

8.081
45.
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
МИРЗО УЛУГБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

Тошкент – 2003

28.081
J-45.

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

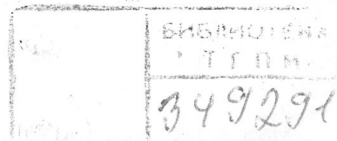
Мирзо Улугбек номидаги
Ўзбекистон Миллий Университети

Эргашев А.Ў., Эргашев Т.А.

ГИДРОЭКОЛОГИЯ

(СУВ ЭКОЛОГИЯСИ)

Тошкент – 2002



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

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

Дарслик ўқитувчиларга, талабаларга, сув хўжалиги ходимлари, балиқчилар, атроф-муҳит муҳофазаси билан 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 хавзаларининг гидрологияси, гидробиологияси ва альгологиясига оид барча маълумотлар таҳлил қилинди ва фойдаланилди.

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

Дарсликни тайёрлашда муаллифларнинг ҳиссалари:

Эргашев Аҳмадқул — кириш, биосферада сув захираси, сувнинг кимёвий ва биологик ҳислатлари ва 1, 2, 3-бобларни ёзган;

Эргашев Темур — 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14-бобларнинг матни, дарсликдаги чизмалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатини тайёрлаган.

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

Тақризчилар: Биология фанлари доктори **Ҳ.О. Бердикулов**

Биология фанлари номзодлари **Ҳ.О. Олимжонova**

А. Абдуқодиров

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

МУАЛЛИФЛАРДАН

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

Бу ерда бир нарсани эътиборга олиш керак, яъни табиат, ундаги дарё, кўл ва булоклар, 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 → ип → 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, гидрохимё 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 қурилган ёки шу сув ҳавзаларининг экологик ҳолати ўзгарса (сувнинг шўрланиши, захарли моддалар билан ифлосланиши), уларда учрайдиган турлар, уларнинг сони ва миқдори шу сув ҳавзасида ўзгаради, айрим турлар йўқолиб кетади, янги турлар пайдо бўлади. Фойдали турлар ўрнига зарарли организмлар пайдо бўлади. Бундай ҳолат юз берган сув ҳавзаларини ва уларда учрайдиган ўсимлик ва ҳайвонлар таркибини кўпайиш жараёнларини қайтадан ўрганиш зарурдир. Янги ўрганишлар натижасида олинган маълумотлар аввалги маълумотларни тўлдиради.

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

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

К И Р И Ш

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

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

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

Ер юзида ва сувда яшайдиган организмлар учун сув чегараловчи экологик омил ҳисобланади (сувнинг шўрлиги, тиник ва лойқалиги, минерал тузларнинг таркиби, O₂, CO₂ ларнинг миқдори ва ҳ.к.). Маълумки, чучук сувда тузлар миқдори кам бўлади ва шу кам тузли сув муҳитига организмлар махсус мослашганлар, чунки уларнинг тўқималарида эриган тузлар миқдори анча юқори бўлади. Муҳитдаги тузларнинг камлиги ва тўқималарда уларнинг кўплиги ҳайвонлар танасидаги осматик босим орқали бошқарилади, яъни танада сув ва сув билан моддаларнинг алмашуви орқали тана ва муҳитдаги тузлар миқдори маълум даражада тенгликда бўлади. Лекин, айрим организмлар (сувўт-

лар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар) фақат маълум муҳитга, ҳамаки чучук ёки фақат шўр сувларга мослашганлар. Баъзи ҳайвонлар, сувлар чучук сувларда ривожланадилар, улар ҳеч вақт шўр сувда, денгизларда учрамайдилар ва аксинча, айрим сувўтлар, ҳайвонлардан нурлилар, фораминиферлар, маржонлар, полиплар, игнатерилар, қориноёқли моллюскалар ва балиқлар ҳеч вақт чучук сувларда яшамайдилар. Тирик организмларнинг экологик кенг мослашган турлари ҳам чучук ҳам шўр сувларда учрайдилар.

Сув ҳавзаларни оддий қилиб уч гуруҳга бўлиш мумкин, яъни:

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

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

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

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

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

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

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

биотик омиллари таъсири асосида ҳар томонлама ва чуқур ўрганишдан иборатдир.

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

Туркистон ҳудудида жойлашган сув ҳавзаларининг биологиясини ўрганиш 1920 йиллар арафасида бошланади. Масалан, И.А. Киселёв, Е.И. Киселёвалар Мирзачўл, Самарқанд, Бухоро ерларида жойлашган канал, шолিপоя ва ҳовузларнинг сувўтлар флорасини ўрганиш дилар. Кейзер. Помирда жойлашган Яшил қўл ва Блункўлни ва Сирдарёнинг гидробиологияси ҳақида биринчи маълумотлар келтиради.

Туркистоннинг тоғ ва юқори тоғ минтақаларида жойлашган булок, дарёча, дарё ва қўлларнинг биологияси, Ахрор Музаффарович Музаффаров томонидан ҳар томонлама ўрганилади. Бу улуг олим ўзининг сув ҳавзаларига оид илмий тадқиқот ишларини 1934-1935 йиллари Фарғона водийсида жойлашган Марғилонсой сувўтларини ўрганишдан бошлаб 15-20 йил ичида Тянь-Шань, Помир-Олой тоғ тизмалари 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 ҳудудида жойлашган айрим сув ҳавзаларида учрайдиган балиқларнинг 100дан ортиқ турлари Ғ.К. Комиловнинг илмий ишларида ўз аксини топган.

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

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

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

I БОБ

БИОСФЕРАДА СУВ ЗАҲИРАСИ

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

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

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

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

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

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

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

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

1-жадвал

Ер шарининг сув захираси

Табийий сувларнинг хиллари	майдон км ²		Ҳажми, минг км ³	Сувнинг дунё бўйича захираси		Сув захирасини ўртача тикланишининг шартли даври, йил
	млн. км ²	қуруқликнинг майдони, км ²		Сувнинг умумий захираси, км ³	Чўчук сув захираси, км ³	
Литосфера юзидаги сув						
Дунё океани	361	—	133800	96,4	—	265 йил
Музликлар ва доимий қорликлар	16,3	11	25800	1,86	70,3	9700 йил
Қўллар	2,1	1,4	176	0,013	—	17 йил
Шу жумладан, чўчук сувлар	1,2	0,8	91	0,007	0,25	—
Сув омборлари	0,4	0,3	1	0,0004	0,016	52 кун
Дарёдаги сувлар	-	-	2	0,0002	0,003	19 кун
Ботқокдаги сув	2,7	1,8	4	0,0008	0,03	5 йил
Литосферанинг юза қисмидаги сув						
Ер ости сувлари	—	—	23700	1,68	—	1400 йил
Шундан чўчук сувлар		—	10330	0,76	28,7	—
Ер ости музли сувлар	2,1	14	300	0,022	0,82	10 000 йил
Атмосфера ва организмлардаги сувлар						
Атмосферадаги сув	—	—	1,3	0,001	0,04	8 кун
Организмлардаги сув	—	—	1	0,0001	0,003	Бир не-ча соат

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

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

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

Кузатиш жойлари	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
Нрквие (Югославиянинг Адри-атак қирғоқлари)	4260
Ботуми (Грузия)	2500

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

Сувнинг экологик моҳиятини ўрганиш жараёнида йил давомида ерга тушадиган ёмғир миқдори ва унинг тақсимланишини ҳам йиғиб 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 вақтларида намликка муҳтож бўладилар. Ўсимликлар намлик билан яхши таъминланган ерлар *гумид* ёки *намлик* районлар деб аталади.

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

давомида 36 марта янгиланади, алмашади, яъни сув буғларининг молекуласи атмосферада ўртача 10 кун бўлади, кейин алмашади. (Чандлер, 1974).

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

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

1.1. Гидросферанинг умумий таснифи

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

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

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

Гидросфера ундаги литосфера, атмосфера ва биосфера билан доимий ва ўзвий боғлиқдир. Уларнинг бир-бири билан боғлиқлиги тубандаги ҳоллардан келиб чиқади: гидросферанинг ер қатламлари – литосфера билан боғлиқлиги ер ости сувлари орқали юзага келса, атмосферадан тушадиган намлик литосферани атмосфера билан боғлаб туради.

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

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

78%ини ишғол қилади. Ер ости сувларининг миқдори 60000 минг км³, кўлларнинг суви 750 минг км³, дарёлар суви 1,2 минг км³ га тенг. Дунё океанининг суви гидросферанинг 95,5%ини, бошқа сувлар эса 0,5 %ини ташкил этади (3-6-жадвал).

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

Океанлар номи	Майдони, млн.км ²	Сувининг хажми, млн.км ³	Сувнинг ўртача чуқурлиги, м	Сувнинг максимал чуқурлиги, м
Атлантика океани	91.6	329,7	3597	8742
Тинч океани	178.7	710,0	3976	11022
Ҳинд океани	76,17	282,7	3711	7209
Шимолий муз океани	14.75	18,07	1225	5527

4-жадвал
Гидросферада сувнинг тақсимланиши ва сув алмашилиши тезлиги (Львович, 1974)

Гидросферанинг қисмлари	Сувнинг бор хажми, минг м ³	Сувнинг тўла алмашилиш вақти, йил
Дунё океани	1370,323	2600
Музликлар	24000	(10 000)
Ер ости сувлари	(60000)	(5 000)
Шу жумладан. фаол сув алмашинуви	4000	330
Кўллар ва сув омборлари	230	—
Тупроқ намлиги	(75)	(0.9)
Атмосфера намлиги	14	0.027
Дарё сувлари	1.2	0.033
Жами:	1454643	2800

Ҳозирги музликларнинг катта йиғилган жойлари энг баланд тоғлардан – Қорақорум, 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.

5-жадвал

Гидросферанинг чуқуқ сув манбалари

Гидросферанинг қисмлари	Чуқуқ сув ҳажми, км ³	Гидросферанинг шу қисмининг % ти	Умумий чуқуқ сувларга нисбат %
Музликлар	24000000	100	85
Ер ости сувлар	4 000000	6,7	14
Қўллар ва сув омборлари	155 000	55	0,6
Тупроқ намлиги	83 000	98	0,3
Атмосферадаги буглар	14000	100	0,05
Дарё сувлари	1 200	100	0,004
Жами:	28 253 200	—	100

6-жадвал

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

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

Евроосиёнинг сув баланси ва чуқуқ сув бойликлари

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

Юқоридаги жадвалларда Ер юзидаги гидросферанинг умумий миқдори, унинг асосий қисмлари ва чуқуқ 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 шаҳобчаларидан Мадейрада - $191\,000$, Риу-Негруда - $25\,000$, Тапажаса дарёсида - $5\,600 \text{ м}^3/\text{с}$. Нил дарё - $5\,700$, Осиё дарёларидан Меконгда - $15\,900$, Ировадида эса - $14\,000 \text{ м}^3/\text{с}$ га тенг.

7-жадвал

Африканинг катта дарёлари

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

8-жадвал

Дунёнинг бошқа дарёлари

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Водийнинг майдони, км ²	Қуйиладиган жойи
Миссисипи	4 320	3690000	Атлантик океани
Амазонка	6 480 (7194)	7 050000	Атлантик океани
Обь	4345	2 425 000	Карск денгизи
Парана	4 700	3 104000	Атлантик океани
Енисей	3 350	2 600 000	Карск денгизи
Лена	4320	2 418 000	Лаптев денгизи
Ганг	2 700	20000000	Бенгал кўрфази
Янзи	5 530	1 726000	Шарқий 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

9-жадвал

Шимолий Америка Улуғ кўлларининг тизими
(Ермаков ва бошқ., 1988)

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

10-жадвал

Дунёнинг бошқа ҳудудларида жойлашган катта кўллар

Кўллар номи	Майдони, минг км ²	Максимал чуқурлиги, м	Баландлиги, М	Жойи
Виктория	68 000	80	1 134	Африка
Танганьика	32 000	773	1 470	//
Ньяса	30 800	472	706	//
Рудольф	8 500	375	73	//
Альберт	4 200	680	48	//
Киву	2 700	1 462	485	//
Эдуард	2 000	920	114	//
Чад	17 000	7	—	//
Байкал	31 500	1 741	2000	Россия
Ладога	18 400	230	—	//
Титикака	8 300	272	—	Ж. Америка
Балхаш	18 000	26	340	Қозоғистон
Иссиқ 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 озиқа моддаларининг тез чиришига ва шу вақтнинг ўзида тирик организмлар томонидан ўзлаштирилиб юборишига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тўпланган органик моддалар ва колдиклар сувда топилмайди.

Гидросферанинг 4,42%ини қуруқликдаги дарё, кўл ва ер ости сувлари, 1,65%ни эса қутб 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 км³га тенг бўлиб, шулардан 150 минг км³ сув оқиб турадиган чучук сувли кўллар бўлиб, 125 минг км³ шўр кўллардир.

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

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

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

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

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

Атмосферадаги намлик тропосферадан юкорига кўтарилмайди. Тропосферанинг экваториал зонасида намлик 16-18 км, мўътадил денгизликларда 10-12, қутбларда эса, 7-10 км баландликка кўтарилади. Бу баландликлардан юкорида намлик бўлмайди. Бугларни сувга йлантириб ҳисоблаганда, унинг ҳажми 14 минг км³ га тўғри келади. Тропосферанинг бу қисми унча кўп эмас, аммо шу қисм Ер юзидаги ҳамма чучук сувларнинг бошланиши ҳисобланади.

11-жадвал

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

Собиқ Республикалар	Майдони, минг км ²	Ўртача йиллик ҳажми, км ³			Умумий ҳажмга нисбатан сув билан таъминланиши, км ³	
		Ерли оқиш	ирмоқлар- нинг оқиши	умумий оқим	1 км ³ майдонга	Жон бо- шига
Озарбайжон	86,6	8,7	21,9	30,1	0,35	5,78
Арманистон	29,8	6,5	1,4	7,9	0,26	3,16
Белоруссия	207,6	36,4	21,3	57,7	0,27	6,41
Грузия	69,7	53,6	9,2	62,8	0,90	13,36
Қозогистон	2715,1	54,4	56,3	121,8	0,44	9,31
Қирғизистон	198,5	50,4	0,0	52,8	0,26	17,60
Литва	65,2	15,3	11,0	26,3	0,40	8,40
Латвия	63,7	17,1	18,3	35,4	0,56	14,70
Молдова	33,7	0,8	10,6	11,4	0,34	3,16
Россия	17075,4	3977	194	4171	0,24	31,80
Тожикистон	143,1	49,4	20,0	71,2	0,49	23,7
Туркменистон	488,1	0,2	67,6	68,6	0,14	11,2
Ўзбекистон	449,2	9,3	106,2	117,3	0,26	9,77
Украина	603,7	49,9	159,0	209,0	0,34	4,42
Собиқ Иттифок	22402	4384	830	4714	0,2	19,3

Маълумки, Ер юзига атмосферадан тушаётган намлик пастликларда тўпланади. Масалан, Марказий Қорақумда учрайдиган тақирларнинг умумий майдони 3 млн. гектардан ортиқ. Мутахассисларнинг фикрича, Ўрта Осиё тақирларида ҳар йили 1 млрд.м³ тоза сув тўпланади; лекин уни тўплаб, ер остида сақлаш йўли ишлаб чиқилган эмас.

Атмосфера ёмғири 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

17
349291

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 бугланади. Курукликка ўртача 71 см ёмғир тушиб, унинг 47 см бугланиб кетади.

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

Австралиянинг сув баланси:

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

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

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

1.2. Дарёлар ва кўллар

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

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

Гарбий Европада энг узун дарё Дунай бўлиб, унинг узунлиги 2850 км, сув тўплаш майдони 817 минг км², Евроосиё худудидаги энг катта сув ҳавзасининг майдони 18 млн. км³ тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш кўли каби ҳавзалар киради. Марказий Осиёнинг энг катта дарёларига Янцзи (узунлиги 5 800 км, сув тўплаш майдони 1,8 млн.км²), Хуанхэ (узунлиги 4 845 км, сув тўплаш майдони 771 минг км², Меконг (узунлиги 4 500 км, сув тўплаш майдони 810 минг км²), Ганга (узунлиги 2 700 км, сув тўплаш майдони 1,1 млн. км²), Хинд (узунлиги 3180 км, ҳавзаси 980 минг км²) кабилар киради.

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

Баъзи ҳисобларга кўра Канада ва Аляскада кўлларнинг сони 2 млн. атрофида, Финляндия, Скандинавия ярим оролларида, Англия, Ирландия, Дания, Бельгия, Голландия ва Франция ерларида 200 минг атрофида кўл бор, Ер 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 км² ёки майдони 1 млн. га дан ортиқ кўлларнинг сони 22 та дир.

