эса дарё сувининг тузлар микдори 3-3,5 г/л бўлиб (Чембариссов, Баҳритдинов 1989), минерал тузларидан ташқари сувда 30 дан ортиқ турли заҳарли кимёвий бирикмалар топишган. Улар пахта далалари ва шוליпоярларда ишлатилган гербицидлар - пестицидлар бўлиб, улар оқова сувлар билан Сирдарёда тушиб, ундаги тирик жонзотларни ва ундан иложсиз фойдаланишдан инсонларни заҳарламоқда.

Ўрта Осиё кўллариининг минерализацияси ҳам турличадир. Бу регионда жойлашган чучук сувли кўлларга Искандар кўли (160 мг/л), Мишикўл (128-130 мг/л), Сарез (240-470 мг/л), Дунгульдек (370-380 мг/л) кабилар киради. Суви шўрроқ кўлларга Иссиқкўл (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. Ўта шўр ва намақоб сувли кўлларга: Орол (36-50 г/л), Ашиқўл (16-18 г/л), Сассиқкўл (88-90 г/л), Яхсан (66-90 г/л), Гукўл (180-230 г/л) кабилар мисол бўлади.

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

Сувдаги тузлар микдорининг катта доирада ўзгариб туришига мослашган организм *турлари эвригалин организмлар*, маълум микдордаги тузларга мослашган *турларга стеногалин турлар* деб айтилади. Бундай гидробионтлар сув минерализацияси катта доирада ўзгариб туришига чидаш бераолмайдилар. *Эвригалин организмларга* мисол қилиб айрим қисқичбақаларни (*Chydorus sphaericus*), майда тукли чувалчанглар (*Macrostroma hystrix*), инфузориялар (*Pleuronema chrysalis*), сувўтлардан диатома, навикула, кладофора, спирагира каби туркумларнинг вакиллари олиш мумкин. Стеногалин организмларга чучук сувларда (*Diatoma hiemale*, *Chlamydomonas nivalis*) ёки шўр сувларда учрайдиган *Anabena bergii*, *Mastogloia baltica* каби сувўтларини келтириш мумкин.

рини келтириш мумкин.  
 Сувнинг таркибини ўзгаришига караб *Scenedesmus* туркуми килларининг ўзгариши тубандаги 6-расмда келтирилган.



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

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

### 2.1.8 Сувда эриган органик моддалар ва муаллақ заррачалар.

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

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

Сувда учрайдиган органик моддаларга енгил ўзлаштириладиган

Фитопланктонни ҳосил қилувчи сувўтлар витамин В<sub>12</sub> га жуда ҳам кам 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 микдори 160 нг/л атрофида бўлади (Натарайн, Дагдейл, 1966). Кўк-сувўтларнинг вакиллари (*Microcystis aeruginosa*, *Anacystis nidulans*) сувда эритма ҳолдаги аминокислоталарни жуда кўп миқдорда қабул қилиб, тез кўпаядилар ва айрим дарёлар (Дон, Днепр) ва сув ҳаворларининг «туллашига», сувда кислороднинг камайишига ва органик моддаларининг ортикча кўпайиши натижада баликларни оқибат бўлишига сабаб бўлади. Кўпчилик сувўтлар *гетеротроф* ҳолда ўсishланишга 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 ортикча моддалари бошқа организмларни кўпайтириши, ўсиши ва ривожланишини тўхтатиши ёки секинлаштириши мумкин. Организмлардан чиққан метаболитлар планктонда гидробионтларнинг алмашилишига, бир жойдан иккинчи жойга миграция қилишига сабаб ҳам бўлиши мумкин.

Гидробионтлар сувдаги эриган органик моддаларнинг фарқига борадилар ва ўзларидаги хеморецепторлар ёрдамида жуда тез сезадилар. Хеморецепторлар ёрдамида содда тузилган организмлар ўзларига озика кидирадилар, кўп ҳужайрали ҳайвонлар эса озика ва бошқа объектларни бир неча 10 лаб метргача фарқлайдилар. Кўп баликлар (*Hydroorhynchus notatus*) сув ўсимликларидан шохбарг (роголистник), рясет ва валлиснерия кабиларни ҳамда кўп баликларни фарқлай олади. Хеморецептор ёрдамида баликлар тухум (икра) ташлайдиган жойларини адашмасдан топиб борадилар. Бурунлари беркитилган лосос (*Oscoerhynchus kisutsch*) балиғи ўзлари тухум ташлайдиган дарёга адашиб борган. Гольяк, карас ва карп баликлари хеморецепторлар ёрдамида баликлар галалари ичидан ўзларининг турларини топадилар, йиртқичлардан ўзларини саклайдилар. Жуда сезгир баликларга илонбалик ва карас баликлари кириб, улар сувнинг кимёвий таркибининг озгина ўзгаришини ҳам сезадилар; масалан, илонбалик 6 000 км<sup>3</sup> (ёки 6.10<sup>20</sup>) сувга қўшилган 1 г алкогольни сезади. Карас балиғи эса

(ёки  $6 \cdot 10^{20}$ ) сувга қўшилган 1 г алкоғольни сезади. Карас балиғи  $100 \text{ км}^3$  сувга қўшилган 1 г нитробензолинни фарқлайди Лосос баллари тажрибада аминокислотали *полипептид* концентрацияси 8,1 даражада борлигини сезиб, шу модда бор дарёга миграция қилиш тўхтатганлар. Айрим моллюскалар (*Strombus*, *Lambis*, *Trochus*) хем рецепторлар ёрдамида ўзларининг ашаддий йирткичи *Conus* моллиқаси 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 хавзалари четларининг ювилиши, емирилиши, айниқса, дарё кўл, ҳовуз ва сув омборлари кирғокларига якин 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- 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, игнатериллар ва бошқа ҳайвонлар озиқланадилар.

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

Амударёнинг асосий шаҳобчаси Панж дарёсининг тоғлар орасидан чиқиш жойида сувнинг лойқалиги  $1,5 \text{ кг/м}^3$  га тенг. Сув тўпланган бир  $\text{км}^2$  ерда бир йилда 480 т. лойқа ҳосил бўлади, дарё йилига 38 млн.т. лойқа олиб келади. Бу ҳолда сувнинг тиниқлиги йўқ ҳисобда (0,5 - 1 см). Дарёнинг этак қисмидан 35 км юқоридаги қисми сувда 1350 кг/сек, бир йилда 43 млн, т. лойқа бўлса, Вахш дарёсининг этак қисмидан 60 км юқоридаги сувда эса лойқанинг миқдори 3570 кг/сек ёки Панж дарёсидаги 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. лойқа оқадилар. Панж ва Вахш дарёларининг кўшилишидан ҳосил бўлган Амударё сувда  $404 \text{ кг/м}^3$  (Керки шаҳри атрофида), Нукус атрофида  $2,77 \text{ кг/м}^3$  лойқа, сувдаги йиллик лойқанинг миқдори Туямў-

Сиррир<sup>е</sup> сувидаги ўртача лойқанинг миқдори  $2,17 \text{ кг/м}^3$ , йиллик сувида  $38$  мил.т.ни ташкил қилади (Шульц, 1965). Туркменистон сувида сувидаги Мурғоб, Тажан дарёларининг сувлари ҳам жуда мураккаб. Амударё, Мурғоб, Тажан дарёлари организмиз дарёларга таъсир қилади. Бу дарёларда сув ости лой ва лойқаси бир жойдан ювилса, сувидаги жойда тўпланади ва сув ости бентосида учрайдиган организмизларнинг тургун ривожланишига имкон бермайди. Бундай ҳолат Кавказни Кура дарёсида ҳам кузатилади. Сув тиниклигининг таъсиридан Енисей дарёсининг этак қисмида ва Енисей кўрфазидан туркменистон ҳолда организмлар ривожланмайди.

**2.1.9. Сувнинг актив реакцияси.** Сувнинг актив реакцияси (pH) сувида карбонат бирикмаларининг (pH) борлигига боғлиқ. Улар бўлмаса сувида pH кўрсаткичи  $3,4$  гача пасаяди. Бу ҳолат сувида карбонатларнинг йўқлиги ва кучли олтингугурт кислотасининг борлиги билан боғлиқдир. Сув ҳавзаларида юқори даражада фотосинтез жараёни кўрсатган даврда pH кўтарилиши мумкин, масалан, Ўзбекистонда инфос сувларни биологик йўл билан тозалайдиган ҳовузларда сувўтлар ни сунига ботиб ҳамда ярим ботиб ўсувчи ўсимликларни (бахорнинг охири ва ёз фаслида) максимал кўпайган вақтда  $\text{pH}=9-10,5$  га кўтарилади. Бундай вақтда сувида  $\text{CO}_2$  мутлоқ йўқолади (ўсимлик томонидан сабул 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 ўтishi ва сувидаги тузлар миқдорининг ўзгариб туриши билан боғлиқдир. Сувида pH нинг даражаси  $5-6$  кўрсаткичда учрайдиган организмларни *стеноионлар* дейилади. pH ни кўрсаткичи жуда катта доирада ( $\text{pH}=2-10$ ) ўзгариб турадиган шароитда учрайдиган организмларга *эвриионлар* дейилади. Уларга пашшаларнинг куртлари (Chironoms), қисқичбақа (Cyclops Longuidus), коловраткалар (Anuraea cochlearis), сувўтлар (Chlorella vulgaris, Scenedesmus obliquus) киради (Константинов, 1972; Эргашев, 1976, 1979, 1982).

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

сувларда мутлақо учрамайдилар.

Олигогидрогенион формаларга охак суякли моллюскалар ва риб, улар мухит  $pH > 7$  ҳолатида яшайдилар. Ёруғлик яхши тушириш натижасида интенсив фотосинтез жараёни кетади ва  $pH = 10$  гача кўтарилади. Бундай ерларда яшил сувўтларнинг эврион вакиллари ульва, энтероморфа, кладофора кабилар яхши ривожланадилар. Кўпчилик яшил сувўтлар стеноионлар бўлиб, сувнинг пастроқ қатламларида ўсадилар.  $pH$  сув организмларини тарқалишида ўзига хос роли 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) кўпчилик тарқалган бўлади. Нордон сувли кўлларда ҳашоратларнинг куртлари, кўпчилик балиқлар мухитни  $pH = 5-9$  атрофидаги кўрсаткичига чидайдилар.  $pH$  паст бўлса уларнинг кўплаб ўлиши кузатилади, лекин аста-секин мослашган айрим балиқ турлари мухитни  $pH = 3,7$  гача пасайишига чидаши мумкин.  $pH = 10$  дан юкори 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 мухит;
- 9,0-9,5 – лосось ва окунь балиқлари узок турса хавфли;
- 9,5-10 – айрим турларга зарарли, лососьлар нобуд бўладилар;
- 10-10,5 – плотва балиғи қисқа муддат чидайди.
- 10,5-11 – ҳамма балиқлар нобуд бўлади.

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

қилиб, сувнинг актив реакцияси гидробионтларнинг таркалишига, кўпайишига ва ривожланишига таъсир қиладиган экологик омилдир.

**1.1.10. Сувнинг оксидланиши ва тикланиш потенциали.** Маълумки, сувни модданинг бирликда ҳаракатидан оксидланиш ва тикланиш ре-акциялари келиб чиқади. Шу моддалардан бири ўзининг электрон-тароғи бериб ижобий зарядланади ва оксидланади. Иккинчи модда электронларни қабул қилиб салбий зарядланади ва тикланади. Бунинг натижасида электр потенциали фарқланади (Eh) ёки редоксипотен-циал қилиб юзага келиб, унинг даражаси милливольтлар билан ўлчанади.

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

Оксидланиш ва тикланиш сувдаги органик моддаларнинг тарки-би ва миқдорига, сувнинг ҳароратига ҳамда шу ердаги бактериялар-нинг фаолиятига боғлиқдир. Океан сувлари тагидаги лойнинг устки қатламида оксидланиш ижобий бўлиб, даражаси Eh 0 дан 200-500 мв гача ўзгариб туради, қолдиқлар жуда кучли оксидланган бўлиб, 10-20 см чуқурликда Eh нинг даражаси 300 мв гача пасаяди ва лой тикланувчи муҳитга айланади. Кўллар тагидаги лойларда жуда кўп органик модда бўлганлиги туфайли, айниқса лойда сероводород бўлган ҳолларда Eh одатда салбий кўрсаткичга эга бўлади.

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



## ДЕНГИЗЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ОРГАНИЗМЛАРИ

Дунё океани асосан 4 та: Атлантик, Шимолий муз, Тинч ва Хинд 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 китъаларнинг ясси тоғларига тегиб аста-секин чуқурлашиб (200-500 метрча) боради, кейинчалик китъа ёки континентал қияликлар бирдан чуқурлашиб (3-4 минг м) океан ложасига ўтади. Океан ва денгизларнинг бентал қисми тубандаги зоналардан ташкил топади (7-расм, Константинов, 1972):



7-расм. Дунё океанининг бентал ва пелагял экологик зоналари

а) сублитораль - доим намланиб турадиган қирғоқ; б) литораль - дунини лети, доим сув тўлқинлари кўтарилиб, пасайиб турадиган қирғоқ; в) қирғоқнинг литораль қисмидан пастроғини сублитораль зона деб атаиб, бу зона 200 метр чуқурликкача бориб, асосан фотосинтез қилишни ўтказадиган бентос ўсимликлар ўсади; г) кейинги чуқурлик бенталь зона бўлиб, материк қияликларни ишғол қилади; д) 6-7 км чуқурликларни абиссаль ва ультраабиссаль (тубсиз) қисмлар (110-1 метргача боради) ташкил қилади.

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

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

Океан тағидаги лойқалар терраген ва пелагик лойқаларга бўлиниб, терраген лойқа океан остининг 1/4 юзасини ёки 90 млн.км<sup>2</sup> майдонни ташкил қилади. Пелагик қолдиқлар, лойқалар океан тағининг 3/4 юзасини ташкил қилади. Океан ва денгиз тағидаги лойқа турли организмларнинг қолдиқлари, таналари, суякларидан иборатдир. Денгизнинг 5 минг метр чуқурлигигача бўлган лойқалар 130 млн.км<sup>2</sup> майдонни, ундан катта чуқурлигини кизил лойлар (102 млн.км<sup>2</sup>) ишғол қилади. Океан лойқа ва лойларнинг ҳосил бўлишида диатом сувўтлар ва радиолярияларнинг чўкма қолдиқлари катта аҳамиятга эгадир. Диатом сувўтлари лойқаларининг майдони 26.5 млн. км<sup>2</sup> ни, радиолярия қолдиқли лойқалар - 10,4 млн.км<sup>2</sup> ни эгаллайдилар. Атлантик океани тағида птероподли лойқалар 1,3 млн. км<sup>2</sup> 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 қатлами арктик, бореаль, тропик, ноталь, антарктик зоналарда тинимсиз ҳаракат қилади.

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



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

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

**Ҳарорат.** Океан ва денгизларнинг чуқур жойларида сувнинг ҳарорати доимий (1,7-2°C), сабаби чуқурликдаги сувлар 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 тарқалиб, океан ва денгиз тагидаги совуқ сувларни ҳосил қилади.

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

...ни 16-27°C (17, 18-жадвал), ернинг 40° кенглигида эса сувнинг ...ни 13-14°C га тушади. Сувнинг 300-400 м чуқурлигида ҳарорат ...ни бўлмайди. Тропик зонада сувнинг ҳарорати фасллар ...ни 1-4°C га ўзгаради, холос. Бореаль зонанинг шимолий чегараси ...ни кенгликнинг 60° атрофида бўлиб, ўрта ҳарорат 8-10° С, ...ни зонасининг жанубий чегараси 50-60° шимолий кенглигида ...ни, ҳарорат 6-8° ни ташкил қилса, Арктика ва Антарктика сувла ...ни ҳарорати йил давомида 0° С атрофида, фасллар бўйича ўзга ...ни 2-3°C га тенг.

17-жадвал

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

	Дунё океани	Атлантика океани	Ҳинд океани	Тинч океани	Кенгликлар	Дунё океани	Атлантика океани	Ҳинд океани	Тинч океани
60° ш.б.	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 тиниқлиги.** Океан ва денгиз сувларида ёруғлик жуда тез йўқолиб боради ва 100-200 м чуқурликда ёруғликнинг етишмаслигидан ўсимликларнинг ривожланишига имкон қолмайди. Ёруғликнинг сув қатламларига ўтиши сувнинг тиниқлигига боғлиқдир. Тиниқ сувларда тирик организмлар кам бўлади. Суви тиниқ денгизлар: Саргассе денгизи сувининг тиниқлиги 66,5 м гача, Ўрта денгизда 60 м, Баренц 45 м, Шимолий денгизларда 22-23 м, Болтиқ денгизи 13, Ок

денгиз 9, Азов денгизи сувининг тиниклиги 2.7 га тўғри келди. Океан ва денгизларнинг очик ерларида сувнинг тиниклиги кирди. яқин ерлардан юкори бўлади. Океаннинг очик ерида ёруғликнинг намуналари 1000-1600 метр чуқурликкача етиб боради.

18-жадвал

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

Шимол ий кенглик (ш.к.)	Атлангик океани	Хинд океани	Тинч океани	Жанубий кенглик (ж.к.)	Атлангик океани	Хинд океани	Тинч
70-60°	5.60	-	-	70-60°	- 1,30	-1,50	-
60-50°	8.66	-	5,74	60-50°	1,76	1,63	-
50-40°	13,66	-	9,99	50-40°	8,68	8,67	-
40-30°	20,40	-	18,62	40-30°	16,90	17,00	10
30-20°	24Д6	24.14	23,38	30-20°	21,20	22,53	24
20-10°	25.81	27.23	26.42	20-10°	23,16	25.85	25
10-0°	26.66	27.88	27.88	10-0°	27,20	27,41	26,0

**Сувнинг шўрлиги.** Океан сувларининг шўрлиги доимий 34-35‰ атрофида. Факат сувнинг юза қисмидагина 2-3‰ га фаркланиб туради. Океан ва денгиз сувларида сувнинг катта чуқурликларида сув юзасига караганда жуда кўп микдорда хлоридлар (88,8%), сульфатлар (10,8%), карбонатлар (0,4%), натрий (30,6%), магний (3,7%) кальций (362%), калий (1%), бром (0,19%) бирикмалари учрайди. Бу кўрсаткичлар, айниқса, чучук сув кўпирилган вақтда ўзгаради.

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

**Англород.** Океан сувларининг юзаси атмосфера билан алоқада туфайли ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёни натижасида кислород ҳисобига бу газнинг миқдори етарли даражада. Океан ва айрим денгизларда кислороднинг етишмаслиги ёки мураккаб йўқлиги (масалан, Қора денгиз тагида) сезилади. Сув-ҳаво қатламларида кислороднинг етишмаслиги тўлқинлар даврида сув тўла аралашмаганидан келиб чиқади. Қутб яқинларида яхши аралашган сувлар Дунё Океанининг пастки қатламларига тушиб бошқа кенгликларга тарқалиши натижасида катта чуқурликлардан (1000 м) сув қатламларида ҳам етарли миқдорда (50-60%) кислород бўлади (Raymont, 1963). Бундай ҳоллар тропик зона сувларида кўрилади. Сув қатламларида кислороднинг етишмаслиги организм-нинг юқори даражада кўплиги ва ҳаводан кислороднинг кўшилмаслиги фотосинтез жараёнининг йўқлиги ёки камлигидан келиб чиқади.

### 3.2. Дунё Океанининг организмлари

Дунё Океанида микроорганизмлар, ўсимликлар, умуртқасиз ва қанчалли ҳайвонларнинг вакиллари бордир. Масалан, турли 33 та синфликлар синфидан Дунё Океанида 15 та синф вакиллари учрайди. Улардан 5 та синф аъзолари фақат денгизлар учун ҳосдир. Ҳайвонларнинг 63 та синфидан 52 таси Дунё Океанининг турли қисмларида учрайди, 31 синф вакиллари эса фақат денгизларга ҳосдир. Дунё Океанида 159 мингдан ортиқ ҳайвонлар яшайди. Дунё Океанида бактериялардан диатомлар, перидинеялар, кўнгир, қизил, яшил сўтлар, анча миқдорда кокколитофоридлар вакиллари, амёблардан фораминифералар, радиоляриялар, ичак қоринлилар, сўнги хивчинли чувалчанглар, балиқлар ва бошқа гуруҳ вакиллари кўп учрайди.

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг тарқалиш ареаллари ҳар хилдир. Масалан, дунёдаги 4 та (Атлантик, Тинч, Ҳинд ва Шимолий муз) океанининг ҳаммаси учун бир неча тур ҳайвонларгагина ҳосдир. Уларга полихеталар (*Polydora polybranchia*, *Thelepus plagiostoma*), биевниклар (тароқсимонлар; *Begea cucumnis*), қискичбақаларнинг (*Hydra 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 thibilairei* фақат Оқ денгиздагина учрайди ва шу ер учун эндемикдир.

Дунё океанида учрайдиган катор гидробионтлар учун биополяр

тарқалиш характерлидир. Бундай турлар Ер шаригади иккала муҳим зоналарида учраб, тропик зонада бўлмайдилар. Шундай биологик организмларга сипункулид (*Phascolosoma margaritaceura*), поллид (*Terebellides stromii*), қисқичбақа (*Balanus balanus*), моллюска (*M. edulis*), кит (*Balaena glacialis*), ақула (*Cetorhinus maximus*) каби киради. Айрим организмлар *псевдобиопольар* хусусиятга эга бўлиб сувнинг юза қатламида биопольар характерга эга бўлса, тропик зоналарда сувнинг чуқур ва совуқ қатламларида ҳам учраб, псевдобиопольарлик тарқалиш хислатига ҳам эга бўлади. Бундай гидробионтларга сифонофора (*Diphyes arctica*), гребневик (*Pleurobrachia pileus*), сизигитте (*Krohnia hamata*), каланус (*Calanus finmarchicus* - Саргассов денгизда 1500 м чуқурликда) кабиларни киритиш мумкин.

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

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

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

Денгизларда учрайдиган сувўтлар ичида турларга бой гуруҳлар: диатомлар ва диатом сувўтлар бўлиб, кам миқдорда ҳар хил хивчиндилар, яшил ва кўк-яшил сувўтлар вакиллари учрайди. Дунё денгизларида учрайдиган фитопланктоннинг умумий биомассаси 1,5 млрд тонна 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 марта кўпдир. Шимолий денгизлар учун диатомлардан *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Rhizosolenia*, *Fragilaria*, перидинеялардан эса *Peridinium*, *Prorocentrum*, *Rhaleoecystis* 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		хивчиндилар	
		сони	%	сони	%	сони	%
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
Океаннинг ғарбий қисми	106	61	58	29	28	16	14
Баренц денгиз, шарқий қисми	78	52	67	20	25	6	18
Баренц денгизи, шарқий қисми	95	61	64	28	30	6	6

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

Жанубий денгизларда учрайдиган сувўтларнинг турлар сони 20-жадвал

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

Жанубий денгизлар учун *Skeletonema*, *Cerataulina*, *Gonjaulax*, *Ceratum*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Nodularia* каби туркумларнинг вакиллари характерлидир. Фитопланктоннинг асосий массаси денгизлар сувининг юза катламида (100-150 м) жойлашади. Денгизларнинг мўътадил зона ва юқори кенгликларида эса фитопланктон сув юзасининг энг юқори 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 турлича микдорда учрайди. Бунинг асосий сабаби ёруғлик, ҳарорат, биоген моддаларнинг Океанининг турли қисмларида сувўтлар турли микдорда учрайди. Бунинг асосий сабаби ёруғлик, ҳарорат, биоген моддаларнинг ҳар хил микдорда бўлганидир. Мисалан, Шимолий денгизларда сувўтларнинг кам ривожланишига ёруғликнинг камлиги, ҳароратнинг пастлиги сабаб бўлса, экваториал зонада фитопланктоннинг ривожланишини чегаралайдиган модда кремнийнинг етишмаслигидир.

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

Шимолий денгизларнинг планктонида қисқичбақа, ичак қоринлилар, коловраткалар, радиолярия, амфиподлар ва мизидлар асосий ўринни эгаллайди. Шулардан эшак оёқли қалапуслар *Calanus finmarchicus*, *S. glacialis* зиммасига зоопланктоннинг ярим сон ва миқдори тўғри келади. Айрим ҳолларда планктон ҳайвонлар биомассасининг 90% ини ташкил қилади.



Планктонда хайвонларнинг турлар сони денгизларнинг очик сувларида кам бўлади. Бундай ҳолат ички денгизларда ва дарё сувларида ҳам учрайдиган жойларда ҳам кузатилади. Сувнинг чуқурроқ қатламларида зоопланктон бир хил турларга эга бўлади. Уларнинг сон ва сифати 100-1000 м чуқурликдан кейин жуда сезиларли даражада ўзгариши.

**Нектон** асосан балиқлардан, сут эмизувчилар, бошоёкли моллюсклар ва такомиллашган қискичбақалардан иборатдир. Шимолий денгиз шарлардаги денгизларда сельд вакиллари (сельд, сардина, тунца, шилька, хамса), улардан кейин трескалар (треска, пикша, сайка, минтай), учинчи ўринда оқунсимон (скумбрия, тунец, осётралар) балиқлар учрайди.

Денгиз сувларида учрайдиган сут эмизувчиларга асосан китлар киради. Мўйловли китлар бореаль ва нотал зоналарнинг сувларида учрайди, дельфинлар ва касаткалар жанубий кенг шарлардаги сувларда, эшкак оёқлилар денгизларда жуда кўпдир. Тинч океанда кулокли тюленлар, шимолий ва жанубий ярим шарларнинг Арктика денгизларида эса ҳақиқий тюленлар яшайди.

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

Океан ва бошқа сувлар тинч турган вақтида сув юзасида организмлар ҳосил қиладиган юпка плёнкали (пардага) нейстон деб аталади. Нейстонни унча кўп бўлмаган организмлар ташкил қиладилар. Буларга турли бир хужайрали сувўтлар (перидинеялар, яшил сувўтлар, хивчинли тилласимон сувўтлар вакиллари), хайвонлардан китгик қанотлилар туркумларининг (*Halobates*, *Hermatobates*, *Halovelii*) учинчи қобилятини йўқотган вакиллари, айрим мўйловоёқлилар (*Lepas fascicularis*), бошоёқлилар (*Argonauta*), сифонофоралар (*Phusalia*), хондорофалар (*Velella*, *Porpita*), краблар (*Planis*) кабиларнинг вакиллари киради (Савилов, 1969).

**Бентос организмлар.** Океан ва унинг турли қисмларида учрайдиган бентос (сув таги) организмлар бактериялар, сувўтлар, айрим гулли ўсимликлар ва хайвонлардан чувалчанлар, қориноёқлилар ва икки чанокли моллюсклардан иборат бўлади.

Океан фитобентоси, асосан, кўнғир, кизил ва яшил сувўтлар *Laminaria*, *Macrocystis*, *Fucus*, *Cladophora*, *Ulva*, *Enteromorpha* каби дан ва айрим гулли ўсимликлардан (*Zostera Phyllos-padex*) нобўлиб, дунё Океанида улар ҳосил қиладиган биомасса микдори млн. тоннага тенгдир. (Богоров 1967) Россиянинг шимолий деңгизларида ламинария, алария, фукус, энтероморфа кабилар кўп тарқалган бўлса, Узок Шарк деңгизларида ламинария, фукус, саргассум, укордария, жанубий деңгизларда филлафора, цистозира, энтероморкладофора, улва, гулли ўсимликлардан зостера кўп учрайди.

Шимолий кенгликлардаги деңгизларда фитобентоснинг турли бойлиги камдир. Масалан, Беринг деңгизи учун ҳаммаси бўлиб 1 тур, Карск деңгизига – 114, Охота деңгизига – 107-160, анча жанубдаги Япон деңгизи учун эса 203 тур келтирилади.

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

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

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

Россия деңгизларининг бентосида такомиллашган қискичбақасимонлар турларга бой бўлиб, улар билан моллюскалар, полихеталар,

...лар, гидроид кабиларнинг вакиллари учрайди. Қирғоққа яқин ... моллюскалар  $1 \text{ м}^2$  жойда 50 кг биомасса ҳосил қилади. ... пролларида сабеллида (*Fabricica rivularis*) яхши кўпаяди ва 1 ... 40 мингга яқин ўзининг вакилини ҳосил қилса, Камчатка ...ларида учрайдиган полихета  $1 \text{ м}^2$  жойда 24 минг вакилга етиб, ...нинг биомассаси эса  $272 \text{ г/м}^2$  га тенгдир.

Турли организмлар сув қатламларининг турли чуқурликларида учрайди. Масалан, Арктикада учрайдиган турлар жанубий денгиз- ... вагта чуқурликларда учрайди. Арктиканинг сублиторал турлари ... денгизларда абиссал, ҳаттоки ультраабиссалда учрайди.

**Ҳар хил кенгликлар ва чуқурликларга хос организмлар** сувнинг ... омишлари таъсирида ва маълум қонуниятлар асосида улар- ... тарқаниши юзага келади. Энг муҳими – муҳитда кенг миқёсда ... қаратилган ҳароратдир. У экватордан кутбларга қараб, сув юзасидан ... бўйича ўзгариб туради. Ҳароратнинг пастки кенгликлардан ... кенгликларга қараб ўзгариши сувнинг юза қатламида юз бериб, ... пастки қатламларида ҳароратнинг ўзгариши кузатилмайди. Ҳароратнинг зоналар бўйичагина ўзгариши эмас, балки кун давомида ... фасллар бўйича ўзгариши ҳам катта аҳамиятга эгадир.

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

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

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

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

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

Дунё Океанида чуқурликнинг ортиши билан ҳайвонларнинг сон ва сифати камайиб боради. Мшанкалар, елкаоёқлилар ва ўноёқли рақлар 6 км чуқурликкача, немертинлар, приапулидлар, остракодлар, мўйलोвоёқли рақилар, медузалар, балиқлар ва бошқалар 8 км чуқурликда учрайди. 9 км чуқурликда сув булутлари, гидридлар, 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 қузатилади.

Сувнинг юза қатламларида чуқурликнинг ортиши билан организмларнинг сон ва сифати камайиб боришига сабаб - озиқ моддаларнинг етишмаслигидир. Сувнинг юза қатламида ҳосил бўладиган

асосий абиотик факторлар планктон, организмларнинг ўлиги, чиринди, гўнг ва органик моддаларнинг таъсирга етиб боради. Органик моддаларни сувнинг бир қатламини яна иккинчи қатламига ўтишда ҳайвонлар миграцияси ҳаракатнинг асосий роли ўйнайди. Сувнинг юза қатламида яшайдиган ҳайвонларнинг бир қисми 300-400 м чуқурликка тушиб чиқади ва шу миграциянинг бир қисми билан оқсатланадиган йиртқичларга тўғри келиб, уларга емиш қилинганлар, йиртқичлар ҳам ўз навбатида пастки сув қатламларидаги ҳайвонларга озиқа бўладилар. Шундай қилиб, океанда "Озиқа нарқини" касби бўлиб, органик модда организмлар ёрдамида сувнинг таъсирга тушади.

А организмларнинг майда ҳажмдаги (0,10-28 мм) формалари сувнинг юзори қатламида (1,5-5 км), 30-40 мм ли формалари 7 км чуқурликкача учрайдилар. Чуқурликнинг ва босимнинг ортиши билан озиқа размерли организмлар маълум жойгача тарқалганлар. Бу ерда гидробионтларнинг катта-кичиклигига қараб тақсимланишида сувнинг юзори катта роль ўйнайди. Босимнинг ортиши, катта чуқурликларда организмларнинг оҳақнинг етишмаслиги туфайли гидробионтларда оҳақли скелет бўлмайди. Кўпчилик нина терили ҳайвонлар ҳам оҳақли панцирни (стрикони) йўқотганлар. Чуқур қатламдаги ҳайвонлар одатда қора, тим юзори ёки рангсиз бўлиб, улар ҳеч вақт олачипор ёки йўл-йўл рангли бўлмайдишар. Ундан ташқари катта чуқурликларда сувнинг тез оқими ва тўқинларининг бўлмаслиги туфайли у ерда учрайдиган организмлар бонка, позик скелетли танага эга бўладилар.

### 3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунлари

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

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

Дунё Океанида мўътадил ва совук зоналарга қараб йўналиш билан организмлар турларининг ҳар хиллиги 20-40 баробар кам аксинча, уларнинг миқдори эса 10-15 марта ортади. Организмлар сонлари бўйича юқори даражаси сувнинг вертикал аралаш характерига тўла тўғри келади, яъни тўлқинлар ёрдамида сувни пастки катламларидан озика – биоген моддаларнинг кўтарилиши уларнинг гидробионтлар томонидан фойдаланилиши муҳим эколог аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг бойишига олиб келади.

Пастки кенгликларга қараб йўналиш билан гидробионтларнинг размери, катталиги кичраяди, ҳаётчанлиги (умри) қисқаради, кўйиши тезлашади, йирткичлик хусусияти ортади. Озика бўладиган йўлжа организмларда йирткичлардан сакловчи турли ниналар, учқўйимталар, калин чаноклар ҳосил бўлади. Захарли турлар сон кўпаяди. Тирик туғувчи ҳайвонлар учрайди. Кўпчилик организмлари танасида ёғ миқдори камаяди, кўпайиши ортади. Бентосда учрайдиган ҳайвонлар сони ортиб боради, ўсимлик билан озикланувчи кўйиллик ҳайвонлар турлари жуда кўп бўлади.

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

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

...сувоари ғарбий йўналишда, мўътадил зонада – шарқий йўна-  
 ... ғарбий қисмининг мўътадил зонасида ҳарорат градиен-  
 ... зонага қараганда кучли сезилади. Экваториаль районда,  
 ... шарқий зонада ҳарорат градиенти кучли сезилади.

**Атлантик симметриянинг учинчи кўриниши.** Дунё Океани  
 ... Ғарбий ва Шарқий ярим шарларидида ётган қисмларга бўлади.  
 ... Атлантик океанлар организмларнинг ўхшашлигини акс этти-  
 ... симметрия, шу икки океандаги гидробионтларни горизонталь  
 ... тарқалишининг бир хиллигидан келиб чиққан. Шу икки  
 ... ҳар бирида океаннинг очик ва унинг перетик қисмларидаги  
 ... организмларнинг сони, миқдори ва сифати жиҳатидан бир-  
 ... ўхшаш белгиларининг борлиги ва уларнинг бир хил тарқалиш  
 ... билан уларда катта ўхшашлик бордир. Ҳар иккала океан  
 ... учрайдиган сувўтларнинг зоналар бўйича тарқалишида  
 ... ўхшашлик бор. Супролитораль қисмдан сублитораль қисмга  
 ... гидробиоценозлар таркиби ва уларнинг ўзгаришида ҳам  
 ... кўпдир. Иккала океанда бўлиб ўтадиган воқеалар, ўзга-  
 ... экваторга қараб йўналиш процессида юзага келади, ўзига хос  
 ... симметрия яққол кўзга ташланади.



Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг схематик харитаси (оригинал)

Дунё океанининг биологик тузилиши, у ерда ҳосил бўлган ламчи маҳсулдорлик билан аниқланади (Марти, 1969), бу жараён навбатида маълум даражада *пассат* шамолларига боғлиқдир. Шамоллар океаннинг шарқий қирғоқларида сувнинг оқшини тегиштириб, чуқур қатламлардаги сувнинг ва у билан озиқ моддаларни юқорига кўтарилишига сабаб бўлади. Бу ҳодиса ўз навбатида Гольфстрим ва Куросиво оқимлари юзага келиб, натижада таъсирида сувда кўпаяди, сувнинг аралашини таъсирида сувларни шимолӣ кенгликларга олиб келади. Сувнинг аралашини таъсиридан биоген моддалар сувда кўпаяди, сувўтлар тез ривожланади шундай жойларда улар билан озиқланадиган умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонлар кўпаяди ва улар ҳам яхши кўпаядилар.

Океаннинг биологик тузилишида сув юзаси билан атмосферадан биоген моддалар сувга кўпаяди, дарёларнинг океанга қуядиган жойлари ўртасида мураккаб физикавий, кимёвий ва биологик жараёнлар бўлиб, бу жараёнлар океандаги ҳаётга катта таъсир ўтказадилар.



## IV БОБ

### ТУРКИСТОН ДАРЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ

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

Амударёнинг йиллик сув оқими 76-79 км<sup>3</sup>, Сирдарёники эса - 38 км<sup>3</sup> га тенг бўлган. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси 227-800 км<sup>2</sup>, унинг 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори 2500 м<sup>3</sup>/сек ёки 1 йиллиги 79 млрд. м<sup>3</sup> га тенг. Сирдарёнинг узунлиги 1137 км<sup>2</sup>, унинг тоғли сув ҳавза майдони 150,1 км<sup>2</sup> га тенг бўлиб, унинг оқиб келадиган сувнинг миқдори 1200 м<sup>3</sup>/сек (21-жадвал).

21-жадвал

*Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шульц, 1965)*

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

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

#### 4.1. Туркманистон хавзаси

Туркманистон худудидан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёларнинг сув тўплайдиган майдони  $193\ 000\text{ км}^2$  ни ташкил қилади. Артек дарёси тўплайдиган  $7\text{ км}^3$  сувнинг факат  $3\text{-}5\text{ км}^3$  гина Республиканинг текислигига етиб келади. Дарё анча баландликдан бошланиб, Эрон худудидан ўтиб келади. Дарёнинг Қизил-Артек шаҳри атрофидан 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  $662\text{ км}$ . Дарё сувининг ўртача ойлик сарф бўлиши  $0,099\text{ м}^3/\text{сек}$ , максимал йиллик сарфи  $120$ , энг оғайиллиги эса  $15,6\text{ м}^3/\text{сек}$  ни ташкил қилган. Сувнинг йиллик энг кўп лойқалиги  $39\text{ кг/м}^3$ , энг ози  $20,1\text{ кг/м}^3$ . Дарё суви орқали оқиб ювилиб кетадиган лойқалар йилига  $4,08\text{-}6,3$  млн. тоннага етади.

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

Таджан ҳам Туркманистоннинг асосий дарёларидан ҳисобланади. Унинг узунлиги  $1124\text{ км}$ , сув тўплаш майдони  $70620\text{ км}^2$ , дарё  $4524\text{ м}$  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 лойқалиги  $4\text{ кг/м}^3$  га етади. Сувнинг шўрлиги  $0,52\text{-}2,82\text{ г/л}$ , атрофида ўзгариб туради.

Туркменистоннинг Копет-Доғ тоғ кияликларидан 30 дан ортик  
окиб келади. Улардан Дурунгёр (сув тўплаш майдони 3150  
Машаг-Чай (1397 км<sup>2</sup>), Қазган-чай (3000), Саккиз-чай (949), Меа-  
Май (975 км<sup>2</sup>) ва бошка дарёларнинг умумий сув тўплаш майдони  
ни ташкил қилади. 30 та дарёни текисликка чиққан вақтидаги  
сарфланиши 1,0-1,09 м<sup>3</sup>/сек ни, умумий сув сарфи эса 11,3 м<sup>3</sup>/сек  
ни ташкил қилади. Уларни умумий сув тўплаш майдони 12000 км<sup>2</sup>.  
дарёни вақтда сувнинг лойқалиги 388 кг/м<sup>3</sup> га ҳам етади.

## 4.2. Амударё ҳавзаси

Амударё ҳавзасида 40615 дан ортик дарёлар мавжуд, шулардан  
1000 таси суви окиб чикиб кетмайдиган дарёлар бўлиб, уларнинг суви  
Амударё билан боғланмаган, айримлари Помирдаги Қоракўл,  
Равнсув, Курук кўл ҳавзаларидадир. Дарёларнинг 96%и кичик  
дарёлар бўлиб, уларнинг узунлиги 10 км дан кам, умумий узунлиги  
33198 км ни ташкил қилади.

Кичикрок дарёларнинг узунлиги 15-25 км, уларнинг сувлари тоғ  
чуқурлиқларининг кияликларидан окиб чиқади ва текисликка қараб  
пайдалан. Ўртача катталиқдаги дарёларнинг узунлиги 26-150 км га етади.  
Улар тоғ ораликларидан оқади, яхши ўзанглари бўлиб, ўнлаб м<sup>3</sup>  
сувини сарф қилади. Бундай дарёларга Помир, Шохдара, Муксув,  
Кизилингоу, Қизилсу, Шеробод, Ғузадарё ва бошқалар қиради. Қолган  
катта дарёларнинг узунлиги 151 км дан юқоридир.

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

Амударё ҳавзасида дарёларнинг ўртача калинлиги 0,5-2 км<sup>2</sup> га  
етди. Бу кўрсаткич дарёлар бўйича ҳар хилдир, масалан, Зарафшон-  
нинг бошланиш қисмида – 0,15-0,20, этак қисмида – 2,3 км/км<sup>2</sup>.  
Сурхондарёда ўртача 0,51 км/км<sup>2</sup>, айрим дарёлар бўйича 0,48-12,35  
км/км<sup>2</sup>. Қашқадарё бўйича ўртача 0,32 км/км<sup>2</sup> га тенг.

Амударё ҳавзаси 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 жануб қараб 1500 км га чўзилади. Умумий сув тўплаш майдони 22 км<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Бу ҳавзадаги асосий дарёларга: Пандж, Кафирниган, Сурхондарё, Шеробод, Қашқадарё, Зарафшон келиши Шуларга оид айрим маълумотлар тубандага жадвалда келтирилган (22-жадвал).

Амударё ҳавзасидаги дарёларга оид маълумотлар

22-жадвал

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Майдони, км <sup>2</sup>	Сувнинг ўртача сарфи, м <sup>3</sup> /сек	Оқими, ўртача модули, сек/км <sup>2</sup>	Ўртача йиллик оқими, %	Сув шўриги
Пандж	921	113500	1000-1050	9,3-9,8	35-90	0,16-0,17
Вахш	524	34090-39100	680	20,6	16,7-48,9	0,30-0,31
Кафирниган	387	8070-11590	190	22,3	10,4-30,3	0,11-0,12
Сурхондарё	196	8230-13610	120	14,6	11,6-25,7	0,25-1,1
Шеробод	171	2950	7,5	2,55	17,4-20,3	0,86-3,1
Қашқадарё	310	8780	50	10,7	16,1-25,9	0,25-4,1
Зарафшон	581	17710	190	5,7	14,5-30,3	0,15-1,1
Амударё	1437	199350	1940-2010	11,0	-	0,38-2,1

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 км<sup>2</sup>, сувнинг Керки шаҳри атрофида сарфи – 2010 м<sup>3</sup>/сек, Нукус атрофида эса 1940 м<sup>3</sup>/сек ни ташкил қилади. Керки атрофидаги караганда Нукус районида сув 16,0–10<sup>9</sup> м<sup>3</sup> ёки 25% кам сарфланади. Амударё сувининг турли сабабларга кўра йўқолиши (ер-сув шимилиб кетиш, буғланиш, тежамсизлик билан ишлатиш), Керки-Нукус ўрталигида 108-115 (сентябрь-октябрь) – 547 (апрель) м<sup>3</sup>/сек (ёки 10,2-29,6%, йил бўйича 214 м<sup>3</sup>/сек (ёки 11,2%)ни ташкил қилади. Бу кўрсаткичлар 1962-1965 йилларга тўғри келса, кейинги йилларда тоғлардан оқиб келадиган 2500 м<sup>3</sup>/сек (79 км<sup>3</sup>) сувнинг жуда ҳам оз қисми Оролга етиб боради. Ҳажмдан 89,4-172 м<sup>3</sup>/сек сувни ҳар йили Қорақум канали олади. Шундан 6,4 м<sup>3</sup>/сек буғланишга, 51,2 м<sup>3</sup>/сек кумга шимилишига кетади.

### 4.3. Сирдарё ҳавзаси

Сирдарё ҳавзаси шарқий узунликнинг  $61^\circ$  ва  $78^\circ$  меридиани ва шимолӣ кенликнинг  $39^\circ$  ва  $46^\circ$  ларида жойлашган. Ҳавзанинг шимол-ғарбий тоғ тизмалари билан ўралган. Унинг аниқ майдони дарёни шимолдан шимолга қарата ҳудудидан чиққандан кейингина аниқ белгиланади ва майдони  $142200 \text{ км}^2$  ни ташкил қилади. Ҳавзадаги айрим дарёлар  $6000 \text{ км}^2$  майдондан бошланади.

Сирдарё ҳавзасининг умумий майдони  $443000 \text{ м}^2$  га тенг бўлиб, унинг ҳудудининг  $32\%$ ини эгаллайди. Сирдарё ҳавзасининг айрим дарёлари ҳақидаги айрим маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган (23-жадвал).

23-жадвал

Сирдарё ҳавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёнинг номи	Узунлиги, км	Майдони, $\text{км}^2$	Сувнинг ўртacha сарфи, $\text{м}^3/\text{сек}$	Оқими- нинг ўртacha модули, $\text{л}/\text{сек}/\text{км}^2$	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шўрлиги, г/л
Чордора	534	59110	430	7,38	19,2-45	0,26-0,44
Сирдарё	111	28600	270	9,17	18,2-52	0,29-0,66
Сирдарё	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Сирдарё	174	14240	240	20,1	15,5-57,4	0,16-1,06
Сирдарё	236	7710	43	10,7	11,7-75,4	0,11-1,67
Сирдарё	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 заборагача), миклорида белгиланади. Шундан  $74\%$  сув Фарғона водийсида ҳосил бўлади. 1960 йилларда Сирдарё орқали Орол денгизигача  $13,2 \text{ км}^3$  сув бориб турган бўлса, ҳозирги кунда  $3 \text{ км}^3$  атрофидаги сув аранг Оролга етади. Сабаблари турлича, энг асосийси экологик сабаб, бу Сирдарёнинг Қизил Ўрдада, айниқса, эски Қазали атрофида бош ўзанини лойка босгандигидир. 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 буғланиб 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 шимо томонида жойлашган. Унинг сув тўплаш майдони 50000 км<sup>2</sup> ташкил қилади ва Амударё (4,5 марта) ҳамда Сирдарё (3,0 марта) ҳавзаларидан кичикдир. Юқорида келтирилган 50000 км<sup>2</sup> майдоннинг 25000 км<sup>2</sup> и ёки 50 %и Чу ҳавзасига тўғри келади ва шу майдоннинг оқими 130 м<sup>3</sup>/сек ни ташкил қилади. Ўртача оқим модули 50 л/сек/км<sup>2</sup> га тенг. Талас ва Асса дарёлари ҳавзасининг сув тўплаш майдони 12500 км<sup>2</sup>, ўртача оқим модули 4,8 л/сек/км<sup>2</sup>. Иссиқ кўл ҳавзасининг сув тўплаш майдони 12700 км<sup>2</sup>, шу майдондаги су устидаги сувнинг оқими 120 м<sup>3</sup>/сек. Ўртача оқим модули 9,5 л/сек/км<sup>2</sup> га тенг.

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

Чу дарёсининг юқори оқимида кирғокларни ювиб кетилиши йилига 30,9-31 т/км<sup>2</sup>, Талас дарёсида эса 7,62 т/км<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Талас дарёси ва унинг шаҳобчалари 4000-4195 м баландликлардан бошланса, Чу дарёси ва унга қўшиладиган шаҳобчалар 4500-5000 м баландликдаги дарёларнинг қўшилишидан бошланади.

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

Чу дарёсининг айрим шаҳобчаларида ҳам кирғокларнинг ювилиши ва сувнинг лойқалиги кузатилади. Айрим ҳолларда ювилиш 50 т/км<sup>2</sup>, баъзи дарёларда 10 т/км<sup>2</sup> бўлса, дарёларнинг ўртача лойқалиги 0,01-0,02 кг/м<sup>3</sup> дан ортмайди.

Балхаш кўли ҳавзасининг жанубий қисми Ўрта Осиёнинг шимолий-шарқий худудини эгаллайди. Ҳавзанинг жанубий чегараларини ўраб турадиган тоғ чўкқиларининг баландлиги 4000-5346 м дан ортиқдир. Балхаш кўлининг жанубий тоғлик қисмининг умумий майдони 119000 км<sup>2</sup> га тенг, ундан 800 м<sup>3</sup>/сек сув оқади ёки 1 км<sup>3</sup> жой 6,7 л/сек сув беради.

Қазақш кўли ҳавзасининг жанубий қисмидаги дарёлар сувининг йили Ини дарёси ( $550 \text{ м}^3/\text{сек}$  узунлиги  $950 \text{ км}$ ) ташкил қилади. Унинг кўп йиллик ўртача сув сарфи  $470 \text{ м}^3/\text{сек}$ , ҳар йили лойкалар-нинг 9,5 млн. т, дарё сувининг ўртача лойкалиги  $0,05 \text{ кг}/\text{м}^3$  дир.

#### 4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи

Дарёларда бошқа сув ҳавзаларидан фаркли ўларок сув оқиб-тириши ва дувёни тортилиш қонунига асосан юзага келади. Дарёда сувнинг оқиши унинг юқори қисмида тез бўлиб, айниқса, этак-қўлчаларда секин кузатилади, айрим жойларда майда, суви оқмас суви оқалар, кўлчалар юзага келади. Улар кўпинча қуриб қолади. Агар дарёлар тўғонлар билан тўсилса, катта-кичик сув омборлари ҳосил қилинади.

Маълумки, дарёлар ўзларининг келиб чиқиши, мураккаб жой-қилиши, физикавий, кимёвий ва биологик ҳислатлари билан характерланадилар. Майда-майда сой, дарёчалар бир-бири билан қўшилиб-қўшилиб дарёни ҳосил қилади. Бундай ҳолатга дарё тизимлари (системалари) деб аталади. Ҳар бир дарё: дарё боши, дарёнинг юқори қис-ми, ўрта оқими, охири ва этак қисмларига бўлинади. Лекин, Туркис-тон дарёларида айримлари кўл ёки денгизларга етиб бормасдан қуриб қолади. Бундай дарёга Зарафшон яққол мисол бўлиб, ундай дарёларнинг этак қисмини “кўр” тамомланиш деб аташ мумкин.

Россиянинг кўпчилик дарёлари текислик ҳудудда жойлашган бўлиб, улар кенг воҳалардан оқиб ўтади. Рельефи унча мураккаб эмас, сув-суви оқларни ювиб туради. Тоғ тизмаларидан бошланадиган дарёлар суви бааланшиқдан пастликка қараб қоя ва тошларга урилиб, тор жойлардан оқиб ўтади. Қирғоқлар фақат дарёни адир-текислик қисмларидагина қўлади, муз ва қорлар эриган вақтда ҳамда ёмғирли ҳолларда сувнинг қаттиқ кўтарилади (бахор ва ёз ойларининг бошларида), дарё тошиб унинг ўсти 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 суви-нинг бир қирғоқдан иккинчи қирғоққа урилиб оқиши, кум-тупрокли жойларни ювиб, емириб кетишидан дарё аста-секин ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада эгилган илон изли шакл юзага келади. Дарё тошқинлари катта-кичик табиий тўсиқларни ювиб кетади ва ўзига янги йўл очади. Сув шу йўлдан оқади, дарёнинг олдинги ўзанги мутлоқ қолиб кетади ёки дарёнинг вақтинча кичик шаҳобчасига

айланиб қолади. Уларнинг сувлари кўлмак-кўлмак бўлиб тўпланиб қолган дарё этагида кўллар ҳосил бўлади. Бу ҳолатни Амударёнинг 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. Миёна Волга дарёсининг чуқурлиги 15-17 м га етади. Амударёнинг чуқурлиги ёмғирли вақтларда 3-3,5 м дан ортмайди. Сирдарёнинг юқори сув сатҳи Сарай кишлоғи атрофида 26 йил ичида 5,92 м га кўтарилган бўлса, дарёнинг этак қисми Казали 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 1887-1900 йиллар июнь ойларида сувнинг чуқурлиги 3,10 м, Нукус атрофида 1925-28 йилларнинг июль ойлари ўртасида сув сатҳи 4,48 м бўлган.

**Дарёлар келиб чиқиши**, сув олиши бўйича 5 типга бўлинади. Яъни қор ва муз сувлари, ёмғир ва булоқ сувлари тўпланишидан ҳосил бўладиган дарёлар. Тоғларда тўпланган қорларни баҳор, ёзда эришидан сой ва дарёчалар, уларнинг кўшилишидан дарёлар ҳосил бўлади. Юқори тоғлардан музликларни июннинг иссиқ вақтларида (май-июль) эришидан дарёча ва дарёлар ҳосил бўлади. Бундай жойда музлар устига тушган қорларнинг эришидан баҳорги сув тошқинлари юзага келади. Денгиз иклими ва муссон шароитли ҳудудларда, масалан, Бенгалияда ёмғирнинг кўп ёғишидан, ёмғир сувли дарёлар ҳосил бўлади. Бу типга тропик мамлакатларнинг дарёлари мисол бўлади. Тоғ, тоғ олди ҳудудларида булоқ сувларининг тўпланишидан ҳам дарёлар юзага келади.

Дарёларда сув юқори даражада тўла, ўртача ва сув сатҳи паст ҳолатда бўлиши мумкин. Россияда дарёларнинг юқори даражадаги ҳолати июл, август, сентябр ойларига тўғри келади. Туркистон ҳудудида дарёлар апрел, май, июнь ойларида тўлиб тошса, сув сатҳининг энг паст даражаси июл, август ичи бўлиб, сентябр ойида кўп дарёларнинг этак қисмига сув етиб бормайди. Денгизларга қуйилган дарёларнинг (Дон, Днепр ва бошқа) этак қисмида шамол таъсирида денгиз сувини дарёга кўтарилиши кузатилади, натижада сувнинг орқага оқиб қолгани вужудга келади. Масалан, Қора денгизда тўлқинлар кўтарилишидан сув Днепрга, Таганрог кўрфазида ҳосил бўлган тўлқинлар Дон дарёсининг этак қисмида сув сатҳини қалдан зиёд кўтарилиб кетишига сабаб бўлади. Бундай ҳолларни Ганг



нинг этак қисмида ҳам кузатиш мумкин. Бу ерларда дарёнинг  
қисмида сув сатҳининг кўтарилишидан кўп экин майдонлари сув  
қилиб кетади, деҳқончиликка катта зиён етади.

Дарёлардаги сув сатҳининг доимий бўлишлигини бошқариш  
дарёларга тўғонлар, катта-кичик сув иншоатлари қури-  
ш билан баҳор ва ёз ойларида сув оқимини тўхтатадилар, дарёларга  
сувнинг меъёрида ўтказадилар.

**Дарёларда сувнинг оқиш тезлиги турличадир.** Сувнинг оқими  
дарёнинг жойлашишига боғлиқдир, баланддан пастга ёки текис  
сатҳга, ҳамда сув сатҳига ҳам боғлиқдир. Оқиш жараёни бу  
ҳар бир томчиси бири-бирдан олдинга думалашидан,  
дарёнинг ҳар қандай қисмида сувнинг оқиш жараёни юзага келади.

Сувнинг энг тез оқиши тоғ дарёларининг юқори қисмида куза-  
тилади. Масалан, Туркистоннинг баланд тоғларидан бошланадиган  
дарё сувларининг оқиш тезлиги 5-6 м/сек га етса, айрим дарёларда  
тезлик, тоғ минтақасидаги дарёларда 1,5-2,5 дан 4 м/сек га етади.  
Тоғ дарёлар адири минтақаларига тушганда, уларда сувнинг оқиш тез-  
лиги 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 худудларда жойлашган  
дарёларда сувнинг оқиш тезлиги Туркистонда жойлашган дарёлардан  
паст эмас. Масалан, Россиянинг текислик минтақаларида жойлашган  
дарёларда сувнинг оқиш тезлиги 1-2 м/сек, Кольск ярим оролидаги  
дарёларда 1-1,25 м/сек, тўғонлар билан тўсилган ва сув омборлари  
билан Дон, Днепр каби дарёлар сувининг оқиш тезлиги 0,5-0,6 м/сек.  
Бундай ҳолатни Сирдарё сув омборларида ҳам кузатиш мумкин.  
Полга дарёси ва унинг сув омборларида сувнинг оқиш тезлиги 26-32  
см дан 5,0-7,0 м/сек, фақат баҳорда сув сатҳининг кўтарилган даври-  
дагина унинг оқиш тезлиги 15-17,0 см/сек га етади.

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

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

лойка - тиник сув оқимлари бир неча км давомида қўшилиб оқс  
тўла аралашмасдан оқади. Бунга, сувдаги икки оқимнинг тер  
физикавий, кимёвий, газ ва биологик хислатларининг бир-бири  
фарқланиши сабаб бўлади.

