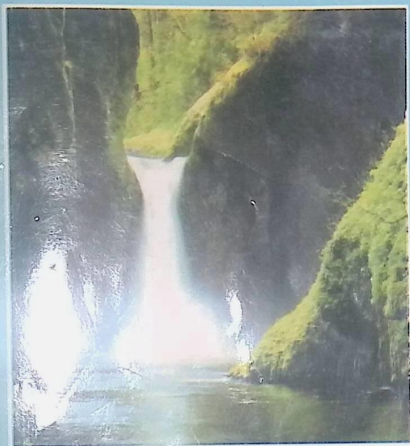


А. ЭРГАШЕВ, Ш. ОТАБОЕВ,
Р. ШАРИПОВ, Т. ЭРГАШЕВ



**СУВНИНГ ИНСОН
ҲАЁТИДАГИ ЭКОЛОГИК
МОҲИЯТИ**

«Фан»

614.7 374197
С-95

Сувенир и несом ХЗ
ешидаги экологик
моҳияти.
Тузвуччилик

2009

40.000 -

к

614,7
С-95

А.Эргашев, Ш.Отабоев,
Р.Шарипов, Т.Эргашев

СУВНИНГ ИНСОН
ҲАЁТИДАГИ ЭКОЛОГИК
МОҲИЯТИ

SDVU Axborot-
resurs markazi
Inv № 374197

Тошкент
Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси
“Фан” нашриёти
2009

Ушбу рисола сув экологияси ва унинг инсон ҳаётидаги аҳамияти, сайёра-мизнинг сув заҳираси, унинг хиллари, турли табиий, жуғрофий ҳудудларда гақсимланиши, биоэкологик, гигиеник, эпидемиологик хусусиятлари, табиий ва сунъий сув ҳавзалари, сувнинг таркибидаги минерал тузлар, гидрология, гидрокимё, термик ҳолати ва бошқа ҳолатларига баҳо берилади.

Сувнинг экологик, гигиеник ва эпидемиологик хусусиятлари, аҳоли ўрғасида сув орқали пайдо бўладиган юкумли ва юкумсиз касалликларнинг тарқалиш сабаблари, аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш чора-тадбирлари, сув ҳавзаларини ифлосланишдан муҳофазалаш, шаҳар ва қишлоқ аҳолисини водопровод суви билан таъминлаш муаммолари, водопровод иншоотларида сувни замонавий услублар билан зарарсиз ҳолатга келтириш, сувга ишлов бериш, саноат корхона сувларини, хўжалик чиқинди сувларни зарарсиз ҳолатга келтириш, улардан фойдаланиш услублари, чиқитсиз технологик жараёнларни саноат корхоналарида жорий қилиш, тозаланган чиқинди сувларни сув ҳавзаларига оқизишнинг тартиб-қоидалари акс эттирилади.

Ер юзидаги сув ҳавзаларининг моҳияти, инсон ва тирик жонзотларни асрашнинг эколого-гигиеник томонларини ҳисобга олиб, келажакда бажариладиган вазифалар, чора-тадбирлар ўтказишга мўлжалланган.

Ўқув қўлланма экология ва табиатдаги сув ҳавзаларини муҳофазалаш билан шуғулланадиган олий ўқув юртлари, коллеж, лицей талабаларига, эколог, табиатшунослар, педагог ва санитария врачлари, сув муаммолари билан шуғулланувчи мутахассислар ҳамда кенг китобхонлар оммасига мўлжалланган бўлиб, матн, жадваллар, расмлар билан бойитилган.

Китоб баъзи бир камчиликлардан холи эмас, албатта. Китобхонлар томонидан кўрсатиладиган камчиликлар муаллифлар томонидан бажонидил қабул қилинади ва келажакда уларни бартараф этишга эътибор берилади.

Проф. А.Э.Эргашевнинг умумий таҳрири остида
Тақризчи: тиббиёт фанлари доктори проф. Д.И.Исҳақов

Илмий-услубий ўқув қўлланма

Ҳомий «Аслонхон гузари» МЧЖ.

Биз муаллифлар ҳомий ташкилоти раҳбариятига ўз миннатдорчилигимизни билдирамыз.

© Ўзбекистон Республикаси
ФА «Фан» нашриёти, 2009 йил.

ISBN 978-9943-09-878-7

Ушбу рисола улуғ олим, биология фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Фанлар академиясининг академиги, Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, Абу Райҳон Беруний номидаги давлат мукофоти лауреати Ўрта Осиёда гидроэкология фанининг асосчиси, буюк устоз Аҳрор Музаффарович Музаффаровнинг 100 йиллик таваллудига бағишланади.

СЎЗБОШИ

Сув табиатнинг инсонга аталган буюк инъомидир.

Инсонни ўраб турган атроф-муҳитни муҳофаза қилиш XXI асрнинг энг долзарб муаммоларидан бўлиб қолди. Сабаби шундаки, илмий-техника инқилоби турли фанлар эришган ютуқларнинг натижаси бўлиб, табиий ресурслардан муддатли фойдаланишга имконият яратди. Бу эса, ўз навбатида, жамиятнинг ишлаб чиқариш кучларини ривожлантириб, моддий ва маънавий эҳтиёжини қондиришга шарт-шароит туғдирди.

Аммо илмий-техника инқилобининг тез суръатлар билан ривожланиши жамият билан табиат ўртасидаги, инсон билан уни ўраб турган муҳит ўртасидаги ўзаро муносабатларни мураккаблаштириб, биосферада экологик жараёнларни бошқаришда қутилмаган ўзгаришларни келтириб чиқармоқда.

Кўпинча, бу муносабатларнинг ўзгариши сув, атмосфера, гупроқ ва бошқа табиий унсурларнинг жуда тез турли чиқиндилар билан тобора ифлосланиб боришига олиб келди.

Атроф-муҳитнинг ифлосланиши жуда шиддатли бўлиб, инсониятга хавф ва ташвиш келтирмоқда. Бундай ҳолат айниқса ривожланаётган давлатларда яққол кўзга ташланмоқда. Уларнинг кундалик ҳаётида чучук сувга эҳтиёж борган сари ортиб бормоқда.

Ҳаммамизга маълумки, сувсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди. Бу ерда сувнинг сифати тўғрисида сўз юритганда, энг аввало, гидроэкология — сув экологияси тўғрисида гап очмоқ керак, яъни қўлингиздаги китобда Ер шарининг сув бойликлари, унинг тақсимланиши, сув ҳавзаларининг хилма-хиллиги, Ўрта Осиё худудидаги табиий ва сунъий сув ҳавзаларининг хили, уларнинг ҳажми, экологик, санитария ҳолати, фасл бўйича сув ҳажмининг ўзгаришлари, халқ хўжалиги турли соҳаларининг сувга бўлган эҳтиёжлари, сув орқали инсонлар ўртасида турли юқумли ва юқумсиз касалликларнинг тарқалиш сабаблари, зарарланган сувлардаги микроблар, ки-

мёвий моддалар, уларнинг пайдо бўлиш механизмлари, ўз-ўзидан тозалаш жараёнларининг бориши, турли чиқинди сувларини сув ҳавзаларига ташлаш қонуни ва қоидалари ёритилади.

Булардан ташқари, рисолада аҳолини тоза, Давлат стандартига тўғри келадиган ичимлик суви билан таъминлаш муаммолари, сув учун турли кимёвий моддаларнинг аҳамияти тўғрисида, оқава сувларни тозалаш, зарарсизлантириш муаммолари устида, тозаланган сувларни сув ҳавзаларига ташлаш қоидалари, сувни тежаш, муҳофаза қилиш, ундан оқилона фойдаланиш ва ҳоказолар ёритилади.

I БОБ. БИОСФЕРАДА СУВ ЗАХИРАСИ

1.1. Сув тўғрисида тушунча

Сувнинг ўзи нима? Ҳаётни сувсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Сув Аллоҳнинг тирик жонзотлар яшаши, ҳаёти учун берган инъоми. Инсон ҳаётида, унинг турмуш фаолиятида, халқ хўжалигининг деярли ҳамма тармоқлари учун ўта зарур бўлган сув — ўзига хос минерал суюқлик деса ҳам бўлади. Илм-фан, техника тараққиёти, саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги ва бошқа соҳалар фаолияти сув билан боғланган. Сув — гидросфера, Ер қуррасининг бошқа қобиғи, яъни, атмосфера, литосфера ва биосфера билан чамбарчас боғланган ва уларнинг асосий таркибидир. Сув ер қобиғида доимо ҳаракатда. Сувнинг дунёвий алмашилиши гидросферани бир берк система — тизим сифатида боғлайди, яъни денгиз — океан — атмосфера — қуруқлик. Бу берк система дунёвий сув алмашинувини таъминлайди.

Сув дунёвий модда алмашинувида энг фаол қатнашадиган суюқликдир. У тирик жонзотларнинг ҳужайра ва тўқималари таркибига киради, ҳаттоки, суюқликлар таркиби ҳам оз бўлсада сувни ушлайди. Сув тирик организмларда энг мураккаб биокимёвий жараёнларда қатнашади. Сайёрамизнинг Ер қобиғидаги иқлими, об-ҳавоси, кўп жиҳатдан, ундаги сув ҳавзаларида сув парлари атмосферада бўлишлигига боғлиқ. Дарё ва океанлар сув транспорти ривожланишида катта аҳамият касб этади. У электроэнергия ишлаб чиқаришда ва саноатнинг турли тармоқларида катта рол ўйнайди.

Ҳозирги замон корхоналарида технология жараёнлари сув иштирокисиз бажарилиши амри маҳол. Одатда саноат корхоналарида бир тонна маҳсулотни ишлаб чиқиш учун гоҳо 50-100 тонналаб сув керак бўлади. Сув инсоннинг хўжалик, ҳаётий жараёнларида энг зарур бўлган суюқлик. Ҳозирги вақтда инсонларнинг жон бошига кундалик сарфланадиган сувнинг миқдори ўта фарқлидир. Ривожланган мамлакатларда кўпинча 550-600 литрга етади, гараққий этмаган давлатларда 60-150 литр атрофида, қишлоқ жойларида 15-25 (40) литрни ташкил қилади.

Инсон учун сувнинг қанчалик бебаҳолиги тўғрисида француз ёзувчиси, шоир Антуан де-Сент Экзюпери куйидагиларни эслатади. “Сув! Сенинг на мазанг, на рангинг, на ҳидинг бор, сен тўғрингда бирор сўз айтиш жуда оғир ва қийин, нима эканингни тушунмай инсон сен билан роҳатланади, сендан ором топади, лаззатланади. Сен ҳаёт учун ўта кераклисан деб айтиб бўлмайди, чунки сенинг ўзинг ҳаётсан. Сен қаерда бўлма, ҳар жойда бахт-саодат, ҳузур-ҳаловат туйғусини берасан. Буни организмга жойлашган беш сезги органларимизнинг бирор-таси орқали тушуниш қийин. Сен бизга куч-қувват бағишлайсан. Сенинг марҳаматинг юракларимизда қуриб қолган чашмаларни жонлантиради.

Дунёдаги энг катта бойлик сенсан, сенга ёт бўлган аралашмаларни ёқтирмайсан, бардош беролмайсан, улар сенга бегонадир. Сен шундай бир ажойиб маъбуда-ки, сени чўчи-тиб юбориш мумкин, аммо сен бизга чексиз, поёни йўқ бахт-саодат бергучисан”.

Дарҳақиқат, сув хислатларига баҳо бериш амри маҳол. Табиат гўзал, унинг инсоният учун марҳамати ниҳоятда кенг, табиатни ҳаёт онаси деганларича бор. Сув эса табиатнинг тирик жонларга ҳаёт берувчи чашмасидир.

1.2. Гидросфера тўғрисида тушунча ва унинг таърифи

Ер юзасининг тўртдан уч қисми сув билан қопланган. Аммо, шундай бўлишига қарамай, дунёда сув муаммоси инсоният олдида кўндаланг бўлиб турибди. Нега бу муаммо ҳозирга келиб жиддийлашиб бормоқда? Бунинг иккинчи ифодаси сувнинг миқдори, сифати, унинг дунё бўйича тақсимланиши, жойлашишига, яъни сув манбаларининг бор-йўқлигидан келиб чиқади.

Модомики, табиатда сув айланиши дунёвий характерга эга экан, аҳолининг сувга бўлган эҳтиёжини таъминлаш муаммоси миллатлар чегарасида бўлибгина қолмай, балки халқаро муаммага айланмоқда. Шуни эслатиш керак-ки, ҳатто бир давлатда ҳам бу муаммонинг ечимини тўла-тўқис хал қилиш жуда қийин.

Илмий адабиётларда келтирилишича, АҚШнинг шимоли-шарқ ва жануби-ғарб минтақаларидаги сув муаммоси бунга мисол бўлади. Масалан, жануби-ғарб минтақасида жойлашган штатларнинг қишлоқ хўжалиги, саноат ва бошқа соҳалар-

даги тараққиётига Колорадо, Рио-Гранде дарё сувларини юқорида зикр қилинган районларга каналлар ёрдамида йўналтириш, уларни сув билан таъминлаш сабаб бўлди. Аммо бу муаммони ҳал этишда жуда кўп баҳслар ва штатлар ўртасида жанжаллар бўлиб ўтди. Бундай ҳолат Ўрта Осиё худудида ҳам сувнинг, дарёларнинг нотекис тақсимланишида кузатилади.

Нега шундай бўлди? Сабаби, сув ҳамма минтақа учун зарур, аммо сув муаммосини ҳал этиш жуда қийин масаладир. Шунинг учун ҳам бизнинг мақсадимиз ўқувчиларга гидросфера нималигини, бу борада қандай муаммолар борлигини, ҳозирги кунда гидросферанинг аҳволи ва бошқа муаммолар тўғрисида сўз юритишдир.

Гидросфера — бу Ер шарида жойлашган сув объектлари сув йиғиндиси бўлиб, унинг таркибига денгиз, океан, дарё, кўл, сув омборлари, ботқоқликлардаги сувлар, ер ости сувлари, музликлар қаъридаги сувлар, қор қатламлари, ҳаво таркибидаги томчи суюқлик шаклидаги сувлар (парлар), тупроқ заррачалари таркибидаги сувлар киради. Гидросфера сайёрамиздаги иқлимни бошқаради, инсонлар ҳаётида халқ хўжалигининг турли соҳалари, яъни қишлоқ хўжалигида, саноатда, ишлаб чиқариш корхоналарида ва бошқаларда фаол иштирок этади, дунёдаги тирик организмларнинг хужайра ва тўқималари орган ва бошқа тизимлар таркибига кириб, модда алмашилиш жараёнларининг ҳамма босқичида қатнашади.

Сув моддаларни эритувчи сифатида озиқий моддаларни хужайра ва тўқималарга ташиб, организмда кетадиган биохимик, физиологик жараёнларда қатнашади ва организмнинг атроф-муҳит билан иссиқлик алмашинувини бошқаради. Организм соғлиги эса унинг сув билан етарли миқдорда таъминланишига боғлиқ.

Шунинг учун ҳам, гидросфера экологиясининг асосий вазифаларидан бири инсоният жамиятини, инсонларни Давлат стандартига тўғри келадиган тоза, сифатли сув билан таъминлаш ҳамда сувнинг сифатини экологик, гигиеник талабларга жавоб берадиган ҳолга келтиришдир.

Дарҳақиқат, илгариги даврларда сув табиатан табиий ва етарли ҳолатда бўлиб, аҳолининг эҳтиёжини қондирган, сувнинг яхшиси танланиб, аҳоли турар жойлари сув ҳавзаларига яқин қурилган, инсонлар сувдан эҳтиёжларига қараб фойдаланган-

лар. Сувнинг тоза бўлганлигидан, иссиқ ёпилган тандир нонлар ариқ сувларида ҳўлланиб, оқизоқ қилиб ейилган.

Ҳозирги вақтда фан-техника тараққиёти бу ҳолатни тубдан ўзгартириб юборди. Биринчидан, аҳолининг турар-жойларда, шаҳарларда ҳаддан ташқари зичлиги, кўплиги, янги-янги шаҳарларнинг пайдо бўлиши; иккинчидан, аҳолининг сувга бўлган эҳтиёжи ва сув сарфининг тобора ортиб бориши; учинчидан, саноат корхоналарида технологик жараёнлар сув иштирокисиз мумкин эмаслиги, уларда сувнинг қайта ишлатилмаслиги; тўртинчидан, тобора янги-янги ер майдонларининг ўзлаштирилиши, суғориладиган ерлар ҳажмининг ортиб бориши, суғоришда меъёридан ортиқ сув ишлатилиши; бешинчидан, турар жойларнинг канализация ва водопровод тармоқлари билан таъминланиши ва аҳолининг иссиқ, совуқ сув билан таъминотининг яхшиланиши; олтинчидан, қишлоқ хўжалигини, чорвачиликни ривожлантиришда сув истеъмолининг ортиши каби ҳолатлар гидросферадаги экологик ҳолатни мутлоқ ўзгартириб юборди. Бу аҳоли ўртасида чучук сувнинг етишмай қолиш муаммосини келтириб чиқарди.

Гидросферага инсон фаолиятининг аралашуви табиатда сув балансининг бузилишига олиб келди. Энг даҳшатли томони шундаки, аҳоли учун ичимлик суви, сув сифатида фойдаланилаётган ҳавзалардаги сув унга мутлоқ ёт бўлган турли хил органик ва ноорганик кимёвий моддалар, биологик унсурлар билан зарарланган. Бундай сув ҳавзаларидан фойдаланиш инсон соғлиги учун хавф туғдиради ва туғдирмоқда.

Шунинг учун ҳам, экогигиена фани ўзининг имконияти даражасида аҳолининг илмий асосда сифатли, экологик тоза ёки тозаланган сув билан миллий давлатлар минтақасида ёки сайёрамиз масштабида таъминланишига эътибор беради ва чора-тадбирлар ишлаб чиқади.

Экогигиена нуқтаи назаридан дунё миқёсида чучук сув захирасини билмоқ жуда зарур, сабаби улар чексиз эмас, балки чегаралангандир.

Агар дунёдаги сув захираларига миқдорий нуқтаи назардан ёндашсак, улар қуйидагича: гидросферадаги дарёлар ва қўлларда тахминан 116 минг км³, ер остидаги сувларнинг миқдори 23,7 млн км³, тупроқ заррачаларида сақланадиган сув (намлик) 21 млн км³ га тенг.

Гидросферадаги сувларнинг тақсимланиши бизнинг “гидроэкология” (Эргашевлар, 2002) дарслигимизда ўз ифодасини топган (1-жадвал).

1-жадвал

Ер шарининг сув захираси

Табиий сувлар турлари	Майдон км ²		Сувнинг дунё бўйича захираси			Сув захираси ўртача тикланишининг шартли даври, йил
	Млн. км ²	Қуруқликнинг майдони, км ²	Ҳажми минг км ³	Сувнинг умумий захираси км ³	Чучук сув захираси км ³	
Литосфера юзасидаги сув						
Дунё океани	361	-	133800	96,4	-	265
Музлик 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, чучук сув	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
Ботқоқликдаги сув	2,7	1,8	4	0,0008	0,03	5 йил
Литосферанинг юза қисмидаги сув						
Ер ости сувлари	-	-	23700	1,68	-	1400 йил
Шундан чучук сувлар	-	-	10330	0,76	28,7	-
Ер ости музли сувлар	2,1	14	300	0,022	0,82	10000 йил
Атмосфера ва организмлардаги сувлар						
Атмосферадаги сув	-	-	1,3	0,001	0,04	8 кун
Организмлардаги сув	-	-	1	0,0001	0,003	Бир неча соат

Ер юзасидаги сув ҳавзалари қуйидагилардан иборат:

1. Океан, денгизлар.
2. Музликлар қаъридаги тўпланган сувлар.
3. Дарё, қўллар, сув омборлари, грунт сувлари, босимсиз, босимли артизан ва булоқ сувлари.

4. Атмосферадаги сув заррачалари, парлар, туманлар.

5. Тирик организмдаги сувлар (ҳайвонлар, инсонлар, ҳашаротлар, чувалчанглар, гальминтлар, микроблар, ўсимликлар ганасидаги сувлар ва бошқалар).

6. Тупроқ заррачаларидаги сувлар – намликлар ва ҳоказо.

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

Қуруқлик юзасидаги сув ҳавзаларининг (музликлар, қўл, сув омборлари, дарё ва ботқоқликлар) умумий майдони 20 млн км² атрофида ёки қуруқликнинг 15 фоизини ишғол қилади.

Ер юзасидаги сувнинг ҳажми 1388 (1390) минг км³, шундан чучук сувлар 36700000 минг км³ га тенгдир. Муҳитдаги сувлар ҳаво ва тупроқ намликларидан ҳосил бўлади. Ер юзасига намлик нотекис тушади. Энг кўп намлик экватор зонасида жойлашган Ҳиндистон, Гавайи ороллари, Амазонка дарёсининг юқори қисмларида кузатилади (Эргашевлар 2002, 2003).

Дунё океанларидаги сувнинг захираси – 1.37 млрд м³ дир. Аммо, шунини айтиш керакки, чучук сувнинг миқдори океан ва денгизларнинг шўр сувларига нисбатан анчагина кам, бунинг устига чучук сувларнинг табиатдаги жойлашиши турлича. Улар асосан дарёлар, қўлларда, музликларда ва ер ости сув омборларида, ҳар хил чуқурликларда жойлашган.

Собиқ Иттифоқ ҳудудларида ўртача бир йиллик чучук сувнинг захираси 4,714 минг км³, шундан 4,384 минг км³ сув ҳавзаси Иттифоқ ҳудудида жойлашган бўлсада, 330 км³ сув ҳавзалари бошқа давлатлардан оқиб ўтади. Иттифоқ ҳудудидаги бир вақтда баҳоланган ва ўлчанган дарё сувларининг захираси 475 км³ га тенг (2-жадвал).

Собиқ Иттифоқ ҳудудидаги давлатлар ичида сув захираларига бойи Россия бўлиб, унинг ҳудудидаги бир йиллик сувнинг шаклланиши 4,021 минг км³ га тенг. Бу ҳудудда ҳам сувнинг шаклланиши бир хил эмас. Энг сувга бой районлар Узоқ Шарқ, Шарқий ва Ғарбий Сибирь, унинг Европа қисмида камроқ сув билан таъминланган ўлкалари: Марказий Қоратупроқ ва Волгабўйи районлари. Энг кам сувли районлар: Шимолий Кавказ минтақаларидир.

Собиқ Иттифоқ худудидаги республикаларнинг энг серсув худудлари: Литва, Латвия, Эстония, Белоруссия, Грузия, Қирғизистон, Тожикистон бўлса, Молдова ва Қозоғистон сувга камёб республикалардир. Аммо Қозоғистон худудининг сувли дарёлари бир хил тақсимланган эмас (2-жадвал).

Масалан, катта дарёлар унинг бошқа республикалар билан гуташган чегараларида жойлашган, кўп кичик дарёлари текисликларда жойлашган, аммо баҳор ойларида, уларда вақгинчалик сув оқиб туриб, ёз ойларида қуриб қолади. Серсув дарё ва дарёчаларнинг тармоқлари асосан тоғли районлардадир. Жуда катта худудда жойлашган чўлу биёбонлар умуман сувсиз. Қозоғистоннинг ер ости сув захиралари асосан унинг жанубий районларига жойлашган.

2-жадвал

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

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

Россия хуудларидан 3 млн га яқин катта ва кичик дарёлар оқиб ўтади. Уларнинг ҳаммаси халқ хўжалигининг турли соҳаларида, яъни транспорт, қишлоқ ва коммунал хўжалигида, санатда ва бошқа соҳаларда фойдаланилади. Энг йирик дарёлар ўз сувларини океан ва денгизларга қуяди, яъни: Обь, Енисей, Лена, Шимолий Двина, Печора Шимолий муз океанига, Амур Тинч океанига, Нева Болтиқ денгизига, Днепр Қора денгизга сувини қуяди. 10% дарё сувлари — ички хуудда жойлашган қўл ва денгизларга қуйилади. Каспий денгизига Волга дарёси, Дон, Кубан эса Азов денгизларига қуйилади. Ўрта Осиёнинг энг ката дарёлари — Амударё ва Сирдарё сувлари Орол денгизига қуйилган. Ҳозирда дарё сувлари денгизга деярли етиб бормайди.

Байкал қўлига 1123 катта ва кичик дарё сувлари тушади, Селанга ҳар йили 30 км³ сувни Байкалга қуяди.

Байкал қўлидаги сувнинг ҳажми 23 км³, аммо йил давомида унумли — 60 км³ сув бўлади. Шимолий Америка Улуғ қўлларидаги чучук сувнинг миқдори — 24 км³. Гидросфера қитъалар бўйича бўлинадиган бўлса, дунё аҳолисининг 70% и яшайдиган Европа ва Осиё мамлакатларида дунёвий чучук сув захирасининг 39% и жойлашган. Дунё қўлларидаги чучук сув захиралари 176,4 км³, атмосферадаги сув томчилари, парлари ҳолатида 12900 км³ ни ташкил қилади (Никитин, Новиков, 1980).

Антарктика ва Арктика музликларидаги сувнинг миқдори — 24 млн км³, яъни ер юзасидаги ҳамма чучук сувлар захирасининг 69% ини ташкил қилади.

Гидрогеологларнинг тахминий ўлчовлари ёрдамида аниқланган Ер юзасидаги дарёлар сувининг ўртача бир вақтнинг ўзидаги миқдори 2120 км³ га тенг. Йил давомида ҳамма дарёларнинг денгиз ва океанларга қуядиган сувлари миқдори 45 минг км³ га тенг. Тирик организмлардаги сувнинг ҳажми тахминан 1120 км³. Ҳар йили қайта тикланадиган чучук сувнинг йиллик ҳажми — 45 минг км³ бўлиб, бу сув дунё халқларининг кундалик эҳтиёжини қондиришда фойдаланилади. Шунинг учун ҳам, ҳар йили дарё сувларининг қайта ишланиши аҳоли учун ҳаёт манбаи бўлиб, ундан яшаш учун фойдаланишга имкон яратади.

Кейинги йилларда ер ости сувларининг халқ хўжалигидаги аҳамияти жуда ортиб кетди ва у бебаҳо омилга айланди.

Гидросфера доимийлик билан фарқланади, бунинг асосида табиатдаги сувнинг алмашилиб туриши ётади. Гидросфера

литосфера, атмосфера билан доимий ва узвий боғланган. Уларнинг бир-бирлари билан боғланиши қуйидаги ҳоллардан келиб чиқади: гидросфера ер қатламларининг литосфера билан боғлиқлиги Ер ости сувлари орқали юзага келса, атмосферадан тушадиган намлик литосферани атмосфера билан боғлаб гуради (Литосфера Ер шарининг энг устки қаттиқ қатлами).

Гидросферанинг биосферадаги тирик компонентлари билан алоқаси анча мураккаб. Ўсимлик ва ҳайвонлар массасининг асосини сув ташкил қилади, лекин органик дунёдаги сувнинг умумий миқдори гидросферага нисбатан унча кўп эмас. Биосферада сувнинг тақсимланиши транспирация жараёни билан ҳам боғланган бўлиб, бу боғлиқлик табиатдаги сув алмашинувининг бир бўғини ҳисобланади (3-жадвал).

3-жадвал

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

Гидросферанинг қисмлари	Сувнинг бор ҳажми, минг м ³	Сувнинг тўла алмашиниш вақти, йил
Дунё океани	1370,323	2600
Музликлар	24000	(10000)
Ер ости сувлари	(60000)	(5000)
Шу жумладан, фаол сув алмашинуви	4000	350
Кўллар ва сув омборлари	230	-
Тупрок намлиги	(75)	(0,9)
Атмосфера намлиги	14	0,027
Дарё сувлари	1,2	0,033
Жами:	1454643	2800

Ҳозир музликларнинг катта йиғилган жойлари энг баланд тоғлардан – Қорақум, Ҳимолай, Кунь-лун, Тянь-Шань, Помир-Олой, Мўғулистон Олтойидадир. Улардан айримларининг узунлиги 60 км ча бўлиб, ўртача 300 м пастликкача чўзилади, Тянь-Шандаги энг катта музликларнинг узунлиги 20-25 км га етади. Кунь-лун тоғининг иккала қоялари музликларга бой бўлиб, уларнинг узунлиги 10-15 км дан ошмайди. Бу музликлар сайёранинг асосий чучук сув манбаидир.

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

Булардан ташқари чучук сув бойликлари дунёнинг энг катта дарёлари ва кўлларида тўпланган. Уларнинг айримлари тўғри-сида қуйидаги жадвалларда маълумот берилади. Улар сайёранинг 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 сарфланиши $750 \text{ м}^3/\text{с}$, Германия чегарасида сув сарфи $2700 \text{ м}^3/\text{с}$, Жанубий Американинг Оринока дарёсининг этак қисмида $14000 \text{ м}^3/\text{с}$, Амазонканинг этак қисмида $180000 \text{ м}^3/\text{с}$. Рапажаси дарёсида — $5600 \text{ м}^3/\text{с}$. Нил дарёсида — 5700 , Осиё дарёларидан Меконгда — 15900 , Ировадида эса $14000 \text{ м}^3/\text{с}$ га тенг (4–5-жадвал).

4-жадвал

Африканинг катта дарёлари

Дарёлар номи	Узулиги, км	Водийнинг майдони, км ²	Дарёлар этагидаги ўртача сув оқими, м ³
Нил	6671	2870	73.1
Конго	4320	3691	1414
Нигер	4160	2091	268
Оранжева	1860	2092	25
Замбези	2660	1020	108

5-жадвал

Дунёнинг бошқа дарёлари

Дарёлар номи	Узулиги, км	Водийнинг майдони, км ²	Қуйиладиган жойи
Миссисипи	4320	3690000	Атлантика океани
Амазонка	6480 (7194)	7050000	Атлантика океани
Обь	4345	2425000	Карск денгизи
Парана	4700	3104000	Атлантика океани
Енисей	3350	2600000	Карск денгизи
Лена	4320	2418000	Лаптев денгизи
Ганг	2700	20000000	Бенгал кўрфази
Янзи	5530	1726000	Шаркий Хитой денгизи
Амур	4350	1843000	Татар бўғози
Макензи	1700	1760000	Бафорт денгизи
Волга	3690	1380000	Каспий денгизи

Дунёнинг катта кўллари

Кўллар номи	Майдони, км ²	Максимал чуқурлиги, м	Баландлиги, м	Жойи
Виктория	68000	80	1134	Африка
Танганьика	32000	773	1470	Африка
Ньяса	30800	472	706	Африка
Рудольф	8500	375	73	Африка
Альберт	4200	680	48	Африка
Киву	2700	1462	485	Африка
Эдуард	2000	920	114	Африка
Чад	17000	7	-	Африка
Байкал	31500	1741	2000	Россия
Ладога	18400	230	-	Россия
Титикака	8300	272	-	Ж.Америка
Балхаш	18000	26	340	Қозоғистон
Иссиккўл	6200	696-700	1780	Қирғизистон
Урмим	5700	145	-	Осиё
Венери	5500	-	-	Европа
Ханка	4400	10	-	Узок Шарк
Кукунор	4200	-	-	Осиё
Онеж	10340	-	120	Россия

Тропик дарёларнинг ҳарорати 27,5-30,50 атрофида ўзгариб туради. Тун билан кун ўртасида ҳароратнинг ўзгариши 10 дан ошмайди. Тропик ва Марказий Европа дарёлари сув ҳароратининг фарқи 200 га етади.

Фарбий Европада энг узун дарё Дунай бўлиб, унинг узунлиги 2850 км, сув тўплаш майдони 817 минг км², Евроосиё ҳудудидаги энг катта сув ҳавзасининг майдони 18 минг км² га тенг бўлиб, унга Каспий, Орол денгизлари ва Балхаш кўли каби ҳавзалар киради. Осиёнинг энг катта дарёларига Янцзи (узунлиги 5800 км, сув тўплаш майдони 1,8 млн км²), Хуанхэ (узунлиги 4845 км, сув тўплаш майдони 771 минг км²), Меконг (узунлиги 4500 км, сув тўплаш майдони 810 минг км²), Ганг (узунлиги 2700 км, сув тўплаш майдони 1,1 млн км²), Ҳинд (узунлиги 3180 км, ҳавзаси 980 минг км²) кабилар киради.

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

Канада ва Аляскада кўлларнинг сони 2 млн атрофида, Финляндия, Скандинавия ярим оролида, Англия, Ирландия, Да-

ния, Бельгия, Голландия ва Франция ерларида 200 минг атрофида кўл бор. Ер юзасида 5 млн га яқин кўл бор. Собиқ Иттифоқ худуди майдони 10 гектардан ортиқ кўлларнинг сони 285 минг атрофида бўлган. Сайёрада сув юзаси 10 минг км² ёки 1 млн га дан ортиқ кўлларнинг сони 22 тадир (6-жадвал).

Ер юзасидаги кўлларда 235 минг км² сув бўлиб, чучук сувли кўлларда эса 123 минг км² сув бор. Собиқ Иттифоқда чучук сувли кўлларнинг энг каттаси Байкал бўлиб, унинг майдони 31,5 минг км², чуқурлиги 1637 м, ўртача чуқурлиги 730 м га тенг. Кўлдаги сувнинг ҳажми 23 минг км³. Унда дунёдаги чучук сув захирасининг 1/5 қисми (ёки 20%), Собиқ Иттифоқ чучук сув захирасининг 80% и тўпланган. Бу кўрсаткич 21,7-40,3 км² атрофида (қишда музнинг қалинлиги 7-130 см) ўзгариб туриши мумкин. Байкал сувида турли минерал ионларнинг миқдори 96,7 мг/л га, унга тушадиган сувларнинг тузлари 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 тушадиган сувлар 74,09 минг т эриган моддалар олиб келади. Ундан ташқари ҳар йил ҳаво тўлқинларидан 1200 минг т. ҳар хил моддалар тушади. Байкал сувига атмосферадан тушадиган намликдаги ионларнинг миқдори 91 мг/л ва унда органик моддалар бор. Кўлга тушадиган дарё сувлари ҳар йили 6569 минг т ионлар олиб келади. Уларда 36,1 минг т азот, 5,5 минг т фосфор бор.

Байкал кўли ўсимлик ва ҳайвонларга бой. 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 кўли сув юзасининг узунлиги 650 км, эни 40-80 км, майдони 34 минг км², максимал чуқурлиги 1470 м, сувнинг ҳарорати 23,6-26,5°C, 400 м чуқурликда эса 23°C. Сувнинг 100-200 м чуқурлигида кислород бўлиб, тирик жониворлар яшай оладилар, сувдаги минерал тузлар миқдори Байкал суви минерализациясидан 5 баробар юқори, сувда магний тузлари кўп (Галази, 1988).

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

resurs - markazi

Inv № 374197

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

Сув омборлари дарё сувлари ҳисобига тўлдирилади. Сув омборларида тўпланган 5 минг км³ сув ҳажми халқ хўжалигининг турли муаммоларини ҳал қилишга қаратилган, Ўрта Осиё худудида ҳозирги кунда 100 га яқин катта-кичик сув омборлари бўлиб, уларнинг ҳар бирида 0,78 млн м³ дан 19 млрд м³ гача сув тўпланган, катта сув омборларига Қайроққум, Чордара (4-5,5 млрд м³), Токтагул (19 млрд м³) кабилар киради (Эргашев, 1974, 2002).

Музликлар. Дунёдаги чучук сувнинг 3/4 қисми муз шаклида Арктика, Антарктикада ва баланд тоғ музликларида жойлашган. Антарктидадаги музнинг максимал қалинлиги 4500 м га етади. Шимолий муз океани ҳавзасига кирувчи катта-кичик ороллар муз билан қопланган. Осиё, Европа, Жанубий Америка ва Африка баланд тоғ чўққилари ҳам музликлар билан қопланган бўлиб, майдони 38 млн км² ёки шимолий ярим шарнинг 14% ини ташкил қилса (июль ойида 10 млн км², январда 62 млн км², шимолий ярим шарнинг 80%и, жанубий ярим шарнинг эса 98% и музликлар билан қопланган (Ермаков ва бошқалар, 1988).

Музликларнинг майдони Янги Ерда — 223645 км², Шимолий Ерда — 18325, Катта Кавказда — 14243, Франц-Иосиф Ерида — 13735, Помирда — 7515, Тянь-Шанда — 7326, Ҳисор-Олойда — 2233 км² га тенг (7-жадвал).

Чучук сувлар манбаи ҳисобланмиш қор қопламлари ва музликлар бойлиги бўйича Собиқ Иттифоқ дунёда юқори ўринни эгаллаган. Туркистоннинг тоғларида катта ва кичик 2500 дан ортиқ музликлар бўлиб, уларнинг умумий майдони 300000 км² га тенг. Тянь-Шань тоғларида эса 7859-121000 км² га тенгдир. Норин дарёси ҳавзасида 750 та катта ва кичик музликлар бўлиб, уларнинг майдони 1073 км² ни ташкил қилади.

**Ер шаридаги энг катта музликлар
(Михайлов ва бошқалар, 1991)**

Музли худудлар	Музликлар майдони, минг км ²
Антарктида	13980
Гренландия	1803
Канада арктик архипелаги	150
Аляска	103,7
Арктиканинг Россия қисми	56,4
Шпицберген архипелаги ва Ян-Майен ороли	35,2
Химолай	33,0
Тянь-Шань	17,9
Қорақорум	16,3
Шимолий Америка Бераг чўкқилари	15,4
Помир-Олой	12,1
Исландия ороли	12,1
Ирландия ороли	11,8
Кузь-лун	11,8

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

Дунёдаги энг йирик тоғ музликларидан бири Федченко музлиги бўлиб, унинг узунлиги 77,8 км, эни 1500-3000 м, майдони 10000 км², қалинлиги 50, 250, 700, 1000 м. Ундаги чучук сув захираси ва миқдори 250 млрд м³ га тенг бўлиб, Туркистоннинг энг катта сув омборлари бўлмиш Нурекдан 25 марта, Токтогул сув омборидаги сув ҳажмидан эса 12-13 марта каттадир (Эргашевлар, 2002).

Ер ости сувлари. Ер юзасидаги қуруқликнинг 5 км чуқурлигигача бўлган қалинликдаги ер ости суви шу қалинлик ҳажмининг 12% ини ташкил этади, ер остидаги сувнинг ҳажми 84,4 км³ га тенг бўлиб, унинг 5-6% идан гина фойдаланилади. Россиянинг Европа, Сибирь қисми ва Туркистон, Қозоғистон каби районларнинг гидрологияси ўрганилиб, кўплаб ер ости сув ҳавзалари аниқланган, улар турлича тарқалган (8-жадвал).

Собиқ Иттифоқ ҳудудидаги ер ости сувларининг миқдори

Мустақил республикалар	Прогноз ресурслари, м ³ /сек	Ер ости сувларининг ишлатилиши			Прогнозга нисбатан ер ости сувларидан фойдаланиш, %
		Сув билан таъминлаш, м ³ /сек.	Сугориш 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
Козогистон	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	3640	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 тоғ жинслари орасида жойлашган; прогноз бўйича Марказий Осиё республикаларида турли миқдорда ер ости сув бойлиги бор (8-жадвал), улардан 100-630 м³/сек. сув тортиб олиб, сув бойликларидан етарли ва тежамкорлик билан фойдаланилмайди, яъни бундан 20 йиллар аввал сугоришда 22 м³/сек. хўжалик эҳтиёжларини сув билан таъминлашга 47-48 м³/сек. ўтлоқларни сугоришга 2 м³/сек. йилига эса 2,5-3,0 млрд м³/сек. сув ишлатилган бўлса, ҳозирги кунда бу кўрсаткич унча юқори кўтарилгани йўқ ва ер ости сув бойлигидан йилига 11-12% гина фойдаланилади, холос. Шу вақтнинг ўзида дунёдаги айрим мамлакатларда ер ости сувларидан фойдаланиш анча яхши йўлга қўйилган. Масалан, Ҳиндистонда 7-8 млн гектар ер, АҚШ да 3 млн га экин майдони ер ости сувлари билан сугорилади.

Ўзбекистонда ер ости сувларидан фойдаланиш 4,5% ни, Туркманистонда — 37-38% ни, Молдовада — 25% ни ташкил этади.

Терминал сувлар. Дунёнинг турли мамлакатларида ер остидан иссиқ сувлар чиқади. Бундай ҳолат Исландия, Африка, Камчатка, Кавказ, Туркистон ва бошқа жойларда кузатилади. Иссиқ 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, уларга қуйида гуруҳларга бўлинади (Эргашев, 1969, 1974, 2002): 1) гипотермаль иссиқ булоқлар, сувнинг ҳарорати 16-18°C; 2) мезотермаль – сувнинг ҳарорати 18-30°C, бу гуруҳга Туркистон иссиқ булоқлари – Ақ-Гез, Арчман, Қолат, Сапарчашма кабилар киради; 3) иссиқ булоқлар, сув ҳарорати 30-40°C да, бу гуруҳга Қирғизистоннинг иссиқ булоқларидан Оқбулоқ, Аюббулоқ, Оқсув, Жеттиоғуз кабилар киради; 4) иссиқроқ булоқлар, сув ҳарорати 40-60°C. Бу гуруҳ учун Оқсув, 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 суви 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 114580 метргача, айрим ҳолларда 430 минг литр сув чиқади. Ҳожи Обигарм қайноқ булоқлари бир кунда 73000 литргача чувни чиқаради. Шу ўрганилган иссиқ-қайноқ булоқлардан 222 та сувларнинг тур ва тур вакиллари топилган.

Ер ости минерал сувлари катта хўжалик аҳамиятига эгадир, улардаги доимий ҳарорат, маълум миқдордаги минерал тузлар, темир, бром, йод моддалари турли газлар (радон, олтингугурт) ва органик моддаларнинг бўлиши уларнинг физикавий ва кимёвий хислатларини оширади. Ер ости минерал сувлари даволашда катта аҳамият касб этади (ичиш, чўмилиш, ванна қабул қилиш), саноатда ишлатишга (турли тузларни ажратиб олиш) ва термоэлектроэнергия, иссиқлик олишда (уйларни иситиш, теплицалар, гидроионикалар, электростанцияларда) фойдаланилади.

II БОБ. СУВНИНГ ФИЗИК, КИМЁВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ

2.1. Сувнинг биоэкологик хислатлари

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

Сувнинг биоэкологик хислатлари қуйидагилардан иборат: 1) сув Ер юзасидаги суюқ модда бўлиб, у бир вақтда ва кўп миқдорда суюқ, қаттиқ ва газ (буғ) ҳолатида учраши мумкин; 2) сув суюқлик сифатида жуда катта эрувчанлик 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 биокимёвий реакциялар жараёнда фаол қатнашади; 4) сув эритмалари ўсимликларнинг гупроқдан озикланишининг асоси бўлиши билан, танага моддаларни ташиб беради ва кўп умумий биологик жараёнларнинг ўтишига сабабчи бўлади; 5) сув музлаганда торайиш, зичланиш, қайнаганда кенгайиш хусусиятига эга. Сувнинг бу хислати жуда катта экологик аҳамиятга эга бўлиб, Ер юзасининг кўринишини ўзгартириш қобилиятига эга кучдир, яъни тоғларни емириб, катта ҳарсанг тошларнинг тупроққа айланишига сабаб бўлади; 6) сувда яшайдиган организмларнинг тирик бўлиши ва улар ҳаёт фаолиятларининг нормал ўтишида сувнинг 400С даражада катта зичликка эга бўлиши аҳамиятлидир. Бунинг натижасида сув ҳавзаларининг юзаси музлайди, сувнинг пастки қатламлари музлашдан холи бўлади ва организмлар тириклик жараёнларини ўтайдилар; 7) сувнинг совишидан ҳосил бўлган музнинг ўзига хос “сирли” иссиқлиги (33,6 Дж/г) бўлиб, бу иссиқлик дарё, кўл ва денгизларнинг бирдан эмас, балки аста-секин музлашини,

қорлар, муз ва музликларнинг эришини таъминлайди. Шунинг учун ҳам сайёрада фасллар бўйича ҳароратнинг 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 моддалардир. Сувдаги бу хислатларнинг моҳияти чексиз, яъни сувнинг юқори даражада иссиқлик йиғиш қобилияти натижасида унда қуёш ва иссиқлик энергияси тўплангани ва сайёрада тақсимланади; 9) сувнинг диаэлектрик ўтказувчанлиги сувдаги тузларнинг, кислоталарнинг ионларга ажралишини тезлаштиради, ионлар эса ўз навбатида организм танасида турли биокимёвий реакцияларни, муҳит ва организм ўртасидаги асмастик турғунликни бошқариб турадилар; 10) сув молекулаларининг қутблигидан макромолекулаларнинг тузилиши ва функционал активлигининг барқарорлиги таъминланиб туради; 11) сув ҳар қандай ҳароратда ҳам (қайнашда ҳам, музлашда ҳам) буғланиш қобилиятига эга. Бошқа суюқликларга қараганда сувнинг буғланиш 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 рол ўйнайди; 12) сувнинг биологик хислатларидан яна бири унинг суюқ — бўлишига қарамасдан юзасидаги юқори даражадаги таранглик бўлиб, бу ҳолат сув молекулаларининг бир-бирига кучли боғланишидан келиб чиққан. Бунинг натижасида сув ва унинг эритмалари ўсимликлар поясида ҳаракат қилади, уларнинг илдиз системасидан 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-васлиски, баъзи организмлар сув пардасининг тагига ёпишиб, бир жойдан иккинчи жойга (кўпчилик моллюскалар, пашшаларнинг личинкалари, нейстон ҳолидаги сувўтлар, умуртқасиз ҳайвонлар) сув тўлқинлари билан кўчадилар; 13) сув тиниқлик қобилиятига эга бўлиб, ер юзасида

ва сув қатламида учрайдиган тирик организмлардаги ҳаётгий жараён, фотосинтез, фотопериодизм, фазода ориентация қилиш, фотоморфогенез, озуқа топиш, организмнинг муҳитдаги ҳолатлари учун катта аҳамиятга эгадир; 14) сувнинг хислатларидан яна бири унинг сиқилмаслиги бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар, инсон қисмларининг ва органларининг ўсишида ва маълум шаклда бўлишида жуда муҳимдир.

Экология нуқтаи назаридан сув ўзига хос ва алмаштириб бўлмайдиган суюқлик бўлиб, у фотосинтез жараёнида ажралиб чиқадиган газсимон кислороднинг асосий манбаи ҳисобланади. Бундан ташқари фотосинтетик реакцияга ишлатиладиган водород ионларининг донори ҳамдир.

2.2. Сувнинг асосий экологик омиллари таърифи

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 озуқа ва кислород етказиб беради. Сувнинг ҳаракати туфайли сув тагида бир жойга боғланган, бириккан ҳолда яшайдиган ҳайвонларнинг бўлиши ва уларнинг жуда секин тарқалиши юзага келади. Куруқликда бир жойга бириккан ҳайвонлар мутлақо учрамайди. Шунинг учун ҳам, сувнинг физикавий ва кимёвий хислатлари – сув ҳавзалари четларида, тагида ва очик жойларда учрайдиган организмлар яшайдиган муҳитнинг асосий абиотик омиллари ҳисобланади.

Сувнинг кимёвий тузилиши. Сувнинг экологик муҳит сифатидаги роли унинг физикавий хислати, ҳаракати, кимёвий гаркиби ва ундаги омиллардан иборатдир.

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

нинг солиштирама оғирлиги камаяди. Сув 40°C даража атрофида қиздирилганда унинг тирик организм танасида специфик функцияси ва тузилиши бузилади.

Сувнинг термик хоссалари. Тупроқ ва ҳавога нисбатан сув ўзининг анча доимий ҳарорати билан фарқланади, бу ҳолат сувдаги ҳаёт учун катта аҳамиятга эга. Сувда ҳароратнинг маълум даражада доимийлигига унинг катта иссиқлик сақлаш (1 кал/г) қобилияти сабабдир. Шунинг учун иссиқликнинг пайсиши ёки чиқиб кетиши ҳароратнинг катта ўзгаришига олиб келади.

Дунё океани сувида ҳароратнинг ўзгариб туриши +30-40°C ни ташкил қилса, тупроқ ва ҳавода +12⁰-14°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 холидирлар, ваҳоланки, ер юзидаги кўпчилик организмлар музлашдан нобуд бўладилар.

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

Юқори тоғлик минтақада ёз фаслида дарё сувининг ҳарорати 1-3°C даражада бўлса, сувнинг оқимига қараб ҳарорат 5-6 (10°C) га кўтарилади. Тоғ минтақасида сувнинг ҳарорати 6-15°C, адир минтақасида 10-20°C, текисликда эса 15-30°C гача кўтарилади. Каналлар сувининг қишдаги ҳарорати 1-2°C, ёздагиси 24-32°C. Кўпчилик юқори тоғли кўллар сувининг ҳарорати ёз фаслида 5-16°C, қишда кўлларнинг юзаси қалин муз билан қопланади. Масалан, Помирдаги Қоракўлда музнинг қалинлиги 120 см бўлиб, музлаш 230-240 кун давом этади, Сарез кўлининг юзаси 110-120 кун, Яшилкўлда 90-120 кун муз билан қопланиб ётади. Тоғ ва адир минтақаларидаги кўллар сувининг ҳарорати турлича, яъни ёз фаслида Саричелак кўлида ўртача ҳарорат 20-21°C, Искандаркўлда 15-18°C, Иссиқкўлда 23-29°C дир.

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

Сув ҳарорати анча турғун, буғ ҳосил қилиш вақтида юқори

даражада исийди (539 кал/г) ва муз эрийди (80 кал/г), сув қизиганда буғланиш кучаяди ва ҳарорат сақланиб туради.

Йил давомида гидросферанинг буғланиши натижасида чиқадиган иссиқлик тахминан $2,10^{19}$ кал га кенг бўлиб, шу вақт ичида Ер юзасидаги одам яратган техника энергиясидан ($5,10^{16}$ кал) 400 мартаба ортиқдир. Сувнинг ҳарорати (0°C) пасайиб, муз ҳосил бўлганда ҳам сув қатламларидан маълум миқдорда иссиқлик ажратилади ва ҳароратнинг кескин пасайиши ҳамда сувнинг ҳамма қатламлари музга айланиб қолишидан сақлайди. Сув ҳарорати куёш радиациясининг интенсив таъсири остида ўзгаради ва бу икки экологик омил гидробионтларнинг йил давомида ривожланиш даражасининг текислик ва тоғ минтақаларида турлича бўлишига сабаб бўлади.

Сувнинг иссиқлик ўтказиш қобилияти унда ўзгарган ҳароратнинг тарқалишини анча чегаралаб қўяди. Бунинг натижасида турли ҳароратли сув қатламлари ёки сувда ҳарорат стратофикацияси юзага келади. Температура стратофикациясининг ҳосил бўлиши сув ҳароратининг 4°C дан 0°C га пасайиши билан унинг зичлиги камайишига сабаб бўлади.

Табиий сувларнинг зичлиги уларда эриган ҳолдаги моддаларнинг миқдори ва ҳарорат даражаси билан аниқланади. Сувда тузлар миқдорининг ортиши билан сувнинг солиштирма оғирлиги $1,347 \text{ г/см}^3$ га етиши мумкин.

Сув зичлигининг ҳароратига боғлиқлиги қуйидагича:

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

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

Кўпчилик гидробионтлар сув босимининг кўп ортишига чидамлидир. Масалан, тажрибада қисқичбақа (*Pachygrapsus*) 900 м чуқурликка, моллюскалар (*Mytilus edulis*) — 2227 м,

(*Philodina roseola*) — 1600 атм га чидаш берганлар (Ume-zava, Matsuoka, 1969). Қисқичбақасимонлар сувнинг босими 100 атм га кўтарилганда безовталаниб, 400 атм ва уларнинг фаоллиги йўқолади ва нобуд бўлади, ўлик ҳолда сув остига тушадилар. Инфузория ва хивчинлиларнинг фаоллиги босим 260-950 атм да пасаяди, гидробионтлардан айримлари 1000 атм босимда турган актиниялар 5-6 соат, денгиз юлдузлари 10-12 соатдан кейин нормал ҳаёт фаолиятига қайтганлар.

Босимнинг ортиши билан гидробионтларда газ алмаши- ниш кучаяди. Организмлардаги газ камералари — балиқларда- ги газ қопчалари, содда тузилган ҳайвонлар цитоплазмасида- ги, медуза, моллюска таналаридаги газ бўшлиқлари сувдаги гидростатик босимни қабул қилиш билан организмларнинг гурли чуқурликларда мослашишига олиб келган.

Сувнинг ёпишқоқлиги. 10°C ҳароратда 1,31 спз (сантипуаз) га тенг. Ёпишқоқликнинг ўлчам бирлиги пуаз (пз) бўлиб, унда тезликнинг градиенти 1 см/сек га тенг (Пуазнинг юздан бири — сантипуаз). 10°C ҳароратда глицериннинг ёпишқоқлиги 3950 спз га тенг. Сувнинг ҳам ёпишқоқлиги организмларнинг сузи- шига имкон беради. Ҳароратнинг кўтарилиши билан сувнинг ёпишқоқлиги камайиб боради, яъни:

Ҳарорат, °C ...	10	20	30
Ёпишқоқлик, спз ...	1,31	1,1	0,87

Лекин сувнинг шўрлиги ортиши билан, унинг ёпишқоқ- лиги бир-мунча ортади. Сув ёпишқоқлигининг ўзгариши у ердаги майда организмларнинг ҳаракатига катта таъсир қила- ди. Катта ёпишқоқликни енгадиган система кичик организм- ларда бўлмайди.

Ҳароратнинг кўтарилиши ва шўрликнинг ортиши билан ёпишқоқликнинг ўзгариши сувдаги организмлар учун муҳим аҳамиятлидир. Айниқса, гидробионтларнинг сувнинг пастки қатламларига тушишига катта таъсир кўрсатади. Сувнинг ёпи- шқоқлиги турли гидробионтларнинг сув қатламларида турли- ча ҳаракат қилишига имкон беради. Кўпчилик гидробионт- ларда сув билан ишқаланиб, мослашиб ҳаракат қилиш хис- латлари юзага келган.

Сувнинг ҳаракати. Сув массасининг ҳаракати гравитацион кучлар, шамол, организмлар таъсирида ва бошқа сабаблар асосида юзага келади. Гравитацион кучларга Ой ва Куёшнинг

тортиш кучидан келиб чиққан сувнинг кўтарилиши (прилив) ва пасайиши (отлив) киради. Ернинг тортиш кучи натижасида дарёларнинг оқиши, кўл-денгиз ва океанларда сув қатламларининг тўлқинлар ёрдамида аралашуши келиб чиқади. Бундай ҳолатлар шамол таъсирида ҳам бўлиб, сувнинг юза қатлами аралашади, сувдаги ҳарорат, кислород ва бошқа газларнинг тақсимланишига сабаб бўлади. Организмларнинг 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 унинг юза қатлами ва чуқур қатламининг оқиши ҳолида кузатилади. Сувнинг оқиши қарама-қарши йўналишлардаги сув массасининг аралашушидан келиб чиқади. Сувнинг ҳаракати гидробионтлар учун бевосита ва билвосита аҳамиятга эга. Сув ҳаракатининг бевосита таъсирида организмлар горизонтал ва вертикал аралашадилар, бентос формалар ювилиб, сув ҳавзаларининг очиқ 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. Сувнинг оқиш тезлиги Ўрта Осиё дарёларида 0,5-5 м/сек, айрим бетонланган қияликларидан пастликка йўналтирилган каналларда эса сувнинг оқиш тезлиги 8-10 м/сек га етади. Бундай жойдаги бетонлар усти асосан кўк, яшил сув ўтларининг юпқа плёнкалари билан қопланган. Турли организмлар сувнинг оқиш тезлиги ва йўналишини турлича қабул қиладилар. Масалан, балиқлар ўзларининг ён томонларига жойлашган органлар билан, қисқичбақасимонлар ўзларининг туклари, антенналари ёрдамида, моллюскалар ўсимталаридаги рецепторлари, умуртқасизларнинг кўпчилиги виброрецепторлар ёрдамида сувнинг оқиш тезлигини ва йўналишини сезадилар, қабул қиладилар, унга мослашадилар.

Лойқанинг ҳосил бўлиши ва таркиби. Сув ҳавзалари тагидаги

лойқанинг таркиби, майда заррачаларнинг ўлчами, зичлиги, сувда ювилиб кетиш ёки ювилмаслиги катта экологик аҳамиятга эгадир. Сув ости лой ва лойқанинг физикавий таркиби лой, лойқа, қум, майда ва катта-кичик — 1,0-1000 мм ва ундан катта тошлардан иборатдир.

Сув таркибидаги лойқалик сувнинг минерал таркибини ўзгартиради ва микробларнинг яшаши учун қулай шароит туғдиради. Бундай сув ўз навбатида эпидемиологик нуқтани нардан инсон учун хавфли бўлади.

Сувда эриган кислород ва бошқа газлар. В.И.Вернадскийнинг (1967) фикрича, Ернинг атмосфераси гидросфера ичига кириб, сув ости тропосферасини ҳосил қилади. Сувга ўтган газлар 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 эришиш мумкин бўлган газлар миқдорига нормал ҳолат деб айтилади, бу ҳолат қуйидаги формула билан ифодаланади:

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

Бу ерда V — газ миқдори (мг/л), a — абсорбция коэффициенти, p — атмосферадаги газ босими.

Сувда кислороднинг кўпайиши, асосан атмосферадаги кислороднинг сувга ўтишидан (инвазия) ва ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида ажралган кислороди ҳисобига бўлади. Кислороднинг камайиши эса унинг сувдан чиқиши (эвазия), оксидланиш жараёни ва нафас олишига сарф бўлишидан келиб чиқади. Сувда кислород миқдорининг ўзгариб туриши шу сув ҳавзасига қуйилаётган сувдаги кислороднинг озлиги ё кўплигига ҳам 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 (1 л ҳавода 210 мл O_2) 1 мл сувда эриган кислороднинг миқдори $(1000 \cdot 0,04489160) \% 760 = 10,29$ мл O_2 нинг оғирлиги 1,43 мг тенг.