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

Байкал сувида турли минерал ионларининг миқдори 96,7 мг/л ча, унга тушадиган сувларнинг тузлар миқдори 128,2 мг/л га тенг. Кўл сувида заррачалар миқдори 1,5 мг/л. Кўлда эриган ҳолдаги заррачаларнинг умумий миқдори 34,5 млн.т. Йил давомида кўлга тушадиган сувлар 74,09 минг т эриган моддалар олиб келади. Ундан ташқари ҳар йили ҳаво тўлкинлари орқали 1200 минг т. ҳар хил моддалар тушади. Байкал сувига атмосферадан тушадиган намликдаги ионларнинг миқдори 9,1мг/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.

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

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

1.3. Музликлар, ер ости ва гидротермал сувлар

Музликлар. Дунёдаги чучук сув запасининг 3,4 қисми муз шаклида Арктика, Антарктида ва баланд тоғ музликларида жойлашган, Антарктидадаги музнинг максимал 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 км² ёки шимолий ярим шарнинг 14% ини ташкил қилса (июл ойида 10 млн, км², январда 62 млн км²); жанубий ярим шарда 33 млн км² (январда 26 млн км²) – майдонни қор ва музликлар эгаллаган. Шимолий ярим шарнинг 80%и, жанубий ярим шарнинг эса 98%и музликлар билан қопланган (Ермаков ва бош. 1988).

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

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

12-жадвал

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

Музли ҳудудлар	Музликлар майдони, минг км ²
Антарктида	13980
Гренландия	1 803
Канада арктик архипелаги	150
Аляска	103,7
Арктиканинг Россия қисми	56,4
Шпицберген архипелаги ва Ян-Майен ороли	35,2
Ҳимолай	33,0
Тянь-Шань	17,9
Қорақорум	16,3
Шимолий Америка Бeрег чўққилари	15,4
Тянь-шань	13,0
Помир-Олой	12,1
Исландия ороли	12,1
Ирландия ороли	11,8
Кунь-лунь	11,6

Чирчиқ дарёси хавзасида 200 дан ортиқ музликларнинг майдони 213 км², Зарафшон водийсида 424 та музликлар бўлиб, майдони 557 км² га тенг. Туркистон тоғлари музликларининг умумий майдони катта Кавказ тоғ музликларининг майдонидан 9,5 марта, Олтой тоғ музликлари майдонидан эса 28 марта каттадир, Помирда 8 та катта музликлар бор, Федченко музликларининг узунлиги 77 км, асосан музликлар 2-8-10 км узунликдадир.

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

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

Собиқ Иттифоқ ҳудудидаги ер ости сувларининг миқдори

Мустақил республикалар	Прогноз ресурс-лари, м ³ /сек	Ер ости сувларининг Ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув билан таъминлаш, м ³ /сек	суғориш ва сув чиқариш, м ³ /сек	Жами, м ³ /сек	
Озарбайжон	125	11,7	18,0	26,7	21,4
Арманистон	50	7,0	11,1	19,1	36,2
Белорусь	420	15,8	—	15,6	3,7
Грузия	30	6,0	1,0	7,0	23,4
Қозогистон	900	19,5	1,0	20,5	2,3
Қирғизистон	175	5,5	2,3	7,8	4,5
Латвия	80	1,8	—	1,8	2,2
Литва	75	2,3	—	2,3	3,1
Молдова	10	2,4	—	2,4	24,0
Россия	3 640	156,0	—	156,0	4,3
Тожикистон	110	1,6	3,5	5,1	4,6
Туркманистон	40	3,8	11,0	14,8	37,0
Ўзбекистон	825	21,5	16,0	37,5	4,5
Украина	390	52,0	6,5	58,5	15,0
Жами	6930	311,2	67,4	378,7	5,5

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

Ўзбекистонда ер ости сувларидан фойдаланиш 4,5 %ни, 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 ортиқ чуқурликдан чиқади, сувнинг ҳарорати 30°C дан 98°C гача етади.

Туркистоннинг иссиқ ва қайноқ булоқлари ўрганилиб, сувнинг доимий ҳароратига асосланиб, улар қуйидаги 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 Оқбулоқ, Аюббулоқ, Оксув, Жетти оғуз кабилар киради; 4) *иссиқроқ булоқлар*, сув ҳарорати 40-60°C. Бу гуруҳ учун Оксув, Қизбулоқ, Чортоқ кабилар ҳосдир; 5) *ҳақиқий термал қайноқроқ булоқлар*, сув ҳарорати 60-80°C, бу гуруҳга Тошкент ер ости минерал сувлари, Тожикистондаги Обигарм булоғи киради. 6) *қайноқ булоқлар*, сувнинг ҳарорати 80-96°C. Бундай булоққа Тожикистоннинг Варзоб тоғидан чиқадиган Ҳожи Обигарм радон газли қайноқ булоқ мисолдир.

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

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

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

II БОБ

СУВНИНГ КИМӖВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ

Сув ўзига хос қатор кимӖвий 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 юзидagi бирдан-бир суюқ модда бўлиб, у бир вақтда ва кўп микдорда суюқ, каттик ва газ (буғ) ҳолатида учраши мумкин; 2) сув, суюқлик сифатида жуда катта эритувчанлик хусусиятига эга, бу ундаги молекулаларнинг кўплигидан ва водород боғламларини ҳосил қилишдан келиб чиқади; 3) сув яшаш муҳити бўлиши билан бир қаторда, тирик организмларда бўлиб ўтадиган турли биохимик реакциялар ва жараёнларда актив қатнашади; 4) сув эритмалари ўсимликларни тупроқдан озикланишининг асоси бўлиши билан, танага моддаларни ташиб беради ва кўп умумий биологик жараёнларни ўтишига сабабчи бўлади; 5) сув торайган, қайнаганда зичланиш ва кенгайиш (музлашда) хусусиятига эга. Сувнинг бу хислати жуда катта экологик аҳамиятга эга бўлиб, Ер юзасининг кўринишини ўзгартириш қобилиятига эга кучдир, яъни тоғларни емириб, катта харсанг тошларнинг тупроққа айланишига сабаб бўлади; 6) сувда яшайдиган организмларнинг тирик бўлиши ва уларнинг ҳаёт фаолиятларининг нормал ўтишида, сувнинг 40°C даражада жуда катта зичликка эга бўлишидир. Бунинг натижасида сув ҳавзаларининг юзаси музлайди, сувнинг пастки қатламлари музлашдан ҳоли бўлади ва организмлар тириклик жарёнларини ўтайдилар; 7) сувнинг совишидан ҳосил бўлган музнинг ўзига хос “сирли” иссиқлиги (336 Дж/г) бўлиб, бу иссиқлик дарё, қўл ва денгизларни бирдан эмас, балки, аста-секин музлашини, қорлар, муз ва музликларни эришини таъминлайди. Шунинг учун ҳам планетада

фасллар бўйича ҳароратни аста-секин алмашилиши кузатилади; 8) турли суюқ ва қаттиқ моддалар ичида сув катта иссиқлик йиғиш ва иссиқлик ўтказиш қобилиятига эга бўлиб, тирик организмлар танасида бир хил иссиқлик мувозанатини ушлаб турадиган суюқ моддadir. Сувдаги бу ҳислатларнинг моҳияти чексиздир, яъни, сувнинг юқори даражада иссиқлик йиғиш қобилияти натижасида, унда қуёш ва иссиқлик энергияси тўпланади ва планетада тақсимланади; 9) сувнинг диэлектрик ўтказувчанлиги сувдаги тузларнинг, кислоталарнинг ионларга ажралишини тезлаштиради, ионлар эса ўз навбатида организм танасида турли биохимик реакцияларни, муҳит ва организм ўртасидаги асмастик турғунликни бошқариб турадилар. 10) сув молекулаларнинг кўтблгидан макромолекулаларнинг тузилиши ва функционал активлигининг барқарорлиги таъминланиб туради; 11) сувнинг яна бир ҳислати, сув ҳар қандай ҳароратда ҳам (қайнашда ҳам, музлашда ҳам) буғланиш қобилиятига эга. Бошқа суюқликларга қараганда, сувнинг буғланишини иссиқлиги 2263,8 Дж/г 100°C даражада юзага келади. Сувнинг аста-секин буғланиши сув ҳавзаларидан кўп сувнинг буғланиб кетишидан сақлайди. Буғланиш учун кетган энергия йўқолмайди, балки ҳаво ёки атмосфера ҳароратининг кўтарилишига сабаб бўлади ва организм билан муҳит ўртасидаги муносабатларнинг боришида катта роль ўйнайди; 12) сувнинг биологик ҳислатларидан яна бири, унинг суюқ бўлишига қарамасдан юзасидаги юқори даражада таранглиги бўлиб, шу ҳолат сув молекулаларнинг бир-бирига кучли боғланишидан келиб чиққандир. Бунинг натижасида сув ва унинг эритмалари ўсимликлар поясида ҳаракат қилади, уларнинг илдиз системасида адсорбцион (шимилиш, ютилиш) жараёнлари, ҳайвонларда ҳаракат, нафас олиш, овқат ҳазм қилиш жараёнлари бўлиб ўтади. Сувнинг юзасидаги сув пардаси устида кўпчилик тирик организмлар ҳаракат қиладилар, жумладан, сув ўлчагич, сузгич, тропик калтакесак-василиски, баъзи организмлар сув пардасининг тагига ёпишиб, бир жойдан иккинчи жойга (кўпчилик, моллюскалар, папшшаларнинг личинкалари, нейстон ҳолидаги сувўтлар, умуртқасиз ҳайвонлар) сув тўлкинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниклик қобилиятига эга бўлиб, ер юзасида ва сув қатламида учрайдиган тирик организмлардаги ҳаётий жараён, фотосинтез, фотопериодизм, фазода ориентация қилиш, фотоморфогенез, озика топиш, организмнинг муҳитдаги ҳолатлари учун катта аҳамиятга эгадир; 14) сувнинг ҳислатларидан яна бири, унинг сиқилмаслиги бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар қисмларининг ва органларининг ўсишида ва маълум шаклда бўлишда

жуда муҳимдир. Ўсимликлардага *тургунлик* (тургунлик) 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 озика ва кислород етказиб беради. Сувнинг ҳаракати туфайли, сув тагида бир жойга боғланган, бириккан ҳолда яшайдиган ҳайвонларнинг бўлиши ва уларнинг жуда секин тарқалиши юзага келади. Қуруқликда бир жойга бириккан ҳайвонлар мутлақо учрамайди. Шунинг учун ҳам, сувнинг физикавий ва кимёвий ҳислатлари — сув ҳавзалари четларида, тагида ва очик жойларда учрайдиган организмлар яшайдиган муҳитнинг асосий абиотик омиллари ҳисобланади.

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

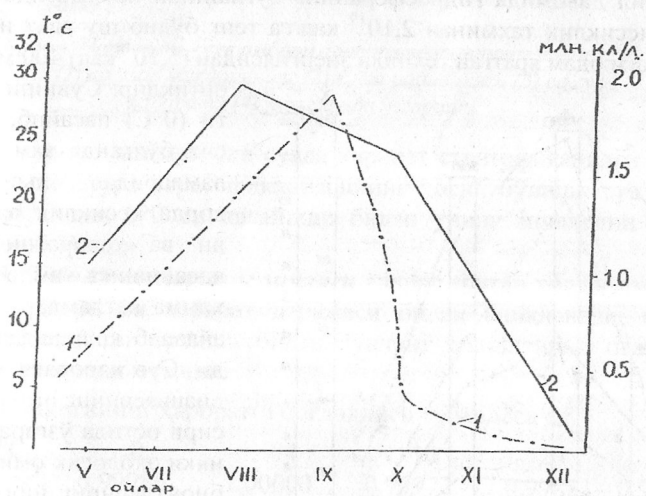
Табиий сувлар массаси икки атом водород ва бир атом кислороддан (H_2O) иборат. Айрим ҳолларда оғир сувлар (H_2O^{18}) ҳам учрайди. Сувда дейтерий бўлса, унинг зичлиги 10,8% юқори бўлиб, сув ҳарорати $3,3^{\circ}C$ даражада бўлганда музласа, $101,4^{\circ}C$ да қайнайди ва катта ёпишқоклик хусусиятига 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 специфик функцияси ва тузилиши бузилади.

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

сувдаги ҳаёт учун катта аҳамиятга эгадир. Сувда ҳароратнинг маълум даражада доимийлигига унинг катта иссиқлик сақлаш (1 кал/г) қобилияти сабабдир. Шунинг учун иссиқликни пасайиши ёки чиқиб кетиши ҳароратнинг катта ўзгаришига олиб келади.

Дунё океани сувида ҳароратнинг ўзгариб туриши $\pm 30-40^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилса, тупроқ ва ҳавода $\pm 120-140^{\circ}\text{C}$ га боради. Сув музлаш даврида кенгаяди, муз сувдан енгиллиги туфайли сув юзасига чиқиб, сувдаги иссиқликни сақлайдиган қатлам ҳосил қилади. Шу сабабли сувдаги гидробионтлар музлашдан ҳолидирлар, ваҳоланки, ер юзидagi кўпчилик организмлар музлашдан нобуд бўлади.

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°C) га кўтарилади. Тоғ минтақасида сувнинг ҳарорати $6-15^{\circ}\text{C}$, адир минтақасида $10-20^{\circ}\text{C}$, текисликда эса $15-30^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади. Каналлар сувининг қишдаги ҳарорати $1-3^{\circ}$, ёздаги $24-32^{\circ}\text{C}$. Кўпчилик юқори тоғли

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

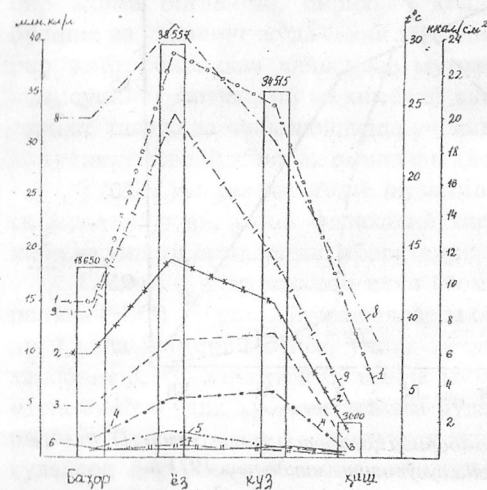
Ўрта Осиё шוליпояларида сувнинг ҳарорати ёз фаслида 40-43°C, турли балиқчилик ҳовузларида эса ҳарорат 28-34°C га кўтарилади, тунда 24-26°C ни кўрсатади,

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

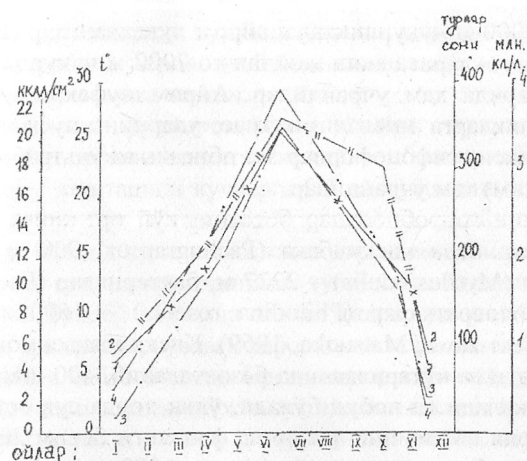
Йил давомида гидросферанинг буғланиши натижасида чиқарадиган исиклик тахминан $2,10^{19}$ кал/га тенг бўлиб шу вақт ичида Ер юзасидаги одам яратган техника энергиясидан ($5,10^{16}$ кал) 400 маротаба

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

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



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



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

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

2.1.3. Табиий сувларнинг зичлиги уларда эриган ҳолдаги моддаларнинг микдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар микдорининг ортиши билан сувнинг солиштирма оғирлиги 1,347 г/см³ га етиши мумкин.

Сув зичлигининг ҳароратга боғлиқлиги тубандагича:

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

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

Босимнинг кенг ўзгаришига мослашган организмларни *эврибат*, маълум босим ва чуқурликда яшайдиган гидробионтларни эса *стенобатлар* деб аташади. Масалан, голотуриялар (*Elpidia*, *Myriotrochus*)

100 м дан 1000 м чуқурликка, айрим сувбионтлар (*Priapulus caudatus*) сув катламларига келиб жойлашади то 7000 м чуқурликкача бўлган сув катламларида ҳам учрайдилар. Айрим нуфакли сифонофорлар катта чуқурликларга мосланишга олиб, уларнинг нуфаклари ҳалақит беради. Нуфакли сифонофорлар то абиисаль ва ультрабиисаль катламларида (7-10 км) ҳам учрайдилар.