*Дарёларнинг сув ости ва туби ҳар хилдир.* Дарё тублари ту  
жинсли (тош, шағал, кум), лойкали, минерал ва органик келиб  
қишга эгадир. Турли жинслар дарё сувини оқиши давомида атро  
лардан, сойлар, дарёчалар, ёмғир, сел сувлари билан ювиб келг  
рилади. Бундан ташқари турли дарёлар тубидаги лой, лойқалар тар  
би, эгаллаган майдони, ундаги заррачаларнинг катта-кичиклиги, би  
логик организмлар таркиби каби хусусиятлари билан фарқланадил  
Тоғ дарёлари тубида ҳарсанг ва катта-кичик тошлар бўлади. Уларни  
орасида лой, лойқа, кум учрайди. Тоғ дарёлари текислик минтақа  
ларида оқканда уларнинг тубида тошлар ўрнини кум, лой эгаллайди  
Улардаги заррачаларнинг катталиги 0,05 дан 1-2 мм атрофида бўлади  
Лой ва лойқаларнинг ранги кизил ёки ҳаво ранг ва қалинлиги ҳам ҳар  
хил бўлади. Лойқа, кум тўпламлари дарёларнинг чуқур жойларида 1 м  
гача етиши мумкин. Унда органик моддалар миқдори 5-15 % ни  
ташқил қилади.

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

Б.В. Поляков дарёларни 1 м<sup>3</sup> 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 (Невани 1 м<sup>3</sup> сувида 10 г; Онега - 12 г/м<sup>3</sup>; Кемь -  
14 г; Енисей - 20 г; Ғарбий Двина - 22 г; Обь - 34 г; Днепр - 40 г; с  
Печора - 50 г/м<sup>3</sup>) биринчи гуруҳга кирса, Волга (100 г), Дон (230 г),  
Днестр (250 г.), Или (630 г), Сирдарё (900 г), Мурғоб (1500 г/м<sup>3</sup>) каби

иккинчи гуруҳга кирази. Тўртинчи гуруҳга кировчи дарёлар тузувди учрамайди.

Тузувди учрайдиган муаллақ қаттиқ заррачалар сув қатламида қаттиқ ҳаракат қилиб, бир жойдан бошқа жойга олиб кетилади. Қаттиқлик оқим билан катта-кичик тошлар тўлқин кучи билан тўлини думалатиб кетилса, текисликдаги дарёларда сув билан қаттиқ кум лойка (0,05-1 мм) оқиб келади. Сув тубидаги кум-лойка қатли кўнага 5-7 м тезликда бир жойдан иккинчи жойга кўчади.

Айниқса, сел келган вақтида дарё сувида учрайдиган лойқанинг қатлининг оғирлигини муаллақ қаттиқ заррачалар ташкил қилади. Қаттиқ заррачаларнинг оғирлиги кўра, Қозоғистоннинг кичик Олматинка қишлоғида келган вақтида бир кунда (08.07.1921 й) 2,5 млн.м<sup>3</sup> қаттиқ заррачаларни оқизиб келган, одатда йилига 20000 м<sup>3</sup> заррачалар оқиб кетган, селнинг 93%и асосан, ёмғир, жала тинимсиз ёғишидан ҳосил бўлган, бундай ҳолларда Туркистон дарёларининг 1 м<sup>3</sup> сувида 100-300 кг лойка бўлади. Бунга Исфара, Чирчик (100 кг/м<sup>3</sup>), Аксу (300 кг/м<sup>3</sup>) каби дарёлар мисол бўлади.

Шунингдек йилларда Норин дарёсини юқори қисмидан йилига 1 км<sup>2</sup> майдонидан 78 т масса ювилса, Зарафшоннинг юқори қисмидаги қишлоқчаси Матча дарёси йилига 1 км<sup>2</sup> жойдан 760 т, Гузардарё-180 т, Шароболдарё- 240 т. масса-лойка олиб келади. У дарёларнинг 1 м<sup>3</sup> сувида 1,4-3-3,15 кг лойка бор. Амазонка дарёси сувининг 1 м<sup>3</sup> да 1,5 кг лойка бор.

Катта Кавказнинг сув тўпланадиган қияликларининг 1 м<sup>2</sup> майдонидан йилига 2248 т. гача лойни оқиши учун 0,45 мм қалинлик, Шимолий Альп қияликларидан эса 0,57 мм ер юзаси ювилиб кетади. Юқори қисмидан йилига 1 км<sup>2</sup> майдонидан 1000 т. масса ювилиб сувга тушади. Туркменистоннинг Мурғоб дарёсининг қишлоқчалари Қашон (Ўртача йилига 90 кг/м<sup>3</sup>), Кушка (28 г/м<sup>3</sup>) ҳам шундай сувидадир. Туркистоннинг жанубий дарёларининг ўртача лойка-қатли 3 кг/м<sup>3</sup> дан юқоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан сувида 4 кг/м<sup>3</sup>, Қиндикли атрофида шу дарёнинг сувида 8 кг/м<sup>3</sup>, Мурғоб дарёсининг этак қисмида эса 24 кг/м<sup>3</sup> лой бор. Шундай дарёларнинг сувлари ҳаддан зиёд лойқалиги туфайли, унда тирик организмлар йўқ бўлади ёки ҳаддан ташқари камдир. Улардаги дарёларга караганда (Волга, Дон, Днепр) 200-250 мартаба камдир.

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

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

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

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

Фозил шаҳри атрофида Сирдарё суви, июл, сентябр ойлари, 1993

суви билан хиди келиб туради.

**Дарё сувининг ҳарорати** турли жойларнинг иклими ва дарёнинг географик ҳислағларига боғлиқдир. Ундан ташқари сув ҳароратига, дарёга сув берадиган манбалар, дарё сув оладиган қор, музлик ва қишқар катта таъсир кўрсатади. Масалан, муз-қорлардан шунданланган Обихингоу, Кудара, Фандарё, Гунг, Вахш, Магиандарё, Қорғончи сувининг ҳарорати ҳам баҳордан бошлаб ( $7-8-12^{\circ}$ ) кўтарилса, йилнинг ва июл-август ойларида энг юқори даражага ( $16-18-20^{\circ}$ ) етди. Юқори тоғ қисмида жойлашган дарёлар сувининг ҳарорати қишқар ойларида бошлаб ( $3-4^{\circ}$ дан  $6-7^{\circ}$  гача) кўтарилади. Май-июнь ойларида юқори тоғ муз ва қорларнинг кўпилаб эриши ва эриган совук, сув ҳароратини  $3-6^{\circ}$  гача пасайиши кузатилади. Лекин, август ойларида, айрим дарёлар (масалан, Карасай, Орджук, Ақжар, Қутор) сувининг ҳарорати  $12^{\circ}$  гача кўтарилади.

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

Кўллардан сув оладиган дарёлар сувининг ҳарорати  $8-14^{\circ}$  гача пасайиб, Жаукучак, Арабел) кўтарилса, ер ости сувларининг тўпланишидан бошланадиган Қорасув, Қорасой, Каиндибулок каби дарёлар сувининг ҳарорати  $5-12-13^{\circ}$  атрофида бўлиб, шу дарёлар сувининг ҳарорати тоғ минтақаси ҳудудида бироз кўтарилади ( $8-19-20^{\circ}$ ). Бунагай дарёларга Оксу, Тегирмачсой, Койжарти қабиларнинг номини атаб ўтиш мумкин.

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

Кўллардан бошланадиган дарёлар, шу жумладан, Туркистон, Кавказ ва Сибирнинг айрим дарёлари киш фаслида муз билан қопланмайди. Лекин, географик жойланишига қараб баъзи дарёлар 6-7 ой давомида муз билан қопланиб ётади. Бошқа бир хил дарёлар усти

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

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

Волга дарёси сувининг ҳарорати 15-16° га кўтарилса, сув омборчалари билан боғланган жойларда 18-20° гача етади. Сувни 15-16 м чуқурлигида эса 8-9° ни ташкил қилади. Октябр ойининг охирида сувнинг 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°, Тўрткул ва Чатли атрофида эса 12,5° ни ташкил қилади. Дарё узунлиги ва унинг жойлашишига қараб, сув ҳарорати ўзгариб боради. Яна бир нарса ҳарактерлидир, яъни қор ва ёмғирлардан бошланадиган дарёларда баҳорда сувнинг сарфланиши ва кўёш радиациясининг ортиши билан ҳарорат ҳам ортиб боради. Аммо, ёз ва ёз охирида дарёларда сувнинг сарфланиши пасаяди. Лекин, сувнинг ҳарорати куз-куз охиригача ўсиб боради, кейин пасаяди, дарё сувнинг ҳарорати 0° га тушиб, дарё четларидан бошлаб муз ҳосил бўлади. Бутун сув юзаси муз билан қопланади.

**Дарёнинг муз билан қопланиши.** Туркистоннинг 3,5 км баландлигида жойлашган дарёлар (Гунт, Бартанг) узоқ вақт (150-180 кун) муз билан қопланиб ётади. 2,2-3 км баландликда жойлашган дарёлар Анжандаро, Лангар, Бартанг пастки Мурғоб қишлоғи атрофида вақти-вақти билан муз билан қопланади. 2 км баландликдан пастда жойлашган дарёларда муз билан қопланиш деярли кузатилмайди.

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

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

Нахш 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 13 кун, Шеробод дарёси ҳар йили ўртача 40 кун, Сурхондарёнинг ўзи музламайди. Қашқадарё ҳам бир неча кун музлайди. Биробожон дарёси 1,8 км баландликда 34 (Пасрут дарё), 1,4 км да эса Қашқадарё бўлиб (Фандарё) 5-7 кун музлайди, Чу-Талас ва Иссык кўл сувларида сувнинг музлаши 20-180 кунгача давом этади. Масалан, Чирчиқ дарёси 1930-1966 йиллар ичида ўртача 160 кун, Барскаун 141 кун музлаган.

#### 4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи

Дарё сувларининг гидрохимик хислатлари, уларнинг сув олади-дан минераллари, ҳавзанинг гидрологик ҳолати, сув оқиб ўтадиган май-дан турли жинслар ва ҳар бир жойнинг иқлим омиллари таъси-рида юзга 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 нав-батида дарёда учрайдиган гидробионтларнинг ўсиши, кўпайиши, ри-произуцилиши ва тарқалиши каби биоэкологик қонунларга таъсир қилади.

Ўзбекистон 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 жимёвий таркиби ўрганилади. Иссык кўл ҳавзаси дарёлари сувининг гидрохимияси ҳақида 1914 йилдан бошлаб маълумотлар берилди.

##### 4.6.1. Дарё сувларининг тузлар миқдори ва таркиби

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

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

Ҳар бир синфда маълум даражада кўп учрайдиган анионларга хос катионлар (кальций, магний, натрий, калий йиғинди бўлади.

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

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

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

Қуրғок иклимда ва шўрлаган тупроқли жойлардан ўтадиган сувоқа 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 дарёларнинг гидрохимик ҳолатининг ҳар хиллигига улар жойлашган физик-географик иклим катта таъсир кўрсатади. Масалан, қор ва муз эриш чўққиларнинг эриши дарё суви минерализациясининг пасайишига сабаб бўлади. Жойнинг баландлиги ва унда қор-музларнинг бўлиши дарё сувлари тузлигининг паст бўлишига олиб келади. Минерализациянинг ортиши сувнинг баланд тоғлардан текислик минтакаларига қараб оқиши орқали юзага келади. Баҳорда дарё суви тўлиб оқадиган вақтда уларнинг минерализацияси кам бўлади. Масалан, Пандж дарёсининг (Қалаи-Хум кишлоги) минерализацияси баҳорда 140-200 мг/л, кузда сув қамайган вақтда 300-230 мг/л ни, Бартагда – 72-30 ва 160-230 мг/л ни, Вахш дарёсида эса, 320-650 ва 540-880 мг/л ни, Шеробод сувида 420-900, кузда сув сатҳининг пасайиш даврида унинг шўрлиги 980-1380 дан 2620 мг/л гача боради. Юқорида номлари кайда килинган дарёлар (Пандж, Бартаг) сувларида гидрокарбонат (72,4-



13,4 мг/л ни ташкил қилади) аниони ва кальций (22,8-24,0 мг/л) катионининг юқори даражада бўлиши сувни гидрокарбонат кальцийли сурунларга мансуб қилади.

Амударё хавзасида суви анча шўр дарёлар ҳам бордир, умуман Кичикурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1000-2200 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 кўшилиши натижасида унинг ҳам шўрлиги 420 дан 2610 мг/л гача боради. Умуман, Амударё сув хавзасида сувнинг шўрлиги 1925-30 йилларнинг ўрта-сонида 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, 1961-66 йиллар ичида кўпчилик дарёлар сувидаги шўрлик 0,16-0,20 ни ва 0,08 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 хавзасида 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 қишлоғи) сувнинг ўртача шўрлиги 0,40-0,97 г/л бўлиб, дарёнинг этак қисмида Казали атрофларида сувнинг шўрлиги 1,9 дан 3,51 г/л га ёки шўрлик 6,5 баробар ортгани кўрсатилган.

Иссиқ кўл хавзасида 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 қишлоғи (дарёнинг пастки оқими) атрофида тузлар микдори 1436 мг/л гача кўтарилади.

*се*

Талас дарёси водийсидаги дарёларнинг шўрлиги 74-271 мг/л ҳавзадаги 63,7% дарёлар шўрлиги 100-120 мг/л, 36,4% дарёлар шўрлик 200-300 мг/л ни ташкил этади. Сувнинг сатҳи пасай вақтида унинг шўрлиги 438 мг/л гача етади. Талас дарёси тўлиб оқиб вақтида унинг шўрлиги 438 мг/л гача етади. Талас дарёси тўлиб оқиб Демак, Туркистоннинг энг катта дарёларидан Сир ва Амударё сувларининг шўрлиги атрофдан тушган окава сувлардаги тузлар ҳисоби ортади. Масалан, Сирдарёни бошлаб берувчи Норин дарёсининг куйиллик шўрлиги 0,21-0,30 г/л дан ортмайди. Лекин, Фарғона воҳасидан тушадиган окава сувларни тузи (3,0 г/л), Мирзачўли сувур-коллекторларидан 2-5-7 г/л тузли сувлар тушганлиги сабабли улар Сирдарё сувининг тузлар микдорини 1,2-2 г/л га кўтарилишига олиб келади. Бундай ҳолат Амударёда ҳам кузатилади. Агар Керкин атрофида Амударё сувининг шўрлиги 0,54 г/л бўлса, Чорджўйда – 1,3. Туямўйинда – 2,3. Оролга куйилишида – 3,4 г/л гача кўтарилади.

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

Биз юқорида кайд килганимиздек, 1981-85 йиллардан кейин айрим дарёларнинг (Сурхондарё, Қашқадарё, Сирдарё, Зарафшон, Амударё) этак қисмларида сув шўрлигини ортишининг асосий сабаби, турли саноат ва қишлоқ хўжалик майдонларидан ташланадиган ифлос окава сувларнинг кўшилишидан юзага келади. Уларга ҳар хил кимёвий моддалар кўшилганлигидан дарё сувларининг шўрлиги ошиб кетади.

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

Дарё сувларида азот турлича: нитрат ва аммиак бирикмалари ҳолида учрайди ва уларнинг сувдаги микдори ҳам йил давомида кенг доирада ўзгариб туради. Туркистон дарёлари сувида нитратнинг ўртача микдори 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,

0,02-1,0 мг/л атрофида. Дарё сувлари тўлиб оққан даврда 0,05 дан 9,98 мг/л гача (ифлосланган дарёларни этак қисмида) кўрилади.

Сувда нитрат бирикмалари жуда кам миқдорда (0,001-0,09 мг/л) бўлади. Лекин, турли ифлос хўжалик оқавалари қўшилган дарё сувлари (Қаниқадарё, Қоратикан кишлоғи) 117 мг/л гача кўтарилади. Сувда 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 оқша ҳисобланади. Фосфатлар бошқа дарёларга қараганда Яхсу (0,147 мг/л), Гунт (0,176), Сурхондарё сувларида анча юкори (10,95 мг/л) даражада учрайди. Лекин, кўпчилик дарёларнинг сувларида фосфатлар миқдори 0,004-0,090 мг/л атрофида ўзгариб туради. Сувнинг турли дарёлари сувида фосфор миқдори 0,06 дан 0,20 мг/л гача жумладан, Волга сувида 0,016-0,054/Ока дарёсида 0,13 мг/л гача бўлиб, фақат қиш фаслида фотосинтез жараёни камайган даврда фосфор бирикмалари 1 мг/л гача тўпланади.

Туркистон дарёлари тўлиб оққан даврда сувда темир бирикмалари 2 мг/л гача бўлса, кремнийнинг миқдори 2 дан 6 мг/л гача етади. Россия ва Кавказнинг айрим дарёлари сувида темирнинг миқдори 0,03-0,12 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 ўзани бўйлаб оқиши вақтида моддаларнинг айланиши юзага келади ва бу жараёнда турли гидробионтлар дарёнинг бутун узунлигида актив қатнашадилар ва шу сабабли дарёда модда алмашилиши ёпиқ эмас, балки очик турда ўтади, яъни дарёнинг охири унинг бошланишига келиб қўшилади.

Дарёларга турли биологик моддалар ҳар хил йўл билан келади, яъни, қор-музлардан эриган ва ёмғир сувлари ёрдамида ер устидан моддалар ювилиб келади, иккинчи томондан ер ости сувларининг кўтарилиши, ботқоқ сувларини ва ҳар хил оқава сувларнинг қўшилиши натижасида у ёки бу дарё сувида биоген моддаларнинг маълум даражадаги захираси юзага келади. Айниқса, экин майдонларидан (пахта, шולי ва бошок) оқиб келадиган оқава сувлар турли минерал ва органик бирикмаларга бой бўлиб, улар сув организмлари учун

асосий озика манбаи ҳисобланади. Масалан, Термиз шаҳри атрофида Амударё сувида тузларнинг миқдори 0,50-0,83 мг/л бўлса, дарёнинг этак қисми Саманбай қишлоғи атрофида 2,17 г/л дан ортик ёки Қашқадарё қишлоғи атрофида Сирдарё сувининг шўрлиги 0,46-1,25, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри ёнида сувнинг шўрлиги 3-3,51 г/л. Бунда ҳолатларда дарё сувининг оқиши давомида унда ноорганик моддаларнинг миқдорини ортиб бориши кузатилади. Ундан ташқари 1984 йили Ўзбекистонда ҳар гектар пахта майдонига 415-420 кг/242 кг азот, 1 кг фосфор ва 47 кг калий тузи берилган, ерга ишлатилган умумий ўғитнинг миқдорининг 13%и сугориш давомида ювилиб кетади, 1 га ердан азот ва калийнинг 30%и, фосфорнинг 1 кг ювилиб зовурларга, коллекторлар ва дарё сувига тушади.

Минерал ва органик моддалар ернинг устки қатламида туپроқ заррачалари билан ювилиб дарёга тушади ва умумий модда алмашишиш қоидасига асосан ҳаракатда бўлади, яъни минерал моддалар ва органик бирикмалар ўсимликлар ва бактерияларнинг фотосинтез ва химосинтез жараёнларида ўзлаштирилади ва ўсимлик ўсаётган жойларда органик моддалар ҳосил бўлади. Улар ўз навбатида бир жойдан иккинчи жойга оқим билан ва турли миксотроф бактериялар, ўсимликлар ҳамда сув тубида ва сув қатламларида яшайдиган ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади. Ўсимлик ва ҳайвонлар танасида тўпланган органик моддалар ўз навбатида турли катта-кичик балиқларга озика бўлади. Шу вақтнинг ўзида ўзлаштирилмаган органик моддалар турли ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик тана қолдиқлари орқали минерализацияланиш жараёнини ўтади. Бу жараёнда бактериялар катта роль ўйнайди.

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

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

дарёларида 0,3, Шерободда (Шеробод кишлоғи) – 15,5, Исик кўл 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 дарёларда 49,8-60,5 мг  $O_2$ /л атрофида ўзгариб туради. Ока дарёсида оксидланиш даражаси 12,2, Кольск ярим оролидаги дарёларнинг атрофида – 20,4-27 мг  $O_2$ /л микдорда ўзгариб туради. Дарё сувларининг остида чириндиси кўп бўлса ва дарё сувлари ботқок сувларига айланиб кетса, у ҳолда оксидланиш 64 мг  $O_2$ /л дан ҳам ортиши мумкин.

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

## КЎЛЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАСНИФИ

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

### 5.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми

Энг катта берк кўлларга Каспий, Орол денгизлари ва Сарикамиш кўлини киритиш мумкин. Улар катталиклари билан дунёдаги энг катта чучук сувли кўллардан ҳам буюқдирлар. Масалан, Каспийнинг майдони 334,3 минг км<sup>2</sup> бўлса, Шимолий Американи Юқори кўлининг майдони - 82,4 минг км<sup>2</sup>. Майдони 1,5-15 км<sup>2</sup> бўлган кўллар Осиёнинг юқори (Тибет, Помир) тоғ зонасида кўп учраса, майдони 100 км<sup>2</sup> дан катта кўллар Африка, Осиё ва Шимолий Америкададир. Дунёдаги энг катта 1945 та кўлда 168 минг км<sup>3</sup> 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 км<sup>2</sup> га кўпайган. Бунга 1971-1972 йиллар давомида Зарафшон этакларида ҳосил бўлган кўллар майдони 3 баробар ортиши, Арнасай тизма кўллар сув юзасининг 1755 км<sup>2</sup> га кўпайиши каби ҳоллар сабаб бўлган (25-жадвал).

Жадишда Туркистоннинг асосий сув ҳавзаларида жойлашган кўллар сони, уларнинг майдони ва сувининг ҳажми келтирилган. Демак, жами кўлларнинг сони 5500, уларни сув юзасининг майдони 14570,86 км<sup>2</sup>, сувининг ҳажми эса 173,70 км<sup>3</sup> бўлиб, шундан 94,5 %и ёки 1740 км<sup>3</sup> сув энг катта тоғ минтақасида жойлашган Исиккўлда тўпланган. Текислик минтақасидаги кўлларда 50,8 (51) км<sup>3</sup>, тоғ минтақасидаги кўлларда эса 1783 км<sup>3</sup> сув бордир.

## Дунёдаги энг катта кўллар

Кўлнинг номи	Мамлакатлар	Майдони, км <sup>2</sup>	Сувнинг ҳажми, км <sup>3</sup>	Чуқурлиги, М
Волга	Туркменистон, Россия, Эрон	374000	78200	1025
Саргон кўллари	Канада, АҚШ	82680	11600	406
Виктория	Танзания, Ке- ния, Уганда	69000	2700	92
Саргон 1961 йилга- гача	Қорақалпоқ, Қозоғистон	64000	1020	68
Саргон	Канада, АҚШ	59800	3580	229
Виктория	АҚШ	58100	4680	281
Саргон-Виктория	Танзания, Заир, Замбия, Руанда, Брунди	32900	18900	1435
Саргон	Олтой, Россия	230,6	—	325
Виктория	Россия	31500	23000	1741
Саргон	Малава, Мозам- бик, Танзания	30300	7725	706
Саргон Айнк	Канада	30200	1010	137
Саргон Невальнич	Канада	27200	1070	156
Саргон	Канада, АҚШ	25700	545	64
Саргон	Канада	24600	127	19
Саргон	Россия	2760	317,5	244
Саргон	Канада, АҚШ	19000	1710	236
Саргон	Қозоғистон	18200	112	26
Саргон	Россия	17700	908	230
Саргон	Чад, Нигерия, Нигер	16600	44,4	16
Саргон	Австралия	15000	—	20
Саргон	Венесуэла	13300	—	35
Саргон	Камбоджа	10000	40	12
Саргон	Россия	9700	908	230
Саргон	Кения	8660	—	73
Саргон	Перу, Боливия	8110	710	230-325
Саргон	Қирғизистон	6236	1740	699
Саргон	Кавказ	1413	—	99,0
Саргон	Кавказ	0,17	—	—

Туркистон сув ҳавзалари бўйича кўлларни учровчанлик даражаси куйидагича: Амударё ҳавзасида учрайдиган кўллар Туркистон умумий кўллар миқдорининг 43,2 % ини, Сирдарё бўйича – 25,6 % ини, Чу, Талас ва Иссыккўл бўйича – 27,4 % ини, Туркменистон дарёлари бўйича – 3,8 % ини ташкил этади. Амударё ҳавзасидаги кўллар юзаси – 32,0 % ини, Сирдарё бўйича – 17,7% ни ташкил қилади (25-жадвал). Туркистонни умумий худудининг фақат 0,7 % игина кўллар билан қопланган. Туркистон тоғли худудининг 2,04 % и, текисликнинг эса ҳаммаси бўлиб 0,4% и кўллар билан қопланган (Никитин, 1987).

25-жадвал  
Туркистоннинг сув ҳавзалари бўйича кўлларнинг тақсимланishi  
(Никитин, 1987)

Сув ҳавзаларининг номлари	Кўллар сони	Кўлларнинг майдони, км <sup>2</sup>	Куйилардаги сувнинг ҳажми, км <sup>3</sup>
Амударё ҳавзаси	2378	4653,61	79
Сирдарё ҳавзаси	1405	2598,22	19,7
Чу, Талас ва Иссыккўл ҳавзаси	1506	7095,23	1740
Туркменистон ҳавзаси	211	223,8	1,0
Жами	5500	14570,86	173,70

Бу ерда бир маълумотни келтириб ўтишни маъкул топдик, яъни Амударё водийсида 2378 та катта-кичик кўллар бўлиб, уларнинг умумий майдони 4653,61 км<sup>2</sup> га тенг, шу кўллардан 1861 тасини майдони 0,11 км<sup>2</sup> дан кичик, уларнинг умумий майдони 35 км<sup>2</sup>, 914 катта кўлнинг майдони эса 1537 км<sup>2</sup> га тенг. Тоғ зонасида 142 та кўл бўлиб, уларнинг майдони 265 км<sup>2</sup> га тенгдир.

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

Юқори тоғли минтақада жойлашган Помир дарёси водийсида 23 та кўл бўлиб, улар ичида энг каттаси Зор кўлидир (майдони 38,9 км<sup>2</sup>), ушун сув юзасининг умумий майдони 60,15 км<sup>2</sup> га тенг.

Гунг дарёси водийсида 49 та кўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Яшилкўл (майдони 35,6 км<sup>2</sup>). Шу кўллар юзасининг умумий майдони 83,3 км<sup>2</sup>. Яшилкўлнинг сув тўплаш майдони 5280 км<sup>2</sup> га тенг.

Бартағ дарёси водийсида 38 та кўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Сарез кўлидир (майдони 86,5 км<sup>2</sup>), кўлга 16500 км<sup>2</sup> майдондан сув



Тилланади. Шу 38 та кўл сув юзасининг умумий майдони 105 км<sup>2</sup> га  
Вахш дарёси бўйлаб 20 та кўл, уларни майдони 4,6 км<sup>2</sup>,  
Зарафшон водийсида жами 8 та кўл бўлиб, уларни майдони 7,2 км<sup>2</sup>.  
Бу даврадаги энг катта кўл – Искандар кўлидир (майдони 3,41 км<sup>2</sup>).

Амударё ҳавзаси бўйича йилига – 10,9 км<sup>3</sup>, Сирдарё ҳавзасида –  
13,7 км<sup>3</sup>, Чу, Талас ва Иссиқ кўл ҳавзаси бўйича – 6,1 км<sup>3</sup>, Помир ва Тянь-  
шаннинг оқиб чиқмас худудларида 0,4 км<sup>3</sup> сув тикланади. Шулардан  
28% сув буғланиб кетади ва қайтиб келмайди, шундан 5,0 км<sup>3</sup> (ёки

Сирдарё, Амударё, Зарафшон қаби дарёлар ҳавзасида 5300 дан  
ортик 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  
Миңзачўлнинг шимоли-ғарбида Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлаш-  
ган бўлиб, шу пастликда Арнасай, Тузкон ва Айдар тизма кўллари хо-  
сил бўлган. Улар Жиззах, Бухоро вилоятлари худудларини эгаллаган.

Номлари қайд қилинган Арнасай кўлининг сув юзасининг уму-  
мий майдони 1755 км<sup>2</sup>. 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, оксид-  
ланиши 13-15,5 мг О<sub>2</sub>/л. Сувнинг эриган кислородга тўйинганлиги  
95-110% атрофидадир. Сувнинг ҳажми 14,0 км<sup>3</sup>.

Айдар кўли энг катта кўллардан бўлиб, умумий майдони 1755-  
2018 км<sup>2</sup>, узунлиги 135 км, эни 15 км, сувнинг ҳажми 19,87 км<sup>3</sup>,  
чуқурлиги 9,8-22 м дир. Кўл худудида кўп оролчалар бор.

Ёз фаслида сув юзасида ҳарорат 20-22°C, кўлни саёз жойларида  
эса 30-33°C га кўтарилади. Кўл юзаси айрим совуқ йиллари 40-50% га  
муз билан қопланади. Кўл сувининг юза қисми эриган кислородга  
тўйинганлиги 8-115%, сув тагида эса 30-37%, сувнинг 10-12 м чуқур-  
лигида 90-92% ни ташкил қилади. Кўл сувини шўрлиги 11,7-15 г/л,  
оксидлиги 10-17 мг О<sub>2</sub>/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  
бирилади, шундан кейин Тузконни майдони 413 км<sup>2</sup>, узунлиги 35 км,  
эни 12 км, сувнинг ҳажми 1,06-2 км<sup>3</sup>, ўртача чуқурлиги 3,5-4 м, энг  
чуқур жойи 10-11 м га етади. Сувнинг тиниқлиги 0,6-2,5 м ни ташкил

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

Туркистоннинг энг катта кўлларига Қоракўл, Исиккўл, Сонкўл, Чатиркўл кабилар кирази (26-жадвал). Осиёнинг (Тибет) юкори тоғларида жойлашган кўллар ҳам кўлдир.

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

Осиёни айрим кўлларининг таснифи

26-жадвал

Кўллар номи	Узунлиги, Км	Кўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баландлиги, м	Майдони, км <sup>2</sup>	Сувининг чуқурлиги, м	Сувининг тузлиги, г/л	Сувининг тиниклиги, м
Қоракўл	28-30	Помир	3315-4000	380,92	238-242,2	10-12	11-19
Рангкўл	9,0	Помир	3730	9,2	0,7-2,8	чучук	1-2
Зоркўл	3-3(20)	"	4126	38,3	23-43	0,66-0,169	1-2
Қарадунг	2	"	4050	2,0	0,5-1,5	0,142-0,77	1,0
Сассиккўл	4,68	"	3825	4,2	1,5-5,3	88-141	1,5
Кўкжигит	3	"	4050	5	20	0,15-0,18	5,5
Булункўл	—	"	3800	3,8	2	—	11-1,5
Яшилкўл	22-25	"	3700-3800	48,0	13,8-40	0,12-0,26	4-5
Сарез	61-72	"	3263	86,5-88,0	499,6-505	0,468	15-16
Искандаркўл	3,2	Ҳисор	2280	3,5	51-72	чучук	1,7-2
Исиккўл	182-184	Тянь-Шань	1609	6236	668-699	5,8	15-20
Сонкўл	28,3	"	2880-3016	275	4,5-22	чучук	1,5-2
Чатиркўл	22,1	"	3500	160	2,3-3,8	шўррок	1-2
Сариқолак	7,5	Чотқол	1858,6	4,92	98-234	чучук	16-17
Ариқсан тизмаси	70	Текислик	250	1759	1-15	1,5-13	0,5-3
Сариқамин	90-100	"	4,3	2250	30	—	—
Балхаш	595	Чу	340	15000-117515	4,8(26)	1,4-5,5	3-3,6
До-Морири	—	Тибет	4522	148,8	75,5	1,368	—

Чу	—	—	4676	6,2	21-2	5,234	—
Чу	—	—	4686	1,59	18,2	0,138	—
Чу	—	—	4241	279,2	51,0	12872	
Чу	—	—	4329	-	9,5	6,736	
Чу	—	—	5297	1,8	14,0	0,078	
Чу	—	—	4527	15,6	2	79,266	
Чу	—	Марказий Осиё	3200	4200	37,6	13,0	

*Дунёнинг чуқур кўллари, м*

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

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

Кўллар чуқурлигини тубандагича бўлиш мумкин: кўлнинг суви ёёз четларини *литораль*, кўлнинг чуқур жойларини *профундаль* зона деб шу икки зона оралиғини *сублитораль* зона дейилади.

Литораль зонага куёш нурлари яхши ўтади ва яшил ўсимлик вакиллари кенг тарқалган бўлади. Чуқур кўлларни профундаль зонасига ёруғлик яхши етиб бормаслиги туфайли яшил ўсимликларнинг вакиллари йўқ ҳисобида. Кўпчилик кўлларда сублитораль зона аниқ чегараланмайди. Бу зона тубига ўсимликлар, моллюскалар ва бошқа ҳайвонларнинг ўлик қолдиклари тўпланади.

Табиатда келтирилган кўллар ичида асосий чучук сув манбаи Помирда жойлашган Сарез кўли ҳисобланади. Унинг узунлиги 55,8 км, эни 3,3 км, максимал чуқурлиги 489,6-500 м, сувининг ҳажми 16,07-17 км<sup>3</sup> га тенг.

Туркистоннинг энг катта кўлларидан бири Балхаш бўлиб, унинг майдони 17515 км<sup>2</sup> га тенг, суви шўр. Кейинги вақтда Чу дарёсининг

ва бошқа дарёлар сувининг кам тушиши натижасида Балхаш аста-секин қуриб бормоқда.

Кўлларда сув оқмас ёки жуда секин оқар бўлиб, сув маънасида ҳаракатсиз ёки секин ҳаракатланиши сабабли катта ва чуқур кўллар сувнинг тўла аламиниши учун ўнлаб йиллар керак бўлади.

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

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

Дунёдаги энг чуқур кўллар ўзларининг келиб чиқиши билан катламларининг тектоник ҳаракатларига боғлиқдир. Тектоник келиб чиқишига эга бўлган кўлларга Европанинг Ладога, Онега, Сибирнинг Бойкол, Олтойнинг Телецк, Туркистоннинг Иссыккўл, Қоракўл катталари киради.

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

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

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

## 5.2. Кўлларда сувнинг ҳаракати

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

Кўлларда сувнинг вақтинча оқиши шамол таъсирида маълум йўналишда бўлади. Бунинг натижасида кўлнинг бир томонида сув сатҳининг кўтарилиши, иккинчи, қаршисига қарши томонда унинг пасаси

1. Тоғ ўпирилиши ва кулашидан, дарёлар тўсилишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшилкўл, Сарикамиш, Кўликуббон, Искандар кўллари киритилган.

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

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

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

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

Кўлларнинг гидробиологик классификацияси биринчи марта профессор В.И. Жадин томонидан амалга оширилади ва у кўлларни уч типга, яъни: олиготроф; эвтроф ва дистроф кўлларга бўлади.

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

2. Эвтроф типдаги кўлларнинг чуқурлиги паст, тез исийди, гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтлар кўп. Планктон ва бентосга бой. Сув юзасидан тубга қараб кислород миқдори камайиб боради, яъни, айрим ҳолларда ёзда ҳам сувда кислороднинг етишмаслигидан улат 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 га катта гуруҳ ва уларни ўз навбатида 12 та кичик гуруҳчаларга бўлади, яъни:

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

1. Ультра-олиготроф кўллар;

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

2. Олиготроф кўлларга тектоник, вулкон ёки муз эрозия сабабли ҳосил бўлган кўллар киради, чуқурлиги 100 метргача, сувовук, кислородга бой, гидробионтлар анча яхши ривожланган. гуруҳга Кавказ, Туркистон, Олтойнинг тоғ минтақасида жойлашган кўллар киради. Масалан, Саричелак, Мархақул.

3. Мезотроф кўллар келиб чиқиши бўйича музликлар эрозия 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 ш. Узок Шаркнинг кўллари киради) учрайди.

4. Эвтроф кўллар унча чуқур бўлмайти (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 қолдиқларга бой, кўл туби қора лой-лойқали, кислород кам, шу сабабли кишда ўлат касаллиги кузатилади. Кўл четларида қалин қамиш-қўғазор, сувда гулли ўсимликлар кўп, ҳайвонлар кам.

Бу гуруҳга Бекобод – Далварзин кўллари мисолдир.

**II. Гумин моддали кўллар.** Бу 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 ботқок сувларининг таъсири бўлади. Ўсимликлар ривожланган, ҳайвонлар камроқ. Кўл тубида темир қолдиқлари, чўкмалари бор. Бу гуруҳга Карелиянинг айрим кўллари мисол бўлади.

7. Мезогумоз кўлларга ботқок сувлари кучли таъсир қилади, сувнинг оксидланиши 25-33 мг  $O_2$ /л, сув сарғиш рангли, кўлларда ўсимликлар кам, моллюска, тубда қискичбақалар 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 тўпланлари сувда сузиб юради, ҳайвонлар, сув ўсимликлари кам. Балиқ йўқ ҳисобида, айрим ҳолларда оқун, па шлотва учрайди.

Бу гуруҳга Шимолнинг ва Ўрта Рус ерларининг ботқок кўллари мисолдир.

III. Шўртан-намакоб тузли кўлларда. Бу катта гуруҳга эса 4 та

гуруҳга оид кўллар киради:

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

Бу гуруҳга Туркистоннинг Айдар, Тузкон каби кўллари мисол

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

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

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

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

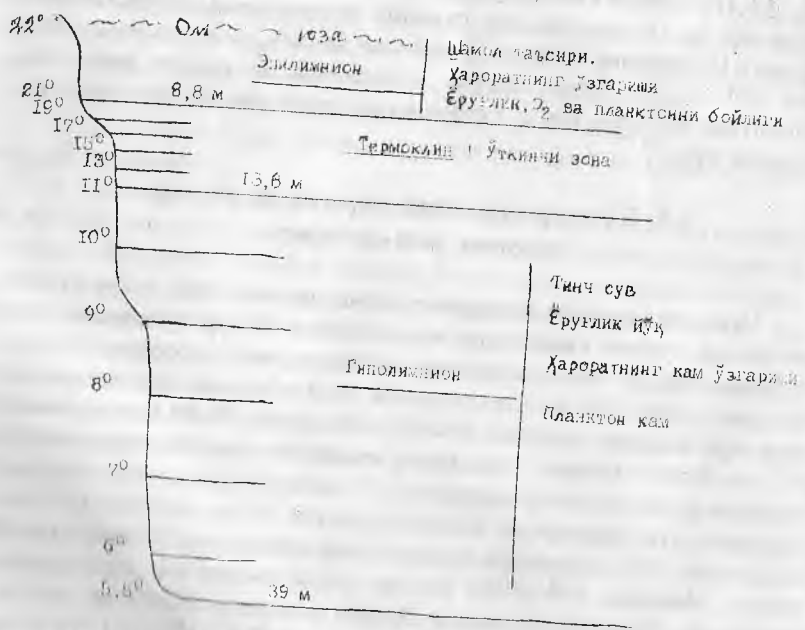
#### 5.4. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси

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

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

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

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

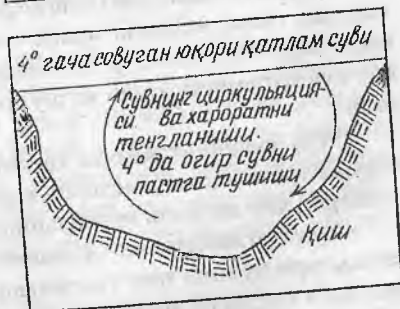


9-расм. Чуқур кўлларнинг бирида ёзги термик стратификация (Niedham, 1922).



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

Ёзда сувнинг юза қатлами иссик бўлади, кузнинг яқинлашиши билан эса сувнинг совishi 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.

Қишни яқинлашиши билан сув юзасининг совishi тезлашади. Совук 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  $4^{\circ}\text{C}$  га ўтти даври тоғ минтакаларидаги кўллар учун 20-50 кун бўлса, текисли минтакаларидаги 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 қаттиклигидан келиб чиқади. Текислик кўлларида музни сув юзасида саклашни ўртача 10-100 кун, тоғли кўлларда эса 60-180 кунга чўзилади. Айрим кўлларда (масалан, Қоракўл) музлик давр 200-218 кунга чўзилса, баъзи музли чўккиларга яқин жойлашган кўлларда йил давомида (365-366 кун) муз бўлади. Музнинг калинлиги 10-53 см га, айрим ҳолларда 50-60 см га, Яшилкўлда эса 112 см, Сарезда 10-76 см гача, Искандаркўлда 19-42, Қоракўлда 26-116 см га етса, Арнасай тизмасида 20-30 см атрофида бўлади.

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

Маълумки, атмосфера таркибида газ, газсимон кислород сув юзаси 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 куёш нури бор сув қатламида ўтади ва шу зонада кислороднинг миқдори кўп бўлади.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Детрит таркибида турли заррачалар сув чуқурликларига, тендирлик дид куртлари ҳаёт шартлари томонидан ютилади ва улар танасида қайта ишланади, натижада детритларни таркиби ва тузилиши ўзгаради. Бундан ташқари, жараёнда ва айниқса сув тубидаги лойка ҳосил бўлишида асосий ролни бактериялар ўтайдилар.

Литорал зонада тўпланган лойқанинг устки қисмида ўсимлик ва ҳайвонларнинг бироз катта колдиклари йиғилади, у қора-кўнғир рангли гумус чўкмаларидан иборат бўлади. Кўлнинг чуқур, профунда зонасидаги лойқада ўсимлик ва ҳайвонларнинг чирган майда колдиклари ва кўплаб планктон сувўтлар учрайди. Унча чуқур бўлмаган кўлларда тўпланган органик моддаларга бой лойка – *сапропель* номи билан белгиланган. Ундан ўғит сифатида фойдаланиладилар, айрим ҳолларда чорва молларига витаминли озика қилиб ҳам берилади. Шўр кўллар тубида тўпланган лой-лойка ўзига хос кимёвий таркибига эга бўлганлиги туфайли *доривор лой* сифатида ишлатилади. Масалан, Боявут, Далварзин кўлларининг қора рангли лойқаси.

### 5.5. Кўллар сувининг кимёвий таркиби

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

Тундра ва юқори тоғли минтакаларда жойлашган кўпчилик кўллар суви чучук бўлса (162-0,684 г/л, масалан, Мархакўл, Телецк, Сарез), шу минтақанинг айрим кўлларининг тузлилиги 2-3 г/л, хатто-ки 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), Искандаркўл (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 (10-11), Солонгур (1,7), Олакўл (8-16), Айдар (10-11), Қоракўл (10-11), 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 (180-230 г/л) мисол бўлади.

Кўллар суви анион ва катионлар микдори бўйича гидрокарбонатли сульфат ва хлорид, магний ва кальций гуруҳли сувларга бўлинади. Самарканд, Помирдаги Сассикўлни шўрхок (14 г/л) тузида хлор микдори 45 фоизни ташкил қилган.

Туркистонни текислик минтақасида жойлашган кўллардаги жаҳон сув ҳажми 51 млн.м<sup>3</sup> 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 кўлларнинг 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 ортик.

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

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

Чучук сувларда учрайдиган камдан-кам турлар шўр сувларда ҳам ривожланадилар, шўр сувларга хос организмлар чучук сувларда ҳам жуда кам ҳолда учрайдилар. Шўрхок кўлларда гидробионтларнинг сони камдир. Юқори тузли шароитта 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 пилтондаги сувўтлар томонидан ёз фаслида актив фойдаланилади. Ҳажада, фосфорнинг миқдори камаяди. Куз фаслининг охири ва қишнинг бошланишида сувўтларнинг ривожланиши секинлашгандан кейингина фосфордан фойдаланиш пасаяди ва сувда унинг миқдори ортадир.

Гидробионтлар учун турли катионлар (кальций, магний, натрий, калий, темир ва бошқ.) ҳам зарур ва улар сувдаги минерал тузлар таъсирида 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 қолдиқларининг парчаланиши асосида юзага келади ва сувда эриган ҳолда бўлади. Органик (гумин) моддалар кўп сувларнинг ранги тинч бўлинган қора чой рангида бўлади.

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

27-жадвал

Кўллarning номи	F	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Фосфатлар	Кремний
Қора кўл	0,7	0,34	0,04	0,18	0,021	3,4
Яшил кўл	0,10	0,07	0,003	0,12	0,016	4,5
Сарез	0,14	0,08	0,003	0,23	0,012	2,08
Искандаркўл	0,12	0,07	0,002	0,39	0,015	12,47
Арнасай	—	0,17	0,034	1,18	0,015	—
Айдар	0,08	0,10	0,018	0,43	0,55	—
Бийликўл	0,14-0,22	1,58-2,08	0,053-0,089	1,05-0,81	1,23-1,87	8,7-9,1

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

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

фиди. Масалан, Зоркўлда  $pH=7,5-7,7$ , Яшилкўлда  $pH=7,6$ , Сонкўл ва Раиғкўлда  $pH=7,8$  га тенгдир.

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

## 5.6. Кўлларнинг муҳитга таъсири

Кўллар атроф-муҳит иқлимига етарли даражада таъсир кўрсатадилар. Турғун сув хавзалари курукликда сувни айланиши ва сув оралиги туз, газ, иссиқлик, лой-лойкани 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 хавзаларда сувлар айланиб янгиланади. Дарёларда эса сув ҳар 19 кунда бир марта янгиланади. Агар катта сув хавзаларида дарёлар кам, кўллар эса кўп бўлса, шу хавзада сувнинг айланиши секин ўтади (Михайлов, Добровольский, 1991).

Хавзада сувнинг секин айланиши эриган туз, органик моддалар, лой-лойка, иссиқликни тўпланишига сабаб бўлади ва шу омиллар сув тубида қолади. Масалан, Бойкол кўлига кўшиладиган Селенга дарёси сувнинг шўрлиги  $100-230$  мг/л, сувнинг лойқалиги эса  $100-250$  мг/м<sup>3</sup>, Бойколдан оқиб чиқиб кетадиган Ангара дарёси сувида  $90=100$  мг/л туз ва  $200$  мг/м<sup>3</sup> атрофида лойка бор. Кўл юзасидан тўпландиган сувнинг ҳажми кўп бўлса, сув тубида чўкадиган туз ва лой-лойка кўп бўлади ва иккинчи томондан кўлдан дарёга чиқадиган сувнинг ҳажми камаяди.

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

Кўллар ўзлари жойлашган ҳудуднинг иқлимига тўғридан тўғри таъсир ўтказиши. Кўлларни ерли иқлимга таъсири тубандагича намоён бўлади, яъни: жойнинг континентал иқлимини пасайтиради, хавони куруклиги камаяди, баҳор ва куз чўзилади, шу минтақада сув айланиши (ёгин, туман, намлик) кўпаяди. Ундан ташқари ер ости сувларининг сатҳи кўтарилади, ўсимлик-хайвонлар дунёсининг турлар сони, таркиби ўзгаради.

Оқиб чиқиб кетмайдиган, тургун кўлларнинг сув бойлиги, уларга тушадиган дарёларнинг сув ҳажмига боғлиқдир. Бунга Орол денгизи ва унга қуйиладиган Аму ва Сирдарёлар яққол мисол бўлади. Бикки дарё сувини исроф қилиб ишлатиш ва сув омборларида тўплаш, ҳамда кишлоқ хўжалик экинларини суғоришда ортикча 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 ортик 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 оғох бўлинг!” шиорига Орол яққол мисолдир.

### 5.7. Орол денгизининг фожиаси

Орол денгизи бир вақтларда (1960-1970 йилларда) Туркистоннинг энг катта кўли бўлиб, майдонининг катталиги жиҳатидан Каспий денгизи, Шимолий Америкадаги Юкори кўллар ва Африкадаги Виктория кўлларидан кейин тўртинчи ўринда турар эди. Унинг майдони 64 минг км<sup>2</sup> дан ортик бўлган.

Халқ хўжалигининг нотўғри ривожланиши, келажакдаги экологик ҳолатни кўра билмаслик, ортикча сунъий кўлларни ташкил қилиш, сувдан хўжасизларча фойдаланиш ва энг охири пахтани яққа ҳокимлиги натижасида Орол денгизига тушадиган Сирдарё ва Аму дарё сувларининг ҳажми камайиб, Оролнинг сув майдони 64 минг дан 39 минг км<sup>2</sup> га камайди, денгиз борган сари кичрайиб, дунёдаги катта кўллардан кейинги 6-ўринга тушиб колди. 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 суғорилган бўлса, ҳозирги кунда суғориладиган ерлар майдони 7 млн. гектардан ошди. Бунинг натижасида мамлакатда тайёрланадиган



...нинг 95%ини, шолининг – 40%, мева, узумнинг – 1,3 қисмини, ва сабзаёт экинлари ҳосилининг эса 1,4 қисмини Орол ҳав-...лаги суғориладиган ерлардан олинадиган бўлди.

Орол денгизининг 1961 йилги ҳолати ҳозирги кунда тарих саҳи-...ларига ўтиб кетган бўлсада, уни билиш, сабабларидан хабардор...лиш ҳар бир ўқувчининг бурчидир. Орол бўйи катта регион бўлиб, ...нинг майдони 47300 км<sup>2</sup> ни эгаллайди, аҳолиси 3,3-3,5 млн. кишидан...роқат.

Орол денгиз сатҳидан 53 м баландликда жойлашган, майдони ...85,6 км<sup>2</sup>, максимал чуқурлиги 69 м, ўртача чуқурлиги 16,1 м...шган, қирғоқларининг узунлиги 4430 км; денгизнинг кенглиги 292, ...лиги эса 424 км га етган. Ундаги турли оролларнинг сони 1100, ...нинг майдони 2234,9 км<sup>2</sup>, энг йирик оролларга Кўкорол (майдони ...1 км<sup>2</sup>), Борсақелмас (170,3 км<sup>2</sup>), Возрождение (169,8 км<sup>2</sup>) қирган (Рафиқов, 1990).

1961 йилгача Орол денгизига Амударёдан ўртача 38,8 км<sup>3</sup>, Сирдарёдан 13,2 км<sup>3</sup> сув тушган (жами 51,8 км<sup>3</sup>). Ундан ташқари атмосфера ёгинлари ҳисобига 5,8 км<sup>3</sup> сув қўшилган. Бугланишига ҳар ...ши 900 мм ёки 57,7 км<sup>3</sup> намлик сарф бўлган.

1952-1961 йилларда денгиз сувининг минерал тузлар микдори ...р литр сувда 9-10,3 г ни ташкил қилган. Амударё орқали йилига ...0,5 млн., Сирдарё орқали эса 11,7 млн. т туз эриган ҳолда денгизга ...ув билан тушиб турган. Ҳар йили ўртача 300-400 минг т. баъзи ...иллари 550 минг т. балиқ тутилган. Бу кўрсаткич Собик иттифок ...нки сув ҳавзаларида тутилган балиқнинг 5%ни ташкил қилган, фақат ...1958 йили Мўйнок балиқ комбинатида 21,5 млн. дона балиқ консерва тайёрланган. 1957 йили 1 млн. 200 минг, 1979 йили жами 5 минг ондатра тутилган бўлса, ҳозирги кунда улар айрим қўллардагина ...икланиб қолган, холос.

Кейинги йилларда Қоракум каналининг қурилиши ва унинг ...онасидаги ерларни, Қарши чўлининг ўзлаштирилиши, Зарафшон ҳав-...иси, 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% кичрайди. Сувдаги мине-рал тузлар микдори бир литр сувда 3-10,3 г дан 40-50 гр. га кўтарилди.

Агар, 1960 йиллар денгизга 52,6 км<sup>3</sup> сув қуйилиб турган бўлса, 1966-1970 йилларда 45,5 км<sup>3</sup>, 1970-80 йилларда эса 18,5 км<sup>3</sup>, 1981-

1986 йиллари йилига  $3,3 \text{ км}^3$  сув денгизга қуйилган, холос. Фақат  
1987-88 йиллари денгизга жами  $33 \text{ км}^3$  сув тушган.

1989 йили Орол сувининг сатҳини 20-26 м га пасайиши натижа  
сида, ундаги сувнинг ҳажми  $370 \text{ км}^3$  ни, майдони  $37342,3 \text{ км}^2$  ни таъ  
кил қилган. Денгизнинг ҳозирги қирғоғи жанубий соҳилдан 40-50 км  
жанубий-шарқий қисмидан эса 80-100 (120) км чекинган. Оролни  
Судоче кўли, Жилтирбос қўлтигининг кўл ва кўлобларида ҳар лит  
судда 40-45 гр., баъзи жойларда 80-100 гр. минерал тузлар бор. Оро  
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  $8,3$   
 $\text{км}^3$ , 1995 йилдан бу кўрсаткич  $11 \text{ км}^3$  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  $10 \text{ км}^3$  сув тушган, яхши об-ҳаво бўлиб турса, 1995  
йили Оролга  $20-30 \text{ км}^3$  сув тушиши, 2005 йили эса 30 дан  $40 \text{ км}^3$  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 бошқа) сув  
ларини (ўртача  $6 \text{ км}^3$ ) Оролга жўнатиш режалаштирилган. Ундан таш  
қари Туркменистон, Хоразм вилояти ерларидан суғоришга ишлатила  
диган сувларни тежаб, қўшимча  $10 \text{ км}^3$  сувни Оролга ташлаш мўлжал  
ланган. Ундан ташқари, Амударё ва Сирдарё сувларининг турли  
жойларида, айниқса, Мирзачўлда тежаб, Оролга яна  $5 \text{ км}^3$  сув окизиш  
мумкин. Олимларнинг юқоридаги ҳисоби бўйича Орол денгизига ҳар  
йили  $20 \text{ км}^3$  сув жўнатиш мумкин. Туркистон экин майдонларида  
сувни тежаб ишлатиб, унинг буғланиб кетишини камайтириш йўли  
билан яна  $10 \text{ км}^3$  сувни тежаш мумкин. Жами, Орол денгизига ҳар  
йили  $30 \text{ км}^3$  сув юборса бўлади. Орол денгизи сувини  $33,5-34$  м  
чуқурликда ушлаб туриш учун ҳар йили унга  $20 \text{ км}^3$  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  $- 2,8 \text{ км}^3$ , кишлоқ ва шаҳарларни сув билан таъминлаш  
учун  $- 1,7 \text{ км}^3$  сув кетган. Лекин, 1987 йили Орол ҳавзасидан жами  
 $125,4 \text{ км}^3$  сув олинган, шундан  $27,5 \text{ км}^3$  сув магистрал каналларда  
шимилишга сарф бўлган. Ўзбекистон бўйича 36% сув шимилишга  
сарф бўлса, Қорақалпоғистон, Самарқанд, Хоразм, Бухоро вилоят  
ларида бу кўрсаткич 40-50% ни ташкил қилган.

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

1954 йили бошланган Турманистоннинг Қорақум каналини суғоришиги  $1100 \text{ км}$ ,  $600 \text{ минг гектар}$  ерни суғоради. Ҳозирги кунда Амурдарёдан  $550 \text{ м}^3/\text{сек.}$  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  $9-12 \text{ минг м}^3$  сув бериш ўрнига  $14-18 \text{ минг м}^3$  сув берилган. Сувга нисбатан бундай хўжасизлик натижасида Орол чекинди, суви келмайди, бор сувнинг буғланиши натижасида тупроқнинг юза қатламида  $1-1,5 \text{ метрли}$  туз қатламлари вужудга келди.

Кейинги йиллар мобайнида Амурдарё этагининг суғориладиган шиммолий зонасида тахминан  $268,3 \text{ млн. т}$  туз тўпланган, шундан  $47,3 \text{ млн. т}$  шўрхоқдир.

Сирдарё ҳавзасида Қайроққум (1956 йил), Чордара (1965 й.) ва Тўхтагул (1974 й.) сув омборларининг қурилиши ва уларда  $40 \text{ млрд. м}^3$  дан ортиқ сувнинг тўпланиши Сирдарё сувининг Орол денгизига қуйилмаслигига олиб келди. Натижада  $2 \text{ млн. гектардан}$  ортиқ майдонда тўқайзор, пичанзор ва ўтлоқзорлар қуриди, шўрлаб кетди. 1980 йилларнинг бошларида яна  $848000 \text{ га}$  майдондаги яйлов, тўқайзорлар қўлга айланди. Кўплаб катта ва кичик қўлларнинг сувлари пасайиб, хўжалик аҳамиятидан чиқди.

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

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

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

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

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

Ҳозирги кунда ҳар йили Орол суви юзасидан 40 км<sup>3</sup> сув буғланиб, 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 ортиқча сувни денгизга йўналтириш; 3) барча оқава ва сизот сувларни катта коллекторлар ёрдамида Орол денгизига оқизиш; 4) Сарикамиш кўли сувининг бир қисмини оз-оз микдорда бўлсада Оролга йўллаш; 5) Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган Арнасой кўллар тизими сувларини ҳам қисман коллекторлар орқали Сирдарёга ташлаб, денгизга жўнатиш; 6) катта сув омборларидан сувларни куз ва киш фаслларида, сувнинг буғланиши кам вақтда Сир ва Амударё орқали Оролга оқизиш; аммо, Сирдарёни этак қисмини лойқа босганлиги туфайли у орқали юборилган сув Оролга етиб бормади; 7) Икки дарё этакларида ер ости сувларни чиқариш; ўлчам билан, келажакнинг экологик ҳолатини аниқлаб, денгизга йўналтириш; 8) пахта ва шоли майдонларини камайтириш ҳисобига тежалган сувни ҳам Оролга оқизиш каби йўллар мавжуддир.