Сувдаги ҳарорат ва унинг шўрлигига (мг/л) боғлиқ
ҳолда атмосфера кислородининг сувда эриши
(Константинов, 1972)

Ҳарорат °C	Шўрлик, %				
	0	1	2	3	4
	Кислороднинг миқдори				
	0	1	2	3	4
10	10,29	9,65	9,01	8,36	7,71
20	8,02	7,56	7,10	6,63	6,17
30	5,57	6,27	4,96	4,65	4,35

Сувнинг кислород билан тўйиниш даражаси унинг ҳароратига пропорционал бўлади.

Кислород атмосферада 21% ни ташкил қилса, сувдаги газларнинг 35% и кислороддан иборат бўлади. Кислород чучук сувларда тўла эриша, 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 ўтайдиган жойлардагина сувда кислород етарлидир.

Сув ҳавзасидаги кислороднинг тақсимланиши сувнинг ҳаракатига, сув қатламларининг аралашиб туришига ва шу ерда учрайдиган организмларнинг характерига, сон-сифатига боғлиқдир.

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

Сувнинг юза ва чуқур қатламларида кислороднинг нотекис тақсимланишига кислороднинг диахотом ҳолати, агар кислород бир текисда тақсимланган бўлса, кислороднинг гоооксиген ҳолати деб айтилади. Госооксигения ҳолати сув оқиб турганда сув тўлқинлари ҳамма қатламларни қамраб олиб, сув генг аралашган вақтга тўғри келади. Кислороднинг диохотомия ҳолати эса узоқ туриб қолганда, оқиш, сув ҳаракати бўлмаган ҳолларда кузатилади. Куруқлик муҳитига қараганда сувда кислороднинг миқдори муҳим аҳамиятга эгадир. Куруқлик муҳитида кислороднинг миқдори жуда катта (1 л ҳавода 210 мл O_2 бор), бу кўрсаткич сувда эриган кислороддан 20-30 баро-

бар кўпдир. Айрим ҳолларда ҳайвонлар тўпланган жойларда кислороднинг етишмаслиги кузатилади, аммо Ерда атмосферанинг ҳаракати туфайли унинг етишмаслиги тез тўлдирилади, лекин сувда кислороднинг етишмаслигини қоплаш 320 минг марта секин ўтади, сувнинг оқими, кислороднинг ютилиши ҳаво ҳаракатига нисбатан анча секиндр. Бундан 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.

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

Ўрта Осиё сув омборлари сувнинг юза қатламида кислороднинг миқдори қишда 46,5-46% (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 мг/л). Баъзи биологик ҳовузларда, сув ўтларининг энг максимал кўпайган даврида 1 мл сувда 14,5 млрд ҳужайра аниқланэди. Шу вақтда сувдаги кислороднинг миқдори 17,8-18,7 мг/л (ёки 280%) га кўтарилади. Шу даврда сувдаги ҳамма умуртқасиз ва умуртқали (балиқлар) ҳайвонлар яхши ривожланади.

Карбонат ангидрид гази (CO_2). Сувнинг карбонат ангидрид (CO_2) гази билан тўйиниши сув организмларининг нафас олиш натижасида, атмосферадан ютилиш ва сув тагидаги бирикмалардан ажраш ҳисобига бўлади. CO_2 миқдорининг сувда камайиши сув ўсимликларининг фотосинтез ва хемосинтез жараёнларини ўтказувчи организмлар (бактериялар) томонидан фойдаланишидан юзага келади.

CO_2 кислородга қараганда сувда 35 марта кўпроқ эрийди. Унинг миқдори атмосфера кислородга нисбатан 700 марта кам (0,034%; кислород 21%). CO_2 сувда эриган ҳолда (1 литр

сувда 0°C да 0,5 см³ ёки 1 литр сувда 24°C да 0,2 см³) ёки карбонатлар формасида учрайди. Денгиз сувининг 1 литрида 40-50 см³ СО₂ бўлиб, атмосферадаги СО₂ миқдоридан 150 баробар ортиқдир.

Ҳарорат 0°C бўлган вақтда СО₂ нинг абсорбция коэффициенти 1,713 га тенг. Атмосферада бу газ нормал миқдорда (0,3 мл/л) ва ҳарорат 0°C бўлганда, бир литр сувда 0,514 мл СО₂ эрийди. Сувнинг ҳарорати ва шўрлигининг ортиши билан СО₂ нинг миқдори пасаяди.

СО₂ нинг бир қисми молекуласи сув билан биргаликда кўмир кислотасини ҳосил қилади. Унинг диссоциация ажралиш жараёни қуйидагича ўтади:



Баъзи кўринишлардаги (СО₂-Н₂СО₃-НСО₃-СО₂) айрим компонентларнинг бир-бирига мувозанати сувнинг фаол реакцияси (рН) ҳолатига боғлиқ. Масалан, рН нинг 4 дан 7-10 гача кўтарилиши билан сувда эриган СО₂ нинг миқдори 0,996 дан 0,208 ва 0,0002 гача камаяди, аксинча, НСО₃ нинг миқдори 0,004 дан 0,792 гача кўтарилиб, кейинчалик 0,757 гача пасаяди, СО₂ нинг қисми 1,25.10⁻⁹ дан 2,614-4 ва 0,243 гача кўтарилади. НСО₃ ва СО₂ ионлари турли металллар ионлари билан кўшилиб, магний карбонат, кальций карбонат тузларини (MgСО₃, СаСО₃) ҳосил қиладилар.

Ўрта Осиё сувларида СО₂ нинг миқдори 1,5 дан 6,4 мг/л ни гашкил қилади. Бу ҳам сувнинг пастки қатламларида юзага келади. СО₂ нинг сувда кўп миқдорда бўлиши ҳайвонлар учун зарарлидир, СО₂ билан тўйинган сувларда ҳаёт бўлмайди, гидробионтлар жуда қисқа дақиқалар – бир неча секунд ёки минут ичида нобуд бўладилар. Фақат баъзи икки қопқоқли моллюскалар ва мўйловли қисқичбақаларгина СО₂ нинг юқори концентрациясига бардош берадилар. Уларнинг ёш вакиллари тез нобуд бўлса, балоғатга етган вакиллари СО₂ нинг 57-127 мл/л миқдордаги концентрациясига ҳам чидамлидирлар. Ўсимликлар учун СО₂ нинг юқори концентрацияси хавфли эмас.

Сероводород газини сув ҳавзаларининг ўзида, фақат биоген йўл билан ҳал хил бактерияларнинг фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Гидробионтлар учун бу газ билвосита аҳамиятга эга-

дир, яъни сувда кислород миқдорининг 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 таналар 1000-2000 йиллаб ҳам бузилмай сақланади.

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

Ёз фаслида сув тинч турган вақтда Каспий, Азов денгизларида сероводород сувда кўпайиб кетишидан замор (кислороднинг етишмаслиги) ҳолати юзага келади. Чириш жараёнидан ҳосил бўлган сероводород сув юзасига чиқиб тўпланadi. 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 бактерияларнинг (*Microspira aesiarii*) фаолияти туфайли денгиз тубида юзлаб метр қалинликдаги сув сероводород билан тўйинган бўлишидadir. Масалан, Қора денгиз сувининг фақат юза қисмидагина сероводород йўқ, 150-250 м чуқурликдаги сув шу газ билан тўйинган. Каспий денгизида сероводород газини 60 метр чуқурликдан бошлаб учрайди.

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

Метан ёки ботқоқ газини асосан ўлган организмлар танасидаги ҳужайраларнинг чириши натижасида ҳосил бўлади. Бундай чириш ҳовузлар, кўллар, қисман денгизлар тагида лой ва

лойқаларда юзага келади. Айрим кўллар (Мендота кўли) тагида метан миқдори 6,1 мл/л га тўғри келади. Сирдарёнинг ўнг қирғоқларида жойлашган Бекободнинг ботқоқ кўлларида ҳам метан гази бор. Метан гази пуфакчалар ҳолида бўлиб, тирик организмлар учун заҳарлидир.

Сувда эриган минерал тузлар. Табиий сувда минерал тузларнинг концентрацияси ҳар хил бўлади. Чучук, тиниқ, тоза сувларнинг 1 литрида 0,5 г гача эриган минерал тузлар бўлиши мумкин. Денгиз сувларида ва ундан ортиқларида эса эриган тузларнинг миқдори 35 г гача бўлади.

Чучук сувларда эриган минерал моддаларнинг асосий компонентлари: карбонатлар, сульфатлар, хлоридлардир (10-жадвал).

10-жадвал

Сув ҳавзалари	Сульфатлар	Хлоридлар	Карбонатлар	1 литр сувнинг шўрлиги, гр
Чучук сув	13,2	6,9	79,9	0,5 гача
Очиқ океан	10,8	88,8	0,4	35 гача
Қора денгиз	969	80,71	1,59	119
Каспий денгизи	30,5	63,36	1,24	12,86

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

Денгиз сувларининг кимёвий таркиби анча турғун, денгиз сувида 13 та металлоид ва 40 дан ортиқ металллар учрайди. Ўртача денгиз сувида 35% туз аниқланган, океаннинг очиқ қисмида 33-37% туз бўлади. Кизил денгиз сувида 41%, Болтиқ денгизида 12%, Орол денгизида ҳозирги кунда 86-90% туз мавжуд. Жуда юқори тузли сув ҳавзалар ҳам бор. Масалан, Ўлик денгизининг 1 литр сувида 230 г туз бўлса, АҚШ даги Катта Шўр кўлнинг сувида 170 г туз бор. Ўрта Осиёнинг текислик ва юқори тоғ районларида жойлашган Тузкўл, Шўркўл каби кўллар сувида туз 130-120 г/л га етиб бормоқда.

Организмлар учун тузлар аҳамиятлидир, улар ўзларининг ҳаёт фаолиятида кўп кимёвий бирикмалардан (азот, фосфор, кремний, темир, калий, кальций, магний ва бошқалардан) фойдаланадилар ва организмларида йиғадилар, айниқса ўсим-

ликлар ўз таналарида бу моддаларни кўпроқ ушлайдилар. Бундай элементларга биоген элементлар дейилади. Шу элементларнинг сувдаги миқдори ўзгаришига қараб планктон ва сувўтларнинг ҳам сони ўзгариб туради. Ундан ташқари сувда эриган минерал моддаларнинг умумий миқдори ҳам сув организмлари учун катта аҳамиятга эгадир. Сувдаги минерал тузлар (ёки сувнинг шўрлиги) қанча кўп бўлса, унинг босими ҳам шунча кўп бўлади.

Гидробионтлар учун сувнинг таркиби, айниқса, Ca^+ , Mg^+ катионлари катта аҳамият касб этади.

Сувнинг шўрлиги мг/л, г/л ёки промилда (%) ўлчанади. 1 промилли 1 г тузга тўғри келади.

Табий сувлар қуйидаги гуруҳларга бўлинадилар: 1) чучук сувларда минерал тузлар миқдори 0,5 г/л гача (қисман 1 г/л); 2) сал шўрланган, шўртоб-шўртоброқ сувларда 3,5 г/л; 3) шўрроқ (шўрхоқ) — 5-12; 4) шўр — 12-17-30; юқори тузли сувда — 30-40 г/л дан юқори; 5) намакоб сувларда эса тузлар 180-230 г/л этади. Миксогалин сувлар таркиб жиҳатидан фарқланади ва ўз навбатида олигогалин (0,5-5 г/л), мезогалин (5-18 г/л), полигалин (18-30 г/л ёки 18-30%) сувларга бўлинади, чучук сувли сув ҳавзаларига дарёлар, кўпчилик кўллар, сув омборлари, булоқлар мансуб бўлса, эвгалин сув ҳавзаларига Дунё океанлари, денгизлар, айрим шўр ва намакоб сувли кўллар киради.

Ўрта Осиёда дарё сувларида минерал тузлар миқдори юқори тоғли минтақаларда 40-60 (100-150) мг/л, тоғ минтақасида оқадиган дарё сувларида 150-300, адир жойларда — 300-500 мг/л ва дарёларнинг этак қисми текисликка етган вақтида (Амударё мисолида) сувдаги минерал тузларнинг миқдори 380-770 мг/л дан 2,6-2,87 г/л гача кўтарилади. Айрим дарёларнинг (Шеробод дарёси) суви шўрроқдир, уларнинг 1 литр сувида 2,5-3,2 гр, унинг шахобчаси Ўрадарёда — 4-7 г, Қашқадарёнинг қуйи оқимида 4 гр, Муғробда — 0,37-5,45 гр туз аниқланган. Сирдарё ҳавзасида жойлашган юқори тоғли минтақалардаги дарёларнинг минераллашиши 40-100 мг/л, айрим ҳолларда 150-200 мг/л, тоғ минтақасида Норин дарёсидаги тузлар миқдори 280-310 мг/л, адир минтақасидаги дарёларда — 300-400 мг/л, Сирдарё суви Чиноз атрофларида 1,5-2 г/л, Казалинск атрофларида эса дарё сувининг тузлари миқдори 3-3,5 г/л бўлиб,

минерал тузларидан ташқари сувда 30 дан ортиқ турли заҳарли кимёвий бирикмалар топилган. Улар пахта далалари ва шопипояларда ишлатилган гербицидлар, пестицидлар бўлиб, оқава сувлар билан Сирдарёга тушиб, тирик жонзотларни ва ундан иложсиз фойдаланадиган инсонларни заҳарламоқда.

Ўрта Осиё кўлларининг минерализацияси ҳам турличадир. Бу регионда жойлашган чучук сувли кўлларга Искандаркўл (160 кг/л), Яшилкўл (128-130 мг/л), Сарез (240-470 мг/л), Дунгульдек (370-380 мг/л) кабилар киради. Суви шўрроқ кўлларга Иссиқкўл (5,5-5,8 г/л), Қорақўл (11-12,3), Солонгир (1,74 г/л), Олақўл (8-10 г/л), Балхаш (5-12 г/л) ва бошқалар, ўта шўр ва намакоб сувли кўлларга Орол (110-126 г/л), Ашиқўл (16-18 г/л), Сассиқкўл (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 сувининг минерализацияси 120-550 мг/л, Қорақум каналининг сувида 1,2-1,4 г/л, коллектор-дренаж сувларида эса 2,3-7 (16) г/л туз мавжуд.

Сувда эриган органик моддалар ва муаллақ заррачалар. Сувда эриган органик моддалар асосан гумуслардан иборат бўлиб, улар жуда қийин чирийдилар. Сувда жуда кам миқдорда бўлса ҳам шакар моддалари, аминокислоталар, витаминлар ва бошқа биологик фаол моддалар бор, улар гидробионтларнинг ҳаёт фаолияти натижасида сувга ажратилади.

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

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

Айрим дарёларда сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори 1 литр сувда 10-12 граммни ташкил қилади. Сувда учрайдиган детрит минерал ва органик моддалардан иборат бўлиб, улар турли мураккаб комплексни юзага келтирадилар. Катта-кичиклиги бўйича детрит ультра, микро, мезо ва макродетритларга ажратилади. Дунё океани сувида детритнинг миқдори 1011 га тенг, унинг 8-10% и органик моддалардан иборат. Сувдаги детрит билан кўпчилик коловраткалар, қисқичбақасимонлар, моллюскалар, игнагериллилар ва бошқа ҳайвонлар озикланадилар.

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

Амударёнинг асосий шахобчаси 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 йилига 38 млн тонна лойқа олиб келади. Бу ҳолда сувнинг тиниқлиги йўқ ҳисобида (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 $4,28-5,45 \text{ кг/м}^3$ га тенг. Йил давомида Вахш дарёсида 88,9 млн т лойқа оқади. Панж ва Вахш дарёларининг кўшилишидан ҳосил бўлган Амударё сувида 40 кг/м^3 (Керки шаҳри атрофида), Нукус атрофида $2,77 \text{ кг/м}^3$ лойқа, Сирдарё сувидаги ўртача лойқанинг миқдори $2,17 \text{ кг/м}^3$, йиллик лойқа 38 млн т ташкил қилади (Шульц, 1965). Туркменистон ҳудудидаги Мурғоб, Тажан дарёларининг сувлари ҳам жуда лойқадир. Амударё, Мурғоб, Тажан дарёлари организмсиз дарёларга киради. Бу дарёларда сувости лой ва лойқаси бир жойдан ювилса, иккинчи жойда тўпланади ва сувости бентосида учрайдиган организмларнинг турғун ривожланишига имкон бермайди. Бундай ҳолат Кавказнинг Кура дарёсида ҳам кузатилади.

Сувнинг фаол реакцияси. Сувнинг фаол реакцияси (рН) сув-

да карбонат бирикмаларининг (рН) борлигига боғлиқ, улар бўлмаса, сувда рН кўрсаткичи 3,4 гача пасаяди, бу ҳолат сувда карбонатларнинг йўқлиги ва кучли олтингугурт кислотасининг борлиги билан боғлиқдир. Сув ҳавзаларида юқори даражада фотосинтез жараёни кетаётган даврда рН кўтарилиши мумкин, масалан, Ўзбекистонда ифлос сувларни биологик йўл билан тозалайдиган ҳовузларда сувўтлар ва сувга ботиб ҳамда ярим ботиб ўсувчи ўсимликларни (баҳорнинг охири ва ёз фаслида) максимал кўпайган вақтда рН=9-10,5 га кўтарилади. Бундай вақтда сувда CO₂ мутлоқ йўқолади (ўсимлик томонидан қабул қилинади) ва муҳит карбонатлар томонидан ишқорланади.

Денгиз сувларида рН=8,1-8,4 га тенг. Табиий сувлар рН=3,4-6,9 бўлса, муҳит нордон, рН=6,0-7,3 га тенг бўлса, нейтрал ва рН=7,3 дан юқори бўлса, ишқорли бўлади, рН нинг организмлар учун моҳияти ионларнинг гидробионтлар тана қобиғидаги мембраналардан ўтиши ва сувдаги тузлар миқдорининг ўзгариб туриши билан боғлиқдир.

Нордон сувли кўлларда ҳашаротларнинг қуртлари, кўпчилик балиқлар муҳитнинг рН=5-9 атрофидаги кўрсаткичига чидайдилар. рН паст бўлса, уларнинг кўплаб ўлиши кузатилади, лекин аста-секин мослашган айрим балиқ турлари муҳитнинг рН=3,7 гача пасайишига чидаши мумкин. рН=10 дан юқори бўлганда ҳамма балиқлар нобуд бўладилар.

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

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

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

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

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

5,0-9,0 — ҳаёт учун ҳавфсиз муҳит;

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

9,5-10 — айрим турларга зарарли, лосослар нобуд бўладилар;

10-10,5 — плотва балиғи қисқа муддат чидайди;

10,5-11 — ҳамма балиқлар нобуд бўлади.

Сувнинг оксидланиши ва тикланиши потенциали. Маълумки, икки модданинг бирликда ҳаракатидан оксидланиш ва тикла-

ниш 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 сувларнинг тозаланган оксидланиш муҳитининг даражаси $E_h=400-200$ мВ га тенг, ачиётган лойқа — 295-200 мВ, тоза, янги лойқада — 75-100 мВ, оқава сувники — 0-400 мВ, тозаланганда эса оксидланишнинг даражаси 1000 мВ гача етади (Drisian, 1968).

Оксидланиш ва тикланиш сувдаги органик моддаларнинг таркиби ва миқдorigа, сувнинг ҳароратига ҳамда шу ердаги бактерияларнинг фаолиятига боғлиқдир. Океан сувлари тагидаги лойнинг устки қатламида оксидланиш ижобий бўлиб, E_h даражаси 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. Кўллар тагидаги лойларда жуда кўп органик модда бўлганлиги туфайли, айниқса лойда сероводород бўлган ҳолларда E_h одатда, салбий кўрсаткичга эга бўлади.

Сув шароитида сув таркиби кўрсаткичининг ўзгариши билан гидробионтларнинг ҳолатлари кескин ўзгаради, масалан, E_h нинг даражаси пасайиши билан пашша (*Chironomus dorsalis*) куртининг салбий фототаксис белгиси ижобий белгига айланиб, сувнинг юзасига сузиб чиқади. Сувда E_h нинг даражаси 60 мВ дан юқори бўлганда олтингугурт бактериялари сероводородни фаол оксидлайдилар. E_h 60 мВ бўлганда сероводороднинг оксидланиш даражаси оксидланувчининг этишмóвчилигидан пасаяди (Сорокин, 1968).

Сувнинг эпидемиологик хусусияти. Одатда, табиий тоза сув юқадиган юкумли касалликларни тарқатмайди ва эпидемио-

логик нуқтаи назардан инсонлар учун хавф туғдирмайди.

Аммо тарихий, тиббий илмий асарларда келтирилишича, сувнинг турли зарарли омиллар билан ифлосланиши оқибатида дарё сувлари ҳар хил юқумли касалликлар тарқатувчи микроорганизмлар бўлгани туфайли эпидемиологик нуқтаи назардан аҳоли ўртасида хавfli сув манбаларига айланиб қолади. Кейинги вақтда, ҳаттоки, денгиз ва водопровод сувларида ҳам патоген касал тарқатувчи микроблар, вируслар борлиги аниқланмоқда.

Инсоннинг нажоси (ахлати) ва хўжалик-канализация орқали пайдо бўлаётган чиқинди сувлар сув ҳавзаларини турлитуман ичак инфекциялари билан зарарловчи манбаларга айланмоқда. Оқибатда, сув орқали тарқалувчи ошқозон-ичак юқумли касалликлари, микроблари, вируслар ва бошқалар гепатит, диарея, энтерит касалликларининг тарқалишига сабаб бўладилар. Сув орқали салмонеллез касалликлари, вабо ҳам тез тарқалади.

Эпидемиологик хавф туғдирувчи микроорганизмларга салмонелла, шигеллар, микробактериялар, энтропатогенлар, *E.coli*, вабо вибрионлари, энтеровируслар, амёбалар, нематодларнинг личинкалари кириб, улар сув орқали организмга ўтиб, касалликларни тарқатадиган омиллардир.

Г.И.Сидоренка ва бошқаларнинг келтирган далилларига қараганда сув ҳавзаларининг 25-35% намуналарида салмонеллалар, 15% ида шигеллар, 30-35% ида энтеровируслар аниқланган. Сув ҳавзаларининг ифлосланишига инсоннинг ўзи сабабчидир. Негаки, очиқ сув ҳавзаларига турли хил суyoқ чиқинди ва қаттиқ ахлатларнинг ташланиши сув ҳавзалари сувининг эпидемиологик ҳолатини бузади ва инсонларга хавф туғдиради. Бунинг устига, турли саноат корхоналарининг кимёвий заҳарли моддалар ушлаган оқава сувларини сув ҳавзаларига ташлаши ундаги ўзини ўзи биологик тозалаш жараёнини камайтиради ва органик моддаларнинг оксидланиш жараёнлари бузилишига олиб келади, рН ни ўзгартиради ва жараённи тўхтатиб қўяди, натижада сув турли зарарли микроорганизмларга тўйинади. Ўзини ўзи тозалаш жараёнларига термал иссиқлик электростанцияларидан оқиб тушаётган иссиқлик сувлар ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Айниқса, баъзи бир минтақаларнинг иссиқ иқлимга эга

бўлиши сув шароитида микробларга яхши шароит ҳисобланади. Масалан, Қашқадарё вилоятининг кўпчилик районларида сувнинг эпидемиологик жиҳатдан хавфлилиги юқумли ошқозон-ичак касалликларининг келиб чиқишини тасдиқлаган. Айниқса, сугориладиган шудгорлардан оқиб чиқадиган оқава сувларнинг сув ҳавзаларига ташланиши ичак касалликларининг тарқалишида катта эпидемик хавф туғдиради. Бундай ҳолат кўп далиллар билан исботланган.

III БОБ. ТУРКИСТОН СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ХИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТАЪРИФЛАРИ

3.1. Туркистон сув ҳавзаларининг ўрганилиши

Маълумки, ер юзасидаги 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 фаолиятида, биологик процессларида сув қатнашади. Организм протоплазмасининг асосий қисми сувдан иборат бўлиб, ҳужайрадаги барча жараёнлар: моддалар алмашилиши ва парчаланиши, оқсил 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 чеғараловчи экологик омил ҳисобланади (сувнинг шўрлиги, тиниқ ва лойқалиги, минерал тузларнинг таркиби, O_2 , CO_2 ларнинг миқдори ва ҳ.к.). Маълумки, чучук сувда тузлар миқдори кам бўлади ва шу кам тузли сув муҳитига организмлар махсус мослашган, 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 алмашинуви орқали тана ва муҳитдаги тузлар миқдорида маълум даражада тенглик бўлади, лекин айрим организмлар (сувўтлар, умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар) фақат маълум муҳитга, яъни чучук ёки фақат шўр сувларга мослашганлар. Баъзи ҳайвонлар, сувўтлар чучук сувларда ривожланадилар, улар ҳеч вақт шўр сувда, денгизларда учрамайдилар ва аксинча, айрим сувўтлар, ҳайвонлардан нурлилар, фораминиферлар, маржонлар, полиплар, игнатерийлар, қориноёқлар, моллюскалар ва баъзи балиқлар ҳеч вақт чучук сув-

ларда яшамайдилар. Тирик организмларнинг экологик кенг мослашган турлари ҳам чучук, ҳам шўр сувларда учрайди.

Сув ҳавзаларини оддий қилиб уч гуруҳга бўлиш мумкин, яъни:

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

2. Жуда секин оқар сув ҳавзалари, бунга шוליпоялар, 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 кам, масалан, маълум сабабаларга кўра кўл суви, оқар дарёларнинг айрим қисмларида сув оқмас, жуда секин оқиши мумкин. Бунга жойнинг тузилиши, геологик жараёнлар, кўл, сув омборлари, дарё қирғоқларининг емирилиши ҳамда мураккаб ва аллоген (ташқи) воқеликлар ва автоген (ички) воқеликлар сабаб бўлиши мумкин.

Сайёрадаги 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) Сайёрадаги 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 бойликларнинг исроф бўлишига, ифлосланишига, ўз ҳаётининг мушкул ҳолатга тушиб қолишига сабаб бўлди.

Турли сув ҳавзаларида учрайдиган организмларни ўрганиш умумий экологиянинг ривожланишида катта рол ўйнаган. Экологиянинг бир тармоғини г и д р о б и о л о г и я номи билан атаганлар. Ўтган асрда гидробиология ўз навбатида чучук сувли кўллар биологияси — л и м н о л о г и я — кўлшунослик ва денгизлар биологияси каби янги йўналишларни юзага келтиради, лимнологиянинг асосий мақсади — чучук сувларда бўлиб ўтадиган турли биологик ва физик-кимёвий жараёнларни, муҳитнинг абиотик ва биотик омиллар таъсирини ҳар томонлама ва чуқур ўрганишдан иборатдир.

Лимнология атамаси швейцариялик зоолог Август Форелнинг (1841-1912) илмий ишлари асосида фанга киритилади.

Унинг Германияда ривожланишига Август Тинеман (1882-1960) катта ҳисса қўшади. Бу олим ҳаётининг охириги йилларида ер юзасидаги баъзи сув ҳавзаларининг ифлосланиши натижасида ҳавзаларда экологик кризиснинг юзага келишига қарши чора-тадбирлар қўришни бошлаган эди.

Туркистон ҳудудида жойлашган сув ҳавзаларининг биологиясини ўрганиш 1920 йиллар арафасида бошланди.

Туркистоннинг тоғ ва юқори тоғ минтақаларига жойлашган булоқ, дарёча, дарё ва қўлларнинг биологияси академик Ахрор Музаффарович Музаффаров томонидан ҳар томонлама ўрганилади. Бу улғ олим ўзининг сув ҳавзаларига оид илмий тадқиқот ишларини Фарғона водийсида жойлашган Марғилонсой сувўтларини ўрганишдан бошлаб, 15-20 йил ичида Тянь-Шань, Помир-Олой тоғ тизмалари оралиқларида жойлашган турли сув ҳавзаларининг сувўтлар флорасини, уларнинг ўсиши, ривожланиши ва тарқалишларига сабаб бўлувчи сувнинг экологик омилларини аниқлайди. Олимнинг кўп йиллик илмий меҳнатлари унинг “Ўрта Осиё тоғ сув ҳавзалари сувўтлар флораси” (1958) номли китобида ҳар томонлама ўз ифодасини топган.

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

Ўрта Осиёнинг турли минтақаларида жойлашган сунъий ва улар билан боғлиқ бўлган табиий сув ҳавзаларининг профессор А.Э.Эргашев томонидан ўрганилиши натижасида сувўтларнинг флораси, систематикаси, экологияси ва географик тарқалиши олимнинг юзлаб илмий ишларида (Эргашев, 1968, 1974, 1979, 1987, 1988) кенг ёритилган. Туркистон ҳудудида жойлашган табиий ва сунъий сув ҳавзаларининг гидроморфологияси, гидрологияси, гидрокимёси, гидробиоэкологияси, термик ва газлар режими куйидаги саҳифаларда ўз таърифини топган.

3.2. Туркистон дарёларининг умумий таърифи

Ўрта Осиё ва Қозоғистон ҳудудида сув ҳавзалари хилма-хилдир. Улар табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бўлинади. Табиий сув ҳавзаларига дарёлар, қўллар, булоқлар кирса, сунъий сув ҳавзаларига каналлар, зовурлар, коллекторлар, сув ом-

борлари, ҳовузлар, шолিপоялар киради. Ўрта Осиёда Сирдарё, Амударё, Зарафшон, Сурхондарё, Қашқадарё каби катта дарёлар бор. Шу дарёларнинг ҳаммаси тоғли районлардан бошланади.

Амударёнинг йиллик сув оқими 76-79 км³, Сирдарёники эса 38 км³ га тенг. Амударёнинг умумий сув ҳавзаси 227 минг км², узунлиги 1440 км бўлиб, тоғлардан оқиб тушадиган сувнинг миқдори 2500 м³/сек. ёки 1 йиллиги 79 млрд м³ га тенг. Сирдарёнинг узунлиги 2137 км, унинг тоғли сув ҳавза майдони 150,1 км² га тенг бўлиб, умумий оқиб келадиган сувнинг миқдори 1200 м³/сек. (11-жадвал).

11-жадвал

Ўрта Осиёнинг асосий сув ҳавзалари (Шульц, 1965)

Ҳавзалар	Сув йиғиладиган майдон, км ²	Сув йиғиладиган майдоннинг суви, м ³ /сек.	Текисликка етиб борадигани, м ³ /сек.	Ўртача кўп йиллик оқалган сув, л/сек.
Каспий денгизи	29700	22	12	0,74
Туркманистон ва Афғонистондан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёлар суви	193300	180-220	155	0,93
Амударё	227000	2500	2500	11,0
Сирдарё (тоғли қисми)	150,1	1200	1200	8,0
Чу, Талас дарёлари ва Иссиқкўл	50200	310	-	9,1
Балхаш кўлининг жануби	119000	800	900	6,7
Жами	770100	5052	4667	6,5

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

Туркменистон ҳавзаси. Туркменистон худудидан оқиб чиқиб кетмайдиган дарёларнинг сув тўплайдиган майдони 193000 км² ни ташкил қилади. Артек дарёси тўплайдиган 7 км³ сувнинг фақат 3-5 км³ игина Республиканинг текислигига етиб келади. Дарё анча баландликдан бошланиб, Эрон худудидан ўтиб келади. Дарёнинг қизил Артек шаҳри атрофидаги ўртача сувлиги 9,22 л/сек км², бутун дарё узунлиги бўйича 0,35 л/сек. км² ни ташкил қилади, унинг узунлиги 662 км. Дарё сувининг ўртача ойлик сарф бўлиши 0,099 м³/сек. максимал йиллик сарфи 120, энг оз йиллиги эса 15,6 м³/сек. ни ташкил қилган. Сувнинг йиллик энг кўп лойқалиги 39 кг/м³, энг ози 20,1 кг/м³. Дарё суви орқали оқиб, ювилиб кетадиган лойқалар йилига 4,08-6,3 млн тоннага етади.

Туркменистоннинг катта дарёларидан яна бири Мурғоб дарёси бўлиб, унинг узунлиги 250 км, сув тўпланиш майдони 46880 км² ни ташкил қилади. Дарё бўйлаб 8 дан ортиқ сув омборлари қурилган. Уларда тўпланган сувнинг ҳажми 400-750 млн м³ атрофида. Дарё суви сарф бўлишининг Сеин-Али қишлоғи атрофида ўртача кўп йиллик миқдори 20-75 м³/сек. (1929-1959 й), Тахта-Бозорда 19,5-28-108, Тошкўпирда 19,3-93,3 м³/сек. ни ташкил қилган. Мурғоб дарёсининг ўртача ойлик энг кам оқими Сеин-Али қишлоғи атрофида 13,0 м³/сек. га тенг. Дарё сувининг ўртача йиллик лойқалиги 1-2 кг/м³ бўлган. Дарё сувидаги муаллақ заррачалар 46,4-86,0 кг/м³ атрофидадир. Мурғоб дарёси сувининг тузлилиги бошланишида 0,37, этак қисмида эса 5,45 г/л ни ташкил этади. Мурғобга Кашан, Кушка номли дарёлар қўшилади.

Тажан ҳам Туркистоннинг асосий дарёларидан ҳисобланади. Унинг узунлиги 1124 км, сув тўплаш майдони 7020 км², дарё 4524 м баландликдан бошланади. Йилнинг ўртача 232 кунда (60%) дарёда сув бўлиб, бошқа вақтда дарё қуриб қолади. Тажан дарёсида сувнинг сарф бўлиши 990 м³/сек. га етган. Йил давомида ўртача сарф 0,038 дан (сентябрь ойи) 59,3 м³/сек гачани (март ойида) ташкил қилади. Сувнинг ўртача лойқалиги 4 кг/м³ га етади. Сувнинг шўрлиги 0,52-2,82 г/л атрофида ўзгариб туради.

Туркменистоннинг Копет-Доғ тоғ қияларидан 30 дан ортиқ дарёлар оқиб келади. Улардан Дурунғёр (сув тўплаш майдони 3150 км²), Чага-Чай (1397 км²), Қазган-чай (3000), Саккиз-

чай (949), Меана-чай (975 км²) ва бошқа дарёларнинг умумий сув тўплаш майдони 500 км² ни ташкил қилади. 30 та дарёнинг суви текисликка чиққан вақтидаги сув сарфланиши 1,0-1,09 м³/сек. ни, умумий сув сарфи эса 11,3 м³/сек. ни ташкил қилади. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони 12000 км². Ёмғирли вақтда сувнинг лойқалиги 388 кг/м³ га ҳам етади.

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

Кичикроқ дарёларнинг узунлиги 15-25 км, уларнинг сувлари тоғ чўққиларининг қияликларидан оқиб чиқади ва текисликка қараб оқади. Ўртача катталиқдаги дарёларнинг узунлиги 16-150 км га етади. Улар тоғ оралиқларидан оқади, яхши ўзанлари бўлиб, ўнлаб м³ сувларни сарф қилади. Бундай дарёларга Помир, Шохдара, Муксув, Обихингоу, Қизилсу, Шеробод, Ғуздарё ва бошқалар киради. Қолган катта дарёларнинг узунлиги 151 км дан юқоридир.

Дарёлар баландликдан пастликка қараб оқиши давомида воҳадаги катта кенгликлардан, тор ва чуқур жойлардан ўтиб боради. Аличур, Оқ-сув дарёлари жойлашган айрим тоғорасимон воҳаларнинг кенглиги 3-5 км, ўзанининг чуқурлиги 20 м келади. Ғарбий Помирда жойлашган дарёларнинг ўзани тор (2,0-2,5 км), бундай дарёларга Язгулем, Ванч, Обихингоу, Гунт, Бартанг қабиларнинг этак қисми киради. Кичик дарёларнинг кенглиги 10-30 м, чуқурлиги 0,5-1,5 м, оқиш тезлиги 1,5-3,0 м/сек. га тенг, шўрлиги — 0,5-1,0 мг/л.

Амударё ҳавзаси шарқда 750 меридиан, ғарбда эса 570 меридиан билан чегараланган. Унинг жанубий нуқтаси 350 кенгликда, энг шимоллий нуқтаси 440 ш.к.дир. Амударё ҳавзаси шимолдан жанубга қараб 1500 км га чўзилади. Умумий сув тўплаш майдони 227,800 км² ни ташкил қилади. Бу ҳавзадаги асосий дарёларга Панж, Вахш, Кофирниҳон, Сурхондарё, Шеробод, Қашқадарё, Зарафшон киради. Шуларга оид айрим маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган (12-жадвал).

Амударё ҳавзасидаги дарёларга оид маълумотлар

Дарёлар номи	Узун-лиги, км	Майдо-ни, км ²	Сувнинг ўртача сарфи, м ³ /сек.	Оқим ўртача модули, сек./км ²	Ўртача йиллик оқими, %	Сувнинг шўрлиги, г/л
Панж	921	113500	1000-1050	9,3-9,8	35-90	0,16-0,52
Вахш	524	34090-39100	680	20,6	16,7-48,9	0,30-0,90
Кофиринхон	387	8070-11590	190	22,3	10,4-30,3	0,11-0,84
Сурхондарё	196	8230-13610	120	14,6	11,6-25,7	0,25-1,39
Шеробод	171	2950	50	2,55	17,4-20,3	0,86-3,27
Қашқадарё	310	8780	7,5	10,7	16,1-25,9	0,25-4,12
Зарафшон	581	17710	1940-2010	5,7	14,5-30,3	0,15-1,37
Амударё	1437	199350	190	11,0	-	0,38-2,17

Панж дарёси ва унинг ўнлаб шахобчалари 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, Панж ва Вахшнинг қўшилишидан Амударё ҳосил бўлади. Бу икки дарё Амударёнинг 83% сувини ҳосил қилади. Панж билан Вахшнинг қўшилишидан кейинги Амударёнинг узунлиги 1437 км, сув тўплаш майдони 199350 км², сувнинг Керки шаҳри атрофидаги сарфи 2010 м³/сек. Нукус атрофидаги сарфи эса 1940 м³/сек. ни ташкил қилади. Керки атрофидагига қараганда Нукус районида сув 16,0-10 м³ ёки 25% кам сарфланади. Амударё сувининг турли сабабларга кўра йўқолиши (ерга шимилиб кетиш, буғланиш, тежамсизлик билан ишлатиш) натижасида 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 оз қисми Оролга етиб боради. Кўрсатилган ҳажмда 89,4-172 м³/сек. сувни ҳар йили Қорақум канали олади. Шундан 6,4 м³/сек. буғланиб, 51,2 м³/сек. қумга сингиб кетади.

Туркменистоннинг Копет-Доғ қияликларидан 30 дан ортиқ дарёлар оқиб чиқади. Улардан Дурунгёр (сув тўплаш майдони 3150 км²), Чага-Чай (1397 км²), Қазган-чай (3000 км²), Сак-

киз-чай (949 км²), Меана-чай (975 км²) ва бошқа дарёларнинг умумий сув тўплаш майдони 500 км² ни ташкил қилади. 30 та дарёнинг текисликка чиққан вақтидаги сув сарфлаши 1,0-1,09 м³/сек. ни, умумий сув сарфи эса 11,3 м³/сек. ни ташкил қилади. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони 12000 км². Ёмғирли вақтда сувнинг лойқалиги 388 кг/м³ га ҳам етади.

Сирдарё ҳавзаси. Сирдарё ҳавзаси шарқий узунликнинг 610 ва 780 меридиани ва Шимолий кенгликнинг 390 ва 460 ларида жойлашган. Ҳавзанинг чегаралари тоғ тизмалари билан ўралган. Унинг Фарғона водийсидан чиққандан кейинги майдони 142200 км² ни ташкил қилади, ҳавзадаги айрим дарёлар 6000 м баландликдан бошланади.

Сирдарё ҳавзасининг умумий майдони 443000 м² га тенг бўлиб, Туркистон худудининг 32% ини эгаллайди. Сирдарё ҳавзасининг асосий дарёлари ҳақида айрим маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган (13-жадвал).

13-жадвал

Сирдарё ҳавзасининг катта дарёлари ҳақида маълумотлар

Дарёларнинг номи	Узунлиги, км	Майдони, км ²	Сувнинг ўртача сарфи, м ³ /сек.	Оқимининг ўртача модули, л/сек./км ²	Ўртача йиллик оқими	Сувнинг шўрлиги
Норин	534	59110	430	7,38	19,2-45	0,26-0,44
Қорадарё	111	28600	270	9,17	18,2-52	0,29-0,66
Соҳ	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Чирчиқ	174	14240	240	20,1	15,5-57,4	0,16-1,06
Ангрен	236	7710	43	10,7	11,7-75,4	0,11-1,67
Арис	339	14520	65	2,07	6,5-53	0,48-1,0
Сирдарё	2137	150100	270	-	5,5-31,3	0,46-3,51

Сирдарёнинг умумий оқими 1200 м³/сек. (ёки 37,8 км³) га тенг. Сирдарё ҳавзасининг ер усти захираси 33,2 км³ (Чордара сув омборигача) миқдоридан 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, Қизил Ўрдада, айниқса, эски Казалинск атрофида бош дарё ўзанининг лойқа босганлигидир. Сирдарёга ортиқча сув юборишнинг фойдаси йўқ, чунки Казалинск атрофида лойқа босган дарёга аранг $350 \text{ м}^3/\text{сек}$. сув сиғади. Ортиқча сув атрофни босиб, кичик кўлмаклар ҳосил қилади ва буғланиб кетади.

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

Талас, Чу, Иссиқкўл ва Балхаш ҳавзаси. Талас, Чу ва Иссиқкўл ҳавзаси Сирдарё ҳавзасининг шимолий томонида жойлашган. Унинг сув тўплаш майдони 50000 км^2 ни ташкил. Юқорида келтирилган 50000 км^2 майдоннинг 25000 км^2 и 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 $4,8 \text{ л/сек./км}^2$. Иссиқкўл 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 Иссиқкўл 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 дарёси юқори оқими қирғоқларининг ювиб кетилиши йилига $30,9-31 \text{ т/км}^2$, Талас дарёсида эса $7,62 \text{ т/км}^2$ ни ташкил қилади. Талас дарёси ва унинг шахобчалари $4000-4195 \text{ м}$ баландликлардан бошланса, Чу дарёси ва унинг шахобчалари $4500-5000 \text{ м}$ баландликдан бошланади.

Иссиқкўл ҳавзасининг умумий майдони 21891 км^2 ни ташкил қилади. Шу майдоннинг 12000 км^2 тоғли жойларни эгалласа, 3025 км^2 тоғолди, адир ва текислик, кўлга ёндашган ерлардан иборат. Кўл суви юзасининг майдони 6202 км^2 ни ташкил қилади. Ҳавзасининг сув оқими турли баландликлардан бошланади. Масалан, Кунгай Ола тоғи (5168 м), Терс Ола тоғ (5250 м) каби тоғ чўққиларининг қор ва музликларидан оқар сувлар ҳосил бўлади. Бу тоғлардаги музликлар майдони 600 км^2 дан ортиқдир.

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

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

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

Дарёларнинг гидрологик таърифи. Дарёларда бошқа сув ҳавзаларидан фарқли ўлароқ сув оқиб туради ва дунёнинг тортиш қонунига асосан юзага келади. Дарёда сувнинг оқиши унинг юқориги қисмида тез бўлиб, айниқса, этак қисмида секин оқиши кузатилади, айрим жойларда майда, суви оқмас кўлмаклар, кўлчалар юзага келади. Улар кўпинча қуриб қолади.

Маълумки, дарёлар ўзларининг келиб чиқиши, мураккаб жойлашиши, физикавий, кимёвий ва биологик хислатлари билан характерланадилар. Майда-майда сой, дарёчалар бири 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 қисмига бўлинади. Лекин Туркистон дарёларидан айримлари кўл ёки денгизларга етиб бормасдан қуриб қолади. Бундай дарёга Зарафшон яққол мисол бўлиб, бундай 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 дарёнинг адир-текислик қисмидагина ювилади, муз ва қорлар эриган вақтда ҳамда ёмғирли ҳолларда сувнинг сатҳи кўтарилади (баҳор ва ёз ойларининг бошларида), дарё

гошиб, унинг ўнг ва чап қирғоқларини сув босади. Сувнинг сатҳи паст (ёз фаслининг охири, куз фаслида) даврида сув дарёнинг асл ўзанида оқади.

Табиатда бирор-бир тўғри йўлли, эгилмаган дарё учрамайди. Улар доим илонизи, 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 шахобчасига 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 Сарой қишлоғи атрофида 26 йил ичида 5,92 м гача кўтарилган бўлса, дарёнинг этак қисми Казалинск шаҳри атрофида 2,5 м ни ташкил қилади. 1993 йил сентябрь ойида эса унинг чуқурлиги аранг 1-1,5 м ни ташкил қилган. Термиз шаҳри атрофида Амударё сувининг чуқурлиги 4,75-4,78 м, Чоржўй шаҳри атрофида 1887-1960 йиллар июнь ойларида сувнинг чуқурлиги 3,10 м, Нукус атрофида 1925-1928 йилларнинг июль ойлари ўртасида сув сатҳи 4,48 м бўлган.

Дарёларнинг келиб чиқиши. Дарёлар сув олиши бўйича 5 типга бўлинади, яъни қор ва муз сувлари, ёмғир ва булоқ сувлари тўпланишидан ҳосил бўладиган дарёлар. Тоғларда тўпланган қорларнинг баҳор, ёзда эришидан сой ва дарёчалар, уларнинг қўшилишидан дарёлар ҳосил бўлади. Баланд тоғлардаги музликларнинг иссиқ ойларда (май, июль) эришидан дарёча ва дарёлар ҳосил бўлади. Бундай жойларда музлар устига тушган қорларнинг эришидан баҳорги сув тошқинлари юзага келади. Денгиз иқлими ва муссон шароитли ҳудудларда, масалан, Бенгалияда ёмғирнинг кўп ёғишидан ёмғир сувли дарёлар ҳосил бўлади. Бу типга тропик мамлакатларнинг дарёлари мисол

бўлади. Тоғолди худудларида булоқ сувларининг тўпланишидан ҳам дарёлар юзага келади.

Дарёларда сув юқори даражада тўла, ўртача ва сув сатҳи паст ҳолатда бўлиши мумкин. Россияда дарёларнинг юқори даражадаги тўлалиги июль, август, сентябрь ойларига тўғри келади. Туркистон худудида дарёлар апрель, май, июнь ойларида тўлиб-тошса, сув сатҳининг даражаси энг паст июль, август, сентябрь ойларида кўп дарёларнинг этак қисмига сув етиб бормайди. Денгизларга қуйилган дарёларнинг (Дон, Днепр ва бошқалар) этак қисмида шамол таъсирида денгиз сувининг дарёга кўтарилиши кузатилади, натижада сувнинг орқага оқиш ҳоллари вужудга келади. Масалан, Қора денгизда тўлқинлар кўтарилганда сув Днепрга, Таганрог кўрфазида ҳосил бўлган тўлқинлар Дон дарёсининг этак қисмида сув сатҳининг ҳаддан зиёд кўтарилиб кетишига сабаб бўлади. Бундай ҳолларни Ганг дарёсининг этак қисмида ҳам кузатиш мумкин. Бу ерларда дарёнинг этак қисмида сув сатҳининг кўтарилишидан кўп экин майдонлари сув остида қолиб кетади, деҳқончиликка зиён етади.

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

Дарёларда сувнинг оқиш тезлиги. Сувнинг оқими дарёларнинг жойлашишига боғлиқдир. Оқиш жараёни дарёда сувнинг ҳар бир томчиси бири-биридан олдинга думалашидан, сув қатламларининг ҳаракатидан юзага келади.

Сувнинг энг тез оқиши тоғли худудлардаги дарёларнинг юқори қисмида кузатилади. Масалан, Туркистоннинг баланд тоғларидан бошланадиган дарё сувларининг оқиш тезлиги 5-6 м/сек. га етса, айрим дарёларда 2 м гача, тоғ минтақасидаги дарёларда 1,5-2,5 дан 4 м/сек. гача 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.

Кавказ, Сибирь, Саён ва бошқа тоғли худудларда жойлашган дарёларда сувнинг оқиш тезлиги Туркистонда жойлашган дарёлардан паст эмас. Масалан, Россиянинг текислик минтақаларида жойлашган дарёларда сувнинг оқиш тезлиги 1-2 м/сек. Кольск ярим оролидаги дарёларда 1-1,25 м/сек. тўғон-

лар билан тўсилган ва сув омборлари бор Дон, Днепр каби дарёлар сувининг оқиш тезлиги 0,5-0,6 м/сек. Бундай ҳолатни Сирдарё сув омборларида ҳам кузатиш мумкин. Волга дарёси ва унинг сув омборларида сувнинг оқиш тезлиги 26-32 см дан 5,0-7,0 м/сек. гача, фақат баҳорда сув сатҳи кўтарилган даврдагина 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. Бундан ташқари дарё ўзанида сувнинг оқиш тезлиги турлича бўлади. Масалан, катта оқиш тезлиги дарё ўзанининг ўртасига тўғри келиб, сувнинг устки қатлами кучли ҳаракатда бўлади. Сувнинг секин оқиши эса дарёнинг туби ва четлари, саёз жойларида кузатилади.

Текислик минтақаларида жойлашган дарёлар бир-бирларига қўшилганда ёки дарёга канал, совуқ сувлар қўшилганда (масалан, лойқа ёки тиниқ сув) сув оқимлари билан тез қўшилиб кетмайди; тиниқ, лойқа ёки лойқа-тиниқ сув оқимлари бир неча км давомида қўшилиб оқса ҳам тўла аралашмасдан оқади, бунга сувдаги икки оқимнинг термик, физикавий, кимёвий, газ ва биологик хислатларининг бир-биридан фарқланиши сабаб бўлади.

Дарёларнинг сув ости ва туби ҳар хилдир. Дарё тублари турли жинсли (тош, шағал, қум), лойқали, минерал ва органик чўкмали моддалардан иборат. Турли жинслар дарё сувининг оқиши давомида атрофларидан, сойлар, дарёчалар, ёмғир, сел сувлари билан ювиб келтирилади. Бундан ташқари турли дарёлар тубидаги лой, лойқалар таркиби, эгаллаган майдони, ундаги заррачаларнинг катта-кичиклиги, биологик организмлар таркиби каби хусусиятлари билан фарқланади. Тоғ дарёлари тубида ҳарсанг ва катта-кичик тошлар бўлади. Уларнинг орасида лой, лойқа, қум учрайди. Тоғ дарёлари текислик минтақаларида оққанда, уларнинг тубида тошлар ўрнини қум, лой эгаллайди. Улардаги заррачаларнинг катталиги 0,05 дан 1-2 мм атрофида бўлади. Лой ва лойқаларнинг ранги қизил ёки ҳаворанг ва қалинлиги ҳар хил бўлади. Лойқа, қум тўпламлари дарёларнинг чуқур жойларида 1 м гача етиши мумкин. Унда органик моддалар миқдори 5-15% ни ташкил қилади. Дарёлардаги қум, лой, лойқалар, асосан, сув билан ювилиб келадиган муаллақ заррачаларнинг чўкишидан ҳосил бўлади. Дарёлар сувидаги муаллақ

қаттиқ заррачалар оқим, сув ҳаракати билан дарёнинг юқори қисмидан унинг этак қисмигача оқиб боради. Сувдаги муаллақ қаттиқ заррачаларнинг миқдори ва катта-кичиклиги дарёларнинг турли қисмларида вақт бўйича ўзгаради. Заррачалар, асосан, турли катталиқдаги минерал моддалардан иборат бўлиб, улар тупроқнинг юза қатлами ювилишидан дарёга тушади ва сувда, лойқада органик моддаларнинг кўпайишига, улар даражасининг ортишига, дарёдаги ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг чиришига ҳам сабаб бўлади.

Б.В.Поляков 1 м^3 сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори қараб дарёларни 4 гуруҳга бўлади, яъни: 1) 0 дан 100 г; 2) 100 дан 20000 г; 3) 2000 дан 9000 г; 4) 9000 дан 12000 г. Россиянинг кўпчилик дарёлари (Неванинг 1 м^3 сувида 10 г; Онега — 12 г/ м^3 ; Кемь — 14 г; Енисей — 20 г; Фарбий Двина — 22 г; Обь — 34 г; Днепр — 40 г; Печора — 50 г/ м^3) биринчи гуруҳга кирса, Волга (100 г), Дон (230 г), Днестр (250 г), Или (630 г), Сирдарё (900 г), Мурғоб ($1500 \text{ г}/\text{м}^3$) каби дарёлар иккинчи гуруҳга киради. Тўртинчи гуруҳга кирувчи дарёлар бизнинг худудда учрамайди.

Сувда учрайдиган муаллақ қаттиқ заррачалар сув қатламида оқим орқали ҳаракат қилиб, бир жойдан бошқа жойга олиб кетилади. Тоғ дарёларида оқим билан катта-кичик тошлар гўлқин кучи билан дарё тубида думалатиб кетилса, текисликдаги дарёларда сув билан асосан қум-лойқа (0,05-1 мм) оқиб келади. Сув тубидаги қум-лойқа уюмлари кунига 5-7 м тезликда бир жойдан иккинчи жойга 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 м^3 қаттиқ заррачаларни оқизиб келган, булар ёмғирнинг тинимсиз ёғишидан ҳосил бўлади, бундай ҳолларда Туркистон дарёларининг 1 м^3 сувида 100-300 кг лойқа бўлади. Бунга Исфара, Чирчиқ ($100 \text{ кг}/\text{м}^3$), Аксу ($300 \text{ кг}/\text{м}^3$) каби дарёлар мисол бўлади.

Одатдаги йилларда Норин дарёсининг юқори қисмидан йилига 1 км^2 майдонидан 78 т масса ювилса, Зарафшоннинг юқори қисмидаги шаҳобчаси Матча дарёси йилига 1 км^2 жойдан 760 т, Гузардарё — 180 т, Шерободдарё — 240 т масса-

лойқа олиб келади. Амазонка дарёси сувининг 1 м^3 да $1,5 \text{ кг}$, Нил дарёси сувида эса 4 кг ювилган тупроқ заррачалари бор.

Катта Кавказнинг сув тўпланадиган қияларининг 1 м^2 майдонидан йилига 2248 т гача лойқа оқиши учун $0,45 \text{ мм}$ қалинлик, Шимолий Альп қияликларидан эса $0,57 \text{ мм}$ ер юзаси ювилиб кетади. Волга дарёсининг ўнг қирғоқларидан йилига 1000 т масса ювилиб, сувга тушади. Туркменистоннинг Мурғоб дарёси шахобчалари Кашон (ўртача йилига 90 кг/м^3), Кушка (28 кг/м^3) ҳам лойқа сувлидир. Туркистоннинг жанубий дарёлари ўртача лойқалиги 3 кг/м^3 дан юқоридир. Масалан, Тажан дарёси тоғдан чиққан жойида 4 кг/м^3 , Киндикли атрофида шу дарёнинг сувида 8 кг/м^3 , Сурхондарёнинг этак қисмида эса 24 кг/м^3 лой бор. Бу дарёларнинг сувлари ҳаддан зиёд лойқалиги туфайли унда тирик организмлар йўқ бўлади ёки ҳаддан ташқари камдир. Улардаги (Амударё, Тажан, Мурғоб) тирик организмларнинг турли тиниқ дарёларга қараганда (Волга, Дон, Днепр) $200\text{--}250$ мартаба кам.

Дарёлар сувининг тиниқлиги сувдаги муаллақ заррачаларнинг миқдори ва уларнинг эриш даражасига боғлиқдир. Сувнинг тиниқлиги Секи дискаси билан ўлчанади. Тиниқлик йил давомида ўзгариб туради. Чуқур ва тиниқ кўллардан оқиб чиқадиган дарёларнинг сувлари тиниқ бўлади. Масалан, Байкал кўлидан бошланадиган Ангара дарёси, Помирдаги Яшил кўлидан бошланадиган Бунг дарёсининг ўнг шахобчаси, Зор кўлидан бошланадиган Помир дарёси, Сарез кўлидан чиқадиган Мурғоб дарёлари Тянь-Шань тизмаларида жойлашган. Искандаркўлдан чиқадиган Искандар дарёси, Иссиқкўлдан чиқадиган Чу дарёсининг бошланишида сув анча тиниқдир. Сувлари юқори даражада лойқа дарёларга Амударё, Кура, Тажан, Мурғоб, Самур кабилар киради.

Текисликда жойлашган ва қирғоқлари ювилиб турадиган дарёларнинг сувлари лойқа бўлади. Баҳорнинг охири, ёзнинг бошларида ва кузда Россиянинг айрим катта дарёлари сувларининг (Дон, Днепр) тиниқлиги анча паст бўлади ($50\text{--}60 \text{ см}$). Бу сувда муаллақ моддаларнинг бўлиши ва айниқса, панктон организмларнинг кўплаб ривожланиши сабабли юзага келади. Бундай дарёларнинг сувлари қиш фаслида, планктон организмлар камайган вақтида тиниқ бўлади.