Кўнчилик гидробионтлар босимни кўн орттиришга чидамлидир. Масалан, тажрибала киекичака (*Pachypterus*) 900 м чуқурликка, моллюскалар (*Mytilus edulis*) – 2227 м, бактериялар (*Escherichia coli*) 1000 атм, коловаткалар (*Philodina roseola*) – 1600 атм.га чидаш берганлар (Ume-zawa, Matsuoka, 1969). Киекичакасимонлар сувнинг босими 100 атм.га кўтарилишида безовталаниб, 400 атм да уларнинг фаоллиги йўқолади ва нобуд бўлади, ўлик ҳолда сув остига тушадилар. Инфузория ва хивчинилларнинг 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 – баликлардаги газ қопчалар, содда тузилган ҳайвонлар цитоплазмасидаги, медуза, моллюска таналаридаги газ бўшлиқлари сувдаги гидростатик босимни қабул қилиш билан организмларни турли чуқурликларда мосланишга олиб келган.

Сувнинг ёпишқоқлиги 10° С ҳароратда 1,31 спз (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 шўрлигининг ортиши билан ёпишқоқликнинг ўзгариши сувдаги организмлар учун муҳим аҳамиятлидир, айниқса гидробионтларнинг сувни наетки катламларига тушишига катта таъсир кўрсатади. Сувнинг ёпишқоқлиги турли гидробионт-

ларнинг сув қатламларида турлича ҳаракат қилишига имкон беради. Кўпчилик гидробионтларда сув билан ишқаланиб, мослашиб ҳаракат қилиш хислатлари юзага келган.

2.1.4. Сувнинг ҳаракати. Сув массанинг ҳаракати гравитацион кучлар, шамол, организмлар таъсирида ва бошқа сабаблар асосида юзага келади. Гравитацион кучларга Ой ва Қуёшнинг тортиш кучидан келиб чиққан сувнинг кўтарилиш (прилив) ва пасайишга (отлив) киради. Ернинг тортиш кучи натижасида дарёларни оқиши, кўл — денгиз ва океанларда сув қатламларининг тўлқинлар ёрдамида аралашishi келиб чиқади. Бундай ҳолатлар шамол таъсирида ҳам бўлиб, сувнинг юза катлами аралашади, сувдаги ҳарорат, кислород ва бошқа газларнинг тақсимланишига сабаб бўлади. Организмлар ҳаракати, улар танасидан сувнинг ўтказилиш жараёнида ҳам сув массаси қисман аралашади.

Сувнинг ҳаракати оқиш ва тўлқинлар формасида бўлади. Сувнинг оқиши: горизонтал ва вертикал оқиш ҳамда уни юза қатламини ва чуқур қатламларини оқиши ҳолида кузатилади. Сувнинг оқиши қарама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашishiдан келиб чиқади. Сувнинг ҳаракати гидробионтлар учун бевосита ва билвосита аҳамиятга эга. Сув ҳаракатининг бевосита таъсирида организмлар горизонтал ва вертикал аралашадилар, *б е н т о с* формалар ювилиб, сув ҳавзаларининг очик ёки четларига чиқариб ташланади (дарёларда, кўлларда). Сув ҳаракатининг гидробионтларга билвосита таъсири озик моддалар ва кислороднинг келиши, метоболитларнинг сув орқали оқиб кетиши, ҳароратнинг бир маромда бўлиши, сув тагидаги лойқанинг ҳосил бўлиши каби омиллар орқали бўлади. Сув тўлқинлари сув ва ҳаво массасининг бирликда қиладиган ҳаракатидан келиб чиқади. Тошли қояларга урилган сув массаси 100-150 м 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 юпқа плёнкалари билан қопланган. Турли организмлар сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини турлича қабул қиладилар. Масалан, балиқлар ўзларининг ён томонларига жойлашган органлари билан, қисқичбақасимонлар ўзларининг туклари, антеналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умуртқасизларнинг кўпчилиги виброрецепторлар ёрдамида сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини сезадилар, қабул қиладилар, унга мослашадалар.

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

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

Сув остидаги лой, лойка ва кумларга кўплаб организмлар мослашиб яшайдилар. Масалан, ўртача катталиқдаги кумлар орасида (0,4 мм) майда ва ўртача катталиқдаги инфузориялар 0,12-0,4 мм кумлар ичида судралувчи, лентасимон, ипсимон шаклдаги инфузориялар учрайдилар, 0,1 мм дан кичик зич кумлар орасида улар учрамайдилар. Сув ости гидробионтлар ҳаёти учун лой ва лойка кумнинг доимийлиги, ювилиб кетмаслиги катта аҳамиятга эгадир. Сув ҳавзаларида сув ости гидробионтлар лойқанинг остида қолиб нобуд бўладилар, бошқа ҳолатларда эса, сувнинг тез оқиши сабабли сув билан ювилиб кетадилар. Бундай экологик ҳолатда гидробионтларнинг яшаш жойи турғун бўлмайди, организмларнинг сон ва сифати жуда паст, турлар сони ҳам кам бўлади.

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

Кўпчилик бентос организмлар лойни ўз таналаридан ўтказиш жараёнида организмлар қолдиқларининг чиришидан лойкада ҳосил бўлган органик моддалар катта экологик аҳамиятга эгадир. Лекин, чириш жараёнининг бошланғичида ҳосил бўлган органик моддалар-

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

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

$$V = \frac{1000 ap}{760}$$

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

Сувда кислороднинг кўпайиши, асосан, атмосферадаги кислороднинг сувга ўтишдан (*инвазия*) ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида ажратган кислороди ҳисобига бўлади. Кислороднинг камайиши эса, унинг сувдан чиқиши (*эвазия*), оксидланиш жараёни ва нафас олишга сарф бўлишидан келиб чиқади. Сувда кислород миқдорининг ўзгариб туриши, шу сув ҳавзасига қуйилаётган сувдаги кислороднинг озлиги ёки 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_2), 1 мл сувда эриган кислороднинг миқдори (1 000.0,044898160); $760 = 10,29$ мл O_2 га тенг бўлади. Сув ҳароратининг ва ундаги тузлар миқдорининг ортиши билан нормал кислород миқдори камаяди, 1 мл O_2 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 $^{\circ}\text{C}$	Ш ў р л и к, %				
	0	1	2	3	4
	Кислороднинг миқдори				
0	10,29	9,65	9,01	8,36	7,71
10	8,02	7,56	7,10	6,63	6,17
20	6,57	6,22	5,88	5,53	5,18
30	5,57	5,27	4,96	4,65	4,35

Сувнинг кислород билан тўйиниш даражаси, унинг ҳароратига пропорционал бўлади (15-жадвал).
Эриган кислород билан сувнинг тўйиниш миқдори (1 литр, босим 760 мм симоб устуни.)

15-жадвал

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

Кислород атмосферада 21% ни ташкил қилса, сувдаги газларнинг 35%и кислороддан иборат бўлади. Кислород 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. Гомооксигения ҳолати сув оқиб турганда сув тўлқинлари, ҳамма қатламларни қамраб олиб, сув тенг аралашган вақтга тўғри келади. Кислороднинг дихотомия ҳолати эса сув узок туриб қолганда, оқиб, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Қуруқлик муҳитига қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятға эгадир. Қуруқлик муҳитида кислороднинг миқдори жуदा катта (1 л ҳавода 210 мл О₂ бор), бу кўрсаткич сувда эриган кислороддан 20-30 баробар кўндир. Айрим ҳолларда ҳайвонлар-тузилган жойларда кислород-

нинг етишмаслиги кузатилади, аммо Ерда атмосферанинг ҳаракати туфайли унинг етишмаслиги тез тўлдирилади, лекин сувда кислороднинг етишмаслигини қоплаш 320 минг марта секин ўтади, сувнинг оқими, кислороднинг ютилиши ҳаво ҳаракатига нисбатан анча секин-дир. Ундан ташқари, қуруқликда ҳайвонлар кислород фабрикаси бўлмиш ўсимликлар орасида яшайдилар. Сув шароитида эса ҳайвонлар фотосинтез жараёнини ўтказувчи ўсимликлар ўсадиган қатламдан чуқурда яшайдилар. Шундай ҳайвонлар юқори қатламлардан тушган кислород ҳисобига нафас оладилар. Бундай жойларда кўпинча кислороднинг етишмаслиги сезилиб туради.

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

Эвриоксиб формаларга қисқичбақасимонлар (*Cyclops strenuus*), чувалчанглар (*Tubifex tubifex*), моллюскалар (*Viviparus viviparus*) каби организмлар киради. Стеноксибионтларга эса ҳар хил киприкли чувалчанглар (*Planaria alpina*), қисқичбақасимонлар (*Mysis relicis*, *Bythotrephes*), пашшаларнинг қуртчалари (*Lauterbornia*) кабилар кириб, улар сувда кислороднинг миқдори 3-4 мг/л дан пастга тушса нобуд бўладилар. Кислороднинг сувда етишмаслигидан организмлар кўплаб нобуд бўладилар (муз остида, ҳавзага ифлос сувлар тушиши натижасида). Бундай ҳолга *з а м о р* деб айтилади.

Ўрта Осиё дарё сувларида эриган кислород 70-150% миқдорда, булоқларда 2-8 мг/л (110-115%), юқори тоғли кўлларда (Қорақўл, 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 ҳаттоки ёз фаслида ҳам сув кислородга тўйинмайди (22-23% ёки 2,2-2,3 ммг/л). Баъзи биологик ҳовузларда, сув ўтларининг энг максимал кўпайган даврида 1 мл сувда 14,5 млрд. хужайра ҳосил бўлади. Шу вақтда сувдаги кислороднинг миқдори 17,8-18,7 мг/л (ёки 280%) га кўтарилади. Шу даврда сувдаги ҳамма умуртқасиз ва умуртқали (балиқлар) ҳайвонлар яхши ривожланади.

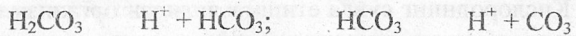
Карбонат ангидрид газ (CO₂)

Сувнинг CO₂ гаги билан тўйиниши сув организмларининг нафас олиши натижасида, атмосферадан келиши ва сув тагидаги турли бирикмалардан ажраш хисобига бўлади. CO₂ миқдорининг сувда камайишини сув усимликларининг фотосинтез ва хемосинтез жараёниларини ўтказувчи организмлар (бактериялар) томонидан фойдаланилишидан юзага келади.

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

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

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



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

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

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

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

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

Ўз 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 H_2S нинг миқдори 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 миқдорининг камайиб кетишига олиб келади. Чириш натижасида ҳосил бўлган сероводороднинг биологик моҳияти жуда каттадир.

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

лар, кўллар, киеман денгизлар тағнаа лой ва лойкаларда юзага келади. Айрим кўллар (Мендота кўли) тағнаа метан миқдори 6,1 мл/л га тўғри келади. Сирларёнинг ўнг қирғоқларида жойлашган Бекободнинг бот-кок кўлларида ҳам метан гази бор. Метан гази ҳаво пуфакчалари ҳо-лида бўлиб, тирик организмлар учун заҳарлидир.

2.1.7. Сузда эриган минерал тузлар. Табiiий сузда минерал туз-ларининг концентрацияси хар қил бўлади. Чучук, тиник, тоза сув-ларининг 1 литрида 0,5 г эриган минерал тузлар бўлади. Денгиз сув-ларида эриган тузларининг миқдори 35 гр. ни ташкил қилади.

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

16-жадвал

Чучук сув, денгиз ва океан сувларида эриган тузларининг 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

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

Денгиз сувларининг кимёвий таркиби анча турғун, денгиз суви-да 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.

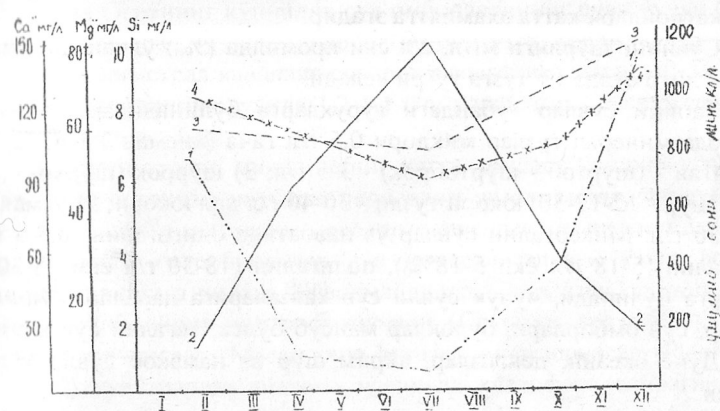
Биринчиси Қизил денгизнинг Атлантика чуқурлигидаги муҳит-да ҳаёт йўқ. Бунга сабаб у ерда чуқурлик 2100 м бўлиб, сувнинг ҳарора-ти 56° С, унинг таркибидаги туз миқдори жуда ҳам юкоридир (320‰), турли металл тузларининг бирикмалари кўп миқдорда учраши ҳаёт

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

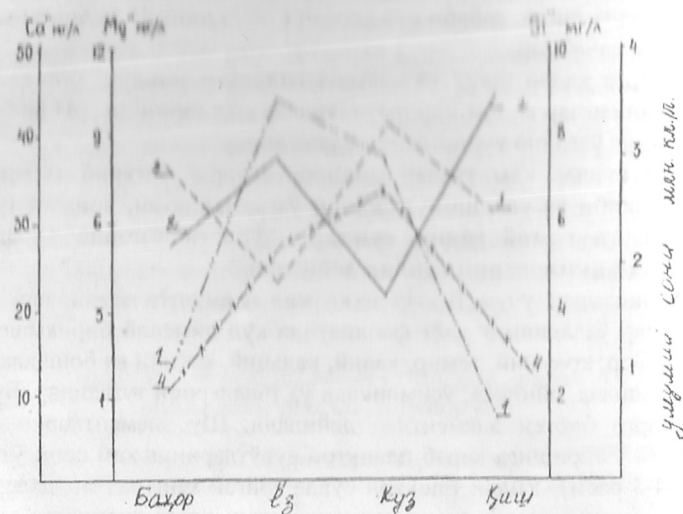
Ҳозирга қадар шу 2 та ҳаётсиз гидротоп маълум, бошқа жойларда организмлар муҳит ҳарорати, тузлар миқдорининг, pH ва бошқа омилларнинг ўзгариб туришига мослашганлар.

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

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



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



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

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

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

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

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

кўтарилади. Айрим дарёларнинг (Шеробод дарёси) суви шўрроқдир, уларнинг 1 литр сувида 2,5-3,2 гр, унинг шахобчаси Ўрадарёда - 4-7 г, Қашқадарёнинг куйи оқида 4 гр., Мурғобда - 0,37-5,45 гр. туз бор, Сирдарё ҳавзасида жойлашган юқори тоғли минтакалардаги дарёларнинг минераллашиши 40-100 мг/л, айрим ҳолларда 150-200 мг/л, тоғ минтакасида Норин дарёсидаги тузлар миқдори 280-310 мг/л, адир минтакасидаги дарёларда - 300-400 мг/л, Сирдарё суви Чиноз атрофларида 1,5 - 2 г/л, Қазалинск атрофларида эса дарё сувининг тузлар миқдори 3-3,5 г/л бўлиб (Чембариссов, Баҳритдинов 1989), минерал тузларидан ташқари сувда 30 дан ортиқ турли заҳарли кимёвий бирикмалар топишган. Улар пахта далалари ва шоліпоёларда ишлатилган гербицидлар - пестицидлар бўлиб, улар оқава сувлар билан Сирдарёга тушиб, ундаги тирик жонзотларни ва ундан иложсиз фойдаланадиган инсонларни заҳарламоқда.