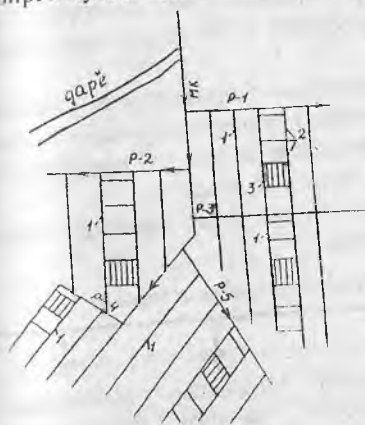
Оролни қутқариш бўйича 250 га яқин проект, план ва режалар мавжуд. Аммо, уларнинг бирортаси ишга тушгани ва амалга ошгани йўқ, Орол эса кун ва йил сайин қуриб бормоқда.

## СУНЬИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАСНИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ

Сунъий сув ҳавзаларига суғориш каналлари, зовур-коллекторлар, сув омборлари, ховузлар, шוליпоярлар ва бошқалар киради. Сунъий сув ҳавзаларининг қурилиши ва улардан фойдаланиш эраמידан олдинги XIII-XV асрлардан ҳам олдин Фарғона водийси, Каспий бўйи ва Каспийликлари, Зарафшон воҳаси, Тошкент, Кашқадарё худудларида бошланган. Шу даврларда катта-катта суғориш каналлари, сув тўпловчи сардобалар, сув берувчи қаризлар қурилган. Туркистон худуди фақат табиий сув ҳавзаларининг эмас, балки сунъий сув ҳавзаларининг ҳам ҳар хиллиги билан ҳаратерлидир.

### 6.1. Суғориш каналларининг таснифи

Сунъий сув ҳавзалари кўпчилик ҳолларда суғориш каналларининг бошланади. Улар сувни экин майдонларига етказиб берадилар. Ҳозирги кунда Туркистон худудида суғориш каналларининг умумий узунлиги 225-230 минг км дан ортиқдир. Суғориш каналлари сув манбаидан (дарё, кўл, сув омбори) сув олади ва ўз навбатида доимий ҳамда вақтинча каналларга бўлинади ва уларга сув беради. Доимий каналлар ўз навбатида бош каналлар (БК), улар 1-, 2- (1-ш, 2-ш, 3-ш) шаҳобчаларга бўлинади. Уларни давом эттирадиган кичик каналлар вақтинча каналлар деб айтилади (11-расм). Уларда фақат экинларни суғориш вақтидагина сув бўлади, холос (Эргашев, 1974).



11-расм. Суғориш каналларининг схемаси. МК - магистрал канал. P<sub>1,2,3</sub> - сув бўлувчи каналлар ва ҳ.к. тартиб бўйича (ори).

Туркистоннинг тоғли худудларида 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, Ақсу, Қашқадарё, Тўпаланг каби дарёларнинг бошланиш қисмларида учратиш мумкин.

Туркистон ҳудудида бош каналларга катта Фарғона канали (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. Каналларда сув ўтиш имкониятлари оғир, сув анча лойқа, унинг тиниқлиги баҳорда 3-15 см, ёзни охири ва кузда эса тиниқлик 30-60 см ни кўтарилади, фақат Қорақум каналида Келиф кўлидан кейин сувнинг тиниқлиги 0,6-1 м ни ташкил қилади. Каналлардаги сувнинг оқибат 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.

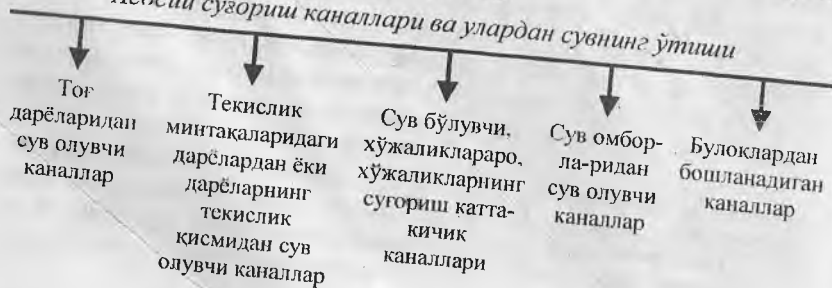
Юқорида қайд қилганимиздек, кичик каналларда сув бўлмайдиган кишда шимолий бош каналларда сувни юзаси 10-30, айрим ҳолларда 50 см қалинликда муз билан қопланади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-20°, бироз саёз каналларда 22-26° гача кўтарилади.

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*

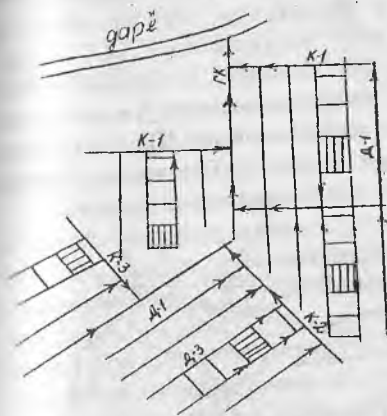


Маълумки, дарёлардан бошланадиган каналлар (11-расм) ўз навбатида тубандаги тизимда бошқа сунъий сув иншоотларига сув етказиб берадилар, яъни:

- 1) дарё → суғориш канали → шוליпоя → зовурлар → дарё ёки сув суғориш каналига қайтиб тушади;
- 2) дарё → суғориш канали → суғориладиган ерлар → оқава каналлари тўпловчи зовурлар → коллекторлар → кўл;
- 3) дарё → суғориш канали → сув омбори → ортиқча сувни олиб тўпловчи канал → суғориладиган ерлар → оқава сувларни тўпловчи зовурлар → дарёлар ва х.к.

## 6.2. Зовур-коллекторларнинг таснифи

Туркистон халқлари тупроқ шўрлигини йўқотишда ер ости сувлар сатҳини зовурлар ёрдамида пасайтириб, ерни шўрланидан сақлашади. Юзлаб йиллардаги халқ тажрибасининг жуда фойдалигини шундай 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;  $K_{1,2,3}$  – коллектор;  $З_{1,2,3}$  – сизот сувни тўпловчи зовурлар (ориз).

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

Зовур ва коллекторларнинг асосий худудлар 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.

28-жид

*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 <sup>3</sup>	Окава сувнинг тузлиги, г/л	Сугориш каналлари орқали келадиган туз. млн.т.	Окава билан олиб кетилган туз. млн.т.
Фарғона водийси	15,5-24,7	7,47	2,2-2,8	-	7,5-11
Тошкент вилояти	7,920	1,0 м <sup>3</sup> /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	3,13-3,6
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
Туямуён 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
Карши 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
Корақалпоқ 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 Шўрузяк, Марказий Мирзачўл, Боғдод, Сох-Исфара, Корақўл, Денгизқўл, Дарёлик, Вахш каби ўнлаб коллекторларнинг номини келтириш мумкин.



Ферғона 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 бошлангич зовурларда 10-30 см, охириларида 1-1,5 м га етади.

Коллектор ва зовурларда сув харорати сугориш каналларига бераганда ёзда 2-3° га паст, кишда эса 2-3° га юкори. Ёз фаслида саёз зовурларда 29-31°, кишда 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 шолিপоялардан ташқадиган зовурларда эриган кислороднинг микдори бир оз юкори. Масалан, Амударё этак қисмида шолипоялар билан боғланган зовур сувини 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 харорати 32° гача кўтарилади. Зовурлар сувининг тузлиги 12,9-16,6 г/л ни ташкил қилади. Зовурларни қилин ўт босган бўлади (Рсимбетов, 1973).

Зовур-коллекторлар ёрдамида 1984-1988 йилларда Андижон вилоятининг экин майдонларидан ойига 3,6 км<sup>3</sup>, Наманган вилоятидан – 1,17, Фарғона вилоятидан – 2,7 км<sup>3</sup> оқова суви (7,47 км<sup>3</sup>) 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 вилоятидан 1983-1985 йиллар ичида йилига 2,24 км<sup>3</sup> оқова суви сувлар оқизиб кетилган. Сувнинг тузлилиги 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 оқова сувлар билан 3,4 млн.т. туз оқизиб кетилган. Фақат марказий Мирзачўл коллектори сувининг ўртача тузлилиги 1986 йили 6,0 г/л га тенг бўлган. Жиззах вилоятидаги зовур-коллекторлар сувининг тузлилиги 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 ошмади, Марказий Фарғонада – 5-10, шўрланган жойларда – 20-50 г/л етади. Шу ер ости шўрлаган сувлар ер юзасига кўтарилиб, зову коллекторлар сувининг шўрланишига сабаб бўлади.

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

1981-1986 йиллар ичида Мирзачўлни зовур-коллекторларининг узунлиги 7920 км га, уларнинг сув ҳажми 1,5-1,72 км<sup>3</sup>, ўрғача 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 км<sup>3</sup> сувни тўплаб, экин майдонларидан олиб чиқиб Амударёга тушуриши туфайли унинг тузлиги 1 г/л дан ортқидир.

### 6.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи

Туркистоннинг аҳоли яшайдиган марказларида турли катталиктаги (15 дан 180-200 м<sup>2</sup>, ҳаттоки 1000 м<sup>2</sup>) ҳовузлар кўплаб учрайди. Уларнинг чуқурлиги 0,5 м дан 5-6 м гача етади. Ҳовузлардаги сув, асосан, чучук ва ичимлик учун мўлжалланган, сувнинг шўрлиги 0,15 дан 0,5 г/л атрофида, ёзда сувнинг ҳарорати 30-33° га кўтарилади.

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

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

совнар (карп, карась) ёки совуксевар (форель) баликлари кўпайтирилади ва юкори сифатли балиқ маҳсулотлари олинади.

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

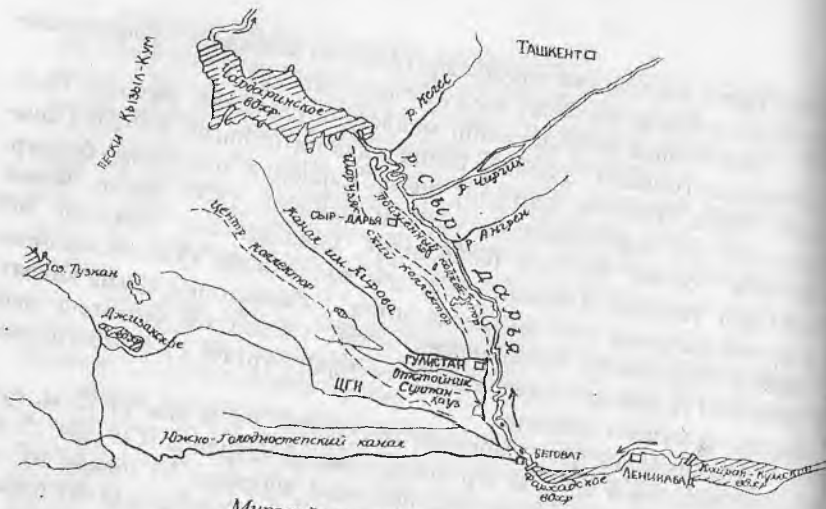
Балиқчилик ҳовузларининг чуқурлиги 3-4 м дан 10-12 м, сувнинг тиниклиги 0,3-3 м атрофида, сувнинг шўрлиги 0,25 дан 13 г/л гача етади. Сувда эриган кислороднинг миқдори 70 (бахор ва куз охири) дан 170% ни (ёз фасли) ташкил қилади. Ҳовузларда сув юзасида максимал ҳарорат ёз фаслида 32-34° гача кўтарилади.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

Балиқчилик ҳовузларида балиқларни кўпайиши, ўсиши ва балиқ маҳсулотларининг ортиши учун турли табиий ва сунъий омиллар (ўғитлаш, озика бериш), улардаги бирламчи маҳсулотни ҳосил қилувчи бактеро-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 юзиди биринчи тўғонли Саду Эль-Кафара номли сув омбори бизнинг эрамыздан олдинги 2930-2750 йилларда Мисрда қурилган. Ҳозирги кунда Ер юзиди 30 мингдан ортиқ сув омбори бўлиб, ҳар йили 300-500 га яқин янги-янгилари қурилади. Дунё бўйича сув омборларининг умумий майдони 400 минг км<sup>2</sup> ни ташкил қилади, уларга қўшилган кўллар инобатга олинса, умумий майдон 600 минг км<sup>2</sup>, сувнинг ҳажми эса 6000 км<sup>3</sup> га етади.



Мирзачул сув ҳазаларининг схемаси.

Дунёдаги катта-катта дарёлар (Миссури, Колорадо, Парана, Волга, Днепр, Ангара, Нил, Амурдарё, Сирдарё ва бошқ.) тўғонлиниб, 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:

Айрим сув омборлари ҳақида маълумотлар

29-жадвал

Сув омборларининг номлари	Дарёларнинг номлари	Майдони, км <sup>2</sup>	Узунлиги, км	Эни, км	Чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, м <sup>3</sup>	Сувнинг туз миқдори, т/л
Дубоссар	Днепр	1,8	125	0,5-1,5	19-20	—	—
Днепр	Днепр	3,2	155	—	—	—	0,3-0,4
Волжск	Волга	32,7	80	3-4	1,7-13	10 млрд.	0,2-59
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

Уганда	Нура	8,2	2-3	-	3	240	-
Ирек	Вахш	98	66-70	1,4-6,5	107-254	10,5 млрд.	0,15-0,26
Хатингул	Норин	284	65	4,4-12	68-215	19 млрд.	0,2-0,22
Барира	Сирдарё	78,3	80	9,8-25	6,6-22	5,4-5,7 млрд.	0,9-1,5
Сирокқум	Сирдарё	510	55	9,3-15	6,9-27	4,5-5 млрд.	0,24-0,24
Чирчик	Чирчик	340	22	1,8-10	49-148	2 млрд.	0,24-0,9,4
Сурхондон	Сирдарё	9,5	5	1,9-5,5	23-66	218 млн.	0,2-0,35
Кашубий	Сурхон-ларё	64,6	20	3,2-6,2	10-27	610 млн.	0,450-500
Шимкўрган	Кашкаларё	45	15	3-7	9,5-23,5	425 млрд.	0,380-0,490
Каттакўрган	Зарафшон	80,5	15	5-8	10-25	840 млрд.	чучук
Миңжон	Корадарё	60,0	14,4	4-4,2	29-100	1,7 млрд.	"
Бугун	Бўғун	63,5	14,7	4,3-7,2	5,3-19	363 млн.	"
Ураиўкай	Чу	25	18	1,4-3	19-47	450 млн.	"
Шинкепир	Мурғоб	40	25	1,6-3	0,5-19	18,5 млн.	"
Шиндикуш	"	5,5	8,8	0,6-1	2,7-7,4	15 млн.	"
Полотан	"	10,6	25	0,4-2,4	2,3-2,4	24 млн.	"
Тажан-1	Тажан	20,7	11,2	1,1-2,9	1,6-5,5	30,5 млн.	"

30-жадвал

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

Сув омборларининг номлари	Мамлакатлар	Дарё, кўллар	Сув хажми, км <sup>3</sup>		Майдони, км <sup>2</sup>	Сув тўлдирилган йил
			тўла	фойд.		
Виктория	Уганда, Танзания, Кения	Виктория, Нил, Виктория кўли	205	68,0	76000	1954
Братск	Россия	Ангара	169	42,2	5470	1967
Кариба	Замбия, Зимбабве	Замбези	160	46,0	4450	1963
Насир (Саад, Эль-Аали)	Миср, Судан	Нил	157	74,0	5120	1970
Вольга	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

30-а жақ

Дунё қитғаларидаги катта сув омборларининг сони ва  
уларнинг ҳажми (Авақян, 1987)

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

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

Табиатта ва унинг сув бойликларига инсон қўли ва техникани аралашуви натижасида дарёлар, оқар кўллар тўсилади, тўғонлар кўтирилади, сув гўпловчи омборлар юзага келади. Сув омборлари жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий муаммоларини ва инсон эҳтиёжини ечиши билан бирликда, сувнинг турли табиий офатларидан: сув босиш, су тошқинидан сақлайди.

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

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

Шундай килиб, сув омборлари ўзига хос сув объектлари — ҳавзалари бўлиб, табиий ландшафтни янги техноген компоненти ҳисобланади. Сув омборлари дарёлар сув режимини ўзгартиради ва атроф муҳитга сезиларли салбий таъсир ҳам қилади, яъни муҳитни намлиги ортади, ер ости сувлари кўтарилади, экинларни чўллаш ва уларнинг ҳосилини еттиштириш даври чўзилади, ҳосил пасаяди, узумлар мевасининг ширилиш к даражаси камади, пахтанинг ҳам етилиши чўзилади ва х.к.

**Сув омборларининг бўлиниши.** Сув омборлари сув йўли бўйича ўттиши ва чуқурликка жолашган гуруҳларга бўлинади. Уларнинг туби шикка, дарё оқимиға қараб, нишабли бўлади. Дарё сувини тўсиб, бошқариш даражасига қараб, сув омборлари кўп йиллик, фаслли, фтали ҳаттоки сувни бошқарилиши бўйича кунли ҳам бўлиши мумкин. Сув омборлари ўзларининг географик жойланишларига қараб, 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 хавзалар ва уларда учрайдиган организмларнинг ўсиши, ривожланиш ва тақсимланиши ҳам инобатға олинган.

Туркистон худудининг текислик минтақасида жойлашган сув омборларига Чимкўрғон, Қамаши, Жанубий Сурхон, Чордара, Қуйи-Мозор қабилар, адир минтақасидагиларға Каркидон, Косонсой, Бозоркўрғон, Терс-Ашибулоқ қабилар, тоғ минтақасида жойлашганларға Орто-Тоқай, Ҳиндикуш, Тўхтагул, Нурек, Чорвоқ каби сув омборлари қиради.

Маълумки, ҳар бир сув омбори ўзининг морфологияси, гидрологик ҳолатлари ва уларда учрайдиган организмларнинг ҳар хиллиги, ривожланиш тарзи ва бошқа биологик жараёнлари билан бир-биридан фарқланади. Туркистон сув омборларида тўпланган сувлар экин майдонларини 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 кўлларға хос литорал зоналар ҳосил бўлмайди. Бунга сув сатҳининг кескин ўзгариб туриши сабабдир.

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

1950-1980 йиллари Туркистонда 40 дан ортик сув омборлари бунёд этилган. Уларга Жанубий Сурхон, Учкизил, Пачкамар, Чимкент, Қайраккум, Чордара, Каркидон, Ўртатўқай, Бўғун ва бошқалар кирди. 1988 йилгача Туркистоннинг 4 та катта сув хавзаси бўйича сув ҳажми 10 млн. м<sup>3</sup> дан ортик бўлган 60 дан ортик сув омборлари қурилган. Уларнинг умумий майдони 3949 км<sup>2</sup>, тўпланган сувнинг ҳажми 61,6 км<sup>3</sup> га тенг бўлиб, Туркистон дарёларидаги сувнинг 50% ташиқил қилган (31-жадвал).

Туркистон сув омборларини катта хавзалар бўйича тақсимлаш (Никитин, 1991)

Денгиз сатҳидан баландлиги, м	Амударё бўйича сони	Сирдарё бўйича сони	Чу, Талас бўйича сони	Туркменистон бўйича сони	Туркистонда жами	Туркистоннинг умумий сони
0-500	10	5	-	15	30	100
500-1500	7	17	5	-	29	100
1500	-	-	1	-	1	100
Жами:	17	22	6	15	60	100
Майдони, км <sup>2</sup>						
0-500	1256,3	1389,7	-	494,3	3140,3	100
500-1500	206,7	464,2	112,6	-	783,5	100
1500	-	-	25,0	-	25,0	100
Жами:	1463,0	1853,9	137,6	434,3	394,3	100
Сувнинг ҳажми, км <sup>3</sup>						
0-500	11468,6	9357,5	-	2119,1	22945,2	100
500-1500	11820,3	25147,5	1238,7	-	38212,5	100
1500	-	-	470,0	-	470,0	100
Жами:	23294,9	34505,0	1708,7	2119,1	61627,7	100

Жадвалдан маълумки, Амударё хавзаси бўйича 17 та сув омбори бўлиб, уларнинг умумий майдони 1463 км<sup>2</sup>, сув ҳажми эса 23,3 км<sup>3</sup> га тенг. Сирдарё бўйича 22 сув омбори бўлиб, уларни майдони 1854 км<sup>2</sup>, сувнинг ҳажми 34,5 км<sup>3</sup> га тенг, 250 км<sup>2</sup> дан ортик майдонли сув омборларидан бири Амударё хавзасида (Туямўйин, 790 км<sup>2</sup>). Учтаси Сирдарё бўйича (Қайраккум - 510 км<sup>2</sup>, Чордара - 783 км<sup>2</sup>, Тўхтагул - 283 км<sup>2</sup>) жойлашган.

Тоғ ва тоғ олди минтақаларида жойлашган Нурек (90 км<sup>2</sup>), Андижон (60 км<sup>2</sup>), Толимаржон (77 км<sup>2</sup>), Бўғун (63,5 км<sup>2</sup>) каби сув омборларининг ҳам майлони ҳар хилдир (29-жадвал).

**Сувнинг ҳажми.** Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида 100 га яқин катта-кичик сув омборлари бўлиб, уларнинг ҳар бирида тўплана-

ган сувнинг ҳажми 0,5 млн. м<sup>3</sup> дан 19 млрд. м<sup>3</sup> га етади. Пандж дарёсида қурилатган ва яқин орада ишга тушадиган Даштижума ва Каттаки Пандж сув омборларида 48 млрд. м<sup>3</sup> сув тўпланади. Катта сув омборларига Андижон (1,7 млрд. м<sup>3</sup>), Толимаржон (1,3), Чорвоқ (2,0), Чорсой (2-2,2), Нурек (10,5), Тўхтагул (19 млрд. м<sup>3</sup>) кабилар кирди. Катта сув омборлари фақат Амударё хавзасида 40 дан ортик сув омборлари қурилиб, уларнинг ҳар бирида 500 млн. м<sup>3</sup> дан 15-17,5 млн. м<sup>3</sup> сув тўпланиши керак эди. Бу сув омборлари Сир ва Амударё-та-кичик ГЭС ларни ишлатиш билан бир қаторда шу икки катта сув омборларида сув оқимини сунъий бошқаришга ва экин майдонларини бошқаришга ҳам мўлжалланган.

Туркистон сув омборлари эгаллаган майдонлар 1-1,5 гектардан 100-500 м дан (Ирмак-Узан, Сассик булок), 6-80 км га - Бухтарма сув омборининг узунлиги 400 км, эни 40-45 км га етса, улардаги сув чуқурлиги 1,5-2,5 м дан 50-70 м, ҳаттоки Каркидон, Бухтарма ва Чорвоқ сув омборлари сувининг чуқурлиги 150-255 м дан ошади.

**Сувнинг сатҳи.** Сув омборларининг суви экин майдонларини бошқаришга ишлатилиши туфайли, уларда сувнинг сатҳи 10, 30-35, 40-60 ва 80-90 метрга пасайиб кетади. Масалан, Қамати сув омборида сувнинг сатҳи 11 м дан 1 метргача, Чимқўрғонда 50 м дан 15-12-10 м га пасаяди. Чорвоқ сув омборини суви эса 155 м дан 60-50 м гача пасаяди. Катта 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 секин-секин кетади. 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 омборларида сувнинг туриши 22 кундан 89 кунга тўғри келади.

**Шамол таъсири.** Сув омборларида ҳосил бўладиган сув тўқинлари 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, шарқийнинг тезлиги эса 20 м/с га етади.

Шамоллар тезлиги 3-4 м/с бўлганда сув тўлқинлари 30-40 см, 10 м тезликдаги шамолда тўлқинлар 70-80 см га кўтариллади. Агар шамол тезлиги 13-15 м/с бўлса, тўлқиннинг баландлиги 120 см га ҳаттоки 230-270 см гача кўтариллади. 20 м/с тезланишдаги шамолда тўлқинлар узунлиги 20-25 м дан 1,3-3,8 км га чўзилади. Шамолнинг тўхташи билан 1,5-2 м баландликдаги сув тўлқинлари 1-2 соат ичида тинчийди. Сув тўлқинлари – сув қатламлари, сувдаги кислород, озон 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 лойқалиги сабабли, улардаги сувнинг тиниклиги ҳам ҳар хилдир. Сув омборларининг бошланғичи 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) кўтариллади. Чимкўрғон ва Қамашу сув омборларида июль-август ойлари сувнинг ҳарорати 37,1-39,4°, январь-февраль ойларида 2,4-13,4° С атрофида бўлади.

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

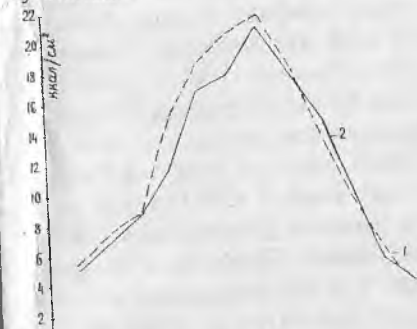
Туркистон сув омборларида йиллик ҳароратининг ўзгариши 0° дан 36° С ўрталигида ўзгариб туради. Бу ўзгариш минтақалар иклимининг таъсирида юзага келади. Текислик сув омборида сув юзаси

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

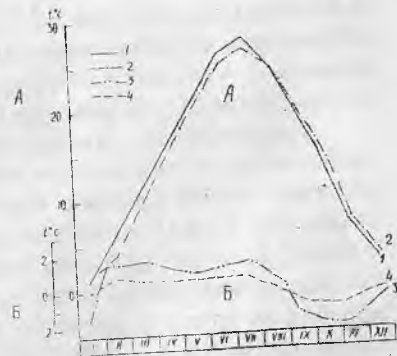
Туркистоннинг текислик минтақасида жойлашган сув омборлари юзасида ҳарорат 26-28°, кўп йиллик ўзгариш 13-15° ни, тоғ олди минтақасида эса 10-12° атрофида бўлади ва кунлик сув ҳароратини ўзгариши 3° (Чорвоқ, Ўртатўқай), айрим ҳолларда текислик сув омборларида (Қайроққум, Каттакўрғон) 4-5° бўлса, уни минимал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

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

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



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



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

омборларида ҳам сув юзасини музлаши ҳаво ҳароратининг ... билан ва сув ҳароратини 0° дан паст даражада бўлиши билан боғлиқдир. Шундай ҳароратда сув ҳавзасини саёз чет қисмида сув юзаси музлай бошлайди. Денгиз сатҳидан 1200 м баландликда жойлашган Ўртатўқай ва Бўғун сув омборларида сув юзасини музлашини бошланиши ноябрь ойини охирига ёки декабрга ўрталикларидан январь ойи ичида бўлиб, музлик 25-40-52 кун давом этиши мумкин. Каттақўрғон сув омборида 1 кундан 26 кун, Қуйимозор 3-40 кун, Қайроққумда 30-74 кун бўлса, Туркманистонда совуқ шимол ва шимолий-ғарбий шамоллар таъсирида сувни муз билан қопариш даври 23-26 кундан 54-72 кунгача (Тажан, Ҳаузхан сув омборлари) Чордара сув омборида 40-100, Бодамда 91 кунча давом этади.

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

Текислик сув омборларининг сув юзасини 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 микдори қиш фаслида 45,5-46% (ёки 6,2-6,3 мг О<sub>2</sub>/л), ёз фаслида эса 165-192% (ёки 17,3-17,6 мг О<sub>2</sub>/л) ни ташкил қилади. Сув омборида сув чуқурлигининг ортиши билан сувда эриган кислороднинг микдори ҳам пасайиб боради ва 25-30 м чуқурликда 22-23% (ёки 2,2-2,3 мг/л) атрофида бўлади. Анча чуқур катламларда кислород ундан ҳам оз ёки йўқ ҳисобида. Сувнинг юз катламида карбонат ангидрид йўқ. Сувнинг пастки, тубга яқин катламларида СО<sub>2</sub> ни микдори 1,5 дан 6,1 мг/л атрофида бўлади.

Сув омборлари сувнинг юза катламида эриган кислород гидрокарбонатлар учун доим етарли микдорда. Масалан, Жанубий Сурхон сув омборида эриган кислород қиш-баҳор даврида 4,98-13,03 мг/дм<sup>3</sup>, сув тубида эса 2,2-4,11 мг/дм<sup>3</sup> ёки сув юзасини тўйинганлиги 120%, сув тубида 2,20 мг/дм<sup>3</sup> (20%) ни ташкил қилади. Сувни 20 м чуқурликда кислородни микдори 2,5 мг/дм<sup>3</sup> га тенг. Сув омборида эриган кислороднинг кўп йиллик ўртача микдори 9,3 мг/дм<sup>3</sup> ёки 94,9% га тўйинган. Ўртача ойлик эса 7,6-10,8 мг/дм<sup>3</sup> (81,7-101,2%) атрофида ўзгариб туради.

Каттақўрғон сув омборида кислороднинг кўп йиллик ўртача микдори 10,0 мг/дм<sup>3</sup> (96,5%), ўртача ойлик 7,8-11,7 мг/дм<sup>3</sup> (87,5-102%, Чордара сув омборида 7-16 мг/л (80-140%) тўйинган. Чорвоқ сув омборида

эриган кислород микдори 8,45-13,6 мг/дм<sup>3</sup>, ўртача ойлик ўзгариши 7,1-11,1 мг/дм<sup>3</sup> (71,4-88,6%), ўртача кўп йиллик 8,1 мг/дм<sup>3</sup> (81,0%) га тенг.

### 6.5. Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари

Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари сув омборларидаги 3 ҳолатда аниқланади, яъни: 1) ҳавзада сув юзасини бошланишининг тезлиги; 2) сув тубидаги лой-лойқа ва сув босган қатламлар ўсимликларининг таркиби; 3) сувни тўпланиши, уни сарфлаши ҳамда сув сатҳини ўзгариб туриш тезлиги билан аниқланади. Қўнчилик Туркистон сув омборларининг суви чучук, ичишга яроқли, сувини 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 шўрдр (Тўдақўл, 8-9 мг/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 <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Йонлар йиғиндис	Левченко бўйича индекс
Чорвоқ	1971-1980	40,4	8,6	5,5	138,2	22,6	7,2	223,1	Г-с
Ўртатўқай	1958-1961	51,9	9,6	13,8	158,8	43,2	15,5	291,8	Г-с
Тўзбугоз	1968-1980	48,8	11,2	20,5	134,4	74,6	15,3	304,8	Г-с
Каттақўрғон	1970-1980	50,5	25,7	32,7	156,8	129,7	22,7	417,4	Г-с
Жиззах	1969-1970	32,1	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
Панҷамар	1969-1976	127,0	41,4	76,4	139,7	414,7	62,0	866,2	С
Учқизил	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
Тўймўйин	1983	102,4	48,5	181,0	114,6	417,3	205,7	1069,5	С
Қуйимозор	1973-1980	108,2	54,1	180,0	143,4	491,0	158,9	1135,6	С
Чордара	1966-1976	129,2	82,2	126,8	281,6	524,6	157,0	2202,0	С

Этапма: Г – гидрокарбонатли, С – сульфатли, Г-с – гидрокарбонат-сульфат гуруҳга хос.

Уларнинг суви гидрокарбонат-сульфат ва сульфат гуруҳига мандир. Катионлардан кальций, магний ва натрий-калийлар сувда кўп учрайди. Толимаржон сув омборида  $780-905 \text{ мг/дм}^3$ , сув хлорид-магний (кишда), сульфат-натрий (бахор-ёз-кузда) гуруҳига оид.

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

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

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

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

33-жадвал

Сув омборларининг номлари	Ўртача оқиб келадиган заррачалар	
	$\text{м}^3$	Сув омбори хажмига %
Қайроққум	10,6	
Каттакўрғон	225,7	0,62 - 0,16
Жанубий Сурхон	0,8	0,09
Чимкўрғон	6,1	0,76
Куйимозор	1,4	0,28
Пачкамар	0,5	0,16
Туябўғоз	0,3	0,11
Ўртатўқай	0,2	0,07
	0,1	0,05

Туркистон сув омборлари майдони ва ҳажмининг ўзгаришидаги иқтисодий экологик омил – бу сув тубини лойка босишидир. Лойка сувли омборлар ўзанига жойлашган сув омборлар тезроқ лойқаланди. Масалан, Сирдарёга қурилган биринчи Фарход сув омбори 1942-1955 йиллар ичида  $80\%$  га лойқаланган. Туркменистонни Илотан сув омбори бошланғич ҳажми  $72 \text{ млн. м}^3$  74 йил ичида  $80\%$  га лойқаланган. Қоронсой дарёсидаги Ўртатўқай сув омборини лойка босиши натижада ҳажми  $1,509 \text{ млн. м}^3$  га камайган.

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

Туркистон ҳудудидаги сув омборлари сув сатҳининг кескин ўзгариб (бахор-ёзда пасайиб, куздан бошлаб киш-бахор бошигача кўтарилиб) туриши сув омборларини ўт босишидан сақлайди. Уларда сув ҳавзаларига хос гулли ўсимликларнинг вакиллари кўп ривожланмайди. Лекин майда, кичик (Шерт, суви  $0,9-1,67 \text{ млн. м}^3$ ), Қорабакир ( $1,2$ ), Шаповал ( $0,9-2,5 \text{ млн. м}^3$ ) каби сув омборларини тўла ўт босган, уларни сувга ярим ботган ва сувга тўла ботган (камиш, кўга, гич-чаклар, осоклар) ўсимликлар ҳамда уларга ўралган ипсимон сувўтлар тўла қоплаб олган. Айрим эски сув омборларини (Фарход, Тўдакқўл) анча қисмини ҳам ўт босган. Уларни четларида камииш, кўга, сув ичида ипсимон гиччаклар кўплаб учрайди. Шунга қарамадан, Туркистон ҳудудидаги кўпчилик сув омборларининг гидрологияси, гидрохимик режимлари организмларни ривожланиши учун қулайдир.

Шундай қилиб, сув омборлари дарёлар режимига ва ўзлари жойлашган табиий муҳитга деярли мураккаб экологик таъсир ўтказиши. Иқтисодий фойда келтириш билан иккинчи томондан билиб бўлмайдиган, олдиндан айтиб бўлмайдиган салбий экологик ҳолатларни келтириб чиқариши мумкин.

Айтиш керакки, сув омборини қуриш, лойиҳаси тузилаётган вақтда иқтисодий, табиий ҳолатлар тўла инобатга олинган бўлади. Аммо, сув омборларини қурилиши билан дарё ҳавзасининг гидрологик, физико-географик ва айниқса, экологик шароити кескин ўзгаради ва натижада экологик прогноз қила билишлик муаммоси юзага келади.

Сув омбори қурилиши билан фойдали ерларни, боғларни, қўл ва қурилишларни сув босади, улар сув остида қолади, аҳоли яшайдиган қишлоқлар кўчирилади. Улар ҳаммаси бошқа жойда таъмин этилади, бунга қуч, маблаг ва вақт кетади.

## 6.6. Туркистон худудидаги турли кичик сунъий ҳавзалар

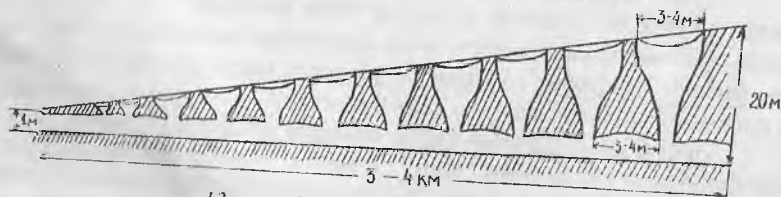
Биз юкорида кайд қилганимиздек, Туркистон худуди турли ман табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бой. Улар тўғрисида киска маълумотлар бериб ўтдик. Туркистон худудидаги энг қадимий сув иншоотларига кичик-кичик сув омборлари, суғориш каналлари ва айниқаризлар, сардобалар киреди.

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

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

Қадимги грек олими Полибий эрамизгача II аср олдин ҳозирги эрон худудидаги парфиянликлар кариздан фойдаланганлиги ҳақида маълумот беради.

Қадимги тарихчилар ва географлар қолдирган маълумотларга кўра Бактриянинг тоғли жойларида ва умуман Афғонистоннинг кўп жойларида катта-катта каризлар бўлган. Улар кўп жойлардаги экин майдонларини суғорган. Айниқса, Ғазнавийлар (X-XII асрлар) давридаги каризлар ўзининг катталиги, узунлиги ва кўп сувлиги билан характерланган. Ундай каризлар Ғазна, Тарнак, Систак воҳаларида ҳозир ҳам кўп бўлиб, Афғонистоннинг 20% ерлари каризлар суви билан суғорилади. Каризлар Озарбайжон, Туркманистонда ҳам учрайди. Ўзбекистонда каризлар Нурота, Шеробол худудларида бордир. Нурота худудида Мастак, Мастон, Абдуллазиз, Зулфикор номли каризлар бор. Улар эрамизнинг I асрларида қурилгандир (13-расм).



13-расм. Каризнинг кесма кўриниши.

Қарши форс ва арабларда “канат”, “куня” номи билан аталиб, маълум ораликда қатор қазилган қудуқлар бўлиб, уларни ер ости бир-бири билан бирлашган бўлади (13-расм). Ер ости галереяси ўзини ҳам узокқа чўзилади. Бошланғич қудуқларни чуқурлиги 40 м беради. Нуротадаги Мастак, Мастон қаризларини чуқурлиги 3-4 км, суви тиниқ, чучук, ширин (Эргашев, 1969).

Қадимий кичик сув иншоотларига сардоба (сув тўпловчи ва ёни гиштдан қурилган цистерна) ҳам киради. Археолог, тарихчи Массон маълумотига кўра, асримизнинг 30 йиллари Туркистонда 14 та сардоба бўлган ва улар турли вақтларда қурилган. Ма-Карманадан 20 км ғарброқда жойлашган Робати-Малик сар-1068-1080 йилларда қорахонийлардан бўлмиш Шамс-ал-Мулк қуришмасига асосан қурилган. Ўзбекистон ҳудудида ҳозиргача қолганиб қолган сардобалар бор. Масалан, Қарши вилоятининг Қаржон ҳудудида, Навоий вилоятидаги Работи-Малик ва бошқ.

Сардоба сўзи эронча “сард” – совуқ, нам, “об” – сув, салкин, со-уви учун жой, совуқ уй, совуқ хона, ер ости хона, ертўла маъно-берса, Туркистон халқларида сардоба “гумбаз” сўзини, яъни ер ости гумбазли маъносини беради.

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

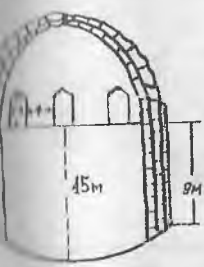


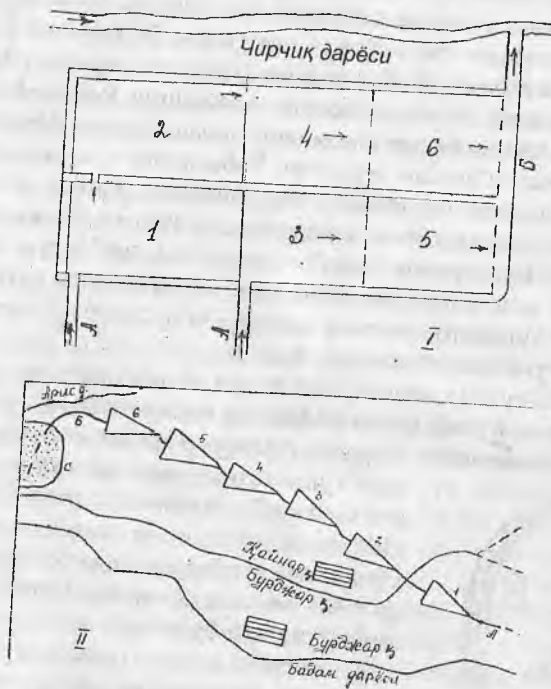
Рис. 13. Сардобанинг қўрилиши.

лари тўпланадиган жойларга қурилган, ер би-роз қавланиб, усти пишган гишт билан қопла-ниб, гишт девор ер юзасидан анча баландга кўтарилиб, гумбаз шаклида бекилган. Гумбаз-да 4-6-8 та очик тешиклар бўлиб, ҳаво алма-шиб 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 иншоат-ларини ташқари катга-кичик каналларга қурилган ва улардан сув билан чигирлар, чўлларда кўп учрайдиган ва чуқурлиги 10-20 м, 100-125 метрга етадиган қудуқлар ва кейинги вақтда техника во-қоғида казиб чиқарилган скважиналар ҳам кўпдир.

Улардан ташқари кейинги вақтда хўжалик ва саноат оқава иф-тисини кўпайиши туфайли, уларни зарарсизлантириш ва тоза-

лаш мақсадида шу оқав сувлар турли катта-кичикликдаги ҳовузлар билан тўпланади ва кимёвий, физикавий ҳамда биологик йўллар билан тозаланади. Шунинг учун ҳам бундай ифлос сувларни тозалаш иншоотида 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 келиши мумкин (15-расм, Эргашев, 1978).



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

Квадрат шаклдаги ҳовузларда оқав сувлар бир кунда, конуссимон ҳовузларда эса 20-25-30 кун давомида бирдан бирига оқиб ўтади. Сув тиңийди, 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.

## ДАРЁЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Дарёлар сувининг оқими ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўсиш, кўчириш, ривожланиш ва турли яшаш жойларида тарқалишини аниқлашнинг асосий экологик омил ҳисобланади. Шунинг учун ҳам сувнинг оқими гидробионтларнинг асосий хислатларини, яъни уларнинг *реофиллик* – оқар дарёларда яшаш мумкинчилигини ифодалайди. Сувнинг оқими гидробионтларга турлича таъсир қилади. Яъни, 1) дарё сувининг оқими у ердаги организмларга механик таъсир қилади; 2) сувнинг тинимсиз оқиб туриши организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 3) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 4) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 5) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 6) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 7) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 8) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 9) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади; 10) сувнинг оқими организмларга доимий, тинимсиз таъсир қилади.

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

### 7.1. Дарёларнинг бентос гидроценозлари

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

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

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

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

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

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

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

Бу ерда бир асосий муаммони айтиб ўтишга тўғри келади, яъни катта-кичик табиий ва сунъий сувларда учрайдиган гидробионтлар ҳосил қиладиган бирликларни *гидробиоценозлар* деб таърифлаш тўғривидир, чунки гидроэкосистемалар 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) Лойкали сув туби биоценози ёки аргилореофиллик; 4) Лойли, секин оқар сув туби биоценози ёки пелореофиллик; 5) сувнинг оқиши бор жойда учрайдиган ўсимликлар гидробиоценози ёки фитореофиллик номлари билан ифодаланади.

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

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



Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмлар сушар тубидаги қаттиқ жисмлар устига мослашиб, ўзига хоснинг ва функцияларга эга бўлган ўсимлик ва ҳайвонлардан иборат бўлган. Бундай организмлар кислородга бой ва доим ҳаракатдаги сушарга мослашганлар. Мабодо сув тубидаги тошларни лойка қопса, литореофил гидробиоценозлар ёки уларни ҳосил қилувчилар пубуд бўлади.

Литореофил биоценозларга бактерия, ўсимлик, ҳайвонларнинг турли турлари кирази. Улар турли географик минтакаларда оқибатларда ҳар хил турлар таркибига ва турлича экологик бирликка эга бўлади. Литореофил биоценозлар таркибида бошқа биоценозларга хосил бўлишига олиб келади (Жадин, Герд, 1961).

Кўпчилик дарёлар тубидаги тошлар устида мох (*Fontinalis antipyretica*), сувўтлардан шоҳланган от думига ўхшаш гидрурус (*Hydrurus foetidus*), жуда кам учрайдиган батрахоспермум (*Batrachospermum mobililome*), прасиола (*Prasiola crispa*) кабилар ўсади. Улардан ташқари тошлардаги лойка тим яшил рангли плёнкалар билан қопланган бўлса, улар юзлаб реофил диатом ва кўк-яшил сувўтлар турларидан иборат (*Ceratoneis arcus*, *Symbella stuxbergii*, *Oncobyrsa rivularis*, *Ceratochaete rivularis*). Бир хужайрали майда ипсимон сувўтлар гидрурус ва батрахоспермум шоҳлари орасида ҳам учрайдилар. Улардан ташқари умуртқасиз ҳайвонлардан шоҳмўйловчилар, рачкилар, нематодалар, олигохетлар, коловраткалар ва турбелляриялар ҳам тошлар устида, сувўтлар орасида кўплаб бордир.

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

форлар майда кум заррачаларидан уйчалар куриб, тошга маъна бирикадилар.

Литореофиллар ичида ҳашаротларнинг жуда киска умрли намуна кurtлари сув тубидаги тошга маъкам ёпишиб ва секин силжиб кат қат ҳам килиб туради. Сув кўнғизларидан гeльмисларнинг (Helmis maugéi, H. quadrillis) таналарини усти туклар билан ўралган ва туклар кўнғиз танасини ташқи муҳит билан кислород алмашинини таъминлайди. Оёқларидаги тирноқчалари ёрдамида кўнғиз тошга ёпишиб туради.

Сув тубидаги тошларда сув каналари кўплаб учрайди. Уларнинг атур, гидробат, сперхон, фeльтриа, мeгап кабиларнинг вакиллари киради. Чучук сувларга хос краб (*Potamon potamia*); кориноёқли ва иккичаноқли моллюскалар ҳам литореофил гидробиоценозлар таркибинини киради.

Туркистон дарёларида айрим баликлар (елимбалик, бичок, тилец, гольян, минога) ҳам литореофил гидробиоценоз таркибига кирадилар. Уларда орқа корин кенлиги ва кучли тўкималар ёрдамида сув тубидаги тошларга ёпишиб, тошларнинг орасида ёки тошли сув тубида устида ҳаракат киладилар.

Туркистоннинг Фарғона водийсида жойлашган Ақбура дарёсидан учрайдиган литореофил гидробиоценозларнинг ҳосил бўлишида катнашадиган умуртқасиз ҳайвонлардан айрим поденокларни  $1 \text{ м}^2$  жойидаги миқдори 608-902 экз, бўлиб, уларнинг биомассаси  $2608-729 \text{ мг/м}^2$  га тенг. Поденоклардан ташқари, мошкалар, блефароцеридларнинг кurtлари ҳам учрайди. Улар апрел ва август ойларида кўп бўлиб, энг кам миқдори ноябрда кузатилган. Бундай зообентос вакиллари Гульча, Қора-унғур, Абширсай, Чилисай каби дарёларда уларни зообентосга хос 75 та турлари аниқланган (Омаров ва бошқ., 1983). Айрим олимларнинг берган маълумотларига қараганда Иртиш дарёсининг ўрта қисмида зообентосга хос организмлар миқдори  $1 \text{ м}^2$  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  $1 \text{ мл}$  сувда бактерияларнинг 273-2428 минг хужайралари топилган (биомассаси  $0,285-2,476 \text{ г/м}^3$ ; В.В.Дрюккер, 1976).

Гамбертеновнинг берган маълумотига караганда, Амударёни Оролдан Оролга куйилишигача бўлган масофасида умурткасиз организмларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларнинг ичида доимийлар курти (29,9%), поденоклар курти (9,1%) ва бошқалар (10,1%) бўлган. Дарёнинг этак қисмида организмларнинг турлар сони ва вакилдорини камайиши кузатилган. Амударёнинг ўрта қисмида макробентоснинг сони  $1 \text{ м}^2$  да 1 дан 90 экз (биомассаси 1,2 - 109  $\text{мг/г}^2$ ) бўлган. Зообентоснинг камлигига дарё сув сатҳининг ўзгариб туриши, дарёнинг дойкалиги ва турли организмларнинг кичик баликлар томонидан ўзлаштирилиши сабаб килиб кўрсатилади.

Литореофил гидробиоценозларни ҳосил қилувчи организмларни қўндаланг туби катта-кичик тошлардан иборат. Литореофил организмлар катта, сув окизиб кетмайдиган тошларнинг устида учрайдилар. Куёш 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 умурткасиз литореофил ҳайвонлар учрайди.

Туркистоннинг тоғ дарёлари тубидаги тошларда ўсадиган гидрурус ва батрахоспермум каби талай ипсимон сувўтларнинг узунлиги 1,5-15, айрим жойларда 20 см узунликка борса, Енисей дарёларида кўрилган тўғонларда гидрурус сувўтининг узунлиги 50-60 см га борилади ва сув иншоатларининг ишини бузилишига (турли вингларга ўрашиб) сабаб бўлган. Прасиола яшил сувўти ҳам суви тиник, тоза (Сайрамсу, Варзобни бошланиши) жилғаларда сув ҳарорати 7-9°дан 10-12°гача кўтарилган жойларида учрайди ва атрофдан сувга органик моддалар, оқавалар кўшилган жойда у сувўти мутлак учрамайди.

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

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

Шимол, Узоқ Шарқ, Камчатка ва Сахалин дарёларида псаммореофил гидробиоценозлар ҳосил бўлишида чанок ичида инжу хосил қиладиган моллюскалар учрайди. Улар катта тошлар орқасида тўпланинадиган қумлар устида, сувнинг оқиш тезлиги 0,25 дан 1,25 м/с бўлган шароитда яшайди.

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

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

Бу гуруҳга кирувчи ҳайвонлар жойларда ҳосил бўлган озик (сувўтлар, хивчинлилар, бактериялар) билан ёки сув билан оқиб кетган 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 тупрок бўлиб, органик моддаларга бойдир.

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

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

Лой устига жойлашадиган учинчи гуруҳга гидропсихей, мшанка, кана кабиларнинг куртлари киради. Улар умуман литореофил гидробиоценозига ҳам хосдир.

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

4) *Пелореофил гидробиоценозларни сув тубида учрайдиган организмларнинг* ҳамма хилларидан ташкил топган бўлиб, улар лойқада

Лойка тагида лой, тош, кум ҳам бўлиши мумкин. Лойка тинчроқ оқадиган жойларида тўпланиб таркибида озроқ бўлса минерал моддалар бўлади. Минерал заррачалардан ташкил топган сув оқими билан бир жойдан иккинчи жойга енгил ювилиб Лойқали мухитда ҳам кислород етарли, сув билан етарли сезиб туради.

Лойқали сув тубида бактериялар, бир хужайрали турли диатомлар ва айрим тинч оқар жойлар тубида юпка лой-лойка рангли формидиум, осцилатория вакиллари ҳосил килади. Пеллиореофил гидробиоценозлар, асосан, текислик минтақалари-га жойлашган дарёларда кенг учрайди, тоғ дарёларининг чуқур ва тинч жойларида, ҳамда кичик жилғаларда кузатилади.

Пеллиореофил гидробиоценозларни бошқа гидробиоценозлардан фарқи бу турух учрайдиган сув тубидаги лойка бактерияларга жуда кўп бўлиб, 1 г дарё лойкасида 2250 млн. дан ортик бактерия бўлиши мумкин. Ундан ташқари, 100-180 дан ортик диатом ва кўк-фитопланктон сувўтларнинг турлари учрайди ва 1 см<sup>3</sup> лойкада 6,5-7,3 минг фитопланктоннинг ҳужайраси аниқланган бўлса, Оқа дарёсида фитопланктоннинг 30, амёбанинг 5, турли рачкиларнинг 9 тури аниқланган. Улар билан турбеллярия, олигохетлар, нематодлар, чувалчанлар, жувалчанлар, икки чанокли ва кориноёкли моллюскалар ҳам кўплаб аниқланган. Уларнинг кўпчилиги лойкада кам кислородли мухитга ва мухитда ҳосил бўлган чиқинди моддаларни доимий ювилиб кетмаслик ҳолатига мослашганлар.

**5) Фитореофил гидробиоценозлар ўзларининг ҳосил қилувчи организмлар таркиби ва яшаш шароити билан бироз литореофилли турухга ўхшаб кетади.** Ўхшашликнинг бир кўриниши бу ўсимликларни хайвонлар учун субстрат, яшаш жойи эканлигидир. Ўсимликлар яшаш – таянч жой бўлиши билан бир каторда хайвонлар учун манбаи ҳамдир. Ундан ташқари, ўсимликлар сув оқимини сезиштиради. Хайвонларни сувнинг кучли оқими кучидан саклайди, сувдаги заррачаларни тўсиб, сувнинг тиниклигини тезлаштиради.

Фитореофил гидробиоценозлар минерал субстратлардан фарқли турух дарёда сувни тўлиб оқиши пасайган даврдан бошлаб тоқувнинг охиригача ривожланадилар ва бу ҳол ҳар йили давом этади. Шу сабабли фитореофил гидробиоценозларда хайвонлар сони ва миклори унча кўп эмас. Фитореофил гидроценозлар асосини *бриофит* турух, дарё тубидаги тошлар устида ўсадиган мохлар ташкил килади. Мохлаш орасида каналар, ҳашаротларнинг куртлари кўплаб топилади.

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

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

Юқорида қайд қилинган гулли ўсимликлар пояси устида ва ипсимон сувўтлар орасида юзлаб-минглаб майда умуртқасиз ҳайвонлар уларнинг куртлари ва тухумлари 1 м<sup>2</sup> да 10-12 минг микдорида бўлади.

Фитореофил гидроценозни ҳосил қилувчи организмларнинг балиқлар учун аҳамияти каттадир. Масалан, сув ўсимликлари орасига оқунь, 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 кўлтиқларида ўзига хос *пелофил* ва *фатофил гидробиоценозлар* ҳосил бўлади. Пелофил гидроценозларда ҳам бактерия, сувўтлар ва турли ҳайвонлар (олигохетлар, тендепедидлар куртлари ва майда моллюскалар) учрайди. Ҳайвонларнинг турлари кислородни киш ва ёзда камлиги ва этишмаслигига мослашганлар.

Дарё кўлтиқларининг фитофил биоценозлари таркибида юкори-фитореофил гидроценоз учун номлари келтирилган ўсимликлар булар ҳам кўплаб учрайди. Қамиш, қиёк, якан, сувпиёз, ғиччак кабилар, улардан ташқари шохбарг, нулуфар кабилар ўсади. Аммо, Амударё юдийсининг кўпчилиги дарёларида органик ҳаёт ва уни таркиби, шунинг жуда камдир. Сувни тез окиши, лой-лойқани кўплиги ва доимий равишда туриши планктон-бентос турларининг ривожланишига имкон бермайди. Аҳёнда учрайдиган организмлар ичида майда реофиллар: микропомидлар, трихопода, одоната, нематод кабиларнинг вакиллари ҳам айрим диатом, сувўтлари учрайди. Бентос ва айниқса планктонда организмлар жуда камдир. Шу ўсимликлар устида ва орасида турли микроорганизмлар, мшанка-булутлар, кўнғизлар, каналар, зулуклар бўлади.

Дарёлар тубида турли субстратларга мослашиб яшайдиган организмлар дарёда сувнинг доимий окишига мослашганлар (реофиллар). Иккинчи томондан, дарёларни тинч, секин оқар жойлари ва дарё кўлтиқларида тез оқар жойларга хос турлар сони камайиб, тинч, сув оқмас (ховуз, кўл) муҳитга хос турлар сони камайиб, тинч, сув килиб 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 ортиқ сувўтларнинг бентосга хос тур ва тур вакиллари аниқлаган. Зарафшон дарёсини зообентосидан 43 тур ва тур вакиллари топилган.

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

Сайрамсув воҳасида жойлашган Бодом дарёсининг сувўтлар фиораси 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, олигосапроблар-3, поли-альфа-мезосапроблар-1, олиго-бета-мезосапроблар-6, бета-олиго-мезосапроблар-1, ксеро-мезосапроблар-2, ксеро-альфа-мезосапроблар-1, ксеро-олиго-мезосапроблар-2, ксеро-бета-мезосапроблар-2 турдан иборат.

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

Зарафшон дарёсининг юкори оқими ва унинг шаҳобчалари ҳамда айрим кўлларнинг альгофлорасини ўрганган А.М. Музаффаров ва К.Ю. Мусаевлар (1969) 415 та сувўтларининг тур ва тур вакилларини аниқлаганлар. Уларга тилласимонлар (1), пирофиталар (1), яшиллар (90), харалар (2), қизил (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. Юкорида қайд қилганимиздек, дарё планктонининг таркиби *бактеро-, фито- ва зоопланктон* вакилларида ташкил топган. Дарё планктони бирламчи, иккиламчи турлардан ва атрофдан, сув оқими билан келган ва сув тубидан кўтарилган турлар орқали юзага келади. Шунинг учун ҳам дарё суви қатламида муаллақ ҳолда учрайдиган организмлар планктон-бентос турларидан келиб чиқиши бўйича ҳар хил, яъни, ҳақиқий Лекин, дарё планктони келиб чиқиши бўйича ҳар хил, яъни, ҳақиқий планктон, сув бўйларидан ювилган, сув тубидан тўлқинлар, ҳайвонлар ҳаракати орқали сув қатламига кўтарилган, атрофдаги тупроқдан ювилиб келган турлардан ташкил топган бўлади. Шунинг учун ҳам дарё планктони ўзига хосдир. Уни *потомопланктон* ёки *реопланктон*, дарё планктони ёки оқар сув планктони деб ҳам айтилади.