Дарё четларидаги сув босадиган қайр ерларда тўпланган

сувларнинг лойқаси чўкади ва тезда тинади, тиниқлик 2 м гача кўтарилади. Қирғоқлари ювилмайдиган тоғ дарёлари сувининг тиниқлиги 20-30, ҳаттоки 50-60 см га боради, кўпчилик дарёларда сувнинг тиниқлиги 3-7-10 см атрофидадир. Волга дарёсининг юқори оқимида сувнинг тиниқлиги 70-130 см, дарёнинг сув омборлари билан алоқадор жойларида эса 200-360 см, Сирдарёнинг ўрта оқимида сувнинг тиниқлиги баҳорда 12-20 см, ёзда 20-25 см, кузда 30-40 см га етади. Нил дарёси сувининг тиниқлиги аранг 30 см га боради. Дарё сувлари фитопланктонсиз ва бошқа муаллақ заррачаларсиз яшил, ҳаворанг бўлади. Бундай рангли сувлар Байкал шаҳобчаларида, Туркистон, Кавказ, Сибирь, Урал, Скандинавия тоғ дарёларида кузатилади. Сувдаги муаллақ заррачаларнинг рангига қараб, дарё сувлари оқроқ (Оқсу дарёсида оҳақ заррачалари бўлади), сарғишроқ ёки жигарранг бўлиши мумкин. Сариқ соғ тупроқли ерлардан оқиб ўтган дарёлар шу тупроқни ювади ва унинг ранги сут аралаштирилган кофега ўхшайди.

Сувдаги эриган органик моддалар ёки муаллақ ҳолдаги моддалар ҳамда планктон сувнинг рангига катта таъсир кўрсатади ва унинг ранги ўзгаришига сабаб бўлади. Агар дарё ботқоқ жойлардан тўпланадиган сувлардан ҳосил бўлса, унда гумин моддалар кўп бўлиб, сувнинг ранги жигарранг бўлади. Сувда планктон сувўтлар кўп ривожланган бўлса, сув яшилроқ рангда бўлиб (масалан, Казалинск шаҳри атрофида Сирдарё суви, июль, сентябрь ойлари, 1993 йил), балиқ ҳиди келиб туради.

Дарё сувининг ҳарорати турли жойларнинг иқлими ва дарёнинг гидрологик хислатларига боғлиқдир. Бундан ташқари сув ҳароратига дарёга сув берадиган манбалар, дарё сув оладиган қор, музлик ва булоқлар катта таъсир кўрсатади. Масалан, муз-қорлардан бошланадиган Обихингоу, Кудара, Фандарё, Гунг, Вахш, Магиандарё, Зарафшон сувининг ҳарорати ҳам баҳордан бошлаб (7-8-12°C) кўтарила бошлайди ва июль-август ойларида энг юқори даражага (16-18-20°C) етади. Юқори тоғ қисмида жойлашган дарёлар сувининг ҳарорати баҳор ойларида бошлаб (3-4°C дан 6-7°C гача) кўтарилади. Май-июнь ойларида юқори тоғ муз ва қорларининг кўплаб эриши ва эриган совуқ, паст ҳароратли сувларнинг катта дарёларга кўшилишидан сув ҳароратининг 5-6°C гача пасайиши кузатилади. Лекин август ойларида айрим дарёлар (масалан, Қорасарой,

Орджук, Ақжар, Кутор) сувининг ҳарорати 12°C гача кўтарилади.

Қор, ёмғир сувларидан бошланадиган Шеробод, Дашт, Ақжар, Гузардарё, Қизилсув кабилар сувининг энг юқори ҳарорати июнь-июль-август ($10-16^{\circ}\text{C}$) ойларида кузатилади. Қордан бошланадиган дарёлардан Кофирниҳон, Сарбоғ, Қоратоғ кабилар сувининг июль-август ойларидаги ҳарорати $8-13^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлиб, тоғ минтақаси худудида бироз кўтарилади ($8-19-20^{\circ}\text{C}$). Бундай дарёларга Оқсу, Тегирмачсой, Қойжарти кабиларни киритиш мумкин.

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

Кўллардан бошланадиган дарёлар, шу жумладан, Туркистон, Кавказ ва Сибирнинг айрим дарёлари қиш фаслида муз билан қопланмайди. Лекин географик жайланишига 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 оқиб боради.

Бир хил тезликда ва сув қатламлари аралашиб турадиган сувнинг ҳарорати деярли бир хил бўлади, бундай ҳолат гомаргермия ҳолати деб аталади. Дарё суви чуқур ва тинч оқадиган бўлса, у ерда сувнинг юза қатламида ҳарорат 2-3 м чуқурликдаги сув ҳароратига қараганда $1-2-3^{\circ}\text{C}$ га юқори бўлади.

Волга дарёси сувининг ҳарорати $15-16^{\circ}\text{C}$ га кўтарилса, сув омборлари билан боғланган жойларда $18-20^{\circ}\text{C}$ гача етади. Сувнинг 15-16 м чуқурлигида эса $8-9^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилади. Октябрь ойининг охирида сув ҳарорати $3-4^{\circ}\text{C}$ гача пасайиб, кузнинг охирида дарё юзаси 60-70 (100) см ли муз билан қопланади.

Туркистоннинг энг кагта 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, Термиз шаҳри атрофида Амударё сувининг кўп йиллик ўртача ҳарорати $13,5^{\circ}\text{C}$, Керки ва Чоржўйда $14,6^{\circ}\text{C}$, Тўрткўл ва Чатли атрофида эса $12,5^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилади. Дарё узунлиги ва унинг жойлашишига қараб, сув

ҳарорати ўзгариб боради. Яна бир нарса характерлидир, яъни қор ва ёмғирдан бошланадиган дарёларда баҳорда ҳам ҳарорат ортиб боради. Аммо ёз ва ёз охирларида дарёларда сувнинг сарфланиши пасаяди. Лекин сувнинг ҳарорати 0^0 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 Анжандарё, Лангар, Бартанг пастки Мурғоб қишлоғи атрофида вақти-вақти билан муз билан қопланади. 2 км баландликдан пастда жойлашган дарёларда муз билан қопланиш деярли қузатилмайди.

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

Бартанг дарёси (Тоҳтамин қишлоғи) 3,8 км баландликда, ҳар йили 5 ой, 1960-1961 йилларда эса 3 ой, айрим йиллари 213 кун муз билан қопланади.

Вахш дарёси 0,47-2,12 км баландликларда (ноябрь-март ойлари бошида) 78 кун музлайди. Кофирниҳон дарёси 1-2 км баландликда 4 кундан 63 кунгача муз билан қопланиб ётади. Сурхондарё шаҳобчаларида музлаш ўртача 13 кун, Шеробод дарёси ҳар йили ўртача 40 кун, Сурхондарё музламайди, Қашқадарё ҳам бир неча кун музлайди. Зарафшон дарёси 1,8 км баландликда 34 кун (Пасрут дарё), 1,4 км баландликда ва ҳаммаси бўлиб (Фандарё) 5-7 кун музлайди, Чу-Талас ва Иссиққўл ҳавзасида сувнинг музлаши 20-180 кунгача давом этади. Масалан, Чон Ақсу дарёси 1930-1966 йиллар ичида ўртача 160 кун, Барскаун 151 кун музлаган.

3.3. Дарёларнинг гидрокимёвий таърифи

Дарё сувларининг гидрокимёвий хислатлари уларнинг сув оладиган манбалари, ҳавзасининг гидрологик ҳолати, сув оқиб ўтадиган майдондаги турли жинслар ва ҳар бир жойнинг иқлим омиллари таъсирида юзага келади. Шу омиллар таъсирида ҳар бир катта-кичик сув ҳавзаларидаги дарёларнинг сувида эри-

ган тузлар миқдори, минерал ва органик моддалар таркиби ва миқдори ҳар хил бўлади. Улар ўз навбатида дарёда учрайдиган гидробионтларнинг ўсиши, кўпайиши, ривожланиши ва тарқалиши каби биоэкологик қонунларга таъсир қилади.

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

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

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

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

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

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

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

Қурғоқ иқлимда ва шўрланган тупроқли жойлардан ўтадиган ва оқава сувлар тушадиган дарёларнинг сувлари жуда ҳам

шўр бўлади, улардаги тузларнинг миқдори 2-9 г/л га ҳам етади.

Бу ерда шуни ҳам айтиб ўтиш зарурки, дарёлар гидрохимёвий ҳолатининг ҳар хиллигига улар жойлашган физик-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, Панж дарёсининг (Калаи Хум қишлоғи) минерализацияси баҳорда 140-200 мг/л, кузда сув камайган вақтда 300-230 мг/л ни, Бартангда 72-30 ва 160-230 мг/л ни, Вахш дарёсида эса 320-650 ва 540-880 мг/л ни, Шеробод сувида 420-900, кузда сув сатҳининг пасайиши даврида унинг шўрлиги 980-1380 дан 2620 мг/л гача боради. Юқорида номлари қайд қилинган дарёлар (Панж, Бартанг) сувларида гидрокарбонат (72,4-93,4 мг/л ни ташкил қилади) аниони ва кальций (22,8-24,0 мг/л) катионининг юқори даражада бўлиши сувни гидрокарбонат кальцийли гуруҳларга мансуб қилади.

Амударё сув ҳавзасида шўр дарёлар ҳам бор, жумладан, Кичикурадарё тўлиб оқиб турган вақтида унинг шўрлиги 1080-220 мг/л. Дарёда сувнинг сатҳи пасайган пайтда шўрлик 4150 мг/л га кўтарилади. Урадарё сувида ҳам шўрлик 860-1920 мг/л гача ўзгариб туради. Бу икки дарё Шеробод дарёсига қўшилиши сабабли унинг ҳам шўрлиги 420 дан 2610 мг/л гача боради. Умуман, Амударё сув ҳавзасида сувнинг шўрлиги 1925, 30-йилларнинг ўртасида 0,22-0,57 г/л, Шеробод дарёсининг этак қисмида эса 1,48 г/л ни ташкил қилади. 1950-1960 йилларда 0,23-0,60 г/л, Шерободнинг охириги қисмида 1,52, Тажанда (Пули-Хатун атрофида) — 1,16 г/л бўлса, 1961-1986 йиллар ичида кўпчилик дарёлар сувининг шўрлиги Сурхондарёда — 1,08-1,20 г/л, Шерободда — 1,21-2,60, Амударёнинг этак қисмида — 1,62-2,5, Қашқадарёда — 2,57 г/л гача кўтарилди.

Юқорида қайд қилинган йиллар (1925-1986) ичида Сирдарё ҳавзасида жойлашган табиий сувлардан Норин дарёси минерализациясининг — 0,21-0,30 г/л, Қашқадарёда 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. 1938-1980 йиллар

нинг апрель-сентябрь ойларида Сирдарёнинг бошланишида (Кали қишлоғи) сувнинг ўртача шўрлиги 0,30-0,97 г/л бўлиб, дарёнинг этак қисмида Казалинск агрофларида 1,9 дан 3,51 г/л га етган ёки шўрлик 6,5 баробарга ортгани кузатилган.

Иссиққўл 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 вақтида кўпчилик дарёларда ер ости сувлари тугаганлиги туфайли дарёлар сувининг шўрлиги 360 мг/л гача кўпаяди. Чу дарёси водийсидаги дарё ва жилға сувларининг шўрлиги 63-289 мг/л атрофида ўзгариб туради. Чу дарёсига тушадиган Курагота дарёсининг суви шўрроқ (660-831 мг/л). Чу дарёси сувида Кочкорка атрофида 213-232 мг/л бўлса, Уланбел қишлоғи, (дарёнинг пастки оқими) атрофида тузлар миқдори 1436 мг/л гача кўтарилади.

Талас дарёси водийсидаги дарёларнинг шўрлиги 74-271 мг/л, шу ҳавзадаги 63,7% дарёлар шўрлиги 100-120 мг/л, 36,4% дарёларда шўрлик 200-300 мг/л ни ташкил этади. Сувнинг сатҳи пасайган вақтида унинг шўрлиги 438 мг/л гача етади. Талас дарёси тўлиб оққан вақтида 199,6, сув сатҳи пасайган вақтида эса 440 мг/л га боради. Демак, Туркистоннинг энг катта дарёлари-дан Сирдарё ва Амударё сувларининг шўрлиги атрофдан тушган оқова сувлардаги тузлар ҳисобига ортади. Масалан, Сирдарёни бошлаб берувчи Норин дарёсининг кўп йиллик шўрлиги 0,21-0,30 г/л дан ортмайди. Лекин Фарғона воҳасидан тушадиган оқова сувларнинг тузи (3,0 г/л), Мирзачўлнинг заур-коллекторларидан 2-5,7 г/л тузли сувлар тушганлиги сабабли, улар Сирдарё сувининг тузлар миқдори 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, Чоржўйда – 1,5, Туюмўйинда – 2,3, Оролга қуйилишда – 3,4 г/л гача кўтарилади.

Дарё сувларининг оқиши давомида улар маълум миқдорда гўпланган тузларни оқизиб кетадилар. Масалан, 1938-1942 йиллар ичида Норин дарёси 3,67 млн т, 1976-1980 йилларда эса 2,85 млн т, Қизил Ўрда атрофида 13,6 млн т, Казалинскда – 8,80, 1976-1980 йилларда 4,08 ва 2,29 млн т тузни оқизиб кетган. 1938-1942 йиллар Амударёнинг Саманбой атрофида 21,09 млн т, 1976-1980 йиллар эса 4,0 млн т тузни сув билан Оролга олиб борган (Чемборисов, Бахриддинов, 1987).

Биз юқорида қайд қилганимиздек, 1981-1985 йиллардан кейин айрим дарёларнинг (Сурхондарё, Қашқадарё, Сирдарё, Зафаршон, Амударё) этак қисмларида сув шўрлиги ортишининг асосий сабаби турли саноат ва қишлоқ хўжалик майдонларидан ташланадиган ифлос оқава сувларнинг кўшилишидан юзага келади. Уларга ҳар хил кимёвий моддалар кўшилганлигидан дарё сувларининг шўрлиги ошиб кетади.

Дарё сувларида учрайдиган биоген моддалар 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 йил давомида кенг доирада ўзгариб туради. Туркистон дарёлари сувида нитратнинг ўртача миқдори 304 мг/л, умуман 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 даврида нитрат миқдори 0,05 дан 9,98 мг/л гача (ифлосланган дарёларнинг этак қисмида кўтарилади).

Сувда нитрат бирикмалари жуда кам миқдорда (0,001-0,09 мг/л) учрайди. Лекин турли ифлос хўжалик оқавалари кўшилган дарё сувларида (Қашқадарё, Қоратикан қишлоғи) 117 мг/л гача кўтарилади. Волга сувида азотнинг нитрат бирикмалари 0-1,25 мг/л, нитрит 0,147, аммиак тузлари эса 0,040-0,33 мг/л гача аниқланади. Қишда нитрат бирикмалари кўпроқ тўпланади. Дарё сувида фосфат бирикмалари ҳам биологик жараён учун зарур бўлиб, улар сув ўсимликларига озуқа ҳисобланади. Фосфатлар бошқа дарёларга қараганда Яхсу (0,147 мг/л), Гунт (0,176), Сурхондарё сувларида анча юқори (10,95 мг/л) даражада. Лекин кўпчилик дарёларнинг сувларида фосфатлар миқдори 0,04-0,090 мг/л атрофида ўзгариб туради. Россиянинг гурли 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 бўлиб, фақат қиш фаслида фотосинтез жараёни камайган даврда фосфор бирикмалари 1 мг/л гача тўпланади.

Туркистон дарёлари тўлиб оққан даврида сувда темир бирикмалари 2 мг/л 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.

Юқорида қайд қилинган моддалар сувда учрайдиган гид-

робионтларнинг ҳаёти учун зарур бўлиб, уларсиз биологик жараёнлар тўла ўтмайди.

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

Дарёларга турли биологик моддалар ҳар хил йўл билан тушади, яъни қор-музлардан эриган ва ёмғир сувлари ёрдамида ер устидан моддалар ювилиб келади, иккинчи томондан ер ости сувларининг кўтарилиши, ботқоқ сувлари ва ҳар хил оқава сувларнинг қўшилиши натижасида у ёки бу дарё сувида биоген моддаларнинг маълум даражадаги захираси юзага келади. Айниқса, экин майдонларидан (пахта, шולי ва бошоқ) оқиб келадиган оқава сувлар турли минерал ва органик бирикмаларга бой бўлиб, улар сув организмлари учун асосий озуқа манбаи ҳисобланади. Масалан, Термиз атрофида Амударё сувида тузларнинг миқдори 0,50-0,83 мг/л бўлса, дарёнинг этак қисми Саманбой қишлоғида 2,17 мг/л дан ортиқ ёки Кали қишлоғи атрофида Сирдарё сувининг шўрлиги 0,46-1,25, дарёнинг этак қисми Казалинск шаҳри ёнида сувнинг шўрлиги 3-3,51 мг/л. Бундай ҳолатларда дарё сувининг оқиши давомида ноорганик моддалар миқдорининг ортиб бориши кузатилади. Бундан ташқари 1984 йили Ўзбекистонда ҳар гектар пахта майдонига 415-420 кг азот, 124 кг фосфор ва 47 кг калий тузи берилган, ерга ишлатилган ўғит миқдорининг 13% и суғориш давомида ювилиб кетади, 1 га ердан азот ва калийнинг 30% и фосфорнинг 1 кг ювилиб, зовурларга, коллектор ва дарёнинг сувига қўшилади.

Минерал ва органик моддалар ернинг устки қатламида тупроқ заррачалари билан ювилиб, дарёга тушади ва умумий модда алмашиниш қондасига асосан ҳаракатда бўлади. Яъни минерал моддалар ва органик бирикмалар ўсимликлар ва бактерияларнинг фотосинтез ва химосинтез жараёнларида ўзлаштирилади ва ўсимлик ўсаётган жойларда органик моддалар ҳосил бўлади. Улар ўз навбатида бир жойдан иккинчи жойга оқим билан ва турли миксотроф бактериялар, ўсимликлар ҳамда сув тубида ва сув қатламларида яшайдиган ҳайвонлар томонидан ўзлаштирилади. Ўсим

лик ва ҳайвонлар танасида тўпланган органик моддалар ўз навбатида турли катта-кичик балиқларга озуқа бўлади. Шу вақтнинг ўзида ўзлаштирилмаган органик моддалар турли ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўлик тана қолдиқлари орқали минерализацияланиш жараёнини ўтади. Бу жараёнда бактериялар катта рол ўйнайди.

Дарёда модда алмашинуви жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотларнинг бир қисми сувда планктон, бентос, перифитон организмларида 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, қирғоқларда вақтинча ҳосил бўлган кўл ва кўлмакларда қолиб кетади ёки атмосферага газ ҳолида кўшилади (азот, метан, кислород, карбонат ангидриди).

Дарёнинг кесма кўриниши бўйича модда алмашиниши спиралсимон ҳаракатни акс эттиради ва турли кўринишда бўлиб, дарёда сувнинг ҳаракатига, чуқур жойларда айланиб оқишига тўғри келади. Чуқур жойларда органик моддаларнинг тўпланиши кузатилса, сув тубидаги текис ва баландлашган жойлардан моддалар ва организмлар чўкиндилар билан ювилиб кетади. Дарёлар юзасидаги сув босадиган жойларда ҳам органик моддалар ва организмлар қолади, айниқса чуқурроқ ерда улар кўпроқ тўпланади.

Дарёларда органик моддаларнинг тўпланиши сув тўпланиш майдонининг катта-кичиклигига ва сув билан ювилиб келадиган қаттиқ муаллақ моддаларнинг миқдорига, улар билан келадиган ноорганик ва органик моддаларнинг борлигига боғлиқ, уларнинг организмлар томонидан фойдаланиш даражаси, қолган ва янгидан ҳосил бўлган бирикмаларнинг чириши, минерализацияланиш тезлиги орқали дарёда моддалар алмашиниш жараёни бўлиб туради.

3.4. Дарё сувининг газлари

Эриган кислороднинг миқдори Иссиқкўл ҳавзасидаги дарёлар сувида (Тюп, Ётти Оғус, Тамға, Жууку, Чон Аску) 6,7-8,6 O_2 мг/л (95,5-105% тўйинган). Муз-қордан бошланадиган дарёлар сувининг кислородга тўйинганлиги 100% дан юқори. Тоғ минтақасида жойлашган дарёлар сувида 90-150% кисло-

род бор (масалан, Шоҳимардонсой, Кондора Ясси ва бошқа дарёлар), Кавказдаги Кура дарёсининг сувида 92-98% га, Кольск ярим ороли жойлашган Варзуге дарёсида 105-108, Иртиш – 91-111, Волга ва Днепр дарёларининг суви кислотга 150% гача тўйинган.

Дарё сувида эриган кислороднинг миқдори кун давомида ҳам ўзгариб туради. Масалан, Варзоб дарёсида 8,26 дан 9,0 мг/л гача ўзгарса, Ока дарёсидаги ўзгариш 2,53 мг/л ни ташкил қилади, дарё сувининг оқиб турганлиги туфайли сув қатламида кислород тенг тақсимланади. Талас дарёсида эриган кислород 5,53-12,2 мг/л, Чу дарёсида кислород 4,7-8,6 мг/л атрофидадир.

Йил давомида ҳам сувдаги кислород миқдори ўзгариб туради, унинг минерал миқдори муз кўчиши олдида бўлса, музнинг парчаланиб оқишидан бошлаб ва айниқса апрель-май ойларида сувда кислороднинг миқдори турғун ҳолда келади. Қиш давомида сув юзасининг тўла муз билан қопланганлиги сабабли кислород миқдори энг паст даражага тушиб қолганда, кўпчилик балиқларнинг яшаб қолиши оғирлашади; сувда кислороднинг етишмаслигидан балиқларда ўлат касали юзага келади. Обь дарёси сувида кислороднинг қишда етишмаслиги кўп миқдорда органик моддаларнинг борлиги ва кислородсиз ботқоқ сувларининг қўшилиши сабаблидир. Сувдаги кислород органик моддаларнинг оксидланишига сарф бўлади. Обь дарёси сувида кислород етишмасдан балиқлар кўплаб нобуд бўлади. Дарёнинг шундай кислороди кам қисмларидан кетган балиқлар тирик қоладилар. Дарё сувининг юза қисмида кислород кўп, сувнинг чуқур қатламларида у кам бўлади. Бундан гашқари дарё тубининг лойқали бўлиши ва лойқанинг чириши ҳам кислороднинг кам бўлишига олиб келади.

Дарё сувида эркин карбонат ангидрид турлича бўлади. Масалан, кислород кам сувда унинг миқдори кўп бўлади, ундан гашқари бу газ ёз фаслида ҳам сувда кам бўлади. Мисол учун Волга ва Ока дарёси сувларида CO_2 нинг миқдори йўқ ҳисобидадир. Кольск ярим оролида Варзуге дарё сувида 1-2,75 мг/л атрофида бўлса, Туркистоннинг тоғ дарёлари сувида 1,8-12,3 мг/л, ўртача 4-7 мг/л миқдорида, айрим ҳолларда 14,5 мг/л гача етади. Қиш фаслида дарё сувида CO_2 ортиши кузатилади, айниқса музлаган, ифлосланган ва лойқа босган чириндиси кўп дарёларда бу ҳолат яққол кузатилади. Сув муҳитида фото-

синтез ва химосинтез жараёнларини ўтувчи организмларнинг актив фаолияти туфайли бу газ миқдорининг сувда камайиши кузатилади. CO_2 нинг сувда кўплиги ўсимликлар учун хавфли эмас, лекин ҳайвонлар учун унинг юқори концентрацияси зарарли ҳисобланади.

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

Туркистоннинг тоғ дарёлари сувида рН=7,2-8,4 атрофида бўлса, Волга дарёсида рН – 7,0-8,3, Обь дарёсининг шахобчаси Еган дарёсида рН – 5,2 га тенг; водород ионининг даражаси табиий сувларда анча турғундир, бунга сувда карбонат бирикмаларининг доимий бўлиши сабаб бўлади. рН сув муҳитидаги организмларнинг ташқи ҳужайра тўқималари, қобиғи орқали сувда эриган ҳолдаги туз ва бошқа моддаларнинг алмашилиб (танага ўтиб, танадан чиқиб) туришини таъминлайди.

Дарё сувининг оксидланиши – бу сувдаги органик модда миқдори тўғрисидаги тушунча бўлиб, у сувларда кенг доирада ўзгариб туради. Масалан, Туркистон тоғ дарёлари сувида оксидланиш жараёни турлича, яъни сув сатҳи камайган Сурхондарёда – 0,8 мг/л га тенг бўлса, Панжнинг Қалай Хум атрофида – 8,2 мг O_2 /л. Суви тўлган Фандарёда – 0,3, Шерободда (Шеробод қишлоғи) – 15,5, Иссиқкўл ҳавзаси дарёларида 0,5-4,4 мг O_2 /л га тенг бўлиб, кўпчилик дарёларда оксидланиш даражаси 2,0-2,0 мг O_2 /л га тенгдир. Волга дарёсида оксидланиш даражаси 5,50-23,3, Талас дарёсида – 0,7-17,2, айрим жойларида 49,8-60,5 мг O_2 /л атрофида ўзгариб туради. Дарё сувларининг устида чириндиси кўп бўлса ва дарё сувлари ботқоқ сувлардан чиқса, у ҳолда оксидланиш 64 мг O_2 /л дан ҳам ортиши мумкин.

Сувнинг юқори даражада оксидланиши ёз фаслида, айрим дарё сувларида (Волга, Дон, Днепр) фитопланктон кўп миқдорда ривожланган вақтига тўғри келса, энг кам даражаси қиш фаслида кузатилади.

IV БОБ. ТУРКИСТОН КЎЛЛАРИ, УЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАЪРИФИ

Туркистондаги кўллар дунёнинг бошқа мамлакатларида жойлашган кўллар билан солиштирилган ҳолатда таърифланади.

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

4.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми

Энг катта берк кўлларга Каспий, Орол денгизлари ва Сарикамиш кўлини киритиш мумкин. Улар катталиклари билан дунёдаги энг катта чуқук сувли кўллардан ҳам буюқдирлар. Масалан, Каспийнинг майдони 374,3 минг км² бўлса, Шимолий Америкадаги Юқори кўлининг майдони — 82,4 минг км². Майдони 1,5-15 км² бўлган кўллар Осиёнинг юқори (Тибет, Помир) тоғ зонасида кўп учраса, майдони 100 км² дан катта кўллар Африка, Осиё ва Шимолий Америкададир. Дунёдаги энг катта 1945 та кўлларда 168 минг км³ сув тўпланган. Ер юзасидаги кўллар сувининг 95% и шу кўлларда жойлашган.

Туркистон худудида кейинги 30-40 йил ичида кўллар сони 7180 дан 5500 гача камайган. Аммо улардаги сув юзаси 1040 дан 14571 км² га кўпайган. Бунга 1971-1972 йиллар давомида Зарафшон этакларида ҳосил бўлган кўллар майдонининг 3 баробар ортиши, Арнасой тизма кўллари сув юзасининг 1755 км² га кўпайиши каби ҳоллар сабаб бўлган.

Жами кўлларнинг сони 5500, улар сув юзасининг майдони 14570,86 км², сувининг ҳажми эса 173,70 км³ бўлиб, шундан 94,5% и ёки 1740 км³ сув энг катта тоғ минтақасида жойлаш-

ган Иссиққўлда тўпланган. Текислик минтақасидаги кўлларда 50,8-51 км³, тоғ минтақасидаги кўлларда эса 1783 км³ сув бор.

Туркистон сув ҳавзалари бўйича кўлларнинг учровчанлик даражаси куйидагича: Амударё ҳавзасида учрайдиган кўллар Туркистон умумий кўллар миқдорининг 43,2% ини, Сирдарё бўйича – 25,6% ини, Чу, Талас ва Иссиққўл бўйича – 27,4% ини, Туркменистон дарёлари бўйича – 3,8% ини ташкил этади. Амударё ҳавзасидаги кўллар юзаси – 32,0% ни, Сирдарё бўйича – 17,7% ни ташкил қилади (14-жадвал).

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

14-жадвал

Туркистоннинг сув ҳавзалари бўйича кўлларнинг тақсимланиши (Никитин, 1987)

Сув ҳавзаларининг номлари	Кўллар сони	Кўлларнинг майдони, км ²	Куйиладиган сувнинг ҳажми, км ³
Амударё ҳавзаси	2378	4653.61	79
Сирдарё ҳавзаси	1405	2598.22	19,7
Чу, Талас ва Иссиққўл ҳавзаси	1506	7095.23	1740
Туркменистон ҳавзаси	211	223.8	1,0
Жами	5500	14570.86	173.70

Бу ерда бир маълумотни келтириб ўтишни маъқул топдик, яъни Амударё водийсида 2378 та катта-кичик кўллар бўлиб, уларнинг умумий майдони 4653,61 км² га тенг, шу кўллардан 1861 тасининг майдони 0,11 км² дан кичик, уларнинг умумий майдони 35 км², 914 катта кўлнинг майдони эса 1537 км² га тенг. Тоғ зонасида 142 та кўл бўлиб, уларнинг майдони 265 км² га тенгдир.

Кофирниҳон дарёси воҳасида кўллар йўқ, Сурхондарё бўйича 2 та, Шеробод ва Қашқадарё водийсида 1 тадан кўл бор. Кўллар ҳажми, катта-кичиклигига ва шаклига қараб ҳар хил. Айрим кўлларнинг дарёлар билан боғланиши узилганлиги туфайли уларнинг суви шўрдир.

Юқори тоғли минтақада жойлашган Помир дарёси водийсида 23 та кўл бўлиб, улар ичида энг каттаси Зор кўлидир

(майдони 38,9 км²), унинг сув юзаси умумий майдони 60,15 км² га тенг.

Гунт дарёси водийсида 38 та кўл бўлиб, уларнинг энг катгаси Яшилкўл (майдони 35,6 км²). Шу кўллар юзасининг умумий майдони 83,3 км². Яшилкўлнинг сув тўплаш майдони 5280 км² га тенг.

Бартанг дарёси водийсида 38 та кўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Сарез кўлидир (майдони 86,5 км²), кўлга 16500 км² майдондан сув тўпланади. Шу 38 та кўл сув юзасининг умумий майдони 105 км² га тенг. Вахш дарёси бўйлаб 20 та кўл жойлашган, уларнинг майдони 4,6 км², Зарафшон водийсида жами 8 та кўл бўлиб, уларнинг майдони 7,2 км², бу ҳавзадаги энг катта кўл — Искандар кўлидир (майдони 3,41 км²).

Амударё ҳавзаси бўйича йилига — 10,9 км³, Сирдарё ҳавзасида — 3,5, Чу, Талас ва Иссиқкўл 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 28%) сув фақат Иссиқкўл юзасидан парланади.

Сирдарё, Амударё, Зарафшон каби дарёлар ҳавзасида 5300 дан ортиқ катта-кичик кўллар бор, улар турли баландликларда жойлашган. Улардан айримлари Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган Арнасой кўллар тизмасини ҳосил қиладилар.

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

Номлари қайд қилинган Арнасой кўли сув юзасининг умумий майдони 1755 км². Арнасой кўли Чордара сув омбори атрофидан бошланиб, Айдар пастлигигача чўзилган, узунлиги 350 км, кенлиги 2-15 км, кўл унча чуқур эмас, 2-3 м, баъзи жойларда 7-8 м га етади. Кўл сувининг шўрлиги 5,89-7,2 г/л атрофида ўзгариб туради, оксидланиши 13-15,5 мгО₂/л. Сувнинг эриган кислородга тўйинганлиги 95-110% атрофидадир. Сувнинг ҳажми 14,0 км³.

Айдар кўли энг катта кўллардан бўлиб, умумий майдони 1755-2018 км², узунлиги 135 км, эни 15 км, сувнинг ҳажми

19,87 км³, чуқурлиги 9,8-22 м дир. Кўл ҳудудида кўп оролчалар бор.

Ёз фаслида сув юзасида ҳарорат 20-22 °С, кўлнинг саёз жойларида эса 30-33 °С га кўтарилади. Кўл юзаси айрим совуқ йиллари 40-50% га муз билан қопланади. Кўл сувининг юза қисми эриган кислородга тўйинганлиги 8-115%, сув тагида эса 30-37%, сувнинг 10-12 м чуқурлигида 90-92% ни ташкил қилади. Кўл сувининг шўрлиги 11,7-15 г/л, оксидлиги 10-17 мгО₂/л атрофидадир.

Тузкон кўли авваллари бошқа кўллар билан алоқасиз, шўр сувли бўлиб, бир литр сувда 30 г туз бўлган. 1969 йилдан бошлаб Арнасой кўлида сувнинг кўпайгани натижасида икки кўл бир-бири билан бирикади, шундан кейин Тузконнинг майдони 3413 км², узунлиги 35 км, эни 12 км, сувнинг ҳажми 1,06-2 км³, ўртача чуқурлиги 3,5-4, энг чуқур жойи 10-11 м га етади. Сувнинг тиниқлиги 0,6-2,5 м ни ташкил қилади. Кўлдаги сувнинг шўрлиги 9,5-10,3 г/л, сувнинг эриган кислородга тўйинганлиги баҳорда 88, ёзда эса 130% ни ташкил қилади. Оксидланиш 10-128 мгО₂/л, сувдаги водород ионлари (рН) 7-7,3 атрофидадир.

Туркистоннинг энг катта кўлларига Қоракўл, Иссиқкўл, Санкўл, Чатиркўл кабилар киради (15-жадвал). Осиёнинг (Тибет) юқори тоғларида жойлашган кўллар ҳам кўпдир.

Кўллар чуқурлиги турлича, у кўлдаги сувнинг ҳажмини аниқлайди, тирикликнинг ривожланиши ва ҳар хиллиги юзага келади. Масалан, Байкал, Иссиқкўл, Сарез кўлларининг чуқурлик ва организмларнинг турлар таркиби, сони ва миқдори ҳар хилдир.

15-жадвал

Осиёнинг айрим кўллари таснифи

Кўллар номи	Узунлиги, км	Кўллар жойлашган тоғлар номи	Денгиздан баландлиги, м	Майдони, км ²	Сувининг чуқурлиги, м	Сувининг тузлиги, г/л	Сувининг тиниқлиги, м
Қоракўл	28-30	Помир	3315-4000	380,92	238,242,2	10-12	11-19
Рангкўл	9,0	Помир	3730	9,2	0,7-2,8	Чучук	1-2
Зоркўл	3-3 (20)	Помир	4126	38,3	23-43	0,66-0,169	1-2

Қарадунг	2	Помир	4050	2,0	0,5-1,5	0,142-0,77	1,0
Сассиккўл	4,68	Помир	3825	4,2	1,5-5,3	88-141	1,5
Кўжжигит	3	Помир	4050	5	20	0,15-0,18	5,5
Булункўл	-	Помир	3800	3,9	2	-	1-1,5
Яшилкўл	22-25	Помир	3700-3800	48,0	13,8-40	0,12-0,26	4-5
Сарёз	61-72	Помир	3263	86,5-88,0	499,6-505	0,468	15-16
Искандаркўл	3,2	Ҳисор	2280	3,5	51-72	Чучук	1,7-2
Иссиқкўл	182-184	Тянь-Шань	1609	6236	668-699	5,8	15-20
Сонкўл	28,3	Тянь-Шань	2880-3016	275	4,5-22	Чучук	1,5-2
Чатиркўл	22,1	Тянь-Шань	3500	160	2,3-3,8	Шўррок	1-2
Саричелак	7,5	Чотқол	1858,6	4,92	98-234	Чучук	16-17
Арнасой тизмаси	70	Текислик	250	1759	1-15	1,5-13	0,5-3
Сарикамиш	90-100	Текислик	4,3	2250	30	-	-
Балхаш	595	Чу	340	15000-117515	4,8 (26)	1,4-5,5	3-3,6

Дунёнинг чуқур кўллари, м

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

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

Кўллар чуқурлигини қуйидагича бўлиш мумкин: кўлнинг суви

саёз четлари литораль, кўлнинг чуқур жойлари профундаль зона ва шу икки зона оралиғи сублитораль зона дейилади.

Литораль зонага қуёш нурлари яхши ўтади ва яшил ўсимлик вакиллари кенг тарқалган бўлади. Чуқур кўлларнинг профундаль зонасига ёруғлик яхши етиб бормаслиги туфайли яшил ўсимликларнинг вакиллари йўқ ҳисобида. Кўпчилик кўларда сублитораль зона тубига ўсимликлар, моллюскалар ва бошқа ҳайвонларнинг ўлик қолдиқлари тўпланади.

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

Туркистоннинг энг катта кўлларидан бири Балхаш бўлиб, унинг майдони 17515 км² га тенг, суви шўр. Кейинги вақтда Чу дарёсининг ва бошқа дарёлар сувининг кам тушиши натижасида Балхаш кўли аста-секин қуриб бормоқда.

Кўллар асосан, сув оқмас ёки жуда секин оқар бўлиб, сув массаси ҳаракатсиз ёки секин ҳаракатланиши сабабли катта ва чуқур кўлларда сувнинг тўла алмашилиши учун ўнлаб йиллар керак бўлади.

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

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

Дунёдаги энг чуқур кўллар ўзларининг келиб чиқиши билан ер қатламларининг тектоник ҳаракатларига боғлиқ. Тектоник келиб чиқишга эга бўлган кўлларга Европанинг Ладóга, Онега, Сибирнинг Байкал, Олтойнинг Телецк, Туркистоннинг Иссиқкўл, Қорақўл каби киради.

Вулқон ҳаракатлари билан боғланган кўлларга Камчатка, Курил оролларидаги кўллар киради. Вулқон кратерлари сувга гўлиб кўлга айланган.

Европа, Сибирь ва Осиёнинг кўпчилик кўлларининг келиб чиқиши музликлар билан боғланган. Музликларнинг силжиши, орқага қайтиши даврида пастликлар муз сувлари билан тўлиб кўллар ҳосил бўлган, музликлар туфайли ҳосил бўлган кўлларнинг четларида катта тошлар, қум тўпламлари бўлади. Уларнинг шакли, чуқурлиги ҳар хил, туби нотекис

бўлиб, турли баланд-пастли, келиб чиқиши музликлар билан боғлиқ бўлган қолдиқлар бўлиши мумкин.

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

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

Кўлларда сувнинг вақтинча оқиши шамол таъсирида маълум йўналишда бўлади. Бунинг натижасида кўлнинг бир томонида сув сатҳининг кўтарилиши, иккинчи, қарама-қарши томонида унинг пасайиши кузатилади. Сув тўлқинлари натижасида кўлнинг чуқур жойидаги совуқ, ҳарорати паст сув қатламлари юқорига кўтарилади ва юза қатлам билан аралашади. Бу ҳолат конвекцион оқим дейилади. Бу оқим кўлнинг пастки қатламларини ҳаракатга келтиради, кислород, минерал-органик моддалар, ҳарорат ва организмлар тенг аралашадилар. Майда, унча чуқур бўлмаган кўлларда сувнинг қатлами тўла аралашиб туради. Бунда шамолнинг экологик роли каттадир. Масалан, шамол тезлиги 2-3 м/с бўлса, сув тўлқини 20 см га кўтарилади. Агар шамол тезлиги 5-10 м/с, сув тўлқини 35-40, ҳаттоки, 100 см гача, 20 м/с бўлганда 130-150 см баландликдаги тўлқинлар ҳосил бўлади ва сувнинг аралашуви кузатилади.

Сувнинг оқими, шамол таъсирида унинг чуқурлашиши билан ўзгариб боради. Масалан, Байкал кўлининг 10 м чуқурлигида сувнинг оқими 96-142 см/сек. га етса, 50 м да — 56 см/сек. 250 м да — 30 см/сек. 675 м да — 12 см/сек. 1000 м да — 8 см/сек. 1200 м да сув эса ҳаммаси бўлиб секундига 6 см тезликда ҳаракат қилади (оқади).

Кўлларда сувнинг сатҳи доимий ўзгариб туради. Дарё сувлари билан боғлиқ кўлларнинг сув сатҳи баҳорда, қорлар эриб дарё тўлиб оқадиган вақтга тўғри келса, муз ва қор сувлари билан боғланган кўлларнинг (Иссиқкўл, Телецк) сатҳи ўзгариши ёзнинг иккинчи ярмида кузатилади. Уларнинг сув сатҳи ва ҳажми фасллар бўйича ўзгаради.

Шамол таъсирида ҳосил бўлган тўлқинлар вақтида катта

кўлларда сув тўлқини 2-3 м гача кўтарилади. Байкал, Иссиққўлда ҳосил бўладиган тўлқинлар денгиз тўлқинларига тенглашади. Доимий сув тўлқини уриладиган литораль зоналарда ўсимлик ва ҳайвонлар кам бўлади.

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

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

Сувнинг ранги ва тиниқлиги кўлларнинг кимёвий ва биологик хусусиятларидан юзага келади. Сувларнинг табиий ранги лазур — кўк (ҳаворанг) бўлади, чунки сув қизил нурларни ютади. Кўл суви қанча тоза бўлса, унинг ранги кўм-кўк (кўк) бўлади. Бундай рангли кўллар тоғ минтақасида учрайди, улар “кўк-кўл” деб айтилади. Масалан, Байкал, Севан, Қорақўл, Иссиқкўл шундай кўк сувли кўллардир. Шоҳимардон атрофидаги “Кўк-кўл”, Қўлиқуббон сувлари ҳам кўкдир.

Кўл сувларида гумин моддалари кўп бўлади, унинг ранги тимқорамтир, Тайга минтақаларида жойлашган кўллар суви сарғишроқ ёки оч-жигарранг, ўрмон минтақасида тим жигарранг 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 тиниқлиги унинг лойқалигига, кўлда ривожланган организмлар миқдорига, органик моддаларнинг оз-кўплигига боғлиқдир. Чуқур кўлларда сувнинг тиниқлиги анча юқори бўлади. Масалан, Байкал кўлида 40 м, планктон организмлар яхши ривожланган вақтда тиниқлик 10 м гача пасаяди. Теллецк кўлида — 6-13 м, Онегада — 5-8 м га етса, Туркистон-

нинг юқори тоғли Қорақўл сувининг тиниқлиги — 19 м, Ис-
сиққўлда — 20 м, Сарезда — 15-16 м, Саричелак кўлида — 16-
17 м га етади. Унча чуқур бўлмаган кўлларда тиниқлик 5-6 м,
майда кўлларда — 1-3 м кучли бўлмаган чўккан организмлар-
нинг кўтарилиши натижасида сувнинг тиниқлиги пасаяди.

Кўллар сувининг термик ва газлар режими, лой-лойқаси. Сув-
нинг ҳарорати кўлларда турличадир, яъни унча чуқур бўлма-
ган кўллар сувининг қатлами яхши исийди. Чуқур кўлларнинг
юза қатлами илиқ, пастки қатламларда сув совуқ, паст ҳаро-
ратли бўлади. Масалан, катта (230 м) чуқурликдаги Ладога
кўлининг юза қатламида июль ойида сувнинг ҳарорати 18-20°
га кўтарилса, 70-90 м чуқурликда 4-5° ни ташкил қилади. Тянь-
Шань юқори тоғ минтақаларида майда кўлларда сувнинг тун-
ги ҳарорати 1-3°, эрталаб сувнинг юза қатлами музлайди, кун
ўрталарида эса сув ҳарорати 10° га, ҳаттоки 15° гача кўтари-
лади. Кўллардаги сув ҳарорати, ҳам минтақалар бўйича ўзга-
риб туради. Масалан, 1945-1980 йиллар ичида юқори тоғ мин-
тақасида 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 сувнинг кўп йиллик ўртача ҳарорати 17,3°, энг
пастки ҳарорати 13,5° (11.07.1980 й.). Қорақўл сувининг ўрта-
ча ҳарорати 15,7°, энг юқори даражаси (кўл четларида) 20,7°
(9.08.1962 й.). Искандаркўлда апрель ойида 2-5,6°, июнь-июл-
да 9-13° (14,5°) га етади.

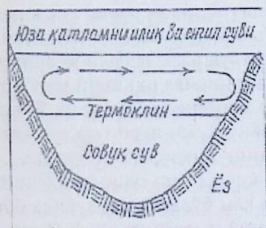
Кўлларнинг саёз жойларида сув ҳароратининг ўзгариши 0,4-
0,3° атрофида бўлса, кўл ёқаси билан кўлнинг марказий қис-
мларидаги сув ҳароратининг фарқи 5°С га етади. Ундан ташқ-
ари сув юзаси билан бир оз чуқурликда (20-35 м) ҳарорат-
нинг сезиларли фарқи (1-15°) кузатилади.

Маълумки, кўллар сувининг ҳарорати аста-секин пасаяди,
1 м чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши 0,5-1° атрофида бўлса,
айрим ҳолларда 3-5° гача кескин пасайиши мумкин. Сув ҳаро-
ратининг кескин ўзгариш зонасига ўзгариш қатлами (термо-
клин) дейилади. Ундан юқори (кундузги исийиш ва тунги со-
виш) қатлам эпилимнион, ҳароратнинг кунлик ўзгарувчи қат-
лами деб айтилади. Пастки, доимий ҳароратли қатламга гипо-
лимнион зона дейилади.

Кўлларда ҳарорат сув қатламлари бўйича аралашиб тури-

ши гидробионтларнинг ҳаёт жараёнлари учун катта аҳамиятга эгадир. Шамол таъсирида юзага келган сув тўлқинлари ёрдамида сувнинг юза қатлами пастки қатламлар билан аралашиб, сув ҳароратининг тенглашишига гомотермия деб аталади.

Ёзда сувнинг юза қатлами иссиқ бўлади, кузнинг яқинлашиши билан эса сувнинг совиши ва унинг пастга тушиши кузатилади, натижада эпителимнион ва гиполимион қатламларнинг ҳарорати тенглашади (1-расм).



1-расм Сувнинг фаслли циркуляцияси.

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

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

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

Кўллар сувида эриган газлар. Сувдаги эриган газларнинг гидробионтлар учун аҳамияти каттадир. Сувда эриган газларга кислород, карбонат ангидриди, сероводород ва бошқалар киряди.

Маълумки, атмосфера таркибида газ, газсимон кислород сув юзаси орқали сувга ўтади. Сув юзаси ҳавони ютиб, унинг тўлқинлари ҳавони ўраб олади, ҳаво сувга аралашади ва эриган ҳолга ўтади. Сувнинг оксигенга тўйинишида иккинчи манба — яшил ўсимликларнинг фотосинтез жараёнида ажралади. Яшил ўсимликларнинг фотосинтез жараёни қуёш нури бор сув қатламида ўтади ва зонада кислороднинг миқдори кўп бўлади.

Кўл сувининг юқори қатлами кислородга тўйинган. Унинг профундал-туб зонасида кислород кам бўлади. Сув тубида бор кислород ҳам лойқанинг оксидланиш жараёнига сарф бўлади.

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

Туркистоннинг юқори тоғли олиготроф кўлари (Қорақўл, Яшилқўл, Сарез, Чатикўл ва б.) сувларида кислороднинг миқдори 6-7 мг/л атрофида бўлса, тоғ минтақасида жойлашган олиготроф (Искандарқўл, Саричелак) ва бир оз эвтроф хусусиятли кўлларда (Сонқўл, Блункўл, Зорқўл) кислороднинг ёз фас-

лидаги миқдори 3-9,7 мг/л гача боради. Текислик минтақала-ридаги кўпчилик кўлларда (Балхаш, Ильмен, Ладога ва б.) кислороднинг миқдори анча юқорида (10-11 мг/л).

Олиготроф кўлларда кислородли катлам 30-35 м чуқурлик-кача борса, эвтроф кўлларда 180 м гача етади ва бу чуқурлик-да сув 90 фоиз атрофида кислородга қўйинган бўлади.

Кўллар сувида кислород миқдорининг оз-кўплиги ва тақ-симланишига биологик жараёнлардан ташқари ҳарорат ҳам катта таъсир ўтказиши. Айрим кўлларда ҳарорат паст бўлса, кислороднинг миқдори юқори кўрсаткичга эга бўлади. Тоза тоғ кўлларида гидробионтлар таркиби, сони ва миқдори, ма-салан, Сарез, Телецк, Онега кўлларида кам, лекин кисло-родга тўйинган қатлам, юқоридан пастга қараб аралашиб бо-ради. Пастдаги кислороди кам қатлам юқорига кўтарилади ва бундай ҳолатга сув тўлқинлари сабаб бўлади.

Кўл сувларида CO_2 гази ҳам эриган ҳолда учрайди. Бу газ ҳам кислород каби сув қатламлари бўйича аралашиб туради. Яшил ўсимликларнинг фотосинтез жараёни актив ўтган сув қатламларида кислород кўплаб ажратилса, сувдаги CO_2 ўсим-ликлар томонидан кўплаб шимилади, фотосинтез жараёнида унинг миқдори камаёди ва аксинча, кислород кам жойларда CO_2 нинг миқдори ортади.

Айрим кўллар сувининг юза қатламида кислороднинг миқ-дори 9-9,5 мг/л, кўлнинг тубида 0,7-1 мг/л. Сув юзида CO_2 йўқ, лекин сувнинг лойқалиги, чириндилари кўп бўлган ту-бида CO_2 нинг миқдори 12-16, ҳаттоки 18-19 мг/л гача етади.

Маълумки, кислород гидробионтлари ҳаёт фаолиятини тез-лаштиради, CO_2 эса уларга салбий таъсир қилади, унинг сув-да кўпайиб кетиши балиқларда ўлат касаллигининг келиб чи-қишига олиб келади. Сероводород — бу газдан ҳам заҳарли бўлиб, у кўллар тубида, органик қолдиқлар кўп жойда тўпла-нади, сув тубидаги лой, лойқанинг чириши ва ачиши жараё-нида ҳосил бўлади. Натижада лой қора рангга ўтиб, ундан са-сиган тухум ҳиди келади. Бу газнинг кўпайишидан кўплаб сув ҳайвонлари нобуд бўлади.

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

Текислик минтақасида жойлашган кўпчилик кўлларда, қир-

ғоқларда унча баланд эмас, лой, қумдан ташкил топган ер ости сувлари кўтарилиб турадиган жойларда кўл четлари бот-қоқлашган бўлади.

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

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

Детрит таркибидаги турли заррачалар, сув чувалчанглари, тендиледид куртлари ҳашаротлар томонидан ютилади ва улар танасида қайта ишланади, натижада детритлар таркиби ва тuzилиши ўзгаради. Бу жараёнда ва айниқса сув тубидаги лойқа ҳосил бўлишида асосий ролни бактериялар ўтайдилар.

Диторал зонада тўпланган лойқанинг устки қисмида ўсимлик ва ҳайвонларнинг бироз катта қолдиқлари йиғилади, у қора-қўнғир рангли гумус чўкмаларидан иборат бўлади. Кўлнинг чуқур, профунал зонасидаги лойқада ўсимлик ва ҳайвонларнинг чириган ва майда қолдиқлари ва кўплаб планктон сувўтлари учрайди. Унча чуқур бўлмаган кўлларда тўпланган органик моддаларга бой лойқа-сапропель номи берилган. Ундан ўғит сифатида фойдаланадилар, айрим ҳолларда чорва тўпланган лой-лойқа ўзига хос кимёвий таркибга эга бўлганлиги туфайли доривор лой сифатида ишлатилади. Масалан, Боёвут, Далварзин кўлларининг қора рангли лойқаси.

Кўллар сувининг кимёвий таркиби. Турли кўллар сувининг шўрлиги турличадир. Маълумки, кўл сувлари “чучук” ва “шўр” сувга бўлинади. Чучук сувларда минерал тузлар 0,5-1 г/л атрофида бўлса, шўр сувли кўлларда 1-10 г/л, шўрхок сувларда 16-47 г/л миқдоридан тузlidir. Намақоб сувли “Шўрлик”, “Тузкўл” каби кўллар сувида туз миқдори 100-230 г/л га етади. Маълумки, иқлим намли бўлса, у ердаги кўллар суви кам тузли бўлади. Масалан, Байкал, Онега ва Ладога кўллари сувида 100 мг/л

гуз бўлса, Севан кўлида 0,7, Балхаш 1,2-4,2 (5), Иссиқкўлда 5-8, Каспийда 12-15, Оролда 14-15 (1962-1965 йили), 1991-1994 йиллари 30-40 г/л; 2000 йили 100-120 г/л га етди.

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

Туркистон ҳудудида чучук сувли кўлларга Рангкўл (0,394-0,415 г/л), Сонкўл (0,402 г/л), Яшилкўл (0,128-0,318 г/л), Сарез (0,468), Дўнгалик (0,378), Зоркўл (0,66-0,169), Кўкжигит (0,152-0,180 г/л) кабилар киритилса, шўр сувли кўлларга (0,500 дан 16 г/л гача) Иссиқкўл (5,8-6,0), Қора (8-11), Арнасой (2-16), Балхаш (5,5-6,0), Тузкон (4,5-17 г/л) кабиларни мисол қилиб келтириш мумкин. Шўрхок на намақоб сувли кўлларга Помирдаги Сассиқкўл (89-141 г/л), Яхсан (66-82), Тузкўл, Шўркўл (180-230 г/л) мисол бўлади.

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

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

Гянь-Шаннинг оқмас кўллар суви шўрлиги 5-7 г/л га етади. Улар гидрокарбонатли сувлар гуруҳига хосдир. Гидрокарбонат сувли кўлларнинг кўпчилиги (Яшилкўл, Сарез, Искандаркўл, Зоркўл ва б.) чўчук сувли, 35-700 мг/л атрофида. Сульфатли гуруҳга хос кўллар (Рангкўл, Шўркўл, Сарикамиш, Қоракўл) сувининг тузлилиги 450-1000 мг дан ҳам юқори.

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

Чучук сувларда учрайдиган камдан-кам турлар шўр сувларда ҳам ривожланиди, шўр сувларга хос организмлар чучук сувларда ҳам жуда кам ҳолда учрайдилар. Шўрхок кўлларда гидробионтларнинг сони камдир. Юқори тузли шароитга кам организмларгина мослашганлар. Минерал тузлардан ташқари биоген элементлар — азот, фосфор, темир, кремний (1,2-

1,7 мг/л) кабилар ва уларнинг бирикмалари ҳам гидробионтларнинг ривожланиши учун зарур. Азот сувида нитрат, нитрит ва аммиак бирикмалари (0,03-0,74 мг/л) ҳолида учрайди. Фосфор ва унинг бирикмалари (0,017 мг/л) ҳам планктондаги сувўтлар томонидан ёз фаслида актив фойдаланилади. На-тижада фосфорнинг миқдори камаяди. Куз фаслининг охири ва қиш бошидан сувўтларнинг ривожланиши секинлашган-дан кейингина фосфордан фойдаланиш пасаяди ва сувда унинг миқдори ортади.

Гидробионтлар учун турли катионлар (кальций, магний, натрий, калий, темир ва б.) ҳам зарур ва улар сувдаги мине-рал тузлар таркибида етарли бўлса, организмларнинг ривож-ланиши нормал бўлади.

Сувда турли минерал ва органик моддалар бор. Агар мине-рал моддалар атроф-муҳит ва турли табиий жинслар ювили-шидан ҳосил бўлса, органик моддалар ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг чириши, парчаланиши асосида юзага кела-ди ва сувда эриган ҳолда бўлади. Органик (гумин) моддалар кўп сувларнинг рангини ўзгартириши мумкин, жумладан, тим қора чой рангида бўлади (16-жадвал)

16-жадвал

Туркистоннинг айрим кўллари сувида биоген элементларнинг миқдори (мг/л) (Эргашевлар, 2002)

Кўлларнинг номи	F	NH4	NO2	NO3	Фосфатлар	Кремний
Қоракўл	0,7	0,34	0,04	0,18	0,021	3,4
Яшилкўл	0,10	0,07	0,003	0,12	0,016	4,5
Сарез	0,14	0,08	0,003	0,23	0,012	2,08
Искандаркўл	0,12	0,07	0,002	0,39	0,015	12,47
Арнасой	-	0,17	0,034	1,18	0,015	-
Айдар	0,08	0,10	0,018	0,43	0,55	4,09
Бийликўл	0,14-0,22	1,58-2,08	0,053-0,089	1,05-0,81	1,23-1,87	8,7-9,1

Сувда органик моддаларнинг кўрсаткичи сувнинг оксидланиши орқали белгиланади. Кўл сувларида оксидланиш турличадир. Масалан, Искандаркўлда – 1,2-1,3 мгО₂/л, Севанда – 2,0-2,2, Байкалда эса – 0,8-1,1 мгО₂/л. Кучли ботқоқланган кўлларда сувнинг оксидланиши ёз фаслида 36, қишда эса 61 мгО₂/л гача бўлади. Туркистон текислигида жойлашган кўпчи-

лик кўлларда сувнинг оксидланиши 3,0-1,7 мгО₂/л атрофида-дир. Сувда гумин моддаларининг ортиқча бўлиши у ердаги организмларга салбий таъсир кўрсатади, уларнинг ривожланиш ва тақсимланиш жараёнини секинлаштиради.

Кўпчилик чучук сувли кўлларда водород иони бетараф муҳитли (рН=7,0) бўлади. Юқори музли кўл сувлари бироз ишқорланган ва органик моддаларга бой бўлганлиги сабабли, кўлларнинг суви нордон муҳитлидир (рН=5,0-6,0). Чучук сувли тоғ кўллари рН= 7,5-7,6 атрофида. Масалан, Зоркўл рН=7,5-7,7, Яшилкўлда рН=7,6, Сонкўл ва Рангкўлда рН=7,8 га тенг.

Сувнинг ишқор ва нордон ёки бетараф (нейтрал) муҳитида учрайдиган кўпчилик организмлар шундай муҳитларга мослашганлар. Нордон муҳитга сув ҳайвонлари (моллюскалар, қисқичбақасимонлар, айрим балиқлар) ва ўсимликлар экологик мослашган, аммо шу муҳит кўп турларга салбий таъсир қилади ва уларнинг ўсиш, кўпайиш ва тақсимланишини секинлаштиради, ҳаттоки тўхтатади, организм нобуд бўлади.