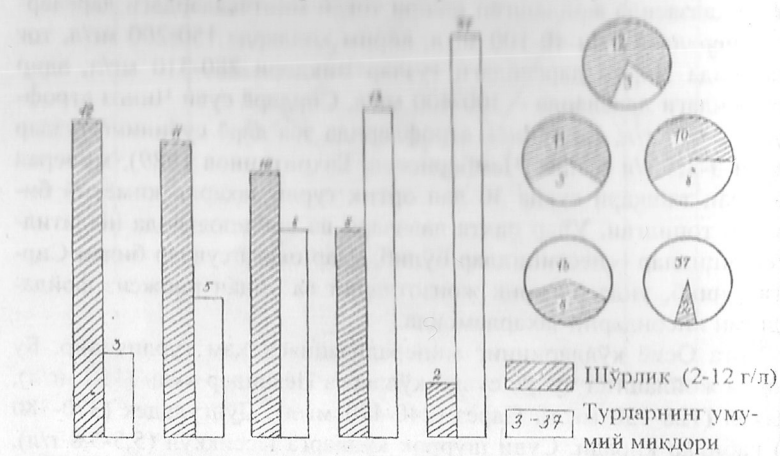
Ўрта Осиё кўлларининг минерализацияси ҳам турличадир. Бу регионда жойлашган чучук сувли кўлларга Искандар кўли (160 мг/л), Яшилкўл (128-130 мг/л), Сарез (240-470 мг/л), Дунгульдек (370-380 мг/л) кабилар киради. Суви шўрроқ кўлларга Исиккўл (5,5-5,8 г/л), Қорақўл (11-12,3 г/л), Солонгир (1,74г/л), Олакўл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

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

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

рини келтириш мумкин.

Сувнинг таркибини ўзгаришига караб *Scenedesmus* туркуми ва-киллариининг ўзгариши тубандаги 6-расмда келтирилган.



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

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

2.1.8 Сувда эриган органик моддалар ва муаллақ заррачалар.

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

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

Сувда учрайдиган органик моддаларга енгил ўзлаштириладиган

фитопланктонни ҳосил қилувчи сувўтлар витамин B₁₂ га жуда ҳам муқтож бўлади, уни бактериялар сувга ажратадилар (3-5 нг/л). Шу витаминнинг бор ва йўқлигига қараб планктон сувўтларининг сон ва сифати ўзгариб туради. Кокколитофоридлар (*Coccolithus huxleyi*) ва бошқа организмлар керакли витамин моддаси бўлмаса (ўртача 500 нг/л) яшай олмайдилар. Денгизларнинг очик жойларида витаминнинг миқдори 160 нг/л атрофида бўлади (Натарайн, Дагдейл, 1966). Кўк-яшил сувўтларнинг вакиллари (*Microcystis aeruginosa*, *Anacystis nidulans*) сувда эритма ҳолдаги аминокислоталарни жуда кўп миқдорда қабул қилиб, тез кўпаядилар ва айрим дарёлар (Дон, Днепр) ва сув омборларининг «гуллашига», сувда кислороднинг камайишига ва органик моддаларининг ортикча кўпайиши натижада балиқларни нобуд бўлишига сабаб бўлади. Кўпчилик сувўтлар *гетеротроф* ҳолда озиқланишга 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 кўпайиши, ўсиши ва ривожланишини тўхтатиши ёки секинлаштириши мумкин. Организмлардан чиққан метаболитлар планктонда гидробионтларнинг алмашинишига, бир жойдан иккинчи жойга миграция қилишига сабаб ҳам бўлиши мумкин.

Гидробионтлар сувдаги эриган органик моддаларнинг фаркига борадилар ва ўзларидаги хеморецепторлар ёрдамида жуда тез сезадилар. Хеморецепторлар ёрдамида содда тузилган организмлар ўзларига озиқа кидирадилар, кўп хужайрали ҳайвонлар эса озиқа ва бошқа объектларни бир неча 10 лаб метргача фарқлайдилар. Кўп балиқлар (*Hydroorhynchus potatus*) сув ўсимликларидан шохбарг (роголистник), рдест ва валлиснерия кабиларни ҳамда кўп балиқларни фарқлай олади. Хеморецептор ёрдамида балиқлар тухум (икра) ташлайдиган жойларини адашмасдан топиб борадилар. Бурунлари беркитилган лосос (*Oncohynchus kisutsch*) балиғи ўзлари тухум ташлайдиган дарёга адашиб борган. Гольяк, карас ва карп балиқлари хеморецепторлар ёрдамида балиқлар галалари ичидан ўзларининг турларини топадилар, йиртқичлардан ўзларини сақлайдилар. Жуда сезгир балиқларга илонбалиқ ва карас балиқлари кириб, улар сувнинг кимёвий таркибининг озгина ўзгаришини ҳам сезадилар; масалан, илонбалиқ 6 000 км³ (ёки 6·10²⁰) сувга қўшилган 1 г алкогольни сезади. Карас балиғи эса

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

Сувдаги муаллақ заррачалар сув ости лой ва лойкаларнинг кўтарилишидан, органик моддаларининг кўплиги, ўлган ва чириётган организмлар ҳамда детрит ҳисобиға ҳосил бўлади. Сувнинг лойқаланиши сув ҳавзалари четларининг ювилиши, емирилиши, айниқса, дарё, кўл, ҳовуз ва сув омборлари қирғоқларига яқин жойда юзаға 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 юзаға келтирадилар. Катта-кичиклиги бўйича детрит ультра-, микро, мезо- ва макродетритларға ажратилади. Дунё океани сувға детритнинг миқдори 10^{11} т га тенг, унинг 8-10%и органик моддалардан иборат. Сувдаги детрит билан кўпчилик коловраткалар, қисқичбақасимонлар, моллюскалар, игнатерилилар ва бошқа ҳайвонлар озикланадилар.

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

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

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

2.1.9. Сувнинг актив реакцияси. Сувнинг актив реакцияси (pH) сувда карбонат бирикмаларининг (pH) борлигига боғлиқ. Улар бўлмаса сувда pH кўрсаткичи 3,4 гача пасаяди. Бу ҳолат сувда карбонатларнинг йўқлиги ва кучли олтингугурт кислотасининг борлиги билан боғлиқдир. Сув ҳавзаларида юқори даражада фотосинтез жараёни кетаётган даврда pH кўтарилиши мумкин, масалан, Ўзбекистонда ифлос сувларни биологик йўл билан тозалайдиган ҳовузларда сувўтлар ва сувга ботиб ҳамда ярим ботиб ўсувчи ўсимликларни (баҳорнинг охири ва ёз фаслида) максимал кўпайган вақтда $\text{pH}=9-10,5$ га кўтарилади. Бундай вақтда сувда CO_2 мутлоқ йўқолади (ўсимлик томонидан қабул қилинади) ва муҳит карбонатлар томонидан ишқорланади.

Денгиз сувларида $\text{pH}=8,1-8,4$ га тенг. Табиий сувлар $\text{pH}=3,4-6,9$ бўлса муҳит *нордон*, $\text{pH}=6,0-7,3$ га тенг бўлса *нейтрал* ва $\text{pH}=7,3$ дан юқори бўлса *ишқорли* бўлади, pH нинг организмлар учун моҳияти, унинг ионларини гидробионтлар тана қобиғидаги мембраналардан ўтиши ва сувдаги тузлар миқдорининг ўзгариб туриши билан боғлиқдир. Сувда pH нинг даражаси 5-6 кўрсаткичда учрайдиган организмларини *стеноионлар* дейилади. pH ни кўрсаткичи жуда катта донрада ($\text{pH}=2-10$) ўзгариб турадиган шароитда учрайдиган организмларга *эвриионлар* дейилади. Уларга пашшаларнинг қуртлари (Chironoms), қискичбақа (Cyclops Longuidus), коловраткалар (Anuraea cochlcaris), 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) қабила кириб, улар нейтрал ва ишқор сувларда мутлако учрамайдилар.

сувларда мутлақо учрамайдилар.

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

5,0-9,0 – ҳаёт учун хавфсиз муҳит;

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

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

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

10,5-11 – ҳамма балиқлар нобуд бўлади.

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

дай килиб, сувнинг актив реакцияси гидробионтларнинг тарқалишига, кўпайишига ва ривожланишига таъсир қиладиган экологик омилдир.

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

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

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

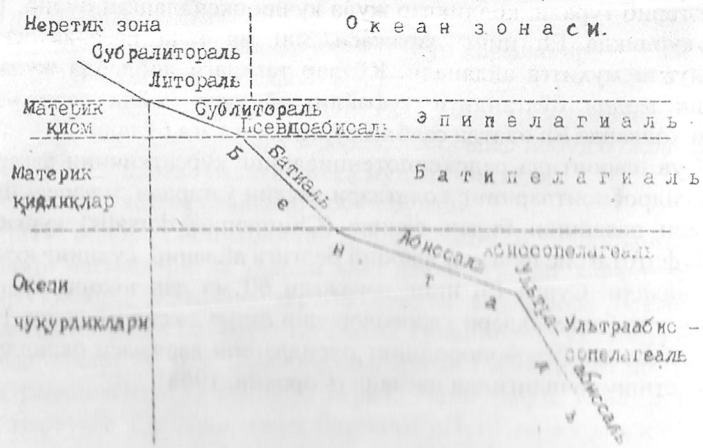
Сув шароитида редоксипотенциалнинг кўрсаткичини ўзгариши билан гидробионтларнинг ҳолатлари кескин ўзгаради, масалан, E_h ни даражаси пасайиши билан пашша (*Chironomus dorsalis*) куртчининг салбий фототаксис белгиси ижобий белгига айланиб, сувнинг юзасига сузиб чиқади. Сувда E_h нинг даражаси 60 мВ дан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

ДЕНГИЗЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ОМИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ОРГАНИЗМЛАРИ

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

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

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



7-расм. Дунё океанининг бентал ва негиздаги экологик зоналари

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

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

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

Океан тагидаги лойқалар терраген ва пелагик лойқаларга бўлиниб, терраген лойқа океан остининг 1/4 юзасини ёки 90 млн.км² майдонни ташкил қилади. Пелагик қолдиклар, лойқалар океан тагининг 3/4 юзасини ташкил қилади. Океан ва денгиз тагидаги лойқа турли организмларнинг қолдиклари, таналари, суякларидан иборатдир. Денгизнинг 5 минг метр чуқурлигигача бўлган лойқалар 130 млн.км² майдонни, ундан катта чуқурлигини қизил лойлар (102 млн.км²) ишғол қилади. Океан лойқа ва лойларнинг ҳосил бўлишида диатом сўвўтлар ва радиолярияларнинг чўкма қолдиклари катта аҳамиятга эгадир. Диатом сўвўтлари лойқаларининг майдони 26.5 млн. км² ни, радиолярия қолдикли лойқалар - 10,4 млн.км² ни эгаллайдилар. Атлантик океани тагида птероподли лойқалар 1,3 млн. км² га тўғри келади. Лойқаларда калций, кремний ва органик бирикмалар кўпдир.

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

Палеоген

Мел

Палеозой

Кайнозой

Краснодар

Туапсе

Рис. 8. Дуңе океани суынын юза катламдагы оқым ва зона кенджикларининг чегаралари (Зернов, 1949; Кутин 1963).

Океан сувининг чуқурликдаги оқим теглини 10-20 см/сек га тенг бўлиб, юзга оқимига ўртача тўғри келади. Бир кунда икки марта денгиз ва океанларда сувнинг кўтарилиши ва пасайиши кузатилади; улар асосан Куёш, Ер ва Ой бир-бири чизимка тушган, яъни Ой ва тўла Ой ҳолатларида юзата келади.

Харорат. Океан ва денгизларнинг чуқур жойларида сувнинг харорати доимий ($1,7-2^{\circ}\text{C}$), сабаби чуқурликдан сувлар кутбларда ҳосил бўладишар, яъни шимол денгизларида ҳосил бўлган сувлар совиб, харорати -2°C гача пасайиб, океanning ишўр ($35-36\%$) ва zich сувуқ сувларини ҳосил қилиши.

Океан на денот суларининг юга кимбарилати харорат тури географик зоналарда туринчидир. Мисалин, Тропик юга суларининг

харорати 20-27°C (17, 18-жадвал), ернинг 40° кенглигида эса сувнинг харорати 13-14°C га тушади. Сувнинг 300-400 м чуқурлигида харорат ўтадиш бўлмайди. Тропик зонада сувнинг харорати фасллар бўйича 3-4°C га ўзгаради, ҳолоқ. Борсаль зонанинг шимолий чегараси кенгликнинг 60° атрофида бўлиб, ўрта харорат 8-10° C, юқори зонасининг жанубий чегараси 50-60° шимолий кенглигида бўлиб, харорат 6-8° ни ташкил қилса, Арктика ва Антарктика сува-рининг харорати йил давомида 0° C атрофида, фасллар бўйича ўзга-рининг 2-3°C га тенг.

17-жадвал
Тууд океани юза қатлами суёнинг йиллик ўлчама ҳароратини
кенгликтар бўйича ўзгартиши (Стенанов, 1974)

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

Суянинг тиниклиги. Океан ва дентиз суяларида ёруғлик жулда 100-200 м чуқурликда ёруғлиқнинг етишмас-лигини ўсимликларнинг ривожланишига имкон қолмайди. Ёруғлик-нинг сув қатламларида ўтиши суянинг тиниклигига бевосита. Тиник суяларда тирик организмлар кам бўлади. Суви тиник дентизлар: Сиргасе дентизи суянинг тиниклиги 66,5 м гача, ўрта дентизда 60 м, йирилди 45 м, Шимолги дентизларда 22-23 м, Болтик дентизи 13, Ок

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

18-жадвал

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

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

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

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

Кислород. Океан сувларининг юзаси атмосфера билан алоқада бўлиши туфайли ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёни натижасида ажратган кислород ҳисобига бу газнинг миқдори етарли даражада бўлади. Океан ва айрим денгизларда кислороднинг етишмаслиги ёки унинг мутлақо йўқлиги (масалан, Қора денгиз тагида) сезилади. Сувнинг пастки қатламларида кислороднинг етишмаслиги тўлқинлар даврида сув тўла аралашмаганидан келиб чиқади. Кутб яқинларида яхши атрацияланган сувлар Дунё Океанининг пастки қатламларига тушиб ва бошқа кенгликларга тарқалиши натижасида катта чуқурликлардан (200-1000 м) сув қатламларида ҳам етарли миқдорда (50-60%) кислород бўлади (Raumont, 1963). Бундай ҳоллар тропик зона сувларида кузатилади. Сув қатламларида кислороднинг етишмаслиги организмларнинг юқори даражада кўплиги ва ҳаводан кислороднинг кўшилмаслиги, фотосинтез жараёнининг йўқлиги ёки камлигидан келиб чиқади.

3.2. Дунё Океанининг организмлари

Дунё Океанида микроорганизмлар, ўсимликлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонларнинг вакиллари бордир. Масалан, турли 33 та ўсимликлар синфидан Дунё Океанида 15 та синф вакиллари учрайди. Шулардан 5 та синф аъзолари фақат денгизлар учун ҳосдир. Ҳайвонларнинг 63 та синфидан 52 таси Дунё Океанининг турли қисмларида учраб, 31 синф вакиллари эса фақат денгизларга ҳосдир. Дунё Океанида 159 мингдан ортиқ ҳайвонлар яшайди. Дунё Океанида ўсимликлардан диатомлар, перидинеялар, кўнғир, қизил, яшил сувўтлар, анча миқдорда кокколитофоридлар вакиллари, ҳайвонлардан фораминифералар, радиоляриялар, ичак қоринлилар, кўп хивчинили чувалчанглар, балиқлар ва бошқа гуруҳ вакиллари кўп учрайди.

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

Дунё океанида учрайдиган катор гидробионтлар учун биополяр

тарқалиш характерлидир. Бундай турлар Ер шаригаги иккала мўътадил зоналарида учраб, тропик зонада бўлмайди. Шундай биопольар организмларга сипункулид (*Phascolosoma margaritacea*), полихет (*Terebellides stromii*), киекичбақа (*Balanus balanus*), моллюска (*Mytilus edulis*), кит (*Balaena glacialis*), аюла (*Cetorhinus maximus*) кабилар киради. Айрим организмлар *псевдобиопольар* хусусиятга эга бўлиб сувнинг юза қатламида биопольар характерга эга бўлса, тропик зоналарда сувнинг чуқур ва соғуқ қатламларида ҳам учраб, псевдобиопольарлик тарқалиш хислатига ҳам эга бўлади. Бундай гидробионтларга сифонофора (*Diphyes arctica*), гребневик (*Pleurobrachia pileus*), сикитте (*Kohnia hamata*), каланус (*Calanus finmarchicus* - Caprace денгизда 1500 м чуқурликда) кабиларни киритиш мумкин.