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



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

Текислик минтакаларида айрим дарёлар кўллардан ёки сув омборларидан бошланганлиги туфайли уларни бошланишида кўлга хос планктон формалар учрайди. Лекин, дарё суви 5-10 км кўлдан узоқ-данлигидан 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, Пском, 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 (хавфсиз тубидан) сув олганликлари сабабли Чирчиқ ва Норин дарё-ларини бошланишида планктон йўқ ҳисобидадир.

### 7.3. Дарёларнинг зоопланктони ва фитопланктони

Ушунга 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 сонини ва умумий миқдори камайиб боради. Дарё ўз ўзанида оқиши пайомида унда планктон псаммореофил, пелореофил гидроценозлар-нинг вакиллари араланиб туради. Шу сабабли текислик минтакаси-даги дарёлар сувидаги планктон дарёнинг турли жойларида турлича ва планктон организмлар фасллар бўйича ўзгариб туради.

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

ларнинг ривожланишига имкон туғилади. Дарё тубини лойка босин жарайни пасаяди. Сувнинг тиниқлиги бироз органлиги сабабли Сирдарёнинг этак қисмида зоопланктонга хос организмларнинг миқдори 4640-5500 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 0,2 г. м<sup>3</sup>) атрофида бўлади, унинг сув тубидаги лой ва лойкаларида кам тукли чувалчанглар ва моллюскалар кўп учрайди. Дарёда макрозообентоснинг миқдори 90-3584 экз м<sup>3</sup> (биомассаси 2,0 г. м<sup>3</sup>) гача етиб, уларни хиронамидлар, моллюскалар ва кискичсимонлар ташкил қилади. Гидрофаунанинг бу вакиллари дарёдаги шип, орол усачи каби баликларнинг асосий озиқаси ҳисобланади.

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

С.Ембергеновнинг берган маълумотида кўра, Амударёнинг ўрта ва этак қисми бентосда учрайдиган гидрофаунанинг асосини хиронамидларнинг личинкаси ташкил қилиб, уларнинг миқдори 6,1-83,4 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 1,1-7,2 мг/м<sup>2</sup>) га етади. Улардан кейинги ўринда мокрицалар қурти бўлиб, уларнинг миқдори 4,4-500 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 1,3-31,9 мг/м<sup>2</sup>) атрофида ўзгаради. Организмларнинг ўртача миқдори 114 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 4,7-294,5 мг/м<sup>2</sup>) 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 тақсимланади, сув қатламида муаллақ заррачалар билан бирликда учрайдиган ипсимон сувўтларни айрим талломлари, диатомларнинг айрим хужайралари, улар билан коловраткалар, рачки ва бошқа ҳайвонлар бир жойдан иккинчи жойга оқизиб кетилади ва лойка билан чўкмага ўтади.

Сувнинг ҳаддан зиёд лойқалиги туфайли дарё планктонинини енсейлиги, дарёда сув сатҳини доим ўзгариб туриши гидропланктонини камлигига сабабдир. Бундай дарёларга Амударё, Мурғоб, Кура айбонлар киради. Туркистон дарёларидаги ҳаётни Россиянинг айрим дарёларига солиштириб кўрамиз.

Сибирни Ангара дарёси планктонида *Stephanodiscus hantzschii* (1075 минг кл/л, биомассаси - 423 мг/м<sup>3</sup>), *Asterionella formosa* (252 минг кл/л, биомассаси - 100,2 мг/м<sup>3</sup>), *Gymnodinium fuseum* (44 минг кл/л, биомассаси - 352 мг/м<sup>3</sup>), улардан ташқари мелозира, нитшия, акистродесмус каби туркумлар вакиллари учрайди, лекин, дарёга юз юз комбинатининг оқова сувлари тушиши билан шу келтирилган турлар дарё планктонида йўқолиб кетади (О.М. Кожова, 1975) ва енсейланган сувларга хос турлар ривожлана бошлайди. Енисейнинг энг қисмларида ҳам фитопланктон анча (423 мг/м<sup>3</sup>, *Asterionella formosa* 252) ривожланган. 1 л сувда 1-2 млн. дан минг кл/л ортик сувўтлар хужайраси учрайди. Бор турларга *Asterionella formosa*, *Melosira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *S.kuetzingiana* кабилар киради. Куз ва кишки фаслларда фитопланктонни таркиби ва микдори сезиларли даражада камаяди. Фитопланктонни энг яхши кўпайган даврида лигнит ва хлорококксимон сувўтлар вакиллари етакчи роль ўйнайдилар (А.Е. Кузьмина, 1976).

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

Россияни Европа қисмида жойлашган Дон, Днепр каби дарёлар сувининг чуқурлиги тиник ва секин оқиши, ундан ташқари минерал ва органик моддаларга бойлиги туфайли шу дарёларда фитопланктон енсини 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 кўпайиб ривожланиши натижасида дарё сувининг “гуллаши” кузатилади. Жанубий Американинг Амазонка дарёсида сувнинг “гуллаши”ни анабена туркумининг вакиллари юзага келтиради. Сувнинг “гуллаши” даврида сув қатлами сувўтларнинг массаси билан тўлиб кетади. Сувдан балиқ ёғининг ҳиди келади, кўпайиб балиқлар ўлади. Бунга сабаб балиқларни жабралари сувўтлар билан тўлиб қолади ва нафас олиши қийинлашади ва улар нобуд бўлади. Шундай “гуллаган” сувлардан ҳайвонлар ва инсонлар захарланади.

Бундай ҳолатлар Волга дарёсида ҳам кузатилади. Волганинг фитопланктонида 521 сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган,

шу сонни 40%и дарё бентосида ҳам кузатилган. Микрофитобентосида 410 та сувўтлар турлари учраган, улардан 249 таси фитопланктон учун хослиги аниқланган. Фитопланктонни биомассаси 0,01 дан  $10 \text{ г/м}^2$  атрофида ўзгариб туради (Г.В. Кузьмин, 1978).

Волга дарёси планктонида умуртқасиз ҳайвонлардан коловраткани – 32 тури, кладоцерани – 63, копеподини – 30, ротаторияни 200 дан ортиқ турлари топилган. Зоопланктон организмлар сувнинг юза қатламида (0,6 м) 2,2-29,8 минг/ $\text{м}^3$ , бу кўрсаткич сувнинг 4 ва 8 м чуқурликларида 40-45% га камайиб кетади. Лекин сув тўлкинлари вақтида планктон организмлар кенг тақсимланади (Ф.Д. Мордухай-Болтовской, 1978). Дарёда планктон организмлар сувнинг оқиш тегилигига қаршилик қилиш имконига эга эмасдир. Иккинчидан, дарёда планктон таркибида ҳайвонлардан ўсимликлар қисми устун келади. Учинчидан, шимолий дарёлар фитопланктон таркибида диатом сувўтлар асосий роль ўйнаса, жанубий дарёларда аралашма гуруҳ диатом-кўк-яшил ёки кўк-яшил-яшил, тропик дарёларда кўк-яшил-яшил сувўтлар вакиллари аниқловчи ролни ўйнайдилар. Дарё планктонида сувнинг чуқур бўлиши, тиник ва тинч оқиши, ёруғликни сув қатламига етарли даражада ўтиши, оптимал ҳарорат ва минерал-органик озика 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. Озика манбаи етарли бўлиши бир гуруҳ ҳайвонларнинг ривожланишини секинлаштирса, бошқа гуруҳ вакилларининг 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 караганда коловраткалар бактериялар ва сувўтлар билан яхши озикланадилар. Тукли рачкиларнинг филтрловчи аппаратларига кум ва ҳазм бўлмайдиган зарралар тўлиб қолиб, уларни нормал озика ҳазм бўлиши бузилади ва уларни кўплаб ривожланиши секинлашади, натижада планктонда коловраткалар вакилларининг 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-

лаққаси 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 тубидоги тошлар орасига туркистон лаққаси ҳам яхши мослашган. Улар Амударёни ўрта ва этак қисмида учрамайди.

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

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

Балиқларга хос 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 балиқлар дарёдаги ўнлаб-юзлаб табиий ва сунъий тўсиқлардан ошиб ўтадилар. Улар кунига 40-50 км масофани босиб ўтиш давомида жуда катта куч - энергия сарфлайдилар, сабаби тухум ташлаш миграцияси вақтида балиқлар мутлақо аниқланмайдилар ва шу сабабли улар ориклаб, кучсизланиб қоладилар. Масалан, "Қусто сув ости командаси" кинофильмини эсланг.

Балиқлар дарё сувининг турли тезликда оқишини (баҳорда 1,5-2 м/сек, ёзда 1-1,5, кузда 0,5 м/сек) ва оқим қаршилигини босиб ўтадилар. Балиқлар сув оқимида, сувнинг лойқалигига ҳам мослашганлар. Улар уруғларини тошлар, ҳаттоки моллюскалар чанокларининг ичига ҳам қўйиб, наслини сақлаб қолишнинг эҳтиёт чорасини кўрадилар.

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

Дарё балиқларини оғиз органлари оқар сув шароитида озини тутиб олишга мослашган. Ундан ташқари, тоғ дарёларида учрайди балиқларни пастки лабларида махсус мугузлари бўлиб, улар тош устидаги сувўтлар тўпламларини қириб ютишга мослашган. Осети ларни оғизлари бошни пастки томонида бўлиб, кум ва тошли дар тубидан озика тўплаш имкониятини беради. Планктон билан озик надиған балиқларда юпқа жабра устунчалар бўлиб, улар сув билан ўтадиган майда планктон организмларни сузиб ичак, ошқозонга ўтказадилар.

Дарёларда учрайдиган балиқлар окмас сув балиқларига қараган да кўп кислород ўзлаштирадилар. Улардан ташқари лойқа сувли дарёларда учрайдиган балиқларни кўзлари кичик бўлади. Кўз кўпла шилимшиқ ажратиб, лойқаларни кўзга киришидан сақлайди. Аму дарёни лойқа сувига мослашган лопатонос фақат шу дарёдагина уч райди, 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 ҳудудида ги дарёлардан 1981 йили 174,4 т, 1989 йили 920, 1991 йили эса ҳам маси бўлиб, 26,4 т балиқ тутилган (Ғ.К. Комилов, 1994).

## КЎЛЛАР ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Туркистонни Помир-Олой ва Тяньшань юқори тоғ тизмаларининг воҳаларида чуқур, сувлари совуқ кўллар жойлашган. Бунақай жойларнинг иқлими жуда мураккабдир, яъни кўллар 2-3 минг метрдан баландликда жойлашган, ёзда ҳам ҳаво ҳарорати паст (июлда  $13,5-29^{\circ}\text{C}$ , январда эса  $-4,2-17,7^{\circ}\text{C}$ ), атмосферадан тушадиган ямғирнинг 73-210 мм дан ортмайди. Кучли шамол ва доимий ультра-пурпур 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 кулаши ва жинсларни тўшианиб, тўғонлар (морена) ҳосил бўлишидан юзага келган. Масалан, тектоник кўлларга Орол, Исиккўл, Қоракўл, Балхаш қабиларни мансуб эканлигини қайд қилганмиз. Тоғ жинсларининг музликлар таъсирида тўпланган морен хусусиятли кўлларга Зоркўл, Рашикўл, тоғ ағдарилиб, дарёларни тўсишидан ҳосил бўлган кўлларга Сарез, Яшил кўл, Исиккўл қабилар киради.

Туркистонни юқори тоғ минтақасида жойлашган кўллар Кавказ, Олтой, Урал, Сибирь кўлларида анча баландликда жойлашганлар. Туркистонни юқори тоғ, тоғ минтақаларидаги кўлларнинг суви ёз фаслида ҳам совуқ, бир неча метр чуқурликда эса сув ҳарорати  $3-5^{\circ}$  дан ошмайди. Кўпчилик кўллар олиготроф гуруҳга ҳос бўлиб, уларда биологик ҳар хиллик камдир.

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

## 8.1. Помир кўллари гидроценозларининг таснифи

Юкори Помир тоғ худудида бир нечта катта кўллар бўлиб, шундан бири Қоракўл Помирнинг энг катта тектоник кўлларига киради. 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 геоморфология кўринишга эга. Кўл жануби ярим орол ва шимолий ороллар билан бўлиниб туради. Кўл сувининг максимал чуқурлиги 242,2 метр етади, саёз жойларининг чуқурлиги 30-35 м атрофида. Кўлнинг узунлиги 33 км, эни 23 км, шаркий шимолий қисмида муз қатламлари учрайди.

Юкори тоғли Қоракўл икки катта ҳавзага бўлинади: 1) шаркий (майдони  $131,59 \text{ км}^2$ ) ва 2) ғарбий ( $238,85 \text{ км}^2$ ).

Шаркий ҳавзанинг ўртача чуқурлиги - 11,3, максимал - 35, ғарбий ҳавзанинг ўртача чуқурлиги - 112,2 максимал - 242 м.

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

Кўлдаги сув ҳаво ранг, мовий рангли бўлиб, Тибет, Телецк, Сарез, Севан ва Исиккўл сувларидан ранги юкоридир. Қоракўлда сувнинг ҳарорати фасллар бўйича ва унинг қисмларида турличадир, масалан, апрель ойида сув юзаси калин (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  $16^{\circ}$  гача кўтарилади. Август ойида ҳаво ҳарорати ўртача  $8,0-10,13^{\circ}$ , сув ҳарорати эса  $11,84-13,75^{\circ}$  атрофида ўзгариб туради.



Кўlining қирғоқ қисмида сув юзасининг максимал ҳарорати, шик зонада  $13^{\circ}$  гача кўтарилади. Бундай кўрсаткични Шпиц-қирғоқнинг кўлсимон хавзаларида ва бошқа кўлларда кузатиш мумкин. Қирғоқ сув ҳарорати  $10-12^{\circ}$  С, айрим жойларда  $16^{\circ}$  С гача кўтарилса, Исландия кўлларида  $13,7-15^{\circ}$  гача, Исландия кўлларида  $15^{\circ}$  дан юқори, Шимолий Норвегияда  $10-12^{\circ}$  ( $14-15^{\circ}$ ), май ойида Альп тоғ кўл-ларида  $1500-2600$  м баландликларда  $20^{\circ}$  С, Катта ва кичик кўлларнинг чуқурликларида сув ҳарорати  $15^{\circ}$  дир. Кавказни Севан кўлини четрок-ларида  $28,8^{\circ}$  С, очик, марказий қисмларида  $19,8^{\circ}$  гача кўтарилади. Байнакети  $4241-5297$  м баландлигида жойлашган кўллар сувининг юза қатламида ҳарорат  $8,0-15^{\circ}$ , сувнинг тубида эса  $2,3^{\circ}$  га тенг.

4 Сентабрнинг биринчи ярмидан бошлаб, Қорақўлни қирғоғига юқори жойларида сув юзаси музлай бошлайди. Ноябрь ойининг ўрта-ларида кўл тўла музлаб, музнинг қалинлиги кўлнинг шарқий қисмида  $41$  см, кишнинг иккинчи ярмида  $106$  см гача етади. Кўл етти ойдан юқори (230-240 кун) муз билан қопланиб ётса, Альпнинг юқори тоғли қисмининг музлаши  $230-270$  кунга чўзилади, Қорақўл юзаси  $106$  см чуқурликда муз билан қопланган вақтда  $20$  м чуқурликда сувнинг ҳарорати  $1,8^{\circ}$ ,  $230,3$  м чуқурликда эса плюс  $3,5^{\circ}$  га тенг бўлган. Қиш фаслида кўпчилик юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган кўлларни  $223-323$  м чуқурлигида сувининг ҳарорати  $+ 2,13-2,5$  ( $3,6^{\circ}$ ) атрофидадир.

1 Қорақўлда кислороднинг миқдори ҳар хил. Масалан, кўлни шар-қий қисмини  $13$  м қатламида сув юзасининг ҳарорати  $11^{\circ}$ , кислород-нинг миқдори  $4,8$  мг/л ёки  $42,8\%$ га тўйинган, қирғоқларидан  $3-3,5$  км шарқарида  $3,5$  мг/л (ёки  $38,0\%$  тўйинган). Кўлнинг ғарбий қисмида сув юзасида ҳарорат  $9,6^{\circ}$  (7.1X. 1947 й.), кислородни миқдори  $6,3$  мг/л ёки  $4,3\%$  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  $1,2^{\circ}$ , кислородни миқдори  $10,6$  мг/л ёки  $127,4\%$  тўйинган.  $11$  м чуқурликда сув ҳарорати  $3,2^{\circ}$ , 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 ва *гомоксиғения* ҳолати кузатилади.

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

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

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, мағний-414,8 дан 1323-мг/л гача, натрий калий-472 дан 2932 мг/л гача, сувнинг умумий қаттиқликлиги 48,948 дан 113,369 мг/экв.гача.

Кўл сувини юза қатламида хлорни миқдори 1180 мг/л, 150 м чуқурликда эса 1386 мг/л, карбонатли  $\text{CO}_2$  нинг миқдори сув юзасида 123 мг/л, 24 м чуқурликда 158,4; 150 м чуқурликда эса 149,6 мг/л га тенг.

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

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

Қоракўл қирғоқлари ёки кўл ўрталарида сувдан бир неча метр кўтарилиб турадиган муз чўкқилари рангсиз, ҳаворанг, айрим жойларда қора рангдadir.

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

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

Академик А.М.Музаффаров (1965) Қоракўлни фитобентоси учун 112 сувўтлар турларини келтирган, шундан 107 тур диатомлар, 3 тур ийил ва 2 тур кўк-яшилларга оид бўлган. Учраган сувўтлар сони шўрроқ ва шўр сувларга хосдир. Шундай турларга: *Synedra rubicella*, *Cocconeis placentula*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia angustata*, *Amphiprora alata*, *Surirella ovata* ва бошқалар, Қоракўлнинг планктонинда *Chlorella vulgaris* for. *globosa* V. And. фанга янги форма топилган.

Қоракўлнинг зоопланктонинда 20 та тур/шу жумладан 9 та коло-вратка, 6-копепода, 5-клюдоцера турлари учратилган. Кўлни пелагеал зонасида Помир ва Тибет кўллари учун хос бўлган Паульсен циклопи, сулни саёз ва кичик бўғозларида таёкчасимон арктодилптоп, улкан пангоциклон ва Помир учун эндем-помир циклопи (*Cyclops rami-donensis*) топилган. Кўлни саёз жойлари учун дафниялар, алон ва хидер турлари бор. Кўлда учраган коловраткалар гуруҳи ичида совуқ сув-ларга хос *нотолька туркуми вакиллари* кўп бўлиши билан бир-бирида, улар қатор ерли тур вакиллари ҳосил қилганлар (В.Ф.Гурвич).

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

Бентосга хос хайвон турлар сони ҳам жуда камдир. Қирғоққа яқин жойлардаги кум, шағал ва ўсимликлардан Помир рдести, уни шоҳлари орасида кўл *бокоплавлари* (*Gammarus pulex*) кўпдир. Ручей-никлардан олой астрати (*Astrutes alaicus*) камроқ учрайди. Чувалчанг-лар вакиллари учрамайди. Тендипедидларни майда куртларининг тури топилган. Кўлни 22 м чуқурлигида лаутерборния ва проклийдийлар учрайди. Ҳашоратлардан ортокладийни 2 тури, моллюскалардан придник (*Radix lagotis*) топилган.

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

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

Помирда жойлашган кўллардан Зоркўл юкори тоғ минтақасида 4123 м баландликда жойлашган бўлиб, узунлиги 20 км атрофида, 4 км, майдони 38,9 км<sup>2</sup>, суви чучук (0,66-0,163 г/л), кўл четлари сувнинг тузлиги ўртача 0,97,6 - 0,145 г/л, августда 0,85-0,163 г/л сентябрда эса 0,66-0,163 г/л атрофида ўзгариб туради. Кўл сувининг чуқурлиги 3-5 м. Кўлдан Помир дарёси окиб чиқади. Ёзда Зоркўл ва музлардан окиб келган сувлар билан тўйинган бўлса, тунда дарёнинг музлагани туфайли эрталаб кўлга тушадиган сув микдори камайиб қолади ва сувни тузлиги ҳам ўзгаради. Сувда эриган тузлар таркиби гидрокарбонат, сульфат, натрий ва магний ионлари кўпроқдир. Шулардан килиб, сувда тузлар микдори кам, сув чучук, суви тиник. Июл ойида сувнинг ҳарорати 8,3-15,2°, август ойида 12-14°, сентябрда 6,0-8,0°C, рН=7,6 8 кўрсаткичга эга. Сувда эриган кислороднинг микдори 6-9 мг/л. Гидробионтлар учун етарлидир.

Кўлнинг туби лой-лойқали бўлиб, гулли ўсимликлар яхши ривожланган, кўллаб гиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*), мириофиллум (*M. spicatum*) ва *Ceratophyllum demersum* - шохбарг учрайди. Сув тубида шу ўсимликларнинг қолдиқлари кўп; улар билан яшил инсимон сувўтлардан спирогира, кладафора 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/м<sup>3</sup> 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), пиропфиталар (3) киради.

Кўл сувининг юза қатламида диатом сувўтлар (*Cyclotella*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Synedra*) вакиллари микдори 30 мингдан 250 минг кл/л (биомассаси 5-300 мг/м<sup>3</sup>, сувнинг тубида 20 мингдан 1 млн. кл/л (биомассаси 80 мг дан 1 г/м<sup>3</sup>) атрофида ўзгариб туради.

Яшил сувўтлардан *Dichtyosphaerium pulchellum*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus bijugatus* ва бошқалар кўл сувида доминантлик қилдилар. Уларни умумий микдори сув юзасида 1,5-400 нинг кл/л, сувнинг тубида, 5 м чуқурликда 600 минг кл/л га етади. Биомассаси 2-65 мг/м<sup>3</sup>.

Кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis pulvereae*, *Merismopedia tenuissima* кабиларнинг умумий микдори 60-750 минг кл/л (биомас-

ни 10-800 мг/м<sup>3</sup>) атрофида. Тилласимон сувўтлардан Mallomonas, Ceratomyxa, Pseudokephyrion, Dinabryon кабилар вакилларининг микдорлари 230-480 минг кл/л (биомассаси 14 мг дан 1 г/м<sup>3</sup>) ни ташкил қилади.

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

Сувўтларнинг максимал микдори кўлли шарқий қисмида (1 минн.кл/л) сувнинг юза қатламида кузатилган. Кўлнинг ғарбий қисмида эса уларнинг микдори 500 минг кл/л дан ортмайди. Доимий шартларда бир хил тақсимланишига сабаб бўлади. Сувўтларнинг микдори 1 ва 4-5 м чуқурликда учрайди. Сувўтлар турлари ичида совук сувларга ва шимолий тоғларга хос турлар топилган (Эргашев, 1974, 1979).

Зоркўл ва бошка юқори тоғли Помир кўлларида топилган сувўтларни диагноздан фарқланиши кузатилди, яъни хлорелла, сценедесмуе кабиларнинг хужайраларини катталиги диагнозда кўрсатилгандан 1,5-3 мк кичик, туқлари калта, хужайра ичида бўшлиқ йўқ ҳисобида, органеллалар бир-бирларига зич жойлашган. Бизнинг фикримизча, юқори тоғли Помирни оғир шароити – кучли ультрабинафша нурлар, кўлнинг 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 таниқланган. Улар ичида коловратка ва кискичбакасимонлар (Daphnia longispinus, Chydoms sphaericus) микдоран бой бўлиб, уларнинг биомассаси 10-11 г/м<sup>3</sup> ёки 616 кг/га ни ташкил қилади. Зоркўл ўрта озика заҳираси балиқчиликни 30 кг/га га оширишга имкон беради. Кўлнинг озикавий коэффиценти 10 га тенг.

Зоркўл ҳам Помирнинг оғир табиий иклими таъсиридадир. Унда гидрофауна вакиллари ҳам унча кўп эмас. Топилган гидрофауна таркибига хириноидлар, олигохетлар тухумлари, куртлари киради. Улардан ташқари моллюскалар, остроакод ва гаймаридлар топилган, кўлнинг бошланиши, суви совук жойда зоопланктонда топилган ҳайвон-

лар сони 40-660 экз/м<sup>3</sup>, биомассаси 7,5-7,8 г/м<sup>2</sup>. Кўлнинг ўрта қисми гидробионтларнинг сони 1400-1500 экз/м<sup>2</sup>, уларнинг массаси 3-1 г/м<sup>3</sup>. Кўлда голец, маринка баликлари учрайди, холос.

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

Кўлда рдест (*Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *P. crispus*), шохбар (*Ceratophyllum demersum*) ва *M. spicatum* турлари кўплаб учрайди. Кўл четларида ипсимон сувўтлардан кладафора, улотрикс, улар билан кўк-яшил (*Tolypothrix saviczii*, *Calothrix gypsophila*) ва диатом (*Ceratoneis arcus*, *Symbella parva*) сувўтлари ривожланади. Улардан ташқари *Achnanthes pamirensis* эндем тури ҳам бор. Фитопланктонда сувўтлардан *Ceratium hirundinella*, *Pediastrum duplex*, *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulverea*, *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-лойқаларда бокоплавларни майда турлари голошкина, олигохетлар ва тендипедлар куртлари учрайди. Лойни 1 м да 300 га яқин организмлар топилган.

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

Кўлда оддий маринка (*Schizothores intermedius*) ва столичка голечини (*Nemachilus stoliczkai*), ежеосман, нагорец каби баликлар бор. Яшилкўлда ежеосман балигининг катталиги 40,5-64 см га, оғирлиги 4,5 кг га етади. Шу балик 10140-31450 икрани кум, майда тошлар орасига, сувни 15-20 см чуқурлигига ташлайди.

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

Помирнинг энг чуқур кўлларига Сарез кўли киради. Сарез тоғ ва тоғ кўллари ичида энг ёш кўл ҳисобланади. У 1911 йили андарилиб, чуқур Мурғоб дарёси водийсини тўсади, Сарез ёзилиши ағдарилган тоғ тошлари тагида абадул қолади, 2 млрд м<sup>3</sup> дан ортиқ ағдарилган тоғ жинслари 500 м дан баланд тўғон ҳосил қилади. 1914 йили унча кенг бўлмаган кўлни узунлиги 28 км, чуқурлиги 279 м бўлган. 1934 йили кўлни узунлиги 63 км, эни 3 км, чуқурлиги 486 м бўлиб, кейинги вақтда кўлни умумий майдони 86,5-88 км<sup>2</sup>, кўлдаги сувнинг ҳажми 17 км<sup>3</sup>, чуқурлиги 499-503-505 м га етган. Шундай бўлиб, 40-50 йил давомида кўл ўзини катталиги, узунлиги ва чуқурлиги бўйича маълум турғунликка келади. Кўлни тўғони тагидан Мурғобдарё оқиб чиқади. Кўлни кирғок четлари қоялар, катта тошлардан иборат бўлиб, уни ҳамма жойидан ҳам кўлга тушиб бўлмайди. Атрофи баланд тоғ чўкқилари билан ўралган, факат тўғон атрофидан кўлга яқинлашиш мумкин, холос.

Кўлнинг суви тиник, очик лазур рангли, тиниклик 16-26 м гача. Суви совук, ёз фаслида сувини юза 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, тушиги 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, қошворатқалардан керателмия ва узун тукли филинияларгина қолган. Балиқлардан 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 чўкқиларидан 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 қилдиган 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 жилғашир суви билан тўлиб туради. Кўл четларини пастроқ жойларида ўт-ўсимликлар учраса, Тошқояли қирғоқларда ўсимликлар жуда хим оздир. Кўл тублари лойқа ва тошлар билан қопланган, қирғоқлардаги тошларда мохлар 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 қатта колониялари (5-10-15 см) учрайди.

Кўл фитопланктонида *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus bijugatus*, *Closterium acerosum*, *Cosmarium botrytis*, *Merismopedia punctata*, *Microcystis pulverea*, *Fragilaria pinnata* каби яшил, кўк-яшил ва диатом сувўтларининг вакиллари топилган.

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

Келтирилган шу икки юқори тоғ кўлларида тоғ сув хавзаларига ҳос реофиль турларга *Ceratoneis arcus*, *Eucocconeis flexella*, *Pinnularia fasciata*, *Symbella delicatula* кабилар қиради. А.М. Музафаров Жаука ва Жаукучак кўлларида 90 дан ортиқ турли сувўтлар тур ва тур вакиллари аниқлаган. Бу кўллари гидрофаунаси ҳақида маълумотлар йўқ. Марказий Тяньшань тоғ тизмалари орасида 2860 м баландликда *Сонкўл* жойлашган. Маълумотларга кўра *Сонкўл* пастлигида жойлашган музлик майдонининг камайганлигидан унинг ўрнида кўл ҳосил бўлган. Бу кўлнинг пайдо бўлганига 4000 йил бўлган. Унда, тўпланган сувнинг сатҳи кўп йиллар давомида 1,4 м атрофида ўзгариб турган. Кейинги йилларда кўлдаги сув сатҳининг ўзгариши 20 см ни ташкил қилган. *Сонкўл* асосан булоқлар (40 л/сек), ер ости сувлари ва *Кўк Жерти* дарёсининг (2,4-9 м<sup>3</sup>/сек) суви билан тўлиб туради.

*Сонкўл*нинг умумий майдони 288,1 км<sup>2</sup>, унинг асосий қисмининг майдони 251,8, шарқий қисми 34,6, кўрфазлари 1,7 км<sup>2</sup>. Кўлдаги сувнинг ҳажми 2,66 км<sup>3</sup>, кўлнинг марказий қисмининг чуқурлиги 15 м, кўпчилик жойларда 9-12 м, ғарбий қисмида 12-13 м, шимолий-шарқий қисмида 4, жанубий қирғоқларига яқин жойларда чуқурлик 1,5-2 м атрофидадир.



Кўлда сувнинг тиниклиги юқори. Шамол таъсирида юзага келадиган тўлқинлар 15 метрли сув қатламларини аралаштириб юборди.

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

Кўл сувида эриган  $\text{CO}_2$  топилмаган, аммо кўлнинг шимолий-шарқий саёз қисмларида (4 м чуқурлик) шу газнинг микдори 14,9-21 мг/л га етганлиги қайд қилинган.

Сонкўлнинг суви чучук, тузлар микдори 468 мг/л. Шулардан катионлар микдори 115, анионлар 358 мг/л. Сув гидрокарбонат-сульфат-кальций ва натрий-магний типига киради. Сувнинг актив реакцияси  $\text{pH}=7,6$  га тенг.

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

Сонкўлнинг морфологик, гидрологик ва гидрохимик хусусиятлари кўлда турли флора ва фауна вакиллариининг ривожланишига амкон 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 қирғоқларида Помир илоки (*Carex pamirensis*) кўп учрайди. Кўлда гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлар-дан *Spirogyra*, *Ulothrix*, уларнинг иплари 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 sigmoidea*, *Cyclotella comta*, *Synedra ulna*, *Asterionella gracilima* ва бошқалар етарли даражада учрайди. Сувўтларнинг бу турлари баҳор-ёз-куз фаслларида планктонда етарли миқдорда собланадилар. Жами, Сонкўлда сувўтларнинг 86 та тур ва тур вакиллари аниқланган.

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

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

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

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

Кўл зоопланктонининг захираси турличадир. Йил фаслининг ис-  
тинда вақтида кўлнинг асосий қисмида зоопланктоннинг умумий био-  
массаси 8311,2 т, уни шарқий қисмида 233,7 т, ва кўрфазларида 13,6 т,  
умумийси 8813,5 т ни ташкил қилади. Кўлни 1 м сувида зоопланктон-  
ни 3,3 г биомассаси бор.

Кўл зообентосининг умумий захираси 5130,1 т ни ташкил  
қилади, 1 м<sup>2</sup> да 17,7 г, 1 гектар майдонида 177 кг зоомасса ҳосил  
булади. Кўлнинг асосий қисмида зообентос биомассасининг захираси  
1742 т, унинг шарқий қисмида 136 т, кўрфазда 153 т га етади.

Сонкўл гидрофаунаси ва ихтиофаунаси учун озикаси етарли  
кўлларга қиради. Кўл кўп йиллар баликсиз бўлган. Чунки, кўлга  
тушадиган Кўк-Жерги дарёси ўз йўлида қатор сув ошиб тушадиган  
табiiй тўсиқлардан ўтиб келиши кўлга дарё орқали балиқ келишига  
сўскинлик 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 кўйилган.  
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 км<sup>2</sup>, 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-  
пойка. Бентосда айрим диатом сувўтларнинг чаноклари билан бир  
қаторда тендипидидлар куртлари ва Ўрта Осиё тоғ кўллари учун  
эндем кўзли бокоплав (*Rivula gammarus ocellatus*) қаторида майда  
рачкилар (остракод ва циклоплар) учрайди.

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

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

Санги-дивал дарёсини Искандаркўлга тушиш ва унга бошқа шаҳобча дарёларни қўшилиш жойларида сув тубидаги тошлар устида тилласимон сувўтлардан *Hydrurus foetidus*, кизил сувўтлардан *Baicalochospermum moniliforme* кабиларнинг ипсимон шоҳлари орасида тўпаланган диатом ва бошқа гуруҳга оид турлар учрайди.

Искандаркўлни фитопланктон ва фитобентос ценозларида А.М. Музаффаров ва К.Ю. Мусаевлар томонидан 112 та сувўтларини турларга тур вакиллари аниқланган.

1967 йили август ойида биз ҳам Искандаркўлни фитобентос ва фитопланктонини ҳар томонлама ўрганиб чиқдик. Кўл атрофида жойлашган кичик кўл, булоқ ва дарёларнинг сувўтларини ўргандик.

Искандаркўлнинг фитопланктонида сувўтларнинг турлар сони жуда ҳам кам. Ҳаммаси бўлиб планктонда бир неча турлар учради: 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*, *S. exiguum* var. *rubrectangulum* кабилар топилди. Улар қаторида *Ulothrix*, *Zygnema*, *Oedogonium*, *Mougeotia* кабиларнинг вакиллари ҳам учрайди, лекин уларнинг ҳамма органлари йўқлигидан турларни аниқлаш мумкин бўлмади.

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

Кўлнинг очик, марказий қисми планктонида сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг микдори 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 komatovi* for *mountinii* Ergachev, *O.terebriformis* for *seravschaica* Ergashev каби фан учун янги тур ва формалар биз томонимиздан топилди.

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

Тяньшань тоғ системаларининг Чоткол чўккилари орасида денгиз сатҳидан 1225 м баландликда, Хожаота атрофида *Сари-челақкўли* жойлашган бўлиб, унинг майдони, 3,8 км<sup>2</sup>, 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 7-8(3°) атрофидадир. Кузда кўлда гометермия, ёз ўртасида эса эпителимнион яққол кузатилади (7-12 метрли қатламда). Ундан пастда эса металимнион, ундан кейин аста-секинлик билан геполимнион қатламига ўтади. Куз охири, қиш ва баҳор бошланишида кўл юзаси музли бўлади.

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

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

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

кўп учрайди. Уларнинг иплари 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 ортиқ сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган.

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

Кўллар туби тош билан копланган, кўлларнинг 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 км<sup>2</sup>. Кўл тубини 63%и 100 м дан ортиқ чуқурликда жойлашган. Қадимда кўл чуқурлиги тектоник келиб чиқишга эга бўлиб, палеозой даври охирларида шу пастлик сув билан тўла копланган.

Қадимда кўлнинг кирғоклари ҳозирги ҳолатдан 400 м юқори бўлган. Кўлга кўплаб дарёлар оқиб тушади. Илгари Чу дарёси ҳам кўлга қуйилган, кейинчалик ўзан ўзгарган, фақат дарё тўлиб оққан даврдагина кўлга тушади.

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

чукурликларга ёруғлик етиб бориши натижасида сув остида ўтлоқзорлар хосил бўлган. Кучли шамол ва хосил бўлган тўлқинлар кўл ёнларида ва умуман кўлнинг сув катламларини аралаштиришига сабаб бўлади. Ғарбий кучли шамоллар сув оқимини соат стрелкасига қарши қарикат қилишга олиб келади.

Иссиқкўл сувининг ҳарорати доимийдир. Сувнинг юзаси, 15 м чуқурликда (10-15 м) 15-20° атрофида исийди. Ундан пастки 15-20 м чуқурликда сув ҳарорати 6-10°, гиполимнион катламида (600 м 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 захирасининг кўплигидандир. Шунинг учун ҳам «Иссиқкўл» деб айтилади. Кўлни иссиқлиги шу бошқа климининг юмшоқ бўлишига сабабдир.

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

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

Кўлни литорал зонасининг туби кумли, айрим жойларда шағал топиши ва моллюска чанокларидан ташкил топган. Қирғоқдан 20-30 м чуқурликда кўл туби лой-лойка билан қопланган, лой-лойка ранги қора, сарикрок бўлиб, таркибида кальций бор, 500 м чуқурликда лой ранги яна яшилроқдир.

Кўлни қирғоқлари калин қамишзорлар билан қопланган, улар ва тўқайзорлар ичида учиб юрувчи қушлар ва сув кундузи кўп. Сув остида ғиччак, шохбарг ва мириофиллум қабилар сув ости ўтлоқзорларини 30-40 м чуқурликларда ҳам хосил қиладилар. Шу гулли сув ўсимликлари билан ҳара (*Chara althica*, *Ch. aspera*, *Ch. tomentosa*, *Ch. contraria*), нителла (*Nitellopsis obtusa*), толипелла (*Tolypella edifica*) туркумларини 12 тури топилган. Шулар орасида ипсимон шувўтлардан энтероморфа, кладофора турлари ҳам кўплаб учрайди. Иссиқкўлни фитопланктони И.А.Киселев томонидан биринчи бора ўрганилган. У 309 та шувўтларни тур ва тур вакиллари 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*, *Amphiproga* каби турлар яхши ривожланган.

Иссиқкўлнинг Чўлпон ота ва шу атрофдаги бошқа кўрфазларининг шувўтлари мархума Сонун Мамбеталиева (1968) томонидан

ўрганилган. Олиманинг маълумоти бўйича, бентос ва планктон учун 330 дан ортик сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган. Улардан яшил сувўтлар - 70, кўк-яшиллар - 60, диатомлар - 200 ва пирофиталар - 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., *Suirella rotunda* Mamb., *S. muzaffarovii* Mamb., *S. kirghisistaica* Mamb. кабилар киради.

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

Кўлни кирғоққа яқин литорал қисмида турлар бойлигини колорваткалар 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 кирғоқларига яқин литорал зона ва 200 м дан ҳам чуқур жойларга ҳосдир. Шундай турларга нематод, олигохета, острасода, амфора гуруҳларининг вакиллари киради *Leptodermis relictus*, *Pseudoncholsimus issykkulensis*, *Cylindrotherisius issykkulensis*, *Enochytraeus issykkulensis* каби эндем турлар учрайди.

Иссиқкўлда учрайдиган баликлар ичида ҳам эндемик турларнинг кўплиги характерлидир. Улардан Иссиқкўл гальяни, Иссиқкўл



иссекари, иссиккўл маринкаси, иссиккўл губачи каби эндем турлар каторида севан форели, осман, тангачали осман, сазан, тибет голечи, кўкиш голец каби баликлар ҳам кенг учрайди.

Иссиккўл ихтиофаунаси ичида хакикий планктон ва йирткич билик турлари учрамайди. Баликлар турлари ичидаги юкори эндемизм, улар чукур эволюцион жараёни шу сув ҳавзасида ўтган ва турларга симпатрик турлар ҳосил бўлиш воқелиги кўп таъсир кўрсатган (А.А. Кутикова, Л.А. Фолиян).

Иссиккўлнинг палеогеографик, физикавий-географик жойи ва иқлим шароити ўзига ҳосдир ва бу спецификлик кўлда гидробионтларни ҳам маҳсус систематик ва экологик хусусиятларга эга бўлган жойда ривожланишига сабаб бўлган. Кўп йиллар давомида кўлнинг сатҳи доим ўзгариб турган, у бир кўтарилиб ёки пасайиб, саёз жойлар қуриб турган. Сув сатҳи ўзгариши билан уни тузлиги, тузлар миқдори ва таркиби ҳам ўзгарган ва бундай жойлар планктонбентос турларни эволюцион ўзгариш, ривожланиш ва мосланиш аренасига - муҳитига айланган.

Иккинчи томондан кўлнинг бошқа сув ҳавзалари билан алоқасини йўқлиги (суви тушадиган тоғ дарёларидан ташқари), кўлга ташқаридан организмларни келиб қўйилишини чегаралаб қўйган (масалан, умуртқасимон ҳайвонлар, уларни тинимдаги куртлари ва бошқ.) Шунга қарамадан кўлни гидробионтлари туркистон сув ҳавзаларида учрайдиган гидрофауна, гидрофлоралар таъсирида ташкил топган. Узок эволюцион ривожланиш жараёнида кўп гидробионтлар шу кўл шароитига (ҳарорат, ёруғликни ўтиши, тузлик, чуқурлик, минерал органик озика, сув тўлқинлари ва ҳ.к.) экологик мослашган ва сакланиб қолганлар.

### 8.3. Шўр кўлларнинг гидроценозлари

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

Шарқий Помирда жойлашган Сассиккўл, Тузкўл кабиларни суви ҳаддан зиёд шўр бўлиб, бир литр сувда 38-180-230 г га яқин туз бордир. Бу кўллардан 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 копланиб ётади. Август ойида сувнинг юза қатламини ҳарорати 8-10° атрофида, сувнинг тузлиги 1,73 г/л. Кўл туби қора лойқа билан копланган.

Суви шўр кўлларни саёз четларида гулли сув ўсимликдан гиччакнинг 3 м га етадиган иплари учрайди. Унинг ипларига ўралган, ипсимон яшил сувўтлардан *Cladophora crispata*, шу турнинг иплари орасида шўр сувларга хос турлардан *Microcystis salina*, *Lyngbya nordgaardii*, *Cymbella cistula*, *Epithemia argus* ва бошқалар 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 км<sup>2</sup>. Сув юзасида ҳарорат 6-7 (9°), август ойида кундузи ёмғир, қор, дўл ёғиб, сув ҳароратининг кўтарилишига имкон бермайди.

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

#### 8.4. Текислик кўллари гидробиоценозларининг таснифи

Турон текислигининг энг катта кўлларида Балхаш кўли киради, денгиз сатҳидан 340 м баландликда жойлашган. Уни келиб чиқиши тектоник жараён билан боғлиқ. Кўлни майдони 17,5 минг км<sup>2</sup> 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 чуқурлига 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 тахминаи 2,2-2,5 м га пасайган.

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

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

Сувнинг актив реакцияси  $pH=7.1-8,8$  дан 8-9 атрофидадир. Сувнинг инкорли муҳитга эга. Сувнинг тиниклиги саёз жойларда 0,3-1,3 м бўлса, кўлни чуқур марказий қисмида 4-6,5 м га етади. Тўлқинлар туфайли саёз жойларда сувнинг тиниклиги пасаяди. Ёз фаслида сув юзаси яхши исийди. Сувнинг ўртача ҳарорати  $22^{\circ}$ , максимал  $28-30^{\circ}$  га кўтарилади. Август ойининг охирларидан бошлаб ҳарорат пасая бошлайди, қишда сув юзаси 60-70 см қалинликда муз билан қопланади, музлаш даври 118-154 кун давом этади.

Сувда эриган кислороднинг миклори етарли, фақат кишнинг 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 қатламида 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 ортиқлиги аниқланган. Лекин, сувни чуқурлигини ортиши (3,5-4,5 м) билан фотосинтез активлиги пасаяди. Кўлда ҳосил бўлган органик моддаларни 70 %и парчаланаяди ва 30 %и кўлда қолади (Э.Н.Григорьева, Т.Я.Лопарева, 1983).

Кўлнинг четлари қалин қамишзорлар билан ўралган. Сувда ярим ботиб ўсувчи қамиш, кўға, киек каби кўп йиллик ўсимликлар қалин ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлардан гиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *P. lucens*), шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), мирофиллум (*Myriophyllum spicatum*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*), наяда (*Najas marina*) кабилар қалин ўсади. Улар билан сувўтлардан харани турлари ҳам аниқланган. Сув юзасида барг ёзиб нилфия (*Nymphaea candida*) учрайди. Сувга ярим ботиб ва ботиб

Ўсувчи ўсимликларнинг қолдиқлари кўл четларини торфлаштириб юборган. Қамиш-кўғазорлар орасида кўплаб сувда сузувчи қушлар ўрдак, гоз ва пеликанлар учрайди. Шу қамишзорларда чучук йўлбарслар ҳам бор вақтлар бўлган.

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

Литорал зонанинг чуқурроқ тублари қорамтир, очик қулаш лойка билан қопланган, лойда диатом сувўтларнинг қаноклари кўп тўпланган.

Балхаш кўлининг сувўтлари бўйича С.М.Вислоух, Б.С.Закржевский ва И.А.Киселевлар сувўтларни турлар сони ва тарқоқи 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, пиродифгалар-10, яшиллар-42, кўк-яшиллар 41 ва диатомларни 211 турлари аниқланган. Уларни кўпчилиги бентосга ҳос турлардир. Ипсимон сувўтлардан кладафора, энтероморфа, спирогира каби туркумларнинг турлари учрайди, уларнинг иплари ичида кўк-яшил, яшил, диатом, эвглена, пиродифта каби гуруҳларнинг вакиллари учрайди.

Кўлнинг фитопланктонида ҳам пиродифта - 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* каби галобионтлар 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-

рачкиларнинг - 28, кладоцелларнинг - 11 ва куракоёкли рачкиларнинг - 6 та тури кирган. Кўлни ғарбий, суви бир оз чучук қисмида колловраткалар (керателла турлари), трихоцера, помфоликс, циклоп, шунингдек кабиларнинг вакиллари учрайди. Сув шўрлигини ортиши билан галофил формаларнинг сони ортади, уларга колловраткалардан педалия, рачкилардан турли цериодафиялар киради. Рачкилар кўлни чуқуррок қисмида  $1 \text{ м}^3$  сувда 50 минг экз. бўлса, суви шўрланган қисмида 17,3 мингга аранг ортади.

Кўл зоопланктонидан Балхаш дафнияси (*Daphnia balchashensis*) 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 қилган. Шўрликка хос тендипедид, протетес, криптохиринома ва прокладия кабилар кўп учрайди. Овозли ҳашоратларнинг учиши июнь-июль ойларида кузатилса, август ойида тендипедид вакиллари учиб кетадилар.

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

Или дарёси қуйиладиган суви чучук жойда моллюскалар яхши кўпайиб, уларни  $1 \text{ м}^2$  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 экз/м<sup>2</sup>, биомассаси эса  $0,16-0,30 \text{ г/м}^2$  ни ташкил қилади. 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 г/л атрофида бўлган жойларда мизидлар ҳам ривожланади, лекин, шўрлик 4,0 г/л бўлганда мизидлар кўп учрайдилар. Кўлнинг шарқий қисмида уларни сони 70-210 экз, биомассаси  $0,5-1,5 \text{ г/м}^2$ , ғарбий қисмида эса мизидлар сони 160-250 экз, биомассаси  $1,06-2,0 \text{ г/м}^2$  атрофидадир.

Балхаш сувини шўрлигига хириномидларни абориген куртлари ҳам жуда сезгирдир. Хириномидларни айрим тур ва тур вакилларининг сони сув шўрлигини ортиши билан камайиб боради. Худди шундай ҳолат олигохета ва бошқа гуруҳлар вакилларида ҳам кузатилади (Н.Б.Воробьева, 1976).

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

линия), кискичбақасимонлар (диафанозома), циклоп ва диатомуслар ташкил қиладилар. Тунда сувни 0-2 м чуқурлигида зоопланктонни асосий массаси тўпланади, масалан, эрталабки соат 8 да 16,5 минг экз/м<sup>3</sup>, соат 14 да-2,8 минг, тунги 2 да эса 280 минг экз/м<sup>3</sup>. сувни 10-12 м чуқурлигида зоопланктонни сони 1,6-5,4 минг экз/м<sup>3</sup>, кундузи соатларда зоопланктонга хос организмлар сувни пастки қатламга тушиб кетадилар (Р.Е. Садувақасова).

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

Сассиккўлда зоопланктоннинг биомассаси 1,92-4,44-6,80 г/м<sup>3</sup>. Қашқаркўлда 1,43-6,41-8,23 г/м<sup>3</sup> 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<sup>3</sup>, Қашқаркўлда эса 1,5-5,95 г/м<sup>3</sup> га ўзгариб турган.

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

**Сарикамиш кўли.** Турон текислигидаги энг катта пастликка жойлашган. Хоразм, Ташауз ва Қорақалпоқ ерларидан келадиган оқава сувларни тўплайдиган кўлдир. Унинг шимолий қисми (20%). Қорақалпоқ жанубий қисми (80%) Туркменистон билан чегараланган.

Сарикамиш пастлигини бизнинг эрамыздан олдинги IV-III асрларда, кейинги антик даврларда эрамызга III-IV асрларида ва ўрта асрларда (XIII-XIV) бирқанча 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 Сарикамишнинг майдони 148 км<sup>2</sup>, сувнинг чуқурлиги 89,8 м га

Ҳозирги кунда кўлнинг майдони  $300 \text{ км}^2$ , узунаси 90-100 км, эни 15-50 км, сув массасининг ҳажми  $28 \text{ км}^3$  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 куйилади ( $150-200 \text{ м}^3/\text{с}$  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  $2850 \text{ м}^2$  га тенг.

Кўлнинг четлари текис эмас, уни шимолий-ғарбий ва жанубий қисмида 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), яъни саёз, четлари паст, текис, ботқоқли. Сув туби сарғиш кумли, паст бугача 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 иқлимли минтақада жойлашганлиги туфайли, ёзда ҳаво  $40^\circ$  гача кизиса, қишда  $0^\circ$  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, шимолий-

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

Кўл сувида биоген моддалар анча кўп, жумладан азотли аммоний формасининг миқдори 1,9-7,25 мг/л, нитритлар 0,01-0,8 нитратлар 0,01-0,15 мг/л, фосфорни миқдори 0,025-0,3 мг/л.

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

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

Кўл сувини турли токсикантлар билан ифлосланишига, асосан, кишлоқ хўжалиги оқава суви билан келадиган хлорорганик пестицидлар ва бошқа кимёвий моддалар сабаб бўлади. 1981-1982 йиллари ДДТ ни миқдори коллектор сувида Амударё сувидаги ДДТ миқдоридан 3-12 баробар юқори бўлган. Шу моддалар кишлоқ хўжаликда қўлланилган вақтда сув билан ювилиб коллекторга тушган. Хлорорганик пестицидлар Дарёлик коллекторини этак қисмида ўсадиган қамишларда ҳам топилган. Лекин, кўлни бошқа жойида учрайдиган қамишларда топилмаган. Ундан ташқари, коллекторда учрайдиган сазан, леш, орол усачи каби балиқлар танасида ҳам топилган. Балиқларни истеъмол қилиш ман этилган.

Кўлни гидрологик ва гидрохимик доимий режимини ҳосил бўлиши билан кўл четларида қамиш ва сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар гиччак (*Potamogeton pectinatus*, *P. pussilus*) турлари, наяда (*Najas marina*), шоҳбарг (*Ceratophyllum demersum*), сувўтлардан хара, кладофора, спирогира каби ипсимон яшил сувўтлар туркумларининг вакиллари учрайди.

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



раган. Зообентосни ўртача миқдори фасллар бўйича 1,4 мингдан 0,2 минг экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 9,3-83,3 г/м<sup>2</sup>) атрофида ўзгариб туради. Зообентосни ўртача йиллик миқдори 7,5 минг экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 39,8 г/м<sup>2</sup>) га тўғри келади. Коллекторни қўлга қуйилиш қисмида камиш-торлар ичида, сув тубига хос мизитлар кўп ривожланади.

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

Қўлнинг зоопланктонида клadoцера-копeпoдa гуруҳига хoс 10 та тур аниқланган. Уларга коловраткани 1 тури, куракоёкли рақчиларни-4, шохмўйловлиларни-5 та тури киради. Фасллар бўйича зоопланктонни ўртача миқдори 12 мингдан 97 минг экз/м<sup>2</sup> га етади. Уларни биомассаси 73 г/м<sup>3</sup> гача бўлиб, фасллар бўйича ўртача 0,7-9,1 г/м<sup>3</sup>, ўртача йиллик биомассаси 5,4 г/м<sup>3</sup> га тенг.

Сариқамиш қўли зообентос ва зоопланктоннинг маҳсулдорлиги бўйича Амударё ҳавзасига қирувчи сув хавзаларидан юқоридир.

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

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

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

#### 8.4.2. Арнасай қўллар тизмасининг гидроценозлари

Сирдарёнинг чал қирғоғида, Чорлара сув омборининг жанубий-гарбий томонида Арнасай қўллари жойлашган. Бу қўллар тизмасининг умумий майдони 180 минг гектар, шундан Тузкон 36 минг, Айдар 140 минг, Арнасай 6 минг гектар майдонни эгаллайди. Бу

кўллар оқава сувлар ва Чордара сув омборидан тушган сувлар боғланмаган, сувнинг шўрлиги 90 г/л га етган. 1969 йили Тузкон кўли тор сув оқар йўли орқали Айдар кўли билан боғланади. Шундан кейин Тузконни майдони 413 км<sup>2</sup> ни, узунлиги 34 км, сувнинг ҳаёти 1,07 км<sup>3</sup>, ўртача тиниклиги кўл четларида 0,6 м, кўлни ўртасида 2,5 м га етади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 30° дан ортиқ, киш фаслида сувнинг юзи музлайди.

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

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

Кўл фитопланктонида доминант турларнинг сони 60 дан 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 ҳужайра-лар 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/м<sup>3</sup>, ёзда эса 2,3-6,8 г/м<sup>3</sup> га етади.

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

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

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

Тузконни зообентосида гидрофаунанинг 20 та тур ва формалари аниқланган. Уларни ичида энг кўп ва турлар ҳар хиллиги макроинидлар (10 тур) гуруҳида учрайди. Улардан ташкари мушкетерлар, 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<sup>3</sup> га етиб, улар биомассаси 0,63 дан 2,7 г/м<sup>3</sup> 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, лаққа 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 лаққабалик, 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 зоопланктонда 15 та гидрофауна тури аниқланган. Уларга коловраткалар (5), шохмўйловлилар (6), эшқакоёқлилар (4) киради. Баҳорда зоопланктонни асосини эшқакоёқли рачкилар ва коловраткалар ташкил қилади. Уларни умумий миқдори 11130 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси – 0,27 г/м<sup>3</sup>). Ёз фаслида шохмўйловли рачкиларнинг миқдори 14350 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси – 0,140 г/м<sup>3</sup>) гача кўпаяди, эшқакоёқлиларнинг сони камайд (3310 экз/м<sup>3</sup>), аммо уларни

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

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

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

**Арнасай кўллар тизмасида** сувнинг чуқурлиги 2-3 м, айрича жойларда 8 м гача етади. Баҳор фаслида сувнинг юза қатламидан ҳарорат  $20-24^\circ$ , ёз фаслида эса  $26-29^\circ$ , кузда сув совийди, ҳарорат  $10-15^\circ$  гача пасаяди. Қишда кўлнинг саёз жойлари музлайди. Сувда эркин кислороднинг даражаси 96-102% га етади. Кўл сувининг тузлиги 2-10 г/л атрофида ўзгариб туради. Уни оксидланиши 13,2-15,5 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 мириофиллум тури, сувўтлардан ҳаралар аралашмаси сув ости ўтлоқзорларини ҳосил қилади. Кўл четларига яқин жойларда сувнинг юзасида сальвинияларни (*Salvinia natans*) кўлкиб туришини ва яхши ривожланишганлигини кўриш мумкин.

Баҳорни охири ва ёз-куз фаслларида фитопланктонда сувўтларнинг 66 та доминант турлари аниқланган. Улар яшил, пиропфита, кўк-яшил ва диатом сувўтлар гуруҳларига мансубдир. Баҳор ўрталарида планктонда учраган сувўтларнинг микдори 496 мингдан 5,2 млн кл/л ни ташкил қилса, ёз фаслида планктонда сувўтларнинг умумий микдори 8,7-16,7 млн кл/л атрофида ўзгариб туради. Сувўтларни баҳорда ҳосил қиладиган биомассаси  $0,31-1,4 \text{ г/м}^3$ , 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 микдори 7330 дан 276210 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 0,433 дан  $2,30 \text{ г/м}^3$ ), ёз фаслида эса зоопланктонни микдори 76594 дан 83550 экз/м<sup>3</sup>, уларни биомассаси 1,10-1,23 г/м<sup>3</sup> атрофидадир. Зоопланктон кўлда тенг тақсимланган эмас. Унинг айрим қисмларида зоопланктонни микдори кенг доирада ( $67050-24300 \text{ экз/м}^3$ ) ўзгариб, биомассаси ҳам ( $0,07-10,10 \text{ г/м}^3$ ) катта фарқланади.