4.2. Кўлларнинг муҳитга таъсири

Кўллар атроф-муҳит иқлимига етарли даражада таъсир кўрсатадилар. Турғун сув ҳавзалари қуруқликда сувнинг айланиши ва сув орқали туз, газ, иссиқлик, лой-лойқанинг кўчиши ва айланишига сабаб бўлади. Дунё кўлларида тўпланган сувнинг ҳажми 176,4 минг км³, дарёларда ҳаммаси бўлиб 2,12 минг км³, ўртача 1 йилдан 17 йил ичида ҳавзаларда сувлар айланиб янгиланади. Дарёларда эса сув ҳар 19 кунда бир марта янгиланади. Агар катта сув ҳавзаларида дарёлар кам, кўллар эса кўп бўлса, шу ҳавза сувининг айланиши секин ўтади (Михайлов, Добровольский, 1991).

Ҳавзада сувнинг секин айланиши эриган туз, органик моддалар, лой-лойқа, иссиқликнинг тўпланишига сабаб бўлади ва шу омиллар сув тубида қолади. Масалан, Байкал кўлига қўшилаётган Селенга дарёси сувининг шўрлиги 100-230 мг/л, сувнинг лойқалиги эса 100-250 мг/л, Байкалдан оқиб чиқиб кетадиган Ангара дарёси сувида 90-100 мг/л туз, гоҳо 200 мг/л атрофида лойқа бор. Кўл юзасида тўпланидиган сувнинг ҳажми кўп бўлса, сув тубида туз ва лой-

лойқа кўп бўлади ва иккинчи дарёга чиқадиган сувнинг ҳажми камаяди.

Кўл сувига улар жойлашган ҳудуднинг иқлими тўғридан-тўғри таъсир қилади. Масалан, юқори тоғ кўлларида (Сарез) оқиб чиқадиган дарё суви иссиқ вақтда совуқ, паст ҳароратли, музлаган дарёда эса кўлдан оқиб чиқадиган дарё суви анча илиқ бўлади.

Кўлларнинг ерли иқлимга таъсири қуйидагича намоён бўлади, яъни жойнинг континентал иқлимини пасайтиради, ҳавонинг қуруқлиги камаяди, баҳор ва куз чўзилади, шу минтақада ер ости сувларининг сатҳи кўтарилади, ўсимлик-ҳайвонлар дунёсининг турлари сони, таркиби ўзгаради.

Оқиб чиқиб кетмайдиган, турғун кўлларнинг сув бойлиги уларга тушадиган дарёларнинг сув ҳажмига боғлиқдир. Бунга Орол денгизи ва унга қуйиладиган Амударё ва Сирдарё яққол мисол бўла олади. Бу икки дарё сувини исроф қилиб ишлатиш ва сув омборларида тўплаш ҳамда қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда ортиқча ишлатиш натижасида икки дарёдан Оролга борадиган сув ҳажмининг кескин камайишидан Оролда сув сатҳи (1961 йилга қараганда) 28 м га пасайди, денгиз майдони 3,8 баробарга, сувнинг ҳажми 1064 дан 115 км³ га камайди. Сув қирғоқлари 100-120 км дан ортиқ ичкарига кетди. Атроф-муҳитнинг юмшоқ намли иқлими ўзгарди. Тузли чанг кўпайди, кўл сувининг тузлилиги 10-11 дан 72 г/л гача ортиб кетди. Кўл ва кўл атрофидаги экосистемалар деградацияга, бузилишга учради. Тупроқнинг шўрланиши натижасида ўтлоқзорлар, уларни ҳосил қилувчи ўсимлик турларининг таркиби бузилишидан шу ердаги биоценозлар ва экосистемалардаги ҳайвон турлари камайиб кетмоқда.

4.3. Орол денгизининг фожиаси

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

Халқ хўжалигининг нотўғри ривожланиши, келажакдаги экологик ҳолатни кўра билмаслик, ортиқча сунъий кўлларни

ташқил қилиш, сувдан хўжасизларча фойдаланиш ва пахта якка ҳокимлиги натижасида Орол денгизига тушадиган Сирдарё ва Амударё сувларининг ҳажми камайиб, Оролнинг сув майдони 64 минг дан 39 минг км² га камайди, денгиз борган сари кичрайиб, дунёдаги катта кўллардан кейинги 6-ўринга тушиб қолди. Ундаги сув сатҳи 1960 йилга қараганда 20,5-24 метр пасайди, сувдаги минерал тузлар миқдори 1 литр сувда 70-72 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 пахтанинг 95% и, шолининг 40% и, мева, узумнинг 1,3 қисми, полиз ва сабзаёт экинлари ҳосилининг эса $\frac{1}{4}$ қисми Орол ҳавзасидаги суғориладиган ерлардан олинадиган бўлди.

Орол денгизининг 1961 йилги ҳолати ҳозирги кунда тарих саҳифаларига ўтиб кетган бўлса-да, уни билиш, сабабларидан хабардор бўлиш ҳар бир ўқувчининг бурчидир. Орол бўйи катта регион бўлиб, унинг майдони 47300 км² ни эгаллайди, аҳолиси 3,3-3,5 млн кишидан иборат.

Орол денгиз сатҳдан 54 м баландликда жойлашган, майдони 66085,6 км², энг чуқур жойи 69 м, ўртача чуқурлиги 16,1 м бўлган, қирғоқларининг узунлиги 4430 км; денгизнинг кенглиги 292, узунлиги эса 424 км га етган. Ундаги турли оролларнинг сони 1100, уларнинг майдони 2234,9 км², энг йирик оролларга Кўкорол (майдони 311 км²), Борсакелмас (170,3 км²), Возрождение (169,8 км²) кирган (Рафиқов, 1990).

1961 йилгача Орол денгизига Амударёдан ўртача 38,8 км³, Сирдарёдан 13,2 км³ сув тушган (жами 51,8 км³). Ундан ташқари атмосфера ёғинлари ҳисобига 5,8 км³ сув қўшилган. Буғланишга ҳар йили 900 мм ёки 57,7 км³ намлик сарф бўлган.

1952-1961 йилларда денгиз сувининг минерал тузлар миқдори бир литр сувда 9-10,3 г ни ташқил қилган. Амударё орқали йилига 20,5 млн, Сирдарё орқали эса 11,7 млн т туз эриган ҳолда денгизга сув билан тушиб турган. Ҳар йили ўртача 300-400 минг т, баъзи йиллар 550 минг т балиқ тутилган. Бу кўрсаткич Собиқ Иттифоқ ички сув ҳавзаларида тутилган балиқнинг 5% ини ташқил қилган, фақат 1958 йили Мўйноқ балиқ комбинатида 21,5 млн дона балиқ консерва тайёрлан-

ган. 1957 йили 1 млн 200 минг, 1979 йили жами 5 минг ондатра тугилган бўлса, ҳозирги кунда улар айрим кўллардагина сақланиб қолган, холос.

Кейинги йилларда Қорақум каналининг қурилиши ва унинг зонасидаги ерларнинг, Қарши чўлининг ўзлаштирилиши, Зарафшон ҳавзаси, Сурхон-Жиззах каби районларнинг ўзлаштирилиши, Нурек, Токтагул, Туямўйин сув иншоотларининг қурилиши Сирдарё ва Амударё сувларининг кўплаб сарфланишига олиб келди. Оролга сув жуда кам тушадиган бўлди. Натижада, Орол денгизи сувининг сатҳи 20 м дан ортиқроқ пасайди, майдони 38-40% кичрайди. Сувдаги минерал тузлар миқдори бир литр сувда 3-10,3 г дан 70-72 гр га кўтарилди.

1960 йиллар денгизга 52,6 км³, 1970-1980 йилларда эса 18,5 км³, 1981-1986 йиллари йилига 3,3 км³ сув денгизга қуйилган, холос. Фақат 1987-1988 йиллари денгизга жами 33 км³ сув тушган.

1989 йили Орол сувининг сатҳи 20-22 м га пасайиши натижасида ундаги сувнинг ҳажми 370 км³ ни, майдони 373-43,2 км² ни ташкил қилган. Денгизнинг ҳозирги қирғоғи жанубий соҳилдан 40-50 км, жануби-шарқий қисмидан эса 80-100 (120) км чекинган. Оролнинг Судоче кўли, Жилтирбос кўлтигининг кўл ва кўлобларида ҳар литр сувда 40-45 гр дан 120 гр туз бор. Орол тубида эса 10 млрд т турли минерал тузлар тўпланган.

Оролни сақлаб қолиш ва Орол атрофидаги экологик ҳолатни гиклаш мақсадида Сирдарё ва Амударёдан 1990 йилдан бошлаб 8,7 км³, 1995 йилдан бу кўрсаткич 11 км³ ва 2000 йилда 15-16 км³, 2005 йили Оролга 10 км³ сув тушган, яхши об-ҳаво бўлиб турса, 1995 йили Оролга 20-30 км³ сув тушса, 2005 йили эса 30 дан 40 км³ ча сув юбориш мўлжалланган, аммо, бу бўлмади. Ҳозир йилига 3-3,5 км³ сув аранг бормоқда.

Келажакда Амударё этакларидаги коллекторлар ва майда кўлларнинг (Сариқамишдан бошқа) сувларини (ўртача 6 км³) Оролга жўнатиш режалаштирилган. Туркистон, Ҳоразм вилояти ерларидан суғоришга ишлатиладиган сувларни тежаб, қўшимча 10 км³ сувни Оролга ташлаш мўлжалланган. Ундан гашқари, Амударё ва Сирдарё сувларининг турли жойларида, айниқса, Мирзачўлда тежаб, Оролга яна 5 км³ сув оқизиш мумкин. Олимларнинг юқоридаги ҳисоби бўйича Орол денгизига ҳар йили 20 км³ сув жўнатиш мумкин. Туркистон худуди-

нинг экин майдонларида сувни тежаб ишлатиб, унинг буғла-
ниб кетишини камайтириш йўли билан яна 10 км³ сув юборса
бўлади. Орол денгизи сувини 33,5-34 м чуқурликда ушлаб ту-
риш учун ҳар йили унга 20 км³ сув юборилиши керак (Акра-
мов, Рафиқов, 1990).

1987 йили Орол ҳавзасида 97,9 км³ сув сарфланган, шун-
дан суғориш учун 82,9 км³, саноат ишлаб чиқаришига — 8,5
км³, хўжалик эҳтиёжига — 2,8 км³, қишлоқ ва шаҳарларни сув
билан таъминлаш учун — 1,7 км³ сув олинган, шундан 27,5 км³
сув магистрал каналларда шимилишга сарф бўлган. Ўзбекис-
тон бўйича 36% сув шимилишга сарф бўлса, Қорақалпоғис-
тон, Самарқанд, Хоразм, Бухоро вилоятларида бу кўрсаткич
40-50% ни ташкил қилган.

Ҳар йили 15-20 км³ сув ерга сингиб кетади. 1960-1982 йил-
ларда Қорақум канали зонасида ҳар гектар суғориладиган май-
донга 9-12 минг м³ сув бериш ўрнига 14-18 минг м³ сув берил-
ган. Сувга нисбатан бундай хўжасизлик натижасида тупроқнинг
юза қатламида 1-1,5 метрли туз қатламлари вужудга келади.

Сирдарё ҳавзасида Қайроққум (1956 йил), Чордара (1965 йил)
ва Токтагул (1974 йил) сув омборларининг қурилиши ва уларда
40 млрд м³ дан ортиқ сувнинг тўпланиши Сирдарё сувининг
Орол денгизига қўйилмаслигига олиб келди. Натижада 2 млн
гектардан ортиқ майдонда тўқайзор ва ўтлоқзорлар қуриди,
шўрлаб кетди.

Орол сувининг сатҳи 24 м га пасайса, унинг қуриган қис-
мида жуда оғир табиий ўзгаришлар бўлади. Башоратларга қара-
ганда, қуриган ерларда 12,5-13 метрли туз қатламлари ҳосил
бўлади, ер ости сувлари 11-18 м пастга тушади, тупроқда суль-
фат, хлор, натрий тузлари ортиб кетади, чўл зонасининг май-
дони кўпайиб боради, қишлоқ хўжалиги, чорвачилик ишла-
ри оғирлашади, одамларда турли-туман касалликлар келиб
чиқади, уларнинг соғлиқ даражаси, айниқса, болаларда, кек-
саларда, аёлларда пасаяди. Оролнинг қуриган ерларида ҳосил
бўлган 1-1,5 метрли қум-тупроқ туз кучли шамол билан ҳар
йили 15-75 млн т гача ҳавога кўтарилиб, минглаб километр
атрофга тарқалади.

Ҳозирги кунда Орол атрофидаги ерларнинг ҳар бир гекта-
рига 700-750 кг дан натрий, хлор, магний сульфат тузлари
тушмоқда. Экин майдонларининг йил сайин шўрлиги ортиб

бормоқда. Орол атрофидаги муҳит туз тарқатувчи майдонга айланди. Оролнинг қуриб бориши иқлимга ҳам ўз таъсирини ўтказмоқда. Масалан, ҳозирги кунда Сирдарё ва Амударё этакларида қиш фаслининг ҳарорати илгари кўп йиллик ҳароратдан $1,5-2^{\circ}\text{C}$ га паст, ёзда эса $2-4^{\circ}\text{C}$ иссиқроқ бўлиб қолди.

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

Ҳозирги кунда ҳар йили Орол суви юзасидан 40 км^3 сув $50-60 \text{ см}$ буғланиб, денгизнинг сатҳи пасайиб, майдони кичрайиб, ундаги тирик жонзотларнинг сони камайиб бормоқда.

Оролни сақлаш ва Оролбўйи экологик шароитини яхшилашнинг айрим чора-тадбирлари: 1) Волга ва Сибирь дарёлари — Обь-Иртиш сувининг бир қисмини Орол ҳавзасига келтириш; 2) Орол ҳавзасидаги мавжуд сувлардан тежамкорлик билан фойдаланиш ва ортиқча сувни денгизга йўналтириш; 3) барча оқава ва сизот сувларни катта коллекторлар ёрдамида Орол денгизига оқизиш; 4) Сарикамиш кўли сувининг бир қисмини оз-оз миқдорда бўлсада Оролга йўллаш; 5) Сирдарёнинг чап қирғоғида жойлашган Арнасой кўллар тизими сувларини ҳам қисман коллекторлар орқали Сирдарёга ташлаб, денгизга жўнатиш; 6) катта сув омборларидан сувларни куз ва қиш фаслларида, сувнинг буғланиши кам вақтда Сирдарё ва Амударё орқали Оролга оқизиш; 7) икки дарё этакларида ер ости сувларини чиқариш (Эргашевлар, 2002).

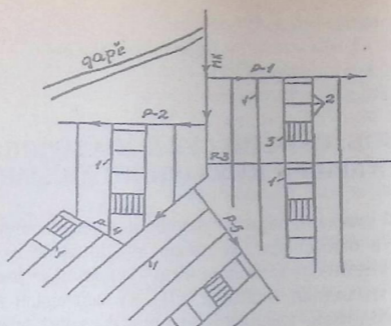
V БОБ. СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАЪРИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ

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

5.1. Суғориш каналларининг таърифи

Сунъий сув ҳавзалари кўпчилик ҳолларда суғориш каналларидан бошланади. Улар сувни экин майдонларига етказиб берадилар. Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида суғориш каналларининг умумий узунлиги 225-230 минг км дан ортиқдир. Суғориш каналлари сув манбаидан (дарё, кўл, сув омбори) сув олади ва ўз навбатида доимий ҳамда вақтинча каналларга бўлинади ва уларга сув беради. Доимий каналлар ўз навбатида бош каналлар (БК), улар 1-, 2- (1-ш, 2-ш, 3-ш) шахобчаларга бўлинади. Уларни давом эттирадиган каналлар кичик каналлар деб айтилади. Уларда фақат экинларни суғориш вақтидагина сув бўлади, холос (Эргашев, 1974, 2002).

Туркистоннинг тоғли ҳудудларида кичик суғориш ариқлари дарё, булоқлардан сув олиб, экин майдонларига сув етказиб беради. Бундай ариқлар тоғли ва юқори тоғли районларда доимий суғориш иншоотлари ҳисобланади, бундай ариқларни Искандардарё, Зарафшон, Панж, Гунт, Вахш, Ақсу, Қашқадарё, Тўпаланг каби дарёларнинг бошланиш қисмларида учратиш мумкин.



2-расм Суғориш каналларидан сувнинг оқиши.

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

Юқорида қайд қилганимиздек, кичик каналларда сув бўлмайди, қишда шимолий бош каналларда сувнинг юзаси 10-30, айрим ҳолларда 50 см қалинликда муз билан қопланади. Ёз фаслида сувнинг ҳарорати 18-200, бироз саёз каналларда 22-260 гача кўтарилади.

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

Тоғ ва адир минтақалардаги дарёлардан бошланадиган каналлар (Шоҳимардонсой, Фарғона бош каналлари) сувлари-

да тузлар миқдори 410-550 мг/л, Мирзачўл ҳудудидаги каналларда 110-120 дан 250 мг/л гача бўлса, Қорақум канали сувида 1270 мг/л га етади.

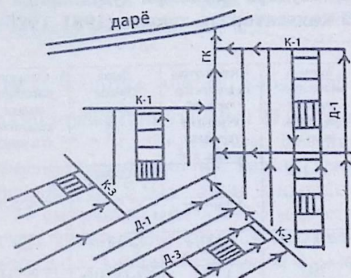
Туркистондаги суғориш каналларининг сув олиш характери бўйича кўриниши (Эргашев, 1976) қуйидагича.

Маълумки, дарёлардан бошланадиган каналлар (3-расм) ўз навбатида қуйидаги тизимда бошқа сунъий сув иншоотларига сув ётказиб берадилар, яъни:

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

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

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



3-расм Зовур-коллекторларда оқва сувларнинг тўпланиши.

5.2. Зовур-коллекторларнинг таърифи

Туркистон халқлари тупроқ шўрлигини йўқотишда ер ости сувлар сатҳини зовурлар ёрдамида пасайтириб, ерни шўрланишдан сақлаганлар. Юз йиллар давомидаги халқ тажрибасининг жуда фойдалилигини илмий тадқиқотлар ҳам тасдиқлаган. Шундай қилиб, юқори тузли ер ости сувлари ер бетига яқин жойлашган майдонларда шўрланиш зовур ва коллекторлар ёрдамида маълум меъёрда сақланади.

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

Зовур ва коллекторларнинг асосий ҳудудлар бўйича узунлиги, уларда тўпланадиган сувларнинг йиллик ҳажми, сувнинг тузлилиги ва йил давомида экин майдонларидан сув билан оқиб чиқиб кетадиган тузларнинг миқдори 17-жадвалда (Чембарисов, Бахритдинов, 1989) келтирилган.

17-жадвал

Сирдарё ва Амударё ҳавзалари ҳудудларида жойлашган зовур ва коллекторлар ҳақида (1981-1986 йиллар)

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

кил қилади. Зовурларни қалин ўт босган бўлади (Рсимбетов, 1973).

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

Сирдарё вилоятидан 1983-1985 йиллар ичида йилига $2,24 \text{ км}^3$ оқава сувлар оқизиб кетилган. Сувнинг тузлилиги ўртача $2,5-2,6 \text{ г/л}$ га борган. Шу ҳудуднинг экин майдонларига суғориш кеналларининг суви билан $2,2 \text{ млн т}$ туз келтирилса, зовур-коллекторлар тўплаган оқава сувлар билан $3,4 \text{ млн т}$ туз оқизиб кетилган. Фақат Марказий Мирзачўл коллектори сувининг ўртача тузлилиги 1986 йили $6,0 \text{ г/л}$ га тенг бўлган. Жиззах вилоятидаги зовур-коллекторлар сувининг тузлилиги 1986 йил $7,9 \text{ га}$ тенг бўлган, айрим зовур-коллекторлар сувида тузлик $0,8-19,0 \text{ г/л}$ га етган. 1981-1982 йиллар ичида суғориш каналлар суви орқали $2,4-2,9 \text{ млн т}$ туз келган бўлса, зовур-коллекторлари суви билан $3,13-3,8 \text{ млн т}$ туз сув билан дарёга, кўлларга олиб кетилган.

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

Сирдарё ўзанида ер ости сувларининг тузлилиги 1 г/л дан ошмайди, Марказий Фарғонада $5-10$, шўрланган жойларда $20-50 \text{ г/л}$ га етади. Ер ости шўрланган сувлар ер юзасига қўтарилиб, зовурлар, коллекторлар сувининг шўрланишига сабаб бўлади.

Андижон вилояти зовур-коллекторлар сувининг тузлилиги $0,41-3,66 \text{ г/л}$, Наманган вилоятида $0,50-1,92$, Фарғона вилоятида $2,5-4,7 \text{ г/л}$ га тенг. 1971-1980 йиллар давомида Марказий Фарғонадан $3,7 \text{ млрд м}^3$ шўр сув билан $7,5-15 \text{ млн т}$ туз сув билан дарёга ташланган.

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

Вахш воҳасидаги зовур-коллекторлар сувининг тузлилиги $2-3,2 \text{ г/л}$ га тенг. Сурхон-Шеробод ҳудудидаги зовур-коллек-

гор сувининг тузлилиги 1,2-4,94 г/л (5,3-6,2 г/л). Тахиятош ерларидаги коллекторларда 8,4-8,5, Бухоро далаларининг коллектор сувида 2,8-5,5 г/л туз бор. Амударё воҳасидаги коллекторлар йилига 14-16 км³ сувни тўплаб, экин майдонларидан олиб чиқиб, Амударёга тушириши туфайли унинг тузлилиги 1 г/л дан ортиқдир.

5.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи

Туркистоннинг аҳоли яшайдиган марказларида турли катталиқдаги (15 дан 180-200 м²гача) ҳовузлар кўплаб учрайди. Уларнинг чуқурлиги 0,5 м дан 5-6 м га етади. Ҳовузлардаги сув, асосан, чучук ва ичимлик учун мўлжалланган, сувнинг шўрлиги 0,15 дан 0,5 г/л атрофида, ёзда сувнинг ҳарорати 30-33°C га кўтарилади.

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

Балиқчилик ҳовузлари пастроқ жойларга қурилган бўлади. Баъзан дарё ўзанларига қурилса, айрим ҳолларда катта майдонлар қазиб, четларига тупроқ-шағал-қум тўкиб, бетонлаб ҳовузлар ташкил қилинади. Уларга дарёлар, суғориш каналлари ёки булоқлардан (масалан, Навоий вилоятидаги Ғозғон-Нурота ерларида) сув келади ёки ер ости сувлари билан тўлтилади. Ҳовузлардан чиққан сувлар билан экин майдонлари суғорилади, чорва моллари сув ичади. Ҳовузларда иссиқсевар (карп, карась) ёки совуқсевар (форель) балиқлар кўпайтирилади ва юқори сифатли балиқ маҳсулотлари олинади.

Балиқчилик ҳовузларининг майдони турличадир, масалан, 30-50 гектардан (Тошкент, Душанбе балиқчилик питомниги), 200-250 (Чимкент, Чили, Олмаота, Қамашини) гектар майдонли ҳовуз қурилган. Қирғизистон ҳудудидаги ҳовузларнинг умумий майдони 1800 гектар. Фақат Бишкек балиқчилик хўжалигининг майдони 300 гектарга тенгдир. Тожикистонда ҳам балиқчилик хўжаликларининг умумий майдони 1000 гектардан ортиқ. Ўзбекистоннинг ҳамма вилоятларида балиқчилик хўжаликлари бўлиб, ҳар бирининг майдони 200 га дан ортиқдир. Уларда гектарига ўртача 15-16 центнердан балиқ маҳсулоти олинади.

Балиқчилик ҳовузларининг чуқурлиги 3-4 м дан 10-12 м гача,

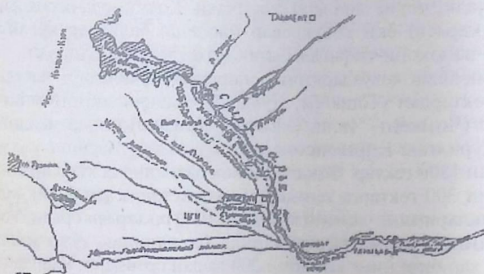
сувнинг тиниқлиги 0,3-3 м агрофида, сувнинг шўрлиги 0,25 дан 13 г/л гача етади. Сувда эриган кислороднинг миқдори 70 (баҳор ва куз охири) дан 170% гачани (ёз фасли) ташкил қилади. Ҳовузларда сув юзасида максимал ҳарорат ёз фаслида 32-340С гача кўтарилади. Туркистоннинг шимолий ҳудудларида жойлашган ҳовузлар юзаси қиш фаслида муз билан қопланади.

Балиқчилик ҳовузларида балиқларнинг кўпайиши, ўсиши ва балиқ маҳсулотларининг ортиши учун турли табиий ва сунъий омиллар (ўғитлаш, озуқа бериш), улардаги бирламчи маҳсулотни ҳосил қилувчи бактерио-зоопланктон организмларнинг ривожланиш даражаси, иккиламчи маҳсулотни ҳосил қиладиган балиқлар сонининг ортишига сабаб бўлади.

5.4. Сув омборларининг таърифи

Сув омбори – сув тўплайдиган ва унинг кейинчалик ишлатилишини, фойдаланишини бошқарадиган сунъий сув ҳавзасидир.

Сув омборлари қадимдан қурилган ва аҳолини ҳамда деҳқончиликни сув билан таъминлаб келган. Ер юзидан биринчи гўғонли Саду Эль-Кафара номли сув омбори милоддан олдинги 2930-2750 йилларда Мисрда қурилган. Ҳозирги кунда Ер юзидан 30 мингдан ортиқ сув омбори бўлиб, ҳар йили 300-350 га яқин янги-янгилари қурилади. Дунё бўйича сув омборларининг умумий майдони 400 минг км² ни ташкил қилади, уларга қўшилган кўллар инobatга олинса, умумий майдони 600 минг км², сувнинг ҳажми эса 6000 км³ га етади.



5-расм Мирзачўл сув ҳавзаларининг схемаси.

Дунёдаги катта-катта дарёлар (Миссури, Колорадо, Парана, Волга, Днепр, Ангара, Нил, Амударё ва б.) тўғонлиниб, уларда сув омборлари ташкил этилган. Бундан 40-50 йиллар кейин ҳам дунё дарёлари тўғонланади, уларнинг сувлари тўпланади ва бошқарилади.

Дунёдаги ҳамма сув омборларининг сони 30000 атрофида бўлиб, уларнинг кўпчилиги Шимолий Америкада (30%), Осиёда (26%), Европада (21%) жойлашган (Михайлов ва б., 1991).

Ер юзидаги энг катта сув омборлари ҳақидаги маълумотларни қуйидаги жадвалда келтирамиз (18-жадвал).

18-жадвал

Айрим сув омборлари ҳақида маълумотлар

Сув омборларининг номлари	Дарёларнинг номлари	Майдони, км ²	Узунлиги, км	Эни, км	Чуқурлиги, м	Сувнинг ҳажми, м ³	Сувнинг туз миқдори, г/л
Дубоссар	Днепр	1,8	125	0,5-1,5	19-20	-	0,3-0,4
Днепр	Днепр	3,2	155	-	60	-	0,2-5,9
Волжск	Волга	32,6	80	3-4	1,7-13	10 млрд	0,2-0,4
Камск	Волга	172-180	-	20-35	-	11 млрд	-
Магнитогорск	Урал	3,4	18	-	-	190	1,0
Мингечаур	Кура	6,3	70	12	30	16 млрд	0,32
Бухтарма	Ирғиш	550	500	2-40	70	53-54 млрд	2-2,2
Караганда	Нура	8,2	2-3	-	3	240	-
Нерик	Вахш	98	66-70	1,4-6,5	107-254	10,5 млрд	0,15-0,26
Токтагул	Норин	284	65	4,4-12	68-215	19 млрд	0,2-0,22
Чордара	Сирдарё	78,3	80	9,8-25	6,6-22	5,4-5,7 млрд	0,9-1,5
Қайроққум	Сирдарё	510	55	9,3-15	6,9-27	4,5-5 млрд	0,24-0,24
Чорвоқ	Чирчиқ	340	22	1,8-10	49-148	2 млрд	0,24-0,94
Каркидон	Сирдарё	9,5	5	1,9-5,5	23-66	218 млрд	0,2-3,5
Жанубий Сурхон	Сирдарё	64,6	20	3,2-6,2	10-27	610 млрд	0,450-500
Чимкўрган	Қашқаларё	45	15	3-7	9,5-23,5	425 млрд	0,380-0,490

Катта-қўрғон	Зарафшон	80,5	15	5-8	10-25	840 млрд	Чучук
Андижон	Қорадарё	60,0	14,4	4- 4,2	29- 100	1,7 млрд	Чучук
Бўғун	Бўғун	63,5	14,7	4,3- 7,2	5,3-19	663 млн	Чучук
Ўртатўқай	Чу	25	18	1,4- 3	19-47	450 млн	Чучук
Тошкўпир	Мурғоб	40	25	1,6- 3	0,5-19	18,5 млн	Чучук
Ҳиндикуш	Мурғоб	5,5	8,8	0,6- 1	2,7- 7,4	15 млн	Чучук
Ислотан	Мурғоб	10,6	25	0,4- 2,4	2,3- 2,4	24 млн	Чучук
Тажан-1	Тажан	20,7	11,2	1,1- 2,9	1,6- 5,5	30,5 млн	Чучук

Сув омборларининг хислатлари, бўлиниши, майдони ва сувнинг ҳажми. Сувдан унумли фойдаланиш мақсадида табиатга ва унинг сув бойликларига инсон қўли ва техникасининг аралашуви зарурат бўлиб қолди, натижада дарёлар, оқар қўллар гўсила бошлади. Тўғонлар кўтарилди, сув тўпловчи омборлар юзага келди. Сув омборлари жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий муаммоларини ва инсон эҳтиёжини ечиш билан биргаликда турли табиий офатлардан, яъни, сув босиш, сув тошқинларидан сақлайди.

Тўпланган сув экин майдонларини суғоради, аҳоли яшайдиган жойларни, турли корхоналарни сув билан таъминлайди. Ундан ташқари ГЭС лар қурилиб, улар катта ва кўп электроэнергия беради. Иккинчи томондан сув омборларининг катта майдони балиқчилик учун энг қулай муҳит ҳисобланса, яна сув транспорти, инсонларнинг дам олиш жойи, балиқ овлаш каби ишларни ҳам амалга ошириш жойи ҳисобланади.

Сув омбори дунё сувини бошқариш билан бирга, сувнинг алмашилини каби жараёнлар ва у жойлашган ҳудуднинг табиий омиллари ўзгаришига ҳам етарли даражада таъсир ўтказиши.

Шундай қилиб, сув омборлари ўзига хос сув объектлари — ҳавзалари бўлиб, табиий ландшафтнинг янги техноген компоненти ҳисобланади. Сув омборлари дарёларнинг сув режимини ўзгартиради ва атроф-муҳитга сезиларли — ҳам ижобий, ҳам салбий таъсир қилади, яъни муҳитнинг намлиги ортади, ер ости сувлари кўтарилади, экинларнинг серҳосил

бўлишига ёрдам беради, аммо уларнинг ҳосилини етиштириш даври чўзилади, суғориш услублари бузилса, мева дарахтлари, узумлар мевасининг ширинлик даражаси ўзгаради, пахтанинг етилиши чўзилади ва бошқалар.

Сув омборларининг бўлиниши. Сув омборлари сув йўли бўйича ўзанли ва чуқурликка жойлашган гуруҳларга бўлинади. Уларнинг туби пастликка, дарё оқимиغا қараб, нишабли бўлади. Дарё сувини тўсиб, уни бошқариш услубига қараб, сув омборлари кўп йиллик, фаслли, ҳафтали, ҳаттоки сувнинг бошқарилиши бўйича кунли ҳам бўлиши мумкин. Сув омборлари ўзларининг географик жойланишларига қараб, икки хилга бўлинади, яъни:

1) текисликдаги сув омборлари. Бу гуруҳга Волга-Днепр, Обь-Енисей, Амур ва Туроннинг текислик минтақаларида жойлашган сув омборлари киради; 2) тоғолди; 3) тоғ сув омборлари. Бу гуруҳга Кавказ ва Туркистоннинг тоғ ва тоғолди минтақасида жойлашган сув омборлари киради.

Бундай бўлинишда минтақаларнинг иқлими, сув ҳавзалари ва уларда учрайдиган организмларнинг ўсиши, ривожланиши ва тақсимланиши ҳам инобатга олинган.

Туркистон худудининг текислик минтақасида жойлашган сув омборларига Чимқўрғон, Қамаша, Жанубий Сурхон, Чордара, Қуйимозор кабилар, адир минтақасидагиларга Каркидон, Косонсой, Бозор-Қўрғон, Терс-Ашибулоқ кабилар, тоғ минтақасида жойлашганларга Ўртатўқай, Ҳиндикуш, Токтагул, Нурек, Чорвоқ каби сув омборлари киради.

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

Сув омборларининг майдони. Маълумки, Туркистон худудида сув омборларини қуриш жуда қадимдан бошланган. Араб сайёҳларининг берган маълумотиغا кўра, X-XI асрларда Туркистонда би-

ринчи сув омборлари қурилган. Бунга қадимда қурилган Султон-банд сув омборини аташ мумкин. 1896 ва 1909-1910 йилларда Туркманистонда Ҳиндикуш, Иолтан сув омборлари қурилган.

1950-1980 йиллари Туркистонда 40 дан ортиқ сув омборлари бунёд этилган. Уларга Жанубий Сурхон, Учқизил, Пачкамар, Чимкўрғон, Қайроққум, Чордара, Каркидон, Ўртатўқай, Бўғун ва бошқалар киради. 1988 йилгача Туркистоннинг 4 та катта сув ҳавзаси бўйича сув ҳажми 10 млн м³ га етган. Умуман 60 дан ортиқ сув омборлари қурилиб, уларнинг умумий майдони 3949 км², гўпланган сувнинг ҳажми 61,6 км³ га тенг бўлиб, Туркистон дарёларидаги сувнинг 50% ини ташкил қилган (19-жадвал).

19-жадвал

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

Денгиз сатҳидан баландлиги, м	Амударё бўйича сони	Сирдарё бўйича сони	Чу, Талас бўйича сони	Туркманистон бўйича сони	Туркистонда жами	Умумий, % да
0-500	10	5	-	15	30	30
500-1500	7	17	5	-	29	49
1500	-	-	1	-	1	2
Жами:	17	22	6	15	60	100
Майдони, км ²						
0-500	1256,3	1389,7	-	493,3	3140,3	79
500-1500	206,7	464,2	112,6	-	783,5	20
1500	-	-	25,0	-	25,0	1
Жами:	1463,0	1853,9	137,6	434,3	3943,3	100
Сувнинг ҳажми, км ³						
0-500	11468,6	9357,5	-	2119,1	22945,2	37
500-1500	11820,3	25147,5	1238,7	-	38212,5	62
1500	-	-	470,0	-	470,0	1
Жами:	23294,9	34505,0	1708,7	2119,1	61627,7	100

Жадвалдан маълумки, Амударё ҳавзаси бўйича 17 та сув омбори бўлиб, уларнинг умумий майдони 1463 км², сув ҳажми эса 23,3 км³, сувнинг ҳажми 34,5 км³, 250 км² дан ортиқ майдонли сув омборларидан бири Амударё ҳавзасида (Туямўйин, 790 км²). Учаси Сирдарё бўйича (Қайроққум – 510 км², Чордара – 783 км², Токтагул – 283 км²) жойлашган.

Тоғ ва тоғолди минтақаларида жойлашган Нурек (90 км²), Андижон (60 км²), Толлимаржон (77 км²), Бўғун (63,5 км²) каби сув омборларининг ҳам майдони ҳар хилдир.

Сувнинг ҳажми. Ҳозирги кунда Туркистон ҳудудида юзга яқин катта-кичик сув омборлари бўлиб, уларнинг ҳар бирида тўпланадиган сувнинг ҳажми 0,5 млн м³ дан 19 млрд м³ га етади. Панж дарёсида қурилатган ва яқин орада ишга тушадиган Даштижума ва пастки Панж сув омборларида 48 млрд м³ сув тўпланади, катта сув омборларига Андижон (1,7 млрд м³), Толлимаржон (1,3), Чорвоқ (2,0), Шўрсой (2-2,2), Нурек (10,5), Токтагул (19 млрд м³) кабилар киради. Аввалги режалар бўйича фақат Амударё ҳавзасида 40 дан ортиқ сув омборлари қурилиб, уларнинг ҳар бирида 500 млн м³ дан 15-17,5 млрд м³ гача сув тўпланиши керак эди. Бу сув омборлари Сирдарё ва Амударёда катта-кичик ГЭС ларни ишлатиш билан бир қаторда шу икки катта дарёларда сув оқими-ни сунъий бошқаришга ва экин майдонларини суғоришга ҳам мўлжалланган.

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

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

Сув омборларида сув сатҳининг ўзгариб туриши сувдан фойдаланиш (июль-август) даврига тўғри келади, кичик ўзгариш сувдан фойдаланишнинг деярли тўхтаган (сентябрь-октябрь) вақтида кузатилади. Текислик ва адир минтақаларида жойлашган сув омборлари суви кўп ишлатилган вақтида, унинг сатҳи

кунига 1 м дан камаяди. Сувнинг тўлиш даврида, унинг сатҳи кунига 20-30 см кўтарилади ва сув омбори тўлиши учун 100-200 кун (октябрь-март) керак бўлади.

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

Шамол таъсири. Сув омборларида ҳосил бўладиган сув тўлқинлари шамол кучи таъсирида юзага келади. Шимолий ва жанубий шамоллар камдан-кам бўлади, бўлса ҳам уларнинг тезлиги 5 м/с га етади. Куз ва қиш ойларида ҳосил бўладиган шамолларнинг тезлиги 7 м/с, кучли шамоллар 3-4 кун давом этиб, тезлиги 10-15 м/с га, ғарбий шамоллар тезлиги 40, шарқийсининг тезлиги эса 20 м/с га етади.

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

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

Туркистон сув омборларидаги сувнинг чуқурлиги ва айниқса, сув четларининг доимий емирилиши (Жанубий Сурхон, Чимқўрғон сув омборлари дарёдан келаётган сувнинг лойқалиги) сабабли, улардаги сувнинг тиниқлиги ҳам ҳар хил-

дир. Сув омборларининг бошланиши ва четларида сувнинг тиниқлиги 15-20 см (Қайроққум, Чимқўрғон, Чордара), сув омборларининг ўрта ва тўғонга яқин жойларида сувнинг тиниқлиги 1,5-2-6 м га етади. Қўл суви билан боғланган Бухтарма сув омборида тиниқлик 6-7 м га боради.

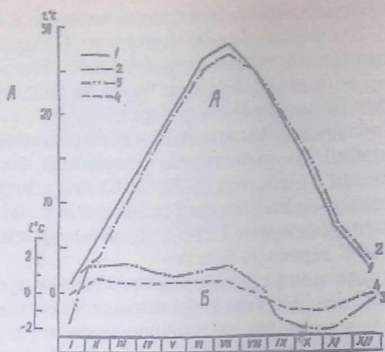
Сув омборларида сувнинг ҳарорати ва газ режимининг ўзгариши. Жанубий сув омборларида сувнинг юза қатламидаги юқори ҳарорати ёз фаслида 26-28 (32°C) гача (Дегроз) кўтарилади. Чимқўрғон ва Қамашу сув омборларида июль-август ойлари сувнинг ҳарорати 37,1-39,4°C, январь-февраль ойларида 2,4-13,4°C атрофида бўлади.

Тоғ минтақаларида сув омборларидаги йиллик ҳароратнинг ўзгариши 0°C дан 36°C гача ўзгариб туради. Текислик сув омборида сув юзасидаги энг паст, минимал ҳарорат 3,0-3,6-4,8°C (Чимқўрғон, Копетдоғ) гача кўтарилади. Тоғ- олди минтақасида жойлашган Чорвоқ сув омборида энг паст ҳарорат 0-2-2°C, энг юқориси сув юзасида 22-23°C, ўртача ҳарорат 19°C ни ташкил қилади.

Туркистоннинг текислик минтақасида жойлашган сув омборлари юзасида ҳарорат 26-28°C, кўп йиллик ўзгариш 13-15°C, тоғолди минтақасида эса 10-12°C атрофида бўлади ва кунлик сув ҳароратининг ўзгариши 3°C (Чорвоқ, Ўртатўқай), айрим ҳолларда текислик сув омборида (Қайроққум, Каттақўрғон) 4-5°C бўлса, унинг паст кўрсаткичи эрталабки соат 6-7 (9), юқори даражаси 16-18 ларга тўғри келади ва қуёш радиациясига боғлиқ.

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

Сув омбори сувининг термик ҳолати дарё суви ҳароратидан фарқланади ва сувнинг температураси ҳавзанинг узунлиги, унинг чуқурлиги бўйича кескин фарқ қилади. Сувнинг иссиқлик фарқланиши, унинг музлаши, музнинг қалинлиги ва сув тўлқинлари сабабли сув юзасининг музлаши анча чўзилади. Ҳавзанинг четлари тез музлайди ва муз кўпроқ тўпланади.



6-расм Ҳароратнинг йил давомида ўзгариши.
 Ўрта Осиё шароитида ҳаво ҳароратининг ойлар бўйича ўртача
 кўрсаткичи (1,3) ўсимлик турларининг ўзгаришига (2,4) таъсири.
 А – ёз, Б – қиш.

Сув омборларида ҳам сув юзасининг музлаши ҳаво ҳароратининг пасайиши билан, сув ҳароратининг 0°C дан паст даражада бўлиши билан боғлиқдир. Шундай ҳароратда сув ҳавзаси саёз чет қисмларининг сув юзаси музлай бошлайди. Денгиз сатҳидан 1200 м баландликда жойлашган Ўртатўқай ва Бўғун сув омборларида сув юзасининг музлаши бошланиши ноябрь ойининг охири ва ёки декабрнинг ўрталари, январь ойи ичида бўлиб, музлик 25-40-52 кун давом этиши мумкин. Каттақўрғон сув омборида 1 кундан 26 кун, Қуйимозорда 3-40 кун, Қайроққумда 30-74 кун бўлса, Туркманистонда совуқ шимолӣ ва шимоли-ғарбий шамоллар таъсирида сувнинг муз билан қопланиш даври 23-26 кундан 54-72 кунгача (Тажан, Ҳаузхан сув омборлари), Чордара сув омборларида 40-100, Бодамда 91 кунча давом этади.

Текисликда жойлашган сув омборлари сув юзасининг муздан очилиши январнинг охири ва февралнинг бошларида, адир минтақаларида жойлашган сув омборларида эса март ойининг бошланишидан бошлаб, сув юзасининг тўла муздан тозала-

ниши 1-52 кун давом этади. Сув омборларининг марказий қисми 1-3 кунда, тўғон қисми эса 5 кун ичида муздан тозаланади. Бу жараён ҳароратнинг 0°C дан ортишидан бошланади.

Сувда эриган кислороднинг миқдори қиш фаслида 45,5-46% (ёки 6,2-6,3 мг O_2 /л), ёз фаслида эса 165-192% (ёки 17,3-17,6 мг O_2 /л) ни ташкил қилади. Сув омборида сув чуқурлигининг ортиши билан сувда эриган кислороднинг миқдори ҳам пасайиб боради ва 25-30 м чуқурликда 22-23% (ёки 2,2-2,3 мг/л) атрофида бўлади. Анча чуқур қатламларида кислород ундан ҳам оз ёки йўқ ҳисобида. Сувнинг юза қатламида карбонат ангидрид йўқ. Сувнинг пастки тубга яқин қатламларида CO_2 миқдори 1,5 дан 6,1 мг/л атрофида бўлади.

Сув омборлари сувининг юза қатламларида эриган кислород гидрокарбонатлар учун доим етарли миқдорда. Масалан, Жанубий Сурхон сув омборида эриган кислород қиш-баҳор даврида 4,98-13,03 мг/дм³, сув тубида эса 2,2-4,11 мг/дм³ ёки сув юзасининг тўйинганлиги 120%, тубида 2,20 мг/дм³ (20%) ни ташкил қилади. Сувнинг 20 м чуқурлигида кислороднинг миқдори 2,5 мг/дм³ га тенг. Сув омборида эриган кислороднинг кўп йиллик ўртача миқдори 9,3 мг/дм³ ёки 94,9% тўйинган. Ўртача ойлик эса 7,6-10,8 мг/дм³ (81,7-101,2%) атрофида ўзгариб туради.

Каттакўрғон сув омборида кислороднинг кўп йиллик ўртача миқдори 10,0 мг/дм³ (96,5%), ўртача ойлик 7,8-11,7 мг/дм³ (87,5-102%), Чордара сув омборида 7-16 мг/л (80-140%) тўйинган. Чорвоқ сув омборида эриган кислород 8,45-13,6 мг/дм³, ўртача ойлик ўзгариш 7,1-9,1 мг/дм³ (71,4-88,6%), ўртача кўп йиллик 8,1 мг/дм³ (81,0%) га тенг.

Сув омборларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари. Сув омборининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари 3 ҳолатда аниқланади, яъни: 1) ҳавзада сув айланишининг тезлиги; 2) сув тубидаги лой-лойқа ва сув босган жойлар ўсимликларининг таркиби; 3) сувнинг тўпланиши, унинг сарф бўлиши ҳамда сув сатҳининг ўзгариб туриш тезлиги билан аниқланади. Кўпчилик Туркистон сув омборларининг суви чучук, ичишга яроқли, уларнинг 1 л сувида тузлар миқдори 150-240 мг дан 550-600 мг/л гача ташкил қилса, айрим сув омборларида 1000-1350 (Қамаши) дан 1600 мг/л (Чордара) гача етади. Айримларида сув шўрдир (Тўдакўл 8-9 г/л). Лекин

кўпчилик сув омборларида сувнинг тузлилиги 223-1200 мг/л атрофида (20-жадвал).

20-жадвал

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

Сув омборларининг номи	Йиллар	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ K ⁺	HCO ₃	SO ₄	Cl	Ионлар йиғиндиси	Левченко бўйича индекс
Чорвоқ	1970 - 1980	40,4	8,6	5,5	138, 2	22,6	7,2	223,1	Г-с
Ўрта-тўқай	1958 - 1961	51,9	9,6	13,8	158, 8	43,2	15,5	291,8	Г-с
Туябўғиз	1968 - 1980	48,8	11,2	20,5	134, 4	74,6	15,3	304,8	Г-с
Катта-кўрган	1970 - 1980	50,5	25,7	32,7	156, 8	129, 7	22,7	417,4	Г-с
Жиззах	1969 - 1970	32,1	32,8	74,0	219, 7	149, 8	19,0	527,4	Г-с
Жанубий Сурхон	1970 - 1980	73,2	25,7	52,8	151, 9	217, 1	30,5	551,2	С
Чим-кўрган	1974 - 1980	68,5	39,0	45,8	173, 7	210, 8	43,4	581,2	С
Пачкамар	1969 - 1976	127, 0	41,4	76,4	139, 7	414, 7	62,0	866,2	С
Уч-қизил	1972 - 1980	113, 2	48,3	106, 3	134, 2	422, 7	86,6	908,8	С
Қайроққум	1968 - 1980	112, 2	64,5	125, 0	162, 3	492, 8	105, 7	1062,5	С
Туя-мўйин	1983	102, 4	48,5	181, 0	114, 6	417, 3	205, 7	1069,5	С
Қуй-мозор	1973 - 1980	108, 2	54,1	180, 0	134, 4	491, 0	158, 9	1135,6	С
Чордара	1966 - 1976	129, 2	82,2	126, 8	281, 6	524, 6	157, 0	200020 20	С

Эслатма: Г – гидрокарбонатли, С – сульфатли, Г-с – гидрокарбонат-сульфат гуруҳига хос.

Уларнинг суви гидрокарбонат-сульфат ва сульфат гуруҳига

хосдир. Катионлардан кальций, магний ва натрий-калий сувда кўпроқ учрайди. Толлимаржон сув омборида 780-905 мг/дм³, сув хлорид-магний (қишда), сульфат-натрий (баҳор-ёзкуз) гуруҳига оид.

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

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

Маълумки, сув омборлари тубига майда заррачаларнинг чўкишига ҳавзани лойқа босиши дейилади. Лойқа чўкиндила-рининг миқдори 700-900 кг/м³, қумли лойқанинг чўкиши 1200-1300 кг/м³, қум ва шағаллар чўкмаси 1800-2200 кг/м³ га тўғри келади. Волга сув омборлари тубига йилига 0,2-6,0 см қалин-ликда лойқа чўқади. АҚШ нинг айрим сув омборлари 10-15 йил ичида лойқа билан тўлиб қолган, бундай ҳолатга Сирдарёда биринчи қурилган Фарҳод сув омбори мисол бўлади. У ҳам лойқа билан тўлиб, дарё ўзанига айланиб қолган.

Туркистон сув омборлари майдони ва ҳажмининг ўзгаришидаги асосий экологик омил — бу сув тубини лойқа босишидир. Лойқа сувли дарёлар ўзанига жойлашган сув омборлари тезроқ лойқаланади. Масалан, Сирдарёга қурилган биринчи Фарҳод сув омбори 1942-1955 йиллар ичида 80% га лойқаланган. Туркистоннинг Иолотан сув омбори (бошланғич ҳажми 72 млн м³) 74 йил ичида 80% га лойқаланган. Косонсой дарёсидаги Ўртатўқай сув омборининг лойқа босиши натижасида ҳажми 1,509 млн м³ га камайган.

Юқорида қайд қилганимиздек, сув омборини лойқа босиши, асосан, дарё суви орқали лойқанинг келишидан юзага келади. Масалан, Сирдарёга тушадиган Қайроққум сув омборининг бошланишида сувнинг лойқалиги 1000-3000 г/м³, сув омборининг тўғони атрофида эса 10-20 г/м³ бўлиб, лойқа чўкиб сув таниқлашади.

Туркистон ҳудудидаги сув омборлари сув сатҳининг кескин

ўзгариб (баҳор-ёзда пасайиб, қуздан бошлаб қиш-баҳор бошигача кўтарилиб) туриши сув омборларини ўт босишидан сақлайди. Уларда сув ҳавзаларига хос гулли ўсимликларнинг вакиллари кўп ривожланмайди. Лекин майда, кичик (Шерт, суви 0,9-1,67 млн м³), Қорабакир (1,2), Шаповал (0,9-2,5 млн м³) каби сув омборларини тўла ўт босган, уларни сувга ярим ботган ва сувга тўла ботган (қамиш, қўғай, гиччаклар, осаклар) ўсимликлар ҳамда уларга ўралган ипсимон сувўтлар тўла қоплаб олган. Айрим эски сув омборларининг (Фарҳод, Тўдакқўл) анча қисмини ҳам ўт босган. Уларнинг четларида қамиш қўғай, сув ичида ипсимон гиччаклар кўплаб учрайди. Шунга қарамасдан Туркистон ҳудудидаги кўпчилик сув омборларининг гидрологияси, гидкимёвий режимлари организмларнинг ривожланиши учун қулайдир.

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

Айтиш керакки, сув омборини қуриш вақтида иқтисодий, табиий ҳолатлар тўла инobatга олинган бўлади. Аммо сув омборларининг қурилиши билан дарё ҳавзасининг гидрологик, физик-географик ва айниқса, экологик шароити кескин ўзгаради ва натижада экологик прогноз қила билишлик муаммоси юзага келади.

Сув омбори қурилиши билан фойдали ерларни, боғларни, қўл ва қурилишларни сув босади, улар сув остида қолади, аҳоли яшайдиган қишлоқлар қўчирилади, уларнинг ҳаммаси бошқа жойда жойлаштирилади, бунга куч, маблағ ва вақт кетади.

5.5. Туркистон ҳудудидаги турли кичик сунъий ҳавзалар

Юқорида қайд қилганимиздек, Туркистон ҳудуди турлигуман табиий ва сунъий сув ҳавзаларига бой. Улар тўғрисида қисқа маълумотлар бериб ўтдик. Туркистон ҳудудидаги энг қадимий сув иншоотларига кичик-кичик сув омборлари, сугориш каналлари ва айниқса коризлар, сардобалар киради.

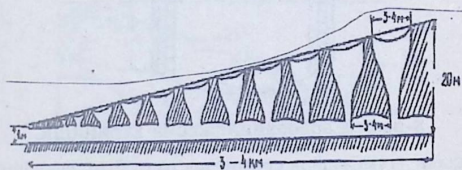
Бундай сув иншоотларининг қурилиши Туркистон халқларининг юксак билим ва маҳоратга эга эканликларидан далолат беради. Масалан, 3-4 км узунликдаги ер ости каналлари —

коризларни қуриб, 15-25 м чуқурликдаги ер ости сувларини ўз оқими билан ер остига чиқариш ва экин майдонларини суғориш, дарё ва булоқлар йўқ жойларни сув билан таъминлаш шу вақтдаги қурувчилардан катта қобилият талаб қилган.

Коризларнинг қурилиши ҳақидаги маълумотлар жуда қадимдан маълум ва ундан фойдаланиш милоддан олдинги 800 йилга тўғри келиб, ер ости канали Нигурнинг таснифи ва уни оссурияликлар қурганлиги ҳақида маълумот бизгача етиб келган.

Қадимги юнон олими Полибий милоддан II аср олдин, ҳозирги Эрон ҳудудидаги парфионликлар кориздан фойдаланганлиги ҳақида маълумот беради.

Қадимги тарихчилар ва географлар қолдирган маълумотларга кўра, Бақтриянинг тоғли жойларида ва умуман Афғонистоннинг кўп жойларида катта-катта коризлар бўлган. Улар кўп жойлардаги экин майдонларини суғорган. Айниқса, ғазнавийлар (X-XII асрлар) давридаги коризлар ўзининг катталиги, узунлиги ва кўп сувлиги билан характерланган. Бундай коризлар Ғазна, Систак ҳавзаларида ҳозир ҳам кўп бўлиб, Афғонистоннинг 20% ерлари коризлар суви билан суғорилади. Коризлар Озарбайжон, Туркменистонда ҳам учрайди. Ўзбекистонда коризлар Нурота, Шеробод ҳудудларида мавжуд. Нурота ҳудудида Мастак, Мастон, Абдулазиз, Зулфиқор номи коризлар бор. Улар милоднинг I асрларида қурилган (7-расм).



7-расм Коризнинг кесма кўриниши.

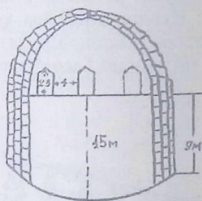
Кориз форс ва арабларда “канат”, “куня” номи билан аталган, улар маълум ораликда қатор қазилган қудуқлар бўлиб, уларнинг ер ости қисми бир-бири билан бирлашган бўлади (7-расм). Ер ости галереяси 10 км дан ҳам узоққа чўзилади. Бошланғич қудуқларнинг чуқурлиги 40 м гача боради. Нуро-

гада Мастак, Мاستон коризларининг чуқурлиги 15-17 м, узунлиги 3-4 км, суви тиниқ, чучук, ширин (Эргашев, 1969).

Қадимий кичик сув иншоотларига сардоба (сув тўпловчи ва сақловчи гиштдан қурилган цистерна) ҳам киради. Археолог тарихчи М.Э.Массон маълумотига кўра, асримизнинг 30-йиллари Туркистон ҳудудида 44 та сардоба бўлган ва улар турли вақтларда қурилган. Масалан, Карманадан 20 км ғарброқда жойлашган Работи Малик сардобаси 1068-1080 йилларда қорахонийлардан бўлмиш Шамс ал-Мулк Наср кўрсатмасига асосан қурилган. Ўзбекистон ҳудудида ҳозиргача ҳам сақланиб қолган сардобалар бор. Масалан, Қашқадарё вилоятининг Толлимаржон ҳудудида, Навоий вилоятидаги Работи Малик ва бошқалар.

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

Сардоба – гумбаз, асосан, сувсиз чўл ва даштларда инсонлар қўли билан қурилган бўлиб, савдо йўлларида карвонларни тоза ичимлик суви билан таъминлаган (8-расм).

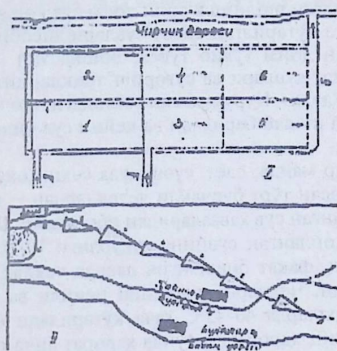


8-расм Сардобанинг кесма кўриниши.

Сардоба – гумбазлари ернинг пастроқ, ёғин сувлари тўпланадиган жойларига қурилган, ер бироз кавланган, усти пишган гишт билан қопланиб, гишт девор ер юзасидан анча баландга кўтарилиб, гумбаз шаклида беркилган. Гумбазда 4-6-8 га очиқ тешиклар бўлиб, ҳаво алмашиб турган ва бу жараён пастдаги сувнинг бир хил ҳароратда ва тоза туришини таъминлаган ҳамда сувни парлаб кетишдан сақлаган (8-расм). Кўпчилик сардобалар ёмғир сувлари, эриган қорлар суви ва ер ости сувлари ҳисобига тўлдирилган.

Туркистон худудида юқори таърифланган сунъий сув иншоотларидан ташқари катта-кичик каналлар қурилган ва улардан сув оладиган чиғирлар, чўлларда кўп учрайдиган ва чуқурлиги 10-20 м дан 100-125 м га етадиган қудуқлар ва кейинги вақтда техника воситасида қазиб чиқарилган скважиналар ҳам кўпдир.

Булардан ташқари, кейинги вақтда хўжалик ва саноат оқава сувларининг кўпайиши туфайли, уларни зарарсизлантириш ва тозалаш мақсадида шу оқава сувлар турли катта-кичикликдаги ҳовузларда тўпланади ва кимёвий, физикавий ҳамда биологик йўллар билан тозаланади. Шунинг учун ҳам бундай ифлос сувларни тозалаш иншоотлари *биологик ҳовузлар* дейилади. Улар квадрат ёки конус шаклида бўлиб, бир қанча ҳовузлар бир-бирлари билан бирлашади. Ҳар бир ҳовузнинг майдони 4-6 гектарга тўғри келади. Ҳовузларнинг чуқурлиги 1 м дан 15 м гача бўлиб, узунлиги 5-7 км дан 20-25 км гача келади (9-расм, Эргашев, 1978).