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

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

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

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

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

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

Жойлар	Фитопланктоннинг умумий сони	Фитопланктоннинг турлар таркиби					
		Диатомлар		перидинеялар		хивчинлилар	
		сони	%	сони	%	сони	%
Шимолий муз океанининг марказ.қисми	53	40	78	10	19	3	5
Ареал денгизининг арктик қисми	179	92	51	69	39	18	10
Ареал денгизининг арктик қисми	110	56	51	47	43	7	6
К. денгиз	106	61	58	29	28	16	14
Атлантик денгиз, арктик қисми	78	52	67	20	25	6	18
Атлантик денгизи, арктик қисми	95	61	64	28	30	6	6

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

Жанубий денгизларда учрайдиган сувўтларнинг турлар сони

Сувўтларнинг гуруҳлари	Қора денгиз	Азов денгизи	Каспий денгизи	Орол денгизи
Диатомлар	150	41	59	118
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*, *Ceratium*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Nodularia* каби туркумларнинг вакиллари характерлидир. Фитопланктоннинг асосий массаси денгизлар сувининг юза қатламида (100-150 м) жойлашади. Денгизларнинг мўътадил зона ва юқори кенгликларида эса фитопланктон сув юзасининг энг юқори қатламида (10-15 м) бўлиб, қуёш радиациясидан тўла фойдаланади. Денгиз сувларида планктон сувўтларни вертикал тақсимланишида ҳароратнинг роли каттадир. Ҳарорат ва қуёш нурунининг максимал кўрсаткичли жойларида сувўтлар яхши ривожланади. Дунё Океанининг турли қисмларида сувўтлар турлича микдорда учрайдилар. Бунинг асосий сабаби ёруғлик, ҳарорат, биоген моддаларнинг ҳар хил микдорда бўлганидир. Масалан, Шимолий денгизларда сувўтларнинг кам ривожланишига ёруғликнинг камлиги, ҳароратнинг пастлиги сабаб бўлса, экваториал зонада фитопланктоннинг ривожланишини чегаралайдиган модда кремнийнинг етишмаслигидир.

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

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

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

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

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

Океан ва бошқа сувлар тинч турган вақтида сув юзасида организмлар ҳосил қиладиган юпка плёнкали (пардага) нейстон деб аталади. Нейстонни унча кўп бўлмаган организмлар ташкил қиладилар. Буларга турли бир хужайрали сувўтлар (перидинеялар, яшил сувўтлар, хивчинли тилласимон сувўтлар вакиллари), ҳайвонлардан қаттиқ қанотлилар туркумларининг (*Halobates*, *Hermatobates*, *Halovelii*) учини қобилятини йўқотган вакиллари, айрим мўйловоёқлилар (*Lepas fascicularis*), бошоёқлилар (*Argonauta*), сифонофоралар (*Physalia*), 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 ҳайвонлардан чувалчанглар, қоринёқлилар ва икки чанокли моллюскалардан иборат бўлади.

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

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

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

Фитобентоснинг ҳосил қилувчи сувўтлар сувнинг ҳароратига мослашган ҳолда тарқаладилар. Кўпинча сув тўлқинларининг таъсирида сувўтлар лойдан узилиб, сув қатламига тушиб қолади. Фукус сувўти сув тўлқинларининг 45 кг/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 миқдори 10 млрд. т.га тенг (Богоров, 1967), кирғокка яқин ерларда ўсадиган макрофитлар орасида зообентоснинг 1 м^2 ердаги биомассаси 1 кг га тенгдир. Бу жуда ҳам юқори кўрсаткич ҳисобланади, чунки айрим жойларда ўртача 200 метр чуқурликда 200 г/м^2 , 3 000 м чуқурликда эса 20 г/м^2 атрофида, абиссал лойларида эса $0,03 - 0,08 \text{ г/м}^2$ га тенгдир.

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

минанкалар, гидроид кабиларнинг вакиллари учрайди. Қирғоққа яқин жойларда моллюскалар 1 м^2 жойда 50 кг биомасса ҳосил қилади. Шантар оролларида сабеллида (*Fabricia rivularis*) яхши кўпаяди ва 1 м^2 жойда 40 мингга яқин ўзининг вакилини ҳосил қилса, Камчатка қирғоқларида учрайдиган полихета 1 м^2 жойда 24 минг вакилга етиб, уларнинг биомассаси эса 272 г/м^2 га тенгдир.

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

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

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

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

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

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

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

Дунё Океанида чуқурликнинг ортиши билан ҳайвонларнинг сон ва сифати камайиб боради. Мишанкалар, елкаоёқлилар ва ўноёқли рақлар 6 км чуқурликкача, немертинлар, приапулидлар, остракодлар, мўйловоёқли рақчилар, медузалар, балиқлар ва бошқалар 8 км чуқурликда учрайди. 9 км чуқурликда сув булутлари, гидроидлар, маржонлар, бошоёқли моллюскалар ва ичаккоринлар 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%ни сувнинг юза қатламининг 500 м чуқурлигида қузатилади.

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

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

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

3.3. Дунё Океанининг биологик тузилиш қонунлари

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

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

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

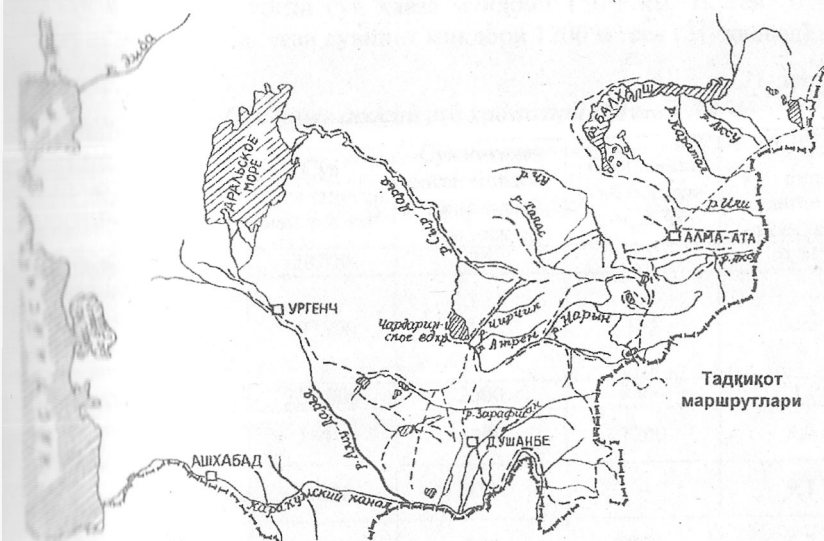
Пастки кенгликларга қараб йўналиш билан гидробионтларнинг размери, катталиги кичраяди, ҳаётчанлиги (умри) қисқаради, кўпайиши тезлашади, йиртқичлик хусусияти ортади. Озика бўладиган ўлжа организмларда йиртқичлардан сакловчи турли ниналар, учлик ўсимталар, калин чаноклар ҳосил бўлади. Заҳарли турлар сони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

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

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

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

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



Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг схематик харитаси (оригинал)

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

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

IV БОБ

ТУРКИСТОН ДАРЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ

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

Амударёнинг йиллик сув оқими 76-79 км³, Сирдарёники эса - 38 км³ га тенг бўлган. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси 227-800 км², узунлиги 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори 2500 м³/сек ёки 1 йиллиги 79 млрд. м³ га тенг. Сирдарёнинг узунлиги 2137 км², унинг тоғли сув ҳавза майдони 150,1 км² га тенг бўлиб, умумий оқиб келадиган сувнинг миқдори 1200 м³/сек (21-жадвал).

21-жадвал

Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шульц, 1965)

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

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

4.1. Туркменистон ҳавзаси

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

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

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

Туркменистоннинг Копет-Доғ тоғ қияликларидан 30 дан ортик дарёлар оқиб келади. Улардан Дурунгёр (сув тўплаш майдони 3150 км^2), Чаага-Чай (1397 км^2), Қазган-чай (3000), Саккиз-чай (949), Меа-на-чай (975 км^2) ва бошқа дарёларнинг умумий сув тўплаш майдони 300 км^2 ни ташкил қилади. 30 та дарёни текисликка чиккан вақтидаги сув сарфлаши $1,0-1,09 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни, умумий сув сарфи эса $11,3 \text{ м}^3/\text{сек}$ ташкил қилади. Уларни умумий сув тўплаш майдони 12000 км^2 . Ёмғирли вақтда сувнинг лойқалиги 388 кг/м^3 га ҳам етади.

4.2. Амударё ҳавзаси

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

Кичикрок дарёларнинг узунлиги 15-25 км, уларнинг сувлари тоғ чўққиларининг қияликларидан оқиб чиқади ва текисликка қараб оқади. Ўртача катталиқдаги дарёларнинг узунлиги 26-150 км га етади. Улар тоғ ораликларидан оқади, яхши ўзанглари бўлиб, ўнлаб м^3 сувларни сарф қилади. Бундай дарёларга Помир, Шохдара, Муксув, Обихингоу, Қизилсу, Шеробод, Ғузадарё ва бошқалар киради. Қолган катта дарёларнинг узунлиги 151 км дан юқоридир.

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

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

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

шимоллий нуқтаси 44° ш.к.дир. Амударё ҳавзаси шимолдан жануби қараб 1500 км га чўзилади. Умумий сув тўплаш майдони 227,80 км²ни ташкил қилади. Бу ҳавзадаги асосий дарёларга: Пандж, Вахш, Кафирниган, Сурхондарё, Шеробод, Қашқадарё, Зарафшон қиради. Шуларга оид айрим маълумотлар тубандага жадвалда келтирилган (22-жадвал).

22-жадвал
Амударё ҳавзасидаги дарёларга оид маълумотлар

Дарёларнинг номлари	Узунлиги, км	Майдони, км ²	Сувнинг ўртача сарфи, м ³ /сек	Оқими, ўртача модули, сек/км ²	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шўрлиги, г/л
Пандж	921	113500	1000-1050	9,3-9,8	35-90	0,16-0,5
Вахш	524	34090-39100	680	20,6	16,7-48,9	0,30-0,90
Кафирниган	387	8070-11590	190	22,3	10,4-30,3	0,11-0,8
Сурхондарё	196	8230-13610	120	14,6	11,6-25,7	0,25-1,30
Шеробод	171	2950	7,5	2,55	17,4-20,3	0,86-3,2
Қашқадарё	310	8780	50	10,7	16,1-25,9	0,25-4,12
Зарафшон	581	17710	190	5,7	14,5-30,3	0,15-1,37
Амударё	1437	199350	1940-2010	11,0	—	0,38-2,17

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

4.3. Сирдарё хавзаси

Сирдарё хавзаси шарқий узунликнинг 61° ва 78° меридиани ва Шимолий кенгликнинг 39° ва 46° ларида жойлашган. Хавзанинг латифалари тоғ тизмалари билан ўралган. Унинг аниқ майдони дарёни Фарғона водийсидан чиққандан кейингина аниқ белгиланади ва майдони 142200 км^2 ни ташкил қилади. Хавзадаги айрим дарёлар 6000 м баландликдан бошланади.

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

23-жадвал

Сирдарё хавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёлари номлари	Узунлиги, км	Майдони, км^2	Сувнинг ўртача сарфи, $\text{м}^3/\text{сек}$	Оқими- нинг ўртача модули, $\text{л}/\text{сек}/\text{км}^2$	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шўрлиги, г/л
Норин	534	59110	430	7,38	19,2-45	0,26-0,44
Кордарё	141	28600	270	9,17	18,2-52	0,29-0,66
Сох	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Чирчиқ	174	14240	240	20,1	15,5-57,4	0,16-1,06
Ангрен	236	7710	43	10,7	11,7-75,4	0,11-1,67
Арвс	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 хавзасининг ер усти сув захираси $33,2 \text{ км}^3$ (Чордора сув омборигача), микдорида 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 км^3 атрофидаги сув аранг Оролга етади. Сабаблари турлича, энг асосийси экологик сабаб, бу Сирдарёнинг Қизил Ўрдада, айниқса, эски Қазали атрофида бош ўзанини лойка босганлигидир. Сирдарёга ортикча сув юборишнинг фойдаси йўқ, чунки Қазали атрофида лойка босган дарёга аранг $350 \text{ м}^3/\text{сек}$ сув сиғади. Ортикча сув атрофни босиб, кичик кўлмаклар ҳосил қилади ва буғланиб кетади.

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

4.4. Талас, Чу, Исик кўл ва Балхаш ҳавзаси

Талас, Чу ва Исик кўл ҳавзаси Сирдарё ҳавзасининг шимолий томонида жойлашган. Унинг сув тўплаш майдони 50000 км^2 ни ташкил қилади ва Амударё (4,5 марта) ҳамда Сирдарё (3,0 марта) ҳавзаларидан кичикдир. Юқорида келтирилган 50000 км^2 майдоннинг 25000 км^2 ни ёки 50 %и Чу ҳавзасига тўғри келади ва шу майдоннинг оқими $130 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил қилади. Ўртача оқим модули $50,2 \text{ л/сек/км}^2$ га тенг. Талас ва Асса дарёлари ҳавзасининг сув тўплаш майдони 12500 км^2 , ўртача оқим модули $4,8 \text{ л/сек/км}^2$. Исик кўл ҳавзасининг сув тўплаш майдони 12700 км^2 , шу майдондаги ер устидаги сувнинг оқими $120 \text{ м}^3/\text{сек}$. Ўртача оқим модули $9,5 \text{ л/сек/км}^2$ га тенг.

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

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

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

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

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

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

4.5. Дарёларнинг гидрологик таснифи

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

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

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

Табиатда бирор бир тўғри йўлли, эгилмаган дарё учрамайди. Улар доим илон изи, эгри-бугри ҳолда учрайди. Бу ҳолат дарё сувининг бир қирғоқдан иккинчи қирғоққа урилиб оқиши, қум-тупроқли жойларни ювиб, емириб кетишидан дарё аста-секин ўз йўналишини ўзгартиради ва натижада эгилган илон изли шакл юзага келади. Дарё тошқинлари катта-кичик табиий тўсиқларни ювиб кетади ва ўзига янги йўл очади. Сув шу йўлдан оқади, дарёнинг олдинги ўзани мутлоқ қолиб кетади ёки дарёнинг вақтинча кичик шаҳобчасига

айланиб қолади. Уларнинг сувлари кўлмак-кўлмак бўлиб тўпланади, дарё этагида кўллар ҳосил бўлади. Бу ҳолатни Амударёнинг табиий тарихидан кузатиш мумкин.

Дарёларнинг чуқурлиги ҳар хил, тоғлардан бошланадиган дарёларнинг катта қисми унча чуқур эмас (1 м гача). Текисликда учрайдиган дарёлар ўзларининг чуқурликлари билан фарқланадилар. Масалан, Волга дарёсининг чуқурлиги 15-17 м га етади. Амударёнинг чуқурлиги ёмғирли вақтларда 3-3,5 м дан ортмайди. Сирдарёнинг энг юқори сув сатҳи Сарай қишлоғи атрофида 26 йил ичида 5,92 м гача кўтарилган бўлса, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри атрофида 2,5 м ни ташкил қилади. 1993 йил сентябр ойида эса, унинг чуқурлиги аранг 1-1,5 м ни ташкил қилган. Термиз шаҳри атрофида Амударё сувининг чуқурлиги 4,75-4,78 м, Чорджуй шаҳри атрофида 1887-1960 йиллар июнь ойларида сувнинг чуқурлиги 3,10 м, Нукус атрофида 1925-28 йилларнинг июль ойлари ўртасида сув сатҳи 4,48 м бўлган.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

✓ Б.В. Поляков дарёларни 1 м³ сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдорига қараб дарёларни 4 гуруҳга бўлади, яъни: 1) 0 дан 100 г; 2) 100 дан 2000 г; 3) 2000 дан 9000 г ва 4) 9000 дан 12000 г. Россиянинг кўпчилиқ дарёлари (Невани 1 м³ сувида 10 г; Онега - 12 г/м³; Кемь - 14 г; Енисей - 20 г; Ғарбий Двина - 22 г; Обь - 34 г; Днепр - 40 г; Печора - 50 г/м³) биринчи гуруҳга кирса, Волга (100 г), Дон (230 г.), Днестр (250 г.), Ил (630 г), Сирдарё (900 г), Мурғоб (1500 г/м³) каби

дарёлар иккинчи гуруҳга киради. Тўртинчи гуруҳга кирувчи дарёлар биёнини ҳудудда учрамайди. ✓

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

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

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

Катта Кавказнинг сув тўпланадиган қияликларининг 1 м² майдонидан йилига 2248 т. гача лойни оқиши учун 0,45 мм қалинлик, Шимолий Альп қияликларидан эса 0,57 мм ер юзаси ювилиб кетади. Волга дарёсининг ўнг қирғоқларидан йилига 1 км² майдонидан 1000 т. масса ювилиб сувга тушади. Туркманистоннинг Мурғоб дарёсининг шаҳобчалари Кашон (Ўртача йилига 90 кг/м³), Кушка (28 г/м³) ҳам лойка сувлидир. Туркистоннинг жанубий дарёларининг ўртача лойқалиги 3 кг/м³ дан юқоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан жойида 4 кг/м³, Киндикли атрофида шу дарёнинг сувида 8 кг/м³, Сурхондарёнинг этак қисмида эса 24 кг/м³ лой бор. Шундай дарёларнинг сувлари ҳаддан зиёд лойқалиги туфайли, унда тирик организмлар йўқ бўлади ёки ҳаддан ташқари камдир. Улардаги (Амударё, Тажан, Мурғоб) тирик организмларнинг турлари тиник дарёларга караганда (Волга, Дон, Днепр) 200-250 маротаба камдир.