Зоопланктонни энг яхши ривожланган жойи кўлни очик марказий қисми бўлиб, бу ерда сувни оқиши сезилмайди. Жами зоопланктонда гидрофаунанинг 16 та тур ва тур вакиллари топилган. Улар ичида коловратка ва эшкакоеккли рачкилар сон ва микдор жиҳатдан

идирлар.

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

Зообентосда асосий хириноидларнинг куртлари ва оз микдорда мизидлар учрайди. Кўл суви шўрлигини ортиши моллюскаларни йўқолиб кетишига олиб келган. Кўлнинг четлари ва очиқ қисми зообентоси биомассасининг ўртача кўрсаткичи  $1,7-1,9 \text{ г/м}^2$  атрофидадир. Зообентосда 12 тур гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида хириноидлар 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 киради. 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 қопламлари кўп жойларда кўпроқ тарқалганлар. Шундай фитофиль ва пелофиль баликларга сазан, краснопёрка, плотва, лакка, илонбош кабилар киради.

Юқорида келтирилган маълумотлар бўйича Тузкон ва Арнасай кўллар тизимида организмларнинг ривожланишини чегараловчи асосий экологик омил – сувнинг шўрлик даражасидир. Тузконда сувнинг шўрлиги, Арнасайда эса сувнинг окимидир. Тузконда омборидан ўтган сув Арнасай кўл тизимларидан Айдар томон оқиб ўтади. Чордара суви билан кўп гидробионтлар Арнасайга ўтади ва сувнинг шўрлиги паст жойларда сақланиб қолади. Сувнинг шўрлиги юқори қисмларида эса чучук сувларга 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 пиропита сувўтлар гуруҳларининг вакиллари турлар сони жиҳатидан доминантлик қилади (34-жадвал).

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

34-жадвал

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

Кўзларнинг 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
Пиропиталар	21	20	16	22	16	2	4
Жами:	303	246	244	328	134	142	52

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

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

Ш.И.Коган маълумотига кўра Яхсан кўлининг фитопланктониди 50 дан ортиқ сувўтлар турлари аниқланган, улар ичида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis grevillei*, *M.aeriginosa* каби турларни яхши ривожланишидан (10 млн кл/л) сувни “гуллаши” кузатилган; диатом ва яшил сувўтлар гуруҳларининг умумий миқдори 2200 кл/л га тўғри келган.

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

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

Ҳада шўр сувларга хос турлар *Nitzschia lorenziana* var. *subrecta*, *obtusata*, *N. spectabilis* келтирилади.

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

### 8.5. Кўлларда гидробионтларнинг ривожланиш ва тақсимланиш қонуниятлари

Илмий материалларни анализ қилиш бўйича Туркистон ҳудудида жойлашган чучук, шўрроқ ва шўр кўллар минтақалар бўйича текислик, маълум бир биологик, жўғрофик қонунсиз жойлашганлиги аниқланди, яъни чучук ёки шўр кўллар юқори тоғ, тоғ ёки текислик минтақаларида ҳам учрайди. Аммо, шуни ҳам айтиш керакки, текислик қургок 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 тўпланиши 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

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

Арнасай кўллар тизимида жами сувўтларни 328 тур ва тур вакиллари маълумлари аниқланган. Улар кўк-яшиллар (143 тур ва тур вакиллари) ва яшиллар – 139, эвгленалар – 24, пирофиталар – 29 вакиллари билан таркиб топилган. Иборат. Умумий сувўтлар турларини экологик тақсимланиши 134 тур планктонда, 142 таси бентосда ва 52 таси планктон-бентос муҳитида учраган (34-жадвал).

34-жадвал

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

Кўлларнинг номи Сувўтлар	Арнасай	Айдар	Тузкон	Жами турлар	Турларни экологик гуруҳларига тақсимлаш		
					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 чуқурлиги 6,5, ўртача 2,5 м. Сувнинг тиниклиги 1,2-1,5 м, ёз фаслида сувнинг ҳарорати 25-26°. Сувда тузлар миқдори 2,3-3,7 г/л.

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

Ш.И.Коган маълумотига кўра Яхсан кўлининг фитопланктонидан 50 дан ортиқ сувўтлар турлари аниқланган, улар ичида кўк-яшил сувўтлардан *Microcystis grevillei*, *M. aeruginosa* каби турларни яхши ривожланишидан (10 млн кл/л) суви “гуллаши” кузатилган; диатом ва яшил сувўтлар гуруҳларининг умумий миқдори 2200 кл/л га тўғри келган.

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

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



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

Яхсан кўлини зоопланктонида биомасса бўйича эшкакоёқлилар  
ойини охирида 63,3-97% ни, апрелни охирида эса 82,6-89,8%,  
апрелнинг охирида биомассаси жуда оз (3,9-(2), кам ҳолда 36,7% га  
(2)), апрель ойи ичида эшкакоёқли ва шохмўйловлилар ҳамда  
зоопланктон яхши ривожланади, кўлнинг суви шўрроқ қисмида  
гидробионтларнинг турлар сони ва уларни миқдори камайиб боради.  
Унда фито- ва зоопланктонининг сони 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 хуудиди-  
да жойлашган чучук, шўрроқ ва шўр кўллар минтақалар бўйича  
текислик, маълум бир биологик, жўрофик конунсиз жойлашганлиги  
аниқланди, яъни чучук ёки шўр кўллар юқори тоғ, тоғ ёки текислик  
минтақаларида ҳам учрайди. Аммо, шуни ҳам айтиш керакки,  
текислик курғоқ минтақаларда шўр кўлларнинг сони ва сувнинг  
шўрлиги ортиб боради. Бунинг асосий сабаби оқар сувлар билан  
уларда эриган тузлар сув билан пастликка оқиб, текислик минтақа-  
сининг 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 модда-  
лардир. Шу биогенларнинг сувда йўқлиги ёки етишмаслиги гидро-  
бионтларнинг ривожланишини секинлаштиради, ҳаттоки айрим тур-  
ларни 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 баликларда ўлат касалини пайдо қилади.

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

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

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

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

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

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

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

Кейинги вақтларда инсонни хўжалик фаолияти туфайли кўлларга турли минерал ва органик моддаларга тўйинган оқава сувларнинг тушиши нағижасида 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 қирғоққа яқин қисмлари тирик организмларга бойдир. Қирғоқни намли жойларида ўсадиган биринчи ўсимликларга илоқ, яқан, қисман сувга ботиб ўсувчи кўга ҳам кириши мумкин.

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

Кўлнинг 1-2-3 м чуқурликларида сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан гиччак, мириофиллиум, наяда, шохбарг, хара каби ўсимликларнинг турлари ўсади. Сувга ботиб, барглари сув юзасида тураниган нилфияларни турлари ҳам учрайди. Сувнинг юзасида калкиб ўсадиган ўсимликларга лемна ва сальвиния турларини қайд қилиш мумкин.

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

Баҳор фаслида ёруғликнинг ортиши ва ҳароратнинг ўзгариши сув қатламларида муаллак 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 чўкади. Аста-секин чириш жараёнини ўтадилар. Аммо, ипсимон яшил сувўтлар циклини тез-тез алмашиб туриши туфайли уларни ва планктонда совуқка экологик мослашган тур ва формаларни ривожланиши давом этади.

Сувнинг лойка ва тиниклик даражаси сувда учрайдиган ўсимликларнинг ривожланишини маълум доирада чегаралаб туради, яъни лойка сувли кўлларда ёки уларнинг суви лойка қисмида гулли ўсимликлар, сувўтлар ва гидрофауна вакиллари кам бўлади. Сувнинг тиниклиги 5-10-20 м чуқурликка (масалан, Иссыккўлда) етадиган кўлларда сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар (хара, 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 киргок 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 мутлак бўлмайди. Тошлар устида юпка парда (шилимшик) учрайди. улар кўк-яшил, яшил ва диатом сувўтлардан ташкил

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

Сув тўлкинлари таъсир қилмайдиган жойларда ўсимликнинг яхши ривожлангандир. Бу ерда яна бир нарсани айтиш керакки юкори тузли (20-40 г/л) кўлларда гулли ўсимликлар учрамайди. Фақат суви шўр мухитга мослашган сувўтларнинг турлари ривожланган холос.

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

1. Биринчи зона – саёз жойларнинг ўсимликлари. Улар кўлдан 05-1 м чуқурликкача учрайдилар. Сув туби лой-қумлойдир. Бу зонада илок, яккан, булдурук ўт, найзабарг, хара, наяда кабилар учрайди.

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

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

Бу зонада учрайдиган ғичча, мириофиллиум, шоҳбарг 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 оқмаслиги, кислород, турли моддаларни эриган ҳолда бўлиши, ҳароратни сув чуқурлиги бўйича ўзгариб туриши каби сувнинг экологик ҳислатлари ўсимлик ва ҳайвонларни вертикал тақсимланишига шароит яратади.

Кўл шароитига мослашган организмларни *лимнофиллар* дейиллади. Улар иссиқсевар ва кислородга тўйинган жойларга ҳос гидрофауналардир.

Кўлларнинг марказий қисмларида, асосий чуқурликда учрайдиган организмларга *профундал*, четларида *литорал* ва сув қатламларида учрайдиган *планктон биоценозларини* ажратиш мумкин.

Кўллари профундал зонасида гулли ўсимликлар учрамайди. Сув туби лой-лойка билан ва уларга мослашган пелофил гидро-биоценозларни ҳосил килувчи организмлар-чувалчанглар, олиго-птериалар ва тендипедидлар куртлари, суви совуқ ва чучук кўлларида турларнинг майда яшил куртлари, суви яхши исийдиган кўлларда моллюскалар учрайди.

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

Литорал зонада турли гулли ўсимликлар, мох ва харалар, сув тубида эса ўсимлик ва ҳайвонларнинг қолдиқлари тўпланган литорал зонада асосан баликлар озикланади. Фитофил биоценозда тендипе-дидларни майда куртлари гиччаклар пояси ва барглари тешиб кириб яшайди ва кузгача ўсимлик танасини парчалаб юборади. Ўсимликлар устида камтуклилар, киприкли чувалчанглар, коло-праткалар ва содда ҳайвонлар яшайди.

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

Литорал зонани лойка ва лойка тубини устки қатламида гулли ўсимликлар кўп бўлади. Улар билан фитофил формалар шу зонанинг мураккаб биоценозларини ҳосил қилади. Гулли ўсимликларни яхши ўсган жойларида гидрофауна вакиллари ҳам кўпдир. Бундай ҳолат кўлнинг кичик кўрфазлари ва саёз ерларида кузатилади. Сув ўсим-ликлари, уларни танаси пояларининг оралари фитофил организмлар учун энг қулай муҳитдир. Айниқса ипсимон сувўтларнинг орасида юзлаб гидрофауна вакиллари ва уларнинг куртлари учрайди. Ўсим-ликлар моллюскалар, чувалчанглар, хашаротлар куртларининг асосий озика манбаидир.

Сув ўсимликлари орасида баликлар, уларни тухумлари ва майда балиқчалари йиртқичлардан сақланадилар. Ундан ташкари сув кундузлари ҳам озика олади.

Юқори тоғ ва тоғ минтақасида музликлар билан боғлиқ бўлган кўллари литорал зонанинг тошли, тош-қумли тубида ҳайвонлар ку-затилмайди. Агар айрим тошларни кўтарилса, уларнинг пастки то-монида подяноклар, майда шилимшиқлар, майда баликлар бўлади. Литорал зонанинг тош-қумли тубида литофил организмларнинг биоценозлари учрайди. Бундай биоценозларда подянок, веснянок, ру-

чейник ва моллюскалар ривожланади. Суви шўр кўлларда гидро-бионтларнинг турлар сони, уларнинг миқдори камдир. Баликлар йўли (Шўркўл, Тузкўл).

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

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

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

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

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

*Ambloena flosaquae*, *Dinabryon bavaricum*, *Cyclotella planctonica*, *Leptococcus planctonica*) улар ҳовузлар ва сув омборларида планктон таркибида ривожланганлар. Умумий турларни 54,4 % ёки 1455 тур ва тур гуруҳлари бентос гуруҳига мансубдирлар (35-жадвал). Улар каналлар, ҳовуз, сув омборлари, уларнинг четларида лойка, тош, бетон устига яшайди. Бундай турларга *Leptobasis caucasica*, *Oscillatoria deflexa*, *Homoeothrix endophytica*, *Batrachospermum ectocarpum* кабилар мансуб бўлади.

35-жадвал

Туркистоннинг суғий сув ҳавзаларида учраган сувўтларнинг турлар сони ва уларнинг экологик тақсимланиши (Эргашев, 1974)

Сувўтларнинг гуруҳлари	Умумий турлар сони	Сув ҳавзасининг характериға қараб тақсимланиши			Сувнинг тузлиғига қараб сони тақсимланиши				Умумий турлар сони
		планктонлар	бентослар	планктон-бентос	чучук сувлар	чучук сал шўртанг	Шўрроқ шўр сувлар	шўр сувлар	
Кўк-шил	540	72	322	146	258	215	58	9	540
Гилла-симон	35	14	14	7	28	3	4	—	35
Сарик-шил	15	8	5	2	15	—	—	—	15
Пирофиғалар	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
Кизил сувўтлар	4	—	4	—	4	—	—	—	4
Яшиллар	1016	320	408	288	727	204	84	—	1016
Диатомлар	844	26	652	166	398	340	99	6	844
Жами	2681	555	1455	671	1552	838	274	15	2681

Айрим гуруҳ сувўтлар планктон-бентос ҳолатида (671 тур ёки 25 % умумий сондан) ҳам ривожланади. Уларга *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria irrigua*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia sigma* ва бошқалар қиради.

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

### 9.1.1. Суғориш каналларининг гидрофитоценозлари

Маълумки турли сув ҳавзаларида учрайдиган гидробионтларнинг ривожланиши ва тарқалиши сув ҳавзасининг характерининг боғлиқдир, яъни унинг морфометрияси, гидрологик режими, сувининг тузлар микдори, сувнинг чуқурлиги, оқиши, термик ва газлар режими каби экологик омилларнинг таъсирига боғлиқдир.

Туркистон каналларида учрайдиган сувўтлар асосан *фитобентосга* хосдир. Бентосга хос сувўтлар сув четларидаги бетонлар, тошлар, лой-лойка, сув тегиб турадиган сув иншоатлари, ўсимликлар устида учрайди. Планктонга хос турлар жуда кам, бунга сув тиниқлигининг пастлиги, оқимнинг тезлиги сабабдир (Эргашев, 1974, 1976).

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

Сувўтларнинг турлар таркиби суғориш каналларининг узунлиги бўйича ўзгариб туради. Масалан, тоғ дарёларидан бошланадиган каналларнинг (Бозсув, Хазарбоғ, Катта Фаргона) бошланишида ва этак қисмида учрайдиган турлар таркиби ва сони бир-биридан фарқланади. Канални бошланиш ва этак қисми учун умумий турлар сони 10-12%дан ортмайди. Ривожланаётган турларнинг 50-60% ти канални бошига ёки этак қисмига хосдир. Масалан, тоғ дарёларидан сув оладиган каналлар планктонида совуқ дарё сувларига 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 киш фаслида камдан-кам учрайди.

Текислик минтақасида жойлашган дарёлардан бошланадиган каналларни бошланиш ва этак қисмида учраган сувўтлар турларининг умумийлиги 30-40% га етади. Учраган турларни анча қисми (25-30%) каналга сув берувчи, дарёлар флораси учун ҳам хос ва умумийдир. Текислик минтақасида жойлашган каналларнинг (Жанубий Мирзачўл, Туркистон, Катта Чу) бошланиш қисмларининг четлари катта-катта тошлар билан копланган ёки бетонланган. Уларнинг усти ипсимон яшил сувўтлар ёки уларни юпка плёнкалари билан копланган. Шундай жойларда киш фаслида *Ulothrix zonata*, *U. aequalis*, *Stigeoclonium lubricum*, *Hydrurus foetidus*, *Diatoma hiemale*, *Phormidium uncinatum*



каби турлар ривожланади, ammo улар ёз фаслида каналларнинг ўрта ва тиник кисмидан умуман каналларнинг бошланиш кисмидан ҳам йўқолиб кетадилар. Бунга сув ҳароратининг 18-22° гача кўтарилиши сабаб бўлади. Ундан ташқари каналларнинг этак кисмлари четларининг лой тупроклиги сувўтларнинг ёпишиб ўсишига имкон бермайди. Лойтупрок билан сувўтлар ҳам ювилиб кетади, ёки каналлар сувидаги лойка уни четларига чўқади. Сувўтлар иплари ёки хужайраларини лой-кум босиб қолади. Шу икки сабабга кўра каналларда фитобентос яхши ривожланган эмас.

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

Айрим иккиламчи катталиқка эга бўлган каналларда сув бироз тиниклашиши билан уларда фитопланктон вакиллари (*Binuclearia lauterbornii*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Cyclotella comta* кабиларни) ривожланиши кузатилади. Умуман олганда, Туркистонни суғориш каналлари сувининг лойкалиги туфайли уларда фитопланктон ривожланган эмас ёки жуда кам ривожланган. Планктонга тушган сувўтлар сувдаги лойка билан сув тубига, канал четига чўқади ёки сув оқими билан олиб кетилади.

Катта каналларнинг ўрта ёки этак кисмларида планктонда учрайдиган сувўтларнинг микдори 10-12,7 минг кл/л га етади, каналларнинг кенгайган, суви тиник жойларида уларни микдори анча юкори ва 180-182,3 минг кл/л атрофидадир. Айрим каналларда фитопланктонни микдори 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 Қоракум канали планктонни 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 хужайра миқдори 2,62 минг (биомассаси 0,01-0,144 мг/л), ёзда 11,25 минг (0,14-0,14), кузда—14,12 минг кл/л (биомасса, 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 0,0010-0,0051 мг/л кўринишга эга бўлган.

Кўпчилик каналларнинг фитобентоси тошлар, бетонлар, лойлар устида кузатилади. Фитобентосни миқдори бетонлар устида 5,2-6,4 млн кл/10 см<sup>2</sup> га етса, лой устида ҳаммаси бўлиб 21-23 минг кл/10 см<sup>2</sup> 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 см<sup>2</sup> (уларни биомассаси 0,29-1,27 мг/10 см<sup>2</sup>) атрофида бўлса, минимал миқдори қиш фаслида кузатилади; фитобентосни миқдори 29,75-42,35 минг кл/10 см<sup>2</sup> биомассаси 0,15-0,52 мг/10 см<sup>2</sup>) га тенг. Бу кўрсаткичларни яшил ва диатом сувўтларининг вакиллари ташкил қилади. Сувнинг тиник жойларида кўк-яшиллар ва эвглена гуруҳларининг вакиллари ҳам қатнашади.

Бозсув каналида кузатиладиган фитоўсимталарда (фито-обрас-таний) учрайдиган сувўтларнинг ёз фаслида миқдори 69,3-107,4 минг кл/10 см<sup>2</sup> (биомассаси 11,8-14,4 мг/10 см<sup>2</sup>), куз фаслида фитоўсимталарда учрайдиган миқдори 55-90 минг кл/10 см<sup>2</sup> 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 см<sup>2</sup>) сувўтлар гуруҳларининг вакиллари ҳосил қилади.

Канал суви юзасида сув ўтларнинг сузиб юрувчи бўлак-бўлак тўпламларидаги сувўтларнинг миқдори баҳор фаслида 13,0 минг кл/10 м<sup>2</sup> (биомассаси 0,23 мг/10 см<sup>2</sup>), кузда эса—275-276 минг кл/10 см<sup>2</sup> (биомассаси 2,4-6,4 мг/10 см<sup>2</sup>) га етади.

### 9.1.2. Каналларнинг гидрофаунаценозлари

Суғориш каналларининг гидрофаунаси бўйича маълумотлар кўп эмас. Бор маълумотларни келтириб ўтамиз. Жумладан, Г.Б.Мансурова Фарғона водийсининг суғориш каналларидан макрозообентосга хос 149 та тур ва формаларни топган, улардан хирономидлар 94 тур, ниначилар – 2, поденоклар – 23, весяноклар – 12, плефароцеридлар – 2, дейтерофлебий – 1, гелеидлар – 2, сув каналари 4, дарёчилар – 4, диптера – 1, моллюскалар – 2, олигохетлар – 2 та бўлган.

Макрозообентосни ташкил қилувчи турлар ичида хирономидлар сон ва миқдор ҳамда биомассаси бўйича доминантлик қиладилар. Уларни сони ва биомассаси баҳордан кузга қараб ортиб боради.

Сирдарё ўрта қисмида жойлашган Чордара сув омборидан сув оладиган Қизилкум каналини (сув ўтказиши  $200 \text{ м}^3/\text{сек}$ ) зоопланктонида *Bosmina longirostris*, *Daphnia cucullata*, *Plylodiaptomus blanci* қабилар кўп учраган. Зоопланктонни миқдори  $39200 \text{ экз}/\text{м}^3$  (биомассаси  $0,75 \text{ г}/\text{м}^3$ ). Планктонда *Asplanchna pridonta* (зоопланктон миқдорини 32% ташкил қилади), *D. cucullata* (биомассаси 36,4% ини) каби доминант турлар яхши ривожланади. Ёз фаслида Қизилкум канали планктонида *Brachienus calyciflorus*, *Diaphanosoma braehyurum*, *P. blanci* қабилар доминантлик қилади. Зоопланктоннинг миқдори  $68000 \text{ экз}/\text{м}^3$  (биомассаси  $1-2,5 \text{ г}/\text{м}^3$ ) ташкил қилади (Сосновская, 1983).

### 9.1.3. Суғориш каналларининг ихтиофаунаси

Туркистон каналларининг ихтиофаунаси етарли даражада ўрганилган эмас. Шунга қарамасдан айрим маълумотлар бордир. Жумладан, Чордара сув омборидан сув оладиган Қизилкум каналида балиқларнинг судак, 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 (майдони  $235 \text{ км}^2$ ) ташкил этилган. Сувнинг тузлиги  $600 \text{ мг}/\text{л}$ , сувда эриган кислород 70-125 % га тўйинган,  $\text{pH}=7,5-8,8$ , сувнинг оксидланиши  $3,6-14 \text{ мг}/\text{О}_2/\text{л}$ . Шу узунликдаги канал-сув омборларидаги гидрофауна Иртиш дарёсининг таъсирида юзага келади. Фитопланктонни ўртача биомассаси  $0,53-7,49 \text{ г}/\text{м}^3$ , зоопланктоннинг массаси  $1,21-1,56 \text{ г}/\text{м}^3$  ни ташкил қилади. (Абакумов, 1976),

Иртиш-Қарағанда каналнинг зообентос зооусимтаси ҳам иррофдаги дарёларнинг гидрофаунаси ҳисобига ҳосил бўлган. Канал лойида умуртқасиз ҳайвонларнинг миқдори 2,05 минг экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 0,73 г/м<sup>2</sup>), бетонлар устида бу миқдор анча юқори (29,2 минг экз/м<sup>2</sup>, биомассаси 6,7 г/м<sup>2</sup>), лекин тошлар устида эса анча пастдир (1,342 минг экз/м<sup>2</sup>, биомассаси 0,68 г/м<sup>2</sup>).

Зообентосни жуда катта миқдори 115 минг экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 61,8 г/м<sup>2</sup>) лой устидаги лойқада кузатилган. Энг юқори зообентоснинг сони 136 минг экз/м<sup>2</sup> (биомасса 285 г/м<sup>2</sup>) сал лойқаланган кум-лоя устида кузатилган. Биомассанинг шундай бўлишига моллюскаларнинг кўплиги сабаб бўлган. Қарағанда-Иртиш каналини турли қисмларида 28 дан 71 тагача зообентосга хос гидрофауна турлари топилган (Шенцова, 1983). Балиқлардан карась, ёрш, окунь, елец, тотва, сазан, судак, легк кабилар учрайди. Каналдан айрим йиллари 19,6 т. сазан ва 11-1 т. леш балиғи тутилган.

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

Қашқадарё хавзасида сув омборлари билан боғланган ёки Ангар-Қамаши номили суғориш каналларида 26-28 та балиқ турлари топилган. Уларга амударё лопатоноси, Зарафшон елеси, амур чебачоқи, Орол шемайяси, остролучка, судак, сазан, риногобиус каби балиқлар киради.

Амударёдан сув оладиган Қорақум канали ва унинг узунлигидаги кўл ва сув омборларида учрайдиган балиқлар асосан дарёдан каналга ва ундан кўл ҳамда сув омборларига ўтиб, ўзига хос ихтиофауна гаркибини ташкил қилган. 800 км узунликдаги Қорақум канали ва ундаги сув омборларида (1962-1965 йиллар): сазан, лакка, Каспий хромуляси, ок ва олачипор қалин пешона, жерех, Туркистон усачи учраган бўлса, кейинги 1966-1970-1981 йилларда улар қаторига: ок амур, чехонь, карась, амударё скафирункуси, елец, плотва, судак, амур, чехонь, карась, амударё скафирункуси, елец, плотва, судак, амур, чехонь, карась, амударё скафирункуси, елец, плотва, судак, амур чебачоқи, пескарь, востробрюшка каби балиқлар ҳам кўшимча ривожланган. Тутиладиган балиқларнинг 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 фарқибининг бойлиги ва экологик гуруҳларнинг ҳар хиллиги билан фарқланади. Зовур ва коллекторларни ўт босади, уларда сувга ярим ботган ва тўла ботган гулли ўсимликлар яхши ривожланади.

Сувга ярим ботиб ўсувчи ўсимликларга қамиш, кўга, сувхилол, қўлқамиш (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Boldoschoenus affinis*, *Schoenoplectus lacustris*), сувга ботиб ўсувчи ўсимликлардан сичак, наяда, шохбарг, батрахиум, мириофиллиум, томирдори, утрикулярия (*Potamogeton crista*, *P. perfoliatus*, *Najas marina*, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium divaricatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Polygonum amphibium*, *P. aviculare*, *Utricularia vulgaris*) ва бошқа турлар кўп босади. 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 қамраб ўт босади. У ерларда сувга бироз ёки ярим ботиб ўсувчи ўсимликлардан яқан, саломалик, қамиш, қўлқамиш, кўга қабилар яхши ривожланади. Уларни пастки қисмига ўралиб ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, энтероморфа, спирогира (*Cladophora glomerata*, *Spirogyra longata*, *Enteromorpha intestinalis*) қабилар қалин ўсиб, сувнинг оқишини секинлаштиради.

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

Ипсимон сувўтлар ва вошерияни чимлари орасида кўк-яшил, яшил ва диатом сувўтларининг жуда кўплаб турлари учрайди. Уларга мерисмопедия, оциллятория, спирулина, сценедесмус, синедра, навикула каби туркумларнинг ўнлаб турлари қиради.

Зовур ва коллекторлар сувининг шўрлиги туфайли уларда шўр сувларга хос турлар кўп миқдорда ривожланади. Уларга *Anabaena bergii*, *Oscillatoria margaritifera*, *O. major*, *Spirulina major*, *Lingbya aestuarii*, *Enteromorpha intestinalis*, *Navicula spicula* ва бошқалар мисол бўлади.

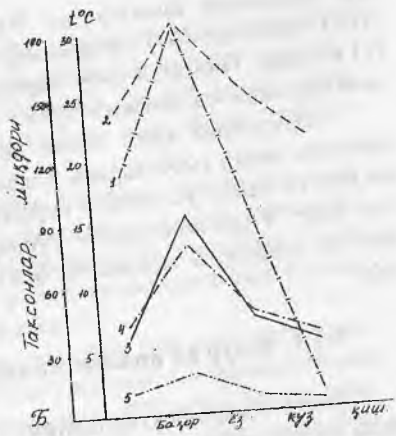
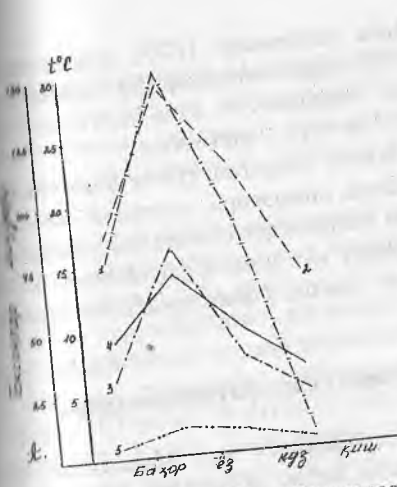
Зовур ва коллекторларда ўсаётган ипсимон яшил сувўтлар билан кўк-яшил, диатом сувўтлар қўшилиб, сув юзасида қалқиб юрадиган парча-парча тўпламлар ҳосил қиладилар. Уларнинг кўп ривожланиши

планктон формаларни ўсишига тўсқинлик қилади. Хаттоки магистрал коллекторларда ҳам планктонга мос сувўтлар йўқ ҳисобда 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 сарғи сувўтларнинг вакиллари киради. Коллекторларда фитопланктоннинг йўқлигига уларни ўт босганлиги ва сув шўрлигининг юқори даражаси бўлиши асосий экологик сабаб бўлади. Зовур ва коллекторларда қуёв фасли сув ҳарорати 3-5° гача пасайган даврда совук сувларга айланиб айрим турларнинг ривожланиши кузатилади. Аҳоли қалин яшайдиган жойлардан ўтадиган зовур ва коллекторларга турли ифлос оқим сувлар тушганлиги туфайли уларда ифлос сув ҳавзаларига хос "а", "б" – мезосапроб турлар учрайди.

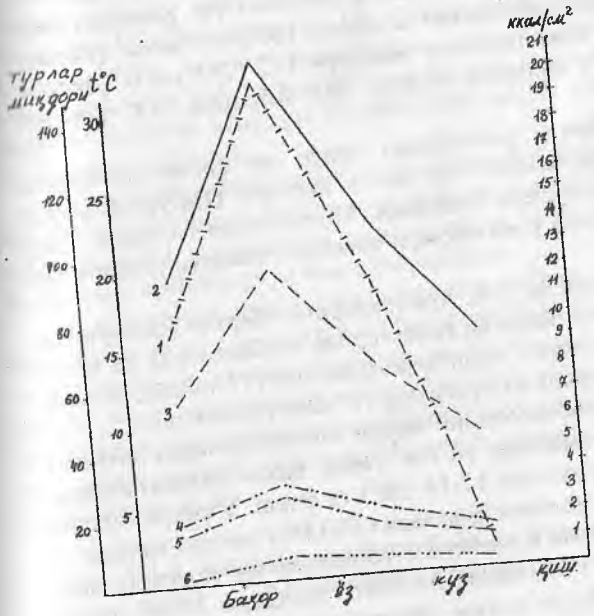
Биз, Мирзачўл худудида жойлашган зовур-коллекторларда учрайдиган макрофитобентоснинг биомассасини ҳисобладик. Айрим сувўтларнинг биомассаси анча юқоридир. Масала, кладофоранинг биомассаси 2850-33280 кг/га, вошериянинг – 12000-50000, хараники 5220-22080, энгероморфаники – 5290-18770, спирогирани биомассаси – 5420-8640 кг/га атрофида ўзгариб турган. Гулли ўсимликлардан камиш ҳосил қилган фитомасса 8000-58320, кўга 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 лойка ва ўсимликлардан, уларни қолдиқларидан тозалаш туриш зарурдир.

Биз, 1959-1972 йиллар давомида Туркистонни турли ҳудудларида жойлашган зовур-коллекторлар ўсимликларини ўрганиш жараёнида зовурларда сувўтларни 663, коллекторларда сувўтларни – 615 та тур ва тур вакиллари, 20 дан ортиқ гулли ўсимликлар турларини аниқладик (Эргашев, 1974, 1976, 1982, 16-17-расм). 1967-1970 йиллари Амударёнинг қуйи оқимида жойлашган шולי-пояларни оқава сувларини тўплайдиган зовурларда учрайдиган сувўтларни таркиби, ривожланиши ва фаслар 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 Шўрўзак коллекторида ҳарорат (1) ва кўёш 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 кўнчилиги фитобентосга жўёки 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, холос. Жумладан, Мирзачўлда ни Ўзбекистон ва Қўйботқон коллекторларидан баҳор-куз давомида 305,3-389 тоннадан 395 т. гача фитомасса аниқланган. Зоопланктонда коловраткалар (9), шохмўйлов (1) ва куракоёқлилар (1) топилган. Рачкилардан *Alona rectangularis*, *Eucyclops serrulatus* var. *proximus* кабилар кўп учраган. Зоопланктоннинг миқдори  $160-3600$  экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $1,6-34,7$  мг/м<sup>3</sup>), зообентоснинг миқдори  $453-1293$  экз/м<sup>2</sup> (биомассаси  $419-1023$  мг/м<sup>2</sup>) атрофида бўлган. (Ю. Абрамов, Л.Г. Белозуб, 1983).

Фарғона водийсида жойлашган зовур ва коллекторларнинг планктонида гидрофаунанинг бир нечта турлари (*Eucyclops-serrulatus*, *E. macrurus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Microcyclops varicanus*, *Chydorus sphaericus*) қаторида ўсимликлари орасида гаммарус 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 хириноидлар (12 тадан), ниначиларни куртлари (4), подёнок ва кўнғизлар (2 тадан) топилган.

Мезо- ва микрозообентоснинг айрим коллекторларда миқдори  $0,5-6,8$  минг экз/м<sup>2</sup> (биомассаси  $16$  г/м<sup>2</sup> гача), баъзи коллекторларда  $0,6-8,1$  минг экз/м<sup>2</sup> (биомассаси  $11-14$  г/м<sup>2</sup>) га етади. Уларни хириноидлар курти ( $40-80\%$ , подёнок куртлари ( $10-15\%$ ) ташкил қилади.

Сирдарёни ўрта қисми Қизилкум суғориш канали ерларида жойлашган коллекторлар зоопланктонининг миқдори  $39200$  экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0,75$  г/м<sup>3</sup>) га етган. Баҳорда шолিপоялардан сув



...идиган зовурларда 13 та тур топилган, уларга коловраткалар (6), мўйловлар (5) ва эшкакёкли (2) кискичбакасимонлар кирази. Фитопланктоннинг максимал микдори 4050 дан 58300 экз/м<sup>3</sup> гача. Шу кўрсаткичнинг 53%ини Brachionus calyciflerus ташкил қилиши.

Б. Хакбердиевнинг маълумотига кўра Амударёни куйи оқимида топилган коллекторларнинг фитопланктонида 71 тур топилган. Уларга диатомлар (46), яшиллар (13), кўк-яшил (10), пирофита (1) ва зоопланктонга (1) гуруҳларининг вакиллари кириб фитопланктонни асосан ташкил қилган.

Баҳорда планктонда сувўтларнинг микдори 200 минг кл/л (биомассаси 1 107 мг/м<sup>3</sup>) га етган. Ёз фаслида уларнинг биомассаси бироз кўпайиб (495 мг/м<sup>3</sup>). Диатомларни биомассаси 456 мг/м<sup>3</sup> бўлса, кўк-яшилларники ҳаммаси бўлиб 20 мг/м<sup>3</sup> (микдори 3,3 млн. кл/л). Куз фаслида диатомларни микдори 111 минг кл/л (биомассаси 208 мг/м<sup>3</sup>), кўк-яшиллар микдори 1715 минг, биомасса 12 мг/м<sup>3</sup> га етади.

Айрим кўллар билан боғланган коллекторлар зоопланктонини ташкил қилиди. Баъзи хўжаликлараро коллекторларнинг зоопланктонида 62 тур гидрофауна вакили аниқланган, уларга коловраткалар (29), шохмўйловлилар (28) ва эшкакёкли (5) рачкилар кирази. Ёз фаслида уларнинг умумий микдори 81-280 минг экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 2,1-3,2 г/м<sup>3</sup>) 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 хўрамуляси, бичок коллектор ва кўлларда бор. Коллекторларда учраган балик турларининг кўпчилиги Амударёда ва унинг бошқа сув ҳавзаларида ҳам ривожланади. Шундай баликларга Орол плотваси, ок амур, Орол жерихи, Орол ва Туркистон усачлари, сазан, 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 маҳсулоти юқори бўлишига сабаб бўлади. Планктон организмларининг камлиги зовур-коллекторларда ўсимликлар кўп ўсиб, сув қатламидан тўлдириб планктонни сувда муаллак ҳолда бўлишига имкон беради. Иккинчи томондан бу ҳолатга сувнинг юқори даражада шўрли ҳам сабабдир.

2. Зовур ва коллекторларда кенг тарқалган қамиш, қўға, қўқамчиш, яқан қамиш билан сувга ботиб ўсувчи наяда, ғиччак турлар, шоҳбарг, мириофиллум, сув япроқ каби турлар қаторида сувўтларнинг кладофлора, энтероморфа, вошерия, спирогира, хара туркумларининг вакиллари кўплаб ўсади.

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

Ушбу экологик гидроценозларни кўпчилик сунъий сув ҳавзалари ва текислик минтақасида учрайдиган қўлларда кузагиш мумкин.

4. Айрим сув ҳавзаларида: кладофлора – ғиччаклар, кладофори спирогира – ғиччаклар, энтероморфа – ғиччаклар, сувўтлар ғиччаклар – сув япроғи, сувўтлар – мириофиллум – шоҳбарг, сувўтлар – мириофиллум – наяда – хара, қамиш – қўға – яқан – қўлқамиш каби ўсимликларни экологик гидроценозларини ҳам ажратиб мумкин.

5. Зовур ва коллекторларни ўт босишида юқорида номлари кайликланган гулли ўсимликлар ва сувўтларининг вакиллари актив иштирок этадилар. Зовурларни ўт босганда уларда сув оқиши секинлашади, сувнинг сатҳи кўтарилади. Атрофдаги ерларда ер ости сизоти сувларининг сатҳи кўтарилади, тупрокни шўрлаши юзага келади, бу ҳолат ўз навбатида кишлок хўжалик экинларининг ҳосилини пасайтишига олиб келади.

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

Уларнинг қолдиқлари ва лойкадан тозалашдир. Зовурлардан  
экскаваторлар ёрдамида чиқарилган органик бирикмаларга (ўсимлик  
ва ҳайвонлар қолдиқлари), чириндиларга бой қолдиқни экин майдон-  
ларида ўғит сифатида ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Зовурларни ўт босишига, айниқса сувўтлар ва сувга ботиб ўсув-  
чи гулли ўсимликларни ўсишига қарши баҳор ва ёзни бошланишида  
лойка сув юбориб туриш уларни ўсишини ва ўт босишини пасайти-  
ради.

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

### 9.3. Балиқчилик ҳовузлари гидроценозларининг таснифи

Туркистон худудидаги ҳовузлар ҳар хил бўлади. Жумладан,  
кичик ҳовузлар кишлоқлар маркази, чойхоналар атрофида жойлашган  
бўлиб четларига дарахтлар ўтказилган, аҳолини дам олиш манзилгоҳи  
ҳисобланади. Уларнинг катталиги 10-25 м<sup>2</sup>, чуқурлиги 0,5-2 м, четлари  
лой-тупроқли, кам ҳолларда тош, гишт билан қопланган ёки бетон-  
ланган.

Балиқчилик ҳовузлари кўпчилик хўжаликларнинг 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, кора-  
бош, якан кабилар ўсади. Сувга ботиб ўсадиган ўсимликларга эса  
гиччакнинг турлари (*Potamogeton filiformis*, *P. crispus*) мириофиллум  
(*Myriophyllum spicatum*), наяда (*Najas marina*), шоҳбағр (*Ceratophyllum*  
*demersum*), занихелла (*Zannichella palustris*), сувўтлардан эса хара  
туркумининг вакиллари киради.

Кичик ҳовузлар гулли ўсимликлар ва ипсимон сувўтлар, айниқ-  
са сув тўри (*Hydrodictyon reticulatum*), кладофора, спирогира ишлари  
билан тўлиб, ҳовузни фойдасиз ҳавзага айлантириб қўяди. Бундай ҳо-  
вузларда планктон организмлар ва шу жумладан балиқлар ҳам учра-  
майди.

Суви шўрроқ балиқчилик ҳовузларида сувўтларни шўр сувларга  
хос турлари учрайди, Шундай турларга *Oscillatoria laetvirens*, *O.gut-*

*tulata*, *Mastogloia smithii*, *Epithemia sorex* кабилар мисол бўлади.

Кўпчилик балиқчилик 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 тиниқлиги, тузлар миқдори, ўғитларнинг ва бошқ.) ўхшашлигидир.

Шунга қарамасдан, айрим балиқчилик ҳовузларининг планкто-нида сувўтларнинг ҳар хил турлари доминантлик қилади. Масалан, Олма-та балиқчилик 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 балиқчилик ҳовузларида диатом ва яшил (*Melosira granulata var angustissima*, *Pediastrum duplex*) сувўтларнинг турлари, Тошкент атрофидаги балиқчилик ҳовузларида эса асосан яшил сувўтларининг (*Dictyosphaerium anomalum*, *Coenocystis planctonica*, *Coenococcus planctonica*) турлари доминантлик қилади.

Кўпчилик балиқчилик ҳовузларида жуда кам учрайдиган турлар топилган, уларга *Tetraedron constrictum*, *Botryosphaera sudatica*, *Rome-ria 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 (*Апа-баена viguieri*, *Oscillatoria exespira*, *Euglena platyaesma*) борлиги ва ривожланиши аниқланган. Туркистоннинг жанубий ҳудудида жойлашган ҳовузларда сувўтларнинг субтропик ва тропик ҳудудларига хос турларни (*Aulosira fertilissima var. tenuis*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Zygnemopsis coralinae* ва бошқалар) ривожланиши кузатилади.

✓ Туркистон ҳудудида жойлашган балиқчилик ҳовузларида сувўтларни кўп ва яхши ривожланган турларининг йўқлиги бу зонанинг ёзги юкори ҳарорати, сувнинг паст тиниқлиги, сувда органик моддаларнинг камлиги ва минерал тузларнинг кўплиги, сувнинг шўрлиги каби экологик омилларнинг салбий таъсири сабабдир. Шу омиллардан айримларининг яхшиланиши билан, яъни ҳовузларга минерал-органик моддалар берилиши билан фитопланктонга хос турлар сони ва уларнинг миқдори кўпаяди.

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

ари, трихомалари, иплари ва колонияларининг размери диагнозга қараганда 2-3 мк, ҳаттоки 5-10 мк га катталашгани кузатилади. Биз бу қолатни ҳовузларга берилган азот-фосфор ўғитларининг ижобий экологик таъсири деб қарадик.

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

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

- 1) кўк-яшил сувўтлар турлари доминантлик қиладиган ҳовузлар;
- 2) кўк-яшил ва протококсимонлар яхши ривожландиган 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 қуригилади, суви чиқариб юборилади. Ҳовузнинг тубига ишлов бериб тозаланади, органик ўғитлар берилади. Ҳовузнинг тубининг қуриши билан сувўтлар ҳам қуриydi, лой-тупроққа аралашади. Уларни хужайралари, спора ва зиготалари сакланиб қолади. Келаси йили ҳовузларга сув келиши билан сувўтлар аста-секин ривожланишни бошлайди. Экологик муҳитнинг яхшиланиши (сувнинг тиниши, сув ҳароратининг кўтарилиши) билан фитопланктонни ўсиши, кўпайиши бошланади ва баҳорни охири, ёз фаслида турлар сони, уларнинг микдори максимал даражага етади. Кичик ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг умумий микдори 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 микдори – 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 микдори – 6,1-22,8 млн. кл/л атрофида ўзгариб туради.

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

сувўтларнинг тур ва тур вакиллари аниқланган (Эргашев, 1979, 1983). Улар ичида яшиллар, диатомлар, кўк-яшиллар турлар сони ва уларнинг миқдори бўйича етакчи гуруҳлар ҳисобланади.

Тожикистонни балиқчилик ҳовузларида сувўтларни 186 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга яшиллар (108), кўк-яшиллар (35), диатомлар (22), эвгленалар (18), пиропита (5) ва тилласимон (1) сувўтлар гуруҳларининг вакиллари киради (С.А. Андреевская, 1983).

Ўрганилган ҳовузларда фитопланктонни умумий миқдори 250 млн кл/л (биомассаси  $200 \text{ г/м}^3$ ) гача етади, ўртача даражаси 43 млн. кл/л (биомассаси  $50-60 \text{ мг/м}^3$ ) ни, балиқ маҳсулоти 63 ц/га ни ташкил қилади.

### 9.3.2. Балиқчилик ҳовузларининг гидрофаунаси

Туркистоннинг турли ҳудудида жойлашган балиқчилик ҳовузларининг экологик муҳити бир-бирдан маълум омиллари (сувнинг тиниклик даражаси, шўрлиги, ҳарорати, ўғитланиши ва бошқ.) билан фарқланади ва шу омиллар ҳовузлардаги гидробионтларнинг турлар таркиби, миқдори ва уларни маҳсулотига сезиларли даражада таъсир қилади,

Тошкент вилояти ҳудудида жойлашган “Балиқчи” хўжалиги ҳовузларида 30 дан ортиқ гидрофауна вакиллари аниқланган. Улар ичида кам туклилар, ниначилар курти, поденкилар, кўнғиз, хирономид ва моллюскалар учраган.

Ҳовузлар зообентосининг максимал сони  $4250 \text{ экз/м}^2$  (биомассаси  $7,9 \text{ г/м}^2$ ) га етган. Уларнинг энг кам сони  $430 \text{ экз/м}^2$  (биомассаси  $1,7 \text{ г/м}^2$ ) бўлган. Айрим ҳовузларда зообентос  $2 \text{ 750-3775 экз/м}^2$  (биомассаси  $2,6-6,4 \text{ г/м}^2$ ), кузга томон уларнинг миқдори ( $58-316 \text{ экз/м}^2$ ), биомассаси ( $0,02-0,4 \text{ г/м}$  камайиб кетади) (Малыхина, 1983).

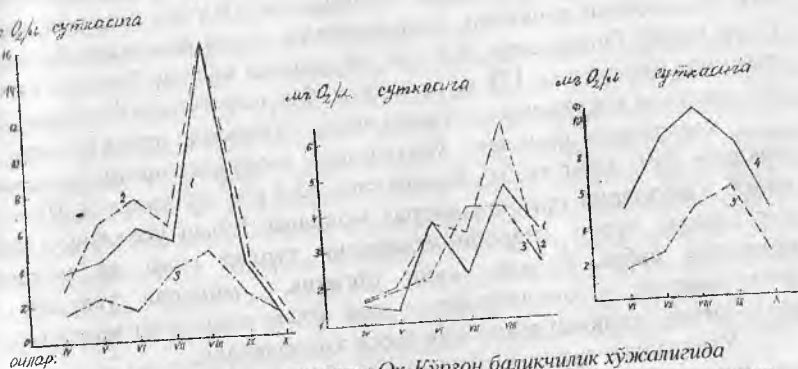
Балиқларни асосий озикаси бўлмиш шохмўйловли рачкиларни махсус ҳовузларда кўпайтирилганда, уларни биомассаси  $11,2-47,8 \text{ г/м}^2$  га, контроль ҳовузларда эса  $1,9 \text{ г/м}^3$  ни ташкил қилган. Улар балиқчилик ҳовузларида учраган гидрофаунанинг  $77-89 \%$  ни ташкил қилган, контролда эса  $51 \%$  даражасида қолган. Дафнийлар кўпайтирилганда уларнинг биомассаси  $72 \text{ г/м}^3$  га, улар билан озикланган майда балиқларнинг оғирлиги  $70-85 \%$  га ортган, балиқ маҳсулоти ўртача  $3,5 \text{ ц/га}$  бўлган (Малиновская, Стуге, 1983).

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

иссида 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 органик маҳсулоти олинган.

Тошкент вилоятининг Қолғон-Чирчик дарёси этагига жойлашган Оқ-Кўрғон балиқчилик ҳовузларида органик (10 т/га) ва минерал аммиак селитраси 300 кг/га., — суперфосфат 300 кг/га) ўғитлар қўрилган. Шундай ҳовузлар суви ксилородга 254,6 % га тўйинган, контроль ҳовузларда 157 % га етган. Ўғитланмаган контроль ҳовузларда сувининг оксидланиши 2,8-11 мг/л гача етган. Ҳовузларда фитопланктон яхши ривожланган вақтда сувининг актив реакцияси —  $pH = 8,2 - 9$  атрофида бўлиб, муҳитни ишқорлиги кузатилган.

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 вилояти Оқ-Кўрғон балиқчилик хўжалигида ўғитланган (1,2,4) ва ўғитланмаган (3,5) ҳовузларда бирламчи маҳсулот даражасининг ойлар бўйича ўзгариши (В.П. Ляхнович ва бошқ., 1972)

Ўғитланган ҳовузларда фитопланктонни таркиби бой ва ҳар хил бўлган. Фитопланктонда сувўтларнинг 356 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга кўк-яшиллар (104), сариқ-яшиллар (65), пиропфиталар (7), эвгленалар (22), протококсимонлар (74), волвокслар (22), ипсимон яшил сувўтлар (7), десмидиялар (31), зигнемалар (24) каби

гурух вакиллари кирган.

Баликчилик ҳовузлири фитопланктонда *Merismopedia*, *Microcystis aeruginosa*, *M. pulverea*, *Oscillatoria irrigua*, *P. prasinus*, *Euglena sanguinea*, *Golenkinia radiata*, *Dictyosphaerium pulhellum*, *Nedusmus quadricauda*, *Pediastrum duplex* ва бошқалар кенг тарқалган.

Ҳовузлирининг зоопланктонида гидрофаунанинг 115 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларни 50 %дан ортиги коловраткилар ва шохмўйловлилар – 26, эшқакоёқлилар эса 7 та турдан иборат бўлади. Ҳамма ҳовузлир планктонида клadoцера ларнинг *Moina rectirostris* ва *M. weberi* каби турлари учрайди. Зоопланктон миқдорини анча қисмини клadoцера гурухидан дафния, босмина туркумларининг вакиллари ва роториялардан эса керателла, филиния вакиллари ҳосил қилади. Зоопланктон миқдорини 50-85% ини коловратка вакиллари ташкил қилади.

Май ойидан бошлаб ўғитланган ҳовузлирда зоопланктон гурухидан оид ҳамма организмларни ривожланиши бошланади. Уларнинг умумий миқдори 2212 минг экз/м<sup>3</sup> бу кўрсаткич ўғитланмаган ҳовузлирда гидрофауна миқдоридан 25 баробар кўпдир. Ёз-куз фасларида бу ҳовузлирда зообиомасса 3 г/м<sup>3</sup> бўлган. Ўғитланган ҳовузлирда зоопланктонни июнь ойидаги максимал биомассаси 9,9 г/м<sup>3</sup>, иккинчи максимум эшқакоёқли рачкилар, коловраткалар яхши ривожланган вақтда тўғри келиб, биомассаси 24,8 г/м<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Зоопланктоннинг максимал биомассаси 178 м<sup>3</sup> га чиқади. Фасллар бўйича биомасса 19 г/м<sup>3</sup>, контрол ҳовузлирдаги кўрсаткичдан 10 баробар ортик бўлади.

Ҳовузлирни комплекс ўғитлаганда зоопланктоннинг максимал миқдори 2992 минг экз/м<sup>3</sup>, биомассаси 55,4 г/м<sup>3</sup> кўтарилган. Шундан келиб ҳовузлирни орғано-минерал моддалар билан ўғитлаш, уларда учрайдиган турли гидробионтларнинг турлар сони ва миқдори ортишига сабаб бўлади, яъни органик минерал ўғитлар фитопланктон → зоопланктон → улар ҳосил қилнадиган маҳсулот → катта-кичик балиқлар озикасини асоси ҳисобланади.

Ўғитланган турли ҳовузлирда зообентосни 36 та тури аниқланган. Уларни 17 тури хирономиллар курти бўлиб, кўп учрайдиганлари *Cricotopus*, *Silvertis* каби туркумлар кирди. Бентосга хос гидрофауна вакиллари гулли ўсимликлар орасида ниначилар, поденок, хирономид куртлари, каналар учраса, кум-лойли биотопда олигохетлар ва хирономидлар тарқалган.

Ўғитланган ҳовузлирда зообентос биомассаси анча юкори (7,94 г/м<sup>3</sup>) бўлиб ўғитланмаган ҳовузлир зообентоси организмлар



ассасидан 30 баробар ортиқдир. Комплекс ўғитланган ҳовузларда  
обентосга ҳос организмларнинг миқдори май ойида 10100 экз/м<sup>2</sup>,  
биомассаси 2,9-19,3-35 г/м<sup>2</sup> гача етади. Июнда биомасса 0,6-3,9,  
июлда 0,01-6,9 г/м<sup>2</sup> дан ошмайди. Вегетация даврида ўртача биомасса  
10,4-56 кг/га, контрол ҳовузларда 0,9-11 кг/га ни ташкил қилади.

Ҳовузларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар ва майда  
хайвонлар балиқларнинг асосий озикаси ҳисобланади. Балиқларнинг  
озикаларидаги озика қолдиқлари анализ қилинганда, планктон ва  
обентосга ҳос 22 та ҳар хил организмлар топилган. Улар ичида планк-  
тон организмлардан 9 та тур учраган. Уларга кладоцера, копеподалар,  
хиронomidлар курти ва бошқалар киради.

Икки йиллик карп балиғи ичагидаги озикани 80 % ини гулли  
ўсимликлар, уларни уруги, 13,2 % ини сувўтлар ва 6,8 % ини табиий  
озика ташкил қилган. Июнь-июль ойларда карп балиқчалари озика-  
сида гидрофаунадан кладоцера, рототория, копепода, хиронomidлар  
катнашади. Шу давр (июнь) ичида карп балиқчалари 4,7-5,2 г га  
ўсади, контролда эса 2,6 г га тенгдир.

Балиқчилик ҳовузларида асосан карп, ок калинпешона, чипор  
калинпешона, улар билан сазан, судак, илон балиқлар ҳам учрайди.  
Балиқ маҳсулоти 7,6 ц/га дан 18-37 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 озика бўладиган гулли ўсимликлар ва  
сувўтларни узок вақт ривожланишига ёруғлик, иссиқлик етарли.  
Ҳовузларни органик-минерал ўғитлар билан ўғитлаш фито ва улар  
ҳисобига зоорганизмларнинг яхши ривожланишига имкон беради. Шу  
гидробионтларни таркиби фасллар бўйича ўзгариб туради. Лекин,  
ҳовузларда учрайдиган турлар таркибида, уларнинг миқдоридан кескин  
фарқ йўқ. Бунинг сабаби ҳовузлардаги экологик муҳитнинг кўп  
ожика манбалари (ҳовузлар ҳажми, чуқурлиги, сувнинг тиниклиги, ҳарорати,  
гидробионтлар ҳосил қилган биомасса асосан ҳовузларда учрай-  
диган балиқларнинг озика манбаидир.

Турли сув ҳавзалари маҳсулдорлигини ошириш учун олиб бери-  
ладиган назарий ва амалий ишлар учун балиқчилик ҳовузлари энг  
қулай ҳисобланади. Улар майдони, сувнинг ҳажми ва ҳар томонлама  
бошқариш мумкинлиги туфайли улардан киска вақтда озикали  
балиқлардан юкори маҳсулот олинган.

## 9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари

Ҳозирги кунда Туркистон худудида 100 дан ортиқ катга-кичик сув омборлари бор. Уларнинг физикавий-кимёвий шароити тиричилик организмларнинг ривожланиши учун қулайдир.

### 9.4.1. Сув омборларининг гидрофлораси

Биз 1962-1976 йиллар давомида Туркистонни турли ҳудудларидан жойлашган сув омборларида учрайдиган гулли ўсимликларни сувўтларни ҳар томонлама ўргандик.

Сув омборларини қирғоққа яқин жойларида сувга ярим ботиб ўсадиган ўсимликлардан қамиш, қуға, кўлкамиш, яқан қабилар учради, сувга ботиб ўсувчи ўсимликларга гиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*), наяда (*Najas minor*) қабилар қиради.

Сув омборларининг саёз четларида шу гулли ўсимликлар билан бир қаторда ипсимон яшил сувўтлардан кладофора, спирогира, кўк-яшил сувўтларининг плёнкалари учрайди. Айрим жойларда вошерианнинг 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* қабилар 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* қабилар 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.

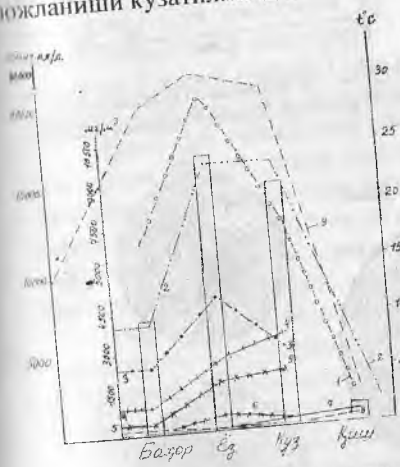
Дарёлар билан боғланган сув омборларининг бошланиш қисмида учрайдиган сувўтларнинг таркиби дарёлар флорасини акс эттиради, планктонда дарё бентосига хос турлар учрайди. Сув омбори

ллари ва айниқса тўғон атрофига яқин жойларда планктонга хос турлар доминантлик қилади. Кўпчилик сув омборларининг очик киста планктонида учрайдиган турлар таркиби бир-бирига ўхшашдир.