9-расм Чирчиқ (I) ва Чимкент (II) биологик ҳовузларининг жойлашиши ва формуласи.

A — оқава сувининг келиши; 1-6 — ҳовузлар; B — тозаланган сувнинг чиқиб кетиши; C — суғориладиган далалар.

Квадрат шаклидаги ҳовузларда оқава сувлар бир кунда, конуссимон ҳовузларда эса 20-25-30 кун давомида биридан-бирига оқиб

ўтади. Сув тинади, ундаги органик ва ноорганик моддалар тирик организмлар томонидан ўзлаштирилади, натижада моддаларнинг миқдори камаяди ва ифлос сув биологик тозаланади, унинг санитар ҳолати яхшиланади ва зарарсиз сифатга эга бўлади.

5.6. Туркистон шолিপояларининг таърифи

Туркистон худудида етиштириладиган қишлоқ хўжалиги ҳосилининг бир қисми шолиторликдан олинади. Шолиторлик Туркистоннинг ҳамма мустақил республикаларида ривожланган. Айниқса, шолиторлик Амударё ва Сирдарё vodiylarida катта-катта майдонларни эгаллаган.

Академик А.М.Муҳаммадиев Фарғона шолипояларини икки хилга бўлади, яъни:

- 1) ачима (лой-амач);
- 2) қуруқ-кесак (қуруқ-амач).

Ачима хилидаги шолипояларни доим сув қоплаб ётади. Бу хилда ер устига кўтарилган сизот сувлари ҳисобига шолипоялар сув билан доим тўлиб турса, бошқа хил шолипоялар аралашма (сизот сувлари ва суғориш ариқларининг сувлари билан) суғорилади. Қуруқ-кесак хилидаги шолипоялар ер қуруқ қаватида ишлаб берилади ва кейин сув билан қопланади.

Шолипоялар майда, саёз, суви жуда секин оқар, кўп сонли ҳар хил, асосан тўрт бурчакли челақлардан — кичик, бири бири билан уланган сув ҳавзаларидан иборатдир. Шолипоялар чекларининг қопланган сувнинг чуқурлиги 10-30 см, чекларида сув тиниқ, фақат бошланғич даврда чеклар суви лойқа бўлиши мумкин. Чекларда сув яхши исийди ва ҳарорат 37-39°C, айрим ҳолларда 40-42°C гача кўтарилади (июнь-июль ойларида сувнинг ҳарорати), тунда ҳарорат анча пасаяди (18-22°), ҳароратнинг кунлик ўзгариши 16-20°C, кўпинча 10-12°C ни ташкил қилади, вегетация даврининг охирида сув сатҳи ва ҳарорати пасаяди. Бошланғич чекларда сув ҳарорати суғориш ариқлари каби 20-24°C дан ортмайди, лекин охириги ҳарорат доим 10-15°C га юқори бўлади (38-42°C).

Чеклар сувида эриган кислороднинг миқдори доим юқори бўлади. Сабаби, ёз фаслининг бошланиши билан чеклардаги сувўтлар ва шולי ниҳолларининг фаол ривожланиши билан уларда ўтадиган фотосинтез жараёнида ажратиладиган кисло-

род сувга ўтади ва унинг миқдори 125-300% гача етади, тунда эса 20% гача тушади. Сентябрь ойи ўрталарида (шолининг пишиб етилиш вақтида) фотосинтез жараёни шолিপоялар чеклари тагида қолган сувўтлар ҳисобига ўтади ва сувда кислороднинг миқдори анча паст бўлади. Лекин шולי ўриб олингандан кейин сувўтларнинг ривожланиши анча тезлашади, сувнинг кислородга тўйиниши ортади.

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

Мутахассисларнинг фикри бўйича, шолিপояларни шўрлиги 2 г/л дан ошмайдиган сув билан суғориш керак. Агар сувнинг шўрлиги 3 г/л бўлса, шолининг ҳосили 20% гача камайиб кетади. Шўрлиги 5 г/л сув билан шolini суғориш тавсия этилмайди, ҳосил 8-11 ц/г гача камайиб кетади, гуручнинг сифати жуда паст бўлади.

VI БОБ. ЎЗБЕКИСТОН СУВ РЕСУРСЛАРИНИНГ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИК ҲОЛАТИ

Кейинги (2002-2004) йилларнинг маълумотлари бўйича, Ўзбекистоннинг асосий ер усти оқар сувлари: Амударё ва Сирдарё ҳавзаларида жойлашган бўлиб, ўртача кўп йиллик оқим Амударё бўйича 78,46 км³, Сирдарё ҳавзасида 37,14 км³ ни ташкил қилади. Сув бойликларининг жуда оз қисми (8%) Ўзбекистон ҳудудида юзага келади, шунинг учун ҳам Республикада сув танқислиги сезилиши билан бир қаторда, дарё, канал, сув омборлари, ҳаттоки булоқлар, ер ости сувлари антропоген омилнинг тинимсиз таъсири остида бўлмоқда.

Оқар дарё сувларининг ерларни суғоришга, саноат, шаҳар, қишлоқ, аҳолиси эҳтиёжларига кўплаб ишлатилиши ва турли гаркибдаги оқава сувларнинг ҳосил бўлиши, уларни ер усти сув ҳавзаларига ташланишидан кўп дарёларнинг ўрта, айниқса этак қисмларининг сувлари гигиеник сифати ёмонлашиб, эпидемиологик томондан хавфли бўлиб қолди.

Дарёлар ҳосил бўладиган тоғ минтақаларининг сувлари (масалан, Чотқол, Угом, Ақтошсой, Қизилча) тоза, сувнинг ифлосланиш индекси бўйича II классга киради. Шу дарёлардан ҳосил бўладиган Чирчиқ ўрта ва айниқса, этак қисмининг суви ифлос (III) ва жуда ифлос (IV класс) га тўғри келади. Қашқадарё, Сурхондарё, Зарафшон дарёларида, ҳаттоки Сирдарёнинг ўзида ҳам кузатиш мумкин. Масалан, Амударёнинг суви Термизгача тоза (II класс), ундан кейин дарёнинг ҳамма оқимида (2001) индекси III классга тенг бўлган.

Зарафшон дарёсининг бошланиш тоғ қисмида Тожикистоннинг тоғ жинсларини ишлаш комбинатидан чиққан оқава сувлар дарёни заҳарли металллар – сурма, симоб, кадмий, ситронций кабилар билан ифлослантиради.

Сирдарёнинг асосий тармоғи бўлмиш Қорадарё, Андижон, Асака, Хонобод шаҳарларининг оқава сувлари ташланиши туфайли дарё сувининг ифлосланиш даражаси III классга тенг.

Сирдарёнинг ўрта оқимида сувнинг ифлосланиш даражаси III класс, этак қисмида эса IV класс бўлиб, эколого-гигиеник ҳолати жуда оғир, сувнинг минерализацияси – 2,7-4,5 г/л атрофида ўзгариб туради. Бундан ташқари Қирғизистоннинг Майлисой дарёси сув атрофига кўмилган радиоактив чиқиндиларнинг ёмғир сувлари билан Сирдарёга тушиши хавфи ҳам бор (Миллий маъруза ... 2005).

Юқорида келтирилган сабабларга кўра, ичимлик сувидаги тузлар миқдори, айниқса, сувнинг бактериологик кўрсаткичлари ёмонлашган. Бундай ҳолатни Қорақалпоғистон, Бухоро, Хоразм, Навоий, Сирдарё вилоятларида кузатиш мумкин. Кимёвий таркиби билан ичиш нормаларига жавоб бермайди.

Республика бўйича оқава сувларнинг 78%и қишлоқ хўжалиги экинзорларидан зовур-коллекторлар орқали очиқ сув ҳавзаларига 21,2-23,5 км³ ташланади. Саноат оқава сувлари 18% ни, коммунал хўжалик оқава сувлари 4% ни ташкил этади (Миллий маъруза ... 2005).

Коллектор-зовурлар орқали 2004 йили 23,5 км³ қишлоқ хўжалик оқава суви очиқ сув ҳавзаларига ташланади, шулардан 0,7 км³ оқава сув экинларни суғоришда қайта ишлатилган бўлса, 11 км³ оқава сув дарёларга, 12 км³ эса кўлларга ташланади.

Суғориладиган ерлардан оқиб чиқаётган оқава сувларда минерал ўғитлар, ўсимликларнинг зараркунандаларига қарши ишлатилган турли заҳарли кимёвий бирикмаларнинг (пестицидлар, гербицидлар ва бошқалар) қолдиқлари атроф-муҳитни, айниқса, ер ости сувларини заҳарлайди. Бундай ҳолатлар Амударё ва Сирдарёнинг этак қисмларида кузатилади. Қишлоқ хўжалик оқава сувларидаги заҳарли моддаларнинг миқдори бўйича Қашқадарё, Бухоро, Хоразм, Фарғона вилояти этакчилик қилади.

Республика бўйича сувдан фойдаланаётган 500 объектлардан 6000 млн м³ (зовур сувларисиз) оқава сувлар сув ҳавзаларига ташланади, аммо шундан ифлослангани 141-150 млн м³ни ташкил қилади. Республика бўйича шаҳар коммунал хўжаликлари-дан чиқадиган оқава сувлар умумий миқдорининг 50% Тошкент ва Самарқанд вилоятларида пайдо бўлади. Республика шаҳарларининг 54% ва қишлоқлар эса 3% гина марказлашган канализация тармоқлари билан таъминланган.

Республика бўйича сув ифлосланишининг 80% и Тошкент,

Фарғона, Навоий, Самарқанд вилоятларида жойлашган саноат корхоналари ҳисобига тўғри келади.

2004 йилги назорат текширувлари бўйича 72 та оқва сувларни тозалаш иншоотларидан 33,4%и қониқарли ишлаган, 58,3%и ёмон ва 8,3%и ишламаган. Тозалаш иншоотларининг яхши иш-ламаслиги оқибатида улар турли инфекциян касалликларни та-рқатувчи манба бўлиб қолиши мумкин, 40% дан камроғи тоза-лашдан ўтади, қолгани сув ҳавзаларига тозаланмай ташланади.

Ҳозирги кунда Республиканинг 265 шаҳарлари шаҳар типи-даги посёлкаларининг 89%и ва 7336 қишлоқ аҳоли жойлари-нинг 64,5% и водопровод билан таъминланган. Шаҳар аҳолиси-нинг марказлашган сув таъминоти Навоий вилояти бўйича 69% ни, Самарқанд вилоятида 70%, Жиззах вилоятида 72%, Қора-қалпоғистонда 76%, Ўзбекистон бўйича 89% ни ташкил этади (Миллий маъруза ... 2005).

Аммо аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш Оролб-ўйи минтақаларида Қорақалпоғистон бўйича 32%, Бухоро ви-лояти районларида 24% га етиши жуда оғир ташвишли экологик ҳолатдир. Бундай ёмон ҳолатлар имкони бўлган водопроводлар-дан тўла-тўқис фойдаланмаслик (63%), айрим вилоятларда эса 42% га етади, бунинг устига тоза ичимлик сувининг 37% и ёки 1 млн м³ кунига исроф бўлишидир. Айрим вилоятларда сув ис-рофгарчилиги 35-40-60% га етиб бориши жуда ачинарли ҳолдир.

VII БОБ. СУВДАН ТУРЛИ ЙЎНАЛИШЛАРДА ФЙДАЛАНИШ

7.1. Сув табиатнинг бебаҳо бойлиги

Фан ютуқларидан маълумки, Ер юзасида ҳаёт Дунё океанининг сувида пайдо бўлган. Бу назария тўғри, сув ҳосил бўлган куртакларни қуёш нуридан, унинг юқори ҳароратидан ёки ҳаддан ташқари паст ҳарорат ва совуқдан сақлаган. Ҳақроратнинг кўтарилиб ёки пасайиб туришидан, айрим газларнинг кўплиги (азот, метан, CO_2), космик радиация таъсиридан сақлаш билан бирга, эритма ҳолидаги моддалар билан бирга ҳаётни бошловчи микроорганизмларни, кейинчалик турли катта-кичик ўсимликларни озиклантирган. Кейинчалик эса, сув тирик организмларнинг таркибий қисмига айланган. Уларнинг хужайра ва тўқималаридан тортиб, бутун танасида бўлиб ўтадиган биологик жараёнлар асосида ётадиган моддага айланган.

Шундай қилиб, табиат бойликларининг энг нозик ва ҳаёт учун жуда зарури — сув ресурсларидир. Сайёранинг асосий сув манбаи дарё сувлари бўлиб, унинг умумий миқдори 4740 км³ га тенг. Катта ва кичик (100 км атрофидаги ва 2000 км дан ортиқ узунликдаги) дарёларнинг 11 таси дунёдаги 34 та катта дарёлардандир. Уларга Янцзи (5800 км), Хуанхэ (4845 км), Меконг (4500 км), Ганг (2850 км), Рио-Гранде (2800 км), Амазонка (7194 км), Парана 4400 км), Нил (6671 км), Дарлинг (2740 км) ва бошқалар киради. Россиянинг катта дарёлари: Енисей, Лена, Амур, Обь, Волга, Днепр, Колима, Урал, Ўрта Осиёда Амударё, Сирдарё кабилар киради. Уларнинг умумий сув тўплаш майдони 13,8 млн км², ўртача йиллик тўпландиган сувнинг ҳажми 2496 км³ бўлиб, ҳар бир фуқарога йилига ўртача 26,5 минг м³ сув тўғри келган. Ваҳоланки, ҳар бир кишининг сувга бўлган бир йиллик талаби минг м³.

Жанубий ва жануби-ғарбий районларга Днестр, Днепр, Дон, Кубан, Кура, Турак, Волга, Урал, Амударё, Сирдарё ва

бошқа дарёлар сувининг 16% и тўғри келади. Кўрсатилган районларда аҳолининг 75% и яшайди, саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотининг 70% и ишлаб чиқарилади. Сув ресурслари бу районлар бўйича тенг тақсимланган эмас.

МДХ бўйича сув таъминоти бир йилда 1 км² га 213 минг м³ га тўғри келган. Бу кўрсаткич айрим республикалар бўйича гурличадир: яъни Грузия бўйича 877 минг м³ га, Тожикистонга 667 минг, Латвияга эса 501 минг м³ сув йилига тўғри келса, Туркменистонга 145 минг, Россиянинг Марказий Қора тупроқ районларига 125 минг, Қозоғистонга бир йилга 46 минг м³ сув тўғри келади. Урал дарёси водийсида хўжалик учун сувнинг етишмаслиги йилига 1,2 км³ ни ташкил қилади.

Фақат 1988 йили турли хўжалик эҳтиёжи учун сув ҳавзаларида 364,9 км³ сув олинган. Шу жумладан саноатга 111,8 км³, қишлоқ хўжалигига 222,9 (суғоришга 194,5), коммунал хўжаликка 24,4, бошқа эҳтиёжларга 5,7 км³ сув ишлатилса, халқ хўжалигида 286,4 км³ тоза ичимлик суви, шундан 99,5 км³ ишлаб чиқаришга, уй-рўзғор, ичишга 26,4, доимий суғоришга 140, қишлоқ хўжаликни сув билан таъминлашга 9,6 ва бошқа эҳтиёжларга 10,9 км³ сув ишлатилган.

Сув ҳавзаларидан олинган умумий сув ҳажмининг маълум миқдори исроф бўлади. Собиқ Иттифоқ бўйича 1987 йили 47,8 км³, 1988 йили 50,6 км³, Ўзбекистонда 16,9, РСФСР да 8,8, Туркменистонда 7,4, Қозоғистон бўйича 6,4 км³ сув исроф бўлган.

Сув ҳавзаларидан йилига ўртача 27,9 км³ сув олиниб, қайта бўлиниш учун сув омборларида тўпланади. Сув манбаларидан Россия 32 км³, Ўзбекистон 24, Қозоғистон 11, Украина 9 км³ сув олади.

Сувни энг кўп талаб қиладиган соҳа қишлоқ хўжалиги бўлиб, у сув манбаларидан олинадиган умумий сувнинг (364,9 км³) 61% ини ишлатади. Олинган сувлар саноат ва айниқса, қишлоқ хўжалигида фойдаланиб, сув ҳавзаларига қайтмаган сув миқдори 1988 йили 1823 ни, саноатда қайта ишлашга қайтган сув миқдори эса 274 км³ ни ташкил қилган, бунинг натижасида саноатга ишлатиш учун 72% тоза сув тежалган.

Табиий сув манбалари, сув ишлатилаётган ҳар бир жой ўзига хос экологик муҳит бўлиб, шу муҳитларда фойдали ва зарарли организмлар ривожланади.

Ҳар қандай тирик организмда сув бор. Масалан, инсон танасида 30-50 литр сув бўлади. Ёки 70-75 кг ли одам танасининг 60-80% ини сув ташкил қилса, денгизда учрайдиган медуза танаси 99,9%, бодринг 95%, помидор 90% сувдан иборат. Аёллар танасида эркакларга қараганда 10% сув кам бўлади. Тирик организм танасидаги сувнинг 10-20% ини йўқотса ўлиши мумкин.

Инсон овқатсиз 2-3 ой яшаши мумкин, лекин сувсиз 5-7 кун яшайди холос. Ўртача одамга бир кунда овқат билан 2,5 л сув керак (аниқроғи 2,2 л) қолган 0,3 л танадаги ёғларнинг парчаланишидан ҳосил бўлади. Бир кунда ичилган сув танада 1000 дан ортиқ биологик жараёнларда қатнашиб, 6-12 кундан кейин чиқади.

Сув ўзининг биологик ва кимёвий таркиби, учрайдиган айрим элементларнинг (йод, кальций, темир ва б.) моҳияти билан ҳам фарқланади. Одам учун бир кунда ўртача 30-35 мкг йод керак. Инсон организмнинг нормал ривожланиши учун кальцийнинг зарурлиги ва унинг юрак-қон томир касаллигига таъсири Япония, АҚШ ва Англияда ўрганилган. 100000 одам устида олиб борилган текширишлар натижаларидан маълум бўладики, Галифакс аҳолиси 1 л сув билан 34 мг кальций қабул қилган ва натижада 1958-1964 йиллар ўртасида 862 эркак ўлган. Испунче шаҳрида аҳоли 1 л сувда 358 мг кальций қабул қилган, ўлган одамлар сони 499 ни ташкил қилган. Тадқиқотчиларнинг фикрича, 1 л сувга 25 мг кальций қўшиш билан ўлишни 50 одамга камайтириш мумкин эмас (Городнская, Иванов, 1990). Артезиан сувидан (кальцийнинг миқдори 220 мг/л) фойдаланиш билан кишиларнинг ўлими 50% га камайган. Ҳозирги кунда Ер юзида 2 млрд одам ичимлик сув танқислигидан қийналмоқда.

Маълумки, Ер юзида сув захираси нотекис тақсимланган: одам бошига сувнинг кўпи Россияда, Тожикистон, Қирғизистонда. Бошқа республикаларда сув танқисдир.

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

Сувга тирик организмларнинг талаби катта, сув ўсимликларни қуриб қолишдан, ҳайвонларни чанқоқдан сақлайди. Ўсимликларнинг уруғидан уруғгача бўлган даврда сувга талаби ортиб боради. Уруғнинг униши, ундаги озиқ моддаларнинг куртакка ўтишида ҳар хил ўсимликда турли миқдорда сув сар-

фланади. Масалан, тарик, маккажўхори уруғида 40% (уруғ оғирлигига нисбатан), буғдойда 50, зиғир, нўхатда 100, қанд лавлагига 120, бедада 150% сув бўлиши керак. Ўсимликнинг турли қисмларида ҳам сувнинг миқдори ҳар хил: уруғда 10-20%, пояда 9 (қуриган ҳужайрали), баргда 50, ер ости меваларда 90-95% сув бўлади.

Ўсимлик қабул қилган намликнинг 1,5-2 қисмигина эҳтиёжига сарф бўлиб, қолган қисми транспирация жараёнида буғланиб кетади. Турли намлик ва қуруқ об-ҳаволи йиллари кузги буғдойдан 1 т ҳосил олиш учун 375-550 м³, картошкага 170-660, лавлагига 240-400, кўп йиллик ўт ўсимликлар учун 500-700 м³ сув керак (Коссинский ва бошқ., 1990). 1 кг ўсимлик массасининг ҳосил бўлиши учун турли ўсимликларда 150 м³ дан 1000 м³ гача сув сарф бўлади. 1 гектар маккажўхори экилган ердан ҳосил етилгунча 3 млн литр сув буғланиб кетади. 1 т пахта етиштириш учун 10000 т, шоли учун 4000 т, 1 т буғдой олиш учун 1500 т сув керак бўлади. Туркистоннинг суғориладиган 1 га ери 8-10 минг м³ ўрнига 14-18 минг м³ сув ишлатилади. Суғориш учун ҳар йили 80-82 км³ сув сарфланади.

Ҳозирги вақтда сув қимматбаҳо табиий хом ашёга айланиб қолди. Ер юзининг ҳамма саноат марказларида сувга талаб борган сайин ортиб бормоқда. Сув турли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Масалан, 1 дона автомобиль чиқариш учун 300 минг литр, 1 т қанд лавлагисидан қанд олишга 0,5-6 м³, 100 литр пиво олишга 5-21 м³ сув кетади. 1 т чўян ва ундан пўлат прокат ишлаш учун 300 м³, 1 т мис олиш учун 500 м³, синтетик толанинг 1 тоннасини ишлаб чиқариш учун 2100-3500 м³, 1 т никель олишга 4000 м³, 1 т қоғоз учун 1000 м³, 100 л нефть олиш учун 1000 литр сув, 100 кг жунли газлама тайёрлаш учун 6000 литр, 100 кг резинка олиш учун 3500 м³ сув керак бўлади. Саноат тармоқларидан турли металл ишлаб чиқариш, кимё, целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш саноатларида сув жуда кўп миқдорда ишлатилади. Кимё саноатининг маҳсулотига талаб кун сайин ортиб бормоқда, табиий газламалар ўрнини сунъий маҳсулотлар эгалламоқда, лекин уларни ишлаб чиқариш учун кўп ҳажмда сув ишлатиш керак бўлади. Масалан, 1 т сунъий шойи тайёрлаш учун 2666 м³, 1 т лавсан олишга 4200 м³, 1 т капрон толаси тайёрлашга 5600 м³ сув кетса, 1 т табиий ип-газлама олиш учун ҳаммаси бўлиб

260 м³ сув сарфланади. Халқ хўжалигининг юқорида келтирилган тармоқларида ишлатилган сувлар ифлос, турли хил заҳарли моддалар аралашган ҳолда дарёларга, каналларга, кўлларга ташланади. Табиий сувларни заҳарлайди, ер усти ва ер ости ичимлик чучук сувларнинг миқдорини камайтиради, сифати ва таркибини бузади.

Инсонлар жамиятининг ривожланиши, шаҳар ва қишлоқларнинг кўпайиши, уларда одамлар сонининг ўсиши туфайли чучук сувга бўлган эҳтиёж борган сайин ортиб бормоқда. Кун бўйи аҳоли жон бошига сарфланадиган сув миқдори турли мамлакатларда турлича. Масалан, ривожланаётган мамлакатларда ҳар бир кишига 150-200 л, ривожланган мамлакатларда эса 500-600 л сув ишлатилади.

Ҳозирги вақтда Москвада ҳар бир одам учун 650 л сув тўғри келади. Бунинг 300 литри саноат эҳтиёжлари учун сарфланади. Ўртача ҳар бир киши учун бир кунда 550 литр сув сарфланади.

XX аср бошларида АҚШ да 55 км³ сув сарфланган. 1960 йилларда 340 км³, 1990 йили ўртача 730 км³ кетган. Турли мамлакатларда аҳоли сув билан турлича таъминланади. Масалан, Хигойда аҳоли жон бошига йилига 3400 км³, Ҳиндистонда эса 3100 км³, Европанинг шимолида жойлашган Норвегияда ҳар бир одамга 108800 км³ сув тўғри келади.

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

Ўзбекистонда ер ости сувларидан ўртача хўжалик эҳтиёжлари учун 47,3 м³/сек. суғоришга 21,9 м³/сек. ишлаб чиқаришга 18,3 м³/сек. ўтлоқзорларни сув билан таъминлашга 1,9 м³/сек. сарфланган. Республика бўйича ер ости суви йилига 2,8 млрд м³/сек. ҳажмида фойдаланилади. Республика саноатининг турли тармоқлари учун 8,5 км³, хўжалик эҳтиёжларига 2,8, қишлоқ ва шаҳарларга 1,7, суғориш учун эса 82-83 км³ сув ишлатилади.

Марказий Европада йил давомида ўртача атмосферадан 803 мм намлик тушади (ёки 803 л/м²). Шу миқдордан: 110-111 мм тупроқ ва бошқа юзалардан боғланиб кетади; 289 мм ўсимликлар орқали (устица аппарати орқали буғланади); 304 мм турли сув ҳавзаларига тушади; 112 мм ер ости сувларига ўтади

ва бунинг бир қисмидан булоқлар ҳосил бўлади. Германия худудида бир йилда 200 млрд м³ намлик тушади. Шу мамлакатнинг бир йиллик ичимлик сувга эҳтиёжи 2,5 млрд м³, саноат учун 8,7 млрд м³ сув керак.

Жамиятнинг ривожланиши билан халқ хўжалигининг янги-янги тармоқлари ривожланмоқда. Бирон-бир хўжалик сувсиз ишлай олмайди. Шунинг учун табиий бойликлардан энг асосийси бўлмиш сув ресурсларини ҳисобга олиш, ундан тежамкорлик билан фойдаланиш, ифлос қислмаслик учунгина эмас, балки инсон саломатлиги учун ҳам катта аҳамиятга эгадир.

7.2. Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши

Табиатда энг кўп ва суyoқ ҳолда учрайдиган кимёвий модда сувдир. Лекин сув ресурсларининг бой бўлишига қарамасдан, уй-рўзғор, саноат чиқиндилари, қишлоқ хўжалиги ерларидан тушадиган оқава, чорвачилик фермаларининг оқавалари билан сув ифлосланмоқда. Саноатда ишлатиладиган ва қишлоқ хўжалигидан келадиган оқава сувларда турли минерал моддалар, оғир ва заҳарли металллар, гербицидлар-пестицидлар-дефолянтлар, нефт маҳсулотлари, ёғ ва бўёқлар, ёғочлар ва бошқа предметларнинг чиқиндилари бўлади.

Табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишнинг бирдан-бир ва асосий йўналиши сув ресурсларини исроф қилмайдиган хўжаликларни яратишдир. Улар сувдан фойдаланишгина қолмасдан, сувни ифлос қилмаслиги, турли заҳарли моддалар тушувчи оқава сувларни ташламаслиги ва тоза сувни тежаши керак.

Ер усти сув ҳавзаларига жами 152,4 км³ оқава сувлари ташланган, ундан 79,4 км³ саноатдан, 52,7 км³ коллектор ва зовурларда тўпланган қишлоқ хўжалик оқаваси, 19,6 коммунал хўжалик ва 0,7 км³ бошқа оқавалар бўлиб, улар сув ҳавзаларига (дарёларга, каналларга, кўлларга ва денгизларга) ташланган ва шу йўл билан табиий сув манбаларидан олинаётган сув миқдорини бир оз бўлсада қоплашга эришилган, лекин оқава сувлар ўзининг ифлослиги билан табиий сувлар экологик тозалигининг бузилишига сабаб бўлади.

Ҳар қандай сув манбаи, сув ҳавзаси уни ўраб турган муҳит билан боғланган. Сув ҳавзасига тушаётган турли ифлос чи-

қиндилар ер усти ва ер ости сувларининг табиий ҳолатини, таркибини мутлоқ ўзгартириб юборади, сувнинг биологик сифатини ёмонлаштиради.

Сув муҳитига тушаётган чиқиндилар, оқавалар билан ифлосланиш қуйидагича классификация қилинади, яъни кимёвий, физикавий ва биологик ифлосланиш.

1. Кимёвий ифлосланиши. Бундай йўл билан сув ифлосланганда, унинг табиий-кимёвий таркиби ўзгаради; сувда зарарли моддаларнинг миқдори ортади, ноорганик (минерал тузлар, кислоталар, заррачалар) ва органик (нефт ва унинг маҳсулотлари, органик қолдиқлар, пестицидлар) ва бошқа бирикмалар кўпаяди.

2. Физикавий ифлосланиши натижасида сувнинг физикавий ўлчамлари ўзгаради, иссиқлик, механик ва радиоактивлик хислатлари ортади.

3. Биологик ифлосланиши натижасида ҳам сувнинг табиий ҳолати ўзгаради, унга хос зарарли организмларнинг турлари (микроорганизмлар, замбуруғлар, ўсимликлар, ҳайвонлар, чувалчанглар, содда тузилган умуртқасизлар, ҳашаротлар пайдо бўлади.

Ер усти сувларининг ифлосланиши даражасини аниқлашда охириги йўл қўйиладиган концентрация (русча — предельно допустимые концентрации — ПДК) балиқчилик, хўжалик, ичимлик, уй-рўзгор-коммунал хўжаликларида сувни ишлатишда қўлланилади (21-жадвал). Ҳар бир модлага ишлаб чиқилган, рухсат этилган миқдорлар.

Сув ҳавзаларининг турли ноорганик кимёвий моддалар билан ифлосланиши бирикмаларнинг ва захарли моддаларнинг тушишидан келиб чиқади. Бу мишяк, кўрғошин, кадмий, симоб, хром кабиларнинг сувга тушиши натижасида юзага келади. Сувдаги оғир металлларни аввало фитопланктон сувўтлар ютади, улар ўз навбатида сув ҳавзаларидаги умуртқасиз-умуртқали ҳайвонларга озуқа ҳалқаси орқали ўтади.

МДХ худудидаги анча ифлосланган сув ҳавзаларига Фарбий Буг, Днестр, Дунай, Дон дарёлари, Сахалин оролидаги дарёлар, Кольск ярим оролидаги дарёлар ва кўллар, Амударё ва Сирдарёнинг қуйи оқимлари қириб, улардаги сувларда ифлословчи моддаларнинг миқдори нормадан 10 баробар кўпдир.

Ер усти ва денгиз сувларининг ифлосланишини белгиловчи кўрсаткичлар

Ингредиентлар ва кўрсаткичлар	Зарарлилик белгиси	Охири йўл қўйиладиган концентрация, мг/л
Сувда эриган кислород	Умумий талаб	Қишда 4,0; ёзда 6,0 дан кам бўлмаслиги керак
БПК5	Умумий талаб	3,0
Аммоний NH ₄	Токсикология	0,5 N (NO ₃)=0,39
Нитрат-ион NO ₃	Санитар-токсикологик	4,0 N (NO ₃)=9,0
Нитрат-ион NO ₂	Токсикологик	0,08 N (NO ₂)=0,02
Нефт ва нефт маҳсулотлари	Балиқчилик	0,05
Фенол	Балиқчилик	0,001
СПАВ	Токсикологик	0,1
Темир	Органолептик	0,5 (0,05)
Мис	Токсикологик	0,001 (0,005)
Цинк	Токсикологик	0,01
Хром	Санитар-токсикологик	0,001 (0,005)
Никель	Токсикологик	0,01
Қўрғошин	Санитар-токсикологик	0,03
Мишьяк-Маргумуш	Токсикологик	0,05 (0,05)
Формальдегид	Санитар-токсикологик	0,05

Кейинги 5 йил ичида Дунай дарёси суви аммоний азоти, нефт маҳсулотлари, мис, рух тузлари билан, Днестр дарёси суви – аммоний, нитрит бирикмалари, нефт маҳсулотлари, фенол билан, Дон дарёсининг суви нитрит азоти, мис тузлари, формальдегид, Иртиш дарёси нефт маҳсулотлари, темир тузлари, Волга суви мис тузлари, Амур суви рух, никель, хром тузлари, Амударё ва Сирдарё сувлари қишлоқ хўжалик экин майдонларидан гушаётган оқава сувлар орқали гербецидлар-пестицидлар билан заҳарланмоқда. Сирдарёнинг куйи оқимидаги сувда 30 дан ортиқ заҳарли кимёвий моддаларнинг колдиклари аниқланган. Кўрсатилган дарёлар сувларида мис тузлари нормадан 5-15 марта, фенол, азот ва нефт маҳсулотлари 4-9 баробар ортиқдир.

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

Арктика денгизлари (Карск, Лаптевлар, Шарқий Сибирь

ва Чукотка денгизлари) нефт маъсулотлари, фенол, оғир металллар. Баренцево ва Оқ денгизлари риаоактив қолдиқлар билан, уларнинг тарқатувчилари нефт қидирувчилар, денгиз ва дарёда юрувчи турли кемалар, шаҳар ва қишлоқлардан тушадиган оқавалар билан ифлосланади. Бундай ҳолатлар Узоқ Шарқ денгизларида ҳам кузатилади (Тинч океан қирғоқлари, Охота ва Япон денгизлари).

Саноат оқаваларида сувнинг реакцияси шўртанг ишқор ҳолатда $pH=10-11,0$ бўлади. Маълумки, гидробионтлар $pH=5,0-8,5$ (9) атрофидаги реакцияда яхши ривожланадилар.

Россия сув ҳавзаларига 1589 млн m^3 дан — 28484 млн m^3 дан ортиқ ифлос моддалар ташланган, шулардан 115 млн т хлоридлар, 11 млн т сульфидлар, 1752 млн т органик ва 2090 минг т заррачали моддалар, 23,5 минг т синтетик актив моддалар, 57,5 минг т нефт маъсулотлари, 82 т пестицидлар ташланган.

Аввалги энергетика вазирлигининг корхоналари, атмосферага ташланган умумий чиқиндиларнинг 65% и олтингугурт ва азот оксидларидан иборат бўлиб, улар атмосферадан тушадиган намлик билан кислоталар ҳолида тупроққа ва сув ҳавзаларига тушган. Энергетика вазирлиги 110 млн т кул-шлак чиқиндиларини атроф-муҳитга ташлаган. Шу қолдиқлар 42,5 минг гектар ерни эгаллаб ётмоқда.

Братск, Красноярск ва Усть-Илимск сув омборларида 3,6 млн m^3 сузиб юрувчи ёғочлар бўлиб, уларнинг таъсирида сувдаги фенол миқдори нормадан 5-10 баробар ортиб кетган.

Собиқ Иттифоқ нефтехимпром вазирлигига қарашли корхоналар 1988 йили 1251 млн m^3 ифлос оқаваларни ташқи муҳитга ташлаган. Улардаги шўртак гидронларнинг миқдори 1 млн т дан ортиқ. Мингазпром хўжаликлари 1988 йили 2,8 млн т ифлос моддаларни атмосферага чиқарган. Унда 1,4 млн т углеводород бўлиб, мамлакат бўйича атмосферага чиқадиган умумий чиқиндининг 16% ини ташкил қилган. Кўмир кархоналари 1988 йили 162 минг т заррача ҳолидаги моддалар, 823 минг т сульфат, 472 минг т хлор бирикмалари, 34 минг т темир бирикмалари, 300 т нефт маъсулотларини оқава сув билан ер усти сув ҳавзаларига ташлаган. Бу вазирликнинг турли корхоналари 5,3 млн т ифлословчи моддалар ҳосил қилади, шундан 3,9 млн т ёки 73,6% и тугилади. 1988 йили Минуг-

лепром хўжаликларидан 1,4 млн т қаттиқ моддалар, сувдан 1,0 млн т ни олтингурут ангидриди, углерод, азот, олтингурут оксидлари газ ҳолида ташкил қилган ва атмосферага чиқарилганлиги кўрсатилган. Шу вазирликка қарашли Украина тошқўмир корхоналарида ҳар йили 30 млн т атмосферага чиқиндилар ташланган, бундан ташқари 4,9 млн т (14%) қўшимча чиқиндилар бўлган.

Собиқ Минчермет вазирлигидаги корхоналарда ҳар йили 3 млн т жуда зарарли саноат чиқиндилари ҳосил бўлади, шулардан фақат 34%и зарарсизлантирилган холос.

Собиқ нефтепром вазирлигига қарашли корхоналарнинг атроф-муҳитни ифлослаш даражаси (мамлакат бўйича олинганда) 9% ни ташкил қилади. Лекин шундан атмосферага чиқариладиган қаттиқ заррачалар (4,2%), газ ва суюқ ҳолдаги зарарли моддалар 95,8% ни ташкил қилади. Табиатни ифлослашнинг 48,8% и Тюмень нефтегаз бирлашмасига ва асосий нефт йўлига (14,4%) тўғри келган. 1988 йил март ойида Шаим-Волгоград нефт йўлининг Уфа шаҳри атрофида ёрилиши натижасида Уфа дарёсида нефт маҳсулотлари нормадан 260 баробар ортиб кетган, Каспийнинг нефт оладиган жойларидаги ифлосланиш 240 км² ни ташкил қилган.

Фақат АҚШ да ҳар йили корхоналардан ва шаҳарлардан 4,5 млрд т ифлос оқава сувлар кўлларга, дарёларга, денгизларга ташланади. Шунинг натижасида Американинг 5 та Буюк кўллари (Гурон, Мичиган, Эри, Онтарио, Сент-Клер) “Ўлик кўлларга” айланган, улардаги тирик жониворлар қирилиб кетган эди. Чунки уларга ҳар йили 20 млн т саноат чиқиндилари ташланган.

Кейинги 20 йил ичида шу кўлларга ва Англиянинг “Шоҳ дарёси” – Темзага ифлос оқава сувларни ташламасдан, ифлос сувларни тозалаш иншоотларидан ўтказиб тозалаш натижасида кўлларнинг ва Темза дарёсининг биологик ҳолати тикланган.

Хитойда ҳар йили 72 млн т ифлос сувлар табиатга ташланади. 1987 йили Хитойдаги ифлос оқава сувлар миқдори 34,86 млрд т, шуларнинг 26,4-27 млрд тоннаси саноатдан чиққан ифлос оқава сувлар бўлган. Хитойдаги 40 дан ортиқ шаҳарларнинг ер ости сувлари фенол, цианид, мышьяк бирикмалари ва бошқа зарарли моддалар билан ифлосланган (“China

Laily”, 29.V.1989). Ҳозирги кунда Хитойда 15 млн дан ортиқ одам маълум даражада ифлосланган сувни истеъмол қиладилар (Сюй Дисинь, 1990).

Саноат ва хўжалиқдан чиқадиган ифлос оқава сувларда захарли моддалар, синтетик-қолдиқлар, гербицидлар-пестицидлар, оғир металл қолдиқлари бўлиб, улар кўллар, дарёлар ва денгизлардаги тирик жонзотларга катта салбий таъсир кўрсатади. Сувнинг биологик тозалик коэффициенти бузилади, патоген микроорганизмлар ва турли оғир касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, Европадаги Рейн дарёсининг юқори оқимида 1 см³ сувда 30-100 та микроб учраса, унинг куйи оқимида 100-200 минг микроб учрайди, улар ичида патоген формалари ҳам бор. Ичимлик сувларининг ифлосланишига сабаб шуки, у дарёнинг этак қисмига ҳар куни 30 минг тонна турли хил кимёвий бирикмалар ташланган.

Ичимлик сувининг ҳаддан ташқари ифлосланиши натижасида 1990 йил охири 1991 май очида Перуда вабо эпидемияси 1000 дан ортиқ кишининг ёстиғини қуритди, 650 мингдан ортиқ одам вабо касалига чалинган. Ҳозирги кунда бу касалликнинг бутун Лотин Америкаси мамлакатларига тарқалиш хавфи бор. Европанинг катта дарёлари Шимолий денгизга фосфор, азот бирикмалари бор оқава сувларни кўплаб ташлайди (Курник, 1980).

Хинд океанининг Форс ва Адан кўрфазлари, Тинч океанининг экваториал қисми, Атлантик океанининг Голфстрим оқимидаги суви, Ўрта ер денгизи сувлари энг ифлосланган сувлар ҳисобланади.

Гидросферанинг ифлосланиш мánбаларидан бири озиқ-овқат корхоналари томонидан чиқариладиган оқава сувлар бўлиб, уларда минерал ва биоген элементлар (22-жадвал) ва айниқса, қишлоқ хўжалигининг минерал ўғитлари қолдиқлари кўпдир. Бизга маълумки, қишлоқ хўжалигида қўлланилган минерал ўғитларнинг 1/3 қисми тупроқдан ювилиб дарёларга, денгиз-океанларга тушади, ҳар йили табиий ва антропоген йўл билан Дунё океанига тушадиган азот ва фосфорнинг миқдори 62 млн т атрофида, шундан 45 млн т си азотдир. Бу моддалар сув ўсимликларини, айниқса, сувўтларининг кўп миқдорда ривожланишига, сувнинг “гуллашига” сабаб бўлади, бунинг натижасида сувнинг биологик хислати бузилади, кис-

пород миқдори камаяди, балиқларнинг қирилиб кетишига сабаб бўлади.

22-жадвал

Озиқ-овқат саноат корхоналари оқава сувларининг таркиби (г/м³)

Заводлар	Куруқ қолдиқ	Куйдирил- гандан кейинги қолдиқ	Уму- мий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Na ₂ O	Cl	O ₄
Пивочилик ва солодга оид	660	240	21	12	40	4	3	-	-
Қанд- шакар	1568	423	17	19	46	412	30	-	-
Сут-қатиқ	763	320	36	18	23	40	45	24	-
Спирт олиш	15000	7700	1100	18	5700	970	320	-	-
Крахмал олиш	3520	1910	265	93	486	76	16	39	6
Мол сўйиш	3600	1700	150	20	30	-	-	1000	-
Мева- сабзавот	450	190	4	3	25	-	-	-	-
Мой-ёғ	-	-	7	9	10	-	-	-	-
Ачитқи заводи	2500	1200	100	4	170	140	90	50	00

Ҳар йили ўзлаштирилган ва суғориладиган ерлардан 6 млн т тузлар ювилиб, сув ҳавзаларига тушади. Бу кўрсаткич 2000 йил 12 млн т га етди. Чунки йил сайин минерал тузларни ва гурли заҳарли кимёвий бирикмаларни (гербицидлар-пестицидлар) ишлатиш ортиб бормоқда (Алпатъев, 1983).

Кўпчилик ҳолларда симоб, кўрғошин, мис, никель ва бошқа заҳарли моддаларга эга ва радиоактив ядро қолдиқлари денгиз ва океан қирғоқларига яқин жойларга, айрим ҳолларда денгиз ўрталарига (масалан, Оқ ва Баренцево денгизлари) ташланади; симобнинг дарё сувидаги миқдори 0,05 мг/л бўлганда ҳам у нормадан 2-4 марта юқори ҳисобланади, шу дарёда учрайдиган балиқлар тўқималарида симоб миқдори сувдагига қараганда 100-200 марта юқори бўлади.

АҚШнинг Калифорния штатида жойлашган Улир-Лейк кўлининг қирғоқларида учрайдиган ҳашаротларга қарши жуда ҳам кам дозада инсектицид билан ишлов берилган, бироз вақт ўтгандан кейин планктон организмларида инсектицид миқдори сувдагига нисбатан 400 баробар, йиртқич балиқлар танасида 16000-18000 баробар кўп бўлган, шу балиқлар билан овқатланган қушларнинг ҳаммаси ўлган. Қолган 100 жуфтдан 36 таси қолиб, уларда насл қолдириш хусусиятлари бўлмаган. Маълумки, инсектициднинг 1 гр и 4 соат ичида 1 т сувдаги планктон организмларнинг 95% ини ўлдиради.

Заҳарланган ҳаво, сув ва тупроқдаги заҳарли моддалар ўсимликларга, улардан ҳайвонларга, ҳайвонлардан эса инсонларга ўтади ва ҳар бир инсоннинг танасида, айниқса, тери ости ёғларида тўпланади, (925 мг), Франциянинг ҳар бир фуқаросида 379 мг хлорорганик заҳарли моддалар тўпланган, шу жумладан, ДДТ кексахлоран ва бошқалар. Ундай моддаларнинг умри 33 йилдан 240 йилгача давом этар экан, улар танага, тўқима ва ҳужайраларга, ундаги ДНК ва РНК бирикмаларига таъсир кўрсатиб, наслий белгиларни ўзгартириб юборар эканлар.

1988 йили январь ойида Череповецк металлургия комбинатида коксохимия ишлаб чиқаришда тозаланмаган оқава сув Серовка дарёсига ташланган, бунинг натижасида Рибинск сув омборининг 95 минг гектар сув майдони заҳарланган, комбинат 20 млн сўм жарима тўлаш ўрнига 40000 тўлаган, бир неча раҳбарлар ўз ёнларидан 100 сўмдан жарима тўлашган, холос. Дарёда эса нефт маҳсулотлари, сульфат тузлари, органик моддалар, оғир металллар ва заҳарли моддалар сув билан оқиб, сув омборига тушиб, улардаги жониворларни заҳарлаган.

Байкал кўли қирғоқларида жойлашган целлюлоза комбинати (ЦКК) ҳар куни 300 млн м³, бир йилда эса 3 млрд м³ ифлос оқава билан Байкалнинг тоза ичимлик сувини ифлосламоқда, 1985 йилгача ЦКК нинг оқаваси Байкал учун 50 млн сўмлик экологик зарар келтирган. Унда учрайдиган 1800 дан ортиқ ноёб ўсимлик ва ҳайвонларга зарар етган. 1986 йил Байкал ЮНЕСКО нинг Халқаро биосфера кўриқхоналари рўйхатига киритилган.

Минлесбумпромнинг берган маълумотига кўра, Россиянинг 275 та дарёсида ёғоч оқишишни тўхтатиш 5,5 млрд сўмга тушар экан, лекин шу дарёлар сувини тозалаш учун 8 млрд сўм

сарф қилиш керак. Дарёларда 40 млн м³ ёғоч оқмасдан тўхтаб, чириб сувни ифлослантириши аниқланган.

1964 йили Карсоннинг “Сукунатли баҳор” (“Безмолвная весна”) китоби мутахассисларни ларзага солди. Муаллиф ўзининг китобида пестицидлар, шу жумладан ДДТ ҳаёт ва тирлик учун хавфли эканини очиб ташлади. Натижада бундан 30 йил олдин кўп мамлакатлар арбоблари ва олимлари ДДТ ни қўллашни ман этадиган конвенцияга йўл қўйганлар. Шу конвенцияга Собиқ иттифоқ вакили ҳам қўл қўйган. Лекин бу ўта заҳарли модда Озарбайжонда (“Труд”, 25.07.1988 й.), Ўзбекистонда ва яна бошқа ерларда қўлланилган. Собиқ иттифоқ бўйича 1 га ерга 2-5 кг пестицид ишлатилса, пахтачилик, сабзавотчиликда 40 (54-55) кг, Озарбайжон узумчилик далаларида гектарига 183 кг гача шу заҳар ишлатилган (Родионская, Иванов, 1999. С. 269). Ваҳоланки, халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотининг берган маълумотига кўра, Европа мамлакатларида 1 га ерга 1,9 кг, АҚШ да 1,5 кг, Лотин Америкаси мамлакатларида 0,13 кг қўлланилган.

Комплексе текширишларнинг кўрсатишича, Ўзбекистонда кучли кимёвий моддалар қўлланиладиган зонада (“Ўзбекистон” колхоз) 6 ёшгача бўлган болаларнинг касаллиги, Озарбайжоннинг кам кимё ишлатиладиган зонасига (“Кавказ” колхоз) қараганда 4,6 марта кўп бўлган. Шу жумладан, тери касалликлари 5,6, модда алмашилиши бузилиши 4,2, асаб ва нафас йўллари касаллиги 3,1, ошқозон 3,6% кўп, бола активлигининг пастлиги 2,5%, 1 ёшгача нормал ўсишдан қолиш 12% ни ташкил қилган.

1986 йил кузда Ўзбекистонда табобатчилар ўтказган комплекс текширишлар бўйича бутифоснинг ҳаддан ташқари хавфли экани ҳавони, сувни, тупроқни, бутун жонзотни заҳарлаши аниқланади. 1985 йили Наманган вилоятининг Поп туманида 379 касаллик варақаси берилган, 7580 иш куни ва 43900 сўм зарар кўрилган. Комиссиянинг таклифи бўйича 1987 йили бутифос қишлоқ хўжалигида қўлланилмаган, натижада бетоб одамлар соғ қолган (“Литературная газета”, 7.01.1987 г.).

Сув таркибининг бузилиши, ифлосланиши, кимёвий моддаларнинг ортиши ионсонлар саломатлигига ва айниқса болалар соғлигига оғир таъсир қилади. Масалан, Собиқ Иттифоқ бўйича 1000 та туғилган боланинг 28 таси, Ўзбекистон

бўйича 48, Қорақалпоғистонда 78, Мўйноқ тумани ва Орол-бўйи районларида 100-120 бола нобуд бўлган. Кубада эса 1000 га туғилган боладан ўртача 10,7 тасигина ўлади. Бу фожеа, бу экологик офатдир.

Тарихдан маълумки, Россияда Раскольников деган кимса бир бегуноҳ кампирни, унинг сингисини ўлдирганлиги дунёни ларзага келтирган эди. Ҳозирги кунда юзлаб-минглаб болалар, ёшлар, кексалар заҳарланмоқда, мажруҳ бўлмоқда, ўлмоқда. Масалан, Шимолий Оқ денгизда миллионларча денгиз юлдузи ҳайвонлари ўзларини қирғоққа ташлаб ҳалок бўлишган. Шу денгизнинг Двинск кўрфази атрофида яшайдиган аҳоли ичида ўлим 1990 йили 10,4% га ошган, ҳомиладор аёллар ичида туғилмаган болалар мажруҳ бўлган. Уларда турли ўсимталар бўлган. Бунинг асосий сабаби, Оқ денгиз кўрфазларига ҳарбийлар ҳар хил заҳарловчи моддалар ташлаган ва улар сувни, сув орқали инсонларни, сув ҳайвонларини заҳарлаган (Комсомольская правда, 25.04.1991). Бундай экологик офатларнинг айбори топилмайди, топилса ҳам улар “бегуноҳдирлар”.

1990 йил май ойида Бошқирдистоннинг Уфа шаҳрида жойлашган «Химпром» бирлашган корхонасида катта фалокат натижасида Салават, Уфа, Стерлитамак каби дарёлар суви кучли заҳар гербицид диоксин билан заҳарланади. Бу гербицид 2,4-ДУ Уфа кимё заводининг 19-цеҳида 1965 йилдан буён ишлаб чиқариб келинган. Унга яқинлашган юз-юзлаб ишчи ва хизматчилар заҳарланиш натижасида “хлорокне” касали билан касалланганлар. Бу гербицид, америкаликлар Вьетнамда қўллаган диоксиндан кўп марта кучли ва заҳарли бўлган. Вьетнамда 30000 киши диоксиндан заҳарланган дейилади, шулардан фақат 13 тасида “хлорокне” касаллиги аниқланган ва улар АҚШ нинг медицина назоратида турадилар, 5000 киши эса пул компенсацияси олади.

Европа мамлакатларида диоксидни ишлаб чиқарадиган цехда 3 кун ишлаган киши махсус рўйхатга олинган ва доим медицина назоратида бўлган. Уфада эса 1965-1968 йиллар ичида “хлорокне” билан касалланган 128 киши етарли нафақа ҳам олмайдилар.

Бошқирдистоннинг 411 та нефт кимё корхоналари турли чиқиндиларини атроф-муҳитга ташлайди. Улардаги колдиқларни тозалаш қурилмаларининг 29-33,8%и ишлайди холос. Корхоналар хлор-фенол, турли хлороорганик бирикмалар

1965 йили Нидерландиянинг Схевенинг деган одамлар чўмиладиган жойида минглаб балиқларнинг ўлиги сув тўлқинлари билан қирғоққа чиқариб ташланган. Бунинг сабаби сувда мис миқдорининг одатдагидан 500 баробар кўп бўлишидир. 1969 йили Рейн дарёси сувининг пестицид эндосульфан (тиодан) билан заҳарланишидан балиқлар (форель, лосось, хариус, сузанбалиқ, чўртанбалиқ) дарёдан йўқолиб кетган.

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

Оғир металллардан кадмий ўз ҳолича заҳарсиздир, лекин унинг бирикмалари жуда заҳарли ҳисобланади. Саноатдан чиқадиган оқава сувлар билан кадмий бирикмалари сувга ва тупроққа ўтади. Кадмийли сув ичган ёки таркибида шу модда бўлган овқатни еган одамларда оғир суяк касаллиги (умуртқа, қўл ва оёқ суяклариди) пайдо бўлиб, суякларнинг ҳолати ўзгаради, ўзидан-ўзи синади. Инсоннинг ишлаш қобилияти йўқолиб кетади.

Ўзбекистондаги Навоий ГРЭС си Зарафшон дарёсидан ҳар йили 645,8 млрд м³ сув олиб, ишчи механизмлари совутади, ГРЭСдан чиққан оқава нефт маҳсулотлари нормадан 40-47 баробар ортиқ ҳолда Зарафшон дарёсига ташланиб, сувни ифлослайди. Фақат 1989 йили дарёга 54 т нефт маҳсулоти ташланган.

Чирчиқ шаҳрида жойлашган “Электрохимпром” комбинати ҳар йили Чирчиқ дарёсига 180-240 млн м³ заҳарли оқава сувни ташлайди. Ангрен, Олмалиқ-Оҳангарон комплекси корхоналари ҳавога, сувга азот, фтор, кўрғошин, олтингугурт оксидларини нормадан 1000 баробар ортиқ ташлайди. Маълумки, Тошкент вилояти ҳар йили 7 млрд м³ сув сарф қилади, шундан 2,4 млрд м³ саноатда, 4,2 млрд м³ эса қишлоқ хўжалигида ва 0,3 млрд м³ уй-рўзгор хўжалигида ишлатилади. Умумий ишлатилган сувдан 4,5 млрд м³ турли оқава ҳолида сув ҳавзаларига қайтиб келади. Улардан фақат 4 млрд м³ тахминан тоза ва 300 млн м³ чала тозаланган сувлардир.

Германиянинг Гамбург шаҳридан ўтадиган Морфетск каналига ва Эльба дарёсига 1980 йилги “Берингер” кимё заводининг заҳарли қолдиқлари тушиши натижасида минглаб ўлик балиқлар сувда оқиб юрган. 1979 йил июль ойида Германиянинг Франкфурт-на-Майне шаҳридаги “Хехст” кимё заводидаги фалокат натижасида Рейн дарёсига заҳарли қолдиқлар тушади, балиқлар ўлади, туғилган балиқларда нормал қўринишдан анча чекланиш кузатилади. Бундай ҳолат америкаликларнинг Вьетнамда диоксин (ёки “сарик оранж”) қўллаши натижасидан кейин туғилган мажруҳ болаларга ўхшар эди. 1986 йили “Сандоз” заводи омборида бўлган ёнғин туфайли заҳарли моддалар Рейн дарёсига тушади. Ёнғинни ўчириш учун ишлатилган сув билан 30 т га яқин заҳарли кимёвий модда дарёга қуйилади ва жуда кўплаб балиқларнинг ўлишига олиб келади. Заҳарланган дарё суви Шимолий денгизга тушгунга қадар жониворларни заҳарлаб боради. Майда организмлар, ҳашаротлар, балиқлар заҳарланади. Бу ҳолатни балиқчилар ҳам кузатадилар. Минг-минглаб тонна заҳарланган балиқлар тугиб олиниб, “заҳарли қолдиқ, чиқинди” сифатида йўқотиш учун бошқа жойга жўнатилади. Балиқлар билан озикланган (баклон-қорабузов, кутонлар (цапля қушлар) ҳам ўлганлар. Дарё ва кўлларда, денгиз ва океанларда балиқларнинг, тюленларнинг, дельфинларнинг, 33 метр узунликдаги 150 тоннадан ортиқ китларнинг галалаб ўлиши оғир экологик офатларнинг бошланишидир (Хефлинг, 1990).

1988 йили ёзда Болтиқ ва Шимолий денгиз балиқларининг кўплаб ўлиши шу сув ҳавзаларида бир ҳужайрали ҳар хил сувўтларининг кўпайиб кетишидан, балиқ жабралари сувўтлари билан тўлиб, уларни нафас олиши қийинлашиши натижасидир. Сувўтларнинг ҳаддан зиёд кўпайиб кетишига эса сувга тушган оқава сувлар билан ортиқча минерал ва органик моддалар сабабчи бўлган.

Қора денгиз тагида тўпланган заҳарли моддалар, сероводород газининг 5-6 метр баландлик қатламига кўтарилиб, денгиздаги балиқлар, дельфинларнинг нобуд бўлишига олиб келган. Денгизда балиқларнинг камайишидан денгизда медузалар кўпайиб кетган; 1980-1984 йилларда Азов денгизида уларнинг биологик массаси 13,5 млн т ни ташкил қилган. Қора денгизнинг 1 км³ сувида миллион тонна медуза массаси

ва бир неча миллиард вакиллари бўлган. Бундай ҳолат Азов ва Қора денгизда сув экосистемаси турғунлигининг бузилишига олиб келди, чунки сувда ифлос ва заҳарли моддаларнинг ортиб бориши бир гуруҳ фойдали организмларнинг йўқолиб (балиқлар) кетишига ва бошқа фойдасиз организмларнинг (медузалар) кўпайишига сабаб бўлган.

Сув ҳавзаларига ташланадиган минерал моддалардан гидробионтлар учун энг заҳарлилари цианид, маргимуш, кўрғошин, мис бирикмалари ҳисобланади. Масалан, гольян, зоограбалиқ, тангабалиқ каби балиқлар ва дафния учун KCN ни 0,06 мг/л, $HgCl_2$ ни, 0,02 мг/л, $Na_2HAl_3O_3$ нинг 0,5 мг/л жуда заҳарли бўлиб, уларни қисқа муддатда ўлдиради. Кўрғошиннинг 0,5 мг/л планктонда учрайдиган кискичбақасимонларни, 1-50 мг/л миқдори эса кўпчилик балиқларни нобуд қилади. Синтетик келиб чиққан моддалардан фенол, креозол ва нафтен кислоталарининг 10-100 мг/л миқдори гидробионтларни ўлдиради.