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

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

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

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

дан, Катили шаҳри атрофида Сирдарё суви, июл, сентябр ойлари, 1993 йил) балик ҳиди келиб туради.

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

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

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

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

Қўллардан бошланадиган дарёлар, шу жумладан, Туркистон, Кавказ ва Сибирнинг айрим дарёлари қиш 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 омборлари билан боғланган жойларда 18-20° гача етади. Сувни 15-16 м чуқурлигида эса 8-9° ни ташкил қилади. Октябр ойининг охирида сув ҳарорати 3-4° гача пасайиб, кузнинг охирида дарё юзаси 60-70 (100 см ли муз билан қопланади.

Туркистоннинг энг катта дарёлари Амударё ва Сирдарё шимолга қараб оқади. Уларнинг сувлари тоғ олди минтақаларига чиқиши билан улар сувининг ҳарорати аста-секин кўтарилади, кейин дарёлар шимолга қараб йўналиши билан сувнинг ҳарорати пасаяди. Масалан, Термез шаҳри атрофида Амударё сувининг кўп йиллик ўртача ҳарорати 13,5°, Керки ва Чорджоуда 14,6°, Тўрткул ва Чатли атрофида эса 12,5° ни ташкил қилади. Дарё узунлиги ва унинг жойлашишига қараб, сув ҳарорати ўзгариб боради. Яна бир нарсга характерлидир, яъни қор ва ёмғирлардан бошланадиган дарёларда баҳорда сувнинг сарфланиши ва қуёш радиациясининг ортиши билан ҳарорат ҳам ортиб боради. Аммо, ёз ва ёз охириларида 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 Хум қисмида (дарё этагидан 467 км юқори) заундан пастда музлаш айрим ҳоллардагина кузатилади.

Нартанг дарёси (Тохтамиш қишлоғи) 3,8 км баландликда ҳар йили 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 ўртача 13 кун, Шеробод дарёси ҳар йили ўртача 40 кун, Сурхондарёни ўзи музламайди. Қашқадарё ҳам бир неча кун музлайди. Зарафшон дарёси 1,8 км баландликда 34 (Пасрут дарё), 1,4 км да эса ҳаммаси бўлиб (Фандарё) 5-7 кун музлайди, Чу-Талас ва Иссык кўл ҳавзасида сувнинг музлаши 20-180 кунгача давом этади. Масалан, Чон Ақсу дарёси 1930-1966 йиллар ичида ўртача 160 кун, Барскаун 131 кун музлаган.

4.6. Дарёларнинг гидрохимик таснифи

Дарё сувларининг гидрохимик хислатлари, уларнинг сув олади-ган манбалари, ҳавзанинг гидрологик ҳолати, сув оқиб ўтадиган май-дондаги турли жинслар ва ҳар бир жойнинг иқлим омиллари таъси-рида юзага келади. Шу омиллар таъсирида ҳар бир катта-кичик сув ҳавзаларидаги дарёларнинг сувида эриган тузлар миқдори, минерал ва органик моддалар таркиби ва миқдори ҳосил бўлади. Улар ўз нав-батида дарёда учрайдиган гидробионтларнинг ўсиши, кўпайиши, ри-вожланиши ва тарқалиши каби биоэкологик қонунларга таъсир қилади.

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

4.6.1. Дарё сувларининг тузлар миқдори ва таркиби

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

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

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

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

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

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

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

Бу ерда шуни ҳам айтиб ўтиш зарурдир, яъни дарёларни гидрохимик ҳолатининг ҳар хиллигига улар жойлашган физика-географик иқлим катта таъсир кўрсатади. Масалан, қор ва музли чўққиларнинг эриши дарё суви минерализациясининг пасайишига сабаб бўлади. Жойнинг баландлиги ва унда қор-музларнинг бўлиши дарё сувлари тузлилигининг паст бўлишига олиб келади. Минерализациянинг ортиши сувнинг баланд тоғлардан текислик минтақаларига қараб оқиши орқали юзага келади. Баҳорда дарё суви тўлиб оқадиган вақтда уларнинг минерализацияси кам бўлади. Масалан, Пандж дарёсининг (Қалаи-Хум қишлоғи) минерализацияси баҳорда 140-200 мг/л, кузда сув қамайган вақтда 300-230 мг/л ни, 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 қайд қилинган дарёлар (Пандж, Бартаг) сувларида гидрокарбонат (72,4-

83,4 мг/л ни ташкил қилади) аниони ва кальций (22,8-24,0 мг/л) катионининг юкори даражада бўлиши сувни гидрокарбонат кальцийли сурухларга мансуб қилади.

Амударё ҳавзасида суви анча шўр дарёлар ҳам бордир, шундан Кичикурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1080-2200 мг/л. Дарёда сувнинг сатҳи пасайган даврда шўрлик 4150 мг/л га кўтарилади. Урадарё сувида ҳам шўрлик 860 дан 1920 мг/л гача ўзгариб туради. Бу икки дарё Шеробод дарёсига қўшилиши билан унинг ҳам шўрлиги 420 дан 2610 мг/л гача боради. Умуман, Амударё сув ҳавзасида сувнинг шўрлиги 1925-30 йилларнинг ўрталарида 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 шўрлилик 0,16-0,20 ни ва 0,88 г/л бўлса, шу давр ичида айрим дарёлар сувининг шўрлиги Ўзкўндарёда – 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.

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

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

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

Талас дарёси водийсидаги дарёларнинг шўрлиги 74-271 мг/л, шўрхавзадаги 63,7% дарёлар шўрлиги 100-120 мг/л, 36,4% дарёлар шўрлик 200-300 мг/л ни ташкил этади. Сувнинг сатҳи пасайган вақтида унинг шўрлиги 438 мг/л гача етади. Талас дарёси тўлиб оққан вақтида 199,6, сув сатҳи пасайган вақтида эса 440 мг/л га боради. Демак, Туркистоннинг энг катта дарёларида Сир ва Амударё сувларининг шўрлиги атрофдан тушган оқова сувлардаги тузлар ҳисоби ортади. Масалан, Сирдарёни бошлаб берувчи Норин дарёсининг кўн йиллик шўрлиги 0,21-0,30 г/л дан ортмайди. Лекин, Фарғона воҳасидан тушадиган оқова сувларни тузи (3,0 г/л), Мирзачўлнинг зовур-коллекторларидан 2-5-7 г/л тузли сувлар тушганлиги сабабли, улар Сирдарё сувининг тузлар миқдорини 1,2-2 г/л га кўтарилишига олиб келади. Бундай ҳолат Амударёда ҳам кузатилади. Агар Керки атрофида Амударё сувининг шўрлиги 0,54 г/л бўлса, Чорджўйда – 1,5, Туямўйинда – 2,3, Оролга куйилишида – 3,4 г/л гача кўтарилади.

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

Биз юқорида қайд қилганимиздек, 1981-85 йиллардан кейин айрим дарёларнинг (Сурхондарё, Қашқадарё, Сирдарё, Зарафшон, Амударё) этак қисмларида сув шўрлигини ортишининг асосий сабаби, турли саноат ва қишлоқ хўжалик майдонларидан ташланадиган ифлос оқова 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 миқдори ҳам йил давомида кенг доирада ўзгариб туради. Туркистон дарёлари сувда нитратнинг ўртача миқдори 3-4 мг/л, умуман 0,02 дан 7,50 мг/л атрофида ўзгариб туради. Масалан, Чу дарёсида нитратлар – 0,35-3,0, фосфор – 0,001-0,007 мг/л, Талас бўйича нитрат – 0,05-5,0, фосфор – 0,001-0,119,

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

Сувда нитрат бирикмалари жуда кам миқдорда (0,001-0,09 мг/л) учрайди. Лекин, турли ифлос хўжалик оқавалари қўшилган дарё сувларида (Қашқадарё, Қоратикан қишлоғи) 117 мг/л гача кўтарилади. Волга сувида азотнинг нитрат бирикмалари 0-1,25 мг/л, нитрат 0,147, аммиак тузлари эса, 0,040-0,33 мг/л гача бордир. Қишда нитрат бирикмалари кўпроқ тўпланади. Дарё сувларида фосфат бирикмалари экин биологик жараёнлар учун зарур бўлиб, улар сув ўсимликлари учун озика ҳисобланади. Фосфатлар бошқа дарёларга қараганда Яхсу (0,147 мг/л), Гунт (0,176), Сурхондарё сувларида анча юкори (10,95 мг/л) даражада учрайди. Лекин, кўпчилик дарёларнинг сувларида фосфатлар миқдори 0,004-0,090 мг/л атрофида ўзгариб туради. Россиянинг турли дарёлари сувида фосфор миқдори 0,06 дан 0,20 мг/л гача, жумладан, Волга сувида 0,016-0,054; Ока дарёсида 0,13 мг/л гача бўлиб, шакат қиш фаслида фотосинтез жараёни камайган даврда фосфор бирикмалари 1 мг/л гача тўпланади.

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

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

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

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

азотий озиқа манбаи ҳисобланади. Масалан, Термиз шаҳри атрофида Амударё сувида тузларнинг миқдори 0,50-0,83 мг/л бўлса, дарёнинг этак қисми Саманбай қишлоғи атрофида 2,17 г/л дан ортиқ ёки Қалин қишлоғи атрофида Сирдарё сувининг шўрлиги 0,46-1,25, дарёнинг этак қисми Қазали шаҳри ёнида сувнинг шўрлиги 3-3,51 г/л. Бундай ҳолатларда дарё сувининг оқиши давомида унда ноорганик моддалар миқдорини ортиб бориши кузатилади. Ундан ташқари 1984 йили Ўзбекистонда ҳар гектар пахта майдонига 415-420 кг/242 кг азот, 124 фосфор ва 47 кг калий тузи берилган, ерга ишлатилган умумий ўғит миқдорининг 13%и сугориш давомида ювилиб кетади, 1 га ердан азот ва калийнинг 30%и, фосфорнинг 1 кг ювилиб зовурларга, коллектор ва дарё сувига тушади.

Минерал ва органик моддалар ернинг устки қатламида тупроқ заррачалари билан ювилиб дарёга тушади ва умумий модда алмашinish қондасига асосан ҳаракатда бўлади, яъни минерал моддалар ва органик бирикмалар ўсимликлар ва бактерияларнинг фотосинтез ва химосинтез жараёниларида ўзлаштирилади ва ўсимлик ўсаятган 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 баликларга озиқа бўлади. Шу вақтнинг ўзида ўзлаштирилмаган органик моддалар турли ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик тана қолдиқлари орқали минерализацияланиш жараёнини ўтади. Бу жараёнда бактериялар катта роль ўйнайди.

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

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

текин ва баландлашган жойлардан моддалар ва организмлар қатламлар билан ювилиб кетади. Дарёлар ёқасидаги сув босадиган жойларда ҳам органик моддалар ва организмлар қолади, айниқса қуёв ёрларда улар кўпроқ тўпланади.

Дарёларда органик моддаларнинг тўпланиши сув тўпланиш май-донини катта-кичиклигига ва сув билан ювилиб келадиган қаттиқ моддаларнинг миқдорига, улар билан келадиган ноорганик ва органик моддаларнинг борлигига боғлиқ, уларнинг организмлар томонидан фойдаланиш даражаси, қолган ва янгидан ҳосил бўлган моддаларнинг чириши, минерализацияланиш тезлиги орқали дарё-да моддалар алмашилиши жараёни бўлиб туради.

4.6.2. Дарё сувининг газлари

Эриган кислороднинг миқдори Иссык кўл ҳавзасидаги дарёлар сувда (Тюп, Ётти Оғуз, Тамға, Жууку, Чон Аксу) 6,7-8,6 O_2 мг/л (93,3-103% га тўйинган). Муз-қордан бошланадиган дарёлар сувининг кислородга тўйинганлиги 100% дан юқори. Тоғ минтақасида жойлашган дарёлар сувда 90-150% кислород бор (масалан, Шохимардонсой, Ёлдоғора, Ёсси ва бошқа дарёлар), Кавказни Кура дарёсининг суви 92-98% га, Кольск ярим оролида жойлашган Варзуге дарёси – 105-108, Ёртиш – 91-111, Волга ва Днепр дарёларининг суви кислородга 130%га тўйинган.

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

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

моддаларин оксидланишига сарф бўлади. Обь дарё сувида кислороднинг кам қисмларидан кетган баликлар тирик қоладилар. Дарёнинг юза қисмида кислород кўп, сувнинг чуқур қатламларида у кам бўлади. Ундан ташқари дарё тубини лойқали бўлиши ва лойқани чирини ҳам кислородни кам бўлишига олиб келади.

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

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

Туркистоннинг тоғ дарёлари сувида $\text{pH}=7,2-8,4$ атрофида бўлади. Волга дарёсида $\text{pH}=7,0-8,08$, Окада 7,1-8,3, Обь дарёсининг шаҳобчалари Еган дарёсида $\text{pH}=5,2$ га тенг; водород ионининг даражаси табиий сувларда анча турғундир, бунга сувда карбонат бирикмаларининг доимий бўлиши сабаб бўлади. рН нинг экологик моҳияти, у сув муҳитидаги организмларни ташқи ҳужайра тўқималари, қобиғи орқали сувда эриган ҳолдаги туз ва бошқа моддаларнинг алмашилиб (ташиб-ўтиб, танадан чиқиб) туришини таъминлайди.

Дарё сувининг оксидланиши – бу сувдаги органик модда миқдори тўғрисидаги тушунча бўлиб, у сувларда кенг доирада ўзгариб туради. Масалан, Туркистон тоғ дарёлари сувида оксидланиш даражаси турлича, яъни сув сатҳи камайган Сурхондарёда – 0,8 мг O_2 /л га тенг бўлса, Панжнинг Қалай Хум атрофида – 8,2 мг O_2 /л. Суви тўлган

Волгарёда – 0,3, Шерободда (Шеробод қишлоғи) – 15,5, Исиккўл
озонли дарёларида 0,5-4,4 мг O_2 /л га тенг бўлиб, кўпчилиқ дарёларда
озонланиш даражаси 2,0-2,0 мг O_2 /л га тенгдир. Волга дарёсида
озонланиш даражаси 5,50-23,3, Талас дарёсида – 0,7-17,2, айрим
ойларда 49,8-60,5 мг O_2 /л атрофида ўзгариб туради. Ока дарёсида
1,2-1,4, Обь сувида – 12,2, Кольск ярим оролидаги дарёларнинг
сувларида – 20,4-27 мг O_2 /л миқдорида ўзгариб туради. Дарё сувла-
рининг остида чириндиси кўп бўлса ва дарё сувлари ботқоқ сувлари-
дан чиқса, у ҳолда оксидланиш 64 мг O_2 /л дан ҳам ортиши мумкин.

Сувнинг юқори даражада оксидланиши ёз фаслида, айрим дарё
сувларида (Волга, Дон, Днепр) фитопланктон кўп миқдорда ривож-
ланган вақтига тўғри келса, энг кам даражаси қиш фаслида кузати-
лади. Органиқ моддалар атрофдан ювилиб дарё сувида келса, иккинчи
томондан дарёдаги ўсимлиқ ва ҳайвонлар қолдиқларининг тўпла-
нишидан ҳосил бўлади.

КЎЛЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАСНИФИ

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

5.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми

Энг катта берк кўлларга Каспий, Орол денгизлари ва Сарикамиш кўлини киритиш мумкин. Улар катталиклари билан дунёдаги энг катта чучук сувли кўллардан ҳам буюқдирлар. Масалан, Каспийнинг майдони 334,3 минг км² бўлса, Шимолий Американи Юкори кўлининг майдони - 82,4 минг км². Майдони 1,5-15 км² бўлган кўллар Осиёнинг юкори (Тибет, Помир) тоғ зонасида кўп учраса, майдони 100 км²дан катта кўллар Африка, Осиё ва Шимолий Америкададир. Дунёдаги энг катта 1945 та кўлда 168 минг км³ сув тўпланган. Ер юзидаги кўллар сувининг 95 %и шу кўлларда жойлашган. Мустақил давлатлар ҳудудининг кўллиги 4% ни ташкил қилади. Кўллар ҳақидаги маълумот тубанда (24-жадвал) келтирилган.

Туркистон ҳудудида кейинги 30-40 йил ичида кўллар сони 7180 дан 5500 гача камайган. Аммо, улардаги сув юзаси 1040 дан 14571 км²га кўпайган. Бунга 1971-1972 йиллар давомида Зарафшон этакларида ҳосил бўлган кўллар майдони 3 баробар ортиши, Арнасай тизма кўллар сув юзасининг 1755 км² га кўпайиши каби ҳоллар сабаб бўлган (25-жадвал).

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

Дунёдаги энг катта қўллар

Қўллар номи	Мамлакатлар	Майдони, км ²	Сувнинг ҳажми, км ³	Чуқурлиги, М
Каспий	Туркменистон, Россия, Эрон	374000	78200	1025
Сисичи қўллар	Канада, АҚШ	82680	11600	406
Виктория	Танзания, Ке- ния, Уганда	69000	2700	92
Орол 1961 йилга- ча	Қорақалпоқ, Қозғистон	64000	1020	68
Гурон	Канада, АҚШ	59800	3580	229
Миссисипи	АҚШ	58100	4680	281
Танганьика	Танзания, Заир, Замбия, Руанда, Брунди	32900	18900	1435
Телек	Олтой, Россия	230,6	—	325
Волга	Россия	31500	23000	1741
Ньяса	Малава, Мозам- бик, Танзания	30300	7725	706
Катта Айнк	Канада	30200	1010	137
Катта Невальнич	Канада	27200	1070	156
Эри	Канада, АҚШ	25700	545	64
Виннипег	Канада	24600	127	19
Хубсугул	Россия	2760	317,5	244
Онтарио	Канада, АҚШ	19000	1710	236
Балхаш	Қозғистон	18200	112	26
Аллага	Россия	17700	908	230
Чад	Чад, Нигерия, Нигер	16600	44,4	16
Эйр	Австралия	15000	—	20
Маракайбо	Венесуэла	13300	—	35
Тонлесап	Камбоджа	10000	40	12
Онега	Россия	9700	908	230
Рузвельт	Кения	8660	—	73
Титикака	Перу, Боливия	8110	710	230-325
Неликкул	Қирғизистон	6236	1740	699
Сван	Кавказ	1413	—	99,0
Варанел	Кавказ	0,17	—	—

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

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

25-жадвал

Туркистоннинг сув ҳавзалари бўйича қўлларнинг тақсимланиши (Никитин, 1987)

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

Бу ерда бир маълумотни келтириб ўтишни маъқул топдик, яъни Амударё водийсида 2378 та катта-кичик қўллар бўлиб, уларнинг умумий майдони 4653,61 км² га тенг, шу қўллардан 1861 тасини майдони 0,11 км² дан кичик, уларнинг умумий майдони 35 км², 91 та катта қўлнинг майдони эса 1537 км² га тенг. Тоғ зонасида 142 та қўл бўлиб, уларнинг майдони 265 км² га тенгдир.

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

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

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

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

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

Амударё ҳавзаси бўйича йилига – 10,9 км³, Сирдарё ҳавзасида – 1,3, Чу, Талас ва Исикқўл ҳавзаси бўйича – 6,1 км³, Помир ва Тянь-Шаннинг оқиб чиқмас ҳудудларида 0,4 км³ сув тикланади. Шулардан 13 км³ сув буғланиб кетади ва қайтиб келмайди, шундан 5,0 км³ (ёки 38%) сув фақат Исикқўл юзасидан парланади.

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

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

Номлари қайд қилинган Арнасай қўлининг сув юзасининг умумий майдони 1755 км². Арнасай қўли Чордара сув омбори атрофидан парланиб, Айдар пастлигигача чўзилган, узунлиги 70 км, кенглиги 1-13 км, қўл унча чуқур эмас, 2-3 м, баъзи жойларда 7-8 м га етади. Қўл сувининг шўрлиги 5,89-7,2 г/л атрофида ўзгариб туради, оксидланлиги 13-15,5 мг О₂/л. Сувнинг эриган кислородга тўйинганлиги 93-110% атрофидадир. Сувнинг ҳажми 14,0 км³.

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

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

Тузкон қўли авваллари бошқа қўллар билан алоқасиз, шўр сувли бўлиб, бир литр сувда 30 г туз бўлган, 1969 йилдан бошлаб Арнасай қўлида сувнинг кўпайгани натижасида икки қўл бир-бири билан бирикади, шундан кейин Тузконни майдони 413 км², узунлиги 35 км, эни 12 км, сувнинг ҳажми 1,06-2 км³, ўртача чуқурлиги 3,5-4 м, энг чуқур жойи 10-11 м га етади. Сувнинг тиниклиги 0,6-2,5 м ни ташкил

килади. Кўлдаги сувнинг шўрлилиги 9,5-10,3 г/л, сувни эриш қислородга тўйинганлиги баҳорда 88, ёзда эса 130 % ни ташкил қилади. Оксидланиш 10-18 мг О₂/л, сувдаги водород ионлари (рН) 7,3 атрофидадир.

Туркистоннинг энг катта кўллариға Қорақўл, Иссиқкўл, Сонқўл, Чатиркўл кабилар қиради (26-жадвал). Осиёнинг (Тибет) юқори тоғларида жойлашган кўллар ҳам кўпдир.

Кўлларда чуқурлик турлича, у кўлдаги сувнинг ҳажмини аниқлайди, тирикликни ривожланиши ва ҳар хиллиги юзага келадиган. Масалан, Бойқол, Иссиқкўл, Сарез кўллариини чуқурлик ва органик моддаларнинг турлар таркиби, сони ва миқдори ҳар хилдир.

26-жадвал

Осиёни айрим кўллариининг таснифи

Кўллар номи	Узунлиги, Км	Кўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баландлиги, м	Майдони, км ²	Сувининг чуқурлиги, м	Сувининг тузлиги, г/л	Сувининг тинчлиги
Қорақўл	28-30	Помир	3315-4000	380,92	238-242,2	10-12	11-12
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
Карадунг	2	"	4050	2,0	0,5-1,5	0,142-0,77	1,0
Сассиккўл	4,68	"	3825	4,2	1,5-5,3	88-141	1,5
Кўкжигит	3	"	4050	5	20	0,15-0,18	5,5
Булункўл	—	"	3800	3,8	2	—	[1-1,5]
Яшилкўл	22-25	"	3700-3800	48,0	13,8-40	0,12-0,26	4-5
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
Иссиқкўл	182-184	Тянь-Шань	1609	6236	668-699	5,8	15-20
Сонқўл	28,3	"	2880-3016	275	4,5-22	чучук	1,5-2
Чатиркўл	22,1	"	3500	160	2,3-3,8	шўрроқ	1-2
Саричедак	7,5	Чотқол	1858,6	4,92	98-234	чучук	16-17
Арнасай тизмасы	70	Текиселик	250	1759	1-15	1,5-13	0,5-3
Сарикамиш	90-100	"	4,3	2250	30	—	—
Балхаш	595	Чу	340	15000-117515	4,8(26)	1,4-5,5	3-3,6
Цо-Морири	—	Тибет	4522	148,8	75,5	1,368	—

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

Дунёнинг чуқур кўллари, м

Байкал —	1741	Кутил —	306
Танганьика —	1435	Охрид —	285
Висний —	980 (1025)	Боден —	276
Пявса —	706	Титикака —	270
Нескүл —	650 (702)	Мичиган —	263-281
Сарез —	493 (505)	Саричелак —	244
Каме —	410	Коракўл —	242
Гарда —	406	Онтарио —	237
Теленк —	346	Ладога —	230
Женева —	325	Гурон —	222
Окорикўл —	310		

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

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

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

Табиатда келтирилган кўллар ичида асосий чучук сув манбаи Намирда жойлашган Сарез кўли ҳисобланади. Унинг узунлиги 55,8 км, кини 3,3 км, максимал чуқурлиги 489,6-500 м, сувининг ҳажми 16,07-17 км³ га тенг.

Туркистоннинг энг катта кўлларида бири Балхаш бўлиб, унинг майдони 17515 км² га тенг, суви шўр. Кейинги вақтда Чу дарёсининг

ва бошка дарёлар сувининг кам тушиши натижасида Балхаш аста-секин куриб бормокда.

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

Кўллар чуқурлиги, келиб чиқиши бўйича ҳар хил бўлади. Уларни келиб чиқишлари Ер тузилишига ёки дарё, муз ва 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 кўллар келиб чиқишига эга бўлган кўлларга Европанинг Ладога, Онега, Сибири Бойкол, Олтойнинг Телецк, Туркистоннинг Исиккўл, Қорақўл кўллари киради.

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

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

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

4.5.2. Кўлларда сувнинг ҳаракати

Кўллар суви дарё каби доимий ҳаракатда бўлмаса ҳам, у мураккаб ҳаракатсиз деб бўлмайди. Уларда сувнинг доимий ёки вақтинча ҳаракати кузатилади. Энг кўп кўлларда сув ҳаракати узунлик бўйича катта майдонли кўлларда ҳам сувни айланиши кузатилади.

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

кузатилади. Сув тўлқинлари натижасида кўлнинг чуқур жойи-
дан сув, ҳарорати паст сув қатламлари юқорига кўтарилади ва юза
қатлами билан аралашади. Бу ҳолатни *конвекцион оқим* дейилади. Бу
қилин кўлнинг пастки қатламларини ҳаракатга келтиради, кислород,
минерал-органик моддалар, ҳарорат ва организмлар тенг аралаша-
ди. Майда, унча чуқур бўлмаган кўлларда сувнинг қатлами тўла
қайибиб туради. Бунда шамолнинг экологик роли каттадир. Маса-
лан, шамол тезлиги 2-3 м/с бўлса, сув тўлкини 20 см га кўтарилади.
Шамол тезлиги 5-10 м/с бўлса, сув тўлкини 35-40, ҳаттоки 100 см
гача, 30 м/с бўлганда – 130-150 см баландликдаги тўлқинлар ҳосил
қилинади ва сувнинг аралашуви кузатилади.

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

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

Шамол таъсирида ҳосил бўлган тўлқинлар вақтида катта кўл-
ларда сув тўлкини 2-3 м гача кўтарилади. Бойқол, Иссиқкўлда ҳосил
қилинган тўлқинлар денгиз тўлқинларига тенглашади. Доимий сув
қайибиши уриладиган литораль зоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар кам
қилинади.

Текислик, қургўқчил районларда жойлашган кўллар сувининг
сатҳи сезиларли даражада ўзгаради. Баҳор фаслида кўллар сувга
тўлиб, ёз ва куз фаслларида эса сув сатҳи 2-3 м га пасаяди, ҳаттоки
қайиби қолган даражасигача бориб, сувнинг сатҳи пасайган вақтда
қайибишнинг майдони ҳам кичрайиб боради.

Юқори тоғли кўлларда сув сатҳи 80-120 кун давомида ўзгариб
қилади ва сувнинг кўтарилиши-пасайиши 31-75-133 кун ичида 343 см
гача етади. Тянь-Шандаги Сонкўлда – 20 см, Зарафшон-
нинг Невандаркўлда эса сув сатҳининг ўзгариши 1,3 м ни ташкил
қилади. Текисликда жойлашган Айдар ва Тузкон кўлларида сув сатҳи
17-134, ҳаттоки 220 кун давомида 20 см дан 154 см гача ўзгариб

туради. Бу ҳолат кўллар жойлашган минтақалар иқлимнинг фасли бўйича ўзгариши таъсирида юзага келади.

Сувни ранги ва тиниклиги кўлларнинг кимёвий ва биологик хусусиятларидан юзага келади. Сувларнинг табиий ранги лазур – кўк (ҳаворанг) бўлади, чунки сув қизил нурларни ютади. Кўл суви қанчалик тоза бўлса, унинг ранги кўм-кўк (кўк) бўлади. Бундай рангли кўллар тоғ минтақасида учрайди, улар “кўк-кўл” деб айтилади. Масалан, Бойкол, Севан, Қоракўл, Исиккўл шундай кўк сувли кўллардир. Шохимардон атрофидаги “Кўк-кўл”, Кўликуббон сувлари ҳам кўкдир.

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

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

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

5.3. Кўлларнинг таснифи – гуруҳланиши

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

1. Тектоник жараёнда ҳосил бўлган кўллар. Уларга Орол, Исиккўл, Қоракўл, Балхаш киритилган.

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

3. Тўғри ўқирилиши ва қулашидан, 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 ювилиш ва ўйилишидан ҳосил бўлади. Улар тўғри шаклли бўлиб, кратерлар асосида ҳосил бўлган кўлларда ҳам кузатилади.

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

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

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

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

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

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

1. **Олиготрофдан эвтрофгача бўлган кўллар.** Улар ўз навбатида 3 та кенжа гуруҳга бўлинади:

1. Ультра-олиготроф кўллар;

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

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

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

4. Эвтроф кўллар унча чуқур бўлмайди (10-20 м), паст текисликларда жойлашган, дарё, ер ости ва оқава сувларни тўпланишидан юзага келган. Сув кўл тубига исийди, лекин, кўл тубида кислород кам, лой-лойка 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 қишда 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 ботқоқ сувларининг таъсири бўлади. Ўсимликлар ривожланган, ҳайвонлар камроқ. Кўл тубида темир қолдиқлари, чўкмалари бор. Бу гуруҳга Карелиянинг айрим кўллари мисол бўлади.

7. Мезогумоз кўлларга ботқоқ сувлари кучли таъсир қилади, сувнинг оксидланиши 25-33 мг O_2 /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 тўпламлари сувда сузиб юради, ҳайвонлар, сув ўсимликлари кам. Балиқ йўқ ҳисобида, айрим ҳолларда окунь ва плотва учрайди.

Бу гуруҳга Шимолнинг ва Ўрта Рус ерларининг ботқоқ кўллари мисолдир.

III. Шерман-намакоб тузли кўлларда. Бу катта гуруҳга эса 4 та кўллар кирди:

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

Бу гуруҳга Туркистоннинг Айдар, Тузкон каби кўллари мисол бўлади.

10. Мезогалин кўллар сувининг тузлилиги 16-47 г/л, сув шўр, уларда ўсимлик ва ҳайвонлар, асосан, галофиль турлар бўлиб, улар сувнинг 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 муҳитга мослашган. Бу гуруҳга суви горизонталь ҳаракат қиладиган Балхаш ва вертикаль ҳаракатли Мадания кўллари характерлидир.

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

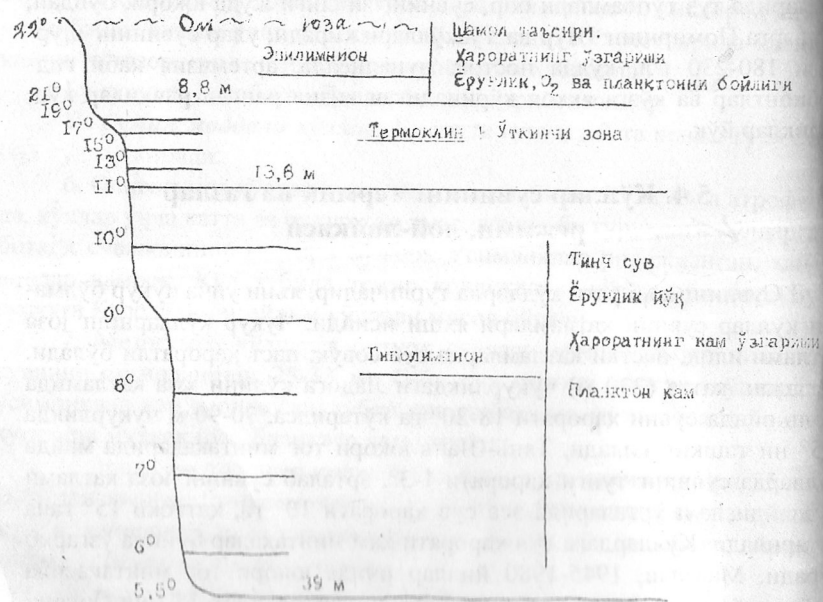
5.4. Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси

Сувнинг ҳарорати кўлларда турличадир, яъни унча чуқур бўлмаган кўллар сувини қатламлари яхши исийди. Чуқур кўлларнинг юза қатлами илқ, пастки қатламларда сув совуқ, паст ҳароратли бўлади. Масалан, катта (230 м) чуқурликдаги Ладога кўлини юза қатламида июль ойида сувни ҳарорати 18-20° га кўтарилса, 70-90 м чуқурликда 1-3° ни ташкил қиладди, 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 юқори даражаси $13,6^{\circ}$, пастки ҳарорат $15,3^{\circ}$ (11.VII.1980 й.), Қорақўли сувининг ўртача ҳарорати $15,7^{\circ}$, энг юқори даражаси (кўл четларида) $20,7^{\circ}$ (9.VIII.1962 й.), Искандаркўлда апрель ойида $2-5,6^{\circ}$, июни июлда $-9-13^{\circ}$ ($14,5^{\circ}$) га етади.