Туркистоннинг шимолий худудларида жойлашган сув омборлари учрайдиган сувўтлар таркибида шимолий бореал флора элементлари ривожланади. Ундай турларга *Gloetela scopulina*, *Staurastrum microspinum*, *S. toliferum*, *Cosmarium boreale*, *Oedogonium upsaliensis*, *Surirella borealis*, *Anabaena solitaria*, *A. flosaquae* f. *jacutica* ва бошқалар киради. Улар олдин Европа, Сибир, Шимолий Америка сув омборларида ҳам малум бўлган.

Туркистоннинг жанубий худудларида жойлашган сув омборларида ёз фаслида субтропик ва тропик сув ҳавзалари флорасининг шикилларини ривожланиши кузатилади. Шундай турларга *Coelastrum orbiculatum*, *Didymocystis planctonica*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Aulosira fortillissima* var. *tenuis*, *Calothrix fusca* кабилар киради. Кузни охири, кийин ва баҳор фасларида, ҳарорат паст вақтда бундай турларни ривожланиши кузатилмайди.

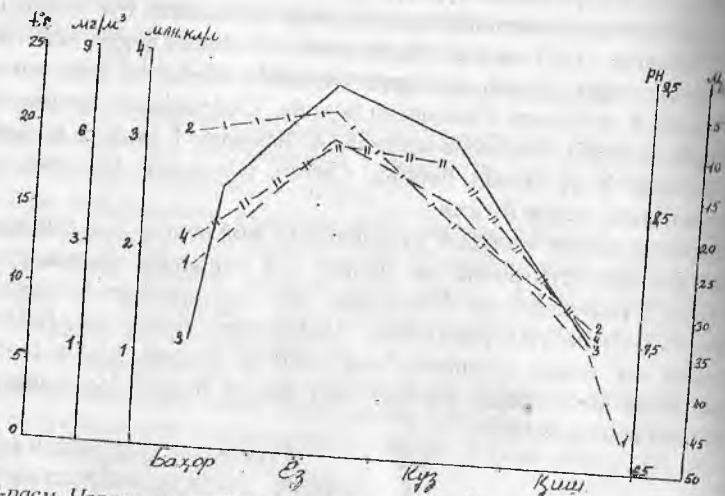
Туркистон худудидаги катта дарёлар ўзанида жойлашган сув омборларининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, уларнинг фитопланктонида учрайдиган турлар таркиби, уларнинг миқдори паст ва турли сув омборларда турлича кўрсаткичга эгадир. Масалан, Сирдарё ўзанида жойлашган Қайроққум, Фарход сув омборларида фитопланктоннинг миқдори 235 мингдан 6,57 млн. кл/л, Чордара сув омборида эса баҳор фаслида 800 минг; ёзда — 38,5 млн. (биомассаси  $10\ 258\ \text{мг/м}^3$ ) атрофида. Фитопланктоннинг энг кам миқдори киш фаслида кузатилади ва 3 млн. кл/л (биомассаси  $782\ \text{мг/м}^3$ ) дан ортмайди (19-расм). Фитопланктонни унча юқори бўлмаган миқдори Чорвоқ сув омборида кузатилади. Жумладан, баҳорда планктон сувўтларнинг миқдори



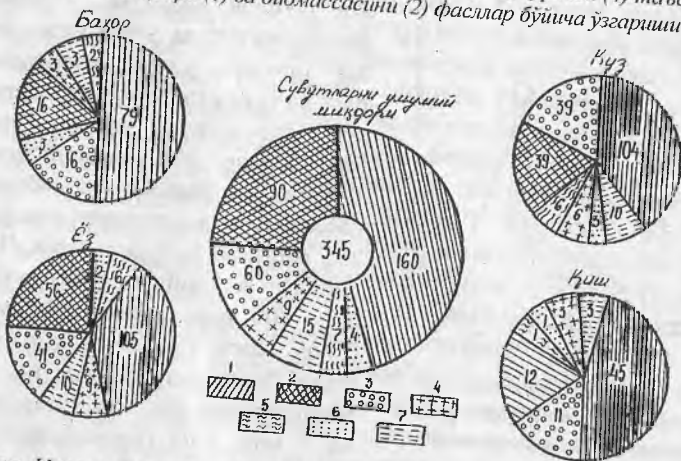
19-расм. Чордара текислик сув омборида ҳарорат (9) таъсирида фитопланктоннинг миқдори (1), унинг биомассаси (2) ва гуруҳларининг ўзгариши: 3-яшиллар; 4-кўк-яшиллар; 5-пиррофиталар; 6-эвгленалар; 8-тилласимонлар.

рида кузатилади. Жумладан, баҳорда планктон сувўтларнинг миқдори

1,1-1,69 млн/л (биомассаси 297 -711 мг/м<sup>3</sup>), Ёзда уларнинг миқдори  
 2,9 млн. кл/л (биомассаси 679-7233 мг/м<sup>3</sup>). Чорвоқ сув омборини 30-  
 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 - тирофиталар; 5 - тилласимонлар; 6 - сариқ-яшиллар; 7 - эгленалар.

Текислик минтақасида жойлашган кўпчилик сув омборлари фитопланктонининг умумий микдори 5,7-200 млн. кл/л (биомассаси  $1-10 \text{ мг/м}^3$  гача) атрофида ўзгариб туради. Тоғ минтақасига жойлашган сув омборларида фитопланктоннинг умумий микдори 12 000 дан 5 млн. кл биомассаси  $6,6 \text{ мг/м}^3$  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), пиропфиталар (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 микдори (330 минг кл/л) ва уни биомассаси ( $1,1 \text{ мг/м}^3$ ) кузатилган. Планктонда сувўтлар микдорини кам бўлишига қарамасдан, улар биомассасини юқорилиги планктонда катта размердаги турларни (*Peridinium inconspicuum*) ривожланиши билан боғлиқдир. Сув омборини узунаси бўйича, унинг юза қатламида фитопланктоннинг микдори 1-5 млн. кл/л, (биомассаси  $2,7-6,5 \text{ мг/м}^3$ ) атрофида ўзгариб туради. Сув омборининг 15 м чуқурлигида сувўтлар микдори 800 минг кл/л биомассаси  $0,5 \text{ мг/кг}$  дан ортмайди.

Нурек сув омборининг фитопланктонида бир нечта турлар доминантлик қилади. Унга атрофдан ювилиб тушадиган биогеоцен 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.

Порин дарёси ўзанида жойлашган Токтогул тоғ сув омборининг майдони  $265 \text{ км}^2$ , узунлиги 65 км, эни 12 км, ўртача чуқурлиги 65 м. Ёз фаслида сувнинг юза қатламида ҳарорат  $23-24^\circ$  гача кўтарилади, сувнинг тузлиги 200-500 мг/л,  $\text{pH} = 7,4-8,6$ .

Сув омборининг планктонида сувўтларни 42 та тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (14), диатомлар (16), кўк-яшиллар (7), тилласимонлар (2), пиропфита (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 микдори 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 г/м<sup>3</sup> гача етади. Ёзда улар зоопланктон томонидан озиқа сифатида кўплаб ўзлаштирилганлиги туфайли сувўтлар биомассаси 1,5-2,1 г/м<sup>3</sup> гача камаяди. Куз фаслида ўртача 1,91 г/м<sup>3</sup>, аммо қишда жуда камайиб (0,05 г/м<sup>3</sup>) кетади.

Фитопланктонда асосан пиропфиталар вакиллари 50-90 % гача доминантлик (баҳор, ёз, куз) қилади. Фитопланктонни фотосинтез активлиги 3,82 мгО<sub>2</sub>/л максимал кўрсаткичга, баҳорда сув юзасида 2,92 мгО<sub>2</sub>/л, ёзда 0,8-1,2 м чуқурликда 2,45 - 3,81 мгО<sub>2</sub>/л атрофида ўзгаради (С.С. Хамраева, 1976).

Туркменистон ҳудудида жойлашган энг жанубий Куртли сув омбори фитопланктонида 189 та сувўтларнинг тур ва тур вакиллари топилган. Уларга яшиллар (68), диатомлар (51), кўк-яшиллар (45), пиропфиталар (9), эвгленалар (8), тилласимонлар (6), сариқ-яшиллар (6) каби гуруҳ вакиллари киради (Шкеда, Язкулиева, Агаджанова, 1983).

Муаллифларнинг берган маълумотига кўра баҳорги фитопланктоннинг микдори 1211-39041 кл/л (биомассаси 636-2 397), микдор бўйича кўрсаткичининг 92,3% ини кўк-яшил сувўтлар вакиллари ташкил қилган, биомассанинг 0,4% ини пиропфитлар ва 20 %ини тилласимонлар ҳосил қилган.

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

Қиш фаслида Куртли сув омборида фитопланктоннинг микдори 1858 мингдан 20,4 млн. кл/л (биомассаси 198-1 179 мг/м) гача ўзгаради. Микдор бўйича кўк-яшиллар (70,7 %) доминантлиги кузатилади. Планктонда бактерияларнинг микдори 1,24-5,2 млн. кл/мл атрофида ўзгариб туради.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, кўк-яшиллар йил давомида, диатомлар ёзда, яшил сувўтлар вакиллари қиш фаслида

этакчилик килади. Бунга ҳаво ва сув ҳароратининг юкорилиги, кўёшнинг 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, ёзга хос турлар эса куз-кишда ҳам ривожланади.

Туркистон сув омборларида учрайдиган сувўтларининг умумий сонини 1271 тур ва тур вакиллари ташкил килади. Уларга яшиллар (495), диатомлар (382), кўк-яшиллар (268), эвгленалар (58), пирофитлар (40), тилласимонлар (13), харалар (9), сарик-яшиллар (4), кизил сувўтлар (1) вакиллари киради (Эргашев, 1974, 1982). Турли сув омборларида сувўтларнинг турлар микдори турлича, яъни 42 тадан (Токтогул) 571 гача (Чордара) тур ва тур вакиллари топилган. Кичик, саёз ва ўт босган сув омборларида планктон формалар ривожланмайди, иккинчи томондан тоғ сув омборларини сувини совуклиги туфайли ҳам турлар сони камдир.

#### 9.4.2. Сув омборларининг гидрофаунаси

Туркистон худудининг жанубий қисмида жойлашган сув омборларининг гидрофаунаси ҳар томонлама ўрганилган. Бундай сув омборларига жанубий Сурхон, Учқизил, Чимқўрғон, Каттакўрғон, 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), эшқакоеклилар (7) киради. Зоопланктонда *Keratella cochlearis*, *K. valga*, *K. quadrata*, *Bosmina longirostris* ва бошқа турлар доминантлик килади, 1967-1969 йилларда зоопланктон умумий микдори  $40040-50820$  экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0.233-0.732$  г/м<sup>3</sup>) ни ташкил қилган. Шулардан шохмўйловлиларни микдори  $2595-5310$  экз, (биомассаси  $0.520-0.192$  г/м<sup>3</sup>), эшқакоеклилар —  $10405-18510$  экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0.151-0.368$  г/м<sup>3</sup>), коловраткалар —  $27040$  (1967 й.)  $23920$  экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0.029-0.7$  г/м<sup>3</sup>) етган. Зоопланктон йиллар бўйичагина эмас, балки сув омборининг қисмлари бўйича ҳам ўзгаради. Масалан, сув омборининг бошланиш қисмида  $126470$  экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $3.64$  г/м<sup>3</sup>), ҳавзани тўғонга яқин қисмида  $30295$  эса экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0.320$  г/м<sup>3</sup>) га етади (Л.К.Сибирцева ва бошқ., 1972).

Жанубий Сурхон сув омборини зообентосида 66 та тур топилган. Уларга хирономидлар курти (37), моллюска ва кўнғизлар (7.6%), чувалчанглар, куртлар, поденки, ниначи, гелеидлар ва бошқ. (28.8%) киради. Турли характерга (лой, лойка, кум) эга бўлган бентосда орга-

низмларнинг умумий миқдори 20-360 экз/м<sup>2</sup>, биомассаси 0,002-0,11 г/м<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Макрофитлар орасида хириноидларни қалин лиги 40-320 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 0,004-0,12 г/м<sup>2</sup>), олигохетлар 220 экз/м<sup>2</sup> (биомасса 0,092/м<sup>2</sup>), кам туқилларнинг миқдори 20-220 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 0,002-0,32 г/м<sup>2</sup>) ни, давр-давр билан қуриб турадиган жойларда зообентосни миқдори 7-205 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 0,007-0,211 г/м<sup>2</sup>), катта даражада ўзгариб туради.

Сув омбори тубининг кўп қисмини суюқ лойка эгаллаган, у ерда учрайдиган ҳайвонларнинг миқдори 20-2620 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 0,04-1,44 г/м<sup>2</sup>)ни ташкил қилиб, уларнинг (75,6-100 % ини) миқдори ва биомассасини хириноидларнинг кўртаклари ҳосил қилади. Олигохетлар кам, уларни миқдори 10-420 экз/м<sup>2</sup> бўлган. 1969-1970 йиллар зообентосни ўртача йиллик миқдори 972 экз. (биомассаси 0,362 г/м<sup>3</sup>) га тенг. Ҳамма гидробиоценозларда хириноидларни *Peloria* туркум вакиллари доминантлик қилади. Уларни миқдори 60-2080 экз/м<sup>2</sup> атрофида.

Жанубий Сурхон сув омборининг ўртача йиллик биомассаси 5,7 кг/га ни ташкил қилади ва сув ҳавза кам маҳсулдор гуруҳга киради.

Ушбу сув ҳавзасига ўзининг гидробиологияси бўйича *Учқизил* сув омбори анча яқин туради. Унинг планктонида 55 та гидрофауна турлари топилган. Уларга коловраткалар (47,2 %), шохмўйловлилар (40,0 %) ва эшқакоёқлилар (10,9 %) киради. 1968-1970 йиллар ичида коловраткалар миқдори 1320-15720 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 0,011-0,127 г/м<sup>3</sup>), шохмўйловлилар 590-6550 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 0,028-0,189 г/м<sup>3</sup>), эшқакоёқлилар 360-3990 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 0,004-0,068 г/м<sup>3</sup>) атрофида ўзгариб турган (Л.И. Афанасьева, Л.К. Сибирцева, А.И. Ледяева, 1972)

Зоопланктонда коловраткалардан *Asplanchna priodonta*, *Keratella valga*, *K. quaerata*, *Polyarthra* sp, кабилар яхши ривожланади ва доминантлик қилади. Уларнинг турлар таркиби, умумий миқдори ва биомассаси фасллар бўйича ўзгаради. Масалан, октябр ойида шохмўйловлиларнинг миқдори 7160 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 0,189 г/м<sup>3</sup>), декабр ойида уларнинг миқдори 3990 экз., биомассаси 0,068 г/м<sup>3</sup> гача камайган.

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

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



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

1968-1970 йиллар ичида зообентосда олигохетлар (ўртача микдори 322 экз/м<sup>2</sup>, биомассаси 0,48 г/м<sup>2</sup>), хириноמידлар курти (485 экз, биомассаси 0,181 г/м<sup>2</sup>), гелеидлар курти 43 экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 0,04 г/м<sup>2</sup>) учрайди. Организмларнинг умумий ўртача микдори 858 экз (биомассаси 0,72 г/м<sup>2</sup>) га тенг. Зообентос организмлар фасллар бўйича, сув омборларининг қисмлари, уларнинг биотоплари бўйича ўзгариб турадилар.

Сирдарё хавзасида жойлашган сув омборлари зоопланктонида (Чорвок, Оҳангарон, Каркидон, Туябугуз, Қайроққум, Фарход, Косонсой, Чордара) 90 дан ортик гидрофауна турлари аниқланган.

Масалан, Қайроққум сув омборининг зообентосида хириноמיד куртларнинг 60 дан ортик тур ва тур вакиллари аниқланган. Сув омборида сув сатҳи пасайган даврда хириноמיד куртларининг 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/м<sup>2</sup> биомасса ҳосил қилган. Хириноמיד куртларидан иккинчи турни микдори 6-7 минг экз/м<sup>2</sup> (биомассаси 1,02/м<sup>2</sup>, 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 ортик зообентосга ҳос тур ва тур вакиллари аниқланган (Камилов, Ҳакбердиев ва бошқ., 1994, 2-китоб; 36 жадвал).

Айрим сув омборларида зоопланктонни ўртача микдори 86,1 минг экз/м<sup>3</sup>, биомассаси 1,6 г/м<sup>3</sup> (Кўргонтепа) бўлса, ҳажми анча катта Андижон сув омборида зоопланктонни микдори 71,2 минг экз/м<sup>3</sup>, биомассаси 3,3 г/м<sup>3</sup> га тенг, Отчопар кичик сув омборида 37,0 минг экз/м<sup>3</sup> 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 қилган (биомассаси 134,2-1 135 мг/м<sup>3</sup>), кузда 80 минг экз/м<sup>3</sup> гача етади. рачкини сув қатламининг 0,5-2 м чуқурликда микдори 110-140 минг экз/м<sup>3</sup>, 20-30 м чуқурликда уни сони 13-15 минг экз/м<sup>3</sup> ни ташкил қилган. Зоопланктондаги иккинчи тур сув омборининг очик қисмида кўпроқ учрайди (550-1000 экз/м<sup>3</sup> (Умаров, 1976).

36-жадвал

Ўзбекистонни текислик минтақасида жойлашган айрим сув омборларининг озиқа манбаи (Камилов ва бошқ., 1994)

Сув омборларининг номи	Сувнинг ҳажми, млн. м <sup>3</sup>	Майдони, км <sup>2</sup>	Зоопланктон		Зообентос	
			микдори минг экз. м <sup>3</sup>	биомасса, г/м <sup>3</sup>	микдори экз. м <sup>2</sup>	биомасса, г/м <sup>2</sup>
<i>Сирдарё водийси</i>						
Каркидон	218,4	950	27238	0,881	—	1,382
Андижон	1600	460000	71,247	1,84-3,3	—	0,269
<i>Зарафшон водийси</i>						
Каттақўрғон	594	1000	126,5	3,6	637	0,6
Қуюмазор	270	1624	10,06	4,1	130	1,6
Тўдақўл	875	17500	29,8	0,3-11,1	72	1,4
Шўркўл	170	1700	160,0	0,3-4,6	8480	12,6
<i>Қашқадарё водийси</i>						
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
<i>Сурхондарё водийси</i>						
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/м<sup>3</sup>, зообентосни биомассаси 0,2-12,9 г/м<sup>2</sup> атрофида ўзгариб туради.

Бу маълумотларни таккослаш учун тоғ минтақасида жойлашган айрим сув омборларида ривожланадиган гидробиоценозларни кўриб чиқамиз. Жумладан, *Вахи дарёсида жойлашган Нурек сув омбори*нинг чуқурлиги 120 м, сувнинг тиниклиги тўғон атрофида 4 м га етади.  $pH = 7,3-7,6$  экологик муҳит кам ишкорли.

Сув омборини суви босаётган жойларда хириноид куртларининг 16 тур ва формалари топилган. Сув омборини киргокларига яқин жойларида хириноидлар, олигохетлар, кўнғизлар 5-10 м чуқурликда учрайди. Хиноидларни айрим йирткич формалари (*Procladnus*) 25 м чуқурликка таркалган. 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 ортамаган (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 махсулоти *Acanthodiptomus denticornis*, *Daphnia longispina* каби турлар ҳисобига ҳосил бўлади. Улар билан бирга ривожланадиган турларни умумий микдори  $105 \text{ минг экз/м}^3$  га етади. Июнь ойида зоопланктонни ўртача микдори  $16,5-86,5 \text{ минг экз/м}^3$  (биомассаси  $68-385 \text{ мг/м}^3$ ) га етиб, планктонда *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris* кабилар доминантлик қилади, сентябрь ойида зоопланктонни микдори  $131,5 \text{ минг экз/м}^3$  га кўтарилади, аммо уларни биомассаси пасаяди ( $267,7 \text{ мг/м}^3$ ), декабрда зоопланктонни микдори сезиларли даражада ( $8-47 \text{ минг экз/м}^3$ , биомассаси  $110 \text{ мг/м}^3$  гача) камаяди.

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

қилган. Қиш фаслида сувнинг 20-30 м чуқурлик қатламида зоопланктонни миқдори 1,7 минг экз/м<sup>3</sup> гача етган.

Зоопланктонни 2-10 ва 10-20 метр сув қатламида тўпланиши, шу қатламларда ҳароратни кўтарилиб-пасайиб туриши билан боғланган дир. Куз-қиш фаслида сув циркуляцияси натижасида бу қатлам 20-30 метрли қатламга ўтади.

Нурек сув омборининг зоопланктони учун бир нечта доминант турларни, уларнинг миқдори ва биомассасини келтиради. Жумладан, планктонда доминант турларга: *Brachionus quadridentatus*, унинг миқдори апрель-октябрь ойларида 4,8-8,1 минг экз/м<sup>3</sup> ни ташкил қилади. *Filinia longiseta* июнь-июль ойларида бу турни миқдори 8,6-11,4 минг экз/м<sup>3</sup> дир. *Daphnia longispina* миқдори 2,5-12,0 минг экз/м<sup>3</sup> бўлса, *Acanthodiptomus denticornis* миқдори июнь-август ойларида 3,2-5,3 минг экз/м<sup>3</sup> атрофидадир.

Нурек сув омборида зоопланктон ҳосил қиладиган маҳсулот захираси март-декабрь ойларида 170-1596 т. миқдорида ўзгариб туради (37-жадвал; Парпиев, 1976).

37-жадвал  
Нурек сув омбори зоопланктонининг умумий биомассаси ва унинг чиқиб кетиши

Ойлар	Сувнинг ўрта ойли ҳажми, млрд/м <sup>3</sup>	Сув омборидаги биомасса, мг/м <sup>3</sup>	Зоопланктоннинг захираси, т	Сувнинг оқиши, млрд. м <sup>3</sup>	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
Октябр	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 эшкаккоёқлилар (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<sup>2</sup> (биомассаси  $1,15 \text{ г/м}^2$ ), сув омборини тўғонга яқин, энг чуқур жойида бентоснинг сони 3,0 минг экз/м<sup>2</sup> 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 эшкаккоёқли рачкилар киради. Планктонда копепода-клагоцера, кллагоцера-ротатория вакиллари доминантлик қилган. Зоопланктонни баҳордаги ўртача миқдори 2640 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0,052 \text{ г/м}^3$ ). Лекин, сувнинг 5 метрли қатламида уларнинг миқдори 4000 экз/м<sup>3</sup> (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<sup>3</sup> (биомассаси  $0,021 \text{ г/м}^3$ ) ни аранг ташкил қилади. Бу кўрсаткични ҳосил қилишида босмини (47 %), асплянхилар (35 %), циклоп-лар (13 %) қатнашади; сувни 20 м дан ортик чуқурлигида зоопланктоннинг миқдори 6 дан 600 экз/м<sup>3</sup> (биомассаси  $0,025-11,5 \text{ мг/м}^3$ ) 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 баликларни 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 баликларнинг 51 та тур ва тур вакиллари топилган.

Ўзбекистон сув омборларида баликларнинг 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, лакқа ва бошқа 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 балиқ турининг 35 таси Туямўйин сув омборида, каналларда топилган 34 та балиқ турлари, коллекторларда учрайдиган 33 та тур Амударё баликлари билан умумийдир. Дарёда яшайдиган 44 та балиқ турининг 38 таси Амударё ҳавзасидаги кўлларда учрайди. Номлари келтирилган сувлар – дарё, сув омбори, канал, коллектор ва кўлларда учрайдиган баликларга: Орол усачи, Туркистон усачи, Шарк лешчи, сазан, оқ калин пешона, лакқа, илон балик, судак кабилар киради.

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

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

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

Улар учун умумий балиқ турларига: оқ амур, Орол жерехи, Туркистон ва Орол усачлари, Орол шемайси, сазан, Амударё голеци, лакқа, гамбузия, судак кабилар киради (Камилов ва бошқ., 1994).

Ўзбекистоннинг айрим сув омборларидан 1987 йили 438,5 т., 1988 йили – 655,7, 1989 йили – 1044,1 1990 йили 870,4, 1991 йили эса 738 т. балиқ маҳсулоти йиғилган. Шу йиллар ичида энг кўп балиқ маҳсулоти Тўдакўл сув омборида (238 тоннадан 547 тоннагача) олинган – 5 йил ичида жами 22 288 т. балиқ маҳсулоти тугилган. Энг кам балиқ маҳсулоти Учқизил (5,2 т.) ва Чорвоқ (21 т.) сув омборларидан олинган.

1981-1991 йиллар ичида Республиканинг сув омборларидан

5767,3 т. балик маҳсулоти тўпланган.

Сирдарё хавзасида 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.) кўлларида ҳам маълум микдорда балик маҳсулоти олинган. Республика сув омборлари ва кўлларида балик маҳсулоти гектарига 30-40 кг ни ташкил қилади, холос.

#### 9.4.4. Сув омборлари гидробионтларининг ривожланишига таъсир қилувчи экологик омиллар

Сув омборлари пастлик жойларда дарёлар ёки оқар сувли кўлларга тўғон қуриб сувнинг оқими бошқарилиши ва сув тўпланиши учун барпо этилади. Улар дарёларнинг тор, жарли кам сув босадиган ёки кенг сув ёйилиб тўпланадиган жойларида қурилади. Шунинг учун ҳам сув омборларининг хусусиятлари дарёлар ёки кўллар хусусиятларига ўхшаб кетади. Жумладан, сувнинг оқими, тузлиги, газлар микдори, 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 микдорда 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-лойқа юзасига чўккан организмлар ҳам аста-секин қурийдилар, нобуд бўладилар ёки анабиоз ҳолатда сақланиб қоладилар. Сувнинг келиши билан улар ҳаётини фаолиятларини тиклаб ўсиш, кўпайиш ва ривожланишни бошлайдилар.

Тўғонга яқин жойларда сув чуқур ва бу ерда унинг оқиши кузатилади. Бунда сувнинг юза қатлами ҳам сувнинг оқишида қатнашади. Унинг вертикал қатламидаги сувнинг чуқур жойларида сақланади. Унча чуқур бўлмаган жойларда вертикал қатламлик бузилади. Сув тўлкинлари вақтида сув ҳарорати, газлар, минерал ва органик озика моддалар тенг тақсимланади. Сув омборининг тўғонга яқин чуқур жойларида (100-120 м) сувнинг аралашishi кузатилмайдди. Шунинг сабабли турли сув омборларда, уларни ҳар-хил қисми ва чуқурликларида гидрологик, гидрохимик ва биологик жараёнларнинг фарқлиги кузатилади. Дарё ўзанига жойлашган сув омборларининг бошланғич қисмида ҳарорат, газлар даражаси, минерал ва органик моддалар

микдорининг ва организмларнинг умумийлиги кузатилади. Лекин бу ҳолат сув омборининг тўғонга яқин чуқур қисмининг сув қатламларида (ҳарорат, газлар даражасининг ҳар хиллиги, минерал органик моддаларнинг аста-секин тўпланиши) организмлар гаркибида планктонга хос турларнинг ривожланиши кузатилади ва натижада физико-кимёвий ва биологик горизонтал ҳамда вертикал фарқланиш ва ҳар хиллик юзага келади.

Ёйилиб сув гўпланадиган 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 балиқларнинг (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 вакилларининг 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 балиқ 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, ҳароратни пастлиги ёки юкорилигига) таъсири асосида уларда гулли ўсимликларнинг турлича ривожланиш даражаси кузатилади. Жумладан, суви лойка дарёлар (Амударё, Мурғоб) ва уларда қурилган сув омборларида гулли сув ўсимликлар ўсмайди ёки жуда кам ўсади. Сув билан оқиб



келадиган муаллақ заррачалар, лой, лойка ўсимликларни сув тубига ўрнашишига имкон бермайди, ёш ниҳолларни лойка босади ёки ювиб кетади. Сув тубини тургун лой-кумли ва куёш 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 кўпайтириш мумкин бўлмай қолади. Бундай сув омборларига Чуқурсой, Шерт, Фарход номли сув ҳавзалари мисол бўлади. Текислик минтақасида жойлашган сув омборларининг бир қирғоғининг (Чимқурғон, Жанубий Сурхон) ўт босган бўлса, иккинчи қирғоғининг сув тўлкинлари таъсирида доимий емирилиши ва шундай жойларда сувнинг 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 кўплиги балиқларга озика сифатида ижобий роль ўйнайди. Лекин, уларнинг хаддан зиёд кўплиги сув ҳавзасини ўт босишига, сув ҳажмини камайишига олиб келса, иккинчи томондан ўт босган ҳавзаларда планктон организмлар ва балиқларнинг ривожланишига экологик шароит йўқолади. Учинчи томондан ўт босган сув ҳавзалари - омборлар турли касалликлар тарқатувчи ҳашоратларни кўпайиш жойига айланиб қолади. Сув омборларини ўт босишидан қутилишнинг чораси ҳавзани чуқур қуриш, уни ўт-ўсимликларидан тозалаш, тубини хайдаш, турли кимёвий моддалар билан ишлов бериш, тез-тез сувини чиқариб, сув тубини қуриштириш, лойка сув билан тўлдириш ва бошқа тадбирлар уларни ўт босишидан саклайди.

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

килар кўп ва яхши ривожланади.

Сув омборларининг бошланиш, юқори қисмида сувнинг чуқурлиги унча катта эмас. Оқиши секин жойларида экологик омиллар (харорат, газлар, озиқа моддалар) ва планктон организмлар бир теклида тақсимланади. Агар дарё суви тиниқ бўлса у билан оқиб келадиган биоген моддалар таъсирида сувўтларнинг яхши ривожланиши кузатилади.

Сув омборлари тўғони атрофида, сув чуқурлигининг ортими оқимининг пастлиги туфайли планктон организмларнинг аста-секин сув туби чўкмасига тушиши, сувни юза қатламидан биоген моддаларни пастки, ёруғлик етиб, фотосинтез жараёни ўтадиган қатламларга (10-15-20 м) ўтиши ҳам кузатилади. Лекин, 70-100-120-150 м чуқурликда планктон организмларнинг камлиги туфайли (Токтоғул, Нурек, Чорвоқ сув омборлари) тўғон тубидан чиққан сувда фито- ва зоопланктонга хос организмлар жуда кам учрайди. Аммо унча чуқур бўлмаган сув омборлари (Чордара, Чимкўрғон, Жанубий Сурхон) тўғони тубидан чиқадиган 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 саёз жойларида тупроқда ривожланувчи бактериялар, сувўтлар ва турли эдафауна вакиллари тез ривожланади. Лекин, сув сатҳи ва уни турли экологик омилларининг ўзгариши билан, сув тубига хос доимий бентос турлар, уларнинг гуруҳлари юзага келади. Псаммореофил ва пелореофил гуруҳ гидробиоценозлар таркиби ўрнига бошқа таркибга хос турлар, лойни кавлаб, уни ичида яшовчи организмлар ривожланади.

Дарёлар тубидаги тошлар устида ривожландиган литореофил гидробиоценозлар таркиби бузилади. Улар сув омборлари кирғокларида сақланиб қолади. Сув ўсимликлари устида ўсадиган ва ривожландиган гуруҳлар пайдо бўлади. Сув сатҳининг пасайиши билан бир неча ой куриб қоладиган сув тубида тўпланган организмлар (сувўтлар, зоопланктон, зообентос) қуриydi, чирийди ва лой-лойкани органик модда билан бойитади.

Юқорида қайд қилганимиздек, сув омборларининг ихтиофаунаси дарёлар, каналлар, коллекторлар ёки улар билан боғлиқ бўлган кўл балиқлари ҳисобига ташкил топади. Туркистон сув омборларининг гидрологияси, гидрохимик ва биологик режими экологик жиҳатдан яхши. Уларда етарли даражада балиқчиликни ривожлантириш ва олинган балиқ маҳсулоти билан аҳоли талабини қондириш мумкин.

## 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: қоманал-хўжалик, саноат оқавалари, нефть ва нефть маҳсулотлари ҳамда турли минерал ва захарли моддалар билан тўйинган кишлок хўжалик оқаваларидир. Оқав сувларнинг тушиши натижасида айрим дарёлар сувининг тузлиги 1,4-2,6 мартаба ортган.

Юқоридаги манбаларда ҳосил бўлган оқав сувларни маълум ҳовузларда гўллаб, оқав сувдаги турли заррачалар, лой-лойка ва моддалар чўкмага тушиб, сувни тиниши жараёнида ҳовузларда турли ўсимликлар (гулли ўсимлик, сувўтлар, бактериялар) ўстириш йўли билан оқав 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, қонус) 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 оқав сувларни тозалаш йўли

1970-1987 йиллар давомида Чимкент, Чирчик, Фарғона, Самарканд шаҳарлари атрофида жойлашган ҳовузларда турли оқав сувлар-

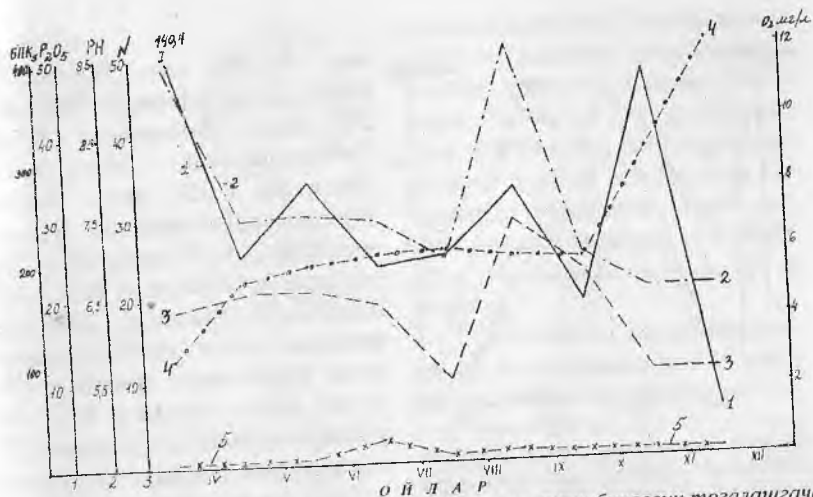
ни биологик услуб билан тозалаш жараёнлари устида иш олиб борилди (Эргашев, 1982, Тожиев, 1984, Абдукодиоров, 1990).

Чимкентни биологик ҳовузлари шаҳардан 8 км ғарб томонда жойлашган бўлиб, конус шаклидаги ҳовузларнинг сони 6 та, уларнинг умумий майдони 54,7 га, ҳовузларнинг умумий узунлиги 25 км, уларга тушадиган оқава сувнинг бир кунлик ҳажми 152 минг м<sup>3</sup> 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 (%)

Кўрсаткичлар	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 <sub>5</sub> , д 0 <sub>2</sub> /л	200-400	386-390	9,6	—
Курук чўкма, мг/л	1140-1648	864-982,3	318-664	95,2-97,7
Муаллак моддалар, мг/л	180-240	124,0	25-54	65,1-73,0
Умумий азот, мг/л	20 гача	12,4	0,1-1,0	77,5-85,6
Фосфор, мг/л	25 гача	19,2	1,0-3,0	98,0-99,2
Оксидланиш, мг/л	88-206	171,6	6,0	90,0-98,0
Эриган кислород, мг 0 <sub>2</sub> /л	0,9-0,1	3,4-5,6	14,8	93,4-97,1
				280 %гача тўйинган

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

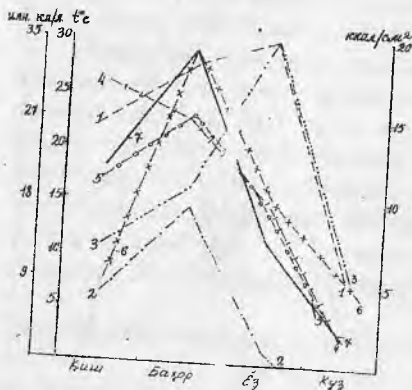


22-расм Чимкентни биологик ҳовузларида оқава сувни биологик тозалашгача кўрсаткичи. 1 - фосфор ( $P_2O_5$  мг/л); 2 - актив реакцияси-рН; 3 - умумий азот (мг/л); 4 - БПК<sub>5</sub>; 5 - эриган кислород.

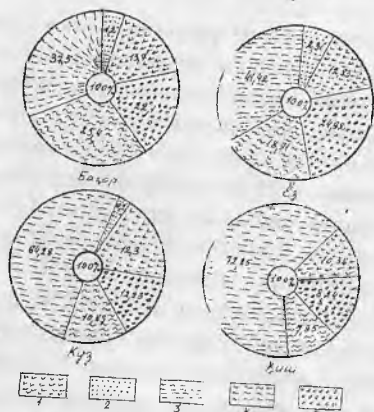
### 10.2.1. Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялаш

Биологик ҳовузларда сувўтлар таркиби ва уларнинг миқдорини кўпайтириш йўли билан оқава, ифлос сувларни тозаланишини тезлаштиришни биологик услубнинг асосий мақсади эканлигини инобатга олиб, ҳовузларни альгализациялаштиришга киришдик, яъни баликчилик ҳовузлари, турли кагга-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 кўп миқдорда ривожланди. Жумладан, баҳорда ҳовузларга ташланган сувўтларнинг умумий миқдори 2,3-10,5 млрд. кл/л гача етади. Унинг ҳосил бўлишида *Scenedesmus obliquus* миқдори 350 млн. кл/л (биомассаси 0,049 мг/л), *S. quadricauda* (миқдори 350 млн. кл/л, биомассаси 0,11 мг/л), *S. acuminata* - 200 млн. (биомассаси 0,028), *Chlorella vulgaris* - 260 млн. (биомассаси 0,033), *Ankistrodesmus acicu-*



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



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

laris - 300 млн. (биомассаси 0,075), Chlamydomonas snowiae - 200 млн. (биомассаси 0,058), Chromulina ovalis - 200 млн. кл/л (биомасса 0,050 мг/л). Euglena туркуми вакиллари умумий миқдори 235-375 млн. кл/л (биомассаси 0,5-0,40 мг/л) гача етган. Ҳовузларга ташланган ряска ҳам кирғокка яқин саёз жойларида яхши ривожланиб миқдори 189,2 экз/м<sup>2</sup>, курук оғирлиги 397,3 г/м<sup>2</sup> ни ташкил қилди (23-24-расм).

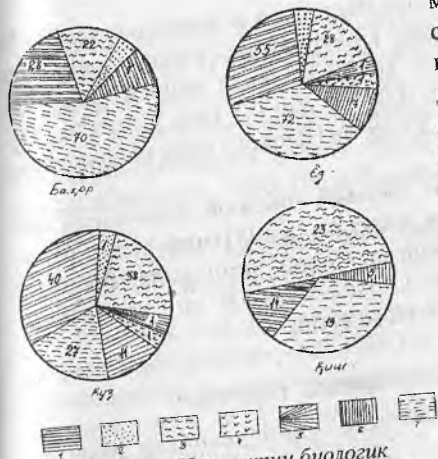
Чимкентнинг биологик ҳовузларини альгализациялашнинг 3-5 йиллари ҳовузларда учрайдиган сувўтларнинг турлар миқдори 212 га етди. Улар ичида яшиллар 85 (умумий сондан 40%), кўк-яшиллар - 63 (29,74%), диатомлар - 50 (23,5%), эвгленалар - 11 (5,1%), тилласимонлар - 1 (0,4%), сарик-яшиллар - 1 (0,4%), пиропфиталар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

Келтирилган сувўтларнинг тур ва тур вакиллари сони ва турларнинг миқдори фасллар давомида ўзгариб туради. Жумладан, баҳор фаслида 94 та, ёзда - 163, кузда - 99 ва килиш фаслида 68 та тур ва тур вакиллари учраган (25-расм).

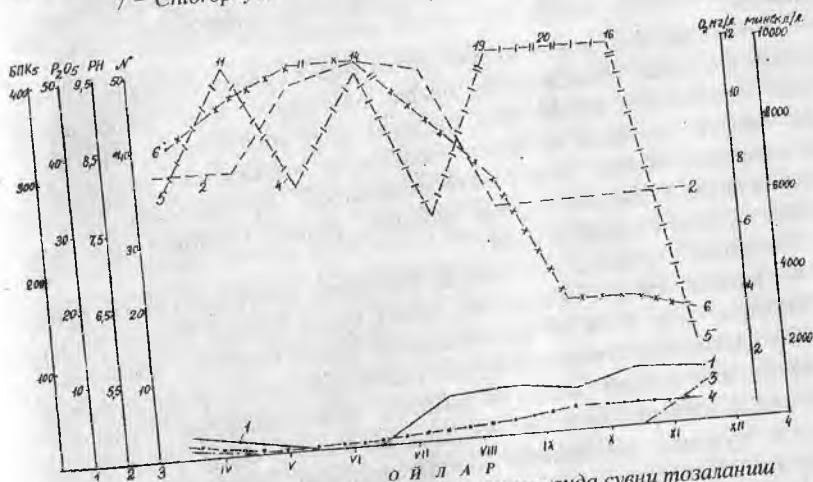
Ҳовузлардаги сувўтларнинг баҳор бошидаги умумий миқдори 698 млн. кл/л, баҳор охирида эса - 1460 млн. кл/л (биомассаси 0,347-7,27 мг/л, ёз фаслида - 961-2994 млн., (биомассаси 0,478-1,49 мг/л), кузда - 890-1873 млн. (био-

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 ҳовузуларда учрайдиган сувўтларнинг умумий микдори 19,7 млрд. кл/л (биомассаси 3,94 мг/л) га етган.

Ҳовузуларга ташланган ряска яхши ривожланади, 1 м<sup>2</sup> жойда уни 6-10 кг фитомассаси, 1 га сув юзасида эса 25-36 т, тоза масса ҳосил қилган. Сувўтларнинг кўп ривожланган даврида ҳовузулардаги оқава сувларнинг тозаланиш даражаси баҳорда 80%, ёзда – 96-99, кузда – 73-75%, кишда – 63,4-65% ни ташкил қилади (38-жадвал, 26-расм).



25-расм. Чимкентни биологик ҳовузуларида сувўтларнинг таркибини фаслар бўйича ўзгариши (Ш.Тожиёв):  
 1 – Cyanophyta; 2 – Chrysophyta;  
 3 – Bacillariophyta; 4 – Xanthophyta;  
 5 – Pyrrhophyta; 6 – Euglenophyta;  
 7 – Chlorophyta;



26-расм. Чимкентнинг биологик охириги ҳовузида сувни тозаланиш даражасининг кўрсаткичлари; 1 – фосфор ( $P_2O_5$  мг/л); 2 – актив реакция – pH; 3 – умумий азот (мг/л); 4 – БПК<sub>5</sub>; 5 – эриган кислород; 6 – фитопланктонни умумий сони.

Ҳовузлардаги оқава сувларнинг бактериал тозаланиши ҳам 99% ни ташкил қилган; биринчи ҳовузни 1 литр ифлос сувида учрайдиган бактерияларнинг умумий миқдори 14150 мингдан охириги ҳовуз сувида 6000 гача камаяди, колилитр 0,00001 дан 0,1 гача ўзгаради. Ундан ташқари охириги ҳовуз сувида Зонне ва Ньютон ичак палочка бактериялари топилмаган.

Ёз фаслида зоопланктоннинг умумий миқдори бошланғич ҳовузларда 372 экземплярдан, охириги ҳовузларда 4931 млн. экз/м<sup>3</sup> (биомассаси 1,49 дан 6,7 г/м<sup>3</sup>) гача кўпайган. Содда организмлар бошланғич ҳовузларда 20 млн. кл/л бўлса, охириги (4,5,6 чи) ҳовузларда уларнинг умумий миқдори 90 млн. кл/л га етган.

### 10.2.2. Сапроб организмларнинг таркиби

Чимкентнинг биологик ҳовузларида, унинг санитар ҳолати, оқава сувнинг ифлослик ва тозаланиш даражасини кўрсатувчи сувўтларнинг 78 та индикатор турлари аниқланган. Сапроб организмлардан ксеро-сапроблар – 1, олиго-мезасапроблар – 5, бета-мезасапроблар – 30, альфа-мезасапроблар – 14, 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 ҳовузларнинг энг ифлос оқава сувлар тушадиган бошланғич қисмида полисапроб, альфа-полисапроб каби ифлосликни юқори даражасини кўрсатувчи индикаторлар ривожланса, ҳовузларнинг охириги қисмида сувнинг тозаланган даражасини кўрсатувчи олиго-мезасапроблар, олиго-бете-мезасапроб организмлар кўп равишда ривожланади. Уларнинг турлар таркиби, ўсиши, кўпайиш даражаси фасллар бўйича ўзгариб туради.

Чимкент атрофида жойлашган биологик ҳовузларда сувга ярим ботган (камиш, кўга, кўл камиши, якан), сувда қалқиб ўсувчи ряска, сув четлари, уни туби ва қатламларида ўсган сувўтлар коммунал-хўжалик саноатдан тўпланган ифлос оқава сувларнинг тозаланишини тезлаштирувчи асосий биологик омиллар ҳисобланадилар. Ўсимликлар сувдаги минерал-органик моддаларни шимиб олиш йўли билан уларнинг сувдаги миқдорини камайтирадилар, сувнинг биологик ҳислатлари ва санитар ҳолатларини яхшилайдилар.

Ўсимликлар кўп ва яхши ривожланган вақтда ҳовуз сувидаги органик азот ва фосфорнинг миқдори 25 баробар камайган, сувнинг



оксидланиши – 34, БПК<sub>5</sub> – 45, сувдаги муаллақ моддалар – 92 баробарга камайган. Сувда эриган кислороднинг миқдори 15 баробар кўлайган. Сувнинг тиниклиги эса 2,5 см дан 2 метрга етган. Охириги ҳовузда сув биолого-санитар жихатдан тоза, зарарсиз, техник ўсимликларни суғоришга яроқли ҳолга келган, балиқлар борлиги аниқланган (Эргашев, 1980, 1982; Тожиев, 1984).

### 10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувлари тозаланиши

Чирчиқ шаҳри атрофида жойлашган минерал-азот ишлаб чиқарувчи “Электрхимпром” (ЧПОЭ) заводидан чиқадиган оқава сувлар тўпланадиган квадрат шаклидаги 6 та биологик ҳовузларнинг умумий майдони 36,4 га. Улардаги сувнинг ҳажми 908650 м<sup>3</sup>, 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 кўллаш 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, кўга, сувга ботиб ўсувчи гулли сув ўсимликларидан ғиччак турлари (*Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *P. pectinatus*, *P. natans*), утрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар қаторида ипсимон яшил сувўтлардан *Stigeoclonium tenue*, *Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia* каби туркумларнинг вакиллари билан кўк-яшил ва диатом сувўтлари ҳам учраган. Коллекторда ғиччак (*P. pusillus*) ва вероника (*Veronica anagallis-aquatica*) яхши ривожланган. Сувга ярим ботган ва ботиб ўсувчи гулли ўсимликларни 25 та тури аниқланди.

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

сувўтларнинг 98 та тур ва тур вакиллари борлиги маълум бўлди.

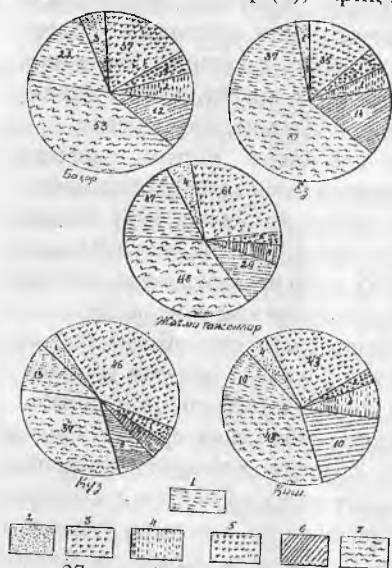
Кейинчалик, сунъий лотокларда кўпайтирилган *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Oocystis*, *Chlamydomonas*, *Pediastrum* каби туркум вакилларининг суспензияси бир ҳафтада 2-3-4 мартаба 1000-1200 л ҳажмда биологик ҳовузларга тўкилди. Шундай суспензиянинг 1 мл да сувўтларнинг 10-40 млн. хужайраси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

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

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

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

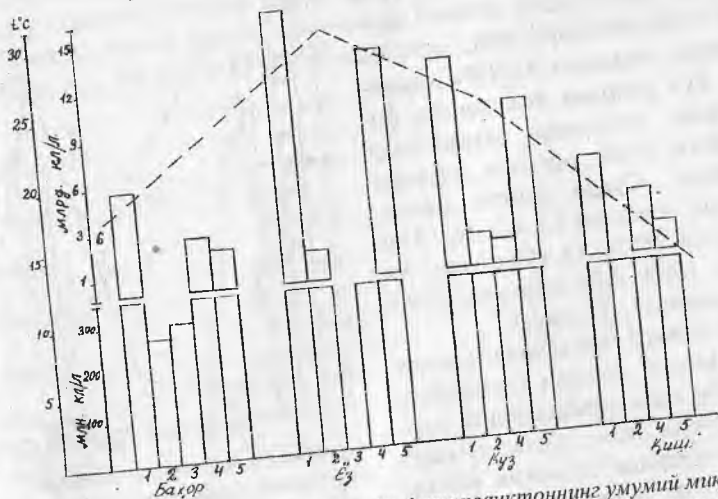
Сувўтлар баҳорни ўртала-ридан кузни деярли охиригача яхши ривожланади ва шу даврда биологик ҳовузларни оқава сувида умумий азот 960-1200 дан 0,16,5 мг/л гача камайган. Мис – 18-52 дан  $O_2$  мг/л гача, никель – 12-27



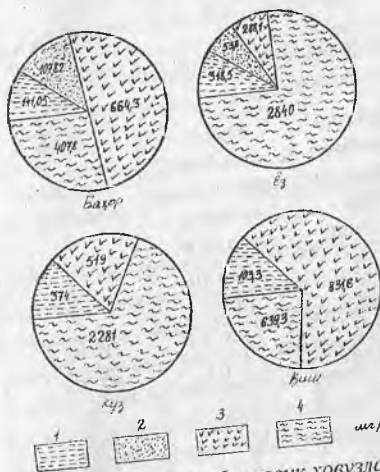
27-расм. Чирчикни биологик ҳовузларида сувўтларнинг турлар таркибини фасллар бўйича ўзгариши: 1 – кўк-яшиллар; 2 – тилласимонлар; 3 – диатомлар; 4 – пиропиталар; 5 – сариқ-яшиллар; 6 – эвгленалар; 7 – яшил-

дан 0,1 мг/л гача, сувнинг оксид-

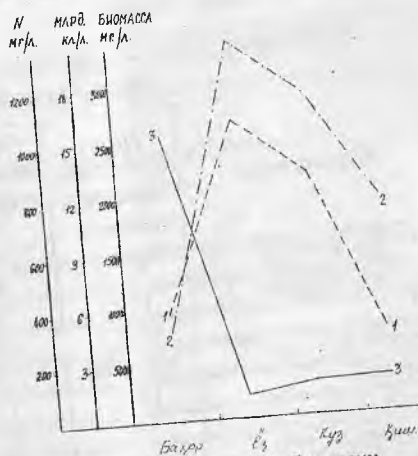
лар.



28-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида фитопланктоннинг умумий миқдорини (1) фасллар бўйича сув ҳарорати таъсирида ўзгариши: 2 – кўк-яшиллар; 3 – тилласимонлар; 4 – диатомлар; 5 – яшиллар.



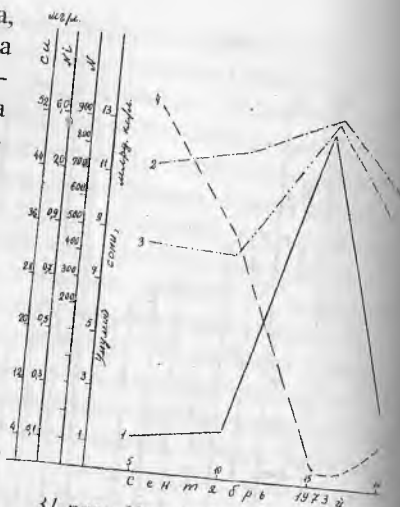
29-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида фитопланктон биомассасини фасллар бўйича ўзгариши: 1 – кўк-яшиллар; 2 – тилласимонлар; 3 – диатомлар; 4 – яшиллар.



30-расм. Чирчиқни биологик ҳовузларида сувўтлар миқдори (1) ва биомассасини (2) сувдаги азот миқдорига қараб фасллар бўйича ўзгариши.

ланиши – 41 дан 2,5 мг  $O_2$ /л гача, БПК<sub>5</sub> – 67 дан 2,2-2,6 мг  $O_2$ /л гача тушган. Яъни оқова сувдаги асосий кўрсаткичлар: азот, мис ва никелни миқдори 97-99% камайган, сув улардан тозаланган, шу минерал моддалар ўсимликлар танасига ўтиб, органик моддага айланган. Сувда эриган кислороднинг миқдори 3,5 дан 16-18 мг  $O_2$ /л (ёки 280%) га тўйинган (Эргашев, 1989, Абдукодиров, 1990; 39-жадвал; 31, 32-расм).

Кейинги вақтларда Самарканд, Навоий, Ангрен, Оҳангарон, Душанбе каби шаҳарларнинг турли таркибли оқова сувлар тўпланган ҳовузларида биологик методни қўллаш, уларда гулли сув ўсимликларни ва сувўтларни ўс-

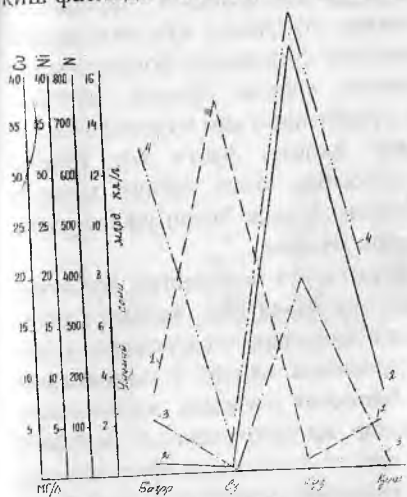


31-расм. Чирчиқнинг биологик ҳовузлирини оқова сувларидаги мис (1) никел (2) ва азотни (3) сувўтларнинг (4) ривожланиши даражасига таъсири.

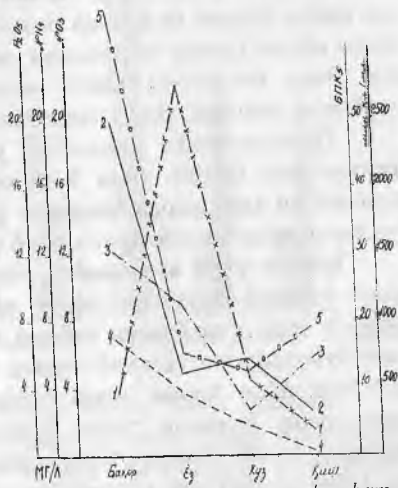
39-жадвал  
Чирчиқнинг биологик ҳовузларидаги оқова сувнинг таркиби ва тозаланиш даражаси (%)

Кўрсаткичлар	Оқова сувларнинг таркиби ва миқдори	Оқова сувларни биоуслугача ўз-ўзидан тозаланиши	Оқова сувларни биоуслугачдан кейинги тозалиги	Тозаланиш даражаси, %
Сувнинг тиниклиги, см	20-25	45-50	120-140	—
Сувнинг ҳарорати°, С	14-29	14-29	14-29	—
pH	6,5-8,5	6,0-7,0	7,0-9,5	97-98,2
Умумий азот, мг/л	960-1200	250-450	0,1-1,5	97-98,2
Мис, мг/л	18-52	12-28	0-0,1	99,0
Никель, мг/л	27	15-16	0-0,1	99,0
Оксидланиш, мг/л	41	21-23,5	2,5	97,0
БПК <sub>5</sub> , 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

гириш 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), нитрат (4) миқдорига қараб фаслий ўзгариши (5).

#### 10.4. Оқава сувларни биологик услубда тозалашнинг афзаллиги

Кўп йиллик олиб борилган илмий-тадқиқот ишлар шуни кўрсатдики, органик ва минерал моддаларга тўйинган оқава ифлос сувларни биологик услубни қўллаш йўли билан тозалаш афзал, бунда оқава сувдаги зарарли моддаларни камайиш даражаси ҳовузларда ўсадиган гулли сув ўсимликлар ва сувўтларнинг оз-кўплигига боғлиқдир. Ўсимликлар яхши ривожланган ҳовузларда кимёвий элементларнинг концентрацияси кескин пасаяди. Шунинг учун ҳам биологик услуб физико-кимёвий услубларга қараганда жуда қулай ва катта қурилишлар ҳамда кўп харажатлар талаб қилмайди.