1964 йили Женёвада ўтказилган Халқаро симпозиумда берилган маълумотларга қараганда, АҚШ ўрмонларига ҳаводан туриб пестицид (0,1-5 мг/м³ миқдорида) сепилган, шундан 4 кундан кейин пестициднинг (алдирин) 0,5 мг/м³ концентрацияси таъсирида шу атрофдаги дарёда учрайдиган форел балигининг 50% малькалари (майда балиқчалари) ўлган. Миссисипи дарёсининг қуйи оқимида эса балиқларнинг 90-98% и қирилиб кетган, ҳашаротлар ва улар тухумларининг нобуд бўлиши 160 баробар ортган. Пестицидларнинг ДДТ, алдирин, дильдрин, эндрин ва бошқа турлари сув организмлари учун жуда заҳарлидир. Уларнинг 1 мг/л концентрацияси сувўтлар учун, 10 мг/л — зооплантонга, 100 мг/л балиқлар учун жуда ҳавфлидир. Улар сувда эримайди ва узоқ йиллар муҳитда сақланиб, гидробионтларни заҳарлайди.

Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши ва заҳарланишида радиоактив изотоплар ёки радионуклеидлар алоҳида ўрин тутади. Шу моддалар билан сув ҳавзаларининг ифлосланишини қуйидаги маълумотлардан кўриш мумкин. Яъни, 1946-1963 йиллар ичида АҚШ да, Тинч ва Атлантика океанларига бир қанча 10 минглаб кюри радиоактив қолдиқлари ташланган. 1975 йиллари Ер юзиде 300 дан ортиқ атом кемалари бўлиб, улардан чиққан радиоактив қолдиқлар 300 минг кюридан ортиқ бўлган.

Кўпчилик ҳолларда сув ва сув ҳавзалари атмосферадан тушган радиоактив моддалар билан ифлосланади. Қуруқликка қараганда сув ҳавзаларида 1,5-2 баробар радиоактив ифлосланиш кўп бўлади. Фақат 1961 йили денгиз ва океанларга атмосферадан стронций 90 — 5,3 мкюри миқдорида тушган. 1959-1961 йиллар Атлантика океанининг стронций 90 бўйича радиоактивлиги 10-3 кюри/л га, Тинч океанида ва Ирландия денгизида 1012, ҳатто, 1011 кюри/л га тенг бўлган. Стронций-90, иттрий-90, иттрий-91, цезий-114 ларнинг 10-10-10-11 кюри концентрацияси гидробионтлар учун жуда ҳавфлидир.

Балиқлар, уларнинг икралари, ҳашаротлар, сувўтлар радиоактив қолдиқлар ташланган жойлан 30-40 миль нарида ҳам нобуд бўлган (Поликарпов, 1964).

Турли зарарли қолдиқлар, оқавалар табиий сув манбаларини ифлослаш билан бир қаторда уларни заҳарламоқда ҳам. Оқава ва ташландиқ сувларда минерал моддалар билан бир қаторда кўнлаб органик моддалар ва бирикмалар ҳам сув ҳавзаларига ташланади. Масалан, океанга ҳар йили 300-380 млн т органик моддалар тушади. Бу тахминан, бир йилига 150-190 млн т углерод (С) демақдир.

Органик бирикмалар ёки эриган ҳолдаги органик моддалар оқава сувлар билан сув ҳавзаларига тушиб, сув тагидаги лой ва лойқа юзасини қоплаб, у ерда ҳаёт жараёнини: микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар, бентос ҳайвонларнинг ривожланишини ва сувнинг ўзидан-ўзи биологик тозаланишини тўхтади. Сувга ёруғликнинг ўтишини, кислород алмашинишини бузади. Сувнинг биоэкологик ҳолатини ёмонлаштиради. Сувнинг тоза биологик ҳолатини ундаги кислороднинг (оз ва кўплиги) миқдори аниқлайди. Сувни ифлословчи органик моддаларнинг энг ҳавфлилари ёғлар, мойлар, ёғлайдиган материаллар бўлиб, улар сув юзасида юпқа парда ҳосил қилиб, сув ва атмосфера ўртасида ҳаво алмашинишига тўсқинлик қилади, сувнинг кислород билан тўйиниш даражасини пасайтиради.

Табиий ҳолда органик моддалар билан сув ҳавзалари ифлосланмайди. Улар, асосан саноат корхоналари ва коммунал хўжалик оқавалари орқали ташланади.

Йил сайин катта-катта чорвачилик, паррандачилик комплекслари бунёд бўлмоқда. Улардан чиқаётган қолдиқлар дарёларга, денгиз, кўлларга ва сув омборларига тушади. Дарёдаги

сув ҳавзаларининг 15% ини органик моддалар билан ифлосланиш ташкил қилади. Органик моддалар билан ифлосланган сувни ичиш ва уй-рўзғорда ишлатиш мумкин бўлмай қолади. Бундай ифлос сувлар патоген, касал тарқатувчи (тиф, дизентерия, вабо) организмлар кўпаядиган жойга айланиб қолади. Шунинг учун турли оқава сувларни тозалаш лозим, қайта ишлатиш, табиий сув ҳавзаларига ташламаслик керак.

Сув ҳавзаларининг нефт мойи билан ифлосланиши фақат сувнинг таркиби учунгина эмас, балки ундаги тирик жонзотлар учун ҳам ҳавфлидир. Нефт мойи сув юзасини қоплаб, сувда газ ва модда алмашилиши жараёнини тўхтатади ва натижада гидробионтлар нобуд бўлади. Бундан ташқари нефт мойи теккан қушлар учолмайдилар ва нефт мойи ботқоғида ҳалок бўладилар. Нефт мойи сувга ҳаводан кислород ўтишини тўхтатади, ўсимлик ва ҳайвонларнинг экологик шароитини ёмонлаштиради. Ҳар йили Дунё океанига 2-10 млн.т. нефт келиб тушади, 1 т нефт 12 км² сув юзасини мой пардаси билан қоплайди.

Маълумки, 7-8-10 ой давомида Форс кўрфазига 720 дан ортиқ нефт трубаларидан миллион-миллион тонналаб нефт мойи сувга оқди, узунлиги 150-160 км, эни 0-60 км келадиган майдонни эгаллади. 1990 йили Аляска атрофида АҚШнинг нефт ташувчи кемаси, 1991 йил бошларида Грециянинг нефт танкери Италия яқинида ҳалокатга учраб, минг-минг тонна нефт мойи денгиз сувининг ифлосланишига сабаб бўлди.

Дунё океани сувларини ифлословчи модларнинг 48% ини дарё сувлари олиб келади, 30% ифлосланиш танкерлар туфайли, 20% табиий ҳолда ва фақат 0,5% гина нефт қудуқлари орқали юзага келади.

Бу кўрсаткичларга аниқлик киритсак, сув ҳавзаларини кимёвий ифлосланишининг энг ҳавфлиси нефт ва нефт маҳсулотларидир. Бу кўрсаткични ҳосил қилувчи ва денгизларни ифлословчи денгиз транспорти бўлиб, улар ҳар йили 1-1,5 млн т, дарё транспортлари ва қирғоқдаги шаҳарлар 1,9 млн т, қирғоқлардан тушадиган чиқинди 0,8 млн т нефтни ва бошқа чиқиндиларни сувга ташлайди (Нельсон-Смит, 1977; Никитин, Новиков, 1980).

Океан суви кам ҳаракат қиладиган районларда ва қирғоққа яқин жойларда нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиш жуда ҳам юқори. Айрим кўрфазларда ифлослик кўрсат-

кичи нормадан 20-40 марта ортиқ. Масалан, Геттерас қўлтигида 60, Саргасс денгизининг шарқий қисмлари нефт маҳсулотлари билан 200 баробардан ортиқ ифлосланган.

Денгиз сувларининг нефт билан ифлосланиши натижасида кўплаб қушлар, сут эмизувчи ҳайвонлар талофат кўрадилар. Шимолий денгизда ва Шимолий Атлантикада ҳар йили 150-450 минг денгиз қушлари ҳалок бўлади.

Кейинги ўн йил ичида денгиз ва океанларнинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши кўп мамлакатларда муҳим муаммоларни кун тартибига қўймоқда. Бунга сабаб йил сайин нефт ташувчи катта кема ва танкерларнинг аварияга учраб, улардаги нефтнинг сувга оқишидир. Мисол сифатида кейинги 10 йил ичида содир бўлган нефт сотувчи кемалар ҳалокати рўйхатини келтирамиз (Сытник ва бошқ., 1978):

1) 1967 йил 18 мартда Либериянинг “Тори Канье” танкери (123 минг т) ҳалок бўлган, натижада Англия ва Франциянинг 180 км қирғоқ бўйлари нефт билан ифлосланган.

2) 1972 йил 21 июлда Либериянинг икки танкери тўқнашиши натижасида 100 минг т нефт сув юзасида жанубий Африка қирғоқларига оқиб келган.

3) 1972 йил 19 декабрда Омон кўрфазида катта танкернинг чўкиши натижасида денгизга 115 минг т ёқилғи тушган.

4) 1975 йил 7 июнда Ҳинд океанида Япон танкерининг ҳалокатидан океанга 237 минг т нефт ташланган.

5) 1976 йил 12 майда Испания қирғоқларига яқин жойда “Уркиоло” танкерининг портлаши натижасида денгизга 100 минг т нефт тушади.

6) 1978 йили март ойида Франция қирғоқлари яқинида “Амоко Кадис” супертанкери ҳалокати натижасида денгизга 220 минг т нефт тушади.

7) 1983 йил 6 июлда жанубий Африка қирғоқлари яқинида Испания супертанкерининг ҳалокати натижасида океанга 217 минг т нефт ташланади.

Нефт ташувчи кемалар ҳалокати тез-тез бўлиб туради. Масалан, 1990 йили Аляскада Америка танкери, 1991 йили бошида Греция танкерининг Италия яқинида аварияга учраши, Ироқ-Қувайт уруши натижасида нефт маҳсулотларининг денгизга тушишидан денгиз сувлари ифлосланди.

Денгиз орқали ҳар йили 1 млрд т нефтнинг 0,1% и ёки 1

млн т си Дунё океанига тушади. Бунда мазут, дизель ёқилғиси, керосин кабилар сув юзасини юпқа парда илан қоплаб, сувда газ ва қуёш нурининг ўтишини, иссиқлик алмашинувини ёмонлаштиради. Экологик ҳалокат тирик организмлар учун ҳавфли бўлиб қолди ва кўплаб қушлар, тюленлар, баликлар ва бошқа организмлар қирилиб, юзлаб китлар ўзларини қирғоққа ташлаб нобуд бўладилар.

Денгиз ва океанларнинг нефт билан ифлосланишининг регионал экологик таъсири бор. Масалан, Сувайш каналининг ёпилиши натижасида айрим ҳалокатга учраган нефт танкерлари Ҳинд океани орқали сузиши натижасида бу океан суви юзасида нефт пардаси ҳосил бўлади ва шу парда сувнинг буғланишини 3 баробар камайтиради. Бунинг натижасида океан тепасида булутлар камайишига, атроф районларида эса қурғоқчилик бўлишига олиб келган.

Шимолий Осетия қишлоқларидаги қудуқларда керосин чиққан. Кўп йиллар давомида трубадан ер остига оққан 112 т авиакисмлар заправка материали 100 метр чуқурликдаги сувларни ифлослаган. Бундай ҳолат Фарғона ерларида ҳам кузатилган.

Нефт ва нефт маҳсулотларининг Артика сувларига тушиши оғир экологик оқибатларга олиб келмоқда. Арктиканинг совуқ сувларида нефт маҳсулотлари жуда секин парчаланadi, чирийди, лекин, нефтнинг заҳарли хусусиятлари узоқ сақланади. Сувнинг юқори қатламига мослашган организмларга жуда кучли салбий таъсир этади.

Ўсимликларнинг нефт ва нефт маҳсулотларидан шикастланишлари бўйича қуйидаги 6 та экологик гуруҳга бўлинади (Baker, 1970):

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

2. Сезгир (таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан буталар кириб, уларнинг шохлари ва новдаларининг учлари тез заҳмланади. Бу гуруҳга галимион партулаксимон (*Halknion portulacoides*) киради.

3. Оз сезувчи (оз таъсирчан) турлар. Бу гуруҳга асосан ипсимон сувўтлар кладафора (*Cladophora*); улотрикс (*Ulotrix*), вошерия (*Vaucheria*) киради. Уларнинг ипсимон таналари жуда

тез нобуд бўлса ҳам, сақланиб қолган қисмлари ҳисобига тезда тикланадилар.

4. Оралиқ турлар. Бу гуруҳга кирувчи турлар ичида сезувчанлари бор. Улар нефт маҳсулотлари билан ифлослангандан кейин узларининг ривожланишларини тиклаб оладилар, лекин уларнинг сони камайиб кетади. Бундай ўсимликларга денгиз якани (*Juncus maritimus*), денгиз бескильницаси (*Piccinellia maritima*), полевица (*Agrostis stolonifera*) ва бошқалар киради.

5. Чидамли турлар. Кўп йиллик ўт ўсимликлар бўлиб, уларда запас озиқ моддалар кўп, нефт билан ифлосланишга чидамли ўсимликлардир. Буларга Арктика хрени (*Cochlearia arctica*), денгиз глаукси (*Glaux maritima*), денгиз жусани (*Artemisia maritima*), шўрхоқ торчиники (*Spegularia salina*) кабилар киради.

6. Жуда чидамли турлар. Бу гуруҳ олдинги гуруҳларга яқин бўлиб, ўзларининг морфологик ва метоболик хусусиятлари туфайли нефт билан ифлосланган шаронитга чидамлидирлар. Бундай ўсимликларга жерард ситники (*Juncus gerardii*), кермак (*Limonium* sp.) кабилар киради.

Кейинги вақтда синтетик актив моддалар (САМ) ёки детергентлар турли ювувчи моддалар таркибида кенг тўпланиб, оқава сувлар билан кўплаб табиий ҳавзаларга тушмоқда.

Ҳозирги вақтда улар кенг тарқалган кимёвий ифлословчи моддалар ҳисобланади. Детергентлар коммунал хўжалик, саноат оқавалари билан тушса, қишлоқ хўжалигида пестицидларни ишлатишда, эмульгация қилишда фойдаланилади ва суғоришдан чиққан оқава билан сув ҳавзаларига тушади. Улар ер ости сувларига ҳам ўтиб, уларни ифлослайдилар.

Ўтган асрнинг 70-йилларида сайёранинг ҳар бир аҳолисига бир кунда 25 грамм детергент тўғри келган. Агар ҳар бир одамга бир кунда 125-250 литр сув тўғри келса, шу вақт ичида уй-рўзғорда ишлатиладиган САМнинг миқдори ўртача 7,1-20 мг/л ни ташкил қилади.

САМ — экологик оғир моддалар қаторига киради. Улар гидробионтлар учун жуда ҳавфлидир. Уларнинг таъсирида балиқлар жабрасидан қон оқади, балиқларга ҳаво етишмайди ва нобуд бўлади. Иссиқ қонли ҳайвонларда модда адмашинув функцияси бузилади ва сувнинг умумий захарли ва токсикологик даражаси ортиб, организмларга салбий таъсир қилади.

Шундай қилиб, ер юзасининг табиий ер ости ва ер усти сувлари турли минерал ва органик моддалар билан ифлосланмоқда. Улардан хлороорганик ва фосфороорганик бирикмалар (гербицидлар-пестицидлар) жуда ҳам кучли заҳарли моддалар бўлиб, океанлар, денгизлар, дарё, кўллар ва бошқа сув ҳавзаларидаги ҳаётга ва шу жумладан, инсонлар ҳаётига ҳам ҳавф солмоқда. Чунки уларнинг миқдори нормадан 10-15 мартадан ортиб кетган.

7.3. Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг кимёвий моддалар билан ифлосланиши

Ўрта Осиёнинг турли сув ҳавзалари ҳар хил кимёвий моддалар билан ифлосланган, уларга фенол, нефт, нефт маҳсулотлари, оғир металллар киради, масалан, феноллар ва нефт маҳсулотлари сувнинг кимёвий ва биологик сифатларига салбий таъсир қилади. Сувнинг экологик хусусиятларини ёмонлаштиради. Жумладан, феноллар 0,001 мг/л миқдорда сувда ёмон ҳид ҳосил қилса, нефт маҳсулотлари ёқимсиз ҳиддан гашқари сув юзасида юпқа парда ҳосил қилиб, сувни газ режими бузади, кислород етишмаслигини келтириб чиқаради, биокимёвий жараёнларни бузади ва сувнинг ўз-ўзидан гозаланиш қобилиятини йўққа чиқаради. Иккинчи томондан гоза сувларга хос гидробионтлар йўқолиб, улар ўрнига ифлос сувларга мослашган заррали организмлар пайдо бўлади. Натижада сув ҳавзаларининг биоценозлари ва уларнинг таркиби ўзгаради. Феноллар ва нефт маҳсулотларининг сув ҳавзаларидаги рухсат берилган концентрацияси 0,001 ва 0,05 мг/дм³ га тенгдир. Бу кўрсаткичлардан ортиғи сувга ва унда учрайдиган органик шароитга салбий таъсир қилади.

Чорвоқ сув омбори ва унга қўйиладиган дарё ва дарёчаларда феноллар миқдори 0,01-0,002 мг/дм³, нефт маҳсулотлари эса 0,003-0,052 мг/дм³ га тенг.

Амударёнинг юқори оқимидаги айрим дарёлар сувида (масалан, Тўпаланг, Қоратор) феноллар 0,02-0,003, нефт маҳсулотлари 0,02-0,04 мг/дм³, кўпчилик сув омборларида фенолларнинг миқдори 0,008 дан 0,025 мг/дм³, нормадан 5-14 марта ортиқдир.

Арнасой тизма кўллارнинг шарқий қисмида фенолнинг

миқдори 0,012-0,037 мг/дм³, бу нормадан 34 баробар ортиқ бўлса, Денгиз кўл, Улуғ Шўркўл, Оқкўл сувида 0,008 дан 0,3 мг/дм³, бу кўрсаткич нормадан 5-10 баробар ортиқдир.

Сув омборларининг сувида нефт маҳсулотларининг миқдори 0,004-0,120 мг/дм³ атрофида бўлиб, нормадан 1,2-2,4 баробар юқори. Арнасой тизма кўлларида нефт маҳсулотлари нормадан 1,9-2,2 баробар (0,111 мг/дм³) кўпдир.

Шундай қилиб, Туркистоннинг айрим дарёлари, кўл ва сув омборлари феноллар ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган. Сув ҳавзаларининг бу кимёвий моддалардан ўз-ўзидан тозаланишида ҳарорат, сувнинг тез оқиши ва гулли ўсимликларнинг кўп ривожланиши катта аҳамиятга эгадир. Шунинг учун сув маълум масофани ўтгандан кейин (50-80-100 км) маълум даражада ўз-ўзидан тозаланганлиги кузатилади.

Сув ҳавзаларининг оғир металллар, фтор ва бор билан ифлосланиши ҳам жуда ҳавфли ҳисобланади. Бунинг асосий сабаблари: 1) улар сувни кимёвий ифлослайди; 2) сувдаги тирик организмлар учун заҳарлидир; 3) бу моддаларни заҳарли даражаси узоқ сақланиб туради; 4) металллар, фтор ва бор организмлар танасига шимилиб, улар нобуд бўлгандан кейин сувга чиқиб, муҳитнинг иккиламчи, қайта заҳарланишига сабаб бўлади.

Оғир металлларга: темир, марганец, мис, цинк, молибден, ванадий, симоб, кадмий, хром, қўрғошин, никель каби ҳаракатчан элементлар кириб, улар рухсат этилган миқдордан ортиб кетса, тирик организмлар учун заҳарлидир.

Л.В.Завьялова, О.А.Агафоновларнинг 1978-1988 йиллардаги кузатишлари бўйича (1192) ва улар берган маълумотга кўра, юқори тоғ (Абрамов музлиги) ва тоғ минтақаларидаги сув юзасида (масалан, Чотқол ва Сари Челак кўриқхоналари) оғир металллар борлиги аниқланган. Жумладан, қўрғошин — 4,5-6,9 мг/дм³, кадмий — 0,11-0,31, мис — 4,1-13,4, цинк — 4,7-26, марганец — 3,3-13, никель — 2,4-7,6, симоб — 0,21-0,78 мг/дм³ миқдорда топилган.

Оғир металлларнинг миқдорлари айрим сув омборларида нормадан анча юқори. Жумладан: Чорвоқ сув омборида мис 15 баробар, цинк Жиззах сув омборида 34, қўрғошин Қўрғонтепа сувида 25, Охангаронда 55, Чорвоқ сув омбори сувида 79, фтор Каркидонда 13, Жиззах сув омборида 32 баробар нормадан ортиқ бўлган.

ган “ҳовузларга” ташланади. Улар аҳоли яшайдиган жойдан гашқаридаги ерларда тўпланади. Баъзи ҳолларда оқар дарёларга, кўлларга, сув омборларига ва денгизларга тозаланмасдан, гўғридан-тўғри ташланади.

Ифлос оқава сувлар ўзларининг кимёвий таркиби, миқдори, зарарлилиги, парчаланиш ва чириш тезлиги каби белгиларга қараб икки гуруҳга бўлинади:

Биринчи гуруҳга (типга) сув ҳавзаларини ифлословчи, чиримайдиган, турғун моддалар (синтетик полимер материаллар, симоб тузлари, фенолнинг полимерлари, ДДТ ва бошқалар) билан тўйинган ифлос оқава сувлар киради. Бу моддалар табиий шароитда парчаланмайдилар ёки жуда секин парчаланадилар. Шу вақтгача бундай моддаларни парчалайдиган табиий жараёнлар йўқ, уларни тозалаш жуда оғир ва деярли самара бермайди. Бу гуруҳга кирувчи ифлос оқаваларни фақат бир неча марта тоза сув аралаштириш йўли билангина уларнинг токсик зарарли кучини камайтириш мумкин ҳолос. Ёки олов (ўт) методини қўллаш билан юқори ҳароратда сувни буғлатиб, оқава сувдаги зарарли бирикмаларни маълум даражада куйдириш мумкин. Бу услубда органик бирикмалар тўла куюди, минерал моддалар эса печка трубасидан атмосферага чиқиб, ҳавони заҳарлайди, ёмғир, қор билан ерга қайтиб тушиб, атроф-муҳитнинг тупроғи, сувини заҳарлайди.

Иккинчи гуруҳ (тип) оқава сувларидаги ифлословчи моддалар табиий шароитга тушган вақтда маълум миқдорда биологик чириш хусусиятига эга. Бундай оқава сувлар саноат ва коммунал-хўжаликдан чиққан бўлиб, улар кўп ҳолатларда оқава сувларни тозалаш шаҳар станцияларида тозаланиш жараёнини ўтайди. Бу гуруҳга кирувчи оқава сувлардаги моддалар табиий деструкция ва деградацияга учрайдилар.

Ифлос оқава сувлар *механик, кимё ва биологик йўллар* билан тозланади.

Механик тозалаш жараёнида оқава сувдаги эримайдиган моддалар чиқариб олинади. Бу йўл билан ифлос оқава сувдаги 60-95% эримайдиган аралашма материаллар тортиб олинади. Бу услубда турли тузлар, қум қатламлари, нефт ва унинг маҳсулотларини тутиб олувчи материаллар ва сувни тиниқлаштирувчи ҳовузлардан фойдаланилади.

Механик тозалаш биологик тозалаш методига ўтишнинг бошланиши бўлиб, ифлос оқава сувлар асосан тиниқлаштирувчи ҳовузларга (отстойниклар) ташланади, ундаги моддалар чўқади, сув тинийди ва биологик методни қўллашга имкон яратилади. Механик методнинг энг самарали ва арзон йўли шундан иборатдир.

Кимёвий метод йўли билан ифлос сувларни тозалашда оқава сувга маълум миқдорда кимёвий махсус модда (реагент) қўшилади. Бу модда сувдаги моддалар ва бирикмалар билан реакцияга киришиб, зарарсиз бирикмалар, моддалар ҳосил қилади ҳамда чўқади. Кимёвий методлар билан ифлос оқава сувдаги буюқларни, синтетик детъергентларни, цианид, хромат бирикмаларни, кислоталарни, металлар (мис, руҳ, қўрғошин, темир ва бошқ.), катионларни тозалаш йўллари ишлаб чиқилган. Унда сувда ўтадиган физик-кимёвий жараёнлар асос қилиб олинган, яъни буғлаш, экстракция, абсорбция, нейтрализация ва бошқа жараёнлар, масалан, саноат оқава сувлардаги цианид, мис, руҳ, хром, фенол кабилар абсорбцион йўл билан тутиб олинади. Сувни буғлатиш йўли билан фенол бирикмаларини, нордон оқава оҳак билан нейтраллаштирилади.

Механик йўл билан тозаланган оқава сув суюқ ва қаттиқ фазада бўлади. Суюқ қисмида етарли даражада органик ва ноорганик моддалар бўлиб, уларнинг парчланиши, зарарсизлантирилиши учун албатта биологик метод қўлланилади.

Биологик методга кўра, табиий ёки сунъий чуқурликларга — ҳовузларга ифлос оқава сувлар ташланади ва у ерларда қуёш нури, ҳаво ва турли микроорганизмлар, сувўтлар, замбуруғлар ва бошқа гиробионтлар ёрдамида оқава сувнинг табиий тозаланиш жараёни ўтади. Биологик методда оқава сувларни тозалаш жараёни табиий равишда шимилиш, тиндириш, сугориш далаларида ва махсус биологик ҳовузларда ўтади. Сунъий биологик тозалашда эса оқава сувлар махсус қурилган иншоотларда ишловдан ўтиб, лойқа ва организмларнинг биомассаси йиғиб олинади.

Сунъий ҳовуз ва табиий чуқурликларда ифлос оқава сувларни тозалашда турли бактериялар ва айниқса, сувўтларнинг вакиллари кенг қўлланилади. Ўрта Осие шароитида, сув ҳавзаларини ифлословчи манбалар — коммунал хўжалик, сано-

ат, қишлоқ хўжалик оқавалари ва нефт ҳамда унинг маҳсулотларидир. Уларнинг сув ҳавзаларига ташланиши натижасида кўпчилик дарёлар сувининг минерализацияси 1,4-2,6 марта ортиб кетади.

Ифлос оқава сувларни турли шаклдаги ва чуқурликдаги (тўртбурчакли, конуссимон, овал) ҳовузларда тозалаш бизнинг шаронтимизда 1970 йилларда йўлга қўйилди. Ҳар хил ифлос сувда эритма ҳолидаги органик ва минерал моддаларни сувўтлар шимиб олиб, сувнинг биологик ҳолати тикланишини тезлатишини инобатга олиб, Чирчиқ шаҳри атрофида азот, никель ва мис бирикмали оқава сувларни, Самарқанд атрофида жойлашган ҳовузларда фосфор бирикмали ва Чимкент шаҳри атрофидаги биоҳовузларда коммунал хўжалик ва саноат ифлос оқаваларини биологик йўл билан тозалаш турли сувўтларни ўстириш орқали амалга оширилди (Эргашев, 1981, 2002).

Биологик ҳовузларда сувўтлардан хлорелла (*Chlorella*), сценедесмус (*Scenedesmus*), анкистродесмус (*Ankistrodesmus*), эвглена (*Euglena*) каби туркум вакиллари кўплаб ривожлантирилди. Табиий ҳолда Чимкент биологик ҳовузида 33, Чирчиқ биоҳовузида (10, 11-расмлар) эса 95 та сув ўтларининг турлари ўсган эди. Турли кўлмаклар, балиқчилик ҳовузларидан планктон формаларини турли фаслларда тўплаб, биологик ҳовузларга ташлаш натижасида, сувўтларнинг сони Чимкент биоҳовузларида 212 га, Чирчиқ биоҳовузларида эса 265 га етказилди. Иссиқ вақтларда Чимкент биоҳовузларининг 1 литр сувида сувўтларнинг ҳужайра миқдори 2,5-3,5 млрд га, Чирчиқ ҳовузларининг 1 литр сувида 7,2-15,4 млрд га кўпайди. Шу вақтда сув тўқ яшил ранга киради; баҳор фаслида биоҳовузлардаги сувнинг биологик тозалиги 76-80% ни, ёз фаслида 96-99, кузда 72-75 фоизни, қишда эса 60-65% ни ташкил қилади. Сувдаги азот бирикмалари 250-400 мг/л дан 0,01 мг/л гача, фосфор бирикмалари 14-20 мг/л дан 0,54 мг/л гача, никель 17 мг/л, мис 52 мг/л дан 0,2 мг/л гача камайди, кислород 1,0-2,5 мг/л дан 14-18 мг/л га ёки 260-300% га кўпайди (Эргашев, 1980; Ergashev, 1986).

Биологик методнинг иқтисодий самараси бошқа методларга (механик, физикавий-кимёвий) қараганда жуда юқори. Масалан, физикавий-кимёвий йўл билан 1 м³ коммунал хўжалик ифлос оқавасини зарарсизлантириш учун 1 тийин тура-

циган 500 гр суюқ хлор ишлатилади. 152 минг м³ оқава сувни зарарсизлантириш учун ҳар куни 10 минг сўмлик, бир ойда 319 минг, бир йирда эса 3,8 млн сўмлик хлор кетади. 750 минг м³ ифлос оқава сувни хлорлаб зарарсизлантиришга эса бир йилда 18,9 млн сўм сарф бўлади. Шу ҳажмдаги оқава сувни биологик тозалаш учун ҳаммаси бўлиб 12-14 минг сўм кетди холос. Ундан ташқари, атроф-муҳит, сув тупроқ, хлор ва унинг бирикмаларидан зарарланмайди (Эргашев, 1980).

Ўрта Осиёнинг шароити йил давомида ва энг бўлмаганда 10-11 ой биологик табиий лаборатория ҳисобланади ва шу табиат инъомидан актив фойдаланиб, ифлос оқава сувларни тозалаб, атроф-муҳитни, унинг бойлиги бўлмиш тупроқни, ўсимлик-ҳайвонларни, инсон соғлиғини сақлаш мумкин.

Биологик тозаланган сувларни санитар текширишдан кейин турли экинларни (каноп, беда, пахта ва бошқалар) суғоришда ишлатиш мумкин. Кейинги йилларда 70-120 минг гектар ер оқава сувлар билан суғорилган. Шунинг натижасида ҳар йили 350 млн м³ оқава сувлар очиқ сув ҳавзаларига ташланмай, коммунал хўжалик оқава сувларининг 65% и, саноатнинг 20% оқава суви суғоришда ишлатилиши мумкин.

Собиқ Иттифоқ саноат корхоналарида ишлатилган 65-98 м³ сув қайта ишлатилган. Кейинги йилларда саноатда ишлатиладиган сувнинг 61% (ёки 208 км³) ни қайта ишлаш йўли билан табиий тоза ичимлик сувларини тежаш кўзда тутилмоқда.

7.5. Ифлосланган сув ҳавзаларининг биологик ўз-ўзидан тозаланиши

Ифлос оқава сувлар ер усти сув ҳавзаларига ташлангандан кейин, уларда айрим моддалар парчаланади, организмлар та-насига шимилади, тўпланади, сув билан оқиб, бир жойдан иккинчи жойга кетади, бир формадан иккинчи формага (яъни минералдан органик формага) ўтади ҳамда сув ҳавзаларининг тагига лой, лойқа сифатида чўкади, чирийди. Масалан, айрим дарёларнинг (Днепр, Смоленск атрофида, Чирчиқ дарёси Чирчиқ шаҳри атрофида) бошланғич қисмлари турли ифлос оқавалар билан ифлосланади. Лекин, шу жойдан 50-80 км нарида, дарёнинг қуйи қисмида дарёлар суви ўз-ўзидан анча тозаланиб қолади. Сувнинг биологик ўз-ўзидан тозала-

нишида гидробионтларнинг роли каттадир. Улар минерал моддаларни минерализациялаб органик бирикмалар ҳосил қилдилар, ўзларининг таналарида зарарли моддаларни тўплаб, сув тагига лойқага чўкишида катта рол ўйнайдилар.

Ифлосланган сувларда гидробионтлар қанча кўп бўлса улардаги модда алмашиниши, органик ва минерал моддаларнинг парчаланиши кўпайиб, сувнинг ўз-ўзидан тозаланиши тезлашади, ўшандай сувларда кислород кўп бўлади. Лекин, органик моддаларнинг биологик минерализацияси фотосинтез жараёни оширувчи ўсимликларнинг кўплаб ривожланишига сабаб бўлади, сув кислород билан тўйинади, унинг тозаланиши тезлашади. Масалан, айрим дарё сувининг 1 м² майдонига атмосферадан 15,8 мг О₂ ўтадиган бўлса, фотосинтез жараёнида сув 33,2 мг О₂ билан тўйинади. Бундай ҳолатлар Белоруссиянинг Свислог дарёсида, Рейн, Майне, Дунай дарёларида ва айрим эутроф ҳовузларида кузатилган (Клорр, 1966; Uhlmann, 1967).

Органик моддаларни минерализация қиладиган гидробионтлар сув аралашиб турадиган жойларда самарали “ишлайдилар”, сабаби сув орқали уларга озик моддалар ва кислород келиб туради. Гидробионтлар 1 г кислород қабул қилиш жараёнида 3380 кал энергия ажратадилар. Улар томонидан органик моддаларни қабул қилиш билан моддаларнинг парчаланиши ва сувнинг тозаланиш жараёни тезлашади. Масалан, Волга дарёсининг Валахна атрофида 1 км² сув майдонида *Leptomitus lacteum* замбуруғи 18 кун давомида сувдан 120 г органик моддани шимиб олган, шундан 80% и замбуруғнинг ўсиши, кўпайиши ва масса ҳосил бўлишига сарфланган. Суғориш далаларида хирономидлар (*Chironomus plumosus*) 1 м² жойда 90 минг личинка ҳосил қилади, улар шимиб оладиган органик моддаларнинг миқдори 250 г/м² бўлиб, шундан 100 г ўзларининг танасини тузишга сарфланади, 150 г эса парчаланади.

Гидробионтлар ёрдамида сувни радионуклид ва пестицидлардан ҳам тозалаш мумкин. Ундай моддалар гидробионтлар танасида кўплаб тўпланади, бир формадан иккинчи формага ва турли бирикмалар таркибига ўтиши натижасида сув анча арарсизланади. Радионуклеидлар аввало, гидробионтлар танаси устида, уларнинг тўқималарида ва организмнинг ўсиши билан унинг бутун танасида тўпланади.

Гидробионтлар танасида кимёвий моддалар тўпланади. Масалан, *Lamascina* танасида кобальтнинг тўпланиш коэффициенти астрономик кўрсаткичга $4 \cdot 10^{13}$ га тенг. Кадмийнинг тўпланиш коэффициенти эса $1,4 \cdot 10^{16}$ га тенг (Крепс, 1959). Моллюскалар мисни, медузалар рухни, радиолариялар стронций, асцидиялар ванадийни, фукус ва ламинария сувўтлари кўплаб алюминий, йод, бром каби элементларни тўплайдилар.

Гидробионтлар танасида тўпланадиган стронций-90, иттерия-91, церий-114 каби изотопларни тўплаган ўсимлик ва ҳайвонлар ҳам радиоактивлашиб, жуда хавфли бўлиб қоладилар. Улар билан овқатланганда стронций-90 ва бошқа радиоактив изотоплар ҳайвонларнинг биридан иккинчисига озуқа ҳалқаси орқали ўтиб, охири балиқ билан овқатланган инсон танасига келиб тўпланади. Уларнинг ярим парчаланиши учун 26-28 йил керак. Стронций-90 инсон танасига ичимлик суви билан 26-59%, овқатга ишлатиладиган организмлар маҳсулоти (сут, қатиқ, гўшт, балиқ гўшти) орқали эса 41-44% ўтади (Мерё, Сауров, 1967).

Радиоактив моддалар билан зарарланган сувларда яшайдиган гидробионтлар 10-15 кун шу моддаларни сувдаги миқдоридан 100 дан 10-20 минг марта ортиқ ўз таналарида тўплайдилар. Ҳайвонлардан моллюскалар, турли қисқичбақасимонлар иттрий-91 нинг сувдаги миқдоридан 100-250 баробар, сувўтларидан ульва, цистозира, бриопсис кабиларни 600-1000 баробар кўп тўплайдилар. Фитопланктон вакиллари зоопланктонга қараганда 10 баробар ортиқ тўплайди. Тўпланган радиоактив изотоплар организмлар билан лойқага чўкади ёки улар чиригандан кейин яна (айниқса стронций-90) сувга қайтади.

Сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланганида биофилтрлаш қобилиятига организмларнинг (моллюскалар, қисқичбақасимонлар, асцидиялар, тикантерилилар, ҳашаротларнинг личинкалари) роли каттадир. Айнақса, икки чаноқли моллюскалар сувни тозалашда катта аҳамиятга эга; масалан, 5-6 см узунликдаги мидий моллюскаларнинг ҳар бири бир кунда 3,5 литр сувни филтрлаб ўтказадилар. Денгиз қирғоқларига яқин жойларнинг бир метр квадрат жойда моллюскалар бир кунда $150-280 \text{ м}^3$ сувни филтрлайдилар. Шунинг учун ҳам денгиз қирғоқларида моллюскалар биофилтрацион зона ҳосил қилиб, литораль ва сублитораль қисм доим биофилтрдан ўтиб, у ерларда ўз-ўзидан тозаланиш жараёни яхши кетади.

Чучук сув ҳавзаларида биофилтр вазифасини перловицлар, беззубкалар, дрейссенлар ва бошқа гидробионтлар бажардилар. Масалан, 5-6 см узунликдаги перловицлар (*Unio modeatus*, *U. timidus*) 9-10°C ҳароратли сувда бир кунда ўн икки литр, 20-30°C ҳароратда эса 28 литргача сув филтрлайдилар. Перловицларнинг катталари (9-11 см) бир кунда 60-70 литр сувни филтрдан ўтказадилар. Денгизда кўп учрайдиган планктон (*Calanus finmarchicus*) бир кунда 5,5 литр сувни филтрлайди. Кўпчилик мўйловли қисқичбақалар ҳам бу жараёнда фаол қатнашиб, сувнинг биологик ўз-ўзидан тозаланиш жараёнини тезлаштирадилар. Бу жараён асосида турли биологик тирик жонзотларнинг фаолияти туради.

Шунинг учун ҳам халқимизнинг “етти думалаган сув тоза” деган мақоли бекорга айтилмаган. Ўсимликлар лойқа сувни тинитади, O_2 билан бойитади, турли моддаларни чўктириб, сувни тозалайдилар.

VIII БОБ. АҲОЛИНИ ЭКОЛОГИК ТОЗА ИЧИМЛИК ВА ХЎЖАЛИК СУВИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ МУАММОЛАРИ

8.1. Инсон ҳаётида сувнинг аҳамияти

Табиий бойликлар ичида сув инсон ҳаётида энг муҳим, ўзига хос ўринни эгаллайди. Ер қуррасида жойлашган сув бебаҳо, уни ҳеч нарсага алмаштириб бўлмайди, сув тилладан ҳам қиммат туради. Чўлу биёбонда чанқоққа учраган ёнидаги бор тилласини бир қултум сувга алмаштиришга тайёр. Табиатда темир захираси тугаса, уни пластмассага алмаштириш мумкин, агар ўсимлик ёки ҳайвон оқсиллари бўлмаса, уни сунъий йўл билан олиш мумкин. Лекин сув инсон ҳаёти учун ҳар ерда, ҳамма вақт энг зарур, асрлар давомида керак бўлган ва керак бўлади. Чунки сувсиз ҳаётни бирор дақиқа тасаввурга келтириб бўлмайди.

Инсон ҳаётида сувнинг ўрни беқиёс. Сув қишлоқ хўжалиги, чорвачилик, саноат корхоналарининг ривожини учун энг зарур бўлган суюқ минерал, табиий хом ашёдир.

Сув кўркам табиатимизнинг серхосият омилларидан бири. Сув сайёрамиз иқлимида энг асосий ролни ўйнайди. Инсон организмнинг (60-70 ёшли кишиларда) 65-70% и сув бўлади. Сув киши аъзоларида бўлиб, у организмнинг яшаш жараёнида, муҳим биокимёвий жараёнларда фаол қатнашиб, организмда иссиқлик ҳароратини яхши сақлайди, турли хил моддаларни яхши эритади, тузлар ва бошқа моддаларни ионларга парчалайди, организмда ҳаётини муҳит яратади.

Сув организмдаги ассимиляция ва дессимиляция жараёнларида, диффузия жараёнларида бевосита қатнашади.

Сув организмнинг ҳароратини меъёрида сақлайди, меъдичакда овқат ҳазм қилиш жараёнида қатнашади, қондаги осматик босим доимийлигини таъминлайди, қон айланиши, мускулларнинг қисқаришида воситачилик қилади. Шунингдек,

организмда модда алмашинуви натижасида хужайра ва тўқималарда ҳосил бўладиган заҳарли чиқиндиларни ташқарига чиқаришда, иккинчи томондан ана шу тўқима ва хужайраларга керакли озуқа моддаларини етказиб беришда актив қатнашади. Сув қон таркибида 92%, мускулларда 70%, суяк тўқималарида 20 % га яқин.

Маълумотларга қараганда, бир сутка давомида одамнинг меъда-ичак йўлига сўлак сифатида 1,5 литр ажралади, меъда шираси сифатида 0,7 литр, ичак шираси сифатида 300 мл суюқлик ажралади. Умуман, ҳар бир ўрта ёшли киши бир кунда 2-3 литр сув истеъмол қилади. Бу сувнинг 50% и организмдан буйрак орқали, 32% и тери орқали ва 13% и нафас йўллари орқали ажралади. Организмнинг сувга ташналиги, ундаги сув танқислиги пировардида уни ҳалокатга олиб боради. Маълум бўлишича, жазирама иссиқда сувга бўлган талаб ортиб боради, натижада сув истеъмоли кўпайиб, 5-6 литрга, жисмоний меҳнат қилганда 8-10 литрга етиши мумкин.

Сув инсоннинг фақатгина физиологик талабини қондирибгина қолмай, балки, у организмнинг поклигини, орасталигини, ювиниш, кир ювиш, овқат пишириш ва бошқа мақсадлар учун ҳам зарур. Айниқса, турар жойларни ободонлаштириш, боғу роғлар, гулзорлар, турли экин турларини ўстириш учун, жойларнинг микроклимини меъёрида ушлаб туриш ва бошқа жараёнлар учун ҳам сув зарурдир. Сув ўта серхислат энергия манбаи, транспорт воситаси, хуллас кундалик ҳаётнинг барча соҳаларида ҳаётбахш омил, беминнат дастёр, муҳим табиий ресурсдир.

Юқорида зикр қилинган жараёнларни амалга ошириш учун, айниқса, инсон, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг эҳтиёжи учун ҳам тоза сув зарур.

Аҳолини экологик, гигиеник талабларга жавоб берадиган тоза ичимлик суви билан таъминлаш унинг саломатлигини муҳофаза қилишнинг энг асосий омилларидан бири. Бу борада Ўзбекистон Республикаси томонидан жуда катта тадбирлар амалга оширилмоқда.

Булар сув билан таъминлашда уни сув орқали тарқаладиган юкумли ва юкумсиз касалликлардан асраш, касалликнинг олдини олишдан иборат. Сувларнинг сифати ва табиий ҳолатининг бузилиши, улар таркибида юкумли касалликлар қўзғати-

гувчи микроорганизмларнинг бўлиши, гижжа тухумларининг кўпайиб кетиши ёки турли хил заҳарли хусусиятга эга бўлган кимёвий моддалар миқдорининг кўпайиш томонга ўзгариши натижасида инсонлар соғлигига зиён етказиши аллақачонлар исботланган. Сувнинг кўриниши, яъни ҳиди, ранги, мазасининг ўзгариши одамда унга нисбатан шубҳа туғдиради. Чунки бундай шубҳали сувни истеъмол қилишдан юқумли касалликлар пайдо бўлиши ҳам мумкин.

Шунинг учун ҳам, аҳолини тоза ва сифатли сув билан таъминлаш энг долзарб муаммо ҳисобланади. Бу муаммони ижобий ҳал этиш учун инсонлар турли услублардан фойдаланишган. Бундан X аср илгари яшаган ва ижод қилган улуғ инсон, буюк олим Абу Али ибн Сино сувни тозалашда филтрлаш услубидан фойдаланишни тавсия қилади. Бу услуб ва ғоя ҳозирда ҳам водопровод системасида ишлатилади. Ичимлик сувининг сифат кўрсаткичларини, айниқса, органолептик хусусиятларини аниқлашда унинг тиниқлиги, ҳиди, мазаси, лойқалигига Абу Али ибн Сино катта аҳамият берган. Бу кўрсаткич ҳозирги давлат стандартларида ҳам келтирилади.

Тоза сувга бўлган талаб доим юқори бўлган. XV-XIX асрларда аҳолини тоза сув билан таъминлаш мақсадида секин-аста оддий водопровод системасидан мураккаб водопровод тизимини ишлаб чиқишга ўтилди. Бундай водопроводлар замонавий технологик жараёнларни бажариш мақсадида янги услублар ва жиҳозлардан фойдаланади, кимёвий моддалар ёрдамида унга ишлов берилади, сувни зарарсиз ҳолатга келтириб, сўнгра аҳолига трубопроводлар ёрдамида етказилади.

8.2. Ичимлик ва хўжалик суви тўғрисидаги Давлат стандартларининг илмий асослари

Аҳоли турар жойларида ичимлик суви орқали аҳоли ўртасида турли юқумли ва юқумсиз касалликлар келиб чиқишининг олдини олиш мақсадида Дунё мамлакатларининг ичимлик сувига қўйиладиган талаблари турли ҳужжатлар, жумладан: қоидалар, кўрсатмалар, қонунлар ва Давлат стандартлари сифатида расмийлаштирилиб, мутасадди ташкилотлар томонидан тасдиқланган. Назорат ташкилотлари эса бу ҳужжатларни қонун-қоида ва норма сифатида қўллайдилар.

Водопровод тизими орқали аҳолига тарқатиладиган ичимлик сувига қўйиладиган талаблар ўша хужжатларда аниқ ёзилган. Шунинг учун ҳам, тасдиқланган бундай хужжатлар расмий бўлиб, назорат ташкилотларининг қўлланмасига айланади.

Агар тарихга назар ташласак, немис олими Р.Кох 1892 йили Гамбург шаҳридаги вабо эпидемиясини кузатар экан, жуда кўп қилинган таҳлиллардан сўнг бир қарорга келиб, аҳоли учун 1 мл сувда сапрофит микроблар сони 100 тагача бўлса, бундай сув аҳоли учун хавфсиз эканлигини айтади. Аммо рус гигиенист олимлари сувни турли ошқозон-ичак юкумли ва юкумсиз касалликларидан асраш учун, ичимлик суви таркибида албатта ичак таёқчлари гуруҳини ҳам аниқлаш зарурлигини уқтирадилар. Ичак таёқчаларини аниқлаш — бу санитария (тозалик) кўрсаткичи ҳисобланиб, давом эттирилган текширишлар бу фикрни тасдиқлайди, сабаби ичак таёқчаси бошқа патоген инфекцияларга қараганда анча чидамли экани маълум бўлади. Жумладан, С.С.Спаский 1953 йили олиб борилган текширишлардан сўнг, бир литр сувда 3 та ичак таёқчаси топилса, сувнинг зарарсиз эканини кўрсатадиган фикрни айтди. Кейинчалик бу фикрга В.Сегелман (1954), К.Врочинский (1963), В.П.Ласкина (1956), К.Тўлаганова (1974), М.Белоковский (1976) лар қўшилдилар. Бу олимларнинг ҳаммаси ичак таёқчаси хлорга нисбатан (дезинфекция қилувчи кимёвий модда) чидамли эканини тажрибада кўрсатадилар. Демак, ичак таёқчаси ичимлик сувининг санитария кўрсаткичи сифатида тан олинди ва Давлат стандартига кўрсаткич сифатида киритилди.

Шундай қилиб, Р.Кохнинг 1 мл сувда сапрофит микроблар сони 100 тагача бўлган сувнинг хавфсизлиги ва 1 л сувда ичак таёқчасининг 3 дона бўлиши, яъни кола-индекснинг 3 бўлиши сувнинг дезинфекцияси натижаси эканининг асосий кўрсаткичи ҳисобланадиган бўлди ва иккала кўрсаткич давлат стандарига киритилди. Аммо бу кўрсаткичларни энтеровируслар учун қабул қилиб бўлмайди. Чунки энтеровируслар хлорга сирига чидамлидир. 1973 йилда Собик Иттифоқда қабул қилинган ва тасдиқланган Давлат стандарти “ичимлик сув” водопровод сувида қуйидаги талабларни қўяди. Сув эпидемик нуқтан назардан хавфсиз бўлиши учун:

- суюлтирилмаган 1 мл сувдаги умумий микроблар сони 100 дан ошмаслиги керак;

- ичак таёқчалари бактериялар гуруҳи 1 л сувда 3 дона ёки 300 мл сувда 1 донадан ошмаслиги керак.

Кейинчалик собиқ Иттифоқ даврида Давлатнинг икки стандартлари пайдо бўлди. 1) Давлат стандарти — 28-74-82 “ичимлик сув”; 2) Давлат стандарти 27-61-84 “марказлашган хўжалик ичимлик сув таъминоти манбалари”. Бу давлат стандартларининг асли талаби: 1) ичимлик сув эпидемик жиҳатдан аҳоли учун хавфсиз бўлмоғи; 2) кимёвий таркибига кўра одамлар учун зарарсиз бўлиши; 3) органолептик хоссаларига кўра ёқимсиз бўлиши назарда тутилади.

Водопровод тизимидаги ва умуман, ичимлик сувлари учун қўйиладиган талаб ҳамма водопроводлар учун бир хил. Кейинги йилларда ичимлик суви учун танланадиган сув манбалари ўзининг органолептик, бактериологик ва кимёвий моддаларининг миқдорига қараб синфларга бўлинади ва синфларга қараб гигиеник-экологик талаблар қўйилади. Улар тўғрисида кейинги бобларда тўхталиб ўтамиз.

Сув сифатини меъёрлаштиришнинг биринчи босқичи узоқ даврларга бориб тақалади. Ўтган даврларда яшаган олимлар илмий изланишлар олиб бориб, сув тўғрисида ўз фикрларини айтиб, аҳолининг эътиборини жалб этганлар. Жумладан, Гиппократ сувга ва атмосфера ҳавосига оид маълумотлар қолдирган. У тоза ва носоғлом сувларга баҳо бериб, асосан, сувларнинг органолептик хоссаларига, яъни мазаси, ранги, тиниқлиги, ҳидига аҳамият берган.

IX асрда яшаган Абу Али ибн Сино қўрғошинли водопровод трубаларидан оқиб келадиган сувларни ичмасликка даъват этган, бундай сув ичилса, ичакларда яра пайдо бўлишини олдиндан билиб, токсикологияга оид бошланғич маълумотларни берган. Ҳозирда ҳамма зарарли омилларга меъёр аниқланган. Масалан, собиқ Иттифоқ даврида жуда кўп илмий тадқиқот институтлари заҳарли кимёвий моддаларни ҳар томонлама ўрганиб, уларнинг одам организмга таъсир қилмайдиган нормаларини ишлаб чиққан.

1991 йили собиқ Иттифоқ давлати парчаланиб кетди, иттифоқдош республикалар мустақил давлатларга айланди, ўзининг қонунлари, қоидалари, Давлат стандартлари ва бошқа расмий

хужжатлар республика халқ хўжалигининг ҳамма соҳалари учун ишлаб чиқиладиган бўшланди. Шунингдек, табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида, Давлат санитария назорати тўғрисида, атмосфера ҳавосини, сув ҳавзаларини ва бошқаларнинг муҳофазаси тўғрисида янги қонунлар, кодекслар, фармойишлар, қоидалар, норматив хужжатлар ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқиш давом этмоқда. Сабаби шундаки, ҳар бир мустақил давлатнинг ўзига хос табиати, урф-одати, сув ҳавзалари, иқлими ва бошқа ажралиб турадиган томонлари бор. Демак, ҳар бир давлат юқоридагиларни ҳисобга олиб, ўзининг қонун ва қоидаларини, ўзига хос норматив хужжатларини ишлаб чиқишга ҳақли.

АҚШ давлати 1914 йилда биринчи марта ичимлик суви стандартини (нормаси) эълон қилди. Бу ичимлик сувидаги бактериялар сонига ва ичак таёқчасига қараб аниқланади. Кейинчалик сув орқали кўп касалликлар тарқала бошлаганлиги сабабли, одамларни марказлашган, қайта ишланган тоза сув билан таъминлаш йўлга қўйилди. Шундан сўнг, сувнинг таркибидаги кимёвий моддалар ҳам ўрганилди, уларнинг миқдори, заҳарлилиги, инсонга таъсир кўрсатиши аниқланди. Масалан, Германияда сульфатлар, хлоридлар ва нитратларнинг сувни органик хусусиятига таъсири ўрганилди. Кўргошин ва марганизнинг инсон учун сувдаги нормасини ишлаб чиқишга уриш қўрилди. 1937 йили РСФСР да биринчи бўлиб ичимлик сувининг сифати учун вақтинчалик сув стандарти қабул қилинди. У “Водопровод сувининг вақтинчалик стандарти” деб ном олди. Кейинчалик сувнинг гигиеник томондан сифатини ва ундаги таркибларнинг нормасини ишлаб чиқиш секин-аста йўлга қўйила бошланди. Бунда гигиеник, физиологик нуқтаи назарлар ва бошқа жараёнларга аҳамият берилган ҳолатда изланишлар олиб борилди. 1945 йилда сувга мўлжалланган стандартлар қайта кўриб чиқилиб, янги фактлар билан тўлдирилди. Гап шундаки, кейинги гигиеник илмий изланишлар сув таркибидаги турли моддаларнинг одам организмига таъсирини ўрганиш ва амалиётга татбиқ этиш босқичлари билан бошланди. Гигиена фанида 1954-1960 йилларда экспериментал токсикология услублари қўлланила бошланди, жуда кўп кимёвий моддаларнинг нормалари ишлаб чиқилди. Баъзи бирлари қайта кўрилди, янгича ёндашиб нормалана бошланди.

Сувнинг бактериал таркиби водопровод иншоотларининг

техник томондан жиҳозланишига боғлиқ эди, гигиенистлар эпидемиологик далилларга қараб иш тутар эди. Кейинчалик водопровод амалиётида хлорнинг пайдо бўлиши катта инқилобий жараёни, яъни сувни хлор билан зарарсизлантириш технологиясини ишлаб чиқишга эришилди.

Дезинфекция ёрдамида бир литр сувда ичак таёқчаларини 3 доначага камайтириш, сув таркибидаги қорин тифи, паратиф, дизентерия, лептоспироз, бруцеллез ва туляремия микробларини кимёвий моддалар билан йўқ қилишга эришилди.

Кейинчалик, қатор юқорида зикр қилинган микробларни йўқотишга сувга ультрабинафша нурлари билан ишлов бериш оқибатида ҳам эришилди. Демак, гигиена фанида янги йўналишлар пайдо бўлди. Аммо энтеровируслар бундай чора-тадбирларга чидамлилигини кўрсатди. Масалан, Ҳиндистоннинг Деҳли шаҳрида сувнинг катта миқдори хлор билан ишланганда ҳам сариқ касаллиги вирусининг чидамлилиги ва йўқ бўлмаслиги аниқланди.

8.3. Сув ва сув ҳавзалари учун Ўзбекистон

Республикасида ишлаб чиқилган Давлат стандартлари

Ҳар қандай Давлат стандартлари, норматив ҳужжатлар, қоидалар қуйи ташкилотлар томонидан ўша ташкилотларга тегишли қонунлар чиққандан сўнг амалга оширилади. Жумладан: Ўзбекистон Республикасининг «Давлат санитария назорати тўғрисида» 3 июль 1992 йилдаги қонуни асосида Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигига қарашли илмий текшириш институтлари, олий ўқув юртлари қошидаги гигиена, эпидемиология, микробиология кафедралари алоҳида-алоҳида ёки бирлашиб, турли илмий текшириш лабораториялари ходимлари томонидан ҳар хил йўналишда норматив ҳужжатлар ишлаб чиқилди, уларнинг халқ ҳўжалигининг турли соҳалари учун мўлжалланиши кўзда тутилди. Масалан, қонуннинг 2-моддасида шундай дейилган: “санитария-эпидемия масалаларида аҳолининг хотиржамлигини таъминлашнинг асосий принциплари: яъни а) атроф-муҳитни соғломлаштириш, овқатланиш, меҳнат, турмуш, дам олиш, таълим ва тарбия бериш шароитларини яхшилашга қаратилган ... санитария ҳолатини яхшилаш ва эпидемияга қарши ташкилий тадбирлар ишлаб чиқиш ва улар асосида инсон сало-

матлигини сақлаш ва мустаҳкамлаш, ҳуқуқларни қафолатлаш; б) халқ ҳўжалиги объектларини, технология ускуналарини ва асбобларни, транспорт воситаларини ривожлантириш, лойиҳалаш, қуриш ва ишга тушириш чоғида атроф-муҳит омиллари аҳоли саломатлигига зарарли таъсир кўрсатишининг олдини олишга қаратилган фаолиятининг устуворлигини таъминлаш; в) аҳолини санитария маданиятини ошириш ва бошқа вазифалар аниқ қонунда кўрсатилган; г) энг муҳими, қонунда шундай дейилган: «Мулкчиликнинг шаклидан қатъи назар, корхоналар, муассасалар, ташкилотлар, бирлашмалар ва алоҳида шахсларнинг санитария нормаларига, гигиена нормативларига риоя қилишлик ҳамда санитарияга доир ва эпидемияга қарши тadbирларни амалга оширмаслик натижасида аҳолининг саломатлигига ва атроф-муҳитга етказилган зарарнинг ўрнини қоплаш»; д) санитария нормалари, қоидаларига риоя этиши ва санитария-гигиена тadbирлари амалга оширилиши устидан Давлат санитария назоратини амалга ошириш.