Кўлларнинг саёз жойларида сув ҳароратини ўзгариши $0,4-0,8^{\circ}$ атрофида бўлса, кўл ёқаси билан кўлнинг марказий қисмларидаги сув ҳароратининг фарқи 5°C га етади. Ундан ташқари сув юзаси билан бир оз чуқурликда (20-35 м) ҳароратни сезиларли фарқи (10-15 $^{\circ}$) кузатилади.

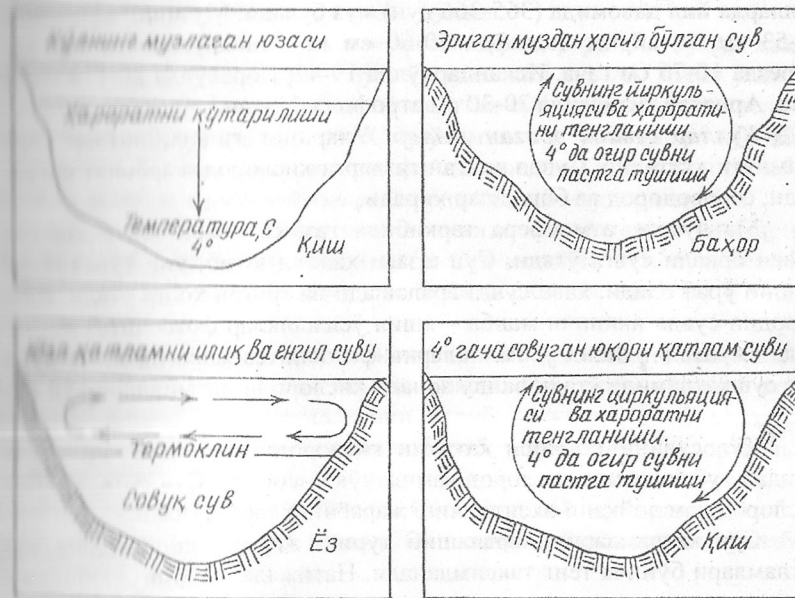
Маълумки, кўллар сувининг ҳарорати аста-секин пасаяди, 1 м чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши $0,5-1^{\circ}$ атрофида бўлса, айрим ҳолларда 3-5 $^{\circ}$ гача кескин пасайиши мумкин. Сув ҳароратини кескин ўзгариш зонасига ўзгариш қатлами (термоклин) дейилади. Ундан юқори (кундузги исиш ва тунги совийш)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



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

Кўларда ҳарорат сув қатламлари бўйича аралашиб туриши гидродинамикларнинг ҳаёт жараёнлари учун катта аҳамиятга эгадир. Шайтан таъсирида юзага келган сув тўлқинлари ёрдамида сувнинг юза қатламнинг пастки қатламлар билан аралашиб, сув ҳароратини тенглаштиради *гомотермия* деб аталади.

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



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

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

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

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

Кўллар 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-губ зонасида кислород кам ва йўқ ҳисобида. Сув тубидаги бор кислород ҳам лойқани оксидланиш жараёнига сарф бўлади.

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

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

Дангтроф кўлларида ксилорудли қатлам 30-35 м чуқурликкача
 190 м, энтроф кўлларида 180 м гача етади ва шу чуқурликда сув 90
 м энтрофияда ксилорудга тўйинган бўлади.

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

Кул сувларида CO_2 гази ҳам эриган ҳолда учрайди. Бу газ ҳам атмосферада каби сув қатламлари бўйича аралашиб туради. Яшил ўсим-танларнинг фотосинтез жараёни актив ўтган сув қатламларида кис-лородни қўллаб ажратилса, сувдаги CO_2 ўсимликлар томонидан қўллаб қўйилади, фотосинтез жараёнида фойдаланилади, уни микдори ка-мишиши ва аксинча, кислород кам жойларда CO_2 ни микдори ортади.

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

Маълумки, кислород гидробионтлар ҳаёт фаолиятини тезлашти-
ради, CO_2 эса уларга салбий таъсир қилади. Уни сувда кўпайиб ке-
лиши баликларда ўлат касаллигини келиб чиқишига олиб келади.
Гидроген — бу газдан ҳам заҳарли бўлиб, у қўллар тубида, органик
қўшқинлар кўп жойда тўпланади, сув тубидаги лой, лойқани чириши
дан аниқши жараёнда ҳосил бўлади. Натижада лой қора рангга ўтиб,
ундан сасиган тухум ҳоли келади. Бу газнинг кўпайишидан кўплаб
сув ҳайвонлари нобуд бўлади.

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

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

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

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

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

Литорал зонада тўпланган лойканинг устки қисмида ўсимлик ва ҳайвонларнинг бироз катта қолдиқлари йиғилади, у кора-қўнғир рангли гумус чўкмаларидан иборат бўлади. Кўлнинг чуқур, профундал зонасидаги лойкада ўсимлик ва ҳайвонларнинг чириган майда қолдиқлари ва кўплаб планктон сувўтлар учрайди. Унча чуқур бўлмаган кўлларда тўпланган органик моддаларга бой лойка – *сапропель* номини билдирилади. Ундан ўғит сифатида фойдаланадилар, айрим ҳолларда чорва молларига витаминли озика қилиб ҳам берилади. Шўр кўллари тубида тўпланган лой-лойка ўзига хос кимёвий таркибига эга бўлганлиги туфайли *доривор лой* сифатида ишлатилади. Масалан, Боявут, Далварзин кўлларининг кора 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, шўрхон сувларда – 16-47 г/л миқдорида тузlidir. Намақоб сувли “Шўркўл” “Тузкўл” каби кўллар сувида туз миқдори 100-230 г/л га етди. Маълумки, иқлим намли бўлса, у ердаги кўллар суви кам тузли бўлади. Масалан, Бойқол, Онега ва Ладога кўллар сувида 100 мг/л туз бўлса, Севан кўлида 0,7, Балхашда 1,2-4,2(5), Исиккўлда – 5-8, Каспийда – 12-15, Оролда – 14-15 (1962-1965 йили, 1991-1994 йиллар – 30-40 г/л; 2000 йили 50-80 г/л га етди).

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

Туркистон қудулида чучук
4), Гонакўл (0,402 г/л), Яшилкўл
0,378), Зоркўл (0,66-0,169),
қиритилса, шўр сувли кўлларга (0,
8-6,0 г/л), Қоракўл (10-11), Солонгур
2-3-6,0), Кори (8-11), Арнасай (2-16), Балх
қабиларни мисол қилиб келтириш мум
сувли кўлларга Помирни Сассиккўл (89-141 г/л)
87), Помирдаги Тузкўл, Шўркўл (180-230 г/л)
Кўллар суви анион ва катионлар миқдори
нат, сульфат ва хлорид, магний ва кальций гуруҳли с
Масалан, Помирдаги Сассиккўлни шўрхок (14 г/л) туз
43 фоизни ташкил қилган.

Туркистонни текислик минтақасида жойлашган кўллардаги жа
ми сув ҳажми 51 млн.м³ га тенг бўлиб, сувлар етарли даражада шўр
ланган. 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 кўллар
нинг кўнчилиги (Яшилкўл, Сарез, Искандаркўл, Зоркўл ва бошқ.) чу
қув 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 ортқ.

Кўп йиллар ичида юқори тоғ ва тоғ минтақаларида жойлашган
кўлларни гидрохимик кўрсаткичлари ўзгарган эмас. Кўллар гидрокар
бонат-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 гидробионтлар
нинг ривожланиши ва тақсимланишида катта экологик омилдир.

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

(27-жадвал). Фосфор ва унинг бирикмалари (0,017 мг/л) ҳам планктондаги сувўтлар томонидан ёз фаслида актив фойдаланилади. Наврӯз-июлда, фосфорнинг миқдори камаёди. Куз фаслининг охири ва кийининг бошланишида сувўтларнинг ривожланиши секинлашгандан кейингина фосфордан фойдаланиш пасаяди ва сувда унинг миқдори ортади.

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

27-жадвал

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

Кўллarning номи	F	NH ₄	NO ₂	NO ₃	Фосфатлар	Кремний
Қора кўл	0,7	0,34	0,04	0,18	0,021	3,4
Яшил кўл	0,10	0,07	0,003	0,12	0,016	4,5
Сарез	0,14	0,08	0,003	0,23	0,012	2,08
Искандаркўл	0,12	0,07	0,002	0,39	0,015	12,4
Арнасай	—	0,17	0,034	1,18	0,015	—
Айдар	0,08	0,10	0,018	0,43	0,55	4,09
Бийликкўл	0,14-0,22	1,58-2,08	0,053-0,089	1,05-0,81	1,23-1,87	8,7-9

Сувда органик моддаларнинг кўрсаткичи сувнинг оксидланиш оққали белгиланади. Кўл сувларида оксидланиш турличадир. Масалан, Искандаркўлда — 1,2-1,3 мг О₂/л, Севанда — 2,0-2,2, Бойқолда — 0,8-1,1 мг О₂/л. Қучли ботқокланган кўлларда сувнинг оксидланиш ёз фаслида 36, қишда эса 61 мг О₂/л гача бўлади. Туркистон текислигида жойлашган кўпчилик кўлларда сувнинг оксидланиши 3,0-17,7 мг О₂/л атрофидадир. Сувда гумин моддаларнинг ортқча бўлиши сувдаги организмларга салбий таъсир кўрсатади, уларнинг ривожланиши ва тақсимланишини секинлаштиради.

Кўпчилик чучук сувли кўлларда водород иони бетараф муҳити (рН=7,0) бўлади. Юқори тузли кўл сувлари бироз ишқорлашган органик моддаларга бой бўлганлиги сабабли, кўлларни суви нормал муҳитлидир (рН=5,0-6,0). Чучук сувли тоғ кўлларда рН=7,5-7,6 атрофида бўлади.

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

Сувнинг ишкор ва нордон ёки бетараф (нейтрал) муҳотида эриган кўпчилик организмлар шундай муҳитларга мослашганлар. Нордон муҳитга сув ҳайвонлари (моллюскалар, қисқичбакасимонлар, доним балиқлар) ва ўсимликлар экологик мослашган, аммо, шу муҳит эри турларга салбий таъсир килади ва уларни ўсиш, кўпайиш ва тақсимланиш секинлашади, ҳаттоки тўхтади, организм нобуд бўлади.

5.6. Кўлларнинг муҳитга таъсири

Кўллар атроф-муҳит иқлимига етарли даражада таъсир кўрсатадилар. Тургун сув ҳавзалари қуруқликда сувни айланиши ва сув орқали 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 ҳавзаларда сувлар айланиб янгиланади. Дарёларда эса сув ҳар 19 кунда бир марта янгиланади. Агар катта сув ҳавзаларида дарёлар ҳам, кўллар эса кўп бўлса, шу ҳавзада сувнинг айланиши секин ўтади (Михайлов, Добровольский, 1991).

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

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

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

Оқиб чиқиб кетмайдиган, тургун қўлларнинг сув бойлиги, унга тушадиган дарёларнинг сув ҳажмига боглиқдир. Бунга Орол денгизи ва унга қуйиладиган Аму ва Сирдарёлар яққол мисол бўлади. Икки дарё сувини исроф қилиб ишлатиш ва сув омборларида тўплаш ҳамда қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда ортиқча ишлатиш натижасида, икки дарёдан Оролга борадиган сув ҳажмини кескин камайишидан, Оролда сув сатҳи (1961 йилга қараганда) 18-20 м пасайди, денгиз майдони учга, сувнинг ҳажми эса 60 фоизга камайди. Сув четлари 100-120 км дан ортиқ ичкарига кетди. Атроф-муҳитнинг юмшоқ-намли иқлими ўзгарди. Тузли чанг кўпайди, қўл сувининг тузлилиги 10-11 дан 40-50 г/л гача ортиб кетди. Қўл ва қўл атрофидаги экосистемалар деградацияга, бузилишга учради. Тупроқнинг шўрланиши натижасида ўтлокзорлар, 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-кўрон тубан ҳаракатининг натижасидир. Ҳозир “келажакда инсонлар табиатга огоҳ бўлинг!” шиорига Орол яққол мисолдир.

5.7. Орол денгизининг фожиаси

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

Халқ хўжалигининг нотўғри ривожланиши, келажакдаги экологик ҳолатни кўра билмаслик, ортиқча сунъий қўлларни ташкил қилиш, сувдан хўжасизларча фойдаланиш ва энг охири пахтани яққол ҳокимлиги натижасида Орол денгизига тушадиган Сирдарё ва Аму дарё сувларининг ҳажми камайиб, Оролнинг сув майдони 64 минг дан 39 минг км² га камайди, денгиз борган сари кичрайиб, дунёдаги катта қўллардан кейинги 6-ўринга тушиб қолди. Ундаги сув сатҳи 1961 йилга қараганда 20,5-24 метр пасайди, сувдаги минерал тузлар миқдори бир литр сувда 50-56 граммдан ҳам ортиб кетди.

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

...нинг 93%ини, шолининг — 40%, мева, узумнинг — 1,3 қисмини, ... ва сабзавот экинлари ҳосилининг эса 1,4 қисмини Орол ҳав- ... сугориладиган ерлардан олинадиган бўлди.

Орол денгизининг 1961 йилги ҳолати ҳозирги кунда тарих саҳи- ... ғиб кетган бўлсада, уни билиш, сабабларидан хабардор ... ҳар бир ўқувчининг бурчидир. Орол бўйи катта регион бўлиб, ... майдони 47300 км² ни эгаллайди, аҳолиси 3,3-3,5 млн. кишидан ...

Орол денгиз сатҳидан 53 м баландликда жойлашган, майдони ... км², максимал чуқурлиги 69 м, ўртача чуқурлиги 16,1 м ... киргекларининг узунлиги 4430 км; денгизнинг кенглиги 292, ... жаа 424 км га етган. Ундаги турли оролларнинг сонй 1100, ... майдони 2234,9 км², энг йирик оролларга Кўкорол (майдони ... км²), Борсакедмас (170,3 км²), Возрождение (169,8 км²) кирган ... (Рафиков, 1990).

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

1952-1961 йилларда денгиз сувининг минерал тузлар миқдори ... бир литр сувда 9-10,3 г ни ташкил қилган. Амударё оркали йилига ... млн., Сирдарё оркали эса 11,7 млн. т туз эриган ҳолда денгизга ... сув билан тушиб турган. Ҳар йили ўртача 300-400 минг т., баъзи ... йиллари 550 минг т. балиқ тутилган. Бу кўрсаткич Собик иттифок ... сув ҳавзаларида тутилган балиқнинг 5%ни ташкил қилган, фақат ... йили Мўйнок балиқ комбинатида 21,5 млн. дона балиқ консерва ... ланган. 1957 йили 1 млн. 200 минг, 1979 йили жами 5 минг ... тратра тутилган бўлса, ҳозирги кунда улар айрим кўллардагина ... қолган, холос.

Кейинги йилларда Қорақум каналининг қурилиши ва унинг ... насидаги ерларни, Қарши чўлининг ўзлаштирилиши, Зарафшон ҳав- ... Сурхон-Жиззах каби районларнинг ўзлаштирилиши, Нурек, ... Тахтагул, Туямўйин сув иншоатларининг қурилиши Сирдарё ва ... Амударё сувларининг кўплаб сарфланишига олиб келди. Оролга сув ... да кам тушадиган бўлди. Натижада, Орол денгизи сувининг сатҳи ... м дан ортиқроқ пасайди, майдони 38-40% кичрайди. Сувдаги мине- ... тузлар миқдори бир литр сувда 3-10,3 г дан 40-50 гр. га кўтарилди.

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