Биологик услуб йўли билан тозаланган оқава сув турли зарарли моддалар ва патоген организмлардан зарарсизланади, биологик соғ-

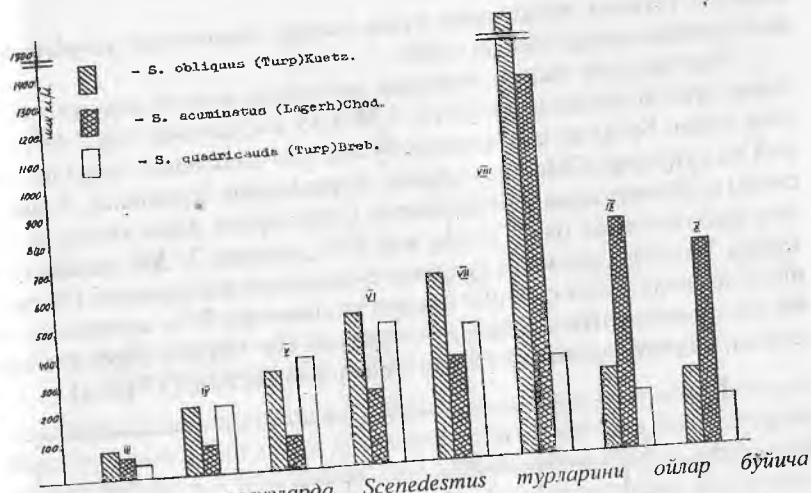
ломлашади, сувни санитар ҳолати яхшиланади, оқава ифлос сувидан минерал ва органик моддаларнинг концентрацияси, БПК<sub>5</sub> ва оксидланиш даражаси кўп микдорда камаяди. Ифлос сувдаги гидробионтлар моддалар чўқади, патоген организмлар ўрнига фойдали гидробионтлар пайдо бўлади ва кўплаб ривожланади. Натижада, кўп микдордаги оқава ифлос сувлар тозаланади, экинларни сугоришда фойдаланишига ёки берк системада кайта ишлатишга яроқли бўлади, ҳаттоки, дарёларга ташлаш, ҳовузларда балиқ кўпайтириш ҳам мумкин бўлади.

Туркистоннинг шароити, унинг иқлими ўзига хос табиий лаборатория бўлиб, унда 9-10 ой давомида, очиқ табиий ҳолатда жойлашган ҳовузларда биологик услубни қўллаш билан ифлос оқава сувларни тозалаш ишларини олиб бориш мумкин.

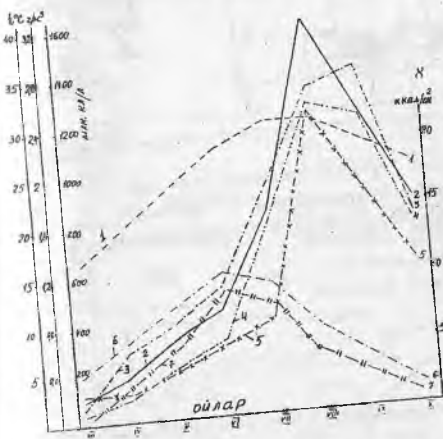
Бунинг учун авваламбор, биологик ҳовуз жойлашган муҳитни, ҳовуз ва унга тушаётган ифлос оқава сув табиатини, ҳажми, таркибини, у ерда учрайдиган табиий гидробионтларнинг турлари, уларнинг гуруҳларини ўрганиб чиқиш натижасида, қандай ўсимликларни ўстириш йўли билан оқава сувни биологик тозалаш мумкинлигини аниқланади. Керакли гулли ўсимликлар ва сувўтларнинг фойдали турлари танлаб олинади. Сувўтларни махсус лотокларда кўпайтирилади. Етилган сувўтлар суспензиясида уларнинг хужайралар сони 1 мл да 40 млн. атрофида бўлиши керак, тайёрланган сувўтлар суспензияси ва балиқчилик ҳовузлари, чуқур ҳамда қўлмақлардан тўпланган сувўтлар суспензияси, ряскани фитомассаси биологик ҳовузларга тез-тез ташланади. Натижада биологик ҳовузларда ўсимликларнинг турлар сони ортади. Деярли ҳамма турлар яхши кўпаяди ва улар оқава сувнинг тозаланишида актив қатнашади (34, 35-расм).

1975-1979 йиллар ҳисоб-китобларига қараганда биологик ҳовузларни табиий пастликлар, чуқурликлар, жарлик ва 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 ёқилғисини умумий сарфи 12-14 минг сўм атрофида бўлган. Биологик ҳовузнинг бир системаси учун кетган бир йиллик маблағ 15-16 минг сўмдан ошган эмас.

Бунга нисбатан физико-кимёвий услубнинг сарфи жуда юқоридир. Масалан, коммунал-хўжалиқдан чиққан 1 м<sup>3</sup> оқава сувни зарарсизлантириш учун баҳоси 7 тийинли 500 г суюқ хлор ишлатилади.



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



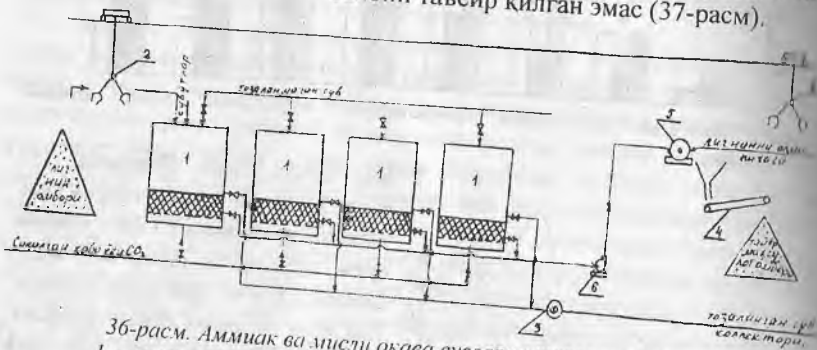
35-расм. Ўрта Осиёнинг биологик ҳовузларида *Scenedesmus* турларининг миқдори ва биомассасининг кўеши радиацияси (8) ва ҳарорат (1) таъсирида ўзгариши. *S. obliquus* (2, 3) *S. acuminatus* (4, 5) *S. quadricauda* (6, 7); 2, 4, 6 - сони; 3, 5, 7 - биомассаси.

Бир кунда ҳосил бўладиган 152 минг  $m^3$  оқава сувни зарарсизлантириш учун кунига 10 минг сўмлик суяқ 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).

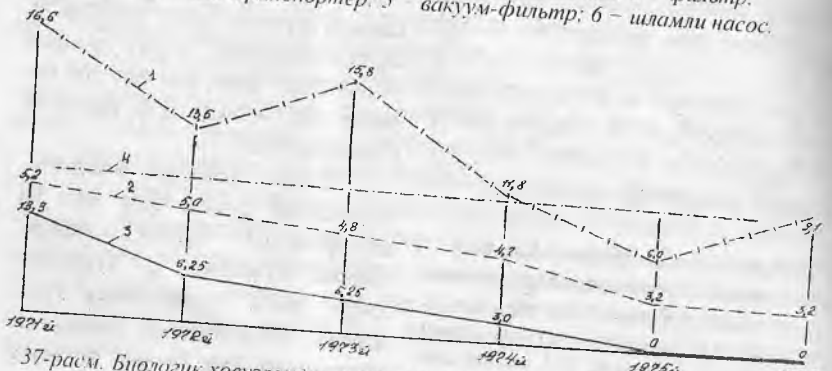
Ундан ташқари биологик тозаланган сувда хлор йўқ ва атроф-муҳит ифлосланмайди, табиий сувларга ва тупроққа хлор, унинг бирикмалари тушмайди, тўпланмайди. Биологик тозаланган сув билан техника экинларини суғориш мумкинлиги аниқланди. Лекин, суғориш

олдидан техника экинларини сувга талаби, агротехник услублари ва коидаларини ишлаб чиқиш керак.

Чирчик азот ишлаб чиқариш заводидан аммиак-мис аралаштирма оқава суввида миснинг миқдори 1,28-4,45 г/л, аммиак эса 2,1-7,4 г/л гача етади. Бу жуда ҳам захарли бўлиб, уни тозалашда гидролизнинг ва сувўтлар (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. quadricauda*) суспензиясидан фойдаланилди. Сувўтларсиз, фақат гидролизнинг ишлатилганда оқава суввида мис 93%, аммиак 37,8% гагина тозаланган. Гидролиз лигнинга сувўтлар суспензияси аралаштириб (36-расм) ишлатилганда оқава суввининг мисдан тозаланиши 99%, аммиакдан эса 96,3% га етган. Шу даражада тозаланган сув Чирчик дарёсига ташланган, у сувни таркибига салбий таъсир қилган эмас (37-расм).



36-расм. Аммиак ва мисли оқава сувларни тозалаш схемаси:  
 1 - лигнинли идишлар; 2 - рейферли кран-балка; 3 - филтр;  
 4 - лентали транспортёр; 5 - вакуум-филтр; 6 - шламли насос.



37-расм. Биологик ҳовуларда тозаланган сувни Чирчиқ дарёсига қўйилгандан кейин дарё суввида нитрат (1) концентрациясининг ўртача (2) ва нормадан четданishi (3, 4) даражаси (П.Д.К.).

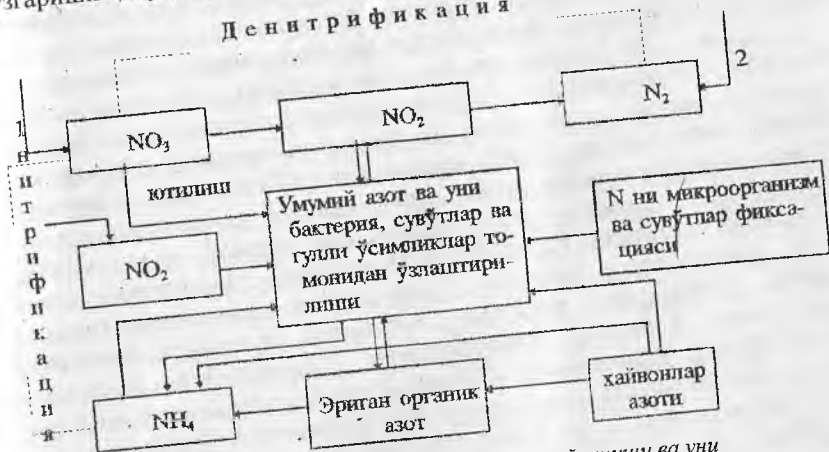




38-расм. Биологик тозаланган оқова сувни Чирчиқ дарёсига ташлагандан кейин дарё сувида оғир металллар (Cu) миқдорини ўзгариши.

Оқова сувни тозалашдан қолган мис, аммиак ва сувўтлар билан тўйинган маҳсулотни пахта далаларида ўғит сифатида ишлатилганда пахтани ҳосили 4,7 ц/га ортган. Бир хўжаликнинг йиллик иктисодий эффекти 600 минг сўмни ташкил қилган. Азотни биологик ҳовузларда ўзгариши ҳовузда ривожланган гидробионтларга боғлиқ (39-расм):

### Денитрификация



39-расм. Биологик ҳовузларда азотни айланиши ва уни гидробионтларнинг ривожланиши билан боғлиқлиги: 1 — оқова сув билан тушаётган азот; 2 — атмосферадан келаётган азот.

Юқорида қайд қилинган ҳолатлар шунни кўрсатадики, биологик ҳовузлар кичик майдонларни эгаллайдилар. Уларда тўпланган ифлос оқова сувларни биологик услуб билан тозалаш атроф-муҳитни ифлосланишдан сақловчи омилдир.

## ТУРКИСТОН ШОЛИПОЯЛАРИ ГИДРОБИОЦЕНОЗЛАРИНИНГ ТАРКИБИ

Туркистон худудини турли жойларида жойлашган шוליпоярлар флорасини ўрганшига З.А.Пажиткова, Е.И.Киселева, И.А.Киселев, А.М.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 шוליпоярларнинг гидрологияси, сув ҳарорати ва газ режими, сувнинг тузлилиги, шוליпоярларни ўт босиши ва ўт босишни шолининг ўсиши ҳамда ҳосилига таъсирини ҳар томонлама ўргандилар. Ундан ташқари, шוליпояни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликлар таркиби, сувўтлар флорасининг турлари, уларни фасллар бўйича ўсиши, ривожланиши ва тақсимланиши аниқланади.

Доцент С.М.Худойкулов Тошкент воҳасида жойлашган шוליпоярларни ўт босишига сабаб бўлувчи гулли ўсимликларнинг 202 та турини аниқлаган, улар ичида 13 та тур шוליпоярларнинг ҳамма қисмида доим учраган. Уларга камиш, қуға, кўл камиши, булдуркўт (*Alisma plantago-aquatica*), найзабарг (*Sagittaria trifolia*), ғовкурмак (*Echinochloa oryzoides*), қора курмак (*E. crusgalli*), сувқалампир (*Polygonum hydropiper*, *P. amphibium*, *P. persicaria*) сувга ботиб ўсувчи гулли ўсимликларга шохбарг (*Ceratophyllum demersum*), ғиччак турлари (*Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *P. pusillus*, *P. lucens*, *P. perfolliatus*, *P. natans*), мириофиллиум (*Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*), уттрикулария (*Utricularia vulgaris*) кабилар билан бир қаторда шוליпоярларда сув мохлари (*Riella paulsenii*, *Riccia fluitans*, *Ricci carpus natans*) ва папоротниклар (*Salvinia natans*, *Marsilia quadrifolia*), қирқбўғим (*Equisetum ramosissimum*), сув юзасида қалкиб ўсувчи ряска (*Lemna minor*, *L. trisulca*) каби гулли ўсимликлар, сувўтлардан харани турлари (*Chara braunii*, *Ch. canescens*, *Ch. contraria*, *Ch. vulgaris*) ипсимон яшил сувўтлардан сув тури (*Hydrodictyon reticulatum*, қладофора, спирогира (*Cladophora glomerata*, *Spirogyra crassa*) турлари шוליпоярларни ўт босишида асосий ўринни эгаллайдилар.

И.А.Киселёв ва Е.И.Киселёвалар 1930-1939 йилларда Самарканд атрофида жойлашган шוליпоялардан сувўтларнинг 400 дан ортик тур ва тур вакиллари аниқлаганлар. Уларга диатомлар (226), яшиллар (103) кўк-яшиллар (44), эвгленалар (18), тилласимонлар (7), пиропиталар (2) киради. Аниқланган турлар ичида фан учун янги тур ва тур вакиллари ҳам тарифланади. Уларга: *Triploceras spinulosum* I.Kissel, *Neidium kozlovii* var. *turkestanica* I.Kissel, *Scytonematopsis Woronichinii* E.Kissel.

Академик А.М.Музаффаров 1946-1957 йиллар давомида Қирғизистоннинг Ўш вилоятини Ўзган худудда жойлашган шוליпоялардан сувўтлар флорасини хар томонлама ўрганади ва натижада уларнинг 225 та тур ва тур вакиллари ўсиш, ривожланиш ва фаслар 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 Талди-кўрғон ва Қизил Ўрда вилоятларидаги шוליпояларида учрайдиган сувўтларни ўрганади. Учраган сувўтларни шוליпояни гидрологик ва гидрохимик омилар таъсирида ривожланиши ҳамда таксимланиши хар томонлама тарифланади. Натижада ўрганилган шוליпоялардан сувўтларнинг 396 та тур ва тур вакиллари аниқланган. Уларга диатомлар (217), яшиллар (94) кўк-яшиллар (69), эвгленалар (9), харалар (6) ва пиропита (1) гуруҳларининг вакиллари кирган.

Тошкент вилоятини уч районида, яъни Чирчик дарёсининг юқорцияси) ва уни этак қисмида (Чиноз районида) жойлашган шוליпояларнинг гидрологияси, гидрохимияси ва альгалогиеси М.А.Кўчқорова (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 оқова сувларни олиб кетувчи зовурлардан (281 та) сувўтларнинг жами 662 та тур ва тур вакиллари аниқлаган. Уларга: диатомлар (345), яшиллар (160), кўк-яшиллар (133), эвгленалар (17) ва хара (7) каби гуруҳларнинг вакиллари киритилган.

Амударё этак қисмида жойлашган шוליпоялар, улар билан боғланган суғориш каналлари ва зовурларнинг сувўтлари Е.Ғисимбетов (1973) томонидан ўрганилган ва натижада сувўтларнинг 590 та тур ва

тур вакиллари аниқланган. Улар диатомлар (221), яшиллар (181), кўк яшиллар (155), эвгленалар (25), сариқ-яшиллар (4), харалар (3) ва пиропфиталар (1) каби гуруҳларнинг вакилларидан ташкил топган.

Шолипояларга сув берувчи суғориш каналларидан 172, шончир поялардан 371, зовурлардан эса 360 та сувўтлар тури ва формалари топилган.

Юқорида қайд қилинган маълумотлар асосида сувўтларни ривожланишини ва тақсимлангани бўйича тубандаги экологик шароитни ва қонуниятларини баён қиламиз.

Вегетация даврида Самарқанд шолипоялари сувнинг ҳарорати (июн-сентябр)  $16^{\circ}\text{C}$  дан  $37^{\circ}\text{C}$  гача, ўргача ҳарорат  $23-28^{\circ}\text{C}$ , суғориш каналларида сувнинг ўргача ойлик ҳарорати  $18-22^{\circ}\text{C}$ , чеклардан  $4-6^{\circ}\text{C}$  пас. 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) ўргача 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  $35-38^{\circ}\text{C}$  гача кўтарилади. Сувда эриган кислороднинг миқдори эрталабки соатларда 90-114%, куннинг ўрталарида 200% дан юқори. Сувнинг актив реакцияси  $\text{pH}=7,2-7,7$ , тузлиги 112-608 мг/л ни ташкил қилган.

Амударё этакларида жойлашган ва 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 атрофида.

Шолипоялардан чиккан 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° юқоридир. Сувнинг тузлиги 12,9-16,9 г/л.

Келтирилган гидрологик ва гидрохимик омиллар шוליпояларда сувўтларнинг ўсиш, ривожланиш ва тақсимланишига таъсир килади. Шוליпоялардаги экологик омилларнинг умумийлиги (чекларни шакли, майдони, улардаги сувнинг чуқурлиги, ҳарорати, газлар микдори) 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 охири чеклар ва зовурларда кузатилиши туфайли, улар ўртасида 65-75% дан ортиқ умумий турлар учрайди. Шוליпоялар табиатини ўрганган олимларнинг фикрича, чеклардаги сув юзасига соя тушиб, унинг юзасини шולי билан қопланиш даражаси уч даврга бўлинган. *Биринчи давр*: шолининг экилишидан, уни униб чиқиб аста-секин шохлашигача бўлган давр. *Иккинчи давр*: шолини аста-секин шохланишдан тўла шохланишга ўтиши ва секин-аста ўсаётган шолини сояси сув юзасини қоплаши. *Учинчи давр*: шолини бошқокланишидан уни тўла пишишигача бўлган давр бўлиб, чеклардаги сув юзаси тўла соя билан қопланади.

Шу даврлар ичида чекларда 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 келадиган тўпламлар ҳосил бўлади. Уларни 1 м<sup>2</sup> жойдаги массаси 1600 г га етади (ёки 1 га майдонда 16 т. ҳўл масса ҳосил бўлади). Биринчи даврда ипсимон, яшил сувўтлар билан бир қаторда майда диатомлар, кўк-яшиллар, яшиллар ва бошқа гуруҳ вакиллари ҳам кўп ривожланади.

Шולי ривожининг иккинчи даврида кўк-яшил сувўтлардан *Gloeo-trichia natans*, *Anabaena variabilis*, *Cylindrospermum licheniforma*, *Oscillatoria brevis* кабиларнинг яҳши 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*, *Gloeo-trichia*, *Cylindrospermum*, *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Scytonema-topsis* каби туркумларнинг вакиллари ҳаддан зиёд кўп ривожланиб,

ипсимон яшил сувўтлар ўсишини сезиларли даражада секинлаштири-  
дилар, кўк-яшиллар ва яшил сувўтларини тўпламлари ичида диатом  
лар, яшиллар, кўк-яшилларни бошқа тур ва формалари ҳам ку-  
учрайди.

Ипсимон яшил сувўтлардан спирогира, зигнема, эдогониум, кли-  
дафора кабилар қаторида, шוליпояларни ўт босишида сув тўри  
(Hydrodictyon reticulatum), харалар (Chara crinita, Ch. foetidum,  
Ch. braunii, Ch. vulgaris, Nitella hyalina) катта роль ўйнайдилар.

Тошкент вилоятининг айрим шוליпояларини гидробиология  
жиҳатдан ўрганилганда, уларда 232 та гидрофауна вакиллари аниқ-  
ланган. 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 хавза-  
сида 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, рН = 7,2-7,8.

Сурхондарё шוליпояларидан сувўтларнинг 88 та тури: содда  
хайвонларнинг – 3, коловраткаларни – 20, эшкакоёқлиларнинг – 11,  
шоҳмўйловлиларнинг – 33 та тур ва тур вакиллари келтирилади.  
Уларнинг ичида рачкиларнинг тропик ва субтропик минтакаларга хос  
18 та турлари ҳам қайд қилинган.

Шוליпояларда зоопланктоннинг сони май ойида 35-43 минг  
экз/м<sup>3</sup>, июл-август ойларида 454-639 минг экз/м<sup>3</sup> ни ташкил қилади,  
миқдор ва биомасса бўйича шоҳмўйловлилар етакчилик қиладилар.

### 11.1. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари

Ўрганилган шוליпоялар, уларда учрайдиган ва ўсадиган ўсим-  
ликларни таърифлаш жараёнида тубандаги ҳолатлар маълум бўлди,  
яъни, шוליпояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, уларни уруғлари,

илдиз ёки бўғинлари суғориш каналларининг суви билан келади. Иккинчи томондан ўсимликларни ўсадиган органлари (хужайралари, споралари, уруғлари, илдиз – бўғинлари) чеклар тупроғида сақланиб қолади ва баҳорда чекларга сув тушиши билан улар аста-секин ривожланишни бошлайдилар.

Бир жойга бир неча йил узлуксиз шоли экилса, у ерда учрай-диган гидробиоценозлар таркиби ўзгаради. Айрим ўсимлик ва гидро-фауна турлари йўқолиб, доимий тургун турлар пайдо бўлади. Маса-лан, биринчи йиллар яшил сувўтлар вакиллари чекларда ҳукмрон бўлса, кейинги йиллар уларнинг турлар таркиби ўзгариб, кўк-яшил сувўтлар вакиллари ҳукмронлик қиладилар.

Шолипоялар чекларини суғориш диатом сувўтларни кўпайи-шига сабаб бўлади. Бунда диатомлар дарё суви орқали қатта канал ўрта суғориш каналлари орқали шолипояларга келиб тушади ва сувўтлар вакиллари кўпайиш органлари (хужайралари, иплари, споралари) тупроқда сақланади, экологик шароит топади. Яшил ва кўк-яшил чекларга сув тушиши билан улар даврий ўзгариб ўсадилар.

Суғориш каналларидан сув олган биринчи чекларда шу канал-ларга ва дарёларга ҳос турлар ривожландилар ва улар ичида умумий турлар кўп бўлади. Туркистонни шимолий қисмида канал сувининг совуқлиги ва шу паст ҳароратли сув биринчи чекларда ҳам сақланиб қолганлиги туфайли канал ва биринчи чекларда шимолий совуқ сув хавзаларга ҳос турлар учрайди. Уларга *Diatoma hiemale*, *Ceratonis 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 сувли дарё ва каналларда сақланиб қоладилар.

Туркистоннинг жанубий ҳудудларида жойлашган шолипояларда ёз фаслида флора ва фаунанинг субтропик формалари сезиларли даражада яхши ривожланади. Бунга шолипояларда 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 қирса, суви бор чекларда ёки чеклардан сув тушадиган зовурларда субтропик ва тропик турларнинг ривожланиши сув ҳароратини пасайиш давригача чўзилиши мумкин.

Туркистон шолিপоялари ўзига хос сунъий сув ҳавзалари бўлиб уларнинг гидрологик режими учун энг характерли ҳолат сув сатҳининг пастлиги, кун давомида ҳароратни ва сувдаги газлар режимининг кескин ўзгариб туриши бўлиб, шу ҳолатлар улардаги флора ва фауна вакилларининг турлар сони, уларнинг ўхшашлиги бўлади. Экологик шароитнинг яқинлиги туфайли шолипояларда учрайдиган флора ва фауна вакилларининг кўпчилиги кичик саёз ва секин оқадиган (гулли) ўсимликлар ва сувўтлар билан қалин ўт босган) кичик сув ҳавзаларга хосдир.

Биогеографик жиҳатдан шолипояларда топилган кўпчилик турлар ва уларнинг вакиллари космополитлар ёки кенг тарқалган организмлардир. Лекин, улар ичида кам учрайдиган шимолий, субтропик ва тропик формалар кам бўлса ҳам, шундай турлар гидроценозлар таркибида бўлиб, фасллар бўйича ўзгаради ва шолипоялар жойлашган минтақалар иклимининг бевосита экологик таъсири натижасида ривожланидилар.

Шолипояларда сувўтлар ва бошқа гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг миқдори ҳамда ҳосил қиладиган массаси йил давомида ва айниқса шолини ўсиш ва ривожланиш даврларига қараб ўзгариб туради. Бундай ҳолат бир жойга тинимсиз бир неча йил шолитан экилган чекларга ёки чекларга вақти-вақти билан сув бериладиган шолипояларда ҳам флора ва фауна таркибининг ва улар ҳосил қиладиган массани ҳам ўзгариши кузатилади.

Даврий сув куйиладиган чекларга караганда доимий сув билан тўлган чекларда гидробионтларнинг турлар таркиби, уларнинг ҳар хиллиги бой, биологик ҳосил қиладиган массаси кўп бўлади.

Шолипояларда учрайдиган гулли ўсимликлар, сувўтлар, бактериялар ва турли гидрофауна вакиллари ҳосил қиладиган органик моддалар тез чириydi ва парчаланadi. 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 шолипояларда азот тўловчи кўк-яшил сувўтларни кўнайитириш бўйўналишида яхши натижалар берди.

Аммо, шолипояларда ўсувчи гулли ўсимликлар, ипсимон яшил ва парча-парча тўплалар ҳосил қилувчи кўк-яшил сувўтлар шолини ўсиш, ривожланишига катта зиён келтирадилар. Айниқса, шолитан ўсишининг биринчи даврида яшил ипсимон ва кўк-яшил сувўтлар тез



кўпайиб, сув юзасини қоплайди. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган плёнкалар, уларни 1 см қалинликдаги парчалари шolini сув юзасидан кўтарилишини тўсади, секинлаштиради. Сув қатламида кўп туриб қолган шoли нихоллари сарғайиб, нобуд бўлади. Сув юзасида сувўтлар ҳосил қилган фитомассани йиғиб, органик ўғит сифатида ишла-тиш мумкин.

Махсус сунъий қурилма, кичик бетонли ҳовузларда азот тўпловчи кўк-яшил сувўтлардан *Nostoc muscorum*, *Gloethece rupestris*, *Spigulina platensis* каби турлар кўпайтирилиб, уларни биомассаси (25 кг/га) шoлипоярларнинг чекларига ташланганда шу сувўтлар яхши ривожланиб, улар тўплаган органик азот, шoли ҳосилини 11-13,9 % (ёки 5,5-6,8 ц/га) га ортишига олиб келган. Ундаи ташқари шoли уруғини униб чиқиш даражаси, ўсиш тезлиги, шoлининг қалинлиги, бошоқларда доннинг кўплиги юқори бўлган. Бу ишни амалга оширган олима, биология фанлари доктори М.А.Кўчқорова (1990) маълумотига кўра, шoли донида азотни микдори ҳам ортган. Иш олиб борилган чекларни 100 гр тупроғида 10-40 мг азот бирикмалари бўлган.

Шoли уруғларини экишдан олдин азот тўпловчи кўк-яшил сувўтлардан носток суспензияси билан хўллаб экилганда (*Nostoc muscorum*), Ўзбекистонни турли худудларида жойлашган шoлининг ҳосили 2,7-7,2 ц/га микдорда ортган.

Бу ҳолатлар шoлипоярларда учрайдиган сувўтларнинг айрим гуруҳ вакиллари ўсаётган чекларда фойдали эканлигини кўрсатади.

Шoлипоярларни гулли ўсимликлар ва айниқса сувўтлар томонидан ўт босишига қарши турли кимёвий препаратлар қўлланилди. Уларнинг ўсишини тўхтатиш учун мис купороси, пропанид ва ялан каби заҳарли кимёвий моддалар қўлланилди. Масалан, шoлипоярларда пропанидни 7-9 кг/га микдорда қўлланилган чекларда ўсувчи сувўтларнинг ривожланишини қисқа вақт секинлашади, кейинчалик уларни ўсишини тезлаштирувчи моддага айланиб қолади. Пропанид қўлланилган чекларда учрайдиган гидрофауна вакилларини ривожланиши ҳам вақтинча секинлашади. Айрим турлар йўқолиб, бошқа турларни ўсиши тезлашади. Ҳаттоки бир гектар шoлипояга 100 кг пропанид қўлланилганда ҳам шу юқоридаги ҳолат кузатилади. Гидробионтларни ривожланиши вақтинча секинлашиб, маълум вақт ўтиши билан пропанидни сувдаги кучи камаяди, унинг қолдиғи сувўтларни ўсишини тезлаштиради. Пропанидни шу микдори гидрофауна вакиллари-нинг активлигини пасайтиради. Уларда экологик жараёнлар — озикланиш ва кўпайиш секинлашади.

Шолипоояларда 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 кискичбакасимонлар, нематодлар, моллюскалар ҳам тезда нобуд бўлганлар. Лекин, олигохетлар, хириномидларнинг 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 кайтадан ривожланишини тиклаганлар.

Шунинг учун, шолипоояларда захарли кимёвий препаратларни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас, сабаби кимёвий моддани ҳар бир килограмми маълум сўм туради. Масалан, 1 кг пропанид ўргача 3 сўм турса (албатга бундан бир неча баробар қиммат), 1 гектар шолипоояга  $300 \text{ кг} \times 3 \text{ сўм} = 900 \text{ сўм}$  бўлса,  $10 \text{ гек.} \times 900 = 9000$ ,  $50 \text{ гек} \times 900 \text{ сўм} = 45000$  сўмли пропанидни ишлатишга тўғри келади. Иккинчи томондан, пропанид захарли модда сифатида шолини пояси орқали шимилиб, уи уруғида тўпланади ва натижада экологик зарарли маҳсулот олинади. Учинчидан, шолипоояни оқава сувлари орқали оқиб чиққан пропанид зовур ва каналларга тушади, уларда учрайдиган балиқларни, сув ичган кишлоқ хўжалик молларини захарлайди.

Шунинг учун, шолипооялар чекларига лойка сувларни вақти вақти билан юбориб турилиши чекларни ўт босишдан саклайди. Бу эски усул – бобо-деҳконлар 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, уруг, 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 минтақаларигача 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 вакилларининг вужудга келишида турли табиий сув ҳавзалари катта-кичик дарёлар, сойлар, кўллар, булоқлар катта роль ўйнайди. Шу табиий сувлар Туркистоннинг хилма-хил сунъий сувларида (суғориш каналлари, зовур, коллектор, шопипоялар, ҳовузлар, сув омборлари, биологик ҳовузлар) пайдо бўладиган ва ривожланадиган гидробионтларни сув оқими орқали келтирадилар. Нағижада улар сунъий сувларда фитобентос, фитопланктон, перифитон, зообентос, зоопланк-

тон, нейстон, нектон каби гидроценозларни юзага келишига сиб  
бўлади.

Туркистоннинг катта магистрал каналлари, жумладан: Катта Фаргона, Хазарбоғ, Чу, Катта Мирзачўл каби каналлар ўзлари сув оладиган дарёларнинг гидрологик, гидрохимик ва гидробиологик хислатларини 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 бош ланиш қисмида сув анча лойқа, тиниқлик ва сувнинг ҳарорати паст. Шу каналларда планктон организмлар деярли йўқ. Каналларни қирғоқ 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 жараённи 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 → шопипоялар → 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

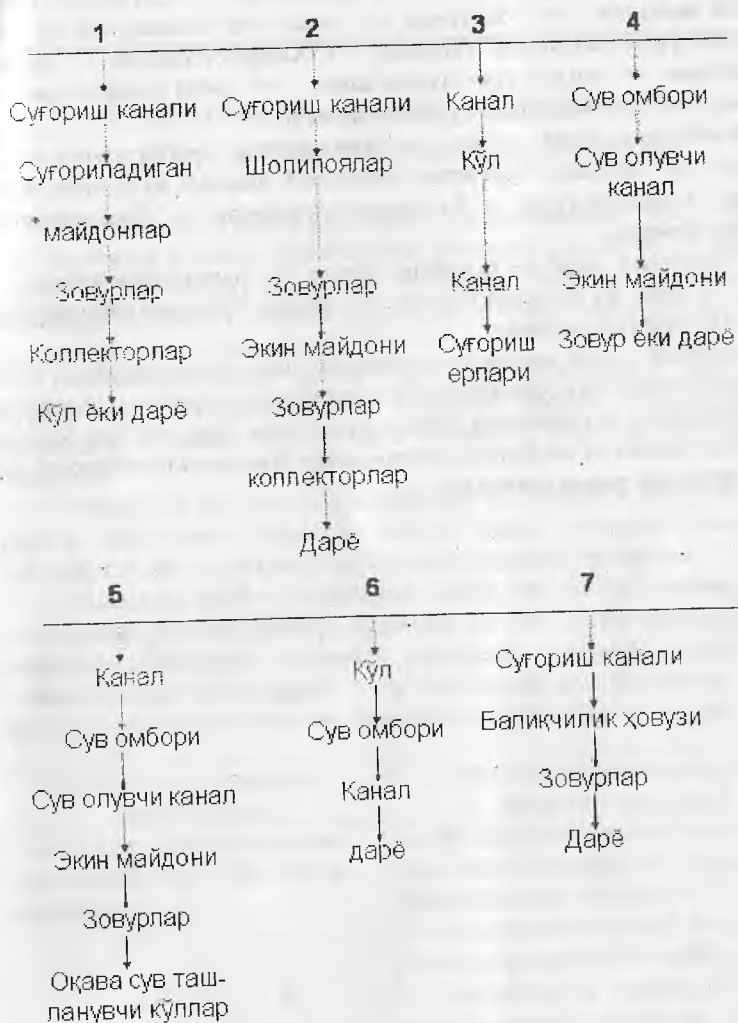


Схема: табиий ва сунъий сув ҳавзаларида сув оқими орқали гидробионтларни тарқалиш йўллари (Эргашев, 1976).

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

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

7-йўналиши: дарё → суғориш канали → балиқчилик ховузи → зовур → дарё. Бу схемани Чирчиқ, Чу, Келес, Тўпаланг каби дарёлар ҳавзасида кузатиш мумкин.

Шундай қилиб, юқоридаги схема ва унинг йўналишларида табиий сувни сунъий сув ҳавзаларига ўтиши билан гидробионтларни бир сув ҳавзасидан иккинчисига ўтиши кузатилди. Ҳар бир сув ҳавзада ўзига хос планктон ва бентос организмлар ёки планктонбентосга хос гидробионтлар ривожланадилар.

## 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 худуди 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 белгиловчи экологик омилларни кўрсатиб ўтади яъни:

Туркистон худудининг минтақалари	Минтақалардаги сувларнинг экологик омиллари
Юқори тоғ, яйлов минтақаси. Денгиз сатҳидан 2700-5000 м дан юқори.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Музликдан бошланаётган дарё сувининг ҳарорати 1-3°, кўлдан бошланадиган дарёда 5-6°.</li> <li>2. Сувнинг тиниклиги 3-4 см, кўлдан чиқадиган сувда 20-50-100 см.</li> <li>3. Сувнинг оқиш тезлиги 25-100 см, пастликларда 1,5-2 м/сек.</li> <li>4. Сувда эриган тузлар миқдори музлик олдида 40-60, 130-200 мг/л.</li> </ol>

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°, шוליпоаяларда 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 совуқ сувлар учун характерли шимолий Алп турлари ривожланади. Уларга *Hydrurus foetidus*, *Calothrix parietina*, *Leptochete rivularis*, *Oncobyrsa rivularis*, *Datoma hiemale*, *Ceratoneis arcus* каби турлар киради.

Тоғ минтақасидаги дарё ва дарёчалар учун совуқ сувларга хос *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 ҳос 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 ҳос сувўтлар ривожланган. Уларга *Phormidium favosum*, *Ph. interruptum*, *Oscillatoria splendida*, *Diatoma hiemale* кабилар мисол бўлади.

Катта Фарғона каналини этак қисмида эса чўл зонаси сувларига ҳос турлар ривожланади. Уларга *Merismopedia tenuissima*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Oscillatoria tenuis*, *Scenedesmus bijugatus*, *Pediastrum simplex* ва бошқалар киради ва бу турлар шу минтақа сувларига характерли ҳисобланади.

Сувўтларнинг минтакалар бўйича тақсимланишида сув муҳитининг экологик омилларидан асосий ролни ҳарорат ўйнайди. Ҳароратни фасллар ва минтакалар бўйича ўзгариши билан сув ҳавзаларидаги гидроценозларнинг турлар таркиби ҳам ўзгариб боради. Масалан, кузни охири, қиш ва баҳорни бошланиш вақтида сувнинг ҳарорати (7-5-1-3-8-9°) паст, шу вақтда юкори тоғ ва тоғ зонасига ҳос турлар адир, ҳаттоки чўл зонасининг дарё этакларида ҳам учрайди. Ҳароратнинг кўтарилиши билан (9-14-16°) совук сувларга ҳос турлар йўқолади. Ва аксинча, баҳор. ёз ва куз бошларида текислик зонаси сувларининг яхши исиган ва ҳарорати юкори даврида (22-38°) турли сув ҳавзаларида (ховузлар, сув омборлари, шолিপоялар) сувўтларнинг тропик ва субтропик сувларига ҳос 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 моддаларининг юкори тоғ минтақасига нисбатан ортиши) ижобий таъсири бўлиб, гидробионтларнинг турлар сони ҳам ортиб боради.

Бу ерда сувўтларнинг минтакалар бўйича тақсимланишига оид



тоғ зонаси учун: Амударё форели, маринка, джеосман, тибет голеци, помир голеци, туркистон лаққаси каби 8 та балик тури келтирилади. Тоғ олди, адир зонаси учун қатта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, хромуля, маринка, шарқ бистрянкаси, тароқсимон голец, тожик голеци, орол шиповкаси, туркистон лаққаси, форель кабилар (жами 10-12 тур) келтирилади. Амударёни текислик минтақаси учун қатта ва кичик лопатонослар, шукасимон жерех, остролучка, чехонь, Амударё голеци, лакка, шип, орол лососи, орол усачи каби (жами 17 та) балик турлари келтирилади. Амударёни этак қисми учун: шука, орол вобласи, туркистон язи, краснопёрка, қизил лабли жерех, орол усачи, орол шемояси, орол оққўзи, шарқ ленаси, кумуш рангли карась, сазан, лаққа, судак, окунь, ерш, колшошка каби (жами 29 та) балик турлари қайд қилинади.

Сувўтлар ва ихтиофауна ичида ҳар бир минтақа сувига ҳос 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 худудларида Ҳиндикуш, Химолай, Тибет, Сибир, Урал, Скандинавия, Альп, Карпат, Кавказ тоғ зонаси сув ҳавзалари флораси билан анча ўхшаш турлар борлиги аниқланди. Уларга совук сувларга ҳос 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 хароратини пастлиги, сувнинг оқиши, озиқа моддаларнинг камлиги ва бошқ.) умумийлигидан келиб чиқади.

## СУВДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ТУРЛИ ЙЎЛЛАРИ

Сув суюқ модда, бутун тирик жонзотларнинг ҳаёт фаолияти учун зарурдир. Сувсиз ҳаёт йўқ. Лекин, сувнинг ўзи ҳам ҳаётийликни талаб қилади. Ҳаётсиз сув – тириклик учун хавфлидир. Ҳарорат, табиат 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 куртакларнинг кўш нуридан, унинг юқори ҳароратидан ёки хаддан ташқари паст ҳарорат ва совуқдан сақлаган. Ҳароратнинг кўтарилиб ёки пасайиб туришидан, айрим газларнинг кўплиги (азот, метан,  $\text{CO}_2$ ), 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 тўқималаридан тортиб бутун танасида бўлиб ўтадиган биологик жараёнлар асосида ётадиган моддага айланган.

Шундай қилиб, табиат бойликларининг энг нозик ва ҳаёт учун жуда зарури - сув ресурсларидир. Планетани асосий сув манбаи дарё сувлари бўлиб, унинг умумий миқдори  $4740 \text{ км}^3$  га тенг. Собик иттифок ҳудудида катта ва кичик ( $100 \text{ км}$  атрофидаги ва  $2000 \text{ км}$  дан ортиқ узунликдаги) дарёлар кўп. Унинг 11 та дарёси дунёдаги 34 та катта дарёлардандир. Уларга Янзи ( $5800 \text{ км}$ ), Хуанхэ ( $4845 \text{ км}$ ), Меконг ( $4500 \text{ км}$ ), Ганга ( $2850$ ), Рио-Гранде ( $2800 \text{ км}$ ), Амазонка ( $7194 \text{ км}$ ), Парана ( $4400 \text{ км}$ ), Нил ( $6671 \text{ км}$ ), Дарлинг ( $2740 \text{ км}$ ) ва бошқалар қиради. Собик иттифокнинг катта дарёлариға: Енисей, Лена, Амур, Об, Волга, Днепр, Амударё, Сирдарё, Колима, Урал қабилар қиради. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони  $13,8 \text{ млн. км}^2$ , ўртача йиллик тўпланадиган сувнинг ҳажми  $2496 \text{ км}^3$  бўлиб, ҳар бир фўқароға йилига ўртача  $26,5 \text{ минг м}^3$  сув тўғри келган. Ваҳоланки, ҳар бир кишининг сувга бўлган бир йиллик талаби  $1 \text{ минг м}^3$ .

Жанубий ва жанубий-ғарбий районларга Днестр, Днепр, Дон Кубан, Кура, Терек, Волга, Урал, Амударё, Сирдарё ва бошқа дарёлар сувининг 16% и тўғри келади. Кўрсатилган районларда аҳолининг 75% и яшайди, саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотининг 70% и ишлаб чиқарилган. Сув ресурслари бу районлар бўйича тенг тақсимланган эмас.

Собик иттифок бўйича сув таъминоти бир йилда 1 км<sup>2</sup> га 213 минг м<sup>3</sup> га тўғри келган. Бу кўрсаткич айрим республикалар бўйича турличадир: яъни Грузия бўйича 877 минг м<sup>3</sup> га, Тожикистонга 667 минг, Латвияга эса 501 минг м<sup>3</sup> сув йилига тўғри келса, Туркменистонга 145 минг, Россиянинг Марказий Қора тупрок районларига 125 минг, Қозоғистонга бир йилга 46 минг м<sup>3</sup> сув тўғри келади. Урал дарёси водийсида хўжалик учун сувнинг етишмаслиги йилига 1,2 км<sup>3</sup> ни ташкил қилади.

Фақат 1988 йили турли хўжалик эҳтиёжи учун сув ҳавзаларидан 364,9 км<sup>3</sup> сув олинган. Шу жумладан саноатга 111,8 км<sup>3</sup>, қишлоқ хўжалигига 222,9 (суғоришга - 194,5), коммунал хўжаликка - 24,4, бошқа эҳтиёжларга 5,7 км<sup>3</sup> сув ишлатилса, халқ хўжалигида 286,4 км<sup>3</sup> тоза ичимлик суви, шундан 99,5 км<sup>3</sup> ишлаб чиқаришга, уй-рўзғор, йишишга - 26,4, доимий суғоришга - 140, қишлоқ хўжаликни сув билан таъминлашга - 9,6 ва бошқа эҳтиёжларга - 10,9 км<sup>3</sup> сув ишлатилган ("Состояние природной среды в СССР в 1988 году", М., 1990).

Сув ҳавзаларидан олинган умумий сув ҳажмининг маълум миқдори исроф бўлади. Собик Иттифок бўйича 1987 йили 47,8 км<sup>3</sup>, 1988 йили - 50,6 км<sup>3</sup>, Ўзбекистон бўйича - 16,9, РСФСР - 8,8, Туркменистон - 7,4, Қозоғистон бўйича 6,4 км<sup>3</sup> сув исроф бўлган.

Сув ҳавзаларидан йилига ўртача 27,9 км<sup>3</sup> сув олиниб, қайта бўлиниши учун сув омборларида тўпланади. Сув манбаларидан Россия 32 км<sup>3</sup>, Ўзбекистон - 24, Қозоғистон - 11, Украина - 9 км<sup>3</sup> сув олади.

Сувни энг кўп талаб қиладиган қишлоқ хўжалиги бўлиб, у сув манбаларидан олинган умумий сувнинг (364,9 км<sup>3</sup>) 61% ини ишлатади. Олинган сувлар саноат ва айниқса қишлоқ хўжалигида фойдаланиб, сув ҳавзаларига қайтмаган миқдори - 1988 йили 182 км<sup>3</sup> ни, саноатда қайта ишлашга қайтган сув миқдори эса 274 км<sup>3</sup> ни ташкил қилган, бунинг натижасида саноатга ишлатиш учун 72% тоза сув тежалган.

Табийий 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%, бодрини - 95%, помидор - 90% сувдан иборат. Аёллар танасида эркакларга қараганда 10% сув кам бўлади. Тирик организм танасидаги сувни 10-20% ини йўқотса ўлади.

И 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 (аникроғи - 2,2 л) қолган 0,3 л танадиги ёғларнинг парчаланишидан хосил бўлади. Бир кунда танадан шунча сув чиқиб (сийдик, тер орқали) кетади. Ичилган сув танада 1000 дан ортик биологик жараёнларда қатнашиб, 6-12 кундан кейин чиқади.

И 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 кўшиш билан ўлишни 50 одамга камайтириш мумкин экан (Городнская, Иванов, 1990). Артезиан сувидан (кальцийнинг миқдори 220 мг/л) фойдаланиш билан кишиларнинг ўлими 50% камайган. Ҳозирги кунда Ер юзиде 1,25 млн., одам ичимлик сув танқислигидан қийналмоқда. Туркистоннинг фақат Орол ва Оролбўйи районларининг ўзида 3,5 млн. аҳоли чучук сув танқислигида яшамоқдалар.

Маълумки, Ер юзиде сув запаси нотекис тақсимланган; одам бошига сувнинг кўпи Россияда, Тожикистон, Қирғизистондадир. Бошқа республикаларда сув танқисдир.

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

Сувга тирик организмларнинг талаби катта, сув ўсимликларни қуриб қолишдан, хайвонларни чанқокдан сақлайди. Ўсимликларнинг уруғидан уруғгача бўлган даврда сувга талаби ортиб боради. Уруғнинг униши, ундаги озик моддаларни куртакка ўтишида ҳар хил

Ўсимликда турли микдорда сув сарфланади. Масалан, тарик, мак-кажўхори уруғида 40% (уруғ оғирлигига нисбатан), бугдойда – 50, зигир, нўхатда – 100, қанд лавлагига – 120, бедада – 150% сув бўлиши керак. Ўсимликнинг турли қисмларида ҳам сувнинг микдори ҳар хил: уруғда 10-20%, пояда – 9 (қуриган хужайрали), барг – 50, ер ости меваларда – 90-95% сув бўлади.

Ўсимлик қабул қилган намликнинг 1,5-2 қисмигина ўсимлик эҳтиёжига сарф бўлиб, қолган қисми транспирация жараёнида буғланиб кетади. Турли намлик ва қурук об-ҳаволи йиллари кузги буғдойдан 1 т ҳосил олиш учун 375-550 м<sup>3</sup>, картошкага – 170-660, лавлагига – 240-400, кўп йиллик ўт ўсимликлар учун 500-700 м<sup>3</sup> сув керак. (Косинский ва бошқ., 1990), 1 кг ўсимлик массасининг ҳосил бўлиши учун турли ўсимликларда 150 м<sup>3</sup> дан 1000 м<sup>3</sup> гача сув сарф бўлади. 1 гектар маккажўхори экилган ердан ҳосил етилгунча 3 млн. литр сув буғланиб кетади. 1 т пахта етиштириш учун 10000 т., 1 т шоли учун 4000 т., 1 т бугдой олиш учун 1500 т сув керак бўлади. Туркистонни суғориладиган 1 га ерларга 8-10 минг м<sup>3</sup> ўрнига 14-18 минг м<sup>3</sup> сув ишлатилади. Суғориш учун ҳар йили 80-82 км<sup>3</sup> 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 қанд лавлагисидан қанд олишга 0,5-6 м<sup>3</sup>, 100 литр пиво олишга 5-21 м<sup>3</sup> сув кетади. 1 т чўян ва ундан пўлат прокат ишлаш учун 300 м<sup>3</sup>, 1 т мис олиш учун – 500 м<sup>3</sup>, синтетик толанинг 1 тоннасидан ишлаб чиқариш учун – 2100-3500 м<sup>3</sup>, 1 т никель олишга – 4000 м<sup>3</sup>, 1 т қоғоз учун – 1000 м<sup>3</sup>, 100 л нефть олиш учун 1000 литр сув, 100 кг жунли газлама тайёрлаш учун 60000 литр, 100 кг резинка олиш учун 3500 м<sup>3</sup> сув керак бўлади. Саноат тармоқларидан турли металл ишлаб чиқариш, кимё, целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқариш саноатларида сув жуда кўп микдорда ишлатилади. Кимё 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 м<sup>3</sup> 1 т лавсан олишга – 4200 м<sup>3</sup>, 1 т капрон толаси тайёрлашга – 5600 м<sup>3</sup> сув кетса, 1 т табиий ип-газлама олиш учун ҳаммаси бўлиб 260 м<sup>3</sup> сув сарфланади. Халқ хўжалигининг юқорида келтирилган тармоқларида ишлатилган сувлар ифлос, турли хил захарли моддалар аралашган ҳолда дарёларга, каналларга, қўлларга

ташланади. Табiiй сувларни заҳарлайди, ер усти ва ер ости ичимлик чучук сувларнинг миқдорини камайтиради сифати ва таркибини бузади.

Инсонлар жамиятининг ривожланиши, шаҳар ва кишлокларнинг 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 мамалакатларда 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  $55 \text{ км}^3$  сув сарфланган. 1960 йилларда  $340 \text{ км}^3$ , 1980 йили ўртача  $730 \text{ км}^3$  кетган. Турли мамлакатларда аҳоли сув билан турлича таъминланади. Масалан, Хитойда аҳоли жон бошига йилига  $3400 \text{ м}^3$ , Ҳиндистонда эса  $3100 \text{ м}^3$ , Европанинг ши-молида жойлашган Норвегияда ҳар бир одамга  $108800 \text{ м}^3$  сув тўғри келади (Воронцов, Харитонов, 1977).

Ҳозирги вақтда собиқ иттифокда  $300 \text{ км}^3$  дан ортиқ ҳажмда сувдан фойдаланилган, 2000 йилга келиб ишлатилган сувнинг ҳажми  $940 \text{ км}^3$  га етади. Аҳолининг ҳар бирига ҳозирги вақтда ўртача 19300-19500  $\text{м}^3$  сув тўғри келади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан 1970 йиллари хўжалик эҳтиёжлари учун  $47,3 \text{ м}^3/\text{сек}$ , суғоришга  $- 21,9 \text{ м}^3/\text{сек}$ , ишлаб чиқаришга  $- 18,3 \text{ м}^3/\text{сек}$ , ўтлоқзорни сув билан таъминлашга  $- 1,9 \text{ м}^3/\text{сек}$  сув сарфланган. Республика бўйича ер ости суви йилига 2,8 млрд.  $\text{м}^3/\text{сек}$  ҳажмида фойдаланилади: Республика саноатининг турли тармоқлари учун  $8,5 \text{ км}^3$ , хўжалик эҳтиёжларига  $- 2,8$ , кишлоқ ва шаҳарларга  $- 1,7$ , суғориш учун эса  $- 82-83 \text{ км}^3$  сув ишлатилади.

Марказий Европага йил давомида ўртача атмосферадан 803 мм намлик тушади (ёки  $803 \text{ л}/\text{м}^2$ ). Шу микдордан: 110-111 мм тупроқ ва бошқа юзалардан буғланиб кетади; 289 мм ўсимликлар орқали (устиди 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.  $\text{м}^3$  намлик тушади. Шу мамлакатнинг бир йиллик ичимлик сувга эҳтиёжи 2,5 млрд.  $\text{м}^3$ , саноат учун эса 8,7 млрд.  $\text{м}^3$  сув керак.

Жамиятнинг ривожланиши билан халқ хўжалигининг янги-янги тармоқлари ривожланмоқда. Бирон-бир хўжалик сувсиз ишлай олмай-



ди. Шунинг учун табиий бойликлардан энг асоси бўлмиш сув ресурсларини ҳисобга олиш, ундан тежамкорлик билан фойдаланиш, ифлос қилмаслик хўжалик учунгина эмас, балки инсон саломатлиги учун ҳам катга аҳамиятга эгадир.

#### 14.1. Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши

Табиатда энг кўп ва суюқ ҳолда учрайдиган кимёвий модда сувдир. Лекин, сув ресурсларининг бой бўлишига қарамадан, уй-рўзгор, саноат чиқиндилари, кишлоқ хўжалик ерларидан тушадиган оқава, чорвачилик фермаларининг оқавалари билан сув ифлосланмоқда. Саноатда ишлатиладиган ва қи тоқ 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 ташламадлиги ва тоза сувни тежаши керак.

1988 йили ер усти сув ҳавзаларига жами 152,4 км<sup>3</sup> оқава сувлари ташланган, ундан 79,4 км<sup>3</sup> саноатдан, 52,7 км<sup>3</sup> коллектор ва зовурларда тўпланган кишлоқ хўжалик оқаваси, 19,6 коммунал хўжалик ва 0,7 км<sup>3</sup> 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 коплашга эришилган, лекин оқава сувлар ўзининг ифлослиги билан табиий сувларнинг экологик тозаллигини бузилишига сабаб бўлган.

Ҳар қандай сув манбаи, сув ҳавзаси уни ўраб турган муҳит билан боғланган. Сув ҳавзасига тушаётган турли ифлос чиқиндилар ер усти ва ер ости сувлар табиий ҳолатини, таркибини мутлоқ ўзгартириб юборади, сувнинг биологик сифатини ёмонлаштиради.

Сув муҳитига тушаётган чиқиндилар, оқавалар билан ифлосланиш тубандагича классификация қилинади, яъни кимёвий, физикавий ва биологик ифлосланиш.

**1. Кимёвий ифлосланиш.** Бундай йўл билан сув ифлосланганда, унинг табиий-кимёвий таркиби ўзгаради; сувда зарарли моддаларнинг миқдори ортади, ноорганик (минерал тузлар, кислоталар, заррачалар) ва органик (нефть ва унинг маҳсулотлари, органик қолдиқлар, пестицидлар) ва бошқа бирикмалар кўпаяди.

2. **Физикавий ифлосланиш** натижасида сувнинг физиканинги ўлчамлари ўзгаради, иссиқлик, механик ва радиоактивлик ҳислатлари ортади.

3. **Биологик ифлосланиш** натижасида ҳам сувнинг табиий ҳолини ўзгаради, унга хос зарарли организмларнинг турлари (микроорганизмлар, замбуруғлар, ўсимликлар, ҳайвонлар (чувалчанглар, содда тузилган умуртқасизлар, ҳашаротлар) ҳосил бўлади.

Ер усти сувларининг ифлосланиш даражасини аниқлашда охириги йўл қўйиладиган концентрация (русча-предельнодопустимые концентрации-ПДК) балиқчилик, хўжалик, ичимлик, уй-рўзгор-коммунал хўжаликларда сувни ишлатишда қўлланилади (40-жадвал).

Ер усти ва денгиз сувларининг ифлосланишини белгиловчи 40-жадвал

Ингредиентлар ва кўрсаткичлар	Зарарликнинг белгиси	Охириги йўл қўйиладиган концентрация, мг/л
Сувда эриган кислород	умумий талаб	кишда 4,0; ёзда 6,0 дан кам бўлмаслиги керак
БПК <sub>5</sub> тўла	умумий талаб	3,0
Аммоний NH <sub>4</sub>	Токсикологик	0,5 N(NO <sub>3</sub> ) = 0,39
Нитрат-ион NO <sub>3</sub>	санитар-токсикологик	4,0 N(NO <sub>3</sub> ) = 9,0
Нитрит-ион NO <sub>2</sub>	Токсикологик	0,08 N(NO <sub>2</sub> ) = 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 ўзага келади. Сувдаги оғир металлларни аввало фитопланктон суву тлар ютадилар, улар ўз навбатида сув ҳавзаларидаги умуртқасиз-умуртқали ҳайвонларга озика халқаси орқали ўтади.