Қонунда Давлат санитария-эпидемиология департаментлари томонидан бажариладиган зарур вазифалар аниқ айtilган. Жумладан, шу вазифаларни амалга оширишни таъминлаш учун махсус ташкилотлар томонидан (институтлар, кафедра-лар, лабораториялар) аниқ ёзилган норматив ҳужжатлар, қоидалар, тавсияномалар, Давлат стандартларини ишлаб чиқиш зарурати туғилди.

Биз ёзаётган рисола сув экологияси, гигиена ва инсоннинг сиҳат-саломатлиги муаммоларига бағишланган экан, биз шу масала бўйича Олий Мажлис томонидан тасдиқланган қонун ва қоидалар, шулар асосида ишлаб чиқилган норматив ҳужжатлар ва Давлат стандартларига эътиборни жалб этамиз.

Жумладан, аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш учун Республика илмий-текшириш санитария, гигиена ва касб касалликлари институти томонидан 4 та расмий ҳужжат тайёрланди, улар давлатимиз томонидан тасдиқланди.

1. “Ичимлик суви” гигиеник талаблар ва сифатини назорат қилиш О`zDST 950:2000. Тошкент.

2. Ўзбекистон Давлат стандарти, Марказлашган ҳўжалик ичимлик суви билан таъминлаш манбалари. Гигиеник-техник талаблар ва танлаш қоидалари. О`zDST 951:2000. Тошкент.

3. Аҳолини Марказлашган ҳўжалик ичимлик суви билан

таъминлаш манбаларига гигиеник санитария-техник талаб, танлаш қоидаси. 0025-94.04.04. Тошкент.

Шуни таъкидлаш зарурки, бизнинг илмий текшириш институтимиз ва турли гигиена кафедра ходимлари ишлаб чиққан норматив ҳужжатларда собиқ Иттифоқ даврида ишлаб чиқилган норматив ҳужжатлардан фойдаланилган ва ўша ҳужжатларга шама қилинади, улардаги баъзи бир ишлаб чиқилган нормалар биздаги норматив ҳужжатларга киритилган.

Собиқ Иттифоқда 1982 йилда янги давлат стандарти "Ичимлик суви" 28-74-82 бўйича қабул қилинди. Биз рисолада республика Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан тасдиқланган O`zDST 950-2000 йил "Ичимлик сув" стандартини юқорида зикр қилинган стандартга таққосладик. Иккала стандартдаги чоп этилган материалларда ва жадвалда қелтирилган рақамларда деярли фарқ йўқ. Демак, бизнинг фикримизча Давлат санитария-эпидемиология станциялари ўзимизнинг республикамызда ишлаб чиқилган давлат стандартидан фойдаланишини маъқулладик.

Ўзбекистон Республикасида тасдиқланган Давлат стандарти бўйича ичимлик сувининг бактериал жиҳатдан тозалигини кўрсатувчи белгилар қўйидагилар. Жумладан, 1 мл суюлтирилмаган сув таркибидаги микроблар сони 100 дан ошмаслиги ва 1 литр сувдаги ичак таёқчаларининг сони, яъни коли индекси 3 дан ошмаслиги керак. Булар сувнинг эпидемиологик хавфсизлигини таъминлайдиган кўрсаткичлардир.

Янги давлат стандартида сувнинг кимёвий таркибига 20 та кўрсаткич киритилган, уларнинг кўпи табиий сув таркибида мавжуддир. Уларнинг баъзилари сув сифатини яхшилаш мақсадида сув иншоотларида қўшилади. Биринчи гуруҳ кўрсаткичлар сувнинг токсикологик-заҳарлилик нуқтаи назардан хавфсизлигини таъминлашга хизмат қилади, иккинчи гуруҳ кўрсаткичлари сувнинг органолептик хусусиятлари бузилишининг олдини олади.

Сувдаги кимёвий моддаларнинг заҳарлилик кўрсаткичи. Давлат стандарти бўйича ичимлик суви кимёвий жиҳатдан зарарсиз бўлиши керак. Токсикологик нуқтаи назардан хавфли бўлган баъзи бир заҳарли элементлар устида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Бериллий — бу элемент табиатда кенг тарқалган бўлиб, у

минералларда, тоғ жинсларида, тирик организмларнинг орган ва системаларида учрайди. У организмга сурункали кириб турса, кумулятив (организмда йиғилиб бориш) хусусиятига эга, ўта заҳарли бўлиб, нафас йўллари, асаб системасини, юрак қон-томир системасини заҳарлайди. Бериллий қон гаркибидаги баъзи бир ферментлар фаолиятини секинлаштириб, модда алмашиниши жараёнига салбий таъсир кўрсатади. Қизил қон таначаларининг функциясини пасайтиради. Организмга кирган бериллийнинг таъсир этиши оқибатида пайдо бўладиган заҳарланиш элементлари кўринишларининг вақти узокдир (Латент даври).

Бериллийнинг 1 л сувдаги меъёри (0,002 мг) организмга меъеридан кўпроқ сурункали тажриба ҳайвонига берилганда организмда сезиларли заҳарланиш қуйидагича кузатилади: эритропоез – фаолияти пасаяди, кичик қон томиридаги эритроцитларнинг ҳолатида ўзгариш бўлади ва ҳайвонларда шартли рефлекс функциясининг бузилиши кузатилади. Шунинг учун ҳам бериллийнинг 1 л сувдаги рухсат этилган миқдори – 0,002 мг дан ошмаслиги керак.

Молибден. Бў элемент баъзи бир дарё сувларида, ўсимликларнинг, ҳайвонларнинг организмда борлиги аниқланган. Молибден организмдан тез чиқиб кетади, кумулятив хусусияти жуда кам. У суяк тўқимасидаги фосфатаза ферментининг активлигини камайтиради, организмдаги мис элементининг чиқиб кетишини кучайтиради. Молибден организмда кўп миқдорда учраса, ҳайвон ва одам организмдаги ксантиноксидаза ферментининг синтези кучаяди, организмда сийдик кислотасининг пайдо бўлишини оширади ва “Молибден подаграси” номини олган касаллик келиб чиқади.

Тажриба ҳайвонининг қони зардобиди, жигарда сульф гидрил гуруҳини кўпайтиради, витамин «С» миқдори камайиб кетади. Шуларни ҳисобга олиб, молибденнинг сувдаги рухсат этилган миқдори 1 л да 0,5 мг миқдорда аниқланади.

Маргимуш. Маргимуш, катта миқдорда кумулятив хусусиятга эга бўлган, организм учун заҳарли модда, одатда организмга тушган 5 валентли маргимуш 3 валентликка ўтиш жараёнида организмни зарарлайди.

К.И.Акулов (1960) бу моддани ҳар томонлама ўрганиб, гўла-тўкис баҳо берган. Тажрибалар шуни кўрсатдики, сув

билан берилган маргимуш (2 мг/л) ҳайвонлар организмда шартли рефлексларни ўзгартиради, 0,1 мг/л миқдор организмга сурункали равишда берилганда ҳам сезиларли ўзгаришларни чиқармайди. Шунинг учун ҳам, маргимушнинг 1 л сувдаги руисат этилган миқдори 0,05 мг/л га тенг эканлиги аниқланди.

Нитратлар. Нитратларнинг рухсат этиладиган миқдорини аниқлаш сув билан нитрат тузларининг организмга кириб, гемоглобиннинг активлигини йўқотиб, қонда метгемоглобинемия жараёнларининг келиб чиқишидан бошланади.

Ҳозирги нитратлар микроблар ёрдамида нитритларга айланиб, улар қонга нитрит сифатида сўрилади ва заҳарли таъсир кўрсатади.

Метгемоглобин касаллиги заминида организмда оксигеннинг камайиши оқибатида организмдаги модда алмашинувининг бузилиши ётади. Организмда оксигеннинг етишмаслиги болаларда лабларнинг кўкариши, нафас олишнинг тезлашиши, ҳансираш, кўркув аломатлари юзага келади.

Илмий ишланишлар шуни кўрсатдики, азот нитратлари миқдори 1 л сувда 20-40 мгга етганда инсон организмда нитритли сув метгемоглобинемияси касаллиги бошланади. Бунда юз ва лабларнинг кўкариши, қон босимининг пасайиши сингари аломатлар рўй бериши кузатилади. Юқорида зикр қилинган миқдордан нитратлар миқдори кам бўлса, организмда заҳарланиш аломатлари рўй бермайди. А.В.Иванов (1975 й) томонидан нитратларнинг рухсат этилган 1 л сувдаги миқдори – 10 мг азот ҳисобига тенглигини тасдиқлади.

Полиакриламид. Бу модда водопровод амалиётида флокулянт сифатида сувни тозалаш учун ишлатилади. Шунинг учун ҳам, модданинг сувдаги қолдиқ миқдори учун рухсат этиладиган зарарсиз миқдори аниқланиши зарур эди. Полиакриламид юқори молекулали синтетик мономердан иборат. Унинг ҳиди ҳам, мазаси ҳам йўқ, аммо, сувда яхши эрийди, заҳарлилиги, кумулятив хусусияти кам. Н.А.Рахманининг далилларига қараганда полиакриламиднинг 1 л сувдаги 30 мг ҳайвонларда озгина сезиларли ўзгаришлар чақиради. Жумладан, ҳайвонларнинг шароитга мослашиш хусусияти пасаяди, 2 мг ли концентрацияси организмда ҳеч қандай ўзгариш чиқармайди. Шунинг учун ҳам полиакриламиднинг 1 л сувдаги рухсат этилган миқдори 2 мг га тенг.

Қўрғошин. Қўрғошиннинг заҳарли элемент эканини Абу Али ибн Сино бундан 10 аср аввал айтиб кетган. Водопровод найлари қўрғошиндан ясалган бўлса, у найдан оқадиган сувни ичиб бўлмаслиги тўғрисида бобокалонимиз биринчилардан бўлиб ёзиб қолдирган. Қўрғошин маълум бир миқдорда озиқ-овқат ва сув билан организмга тушиб туради, унинг борлиги организмнинг турли орган тизимларида аниқланган. Аммо унинг миқдори кўпроқ бўлса, у кумулятив таъсирини кўрсатади.

Тажрибанинг иккинчи ойдан бошлаб, сийдик билан дельта аминокислотасининг тобора кўпроқ ажралиши 0,05 ва 0,005 мг/кг оғирлигига қўрғошин берилган ҳайвонларда кузатилади. Олтинчи ойда қоннинг зардобидида алдалаза ферментининг активлиги пасайгани аниқланди, бешинчи ойдан бошлаб, қоннинг зардобидида сульфгидрил группаси миқдори камая борди. 0,05 мг/кг қўрғошин олган ҳайвонларнинг сперматозоидлар активлиги миқдори пасаяди, 0,005 мг/кг да сперматозоидларнинг кислотага ва осматик босимга чидамлилиги пасаяди, уларнинг миқдори назорат гуруҳдаги ҳайвонларга нисбатан анча камайгани аниқланди. Бундай ўзгаришлар қўрғошиннинг 0,005 мг/кг тажриба ҳайвонларида кузатилади. Шундай қилиб, қўрғошиннинг сувдаги рухсат этилган миқдори 0,03 мг/л га тенг деб тасдиқланди.

Селен — табиатда кўп тарқалган элемент. Аммо баъзи бир ўлкалар, вилоятларда унинг табиий миқдори анчагина кўпроқ, бундай ҳудудлар биогеохимёвий ҳудудлар деб аталади. Селен жонли организмга кўп томонлама таъсир кўрсатади, асосан, жигарни, буйракни, суякни қаттиқ зарарлайди, селеннинг заҳарлилиги заминида биологик асосларнинг тисол гуруҳларидан глутатион, цистеин ва бошқалар ётади.

Селеннинг заҳарлаш жараёнида организмнинг умумий заҳарланиши кузатилади, аммо кўпроқ суяк қўмиғи билан жигар зарар кўради, ҳайвонларнинг заҳарланиши жараёнида қон зардобидидаги холинэстераза ва каталаза активлигини пасайтириб, умумий модда алмашиш жараёнларини издан чиқаради, бу ўз навбатида организмнинг иммун системасини ўзгартиради, организмнинг касалликларга қаршилигини пасайтиради.

Тажриба ҳайвонларига юборилган селеннинг миқдори 0,001 мг/л да қонда фосфорнинг камайиши оқибатида ишқорий эстераза ферментининг активлиги ҳам пасаяди. Хуллас, селен орга-

низмда чуқур ўзгаришларни келтириб чиқаради. Шунинг учун ҳам селеннинг сувдаги рухсат этилган миқдори қайта ишланиб, 0,001 мг/л дан 0,0001 мг/л туширилиб, шу миқдор Соғлиқни сақлаш вазирлиги қошидаги комиссия томонидан 1 л сувда селеннинг рухсат этилган миқдори даражасида тасдиқланади.

Стронций — бу элемент табиий муҳитда кўп тарқалган, айниқса, сув ҳавзаларида 1 л сувда 0,1 дан 45 мг гача аниқланади. Стронций организмга кўп миқдорда тушиб қолса, ундаги модда алмашилиш жараёнларини издан чиқаради, айниқса, минерал тузлар алмашилиши ва фермент системасида ўзгариш пайдо бўлади. Унинг оз миқдори организмга узоқ вақт кирса, ишқорий фосфатаза ферментининг активлигига зарари тегади. Суяк системасида, унинг функциясида ўзгаришлар рўй беради, ўз таъсирини жигарда ҳам кўрсатади. Стронций гажриба ҳайвонларига 1 л сувда 64 мг миқдорида берилганда, унинг таъсири анча сезиларли бўлиб, 5,2 мг/л организмда кучсиз таъсир суяк қўмигида кузатилади, 2,6 мг организмга деярли таъсир этмайди.

Ю.Б.Шафировнинг олиб борган изланишлари ҳайвонлар ва болаларнинг организми стронцийнинг 1 л сувдаги миқдори 2 мг бўлганда олиб борилган сурункали тажрибаларда ҳеч вақт таъсир кўрсатмаганлиги маълум бўлди ва унинг таклифига кўра 1 л сувда стронцийнинг рухсат этилган миқдори 2 мг даражада комиссия томонидан тасдиқланди.

Фтор. Дунё мамлакатларининг очиқ ва ер ости сувларидаги табиий миқдори жуда катта тафовут қилади, яъни бир литр сувда 0,01 дан 13 мг/л гача дан юқоридир. Фтор сувда кам бўлса ҳам, кўпроқ бўлса ҳам икки хил касаллик чақиради, бири суякларда, айниқса, тишларда қора доғлар — кариес деб аталадиган касаллик, кейинчалик бу касаллик даволанмаса, тишда чуқур ўзгаришлар бўлиб, қаттиқ оғрийдиган пульпит касаллигини келтириб чиқаради. Фтор сувда кўпайиб кетса, флюороз касалини келтириб чиқаради. Бунда суяклар мўрт бўлиб қолади, тишларнинг ташқи эмалида сарғиш-жигарранг доғлар пайдо бўлади, айниқса умуртқа поғонасида ўзгаришлар бўлиб, одамни оғриқлар қийнаб қўяди.

Шунинг учун ҳам икки муаммо ҳал этилиши керак, фтор кам бўлган сувга фтор қўшиб уни бойитиш, фтор миқдори кўп бўлган сувнинг фторини камайтиришдан иборат.

Илмий изланишлар шуни кўрсатдики, агар сувнинг таркибида фторнинг миқдори 1 л га 0,3 мг тўғри келса, аҳоли яшайдиган жойларда кариес касаллиги 2-4 баробар кўпаяди, агар фтор миқдори 0,7-1,0 мг бўлса, жуда кам учрайди. Фтор сувда кам бўлса, ёш болаларда суякнинг ўсиши суст кетади, қарияларда остеопарез касали келиб чиқади. Сувнинг таркибидаги фтор миқдори 0,7-1,1 мг бўлса, аҳолининг тишлари кариес билан оғриши жуда кам, болалар суякларининг ўсиши кузатиш районларига қараганда нормага яқин, суякланиш жараёнлари ҳам яхши бўлади. Аммо сув таркибидаги фтор миқдори 1,5-2 мг/л етса, аҳоли тишларининг кариес билан зарарланиши жуда кам, лекин I-II даражали флюороз касали 30-40 га ортиб кетади.

Шундан касалликларнинг олдини олиш мақсадида жуда кўп ўтказилган тажрибалар эвазига собиқ Иттифоқ даврида фторнинг сувдаги миқдори нормаси ишлаб чиқилди. Бу нормада I ва II иқлимий районларда 1,2-1,5 мг/л, III иқлимий районларда 1,2 мг/л, IV районларда 0,7 мг/л га тенг.

Фтор элементи кам бўлган районларда сувга қўшилади, сувда фтор кўп бўлган районларда сув нормагача фторсизлантирилади.

Кумуш — сувнинг сифатини узоқ вақт бир хилда ушлаб туриш мақсадида (консервация) сув кумуш ионлари билан бойитилади, у 1 л га 0,05-0,4 мг ҳисобида қўшилади. Шунинг учун ҳам кумушнинг сувдаги миқдори инсон организмига таъсир этмайдиган нормасини ишлаб чиқариш зарурати туғилади. Ўтказилган сурункали тажрибада 5 ва 0,5 мг/л кумуш ҳайвонлар организмида иммун реакцияси фагацитоз кўрсаткичи бўйича активлигини пасайтиради.

Қон-томир, нерв ва бош мия, орқа харом магиз тўқималарида патогистологик ўзгаришлар кузатилади, шартли рефлекс фаолияти ҳам бузилади.

Юқорида келтирилган далиллар заминида кумушнинг 1 л сувдаги миқдори 0,05 мг тажриба ҳайвонларида ҳеч қандай ўзгариш топилмаганлиги сабабли, бу миқдор (0,05 мг/л) руҳсат этилган миқдор сифатида тасдиқланди.

Алюминий — бу элемент жуда кўпгина водород системасида сувдаги лойқа осиглиқ заррачаларни чўктириш мақсадида коагулянт сифатида ишлатилади. Аммо унинг миқдори 1 л сувда

0,6-0,8 мг га етганда сувнинг лойқалиги кучайиб, мазаси ўзгаради, оғизнинг шиллиқ қаватини буриштиради.

П.Я.Вясюкович (1978 й) тажриба ҳайвонларида қисқа муддатли ва сурункали тажриба олиб борганда, яъни ҳайвонларни тана оғирлиги ҳисобида 5,0; 6 ва 17 мг/кг (алюмин иони ҳисобида) миқдорида каламуш ва денгиз чўчқасига ҳамда қуёнларга 27; 9 ва 3 мг/кг миқдорида сув билан юборилганда, тажрибанинг охирида қон зардобининг таркибидаги ишқорий фосфатаза ферменти активлиги пасайган. АТФ нинг миқдори ўзгарган, энг кичик таъсир этувчи миқдорлар ишқорий фосфатаза кўрсаткичи бўйича 17 мг/кг (каламушлар учун) ва 9 мг/кг (қуёнлар учун)дир. Аммо шу миқдор ичида 17 мг/кг алюминий ҳайвонлар сперматозоидларининг ҳаракатланиш вақтини пасайтирган.

Бошқа олиб борилган 6 ойлик сурункали тажрибаларда алюмин ҳайвонларнинг оғирлик вазнига нисбатан: 2,5; 0,25% ва 0,025 мг юборилганда, ишқорий фосфатаза активлигининг пасайиши шартли рефлекслар фаолиятининг пасайишини, органларда патогистологик ўзгаришлар 2,5 мг алюминий олган гуруҳдаги ҳайвонларда кузатилади, яъни бир кг оғирликка 2,5 мг юборилган алюминий организмда умумий захарланишни келтириб чиқаради, 0,025 мг/кг организмга таъсир этмайдиган миқдор ҳисобланади, бошқача қилиб айтганда 1 л сувдаги алюминнинг 0,5 мг организм учун зарарсизлиги комиссия томонидан тасдиқланиб, рухсат этилган миқдор сифатида водопровод тизимида қўлланилади.

Симоб — энг захарли элемент: охири вақтда атроф-муҳитга бу модданинг саноат корхоналари томонидан ташланиши 20000 тоннадан ортиб кетди. Табиийки, симоб юза сув ҳавзаларининг суви билан инсон организмга ўтиши мумкин. Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики, симобнинг 1 л сувдаги миқдори — 0,005 мг организмда умумий захарланишни чиқариб қолибгина эмас, балки гонодотоксик ва мутаген ўзгаришларни ҳосил қилади. Симоб ҳатто, 0,05 мг/л да ҳам ўзгаришлар чиқариши маълум бўлди. Шунинг учун ҳам, унинг сувдаги миқдори — 0,00005 мг/л рухсат этилган миқдор сифатида қабул қилинди.

Бор — сувдаги табиий миқдори Қозоғистонда, Фарбий Сибирь, Украина, Болтиқбўйи мамлакатларининг сув ҳавзала-

рида 2-6 мг/л га етади. Унинг организмга тушгандан кейинги таъсири анчагина кенг, турли тизимларга, айниқса, нерв системасига таъсири сезиларлидир. Тажриба ҳайвонлари: кўён, каламуш ва денгиз чўчкасига 1 кг оғирлигига 6 мг берилганда 30 кун ўтгач, сперматозоидларнинг ҳам миқдори, ҳам ҳаракати пасайганлиги аниқланди. Кейинги олиб борилган тажрибалар борнинг сувдаги миқдори 1 л да 6; 1; 0,5 мг (бор иони ҳисобида) тажриба ҳайвонларига берилганда, энг кам таъсир этадиган концентрацияси 1 мг, таъсир этмайдиган миқдори — 0,5 мг/л га тенг.

Шунга қарамасдан, Г.С.Васильченко томонидан 400 киши устида тажриба ўтказилди. Улар яшаган ҳудуддаги истеъмол қилинадиган сувда борнинг миқдори кўпроқ бўлган. Текширув натижалари қуйидагича: кишиларни 4 гуруҳга бўлиб, борнинг 6 мг; 3; 1; 0,5 мг миқдорига сув билан ичирилган, сўнгра улар жинсий организмларининг фаолияти (хотинлари билан алоқаси махсус анкеталар ёрдамида) текширилди. Натижада эркакларда борнинг олган миқдорига қараб хотинларига нисбатан алоқа қилиш функциясининг ҳолати секин пасайиб борганлиги аниқланди. Айниқса, борнинг сувдаги концентрацияси 6; 3; 1 мг/л га тенг бўлганида, кишиларда эркаклик хусусиятининг пасайгани аниқланди.

Олиб борилган тажрибалар ва табиий сувлар таркибидаги борнинг 0,5 мг/л инсонларда, тажриба ҳайвонларида ҳеч қандай ўзгаришлар чақирмаслиги маълум бўлди.

Шундай натижаларни ҳисобга олиб, борнинг сувдаги рухсат этилган миқдори — 0,5 мг/л га тенг бўлди ва шу миқдор тасдиқланди.

Нитритлар. Кейинги 30-40 йил мобайнида минерал ўғитларнинг тобора кўп ишлатилиши оқибатида водопровод учун танланган сув ҳавзаларида кўп миқдорда фақатгина нитрат тузлар эмас, балки нитритларнинг концентрацияси ҳам кўпайиб бормоқда, бундай ҳолат айниқса Ўрта Осиё республикаларида кўзга ташланмоқда. Чунки пахтачиликни ривожлантириш минерал ўғитларни кўпроқ ишлатишни тақозо қилади. Шунинг учун ҳам нитрат ва нитрит тузларининг инсон организмига кўпроқ тушгандан кейин захарланиш ходисалари, уларнинг таъсир этиш механизмларини ҳисобга олиб, истеъмол қилинадиган сув учун рухсат этиладиган миқдорини иш-

лаб чиқиш зарурати туғилди. АҚШ да 1 л сувда нитратлар ва нитритлар суммаси учун норма 10 мг даражасида белгиланди. Аммо шуни айтиш керакки, азот нитритлар билан нитратларнинг таъсир этиш кучи ҳар хилдир. Шунинг учун иккала модданинг токсикологиясини ўрганиш зарур бўлади.

Азот нитритнинг 0,05 мг/кг ёки 1 л сувдаги 1 мг/кг и юқоридаги ўзгаришларни чақирмади. Шундай қилиб азот нитритининг 1 л сувдаги рухсат этилган миқдори 1 мг даражасида тасдиқланди.

Лекин бир вақтда сув таркибида ҳам азот нитрит, ҳам нитратларнинг учраши иккала моддага рухсат этилган, организмга таъсир кўрсатмайдиган миқдорни ишлаб чиқиш заруратини туғдирди. Бу муаммони Ш.Х.Капанидзе ҳал этди. Азот нитратнинг рухсат этилган миқдори 1 л сувда — 10 мг нитритники — 1 мг/л. Уларнинг рухсат этилган йиғинди миқдори биологик тенглиги (эквивалентлигини) ҳисобга олган қуйидаги тенгламага солиниб аниқланди:

$10(C_1 + C_2) = 10$, C_1 — нитритнинг 1 л сувдаги мг;
 C_2 — нитратнинг 1 л сувдаги мг.

Азот нитрит ва нитратлар сувда биргаликда топилса, уларнинг биологик эквивалентини ҳисобга олиб, тенгламадан фойдаланса бўлади.

Гигиена фанида тажриба йўли билан ҳам назарий, ҳам амалий олинган маълумотлар заминида сувдаги гигиеник нормаларни бир неча заҳарли моддалар учун ишлаб чиқишда қуйидаги принцип ётади, яъни кимёвий моддаларнинг бир хил ҳаракатга эга бўлган таъсири йиғиндиси ҳисобга олинади. Сув ҳавзалари — манбаи сувида бир хил зарарли лимитловчи кўрсаткичи (санитария токсикология кўрсаткичи) 1 ва 2-хавфлилик синфига кирувчи бир неча кимёвий моддалар топилганда, топилган ҳар бир модданинг йиғиндисини алоҳида, унинг рухсат этилган миқдори (ПДК) га нисбати 1 дан ошмаслиги керак. Қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}} + \frac{C_2}{\text{ПДК}} + \frac{C_n}{\text{ПДК}} \leq 1$$

Бунда $C_1 + C_2 + C_n$ сувда аниқланган моддалар концентрацияси, мг/л. ПДК — модданинг рухсат этилган миқдори.

8.4. Сувнинг органолептик сифати кўрсаткичлари

Сув органолептик кўрсаткичлари бўйича ёқимли бўлиши ва куйидаги талабларга жавоб бериши лозим.

Давлат стандартида сувнинг органолептик хусусиятларининг рухсат этиладиган даражаси куйидаги жадвалда келтирилган (23-жадвал).

23-жадвал

Ичимлик сувининг органолептик хусусиятлари нормаси

Кўрсаткичлар	Нормалари
200С сувнинг ҳиди	2 баллгача
200С сувнинг мазаси	2 баллгача
Сувнинг ранги: платина-кобальт шкаласи бўйича градусда	200С гача
Сувнинг лойқалиги стандарт бўйича	1,5 мг/л

Санитария-эпидемиология станциялари рухсати билан сувнинг ранги 35°С гача, лойқалиги 2,0 мг/л гача кўтарилиши мумкин.

Сувнинг лойқалигига қўйиладиган қаттиқ талаб натижасида сувни рангсизлантиришнинг яхшиланиши, сув таркибидаги вирусларнинг камайишини таъминлайди, бу эса ўз навбагида сувни зарарсизлантиришга имкон туғдиради. Сувда кўзилгайдиган организмлар, унинг юзасида пардалар бўлмаслиги керак. Сувнинг рН 6,5-8,5 атрофида бўлиши шарт. Сувнинг ифлосланиши оқибатида унинг органолептик хусусиятининг бузилишига олиб келувчи кимёвий органик ва ноорганик моддалар рухсат этилган миқдорда бўлиши лозим. Шундагина сувнинг хусусияти бузилмайди.

Сувнинг органолептик хусусиятини тузувчи омиллар кимёвий моддаларнинг маълум бир миқдорда бўлишидадир. Яъни ундай кимёвий моддалар сувнинг ҳиди, мазаси, ранги ва лойқалигини ўзгартириши мумкин. Бу миқдорларга хлорид сульфатлар, темир моддаси, қуруқ қолдиқлар, мис, рух умумий қаттиқлик ва бошқалар киради.

Қуруқ қолдиқлар, сульфатлар, хлоридлар. А.И.Бокина (1968 й) сув таркибидаги қуруқ қолдиқлар, сульфат ва хлоридларнинг сувнинг органолептик хусусиятларига таъсирини ўрганади. Жумладан, 1000 мг атрофда бўлган қуруқ қолдиқ сувнинг ҳиди, мазаси, лойқалигига таъсир кўрсатмайди, аммо инсонларда олиб борилган тажриба 1 л сув таркибида қуруқ

қолдиқ 2300-3300 мг га етса, одам организмида сезиларли даражада минерал моддалар ва сув алмашиниш жараёни бузилиши аниқланади.

Сувдаги хлоридлар миқдори 250 ва 500 мг/л га етса, тажриба ҳайвонларда деярли ҳеч қандай ўзгаришлар бўлмаслиги кузатилди. Шу билан бирга сув таркибида хлоридлар миқдори 1 л да 1000 ва 2500 мг га етса, буйракнинг сийдик ажратиш функциясида, айниқса, фильтрация жараёнларининг бузилиши кузатилади. Айниқса, қон таркибидаги натрий хлорнинг қон ва ҳужайра оралиқ суюқликларда тарқалиш жараёнлари бошқарилиши бузилади.

Сульфатларнинг хлоридлардан фарқи — уларнинг ошқозон шиллиқ қаватларига таъсиридир. Улар ичакларда яхши сўрилмайди, агар сульфатлар 1 л сув таркибида 100 мг га етса, ошқозоннинг шира ажратиш функцияси, сурилиш ва овқатни ҳазм қилиш жараёни бузилади. А.И.Бокина томонидан олиб борилган илмий изланишларнинг хлоридлар, сульфатлар ва қуруқ қолдиқ моддаларнинг сувдаги нормасини ишлаб чиқишга имкон берди, яъни қуруқ қолдиқ 1 л сувда — 1500 мг, сульфатлар — 500 мг гача (сульфат ионлар бўйича), хлоридлар 350 мг гача (хлор ионлари бўйича) рухсат этилган миқдор ҳисобланади. Бу нормативлар Ўзбекистон Давлат стандартига киритилган.

Темир. Одатда, 2 ва 3 валентли темир элементи ҳамма сув ҳавзаларида учраб туради. У ичимлик сувига озроқ лойқа тус беради, сувдан темир мазаси келиб, ранги сарғиш тус олади, бундай сувларда ювилган кирларда зангсимон доғлар қолади. Г.П.Зарубин томонидан олиб борилган илмий изланишлар натижасида аниқланди: катта миқдорда темир моддасини ушлаган сувлар ишлатилганда 403 кишининг 308 таси сувда темир мазаси борлигини, шу сувда қўл ва сочларини ювганда қўл терилари, сочларида ёқимсиз ҳолатларни сезишган, яъни терининг қуриши, сочнинг қичиши, майда қизил тошмаларнинг пайдо бўлишидан шикоят қилганлар.

Бундай ҳоллар темирнинг бир литрдаги миқдори 4-5 мг га етганда кузатилади, аммо сувнинг таркибидаги темир миқдори 0,3 мг/л бўлганда, аҳоли ўртасида шикоятлар бўлмаган. Бу миқдор сувнинг тиниқлигига ҳам таъсир кўрсатмади.

Шундай қилиб, темирнинг сувдаги 0,3 мг/л миқдори рухсат этиладиган миқдор сифатида қабул қилинди.

Мис — одатда, жуда кам миқдорда ер ости сувларида учрайди. У кумулятив хусусиятга эга эмас. Сувнинг таркибида 1 л сувда 1,5 мг га етганда сувнинг мазаси ўзгаради. Рухсат этилган мис миқдори сувда 1 мг/л га тенг.

Рух. Бу элемент ҳам ер ости сувларида кам миқдорда учрайди. Сувнинг таркибидаги рух 30 мг/л га етганда сув оппоқ сутсимон бўлиб қолади. 10 мг сувни лойқалатади. 5 мг/л — сувда ҳеч қандай ўзгаришни чиқармайди ва шу миқдор рухсат этилган миқдор сифатида қабул қилинган.

Сувнинг умумий қаттиқлиги — сувнинг юқори даражада қаттиқликка эга бўлиши унинг сифатини ўзгартиради. Бундай сувда сабзавот маҳсулотлари яхши пишмайди, сабаби сувдаги кальций тузлари маҳсулотлардаги оксил моддалари билан бирикиб, сувда эримайдиган бирикмалар ҳосил қилади. Қаттиқ сув чойининг ташқи кўриниши ва мазаси ўзгаради. Қаттиқ сувда кир ювиш қийинлашади, кўпроқ совун сарфи кузатилади. Қаттиқ сувдан фойдаланилган аҳоли ўртасида (15,3-24,5 мг/л) контрол назоратида бўлган кишиларга қараганда катта биокимёвий жараёнларнинг ўзгариши кузатилган. Жумладан, сийдик билан кальций тузининг кўпроқ чиқиб кетиши, кальций фосфор нисбати коэффицентининг ўзгариши аниқланди, бир кунлик сийдикнинг алмашиниши бузилганлиги, сийдик солиштирма оғирлигининг ошиши, реакцияси ацидоз гомонга ўзгариши кузатилади (Бокина, 1966).

Бир литр сувда кальций-магний тузларининг 10-20 мг/л экв/л бўлиши тажриба ҳайвонларини сийдик қоқларида тошларнинг пайдо бўлиш жараёни тезлашгани кўрилди. Айниқса, иссиқ иқлимли шароитда инсон организмдан намлик терлаш орқали кўпроқ чиқиб кетиши организмни сувсизлантиришга олиб боради, бундай ҳолат ўз навбатида сийдикнинг қуюқлашишига ва кейинчалик буйракда, сийдик қоқида тош пайдо бўлишига олиб боради.

Хулоса қилиб айтганда, ичимлик сувининг таркибида кальций-магний тузларининг кўп миқдорда бўлиши сийдикдаги каллоид-кристаллоид мувозанатни бузиб, сийдик йўлларида сийдик тошларининг пайдо бўлишига олиб келади.

Сувнинг қаттиқлик нормаси бир литр сувда 7 мг экв/л га тенг. Санитария-эпидемиология станцияларининг рухсати билан 10 мг экв/л бўлиши мумкин.

Марганец. Табиий ер ости сувларида марганец сувда яхши эрийдиган бикорбонат тузлар сифатида учраб туради. Аммо аҳолини сув билан таъминлаш амалиётида перманганат калий сувдаги бошқача сувга хос бўлмаган маза, ҳидни йўқотиш учун ишлатилади ҳамда сувдаги темир ва марганецнинг миқдорини камайтиришда ҳам қатнашади. Перманганат калий альгицид моддаси сифатида ҳам қўлланилади, яъни у сув ўсимликларини йўқ қилишда ва бактерицид модда сифатида ишлатилади. Технологик жараёнларда етти валентли марганец икки валентли ёки тўрт валентли формасига ўтади, сўнгра эримайдиган эритмага ўтиб, фильтрация жараёнида фильтрда қолади, аммо икки валентга ўтган марганецнинг маълум бир қисми сувда қолдиқ сифатида учрайди. Етти валентли марганец устида олиб борилган изланишлар натижасида маълум бўлдики, марганец иони сувнинг органолептик хусусиятини, рангини ўзгартиради. Сувдаги 0,1 мг/л перманганат калий 20 см сув устунини жуда кам сезиларли даражада ўзгартиради. Етти валентли перманганат калий тўла-тўқис тўрт валентли ҳолатига келганда унинг рухсат этиладиган миқдори сувда 0,1 мг/л дан ошмаслиги керак.

Водопровод амалиётида трубаларнинг занглашига ва коррозия-чиришига қарши гексомета фосфат ва триполифосфат натрий моддаси ишлатилади. Бу моддалар сувга тушгач, кам эрийдиган кальций ва магний бирикмасига айланади ва темирли трубаларнинг деворларида пайдо бўлган коррозия моддаларига шимилади, шундай қилиб, металл билан сувни ажратиб туради. Сувга доимо қўшилиб турадиган 10-20 мг/л гексометафосфат ва триполифосфат натрий унинг ҳиди, мазаси, ранги ва рН ига таъсир этмайди. Шунинг учун ҳам, уларнинг сувдаги 3,5 мг/л миқдори рухсат этилган норма сифатида қабул қилинган.

8.5. Аҳолининг марказлашган водопровод суви билан таъминлашда сув манбаларини танлашда экологик ва гигиеник талаблар

Ҳар бир инсон учун сарф қилинадиган кундалик сувнинг миқдори жойнинг иқлим шароити, аҳолининг маданий-маиший турмуши, тураржойларининг ободонлашгани, канализа-

ция ва водопровод тармоқларининг тараққий этганлиги, аҳолининг иссиқ сув билан таъминлангани ва бошқа омилларга боғлиқ. Демак, инсон учун сувнинг физиологик меъёригина эмас, балки унинг гигиеник меъёрлари ҳам мавжуддир. Яъни уй-жойларни тоза тутиш, организмни покиза сақлаш, кир, идиш-товоқ ювиш, ресторан, ошхоналар, кафелар, каҳвахоналар, бассейнлар, ҳаммомлар, ҳожатхоналар ва бошқа эҳтиёжлар учун ҳам сарфлашнинг меъёри бор.

Сувнинг мазкур мақсадлар учун етарли ишлатилиши санитария ва экологик ҳолатни яхшилайтиди.

Шуни эслатиш зарурки, ҳозирда она заминимизда аҳолининг сони 6 млрд дан ортиб кетди. Аммо сувнинг миқдори ўша-ўша, кўпайгани йўқ, айниқса, чучук сув муаммоси ҳамон мураккаблашиб бормоқда. Аҳолини овқатлантириш, кийингириш, уй-жойли қилиш, саноат марказларини, қишлоқ хўжалигининг ҳамма соҳаларини чучук сув билан таъминлаш жакон муаммосига айланди.

Тураржойларда аҳоли жон бошига ўртача сувнинг сарфи 200 л, аммо катта шаҳарларда хўжалик ва ичимлик суви сарфи 400-450 л. Москва, Лондон, Вашингтон ва бошқа шаҳарларда 600 л га етиб бормоқда (24-жадвал).

24-жадвал

Тураржойларда сувнинг хўжалик истеъмоли меъёрлари (ўртача)

Ҳар хил ободонлаштирилган турар жойларда водопровод, канализация	Киши бошига 1 кунда сарфланадиган ўртача сув миқдори
1. Ички водопровод ва канализация тармоқлари билан жиҳозланган, ваннасиз биноларда	125-160
2. Ички водопровод, канализация тармоқлари, ванна, сув иситгичлар билан жиҳозланган биноларда	180-230
3. Марказлашган иссиқ ва совуқ сув тармоқлари, ванна, душлар, унитазлар билан жиҳозланган биноларда	250-350

Шаҳар ва посёлкалар, қишлоқлар, маҳаллаларнинг шиддат билан ривожланиши, коллеж, лицейлар, шифохоналар, мактабларнинг, янги саноат корхоналарининг қурилиши, янги

ерларни ўзлаштириш, экин майдонларининг кенгайиб бориши, боғу бўстонларни яратиш, спорт мажмуаларини қуриш ва бошқалар учун сув сарфининг тобора ортиб бораётганига гувоҳ бўлмоқдамиз. Аҳолининг сувга бўлган эҳтиёжини қондириш учун катта-катта водопровод иншоотларини қуриш ҳозирги вақтнинг талаби.

Водопровод сувларининг сифатини яхшилаш учун янгидан-янги техник ускуналар ишлаб чиқилмоқда, янги сув ҳавзалари, сув омборлари қурилмоқда. Мақсад аҳоли тураржойларини, ундаги турли хўжалик объектларини замон талаби бўйича тоза чучук сув билан таъминлашдир. Хўжалик ичимлик суви таъминотидаги асосий вазифа сувнинг етарли миқдори ва унинг сифати гигиеник-экологик талабларга жавоб беришидир. Шундагина аҳолига бериладиган сув юқумли ва юқумсиз касалликларни тарқатмайди, уларнинг олдини олади, аҳоли тураржойларининг санитария ҳолатини яхшилаш имконини яратади.

Тоза сув — озиқ-овқат саноат корхоналари технологик жараёнининг тўхтовсиз ўсишига, уларнинг маҳсулотларини экологик тоза ҳолда ишлаб чиқишига, овқат истеъмолидан сўнг келиб чиқадиган захарланишлар, касалликларнинг олдини олишга замин яратади.

Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилотининг дунё аҳолисининг соғлиғини сақлашга қаратилган ҳужжатларида, жумладан, қуйидагилар айтилган: “Қаерда бўлмасин, аҳоли соғлиғига турли юқумли касалликлар хавф туғдирмаслигига, унинг олдини олишга аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш орқали эришилади”.

Аҳолини тоза сув билан таъминлаш масаласи Ўрта Осиё республикаларида катта муаммога айланмоқда. Шу вақтгача қишлоқлар, баъзи бир шаҳарларнинг аҳолиси марказлашган ичимлик водопровод суви билан 100% таъминланмаган.

М.А.Боходировнинг далиллари бўйича, аҳолининг водопровод суви таъминоти Самарқанд вилоятининг Оқдарё туманида 26,7%, Иштихонда — 34,8% ва Каттақўрғон туманида — 37,1% ни ташкил қилади. Г.Хаитбаев ва бошқаларнинг далиллариغا қараганда Қорақалпоғистон Республикасида аҳолининг водопровод суви таъминоти ўртача 59,3% ни ташкил қилади холос.

Лекин кейинги йилларда Республика ҳукумати томонидан аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш борасида катта ишлар қилинмоқда.

Ҳамма вилоятларда ҳозирда янги-янги водопровод иншоотлари қурилиб, водопровод тармоқлари узунлашиб, кенгайтириб бормоқда. Масалан, Самарқанд вилоятида 1997 йили 770 водопровод иншооти ишлатилган бўлса, ҳозирда қўшимча 425 га янги водопровод қурилди. Бошқа вилоятларда ҳам аҳолини водопровод суви билан таъминлаш тобора яхшиланиб бормоқда. Водопроводларни қуришда сув манбаларини танлаш катта аҳамият касб этади.

А. Очиқ сув манбаларини танлаш қоидалари. Одатда, сув манбалари собиқ Иттифоқ даврида 27-61-84 рақамли Давлат стандарти талаблари асосида танланар эди. Бу қоида кенгайтирилиб, тушунарли қилиб тузилган. Ўзбекистон Давлат стандарти — 951:2000 рақамли “Марказлаштирилган хўжалик ичимлик суви билан таъминлаш манбалари гигиеник, техник талаблар ва танлаш қоидалари” деб номланган. Мазкур стандарт барча марказлаштирилган сув билан таъминлайдиган манбаларга тегишли, шу жумладан, аҳолини хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш учун янги лойиҳалаштирилаётган ҳамда реконструкция қилинаётган тизимлар учун, шунингдек, бир вақтнинг ўзида хўжалик-ичимлик ва ишлаб чиқариш мақсадлари учун ишлатиладиган сувлар, шўрроқ ва тузли сув манбалари учун тарқатилади.

Стандарт, марказлаштирилган сув билан таъминлаш учун танланадиган сув манбаларига гигиеник ва санитария-техник талабларни қўяди, шунингдек, аҳоли саломатлигини сақлаш мақсадида, уларни танлаш қоидаларини белгилайди.

Сув манбаларини танлашда қуйидагилар ҳисобга олинади:

- аҳоли тураржойларининг қисқача характеристикаси;
- сув олиш учун мўлжалланган жойнинг ситуацион плани;
- марказлашган хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш учун қурилиши керак бўлган водопровод иншооти лойиҳаси;
- келажакда ва ҳозир аҳоли сонининг ўсишини ҳисобга олиб, бир суткада сарфланадиган сув ҳажми;
- сув манбаларидаги сувнинг сифати тўғрисида далиллар;
- юза сув ҳавзаларидаги сувнинг оқиш тартиби, фаслга қараб, улар миқдорининг ўзгариши, сув сарфларининг катта,

ўртача ва кичик миқдорини аниқлаш; бунинг учун йил фас-
лининг энг кам сувли даври ҳисобга олинади.

Марказлашган водопровод суви учун юза сув ҳавзалари тан-
ланганда сувнинг таркибий қисми ва унинг хоссалари қуйи-
даги экологик талабларга жавоб бермоғи шарт (25-жадвалда
келтирилади).

25-жадвал

**Ҳўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш учун
мўлжалланган очиқ сув ҳавзасидаги сувларнинг таркиби ва
хоссалари**

Кўрсаткичлари	Экологик талаб ва нормалар
Сузиб юрвучи моддалар	Сув юзасида сузиб юрвучи ёғ пардалари, доғлар, минерал ёғлар ва бошқа моддалар йиғиндиси бўлмаслиги керак
Ҳиди ва мазаси	Оддий ёки хлорланган сувнинг ҳиди, мазаси руҳсат этилган 2 баллдан ортиқ бўлмаслиги керак
Сувнинг реакцияси	pH 6,5-8,5 ортиб кетмаслиги керак
Минерал таркиби	Куруқ қолдиқ 1 л сувда 1000 мг дан ошмаслиги, шулар ичида хлоридлар — 350 мг, сульфатлар — 500 мг ҳисобида бўлади. Аммо Ўз ДСТ да 951:2000 да хлоридлар — 250 мг, сульфатлар — 400 мг/л қилиб белгиланган. СЭС ходимларининг руҳсати билан хлоридлар — 350, сульфатлар — 500 мг гача кўтарилиши мумкин.
Оксигенга нисбат бўлган биокимёвий эҳтиёж	200С 1 л сувда оксигенга бўлган эҳтиёж 3 мг дан ортмаслиги керак
Сувнинг бактериал таркиби	Сув юқумли касалликларни тарқатувчи патоген микробларни ушламаслиги керак. Ичак таёқчаларининг сони 1 л сувда 10000 дан ортмаслиги лозим. Кимёвий захарли моддалар Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан тасдиқланган, руҳсат этилган миқдордан ортиқ бўлмаслиги керак.
Кимёвий захарли моддалар	
Сувнинг умумий қаттиқлиги	7 мг экв/литр, СЭС руҳсати билан 10 мг экв/л бўлиши мумкин.

Илова — агар, аҳоли тураржойларида эпидемиологик ҳолат
яхши бўлмаса, сувнинг коли индекси 10000 дан ортиқ бўлган
ҳолатларда сув намуналарини қўшимча равишда патоген ичак
таёқчалари бактериялари ва вируслар ҳамда янги нажос би-
лан ифлосланганлиги текширилади.

Бу текширувлар махсус протоколда (баённомада) акс эт-

гирилади. Юза сув ҳавзаларидан олинадиган намуналар аҳоли учун сув олишга мўлжалланаётган сув манбаининг жойидан олинади. Мабодо, сув ҳавзаси, кўл ёки сув омбори бўлса, унда сув олинадиган жойдан иккала томонга 1 км ли масофадан сув намуналари олинади. Намуналар ҳар ойда бир марта, йил давомида 12 мартаба олинади.

Танланган очиқ сув ҳавзаларининг суви эпидемик жиҳатдан Давлат стандартига тўғри келмаса, санитария эпидемиология департаментлари, табиатни муҳофаза қилиш қўмитасининг вилоятлардаги бўлимлари билан келишиб, қўшимча чора-тадбирлар ишлаб чиқилади ва амалга оширилади. Сув сифати яхшиланиб, Давлат стандартига тўғри келадиган даражага етказилади.

Аҳолини марказлашган водопровод суви билан таъминлашда сув манбаининг ўзини-ўзи табиий тозалаш хусусиятига аҳамият берилади. Бу жараён профессор С.Н.Строгонов (1948 йил) томонидан ўрганилган. У олиб борган тажриба ва кузатишлари шуни кўрсатдики, ичак таёқчасининг сув ҳавзасида нобуд бўлиши ўртача соатига 2% га тенг бўлса, ёз вақтида 48 соат давомида сувнинг бактериялардан озод бўлиши 90% га етди, аммо сув тозалигини 96% га етказиш учун дарё сувининг ҳаракат вақти энг камида 3 кун давом этиш керак.

АҚШ да дарё сувларининг бактериялардан озод бўлиши ёз ва қиш фаслида кузатилганда Стиел далилларга қараганда, дарё сувларидаги ўзини ўзи тозалаш оқибатида 2 суткадан сўнг ҳаммаси бўлиб 6,7% бактериялар қолгани аниқланди. Бошланғич ифлосланишдан табиий тозаланиш 93,3% га етган, қиш вақтларида эса тозаланиш жараёнлари учун 6 кун етарлидир.

Ўзбекистон шароитида (иссиқ иқлимли ҳудуд) дарё сувларининг бактериялардан тоза бўлиши анча шиддатли ўтади. Албатта, бундай жараёнлар бир томондан сувга ташланаётган зарарли омиллар миқдориغا, доимийлигига, дарёдаги сувнинг миқдориغا жуда боғлиқдир.

Шуни айтиш зарурки, аҳоли жойлашган қишлоқ ва шаҳар типидagi посёлкаларнинг, шаҳарларнинг ичидан ўтадиган дарё ва канал сувлари, сувдан спорт, чўмилиш мақсадида фойдаланиш оқибатида экогигиеник ҳолати бузилиб, улар эпидемиологик нуқтани назардан анчагина хавфли бўлиб қоладилар.

Кўп ҳудудларда олиб борилган текширишлар шуни кўрсатдики, дарё ва канал сувларидан молларни ва турли ҳайвонларни сугориш, уларни ўтлатиш ва бошқалар сув ҳавзаларини ифлосланишига олиб келади. Агар 1 км² майдонда одамлар сони 300 дан ортиб кетса, сув ҳавзалари жуда тез ва узоқ масофаларгача ифлосланар экан. Канал сувларида кир ювиш, чўмилиш сув сифатини бузади, унинг бактериологик кўрсаткичлари тезда ёмонлашади.

Фермалардан, товуқхоналардан ва бошқа объектлардан чиқадиган чиқиндилар сувга ташланса, уларнинг экогигиеник ҳолати тез бузилади, кимёвий, бактериологик, гельминтологик ҳолати ўзгаради.

Канал ва ариқларни балчиқлардан тозалаш вақтида ҳам сувлар таркибининг ёмон томонга ўзгариши кузатилади, яъни бактериологик, кимёвий ва органолептик хусусиятлари бузилади.

Мисол: 2003 йилда водопровод системасидан олинган намуналар коли индекси темир йўл СЭС га қарашли объектларда 20 га етган, бошқача қилиб айтганда 1,6 маротаба кўпайган (Б.К.Умироқов ва бошқалар, 2004).

Шунинг учун ҳам, марказлашган водопровод суви билан аҳолини таъминлашда сув манбаларини танлаш катта аҳамият касб этади.

Кейинги ишлаб чиқилган O'zDst да кўрсатилишича, сувнинг сифатига уни «Ичимлик суви» кўрсаткичлари даражасига келтириш учун ишлов беришни тақозо этади. Аҳолини хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш манбаи сифатида яроқли сув объектлари уч синфга бўлинади. Ер усти (юза) сув ҳавзалари сувининг сифат кўрсаткичлари 26-жадвалда кўрсатилган.

Биринчи синфга кирган сув манбалари Oz Dst 950:2000 рақамли давлат стандарти талабига жавоб бериши учун, улар коагуляцияланиб, сўнг филтрланиши ҳамда зарарсиз (дизенфекция) ҳолатга келтирилиши зарур. Иккинчи синф сув манбаларининг сувида фитопланктонлар борлиги аниқланса, бундай сувлар микрофилтрдан ўтказилади.

Сув билан таъминланувчи юза манбалар сувларининг синфлар бўйича сифат кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар номи, мг/л зиёд бўлмаган	Синфлар бўйича сувнинг сифат кўрсаткичлари		
	1	2	3
Лойкалиги	20	1500	10000
Рангдорлиги градусларда	30	50	100
Ҳиди балларда	2	3	4
Водород кўрсаткичи	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Темир (Fe)	0,3	1,0	3,0
Марганец (Mn)	0,1	1,0	2,0
Фтор (F)	0,7	0,7	0,7
Перманганатли оксидланиш мгO ₂ /л	7	5	7
БПК тўла, мгO ₂ /л	3	5	7
Ичак таёқчаларининг 1 л сувдаги (ЛПК) микдори	1000	10000	50000

Эслатма: Очиқ сув ҳавзалари юзасида 1 ҳужайрали фитопланктонларнинг микдори 1 мл да 5 ҳужайрадан ошмаслиги керак.

Учинчи синфли сув манбаларининг сувини стандарт даражасига кўтариш учун оксидловчи моддалар ишлатилади, шимдириш (адсорбция), зарарсизлантириш (дезинфекция) нинг бошқа услубларидан фойдаланиш зарур бўлади. Мақсад аҳолига бериладиган сув давлат стандарти талабига жавоб бериши лозим.

Водопровод иншоотлари: 1) бош иншоот — сув олиш жойи, тозалаш иншоотлари коагуляция, тиндириш, фильтрлаш, дезинфекция қилиш ва насос станциялари; 2) сувни тақсимлаш трубопроводлар; резервуарлар, сув олиш колонкалари ва бошқалар.

Сув олиш жойларини танлаш. Ҳар қандай ҳолатда ҳам сув олинадиган жой қуйидаги талабларга жавоб бериши керак.

- санитария нуқтаи назаридан ифлосланиш хавфининг йўқлиги;

- сув манбаининг ифлосланиш ва ифлосланмаслик тўғрисидаги прогнози;

- у ерда доимо сувнинг етарли бўлиши;

- сув олинадиган жой ҳимояланмаган бўлмоғи;

- сув олиш жойи оқава сувлар оқиб тушадиган ҳудуддан юқорида бўлиши лозим;

- сув манбаи муҳофазасини ташкил этиш;

- водопровод иншооти қурилаётганда шаҳар ёки посёлкаларнинг фақатгина ҳозирги чегараси назарда тутилмасдан, балки бош лойиҳадаги чегараси ҳам назарда тутилмоғи керак;

- сув олинадиган дарёлар унга қуйиладиган дарёчалардан холи бўлса, мақсадга мувофиқ бўлади. Сув олинадиган дарё ёки каналнинг қирғоғи ювилиб кетмайдиган, чуқурлиги камида 2,5 м бўлган нуқта белгиланади. Шунда сув олиш трубаларига лой, қум, хас-чўплар тиқилиб қолмайди.

Сув омборларидан сув олинса, сув олинадиган жой анчагина чуқурроқ бўлмоғи керак. Чунки сувнинг юзаси кўпинча кўқариб, сув ўтлари таъсирида ўзгаради. Шунинг учун ҳам сув олиш ускуналари (трубалар) шарнирларга ўрнатилган бўлиб, сув олиш чуқурлигини ўзгартириб туришга имкон беради.

Агар сув кўллардан олинадиган бўлса, сувга ифлос оқава сувлар тушмаслигига ишонч ҳосил бўлгандагина олиш мумкин, акс ҳолда сув эпидемик нуқтаи назардан хавfli бўлиши мумкин.

Б. Ер ости сув манбалари. Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш мақсадида, авваламбор, ер ости сув манбаларини танлаш биринчи ўринда туради. Айниқса, сув манбалари чуқурроқ жойлашган ер қатламларидан олинса, бундай сувлар гигиеник нуқтаи назардан Давлат стандартига яқинроқ бўлади. Бундан ташқари ер ости сув ресурслари кўпроқ миқдорни ташкил қилади.

Давлат стандарти бўйича марказлаштирилган хўжалик-ичимлик суви манбаи билан таъминлаш, уларнинг санитария жиҳатидан ишончлилиги инобатга олиниб, қуйидаги тартибда танланади:

- пластлараро напорли (босимли) сувлар;
- пластлараро напорсиз (босимсиз) сувлар;
- грунт сувлари, сунъий равишда тўлатиладиган ўзан ости сувлари.

Ер ости сувларининг афзалликлари қуйидагичадир:

- а) уларни тозалашнинг ҳожати бўлмайди;
- б) сув манбаи табиий ҳолатда ҳимояланган бўлади;
- в) аҳоли яшайдиган ҳар қандай жойга яқинроқ бўлган майдондан сув олиш имконияти бўлади, бу эса қўшимча сарф-харажатларни тежаш имконини беради.

Агар ер ости сувлари етарли дебитга эга бўлмаса, унда аҳоли эҳтиёжи учун албатта очиқ сув ҳавзаларидан фойдаланилади.

Ер ости сувлари аҳоли учун мўлжалланган бўлса, сув ҳавзаси тўғрисида қуйидаги маълумотни йиғиш керак бўлади, яъни:

1) сув олинадиган районнинг геологик тузилиши ва санитария ҳолати;

2) сув захираси етарли бўлиши, ҳозирда ва келажакда;

3) сув қатлами қандай чуқурликда жойлашгани;

4) сувнинг кимёвий, бактериологик ҳолати;

5) сув манбаи танланган жой атрофида уни ифлослантувчи объектларнинг бўлмаслиги ва бошқалар.