Айрим оғир металлларни ва ноорганик бирикмаларни гидробионтлар учун зарарлиги тубандаги жадвалда (41) келтирилади.

Россия территориясида анча ифлосланган сув ҳавзаларига Ғарбий Бўғ, Днестр, Дунай, Дон дарёлари, Сахалин оролидаги дарёлар, Кольск ярим/оролидаги дарё ва кўллар, Амур, Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимлари кириб, улардаги сувларда ифлословчи моддаларнинг микдори 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 – кишлок хўжалик экин майдонларидан тушаётган оқова сувлар орқали гербицидлар-пестицидлар билан захарланмоқда. Сирдарёнинг қуйи оқимидаги сувда 30 дан ортиқ захарли кимёвий моддаларнинг колдиклари 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 колдиклари ташланади. 1995 йилга келиб Россия томонидан Болтиқ денгизига ташланадиган ва сувни ифлослайдиган оқавалар 50% камайиши режалаштирилган эди.

*Арктика денгизлари* (Карск, Лаптевлар, Шаркий Сибир ва Чукотка денгизлари) нефть, нефть маҳсулотлари, фенол, оғир металллар, Баренцево ва Ок денгизларда – радиоактив колдиклар билан, уларни тарқатувчилари – нефть, кидирувчилар, денгиз ва дарёда юрувчи турли кемалар, шаҳар ва кишлоқлардан тушадиган оқавалар билан ифлосланди. Бундай ҳолатлар Узок Шарқ денгизларида ҳам кузатилади (Тинч океан қирғоқлари, Охота ва Япон денгизлари).

Саноат оқаваларида сувнинг реакцияси шўртак 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)

41-жадвал

Моддалар	Планктон ва турли куртлар	Қисқичбака-симонлар	Моллюскалар	Балиқлар
<i>огир металллар</i>				
Мис	++	+++	+++	+++
Кўрғошин	-	+	+	+++
Рух	+	++	++	+++
Симоб	++++	+++	+++	++
Кадмий	-	++	++	+++
<i>ноорганик моддалар</i>				
Хлор	-	+++	++	+++
Роданид	-	++	+	++++
Фтор	-	-	+	++
Цианид	-	+++	++	++++
Сульфид	-	++	+	+++

Эслатма: Заҳарлаш даражасининг белгилари: + = жуда кучсиз; ++ = кучсиз; +++ = кучли; ++++ = жуда кучли заҳар.

1985 йили Россия сув ҳавзаларига 1589 млн. м<sup>3</sup>, 1987 йили - 20620, 1988 йили эса - 28484 млн. м<sup>3</sup> ифлос моддалар ташланган, шулардан 1988 йили 115 млн. т. Хлоридлар, 11 млн. т. сульфидлар, 1752 млн. т. органик ва 2090 минг т. заррачали моддалар, 23,5 минг т. синтетик актив моддалар, 57,5 минг т. нефть маҳсулотлари, 82 т. пестицидлар ташланган. Бу кўрсаткичлар турли вазирликлар бўйича тақсимланиши 42-жадвалда ўз аксини топган.

Аввалги энергетика вазирлигининг корхоналари, атмосферага ташлаган умумий чиқиндиларнинг 65% и олтингугурт ва азот оксидларидан иборат бўлиб, улар атмосферадан тушадиган намлик билан туپрокка ва сув ҳавзаларга тушган. 1988 йили энергетика вазирлиги 110 млн. т кул-шкля чиқиндиларини мухитга ташлаган. Шу колдиклар 32,5 минг гектар ерни эгаллаб ётмоқда.

Братск, Красноярск ва Усть-Илимск сув омборларида 3,6 млн. м<sup>3</sup> сузиб юрвучи ёғочлар бўлиб, уларнинг таъсирида сувдаги фенол миқдори нормадан 5-10 баробар ортиб кетган.

42-жадвал

Собик иттифоқнинг турли вазирликларига қарашли корхоналар томонидан ифлос оқова сувларни ер усти сув ҳавзаларига ташламини, млн. м<sup>3</sup> (Яблоков, 1990)

Собик вазирликлар ва республикалар	1985 йил			1987 йил			1988 йил		
	Жами	Шу жумладан		Жами	Шу жумладан		Жами	Шу жумладан	
		тозаланмаган	тула тозаланмаган		тозаланмаган	тула тозаланмаган		тозаланмаган	тула тозаланмаган
Жами:	15896	6850	9046	20620	6677	13943	28434	8062	20370
Вазирликлар бўйича:									
Миндеспром:	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
Минудобренний	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
Минмелдиопром	173	30	143	178	26	152	1856	38	147
Минстройматериалов	64	20	44	85	20	65	56	14	42
РСФСР	5187	3337	1850	6974	1422	5552	12357	3393	894
УкрССР	559	162	397	494	116	378	1301	115	1186
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 иттифок нефтехимпром вазирлигига карашли корхоналар 1988 йили 1251 млн.м<sup>3</sup> ифлос оқаваларни муҳитга ташлаган. Улардаги шўртак гидронларнинг миқдори 1 млн.т. дан ортик. Мингазпром хўжаликлари 1988 йили 2,8 млн.т. ифлос моддаларни атмосферага чиқарган, унда 1,4 млн.т. углеводород бўлиб, мамлакат бўйича атмосферага чиқадиган умумий чиқиндининг 16% ни ташкил қилган. Кўмир корхоналари 1988 йили 162 минг т. заррачали моддалар, 823 минг т. сульфат, 472 минг т. хлор бирикмалари, 34 минг т. темир бирикмалари, 300 т.нефть маҳсулотларини оқава сув билан ер усти сув хавзаларига ташлаган. Бу вазирликнинг турли корхоналари 5,3 млн.т. ифлословчи моддалар ҳосил қилади, шундан 3,9 млн.т. ёки 73,6% и тутилади. 1988 йили Минуглепром хўжаликларидан 1,4 млн.т. каттик моддалар, сувдан 1,0 млн.т. ни олтингугурт ангидриди, углеводород азот, олтингугурт оксидлари газ ҳолда ташкил қилган ва атмосферага чиқарилганлиги кўрсатилган. Шу вазирликка карашли Украина тошкўмир корхоналарида ҳар йили 30 млн.т. атмосферада чиқиндилар ҳосил бўлиб, ундан ташкари 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, холос.

Собик нефтепром вазирлигига карашли 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 км<sup>2</sup> ни ташкил қилган.

Фақат АҚШ да ҳар йили корхоналардан ва шаҳарлардан 4,5 млрд.т. ифлос оқава сувлар кўлларга, дарёларга, денгизларга ташланади. Шунинг натижасида Американинг 5 та Буюк кўллари (Гурон, Мичиган, Эри, Онтарио, Сент-Клер) “Ўлик кўлларга” айланган, улардаги тирик жонворлар кирилиб кетган эди. Чунки уларга ҳар йили 20 млн.т. саноат чиқиндилари ташланган.

Кейинги 20 йил ичида шу кўлларга ва Англиянинг “Шох дарёси” Темзага ифлос оқава сувларни ташламасдан, ифлос сувларни

тозалаш натижасида қўлларнинг ва Темза дарёсининг биологик ҳолати тикланган.

Хитойда ҳар йили 72 млн.т. ифлос сувлар табиатга ташланади. 1987 йили Хитойдаги ифлос оқава сувлар миқдори 34,86 млрд. т, шуларнинг 26,4-27 млрд.тоннаси саноатдан чиққан ифлос оқава сувлар бўлган. Хитойдаги 40 дан ортиқ шаҳарларнинг ер ости сувлари фенол, цианид, мишьяк бирикмалари ва бошқа зарарли моддалар билан ифлосланган ("China Daily", 29.V.1989). Ҳозирги кунда Хитойда 15 млн.дан ортиқ одам маълум даражада ифлосланган сувни истеъмол қиладилар (Сюй Дисинь, 1990).

Саноат ва хўжаликдан чиқадиган ифлос оқава сувларда захарли моддалар, синтетик-колдиклар, гербицидлар-пестицидлар, оғир металллар қолдиклари бўлиб, улар қўллар, дарёлар ва денгизлардаги тирик жонзотларга катта салбий таъсир кўрсатади. Сувнинг биологик тозалик коэффициенти бузилади, патоген микроорганизмлар кўпаяди ва турли оғир касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, Европадаги Рейн дарёсини юқори оқимида 1 см<sup>3</sup> сувда 30-100 та микроб учраса, унинг куйи 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 халдан ташқари ифлосланиши натижасида 1990 йил охири 1991 май ичида Перуда вабо эпидемияси 1000 дан ортиқ кишининг ёстиғини қуритди, 650 мингдан ортиқ одам вабо касалига чалинган. Ҳозирги кунда бу касалликни бутун Лотин Америкаси мамлакатларига тарқалиш хавфи бор. Европанинг катта дарёлари Шимолий денгизга фосфор, азот бирикмалари бор оқава сувлари кўплаб ташлайди (Куртырник, 1980):

Дарёлар:	Фосфатлар, йилига минг т.	Нитратлар, йилига минг т.
Рейн	25	400
Эльба	10	60
Везер	3	30
Эмо	1	10

Бу моддалар сувда чиритмалар ва патоген организмларнинг кўплаб бўлишига сабаб бўлади.

Ҳинд океанининг Форс ва Адан кўрфазлари, Тинч океанининг экваториал қисми, Атлантик океанининг Голфстрим окимидаги 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 қишлоқ хўжалигининг минерал ўғитларининг қолдиқлари кўпдир. Бизга маълумки, қишлоқ хўжалигида қўлланилган минерал ўғитларнинг 1/3 қисми тупроқдан ювилиб дарёларга, денгиз-океанларга тушади, ҳар йили табиий ва антропоген йўл билан Дунё Океанига тушадиган азот ва фосфорни миқдори 62 млн.т. атрофида, шундан 45 млн.т.си азотдир. Бу моддалар сув ўсимликларини, айниқса сувўтларнинг кўп миқдорда ривожланишига, сувнинг “гуллашига” сабаб бўлади, бунинг натижасида сувнинг биологик ҳислати бузилади, кислород миқдори камаяди, балиқларнинг қирилиб кетишига сабаб бўлади.

Озик-овқат саноат корхоналари оқава сувларининг таркиби (г/м<sup>3</sup>). 43-жадвал

(Сытник ва бошқ. 1987).

Заводлар	Курук колдик	Куйдирилгандан кейинги колдик	умумий азот	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Na <sub>2</sub> O	Cl	O <sub>4</sub>
Пивочилик ва солодга оид	660	240	21	12	40	4	3	—	—
канд-шакар	1568	423	17	19	46	412	30	—	—
сут-катиқ	763	320	36	18	23	40	45	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 суғориладиган ерлардан 6 млн.т тузлар ювилиб, сув ҳавзаларига тушади. Бу кўрсаткич 2000 йил 12 млн. т. га етади. Чунки, йил сайин минерал тузларни ва турли заҳарли кимёвий бирикмаларни (гербицидлар-пестицидларни) ишлатиш ортиб бормоқда (Алпатъев, 1983).

Кўпчилик ҳолларда симоб, кўрғошин, мис, никел ва бошқа заҳарли моддаларга эга ва радиоактив ядро қолдиқлар денгиз ва океан

кирғоқларига 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 юкори хисобланади, шу дарёда учрайдиган балиқлар тўқималарида симоб миқдори сувдагига қараганда 100-200 марта юкори бўлади.

Американинг Калифорния штатида жойлашган Улир-Лейк кўлини кирғоқларида учрайдиган ҳашоратларга қарши жуда ҳам кам дозада инсектицид билан ишлов берилган. Бироз вақт ўтгандан кейин планктондаги организмларда инсектицид миқдори сувдагига нисбатан 400 баробар, йирткич балиқлар танасида 16000-180000 баробар кўп бўлган, шу балиқлар билан овқатланган қушларнинг ҳаммаси ўлган. Қолган 1000 жуфтдан 36 таси қолиб, уларда насил қолдириш хусусиятлари бўлмаган. Маълумки, инсектициднинг 1 грами 4 соат ичида 1 т сувдаги планктон организмларни 95% ни ўлдиради.

Заҳарланган ҳаво, сув ва тупроқдаги моддалар ўсимликларга, улардан ҳайвонларга, ҳайвонлардан эса инсонга ўтади ва унинг ёғ тўқималарида тўпланади. 1961 йили АҚШ аҳолисининг ҳар бирини танасида 925 мг, Франциянинг ҳар бир кишида эса 370 мг хлорорганик заҳарли модда тўпланган. Ундай моддаларнинг умри 33 йилдан 240 йил давом этади. Улар танага, тўқима ва ҳужайраларга, ундаги ДНК ва РНК бирикмаларига ўтиб, наслий белгиларни ўзгартириб юборадилар.

АҚШда фақат битта Делавэр дарёсининг сувини ифлосланишдан тозалашга ҳар йили 500 млн.дан 1 млрд.доллар сарф қилинади.

1988 йили январ ойида Череповец металлургия комбинати коксохимия ишлаб чиқаришда тозаланмаган оқова 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 кирғоқларига жойлашган целлюлоза қоғоз комбинати (ЦКК) ҳар куни 300 млн.м<sup>3</sup>, бир йилда эса 120 млрд.м<sup>3</sup> ифлос оқаваси Байкалнинг тоза ичимлик сувини ифлосламоқда, 1985 йилгача ЦКК нинг оқаваси Байкал учун 50 млн. сўмлик экологик зарар келтирган. Унда учрайдиган 1800 дан ортиқ ноёб ўсимлик ва



хайвонларга зарар етган. 1986 йил Байкал ЮНЕСКО нинг Халқаро биосфера кўриқхоналари рўйхатиға киритилган.

Минлесбумпромнинг берган маълумотиға кўра Россиянинг 275 га дарёсида ёғоч окизишни тўхтатиш 5,5 млрд. сўмға тушар экан, лекин, шу дарёлар сувини тозалаш учун эса 8 млрд. сўм сарф қилиш керак. Дарёларда 40 млн.м<sup>3</sup> ёғоч окмасдан тўхтаб, чириб сувни ифлос-лантиради.

1964 йили Рейчел Карсоннинг “Сукунатли баҳор” (“Безмолвная весна”) китоби мутахассисларни ларзаға солди. Муаллиф ўзининг китобида пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳаёт ва тириклик учун жуда ҳавфли эканлигини очиб ташлади. Натижада, бундан 30 йил олдин кўп мамлакатлар арбоблари ва олимлари ДДТ ни қўллашни манъа қилиш конвенцияға қўл қўйганлар. Шу конвенцияға Собик СССР (“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 ташкilotининг 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) қараганда 4,6 марта кўп бўлган. Шу жумладан, тери касалликлари 5,6, модда алмашилини 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 варақаси берилган, 7580 иш қуни ва 43900 сўм зарар кўрилган. Комиссиянинг тақлифи бўйича 1987 йили бутифос кишлок хўжалигида қўлланилмаган, натижада бетоб одамлар соғ қолган (“Литературная газета”, 7.I.1987 г.)

Сув таркибининг бузилиши, ифлосланиши, кимёвий моддаларнинг ортиши инсонлар саломатлигиға ва айниқса болалар соғлигиға

оғир гаъсир 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 синглисини ўлдирганлиги дунёни ларзага келтирган эди. Ҳозирги кунда юзлаб-минглаб болалар, ёшлар, кексалар захарланмоқда, мажруҳ бўлмоқда, ўлмоқда. Масалан, Шимолий Оқ денгизда миллионларча денгиз юлдузи хайвонлари ўзларини кирғоққа 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 захарловчи моддалар ташлаган ва улар сувни, сув орқали инсонларни, сув хайвонларини захарлаган (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 захар гербицид-диоксин билан захарланади. Бу гербицид 2,4,5 – Уфа химия заводи-нинг 19-цеҳида 1965 йилдан буён ишлаб чиқарилиб келган. Унга яқинлашган юз-юзлаб ишчи ва хизматчилар захарланиш натижасида “хлорокне” касали билан касалланганлар. Бу гербицид, америкаликлар Вьетнамда қўллаган диоксиндан кўп марта кучли ва захарли бўлган, Вьетнамда 30000 киши диоксиндан захарланган 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 рўйхатга олинган ва доим медицина назоратида бўлган. Уфада эса 1965-1968 йил ичида «Хлорокне» билан касалланган 128 киши эса етарли нафақа ҳам олмайдилар.

Бошқирдистоннинг 411 та нефть химия корхоналари турли чиқиндиларни атроф-муҳитга ташлайди. Улардаги қолдиқларни тозалаш курилмаларини 29-33,8% и ишлайди, ҳолос. Корхоналар хлор-фенол, турли хлороорганик бирикмалар ишлаб чиқаради. Шулардан бири гербицид 2,4 - Д нинг 100 граммни сувга тушса, 3 миллионли шаҳар

ахолисини қириб 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 ортиқ хиллари бор. Шулар ичида атроф-муҳит учун энг хавфлиси хлороорганик ва фосфорорганик бирикмалар бўлиб, уларнинг таркибида кўрғошин, рух, мышьяк, симоб каби оғир металллар бордир.

Пестицидлар асосан кишлоқ хўжалигидаги зараркунанда ҳашоратларга қарши ишлатилади, лекин зарарли ҳашоратлар қаторида бошқа тур вакиллари ҳам нобуд бўлади. Ўлган ҳашоратлар билан овқатланган қушлар ҳам кўплаб ўлади.

1962-1965 йиллар ичида дунёнинг 37 мамлакатида қушларнинг 118 тури текширилганда шу нарса аниқ бўлдики, қушларнинг ҳар бирининг танасида хлороорганик пестицидлар бўлган.

Кўпчилик пестицидлар ва шу жумладан ДДТ ҳам сувда ёмон эрийди. Пестицидлар оқава сувлар билан дарё ва кўлларга тушади. Сувда 0,001 мг/л бўлган ДДТ нинг микдори планктон организмлар танасида 13 минг мартаба, улар билан овқатланган кичик балиқларда эса 170 минг марта, улар билан озиқланган катта балиқларда 660 000 баробар кўп тўпланади, каттароқ балиқлар билан овқатланувчи қушлар танасида ДДТ микдори сувдагига нисбатан 8,33 млн. марта ортиқ тўпланади, яъни ДДТ озиқа халқаси орқали организмларнинг ёғи, хужайра ва тўқималарида тўпланиб боради. Хлороорганик бирикмалар инсон танасида яна ҳам кўпроқ тўпланади. Улар асосан буйрак, тухумлар, бўкоқ 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 орғанофосфатлар) тупроқдан ер ости сувларига жуда тез ўтадилар. Бу ҳолат асримизнинг 80 йилларидан бошлаб кенг ўрганила бошланди. Ер ости сувларининг захарлана бошланиши ҳақида 1962 йили хабар берилган. Нью-Йорк штатидаги 225 та қудуқ сувида пестицид борлиги аниқланган. 1979-80 йиллар текширишларнинг кўрсатишича 29% қудуқлар сувида, 1984 йил АҚШ ни 18-та штатининг ер ости сувларида анча микдорда 12 пестицид хилини қолдиги борлиги аниқлаган. Флорида штатида 1000 дан ортиқ қудуқлар беркитилади. Уларда пестицидлар микдори

нормадан 65 марта ортик бўлган (Sun, 1986, 1988). Калифорнияда ичимлик учун сув олинadиган 2000 та кудукнинг 1500 таси сувида ортикча пестицид бўлганлиги учун беркитилган. Уларда 57 та пестицидларнинг хили борлиги аниқланган. 1987 йили АҚШ нинг 37 та штатидаги ер ости сувлари пестицидлар билан ифлосланган ва ичимлик сувидан захарланиш ҳоллари бўлган. Шунинг учун ҳам АҚШ да 1989 йилдан бошлаб 37 хил пестициднинг ишлатилиши чегараланган. Молдавия ҳақидаги малумотда, унинг 80% сувларида нормадан ортик микдордаги пестицидлар топилган, ҳаттоки Молдавия худудининг 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 тонна; Израиль, 1984).

Ифлословчи моддалар	Умумий оким		Курукликдан оким	Ҳаводан тушиш
	Табиий	Антропоген		
Кўрғошин	$1,8 \cdot 10^5$	$2,10^6$ (92)	$(1,0-20,0) \cdot 10^5$	$(2,0-20,0) \cdot 10^5$
Симоб	$3,0 \cdot 10^3$	$7,0 \cdot 10^3$ (70)	$(5,0-8,0) \cdot 10^3$	$(2,0-3,0) \cdot 10^3$
Кадмий	$1,7 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^3$ (50)	$(1,0-20,0) \cdot 10^3$	$(5,0-14,0) \cdot 10^2$
Олтингурут	$1,3 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^8$ (47)	$1,110^8$	$1,110^7$

Ҳозирги вақтда катта саноат корхоналари 100 дан ортик ифлословчи моддаларни атроф-муҳитга ташлайди. 1956-1959 йиллари Японияда “Ниппон чиссо” (Япон азоти) корхонаси симобли оқавани жанубий Япония минамота кўрфазига ташлаши натижасида Минамота 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 кўн тўпланган (Сюй Дисинь, 1990). Шу кўрфаздан ушланган балиқ билан овқатланган одамларнинг кўриши, эшитиш ва табиий ҳолати ёмонлашган. 1972 йили 292

касаланган кишининг 62 таси ўлган, асосий сабаби сувда симобнинг бўлишидан деб аниқланган (Хефлинг, 1990).

1965 йили Нидерландиянинг Схевенинг деган ва одамлар чўмиладиган жойга минглаб балиқларнинг ўлиги сув тўлқинлари билан қирғоққа чиқариб ташланган. Бунинг сабаби сувда мис микдорининг одатдагидан 500 баробар кўп бўлишидир. 1969 йили Рейн дарёси сувининг пестицид эндосульфан (тиодан) билан заҳарланишидан балиқлар (форель, лосось, ҳариус, сузанбалиқ, чўртанбалиқ) дарёда йўқолиб кетган.

1971 йили АҚШ нинг Лос-Анжелес шаҳри атрофида турли хашоратларга (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 кушчалар туғилиши ва тухумнинг очилмаслигидан кушчалар сони камайиб кетади.

Оғир металлардан 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, кўл ва оёқ суякларида) пайдо бўлиб, суякларнинг ҳолати ўзгаради, ўзидан-ўзи синади. Инсонни ишлаш қобиляти йўқолиб кетади.

Ўзбекистондаги Навои ГРЭС си Зарафшон дарёсидан ҳар йили 645,8 млн.м<sup>3</sup> сув олиб, ишчи механизмларини совутади, ГРЭС дан чиққан оқава нефть маҳсулотлари нормадан 40-47 баробар ортиқ ҳолда Зарафшон дарёсига ташланиб сувни ифлослайди. Факат 1989 йили дарёга 54 т. нефть маҳсулоти ташланган.

Чирчиқ шаҳрида жойлашган “Электрохимпром” комбинати ҳар йили Чирчиқ дарёсига 180-240 млн.м<sup>3</sup> заҳарли оқава суви ташлайди. Ангрен, Олмалик-Оҳангарон комплекси корхоналари ҳавога, сувга азот, фтор, кўрғошин, олтингурут оксидларини нормадан 1000 баробар ортиқ ташлайди. Малумки, Тошкенг вилояти ҳар йили 7 млрд.м<sup>3</sup> сув сарф қилади, шундан 2,4 млрд.м<sup>3</sup> саноатда, 4,2 млрд.м<sup>3</sup> эса қишлоқ хўжалигида ва 0,3 млрд.м<sup>3</sup> уй-рўзгор хўжалигида ишлатилади. Умумий ишлатилган сувдан 4,5 млрд.м<sup>3</sup> турли оқава ҳолида сув хавзаларига қайтиб келади. Улардан факат 4 млрд.м<sup>3</sup> тахминан тоза ва 300 млн.м<sup>3</sup> 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 оқиб юрган. 1979 йил июль ойида Германиянинг Франкфурт-на-Майне шаҳридаги “Хехст” кимё заводидаги фалокат натижасида Рейн дарёсига захарли колдиклар тушади, баликлар ўлади, туғилган баликларда нормал кўринишдан анча чекланиш кузатилади. Бундай ҳолат Америкаликларни Вьетнамда диоксин (ёки “сарик оранж”) кўллаши натижасидан кейин туғилган мажруҳ болаларга ўхшар эди. 1986 йили “Сандоз” заводи омборида бўлган ёнгини туфайли захарли моддалар Рейн дарёсига тушади. Ёнгини ўчириш учун ишлатилган сув билан 30 т. га яқин захарли кимёвий модда дарёга куйилади ва жуда кўплаб баликларнинг ўлишига олиб келади. Захарланган дарё суви Шимолий денгизга тушгунга қадар жониворларни захарланган 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 ортик китларнинг галааб ўлиши оғир эко логик офатларнинг бошланишидир (Хефлинг, 1990).

1988 йили ёзда Болтик ва Шимолий денгиз баликларини кўплаб ўлиши, шу сув ҳавзаларида бир хужайрали ҳар хил сувўтларнинг кўпайиб кетишидан, балик жабралари сувўтлар билан тўлиб уларни нафас олиши қийинлашиши натижасида улар кўплаб ўлган. Сувўтларнинг ҳаддан зиёд кўпайиб кетишига эса сувга тушган оқава сувлар билан ортикча 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 км<sup>3</sup> 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 захарлилари цианид, симоб, маргимуш, кўрғошин, мис бирикмалари ҳисобланади. Масалан, гольян, зоғорабалик, какр-балик, тангабалик каби баликлар ва дафния учун KCN ни 0,06 мг/л,  $\text{HdCl}_2$  ни-, 002 мг/л,  $\text{Na}_2\text{HAl}_5\text{O}_3$  ни- 0,5 мг/л жуда захарли бўлиб, уларни қисқа муддатда ўлдиради. Кўрғошиннинг 0,5 мг/л планктонда учрайдиган қисқичбақасимонларни, 1-50 мг/л микдори эса кўпчилик баликларни нобуд қилади. Синтетик келиб чикқан моддалардан фенол, креозол ва нафтен кислоталарининг 10-100 мг/л микдори гидробионтларни ўлдиради.

1964 йили Женевада ўтказилган Халқаро симпозиумда берилган маълумотларга қараганда, АҚШ ўрмонларига ҳаводан туриб пестицид (0,1-5 мг/м<sup>3</sup> микдорида) сепилган, шундан 4 кундан кейин пестициднинг (елдирин) 0,5 мг/м<sup>3</sup> концентрацияси таъсирида шу атрофдаги дарёда учрайдиган форел балигининг 50% малькилари (майда баликчалари) ўлган. Миссисипи дарёсининг куйи оқимида эса баликларнинг 90-98% и кирилиб кетган, ҳашаротлар ва улар тухумларининг нобуд бўлиши 160 баробар ортган. Пестицидлардан ДДТ, елдирин, дильдрин, эндрин ва бошқалар сув организмлари учун жуда захарлидир. Уларнинг 1 мкг/л концентрацияси сувўтлар учун, 10 мкг/л – зоопланктонга, 100 мкг/л баликлар учун жуда ҳавфлидир. Улар сувда эрмайди ва узок йиллар муҳитда сақланиб, гидробионтларни захарлайди.

Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши ва захарланишида радиоактив изотоплар ёки радионуклеидлар алоҳида ўрин тутаети. 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 қолдикларни ташлаган. 1975 йиллари Ер юзида 300 дан ортиқ атом кемалари бўлиб, улардан чикқан радиоактив қолдиклар 300 минг кюридан ортиқ бўлган.

Кўпчилик ҳолларда сув ва сув ҳавзалари атмосферадан тушган радиоактив моддалар билан ифлосланади. Курукликка қараганда сув ҳавзаларида 1,5-2 баробар радиоактив ифлосланиш кўп бўлади. Фақат 1961 йили денгиз ва океанларга атмосферадан стронций – 90 минг 5,3 мкюри микдори 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 ҳафлидир.

Баликлар, уларнинг икралари, хашаротлар, 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 захарламоқда ҳам. Оқава ва ташландик сувларда минерал моддалар билан бир қаторда кўплаб органик моддалар ва бирикмалар ҳам сув ҳавзаларига ташланади. Масалан, океанга ҳар йили 300-380 млн.т. органик моддалар тушади. Бу тахминан, бир йилига 150-190 млн.т. углерод (C) демакдир.

Органик бирикмалар ёки эриган ҳолдаги органик моддалар оқава сувлар билан сув ҳавзаларига тушиб, сув тагидаги лой ва лойка юзасини қоплаб, у ерда ҳаёт жараёнини микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар, бентос ҳайвонларни ривожланишини ва сувнинг ўзидан-ўзи биологик тозаланишини тўхтатади. Сувга ёруғликнинг ўтишини, кислород алмашинишини бузади. Сувнинг биоэкологик ҳолатини ёмонлаштиради. Сувнинг тоза биологик ҳолатини ундаги кислороднинг (оз ва кўплиги) микдори аниқлайди. Сувни ифлословчи органик моддаларнинг энг ҳафлилари ёғлар, мойлар, ёғлайдиган материаллар бўлиб, улар сув юзасида юққа парда ҳосил қилиб, сув ва атмосфера ўртасида ҳаво алмашинишига тўскинлик қилади, сувнинг кислород билан тўйиниш даражасини пасайтиради. Саноатдан чиқадиган оқавалар микдори тубандагича (Бондарев, 1974):

Ифлословчи моддалар	Дунёдаги оқава сувлардаги микдор, йилига млн.т.
Нефть маҳсулотлари	26,569
Феноллар	0,460
Синтетик толаларни ишлаб чиқаришдаги колдиги	5,500
Ўсимликларнинг органик колдиги	0,170
Жами:	33,279

Табиий ҳолда органик моддалар билан сув ҳавзалар ифлосланмайди. Улар, асосан, саноат корхоналари ва коммунал хўжалик оқавалари орқали ташланади.

Йил сайин катта-катта чорвачилик, паррандачилик комплекслари бунёд бўлмоқда. Улардан чиқаётган 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 тарқатувчи (тиф, дизентерия, вабо) организмлар кўпаядиган жойга айланиб қолади. Шунинг учун турли оқава сувларни тозалаш лозим, қайта ишлатиш, табиий сув ҳавзаларига ташламаслик керак.

Сув ҳавзаларининг нефть мойи билан ифлосланиши фақат сувнинг таркиби учунгина эмас балки ундаги тирик жонзотлар учун ҳам хавфлидир. Нефть мойи сув юзасини қоплаб, сувда газ ва модда алмашилиши жараёнини тўхтатади ва натижада гидробионтлар нобуд бўлади. Бундан ташқари нефть мойи теккан қушлар учолмайдилар ва нефть мойи ботқоғида халок 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 км<sup>2</sup> сув юзасини мой пардаси билан қоплайди.

Маълумки, 7-8-10 ой давомида Форс кўрфазига 720 дан ортиқ нефть трубаларидан миллион-миллион тонналаб нефть мойи сувга оқди, узунлиги 150-160 км, эни 50-60 км келадиган майдонни эгаллади. 1990 йили Аляска агрофида АҚШнинг нефть ташувчи кемаси, 1991 йил бошларида Грециянинг нефть танкери Италия яқинида ҳалотга учраб, минг-минг тонна нефть мойи денгиз сувининг ифлосланишига сабаб бўлди.

Дунё Океани сувларини ифлословчи моддаларнинг 48% ини дарё сувлари олиб келади, 30% ифлосланиш танкерлар туфайли, 20% табиий ҳолда ва фақат 0,5% гина нефть кудуклари орқали юзага келади.

Бу кўрсаткичларга аниқлик киритсак, сув ҳавзаларини кимёвий ифлосланишининг энг хавфлиси нефть ва нефть маҳсулотлари бўлиб, Дунё Океанига ҳар йили 5-10 млн.т. нефть тушади. Бу кўрсаткични ҳосил килувчи 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 ортик ифлосланган.

Денгиз сувларининг нефть билан ифлосланиши натижасида кўйлаб қушлар, сутэмизувчи ҳайвонлар талофат кўрадилар. Шимолий денгизда ва Шимолий Атлантикада ҳар йили 150-450 минг денгиз қушлари ҳалок бўлади.

Кейинги ўн йил ичида денгиз ва океанларнинг нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши кўп мамлакатларда муҳим муаммоларни кун тартибига қўймоқда. Бунга сабаб йил сайин нефть ташувчи катта кема ва танкерларнинг аварияга учраб, улардаги нефтни сувга оқишидир. Мисол сифатида кейинги 10 йил ичида содир бўлган нефть ташувчи кемалар ҳалокати рўйхатини келтирамиз (Сытник ва бошқ., 1987):

1) 1967 йил 18 мартда Либериянинг "Тори Канъеи" танкери (123 минг. т.) ҳалок бўлган, натижада Англия ва Франциянинг 180 км қирғоқ бўйлари нефть билан ифлосланган.

2) 1972 йил 21 июлда Либериянинг икки танкери тўқнашиши натижасида 100 минг т нефть сув юзасида жанубий Африка қирғоқларига оқиб келган.

3) 1972 йил 19 декабрда Омон кўрфазида катта танкернинг чўқиши натижасида денгизга 115 минг т. ёкилиги 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 ёкилиси,

керосин кабилар сув юзасини юпка парда билан қоплаб, сувда газ ва куёш нурининг ўтишини, иссиқлик алмашинувини ёмонлаштиради. Экологик ҳалокат тирик организмлар учун ҳавфли бўлиб қолади ва кўплаб қушлар, тюленлар, балиқлар ва бошқа организмлар қирилиб, юзлаб китлар ўзларини кирғоққа ташлаб нобуд бўладилар.

Денгиз ва океанларнинг нефть билан ифлосланишини регионал экологик таъсири бор. Масалан, Суэц каналининг ёпилиши натижасида айрим ҳалокатта учраган нефть танкерлар Ҳинд океани орқали сузиши натижасида бу океан суви юзасида нефть пардаси ҳосил бўлади ва шу парда сувнинг буғланишини 3 баробар камайтирди. Бунинг натижасида океан тепасида булутлар камайишига, атроф районларда эса курғоқчилик бўлишига олиб келган.

Шимолий Осетия қишлоқларидаги қудуқлардан керосин чиққан. Кўп йиллар давомида трубадан ер остига оққан 112 т. авиақисмлар заправка материали 100 метр чуқурликдаги сувларни ифлослаган. Бундай ҳолат Фарғона ерларида ҳам кузатилган.

Нефть ва нефть маҳсулотларининг Арктика сувларига тушиши жуда оғир экологик оқибатларга олиб келмоқда. Арктиканинг совуқ сувларида нефть маҳсулотлари жуда секин парчаланаяди, чирийди, лекин, нефтнинг заҳарли хусусиятлари узоқ сақланади. Сувнинг юқори қатламига мослашган организмларга жуда кучли салбий таъсир эгди.

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 озик моддалари йўқ, тез нобуд бўладилар ва қайта тикланмайдилар. Буларга шўра (*Suaeda maritima*), қора шўра (*Salicornia* sp.) кабилар киради.

**2. Сезгир (таъсирчан) турлар.** Бу гуруҳга асосан буталар кириб, уларнинг шохлари ва новдаларининг учлари тез заҳмланади. Бу гуруҳга галимион портулаксимон (*Halkione portulacoides*) киради.

**3. Оз сезувчи (оз таъсирчан) турлар.** Бу гуруҳга асосан ипсимон сувўтлар кладафора (*Cladophora*); улотрикс (*Ulothrix*), вошерия (*Vaucheria*) киради. Уларнинг ипсимон таналари тез нобуд бўлса ҳам, сақланиб қолган қисмлари ҳисобига тезда тикланадилар.

**4. Оралиқ турлар.** Бу гуруҳга кирувчи турлар ичида сезувчанлари бор. Улар нефть маҳсулотлари билан ифлослангандан кейин ўзларининг ривожланишларини тиклаб оладилар, лекин уларнинг сони камайиб кетади. Бундай ўсимликларга денгиз якани (*Juncus*

maritimus), денгиз бескильницаси (*Piccinellia maritima*), полевица (*Agrostis stolonifera*) ва бошқалар киради.

5. **Чидамли турлар.** Кўп йиллик ўт ўсимликлар бўлиб, уларда запас озиқ моддалар кўп, нефть билан ифлосланишга чидамли ўсимликлардир. Буларга Арктика хрени (*Cochlearia arctica*), денгиз глаукси (*Glaux maritima*), денгиз жусани (*Artemisia maritima*), 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, окава сувлар билан кўплаб табиий хавзаларга тушмоқда.

Ҳозирги вақтда улар кенг тарқалган кимёвий ифлословчи моддалар ҳисобланади. Детергентлар коммунал хўжалик, саноат окавалари билан тушса, кишлоқ хўжалигида пестицидларни ишлатишда эмульгация қилишда фойдаланилади ва сугоришдан чиққан окава билан сув хавзаларига тушади. Улар ер ости сувларига ҳам ўтиб, уларни ифлослайдилар.

Асримизнинг 70 йилларида планетанинг ҳар бир аҳолисига бир кунда 25 грамм детергент тўғри келган. Агар ҳар бир одамга бир кунда 125-350 литр сув тўғри келса, шу вақт ичида уй-рўзгорда ишлатиладиган САМнинг миқдори ўртача 7,1-20 мг/л ни ташкил қилади.

САМ – экологик оғир моддалар ҳисобига киради. Улар гидробионтлар учун жуда 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, 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 юпқа парда ҳосил қилиб, сувни газ режимини бузади, кислород етишмаслигини келтириб чиқаради, биохимик жараёнларни бузади ва сувни ўз-ўзидан тозаланиш қобилиятини йўққа чиқаради. Иккинчи томондан тоза сувларга ҳос гидробионтлар йўқолиб, улар ўрнига ифлос сувларга мослашган зарарли организмлар пайдо бўлади. Натижада сув ҳавзаларнинг биоценозлари ва уларнинг таркиби ўзгаради.

Феноллар ва нефть маҳсулотларининг сув ҳавзаларидаги рухсат берилган концентрацияси 0,001 ва 0,05 мг/дм<sup>3</sup> га тенгдир. Бу кўрсаткичлардан ортиги 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/дм<sup>3</sup>, нефть маҳсулотлари эса 0,003-0,052 мг/дм<sup>3</sup> га тенг.

Амударёнинг юқори оқимидаги айрим дарёлар сувида (масалан, Тупаланг, Қоратор) феноллар 0,02-0,003, нефть маҳсулотлари-0,02-0,04 мг/дм<sup>3</sup>, кўпчилик суз омборларида фенолларнинг микдори 0,008 дан 0,025 мг/дм<sup>3</sup>, нормадан 5-14 марта ортиқлар.

Арнасой тизма кўлларининг шарқий қисмида фенолнинг микдори 0,012-0,037 мг/дм<sup>3</sup>, бу нормадан 34 баробар ортиқ бўлса, Денгиз кўл, Улуғ Шўркўл, Оқ кўл сувида 0,008 дан 0,03- мг/дм<sup>3</sup>, бу кўрсаткич нормадан 5-10 баробар ортиқдир.

Сув омборларининг сувида нефть маҳсулотларининг микдори 0,004-0,120 мг/дм<sup>3</sup> атрофида бўлиб, нормадан 1,2-2,4 баробар юқори, Арнасой тизма кўлларида нефть маҳсулотлари нормадан 1,9-2,2 баробар (0,111 мг/дм<sup>3</sup>) кўпдир.

Шундай қилиб, Туркистоннинг айрим дарёлари, кўл ва сув омборлари феноллар ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланган. Сув ҳавзаларни бу кимёвий моддалардан ўз-ўзидан тозаланишида ҳарорат, сувнинг тез оқиши ва гулли ўсимликларни кўп ривожланиши катта

аҳамиятга эгадир. Шунинг учун ифлосланган сув маълум мўтгандан кейин (50-80-100 км) маълум даражада ўз-ўзидан ганлиги кузатилади.

Сув хавзаларини 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 нобул бўлгандан кейин сувга чикиб, 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, Чоткол ва Сари Челак кўрикхоналари) оғир металллар бўрлиги аниқланган. Жумладан, кўрғошин – 4,5-6,9 мг/дм<sup>3</sup>, 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/дм<sup>3</sup> 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, Каттакўрғон) кадмийнинг миқдори (0,001-0,002 мг/дм<sup>3</sup>) нормадан (0,005-мг/дм<sup>3</sup>) паст бўлиб, Туркистоннинг бошқа сув омборларида бу модда топилмаган. Симоб фақат иккита сув омборида (Дегрез ва Каттакўрғон) (0,0001 мг/дм<sup>3</sup>) нормадан паст даражада топилган. Аммо, сув омборларининг деярли ҳаммасида марганецни миқдори (0,01 мг/дм<sup>3</sup>) 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/дм<sup>3</sup>) юқори бўлган.

Турли кўллар сувида оғир металллардан миснинг миқдори 0,002-0,046 мг/да атрофида ўзгариб, баҳорда кўп, ёз ва кузда кам миқдорда учрайди. Цинкнинг кўп миқдори (2,5 мг/дм<sup>3</sup> гача) Амударёнинг

этак қисмидаги кўлларда айниқса баҳор-ёз фаслида, уни минимал миқдори куз-қиш вақтида учрайди.

Кўрғошиннинг сув ҳавзаларидаги зарарсиз нормаси  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  тенг. Унинг турли кўллардаги миқдори  $0,007$  дан  $0,071 \text{ мг/дм}^3$  гача норазм кўлларида  $0,071-0,210 \text{ мг/дм}^3$  атрофида ўзгариб туради. Бу даражаси нормадан 1-2 баробар ортқидир.

Кўллар сувида симобнинг нормаси  $0,001 \text{ мг/дм}^3$ , аммо Тузкан ва Айдар кўллар сувида унинг миқдори ( $0,005-0,008 \text{ мг/дм}^3$ ) нормадан 5-8 баробар юқорилиги аниқланган. Сирдарёнинг айрим кўлларида марганец нормадан ( $0,01$ ) 9 баробар ( $0,090 \text{ мг/дм}^3$ ) кўп бўлса, Амударё ҳавзасидаги кўлларда уни 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 кўллардаги миқдори  $0,063-0,050 \text{ мг/дм}^3$  атрофида бўлиб, нормадан анча ортқидир. 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 кўллар сувида оғир металлларни бўлишига антропоген, яъни инсоннинг хўжалик фаолияти сабаб бўлганлиги аниқдир.

Пестицидлар тирик организм учун энг хавфли кимёвий бирикмалар ҳисобланадилар. Улар қишлоқ хўжаликда экилган ўсимликларнинг зараркунандаларига қарши кўлланилади. Масалан, Орол ҳавзасининг ҳар бир гектар экин майдонига  $35 \text{ кг}$ , Мустақил мамлакатларда ўртача  $3$ , АҚШ да  $2,8$ , Хиндистонда  $3 \text{ кг/га}$  кўлланилади (Поустен, 1989).

Ўзбекистон қишлоқ хўжалик кимё бирлашмаси берган маълумотга кўра республикада йилига  $100$  минг тоннадан ортқ заҳарли химикатлар ишлатилган,  $1976$  йил маън килинишига 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 сугориш жараёнида ювилиб ( $0,2-3\%$ ) турли сув ҳавзаларга тушиб Ер усти сувларини заҳарлайдилар. Натижада оқар сувлар ва турғун 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  $0,06 \text{ мкг/дм}^3$  миқ-

ларда топишган. Шу районларнинг атмосфера ёғинларида лндан (0,063-0,070), ДДТ (0,042-0,172), рогор (1,32), карбофос (0,48 мкг/дм<sup>3</sup>) каби кимёвий моддалар топишган (Обзор фонового. 1990; Завьялова, Атафонова, 1992).

Балиқчилик хўжалиklarининг коидаси бўйича балиқлар кўпайтириладиган сувларда ГХЦГ, ДДТ метафос ва карбофос каби кимёвий моддалар бўлмаслиги керак, акс ҳолда балиқ маҳсулотлари зарарли бўлади.

Хлорорганик пестицидларнинг юкори концентрацияси Ангрэн, Чорвок, Туябўғўз, Чимкўрғон ва Толимаржон сув омборларида топишган. Фосфороорганик пестицидлар ҳам сув омборлари сувида нормадан ортиқдир. Жумладан, рогорнинг микдори 10-73 мкг/дм<sup>3</sup> (Туябўғўз, Пачкамар, Чимкўрғон, Қамаша, Каттакўрғон сув омборларида), метафос эса Андижон (1,715), Туябўғўз (8,03), Каттакўрғон (0,75 мкг/дм<sup>3</sup>) карбофоснинг микдори 1,1-2,6 мкг/дм<sup>3</sup> атрофида бўлган.

Текширишлар шуни кўрсатдики, Амударё сув омборлари сувида ДДТ кўп бўлиб, ДДД ва ДДТ топилмаган. Аксинча, Сирдарё ўзанида жойлашган сув омборлари сувида ДДТ нинг кўплиги аниқланган. Бунинг сабаби Сирдарё ҳавзасидаги ерларда ДДТ кўп қўлланилган ва у сув билан ювилиб дарёга ва сув омборига тушганлигидандир. Ундан ташқари пестицидларнинг қолдиғи фақат сувдагина эмас, сувдаги ўсимликлар ва гидрофауналар танасида ҳам топишган.

Экин майдонларидан ювилган пестициддан оқава сувлар билан чонур ва коллекторларга, уларнинг сувлари билан қўлларда, (жумладан, Арнасай тизма қўллари, Сарикамиш) тўпланадилар. Масалан, Лйдар ва Тузкан қўлларининг этак қисмларда рогор (17,6-23,4 мкг/дм<sup>3</sup>), ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЕ кабиларнинг ҳам қолдиқлари топишган. Дальварзин қўлларида хлорорганик пестицидлар кам, аммо, метафос (0,048) ва карбофос (0,109), рогор (0,63-0,958 мкг/дм<sup>3</sup>) 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 чўкадилар.

Сувда учраган пестицидларнинг даражаси бўйича Ўзбекистоннинг кўпчилиги қўллари балиқ кўпайтириш талабига жавоб бермайдилар, аммо, сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режими балиқчилик хўжалигини ривожлантириш учун қулайдир (Камилов ва бошк., 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  $\text{CO}_2$  бўлади. *Мезосапроб* типдаги сув ҳавзаларда чиримаган оксиллар йўқ, сероводород,  $\text{CO}_2$  кам, кислород эса етарли даражада, лекин сувда азотнинг турли оксидланган формалари бор. *Олигосапроб* сув ҳавзаларида сероводород йўқ,  $\text{CO}_2$  жуда оз миқдорда, кислород нормал тўйинган ҳолда бўлади. Айрим ҳолларда катароб сувлар тиши ҳам ажратилади. Уларда кислород нормадан юқори бўлиб, бошқа газлар сувда бўлмайди.

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

Мезосапроб сувлар одатда “а” ва “б” – мезосапроб зоналарга бўлинади. “а” – мезосапроб сувларда аммиак, амина- ва амидокислоталар, оз миқдорда кислород бўлади; “б” – мезосапроб сувларда бактериялар, замбуруғлар, кўк-яшил, яшил, эвглена гуруҳ сувўтларининг вакиллари, содда тузилган умурткасиз ҳайвонлардан коловраткалар, моллюска, қисқичбақа ва бошқалар кўп учрайдилар. Сувдаги органик моддаларнинг минерализацияланиши асосан бактериялар ёрдамида ўтади. Мезосапроб сувларда ҳам аммиак ва унинг маҳсулотлари (азот кислоталари), сероводород жуда оз миқдорда, кислород кўп бўлади. Бу типдаги сув ва сув ҳавзалари турли зоналари учун диатом (мелозира, диатома, навикула вакиллари), яшил (космариум, спиригира, кладофора, протококсимонлар вакиллари) сувўтлар, сувда ўсувчи гулли ўсимликлар (рдестлар, роголистниклар, частуха ва бошқ.) характерлидир. Ҳайвонлардан кўпоёқлилар, мишанкалар, моллюскалар, инфузориялар характерли гидробионтлар ҳисобланади. Олигосапроб сувлар тоза сувлар ҳисобланиб, уларда учрайдиган турлар кўп бўлса ҳам, улар сон жиҳатидан кам бўлади.

Р.Кольквитц ва М.Марссоннинг системаси, сувларнинг ифлослик белгисини кўрсатувчи организмларни турли зоналарда учрашини аниқлаш йўли билан такомиллашиб борди ва организмларнинг сапроблик индекси тузилди (В.Пантле ва Г.Букк), индикатор организмларнинг умумий рўйхати ва уларга дифференциал характеристика берилди. М.Зелинке ва П.Марванлар томонидан индикатор организмларнинг сони, миқдори аниқланди.

#### 14.4. Ифлосланган сувларни тозалаш йўллари

Ифлос оқава сувларни тозалаш – бу шу сувдаги бирикмаларни парчалаш ёки сувни ифлословчи, захарловчи моддаларни сувдан чиқариб олиш, иккинчи ҳолатда эса ифлос сувда учрайдиган турли касалликлар тарқатувчи патоген микроорганизмлардан сувни тозалаш ва уларни зарарсизлантиришдан иборат.

Одатда ифлос оқава сувлар канализация трубалари ёки махсус коллекторлар, трубалар орқали ифлос сувлар тўпланадиган “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 кўллаш билан юқори ҳароратда сувни буглатиб, оқава сувдаги зарарли бирикмаларни маълум даражада куйдириш мумкин. Бу услубда органик бирикмалар тўла куюди, минерал моддалар эса печкада тўпланади, йиғиб олинади ёки буғ, чанг, тўзон ҳолда печка трубасидан атмосферага чиқиб, ҳавони заҳарлайди, ёмғир, қор билан ерга қайтиб тушиб, атроф-муҳитни – туңроғи, сувини заҳарлайди.



14-18 мг/л га ёки 260-300% га кўпайди. (Эргашев, 1980; Ergashev 1986).

Биологик методнинг иктисодий самараси бошқа методларга (механик, физикавий-кимёвий) қараганда жуда юқори. Масалан, физикавий-кимёвий йўл билан 1 м<sup>3</sup> коммунал-хўжалик ифлос оқавасини зарарсизлантириш учун 1 тийин турадиган 500 гр. суюқ хлор ишлатилади. 152 минг м<sup>3</sup> оқава сувни зарарсизлантириш учун ҳар куни 10 минг сўмлик, бир ойда 319 минг, бир йилда эса 3,8 млн. сўмлик хлор кетади. 750 минг м<sup>3</sup> ифлос оқава сувни зарарсизлантиришга эса бир йилда 18,9 млн.сўм сарф бўлади. Шу ҳажмдаги оқава сувни биологик тозалаш учун ҳаммаси бўлиб 12-14 минг сўм кетди, холос. Ундан ташқари, атроф-муҳит, сув, тупроқ хлор ва унинг бирикмаларидан зарарланмайди (Эргашев, 1980).

Ўрта Осиёнинг шароити йил давомида ва энг бўлмаганда 10-11 ой биологик табиий лаборатория ҳисобланади ва шу табиат инъомидан актив фойдаланиб, ифлос оқава сувларни тозалаб, атроф-муҳитни, унинг бойлиги бўлмиш тупроқни, ўсимлик-ҳайвонларни, инсон соғлиғини сақлаши мумкин.

Биологик тозаланган сувларни санитар текширишдан кейин турли техник экинларни (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.м<sup>3</sup> оқава сувлар очик сув ҳавзаларига ташланмаган, 2000 йилга келиб, коммунал-хўжалик оқава сувларининг 65%, саноатнинг 20% оқава суви суғоришда ишлатилади (Львович, 1979).

1966 йили Собик Иттифокда саноат корхоналарида ишлатилган сувда 65 км<sup>3</sup> яна қайта ишлатилган бўлса, 1970 йили шундай жараёнда 98 км<sup>3</sup> сув қайта ишлатилган. Кейинги йилларда саноатда ишлатиладиган сувнинг 61% (ёки 208 км<sup>3</sup>) 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 парчаланadi, организмлар танасига шимилadi, гўпланadi, сув билан оқиб, бир жойдан иккинчи жойга кетади, бир формадан иккинчи формага (яъни минералдан органик

## МУНДАРИЖА

Муаллифлардан.....	3
Кириш.....	4
<b>I Б О Б. Биосферада сув захираси.....</b>	<b>8</b>
1.1. Гидросферанинг умумий таснифи.....	11
1.2. Дарёлар ва кўллар.....	18
1.3. Музликлар, ер ости ва гидротермал сувлар.....	20
<b>II Б О Б. Сувнинг кимёвий ва биологик хислатлари.....</b>	<b>24</b>
2.1. Сувнинг асосий экологик омиллари ва уларни организмларга таъсир қилиш қонунлари.....	26
<b>III Б О Б. Денгизларнинг экологик омиллари ва уларнинг организмлари.....</b>	<b>48</b>
3.1. Сувнинг чуқурлиги, лойқа, оким, ҳарорат, шўрлик ва бошқа омиллари.....	48
3.2. Дунё Океанининг организмлари.....	53
3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунлари.....	61
<b>IV Б О Б. Туркистон дарёларининг умумий таснифи.....</b>	<b>65</b>
4.1. Туркменистон ҳавзаси.....	66
4.2. Амударё ҳавзаси.....	67
4.3. Сирдарё ҳавзаси.....	69
4.4. Талас, Чу, Иссиқ кўл ва Балхаш ҳавзаси.....	70
4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи.....	71
4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи.....	79
<b>V Б О Б. Кўлларнинг гидрологик таснифи.....</b>	<b>88</b>
5.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми.....	88
5.2. Кўлларда сувнинг ҳаракати.....	94
5.3. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиши.....	96
5.4. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойкаси.....	99
5.5. Кўллар сувининг кимёвий таркиби.....	104
5.6. Кўлларнинг муҳитга таъсири.....	107
5.7. Орол денгизининг фожиаси.....	108

<b>VI Б О Б. Сунъий сув хавзаларининг таснифи ва уларнинг хиллари .....</b>	<b>113</b>
6.1. Суғориш каналларининг таснифи .....	113
6.2. Зовур – коллекторларнинг таснифи .....	115
6.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи.....	118
6.4. Сув омборларининг таснифи .....	119
6.5. Сув омборларининг гидрологик ва гидрохимик режимлари ....	129
6.6. Туркистон ҳудудидаги турли кичик хавзалар.....	132
6.7. Туркистон шолিপояларининг таснифи .....	135
<b>VII Б О Б. Дарёлар гидробиоценозларининг таснифи .....</b>	<b>137</b>
7.1. Дарёларнинг бентос гидроценозлари.....	137
7.2. Дарёлар планктонининг ҳосил бўлиши .....	146
7.3. Дарёларнинг зоопланктони ва фитопланктони.....	147
7.4. Нейстон, плейстон ва нектон гуруҳлари.....	151
7.5. Дарёларнинг ихтиофаунаси.....	152
<b>VIII Б О Б. Кўллар гидробиоценозларининг таснифи .....</b>	<b>155</b>
8.1. Помир кўллари гидроценозларининг таснифи .....	156
8.2. Тянь-шань кўллари гидроценозларининг таснифи.....	163
8.3. Шўр кўлларнинг гидроценозлари.....	173
8.4. Текислик кўллари гидроценозларининг таснифи .....	174
8.5. Кўлларда гидробионтларнинг ривожланиши ва тақсимланиш қонуниятлари.....	187
<b>IX Б О Б. Сунъий сув хавзалари гидробиоценозларининг таснифи .....</b>	<b>193</b>
9.1. Туркистон сунъий <u>сув хавзалари</u> да сувўтларнинг ривожланиш даражаси.....	194
9.2. Зовур ва коллекторларнинг гидробиоценозлари .....	201
9.3. Балиқчилик ҳовузлари гидроценозларининг таснифи .....	207
9.4. Сув омборларининг гидробиоценозлари .....	214
<b>X Б О Б. Биологик ҳовузларнинг гидробиоценозларининг таснифи .....</b>	<b>231</b>
10.1. Умумий маълумотлар .....	231
10.2. Чимкентнинг биологик ҳовузларида оқова сувларни тозалаш йўли.....	231

10.3. Чирчиқнинг биологик ҳовузларида азотли оқава сувларни тозаланиши .....	237
10.4. Оқава сувларни биологик услубда тозалашнинг афзаллиги .....	241
<b>XI Б О Б. Туркистон шוליпоялари гидробиоценозларининг таснифи.....</b>	<b>246</b>
11.1. Шוליпоялар гидробиоценозларининг ривожланиш қонуниятлари .....	250
<b>XII Б О Б. Сунъий сув ҳавзаларида гидробиоценозларни ҳосил бўлиш йўллари .....</b>	<b>255</b>
<b>XIII Б О Б. Гидробионтларни минтақалар бўйича тақсимланиш қонуни .....</b>	<b>259</b>
<b>XIV Б О Б. Сувдан фойдаланишнинг турли йўллари .....</b>	<b>264</b>
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
<b>Адабиётлар рўйхати .....</b>	<b>304</b>

Босишга рухсат этилди 17.10.2003. Ҳажми 19,5 босма табок.  
Бичими 60x84. #116. Адади 300 нусха. Булортми 242.  
М.Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети  
босмахонасида чоп этилди.