Одатда, сув ўтказмайдиган чуқур ер қатламлари орасидаги сув режими доимий бўлиб, катта майдон чуқурлигида ётиши, гоҳи сув ўтказмас қаватлар сув ўтказувчи қаватлар билан алмашилиб туриши мумкин. Агар шундай жойларнинг гидрогеологик тузилиши, суви ва бошқа томонлари ўрганилган бўлса, сув хавфсиз бўлганлигига ишонч туғилса, қўшимча чуқур текширишларнинг ҳожати бўлмайди.

Санитария-эпидемиология департаментлари ер ости сув ҳавзаларини танлашда ҳамма йиғилган фактларга асосланиб ҳулоса чиқарадилар, яъни улар сувдан аҳоли фойдаланганда бирон-бир касаллик тарқалиш хавфи туғилмагандагина руҳсат бериш керак бўлади.

Ер ости сувларини танлашда, уларнинг қайси чуқурликда жойлашгани аҳамиятлидир. Улар қанча чуқурроқ жойлашган бўлса, шунча тоза ва хавфсиз бўлади.

Ҳар хил ер остидан сув олиш жойи мўлжалланганда сув олиш иншоотларини келажакда талабига қараб кенгайтириш кўзда тутилиши керак, ер ости сувларининг ифлосланишига ҳеч қачон йўл қўймаслик керак бўлади, акс ҳолда сувнинг бактериялар билан ифлосланиши аҳоли ўртасида турли юқумли касалликларнинг тарқалишига сабаб бўлади. Сув олинадиган жойларнинг ободонлашганлигига, сув олиш майдонларининг баландроқ бўлишига, қуриладиган сув олиш иншоотининг атрофида сувларнинг йиғилиб қолмаслигига катта аҳамият берилмоғи мақсадга мувофиқдир.

Ер ости сувлари асосан ернинг устки юза сувлари, ёнғингарчилик оқибатида қорлар эриганда пайдо бўлган сувларнинг ернинг остки қаватига сизиб, филтрланиб ўтишидан ҳосил бўлади.

У ернинг пастки, чуқур, сув ўтмас қаватида тўпланиб, ер ости сув ҳавзаларини пайдо қилади, ер ости сувининг таркиби ернинг, тоғ жинсларининг тузилишига жуда боғлиқ.

Ер ости тоғ жинслари сув ўтказувчи ва сув ўтказмайдиган жинсларга бўлинади. Сув ўтказувчи жинсларга қум, қумси-мон жинслар, шағал, оҳактошлар ва дарз кетган майдонлар киради. Сув ўтказмайдиган жинслар жипсланган қаттиқ гранит, қум қавати ўтказмайдиган жинслар кўпинча қават-қават жойлашган бўлиб, улар орасида сув ҳаракати мавжуд. Ер ости сувлари турли чуқурликда ётади. Улар 1,5 метрдан 16 км га етиши мумкин. Ер ости сувлари босимли ва босимсиз бўлади. Босимли ер ости сувлари анчагина чуқурликда жойлашган.

Ўзбекистон Республикасида ер ости сувлари кенг тарқалган. Ҳозирда жуда кўп мамлакатларнинг аҳолиси ер ости сувидан фойдаланадилар. Киев, Тюмень, Витебск, Минск, Москва ва бошқа катта шаҳарлар шулар жумласидандир.

Масалан, Японияда йилига 75,5 млрд тонна сув кишилар эҳтиёжи учун сарфланади, ундан 13 млрд тоннаси ер ости сувига тўғри келади.

Грунт сувлари. Ер остининг энг юқори сув ўтказмас қаватида жойлашган сув—грунт сувларидир. Бундай сувлар филтрланиш оқибатида пайдо бўлади, улар босимга эга эмас.

Ернинг рельефи пастқам бўлган жойларда ер ости сувлари ер юзасига булоқ сифатида чиқиши мумкин. Бундай чашмалар юқорига кўтарилувчи чашмалар дейилади ва санитария жиҳатидан анчайин хавфли бўлиши мумкин. Бундай сув кўпроқ бактериялар билан ифлосланган бўлади.

Грунт сувлари қудуқлар ёрдамида ҳам олиниши мумкин. Грунт сувларининг миқдори ёгингарчилик сувларининг миқдорига боғлиқ бўлади. Бундай сувлар 1-3 метр, гоҳи 3-10 метр чуқурликда ётади. Уларнинг тарқибида минерал тузлар бўлиши мумкин. Грунт сувларининг кимёвий ва бактериологик таркиби кўп жиҳатдан ўша жойнинг санитария ҳолатига жуда боғлиқ.

Артезиан сувлари — Франциянинг Артезия вилоятида XII асрда ер ости сувларидан фойдаланишган. Шунинг учун бундай чуқур ер ости сувлари артезиан қудуқ сувлари номи билан юритилган экан. Артезиан сувлари чуқур ер ости сув ўтказмас қатламларда жойлашган бўлиб, юқори босимга эга бўлади. Бу сувлар сув ўтказмайдиган чидамли биринчи, иккинчи ёки кўп қаватли жинсларнинг тагига жойлашган бўлиб, қатламлари орасида ётади. Сув ташувчи қаватлар ифлосланишдан анчагина ҳимояланган бўлади. Артезиан қудуқ сувлари анчагина чуқурликда жойлашган бўлиб, улар ер юзасига бо-

сим билан трубалар ёрдамида чиқади, аммо босимсиз артезиан сувлари насослар ёрдамида олинади. Босимли сувлар гравитацион кучлар ва атмосфера босими таъсирида сувнинг эластиклик хусусияти туфайли ҳаракатга келади. Сув ўтказмайдиган жисмлар ораллиғида қисилиб ётган сув ер юзасига отилиб чиқади, баъзи ҳолатларда ер тагидан ўзи ҳам отилиб чиқади.

Баъзан, улар босим таъсирида, босимсиз сув қатламларига кўтарилиши ҳам мумкин. Ҳар бир сув қаватининг ўз озикланиш зонаси, босим чегараси ва бўшашиш зоналари бор. Айниқса, бўшашиш зоналаридаги ер юзасига дарёлар ёки кўллар тагидан йўл топиб чиқади.

Қатламлараро жойлашган босимли ва босимсиз сувлар қудуқлар кавлаш йўли билан олинади. Артезиан сувларининг сифати унинг қай даражада ва қайси масофада озикланишига боғлиқ. Ер ости сувларининг таркибий қисми кўп жиҳатдан кимёвий реакцияларга, сув сизиб ўтадиган жинсларнинг физик, кимёвий хусусиятларига боғлиқ.

Турли илмий адабиётларда келтирилишича, ер ости сувларининг таркибида 70 га яқин кимёвий элементлар топилган. Жумладан, фтор, мис, рух, темир, молибден, кальций, калий, фосфор, хром, кўрғошин ва бошқалар. Уларнинг сувдаги миқдорлари бир-биридан фарқланади. Баъзилари микрограммлар миқдорида бўлса, баъзилари бир неча 10 мг лар миқдорида аниқланади.

Аҳолини ер ости сувлари билан таъминлашда уларнинг таркибидаги фтор, темир, кальций ва магнийлар ва бошқаларнинг миқдори етарли бўлиши инсонларнинг организми учун катта аҳамият касб этади. Бундай ер ости сувларининг таркибида эриган оксиген бўлмайди, аммо микробиологик жараёнлар сув таркибини шакллантиришда катта аҳамиятга эга.

Қатламлараро ер ости сувларининг озикланиш майдони қанча кенг ва узоқ бўлса, у шунча тоза ва таркиби доимий бўлади. Сув таркибининг доимий бўлиши санитария ва экология нуқтаи назаридан аҳамиятлидир.

Ер ости сувларининг таркибини ҳозирги замон техникасининг ер қаърига кириб бориши, ер қаъридаги портлатишлар, ернинг табиий қимирлаши ва бошқалар бузиб, ўзгартириб юбориши мумкин. Улардан ташқари ер ости сувларидан норационал фойдаланиш, сувдан намуна олиш, ер ости сув ҳавзасига

бошқа сув минтақаларидан сувнинг сизиб ўтиши, ер қавати бутунлигининг бузилиши ва бошқалар сув таркибини бузиб юбориши мумкин.

Ер ости сувларининг ифлосланишига саноат корхоналаридан чиқадиган зарарли чиқинди сувлар ҳам таъсир кўрсатиши мумкин. Булардан ташқари фойдаланилмайдиган қудуқлар, ифлосланган дарё сувларининг сизилиб ўтиши, қишлоқ хўжалигида ишлатилаётган чидамли зарарли химикатлар, минерал ўғитлар ва бошқаларнинг суғориш сувлари, қор, ёғингарчилик оқибатида сизилиши, филтрланиши ер ости сув таркибини ўзгартириши мумкин.

Олимларнинг фикрича, ер ости сувларининг ҳаракати суткасига 10 см дан 1 м гача экан. Агар, тоғ жинслари орасида дарз ёриқ бўлса, сув ҳаракати тезлиги бир неча 10 метрга етиши мумкин. Умуман олганда, сувнинг филтрланиши сув таркибидаги заррачалар, микробларнинг ушланиб қолишига ёрдам беради.

Дарз кетган жинсларда филтрланиш бўлмайди, сув жинс ёриқлари, бўшлиқлари орқали оқиб ўтади. Шунинг учун ҳам дарз етган жинслардан ўтадиган ер ости сувларини тозалаш зарур. Кўпинча қатламлараро ер ости сувлари ичимли сув ҳисобланиб, ишлов берилмасдан истеъмол қилинаверади. Чунки унинг сифати, кимёвий ва бактериологик таркиби доимий ва Давлат стандарти талабига жавоб беради.

Шуни айтиш зарурки, артезиан қудуқларидан фойдаланиш даврида эҳтиёт чоралари кўрилмаса, ифлосланиб қолиш хавфи мавжуд. Жумладан, сувни ер юзасига (10-расм) кўтариш учун ўрнатилган ускуналар сувни сўриши натижасида қудуқ атрофида босими кам зона пайдо бўлади. Босимнинг камайиши даражаси сув кўтаргич ускуналарнинг қаватига, сувнинг ҳажмига, сув ташувчи қаватларнинг босим даражасига ва бошқаларга боғлиқ. Сувни тортувчи асбоблар ишлатилиши натижасида депрессия чуқурлиги деб номланадиган чуқурлик ҳосил бўлади. Бу чуқурлик майдони ўша жойдаги гидрогеологик шароитни ўзгартириб юборади. Натижада ўша жойнинг санитария ҳолати бузилади. Чунки ҳосил бўлган чуқурликка юқорида ва пастда жойлашган қўшни ер ости ҳавзаларидан сув оқиб келади, оқибатда ишлатиладиган артезиан қудуғи-

нинг суви бактериологик жиҳатдан ўзгариб, инсонлар соғлигига зарар етказиши мумкин.

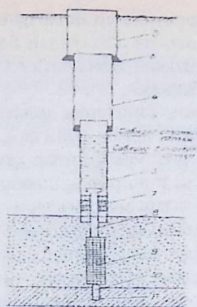
Яна шуни таъкидлаш керак-ки, қатламлараро ер ости сувларидан фойдаланиш дарёлар оқадиган водийларда амалга оширилиши лозим, сабаби, дарё соҳилларига чиқадиган кудуқлар ўрнатиш бирмунча қулай. У ерда сув захираси доимий бўлади. Чунки дарё сувлари доимо сизилиб, ер ости манбаларини гўлдириб туради. Бу фикрни айтишдан мақсад, ер ости сувларининг тобора кўпроқ ишлатилиши, уларнинг захиралари камайиб боришига сабаб бўлмоқда. Асосий муаммо шундаки, ер қаъридан тез фурсатлар билан олинаётган сув ўрнини тўлдиришга улгурилаётгани йўқ, сувнинг киримидан кўра, унинг сарфи жуда катта бўлаётир.

Бу муаммони ҳал этиш учун мураккаб бўлмаган ускуналар ёрдамида сунъий сув иншоотлари қурилиб, ер ости ҳавзалаарида сув тугилишига имкон яратилмоқда.

Маълумки, кичик ҳудудларда катта саноат корхоналарининг пайдо бўлиши, одамлар сонининг ортиб бориши, транспорт воситаларининг кўпайиши, кўп қаватли биноларнинг қад кўтариши сувга бўлган талабнинг тобора ортиб боришига олиб келаётир. Аммо ер ости сувларининг миқдори аҳолининг сувга бўлган эҳтиёжини тўла-тўқис қондирмайди. Демак, бу эҳтиёжни қондириш учун очиқ сув манбаларидан фойдаланиш зарурати туғилади.

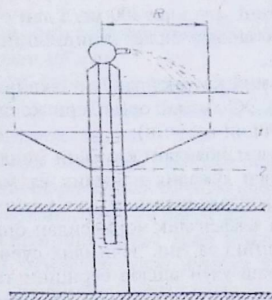
Ўзбекистон Давлат стандарти OzDst 951-2000 “Марказлаштирилган хўжалик ичимлик суви билан таъминлаш манбалари гигиеник, техник талаблар ва танлаш қоидалари” бўйича сув манбасини танлаш ва яроқлилигини аниқлаш, санитария жиҳатидан ишончли ва яроқли тоза ичимлик сувини олиш имконияти бўлиши ҳисобга олиб борилади, улар ўз навбатида OzDst “Ичимлик суви. Гигиеник талаблар ва сифатини назорат қилиш» талабларига жавоб бериши керак (11-расм).

Аҳоли хўжалик ичимлик сув манбаининг яроқлилиги қуйидагилар асосида белгиланади:



10-рasm. Артезиан қудуқ.

1 – сув ўтказмайдиган қатлам; 2 – сув ташувчи қатлам; 3, 4, 5 – бири-бирига кийдириладиган найсимон устунчалар; 6 – найлар орасидаги бўшлиқни беркитадиган қават; 7 – қаттиқловчи қоплама; 8 – фильтр усти найи; 9 – фильтрнинг ишчи қисми; 10 – тиндиргич; 11 – қопқоқ.



11-рasm. Артезиан қудуқнинг муҳофаза чегараси.

1 – статик сатҳи; 2 – динамик сатҳи; R – минтақа санитария-ҳимоя зонаси.

- шаклланиш шароитида ер ости сувларининг жойлашишга, санитар ва экологик жиҳатидан баҳоланиши;

- сув олиш иншоотлари жойлашган ўрнини санитария ва экология жиҳатдан баҳолаш;

- сув манбаларининг санитария ҳолати ҳақида башорат.

Давлат стандартининг талаби бўйича, сув билан таъминлаш манбаларини танлаш учун маълумотлар ҳамда санитария гидрологик, гидрогеологик ва топографик шароитларининг ўрганилиши, шунингдек, лойиҳалаш муассасалари томонидан сув ҳавзаларининг санитария ва экологик ҳолатлари бўйича прогнозларни ишлаб чиқишни ташкил этиш зарурдир. Бунинг учун гигиена ва экология соҳасидаги илмий муассасалар — институт, лаборатория, санитария-эпидемиология ҳизмати ходимлари жалб этилади.

Стандарт бўйича, тоза ер ости сув манбалари сувининг таркиби қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- қуруқ қолдиғи 1000 мг/л дан ошмаслиги керак (Аммо СЭС хизмати органлари билан келишилганда 1500 мг/л рухсат берилиши мумкин);

- хлоридларнинг миқдори 250 мг/л дан ошмаслиги керак (СЭС хизмати органлари билан келишиб, 350 мг/л рухсат берилиши мумкин);

- сульфатларнинг миқдори 400 мг/л дан ошмаслиги керак (СЭС хизмати органлари билан келишилганда 500 мг/л гача рухсат берилади);

- сувнинг умумий қаттиқлиги 7 мг эквивалент/л дан ошмаслиги керак (СЭС хизмат органлари келишувида 10 мг/л гача рухсат берилиши мумкин);

- танланган сув манбаидаги кимёвий моддаларнинг сувдаги концентрацияси хўжалик-ичимлик ва маданий-маиший мақсадлар учун фойдаланиладиган сув учун рухсат берилган миқдорида ҳамда хавфсизлик нормасидан ошмаслиги керак;

- сувнинг сифатига ва уни “Ичимлик суви” OzDst кўрсаткичларига келтириш учун ишлов беришни талаб даражасига боғлиқ ҳолда, аҳолини хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш манбаи сифатида яроқли сув объектлари 3 синфга бўлинади. Шу синфлар бўйича сув таъминоти ер ости сув манбалари синфининг сифат кўрсаткичлари 27-жадвалда келтирилади.

**Сув билан таъминлаш ер ости сув манбалари сувларининг
синф бўйича сифат кўрсаткичлари**

Кўрсаткичлар номи, мг/л зиёд бўлмаган	Синфлар бўйича сувнинг сифат кўрсаткичлари		
	1	2	3
Лойкалиги	1,5	1,5	10,0
Рангдорлик, градусларда	20	20	30
Водород кўрсаткичи	6-9	6-9	6-9
Темир (Fe)	0,3	5	10
Марганец (Mn)	5	1,0	2,0
Водород сульфит (H_2S)	Йўқ	Йўқ	3,0
Фтор (F)	0,1	0,7	5,0
Перманганатли оксидланиш мг O_2 /л	2,0	5,0	10,0
Ичак таёқчалари гуруҳига кирадиган бактериялар (БГКП), 1 л да	2,0	100	1000

Ер ости сув манбалари билан таъминлашда сувнинг сифати таҳлили, фойдаланиладиган ер ости сув қатлами, гидрологик тавсифи, туманда сув олинадиган жойнинг санитария жиҳатидан тавсифи, сувни ифлослантириши мумкин бўлган потенциал манбалар, ер ости сув захираларининг балансида ҳисобга олинади.

Ер ости сувларининг синфларига қараб ишлов бериш усуллари қуйидагилардан иборат:

1-синф — O^zDst “Ичимлик суви. Гигиеник талаблар ва сифатини назорат қилиш”нинг барча кўрсаткичлари билан талабларини қониқтира олади.

2-синф — юқорида қайд этиб ўтилган стандарт талабларидан айрим кўрсаткичлари бўйича сувнинг сифат кўрсаткичларида ўзгаришлар бўлади, улар ўз навбатида, аэрация, филтрация, зарарсизлантириш билан холи этилади ёки сифати доимий бўлмаган манбалар, улар ичишга йўл қўйиладиган чегарада фасллар мобайнида қуруқ қолдиқнинг ўзгариши намоеън бўлади ва улар профилактик мақсадларда зарарсизлантирилади.

3-синф — юқорида кўрсатиб ўтилган стандарт талабларидаги сувнинг сифатини яхшилашга эришиш 2-синфда кўрсатиб ўтилган қўшимча қайта ишлаш усуллари талаб этади,

бунинг учун турли реактив ва бошқа воситалардан фойдаланиш зарурати туғилади.

8.6. Сув ҳавзаларининг санитария ҳимоя зоналари

А. Очиқ сув ҳавзалари ҳимоя зоналари.

Сув ҳавзаларининг санитария ҳимоя зонаси — бу хўжалик-ичимлик сув ҳавзаларининг сув олиш иншоотлари учун ажратилган масофа ва ҳудудларда ҳимоя қилинишидир. Санитария ҳимоя зонасини ташкил қилиш, яъни маълум ажратилган территорияларда қаттиқ тартиб ўрнатилиши, бу айниқса очиқ сув ҳавзалари учун ва ер ости сувларини ифлосланишлардан холи қилишга мўлжалланиб, O'zDst 951:2000 рақамли Давлат стандартининг 3.2.8-моддасида куйидаги талаблар кўйилган: «Сув билан таъминловчи манба сув йиғиш иншоотлари Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ижрода бўлган санитария қонунчилигига мувофиқ санитария ҳимоя зонасини ташкил этиш билан ифлосланишдан муҳофаза этилиши керак».

Дарҳақиқат, аҳоли учун сув манбаи сифатида танланган сув ҳавзалари ҳар қандай қарорлар, қоидалар жаҳон мамлакатлари амалиётида ҳам қўлланилади. Ҳимоя зоналари водопровод бош иншоотларини ҳам ўз ичига олади. Бундай зоналарнинг бўлиши сув манбаларини тасодифий ёки атайлаб зарарсизлантириш мақсадидаги уринишларнинг олдини олади. Аҳоли соғлигини сақлашни кўзда тутиб, 1937 йили собиқ Иттифоқ халқ комиссарлар Совети ва Марказий Ижроия кўмитаси томонидан аҳолини “Водопровод ва сув билан таъминлаш” тўғрисида махсус қарор қабул қилинган. Шу қарор асосида жуда кўп кўрсатмалар, ҳужжатлар чиқарилган, бу ҳужжатларда санитария ҳимоя зоналарини кенгайтириш, ҳимоя зонасида иш режими ташкил қилиш ва бошқалар кўзда тутилган эди.

Юқорида зикр қилинган қарор заминида ҳар 5-10 йилда янги ҳужжатлар, санитария қоидалари, нормалари 1990 йилларгача давом этди. Собиқ Иттифоқ парчаланиб кетгач, мустақил пайдо бўлган давлатлар ўзларининг ҳамма соҳалари бўйича биринкетин қонунлар қабул қилди. Шунингдек, мустақил Ўзбекистон

Республикаси ҳам аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш мақсадида қатор қонунлар, фармойишлар чиқардики, уларнинг ҳаммаси халқимизнинг манфаатларини кўзлайди. Давлат стандарти ҳам сув манбаларини муҳофаза қилишга қаратилган.

Шундай ҳужжатлар асосида санитария-ҳимоя зоналари сув манбалари ва водопровод иншоотлари учун уч зона кўзда тутилади:

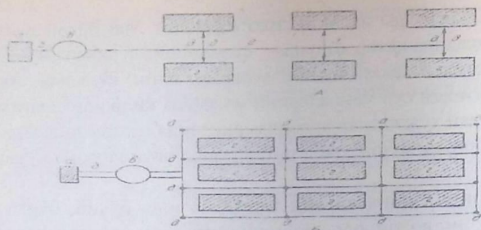
- биринчи зона қатъий тартибли зона бўлиб, бунда сув олиш жойи, водопровод бош иншоотлари турли ифлосланишлардан ҳимоя қилинади. Биринчи зона ҳудуди юза сув ҳавзасини, сув олиш иншоотини, дарё ёки канал қирғоқлари ва шу қирғоқларга туташган майдонларни ўз ичига олади.

I зона чегараси сув олиш жойидан оқар сувга қарши — 200 м, сув олиш жойидан сув оқиш томонга пастга — 100 м ли масофани ўз ичига олади. Сув олиш жойига қарама-қарши қирғоқни, дарё ёки канал энини, акваториясини, 100 м ли масофани ва қирғоқдан яна 50 м ли кенгликни ўз ичига олади. Схемага қаранг (12, 13-расмлар).

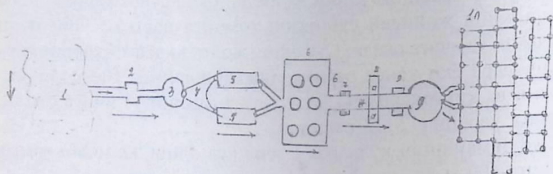
Сув оқмайдиган кўлларда I зона сув олиш жойидан ҳамма томонга 100 м ли масофа-чегарани ўз ичига олади.

Очиқ сув ҳавзаларининг II ҳимоя зонасини аниқлашда оқар юза сувларининг оқиш ҳаракати жараёнида ўзини ўзи тозалаш жараёни қанча вақт неча кунлик сув оқиши давомида рўёбга чиқиши аниқланади. Бунда асосий омил ичак таёқчаларидан тозаланиш даври неча кунда амалга ошиши ва сувнинг босиб ўтган масофаси инобатга олинади.

С.Н.Черкинский, Н.Т.Трахтман ва бошқа олимларнинг далилларига қараганда, сувнинг 2-4 кун давомида оқиш масофасида тозаланиш рўй берар экан. Демак, сувнинг тозаланиш масофаси II ва III зоналарни ўз ичига олади, улар чеклаш ва кузатиш масофаларидир. Бу зоналарнинг вазифаси, сув ҳавзаларининг сув олиш жойига турли ифлосланишларни туширмасликнинг олдини олиш ва сув сифатини Давлат стандарти даражасига кўтаришдан иборат.



12-расм. Водопровод тармоқларининг тасвири.
 А — берк тасвир; Б — айланма тасвир: а) насос станцияси; б) сув ташувчи қувур; в) сув босимли минора; г) тураржой кварталлари; д) сув тарқатувчи тармоқ.



13-расм. Водопровод схемаси.
 1 — сув манбаи; 2 — қирғоқ ҳовузи; 3 — сувни кўтариб берувчи насос станцияси; 4 — коагулянтларни сув билан аралаштириш камераси; 5 — тиндиргичлар; 6 — фильтрлар; 7 — хлоратор; 8 — тозаланадиган сувни йиғадиган ҳовуз резервуар; 9 — сувга босим берадиган ва уни аҳолига тарқатадиган насос станция; 10 — аҳоли тураржой.

Чеклаш ва кузатиш зоналарида сув ҳавзаларини доимо химия қилиш мақсадида, айниқса, ифлослантирувчи объектларга nisbatan соғломлаштириш чора-тадбирларини ишлаб чиқиб, амалга ошириш вазифаси ётади.

Биринчи зона ҳудудларига қўйиладиган талаблар қуйидагича:

1. Биринчи зонага қарашли ҳудудлар ҳамма томондан 2-2,5 метрлик деворлар билан ўралади;
2. Унинг ҳудуд Ички ишлар вазирликлари ходимлари томонидан қўриқланади, махсус хужжатсиз ҳеч ким у зонага қўйилмайди;

3. Биринчи зона худудида водопровод иншоотларига алоқаси бўлмаган қурилишларга руҳсат берилмайди;

4. Ҳожатхоналар шаҳар канализациясига уланади, канализация бўлмаган тақдирда, улар темир-бетонли қилиб, ер ости сувларини ифлослантормайдиган ҳолатда қурилади;

5. Зона майдонлари доимо тоза бўлмоғи, ободонлаштирилмоғи, йўлларига асфальт ётқизилмоғи зарур, пайдо бўлган чиқиндиларни ўз вақтида олиб чиқиб кетишни таъминлаш ва бошқа тозалик чора-тадбирлари доимо амалга оширилиши керак.

6. Биринчи зонадаги сув ҳавзаларида балиқ тутмоқ, чўмилиш, қайиқда дам олиш, сув бўйида мол боқиш, экинларга захарли химикатлар сепиш таъқиқланади.

Аҳолини марказлаштирилган водопровод суви билан таъминлаш мақсадида танланган сув ҳавзаларининг II ва III минтақа чегараларига яқин бўлган қишлоқ ва посёлкаларнинг кўпайиши, сувдан спорт, дам олиш мақсадларида фойдаланиш, ҳайвонларни суғориш ва бошқалар сувнинг санитария ҳолатини бузиши, эпидемиологик нуқтан назардан анча ҳавфли қилиб қўйиши мумкин.

Канал сувларида кир ювиш, чорва фермаларидан, товуқхоналардан чиқадиган чиқиндиларнинг сувга ташланиши ва бошқалар сувнинг эпидемик, органолептик ва токсикологик хусусиятларини бузиши аниқ.

Шунинг учун ҳам сув ҳавзаларини ҳимоялаш, уларнинг санитария муҳофаза зоналарини ташкил қилишнинг аҳамияти инсонларни кўп касалликлардан асрайди.

Б. Ер ости сувларининг ҳимоя зоналари.

Ер ости сув манбалари энг кичик сув майдонининг муҳофаза қилиш зонасида депрессив чуқурлик майдони ҳисобга олинади. Чунки ер ости сувлари шу депрессив чуқурлик атрофида ифлосланади. Босимсиз ер ости сувлари учун ҳимоя зонаси майдонининг радиуси 50 м, босимли ер ости сувлари учун 30 м га тенг.

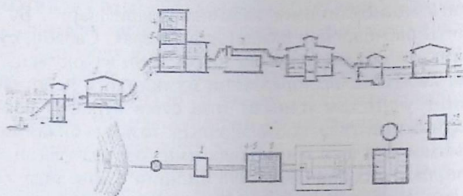
Ер ости сувлари ҳимоя минтақаларининг вазифаси сувларнинг табиий ҳолатини сақлаш, уларнинг кимёвий ва бактериологик кўрсаткичлари меъёрида бўлишини тақозо этади. Чунки ер ости сувлари кўпинча тозаланмай тўғридан-тўғри аҳолининг сувга бўлган эҳтиёжини қондириш учун қувурлар ёрдамида тарқатилади. Шунинг учун ер ости сувлари ҳавзалари юзасини ифлосланган сувлардан асраш, ишлатилаётган

9.2. Водопровод иншоотлари ва уларнинг асосий вазифалари

Сув деганда инсоннинг кўз ўнгида фақат тиниқ, рангсиз, маза-сиз суяқлик намоён бўлади. Аммо бундай сув фақат ер ости қатламларида жойлашган. Дарё, канал, ариқ, қўллар, сув омборларининг сувларига келсак, бундай талабга тўла жавоб бермайди.

Очиқ сув ҳавзаларидан олинадиган сув аҳолига тоза ҳолатда етиб бориши учун уларнинг сифати турли усуллар билан яхшиланиши лозим, яъни уларни тиндириш, кўз илғамас осиглиқ заррачалардан холи қилиш учун фильтрлар, коагулянтлар, турли реагентлар, дезинфекция қилувчи воситалардан фойдаланилади. Сувнинг ҳиди, мазаси махсус ишлов бериш йўли билан йўқотилади. Гоҳо, сув таркибидаги кимёвий моддалар нормадан зиёдроқ бўлса, махсус услублар ёрдамида йўқотилади ёки фтор, темир, минерал тузлар нормага келтирилади (14-расм.).

А. Сувни тиндириши. Сувни тармоқларга узатишдан олдин таркибидаги фито ва зоопланктонлардан холи қилинади. Чунки улар тозалаш иншоотларини ифлослантириб, яхши ишлашини бузади.



14-расм. Дарёдан сув олиш учун мўлжалланган водопровод чизмаси.

1 — дарёнинг сув олинадиган жойи; 2 — водопровод кудуғи; 3 — биринчи кўтарадиган насос станцияси; 4 — коагуляция хонаси: а — коагуляция учун бак; б — коагуляциялар учун ишчи эритма; с — коагулянтларни дозаловчи эритма идиши; 5 — хлоратор; 6 — қўшилиш аралаш камераси; 7 — тиндиргичлар; 8 — тез фильтрлар; 9 — тозаланган сув резервуари; 10 — иккинчи хлорлаш масаласи; 11 — сувга босим берадиган станция; 12 — водопроводни тақсимловчи тармоқ.

Агар, сув бир ой давомида кўкариб кетса ва 1 см³ сувда 300 га яқин фитопланктонлар топилса, сув микрофилтрлардан ва барабанли элаклардан ўтказилади.

Сувдаги муаллақ моддаларнинг 30-40 фоизини микрофилтрлар, фитопланктонлар эса 60-90 фоизгача ушланади. Сувдаги коллоид ва жуда майда дитсперсли аралашмалар аввал парчаланиб, сўнгра қоагуляция йўли билан йўқолади. Сув механик усулда тиндирилганда ва филтрланганда 0,1 мкм ли муаллақ заррачалар ушланиб қолади.

Б. Тингичлар ва сувдаги муаллақ моддаларни чўктириш. Одатда дарё, канал, катта ариқ сувлари оқиш тезлигига қараб, доимо ўз таркибида муаллақ ҳолдаги турли заррачаларни ушлайди. Бундай заррачалар ёмғир сувлари ёки хўжалик-оқава сувлари билан бирга тушиши мумкин.

Сув таркибидаги заррачаларнинг осилма ҳолда бўлиши сувнинг оқиш тезлигига, заррачаларнинг солиштирма оғирлигига, диаметрига боғлиқ. Сув ҳаракати қанча секин бўлса, заррачалар тозаланиши шунча тез бўлади.

Шунинг учун ҳам сувдаги моддаларнинг чўкишини тезлаштириш учун тиндиргичлардан фойдаланилади. Улар ўзининг тузлишига қараб горизонтал, тик, радиал, конуссимон бўлиши мумкин. Муаллақ моддалар тиндиргичларда сув ҳаракати секинлашган сари чўкиш жараёни давом этади, айниқса сув ҳаракати йўналиши бўйича тўсиқ қўйилса, сув ҳаракати жуда пасаяди.

Тик тиндиргичлар тўртбурчак ёки конуссимон шаклда бўлади. Сув марказий най орқали киради ва 1800 бурилиб, пастга тушади, сўнгра юқорига секинлик билан ҳаракатланади. Тиндирилган сув айланма навлар орқали пастга тушиб, филтрловчи мосламаларга оқиб боради. Бунда сувнинг оғирлик кучи "И" ва ҳаракат кучи "У" сувдаги заррачаларга қарама-қарши йўналишда таъсир қўрсатади. Тиндиргичлар самара бериши учун сув секин ҳаракат қилиши зарур.

Горизонтал тиндиргичларда сув ҳаракати тезлиги 2-4 мм/сек, тик тиндиргичларда 1 мм/сек дир. Сувнинг ўтиш вақти эса 4-8 соатга тенг.

В. Сувни коагуляциялаш. Сувнинг таркибидаги коллоид заррачаларни тиндириш жуда қийин. Шу сабабли сувдаги муаллақ моддалар реагентлар ёрдамида чўктирилади ва коагуляциялаштириш зарур бўлади.

Коагуляциянинг асл маъноси сувдаги коллоид моддаларнинг (гидрозол ёки золлар) реагентлар билан ўзаро боғланиб ивиши, пағалар пайдо қилиши ва чўкиши ёки гидрогеллар, геллар шаклида чўкишидир.

Коагуляция жараёни сув таркибига бирорта кимёвий реагент-коагулянт модда қўшилиши билан содир бўлади. Коагулянт сувдаги коллоид заррачаларга қарама-қарши электр зарядига эга бўлади ва сувда эриб, тузда коагуляция реакциясига кирази ва пағалар ҳосил қила бошлайди. Коагулянтлар таъсирида сувдаги заррачалар нейтраллашади, уларнинг кинетик мувозанати ва диффуз ҳолати бузилади, натижада улар бири-бирига яқинлашади, ёпишади, оқибатда қўшилган заррачалар (агломерация) йирик пағалар ҳосил қилади ва оғирлиги ошган заррачалар чўка бошлайди. Коагулянт сифатида водопровод тизимида кенг ишлатиладиган реагентлар — алюминий сульфат (алюминат оксид) $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$ ҳисобланади.

Коагулянт таркибида қўшимча зарарли моддалар — маргимуш, фтор, мис, селен ва бошқа моддалар бўлмаслиги учун алюминат оксид бирикмаси назоратдан ўтказилади.

Коагулянт сувдаги муаллақ моддаларнинг миқдорига қараб қўшилади. Қуйидаги жадвалда 1 л сувдаги осифлиқ моддалар миқдорига қараб 1 л сувга қўшиладиган коагулянт миқдори келтирилган (28-жадвал).

28-жадвал

1 л сувдаги муаллақ ҳолатидаги моддалар мг/л	1 л сувга қўшиладиган алюминий сульфат ёки темир хлорид (мг/л)
100 гача	25-35
101-200	30-45
201-400	40-60
401-600	45-70
601-800	55-80
801-1000	60-90
1001-1400	65-105
1401-1800	75-115
1801-2000	80-125
2001-2500	90-130

Рангли сувлар ишланаётган вақтда коагулянтлар миқдори қуйидаги формула билан аниқланилади:

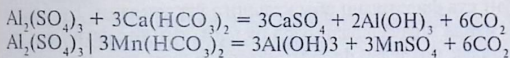
$$ДК = 4 \sqrt{Ц}$$

ДК — коагулянт миқдори;

Ц — ишланиладиган сувнинг ранги: градусда — платина — кобальтли шкала бўйича;

Ишланган сувдаги қолдиқ коагулянт миқдори — алюмин 0,5 мг, темир хлорид билан ишланса, унинг қолдиғи — 0,3 мг/л, синтетик флокулянт полиакриламид миқдори эса 2 мг/л — булар рухсат этилган миқдорлар.

Сувда алюмин сульфат қўшилганда реакция қуйидагича бо-ради:



Алюмин гидроксиднинг коагуляция жараёнида пайдо бўли-ши жуда муҳимдир, чунки сульфат кислотанинг кальцийли ва магнийли тузи ва карбонат ангидрид газли коагуляция жа-раёнида мутлақо қатнашмайди.

$\text{Al}(\text{OH})_3$ сувда коллоид ҳосил қилиб, ўзи коагуляция жара-ёнида фаол қатнашади. Оқибатда, юқорида номи зикр қилин-ган жараёнлар ёрдамида сув тезроқ тиндирилади ва жараён давом этаверади.

Баъзан сувнинг ранги сарғишроқ бўлади, бу сув таркиби-да гумин моддасининг борлигидан дарак беради. Коагулянт пағалар у моддаларни шимиб, сув рангини стандарт талаби даражасига яқинлаштиради.

Фаоллиги жиҳатидан алюмин сульфатдан қолишмайдиган темир хлорид, сульфат коагулянт сифатида ҳам ишлатилади, яъни $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$; FeCl_3 . Аммо бу коагулянтларнинг сувни оз бўлсада ишқорий реакциясини ошириш ва рангини ўзгарти-риш хусусияти борлиги туфайли, улар кам ишлатилади.

Алюминий сульфат таъсирида рўй берадиган гидролиз ре-акциясида сув рН ининг таъсири анчагина катта. Масалан, рН нинг пасайиши гидролизни пасайтиради, рН юқори бўлса, манфий зарядга эга бўлган — AlO_2 ҳосил бўлади. У сувда коа-гуляция жараёнини вужудга келтирмайди. Шунинг учун ҳам $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ нинг нормал рН 4,3-7,6 бўлади.

Водопровод иншоотларида сувни тиндириш ва рангсизлан-тириш жараёнларини тезлаштириш, коагуляция сифатини ошириш мақсадида юқори молекулали синтетик бирикмалар ҳам ишлатилади. Булар анионли ва катионли флокулянтлар

— полиактирамид К-4, К-6 активлаштирилган кремний кислота, катионли флокулянтларга эса ВА-2 лар мисол бўлади.

Коагуляция жараёни ўтаётган сув тиндиргичларга ўтказилади, коагулянт билан ажралган сув тиндиргичининг пастки қисмига ўтади, майдон бўйлаб тарқалади. Пағалар чўкиб, кўй-қумлари ва аралашмалар бир жойга тўпланиб зичлашади, сўнг чўкмалар секин-аста лойқалатмасдан канализация шахобчаларига йўналтирилади.

Г. Сувни филтрлаш. Кейинги босқичда коагуляциялангандан сўнг сув филтрлаш объектларига ўтказилади. Бу босқичда сув майда заррачалардан озод бўлади, тиндирилгандан қолган муаллақ моддалар филтр материаллари юзасида қолади.

Филтрловчи объектларнинг қандай шаклда бўлишидан қатъи назар, улар темир бетонли ҳовуз бўлиб, икки қаватдан иборат. Пастдаги қаватнинг таги бир бутун, юқори қаватнинг таги тешиклардан иборат бўлиб, филтрланган сув таги бутун қаватга — зовурга, сўнгра филтрланган сув хлорланиб, хлор билан аралашган сув 301-601 минут давомида контакт ҳовузида хлор билан аралашади.

Юқоридаги филтрловчи қават тагига йирик, сўнгра майда шағал, шағалнинг устига эса кварц қуми ётқизилади. Шағал ва йирик тошларнинг диаметри 20-40 мм бўлади. Ҳозирги вақтда фақат тез филтрлайдиган қурилмалар ишлатилади, улар соатига 5-10 метр сув қатламини филтрлаб беради.

Филтрловчи материаллар қаттиқ бўлиб, асосан, кварц қуми, керамзит, майдаланган мармар антрацид майдаларидан иборат. Филтрловчи материаллар текширилиб, хавотирсиз, яъни металлар ушламайдиган, реакция бермайдиган, зарarli моддалар ушламайдиган бўлиши шарт. Филтрлаш оқибатида қум заррачалари юзасида биологик пардалар ҳосил бўлади. Улар сув таркибидаги заррачаларни, сув планктонларини, бактерияларни ва бошқаларни ушлаб қолади (15-17-расмлар).

Одатда, тез филтрлайдиган ва суст филтрлайдиган қурилмалар мавжуд. Суст филтрлар соатига 0,1-3,0 метр сув қатламини филтрлайди. Уларнинг материаллари 1,5-2 ойда тозаланади, филтр юзасидаги 2-3 см қалинликда йиғилган чўкмалар қўл билан олиб ташланади, сўнгра ювилади.

Суст филтрлар 99% бактериялар ва заррачаларни ушлаб қолади. Суст филтрларда кварц қумининг қалинлиги 80-85

см, шағал ва майда тошларнинг қалинлиги 40-45 см бўлади. Тез фильтрлайдиган қурилмалар кўп ҳажмдаги сувни тозалани учун унинг юзаси тез ифлосланади. Бундай фильтрлар бир суткада икки марта ювилади. Фильтрни ювиш механизациялашган бўлиб, бунга 15 дақиқа вақт сарфланади, сув юқори босимда дренаж орқали юборилади. Фильтрлар қандай бўлишидан қатъи назар сувдаги бактериялар, вирусларни, эриган ҳолатдаги захарли моддаларни 100 фоиз ушлаб қололмайди.

Тез фильтрлар гуруҳига АКХ, Контактли фильтрлаш мосламаси КФ-5 киради. Кейинги вақтда “Струя” мосламаси ишлаб чиқилди, бу қурилма суткасига 25-80 м³ гача сувни тозалаб беради. Сувни фильтрлаш учун 40-60 дақиқа вақт сарфланади. Сувдан муаллақ моддалар 98-99,3% гача ушланади, ранги 83% яхшиланади, ичак таёқчалари 99,8-99,9% йўқолади (18-расм).

Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашда яна бир муаммо, у ҳам бўлса темир элементини кўпроқ ушлаган сувни темирдан тозалаш, фтор элементи кам бўлган сувни фторлаш масаласидир.

Темир сувда тозалаш учун, сув фавворалари ёрдамида аэроцияланиб, сўнгра фильтр мосламаларидан ёки сувни оксидлантириб, сўнгра оҳак ишлатиб, юпқа қавати фильтрдан ўтказилади. Шу усул билан сув темирсизлантирилади. Реагент ишлатмасдан суст темирсизлантиришда сув аввал фавворалар ёрдамида шамоллатилади, шунда сувдаги СО₂ ва Н₂С (водород сульфид) ўлиб кетади, унинг рН и ортади, сув оксиген билан тўйинади, ниҳоят сувда гидрооксид темир пайдо бўлади, сўнгра сувни тиндириш ёки фильтрлаш йўли билан ушлаб қолинади. Темир элементи сувда кўпроқ бўлса, унда сувга реагент қўшилади: яъни алюмин оҳак ва хлор билан сув аралаштирилади, сўнг тиндириб фильтрланади.

Д. Сувни фторлаш. Болалар ўртасида тез-тез учраб турадиган кариес касаллигига фтор етишмаслиги кўпинча сабаб бўлади. Кариеснинг олдини олиш мақсадида 1969 йили XXII Бутунжаҳон Соғлиқни сақлаш Ассамблеясида сувни фторлаш кариеснинг олдини олишда бирдан-бир восита эканлиги уқтириб ўтилди.

нинг йиғилиб бориши, турли касалликларни келтириб чиқармоқда. Бунинг устига ҳозирда чучук сувнинг етишмаслиги кўпчилик давлатларни ташвишга солмоқда. Чунки, арид ва ярим арид зоналар ер шарининг 60% ини ташкил қилади, бундай зоналарда яшайдиган аҳолининг кўпчилиги чучук сувга муҳтождир.

Агар аҳоли узоқ вақт минераллашган сувларни истеъмол қилса, организмда жиддий ўзгаришлар юз бериши мумкин. Қон босимининг ошиши, энтероколит, модда адмашинувининг бузилиши ва бошқа касалликлар ривож топиб кетиши мумкин. Асосан, учрайдиган касалликлар: қон касаллиги, эндокрин системаси ва нафас олиш йўллари касалликларидир. Сув билан боғлиқ бўлган касалликларнинг олдини олиш учун сув сифати яхшиланади. Яъни келажакда бизни кутаётган муаммо — аҳолини етарли миқдорда чучук, минераллашмаган сув билан таъминлаш ҳамда чувни чучуклаштиришдир. Бу жараёнда электролиз, дистилляция, ион алмашиниш, музлагиш ва юқори натижали филтрлаш усулларида фойдаланиш зарур.

Бир услуб устида тўхтаб ўтсак.

У ҳам бўлса, сувни дистилляция йўли билан чучуклаштириш. чучуклаштириш услуби кўп тарқалган услуб бўлиб, сув буғларининг томчиларга айланиб, конденсация йўли билан чучук сувга айланишидир.

Дистилляция қурилмалари: уларга сув иситиладиган қозон, шўр сувни қозонда ҳайдаб берадиган насос ва сув парларини совутадиган конденсаторлар киради.

Дистилляция йўли билан олинган сув ўзига хос органолепик хусусиятга эга бўлади. Яъни мазаси аччиқ-таҳирроқ, ҳиди беш балл атрофида бўлиб, таркибида туз ва газ ниҳоятда кам бўлади.

Дистилляцияланган сув майдаланган мрамар тошдан ёки даломирдан ўтказилади, шунда сув кальций тузлари билан бойийди. Сувнинг тузини кетказиш учун яна бир усул, Ўзбекистоннинг Қорақалпоғистон ҳудудида чучуклаштирувчи “ЭКОС” аппаратидан фойдаланилмоқда. Бу аппаратда жуда кўп жараёнлар, яъни филтрация ионлар алмашиниши, шимилиш, электролиз, электродиализ, дистилляция ва бошқаларни амалга ошириш учун коагулянтлар, ингибиторлар, активлашти-

рилган кўмир, ионитлар, катализаторлар, мембраналар, махсус тайёрланган полимерлар, пластмассалар ва металллардан фойдаланилади. Бу аппарат билан бир соатда 1 т дан 100 тоннагача сув ишлаб чиқишши мумкин. Ҳозирда бундай қурилмаларнинг 10 таси ишламоқда.

Аппаратдаги энг асосий ишчи элемент ион алмашилиш мембранаси ҳисобланади. Улар асосан ион алмашилиш — анионларни ўтказадиган ва катион алмашилиш — катионларни ўтказадиган мембраналардир.

Ишлов берилган сув бирин-кетин тузсизлантирувчи камерага, сўнг тузларни йиғувчи камералардан ўтади. I камерада сув тузини йўқотади, II камерада тузлар йиғилади, қуюқлашади. Шунингдек, бирин-кетин анодда кислота, катодда ишқорий электросинтез жараёни кетади. “Экос” аппарати ёрдамида сувни тузсизлантириш натижаси 60,7-93,4% га етади. Ўз навбатида, тузсизланган сув тозаланиб, зарасизлантирилади (дезинфекция қилинади).

9.3. Водопровод сувини зарарсиз ҳолатга келтириш

Дезинфекция қилиш жараёнлари. Аҳолига етказиб бериладиган сув турли юқумли касалликларни тарқатмаслиги керак. Чунки сув ичак бактериялари билан зарарланган бўлиши табиий. Чуқур, ер қатламларида жойлашган сувда бактериялар бўлмаслиги мумкин.

Ҳозирги водопровод тизими, ундаги бирин-кетин жойлашган тозалаш иншоотлари 99% гача бактерияларни ушлаб қолади. Аммо, сув бактериялардан 100 фоиз холи бўлмайди.

Сувни микроблардан озод қилиш учун таркибида фаол хлор сақловчи хлорли оҳақтош, гипохлорид, хлорамин ва хлор икки оксидидан фойдаланиш мумкин.

А. Хлор ва унинг хоссалари. Хлор микроорганизмларнинг (бактериялар) фаолиятини издан чиқаради ва қириб ташлайди, бактериялар таркибидаги ферментатив жараёнларни йўққа чиқаради, хлор бактерицид хоссасининг сабаби уни дегидрогенеза ферменти активлигини ўта пасайтиришдадир. Кейинги изланишлар шуни кўрсатдики, хлор дегидрогенезда ферментдан ташқари этил спирти, глицерин, қаҳрабо, глутамин, суг, пирозум, чумоли кислоталари ва формальдегид дегидро-

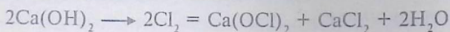
геноза ферментлари фаолиятини ҳам сусайтиради.

Сувни хлорлаш биринчи марта 1910 йили Россияда амалга оширилган. 1911 йили Ростов-Донда, 1912 йилда Петербургда марказий водопровод сувини хлорлашда ишлатилган. Сувни хлорлаш оқибатида аҳолининг соғлиғини сақлаш жараёни яхшиланди, шу сабабли, у кенг қўлланиладиган бўлди.

Ҳозирги вақтда водопровод суви хоҳ очиқ сув ҳавзаларидан, хоҳ ер ости сувларидан олинсин, албатта зарарсизлантирилади, сувга хлор моддаси билан ишлов берилади.

Хлор оддий ҳароратда кўк-сарғиш ранга эга бўлган ўзига хос ҳидли, шиллиқ қаватларга тез таъсир кўрсатадиган ўта заҳарли газсимон моддадир. Хлор, одатда, ош тузини гидролизлаш йўли билан олинади. Водопровод иншоотларига хлор суюқ ҳолда ёки хлорли оҳак кўринишида олиб келинади ва ишлатилади.

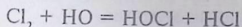
Хлорли оҳак хлорли сўндирилган оҳак билан ўзаро таъсири оқибатида пайдо бўлади, яъни



Хлорли оҳак таркибида 32-36% фаол хлор бўлади. Хлорли оҳак сақланиши оқибатида парчаланиб, кальций хлорга айланади. Шунинг учун хлорли оҳак ишлатилмасдан олдин хлорнинг миқдори лабораторияда аниқланади.

Суюқ хлор пўлатдан ясалган баллонларда, хлорли оҳак махсус қоп ва яшиқларда, қуруқ ва қоронғи жойда сақланади. Хлорли оҳак намни яхши кўради, намлик эса унинг парчаланишига имкон беради, қуёшнинг ультрабинафша нурлари ҳам хлорли оҳакнинг тез парчаланишига сабаб бўлади. Хлорнинг бактерицид хусусияти ундаги гипохлоридга боғлиқ.

Хлор сувда яхши эрийди ва оқибатда қуйидаги реакция йўли билан гидролизланиб, гипохлорид ҳосил қилади:



HOCl – гипохлорид.

Шуни эслатиш зарурки, сувни хлорлаш киши соғлиғи учун унча хавф туғдирмайди. Масалан, 1 л сувга 10 мг ёки 1 мг хлор солиб оғиз чайилса, оғиз шиллиқ қаватида ҳеч қандай ўзгариш рўй бермайди.

Сувни хлорлаш даврида қуйидаги қоидаларни эсдан чиқармаслик яхши натижа беради, яъни:

1) сувнинг таркибида муаллақ моддаларнинг бўлмаслиги;
2) дезинфекция жараёнларининг яхши кетиши учун хлорнинг етарлилиги;

3) хлорнинг дезинфекция қилинадиган сув билан яхши аралашмоғи шарт.

Б. Хлор миқдори белгилаш. Сувни тўла-тўқис зарарсиз ҳолатга келтириш учун сувдаги хлор миқдори етарли бўлиши зарур. Хлор сувга тушгач, микроблар билан ҳамда органик коллоид моддалар билан реакцияга киришади. Демак, хлорнинг маълум миқдори сувдаги моддалар билан боғланади, бу эса сувнинг хлорни боғлаш хусусияти деб номланади. Шунинг учун ҳам сувга солинадиган хлор миқдори ортиқча бўлишини тақозо қилади. Шундагина моддалар билан тўйинган хлордан ташқари қолган хлор бактерияларни йўқ қилишда қатнашади. Сув хлорлангандан сўнг 0,5-1 соат ўтгач, сувдаги моддалар хлорга тўйинади ва ортиқча хлор сув таркибида қолади.

Бундай қолдиқ хлорнинг сув таркибининг 1 литрида 0,3-0,5 мг бўлиши гигиеник нормага тўғри келади. Сувда хлорнинг шимилишига сувнинг ҳарорати, сувдаги каллоид ва муаллақ моддалар ва бошқалар таъсир кўрсатади. Водопровод суви таркибида 1-3 мг хлорнинг бўлиши бактерицид таъсир кўрсатади, хлор миқдори бундан ортса, сувдан хлорнинг ҳиди кела бошлайди.

Кейинги йилларда сувни хлорлашнинг янги усуллари ишлаб чиқилди. Бунда электролиз сифатида махсус тайёрланган натрий хлорид эритмаси, юқори минераллашган ер ости суви ёки денгиз сувидан фойдаланилади. Бунда, гипохлорид электролиз йўли билан водопровод станциясида олиниб, сувларни зарарсизлантириш учун ишлатилади, бу иқтисодий жиҳатдан тежамли усулдир.

В. Сувни хлорли оҳак билан хлорлашда фойдаланиладиган асбоб ва ускуналар. Водопровод станцияларида сувни хлорлаш учун қуйидагиларни бажариш зарур бўлади:

- 1) хлорли оҳакни эритиш ва эритма тайёрлаш;
- 2) суяқ хлор сақланадиган асбобни бошқариш;
- 3) хлорни дозалаш ва сув билан аралаштириш.

Хлорли оҳак билан дезинфекция қилиш учун одатда 3 та бак идиш қуюқ эритма, иккинчи бакдаги эритмага сув қўшиб 2% ли ишчи эритма тайёрланади, учинчи бак дозаловчи бак ҳисобланади.

Хлорли оҳакдан катта водопровод иншоотларида фойдаланиш қийин бўлгани учун, суткасига 3000 м³ сув берадиган водопроводларда ишлатилади.

Катта водопровод иншоотларида фақат суюқ хлор ишлатилади. Хлорнинг сувга қўшиладиган дозасини аниқлаш учун ва сув билан аралаштириш мақсадида махсус хлоратор аппаратидан фойдаланилади.

Хлор зарарли модда бўлганлиги учун у алоҳида жойда сақланади. Хавфсизлик чора-тадбирлари қаттиқ режимда бажарилади.

Хлорли балон ва хлоратор аппарати одатда алоҳида махсус хонага жойлаштирилади. Хона қулфли-калитли, мустақкам беркитилади ва шамоллатиб туриладиган бўлиши шарт. Одатда, сувни хлорлаш иши уни филтёрлаб, тиндириб бўлгандан сўнг бошланади. Шунда хлор бактерияларга яхши таъсир кўрсатади. Филтёрланган сув берк ҳовузга — резервуарга тушади, хлор билан аралашиб, 30-60 минут контактда бўлади. Кейинчалик насослар ёрдамида водопровод тармоқларига узатилади.

Ҳозирги кунда ЛК-10 ва ЛК-11 хлоратор асбоблари мавжуд, улар 0,04 дан 120 кг гача хлорни сув билан аралаштириши мумкин.

Қайта хлорлаш. Хлор зарарсизлантирилмоқчи бўлган сувга тиндиришдан олдин қўшилади, қайта хлорлашда сув филтёрдан ўтгандан сўнг қўшилади. Хлорни тиндиришдан илгари қўшилганда, коагуляция жараёнини енгиллаштириб, бактерияларнинг ўсишини тўхтатади ва қайта хлорлаш ўз самарасини беради (19-20-расмлар).

Юқорида ёзилган услубдан ташқари баҳор ойларида ёғингарчиликлар оқибатида сув ҳавзаларига оқиб тушадиган сув ниҳоятда бактерияларга бой бўлади. Уларни йўқотиш мақсадида водопровод сувини дезинфекция қилиш мақсадида хлорнинг миқдори оширилиши керак.

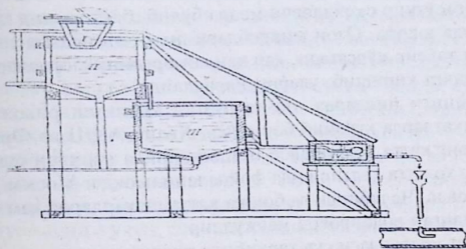
Бу усулда хлор кўпроқ миқдорда сувга қўшилади, яъни 1 л сувдаги хлор 5-10 мг га етади, қолдиқ хлор миқдори эса 1-5 мг га тенг бўлади. Сув кўп миқдордаги хлор билан зарарсизлантирилганида бактериялардан яхши тозаланади, аммо бундай сувни дарров ичиб бўлмайди. Унинг органолептик ҳиди бузилади. Шунинг учун ҳам бу услубдан фойдаланилмайди.

Аммонизация. Кейинги вақтларда зарарсизлантирилмоқчи бўлган сувга олдин аммиак ва бир қанча секунддан сўнг хлор қўшилади. Натижада сув таркибида аммиак ва хлор бирикмала-

ри ўзаро бирикиб, монодихлораминларни ҳосил қилади (NH_2Cl ва NHCl_2). Кейинчалик бактерияларга хлор эмас, балки хлорамин бактерицид таъсир кўрсатади. Бу усулнинг афзаллиги шундаки, хлораминнинг бактерицидлик таъсири хлорга нисбатан анча узоқроқ чўзилиб, сувнинг ёқимсиз ҳиди ва мазаси йўқолади. Айниқса, сув таркибида фенол ва нефт маҳсулотлари бўлганда бу усулнинг аҳамияти катта. Сувнинг органолептик хусусияти ўзгаришининг олдини олиш сувга хлор ва аммиак кўшиш билан амалга оширилади.

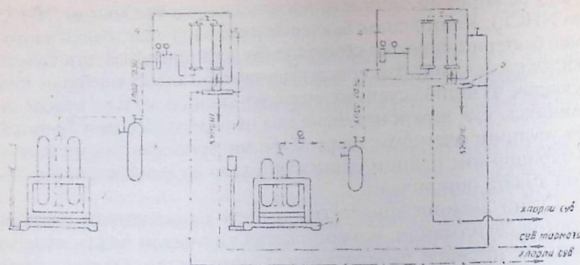
Сувни аммонизациялаётган вақтда хлораминнинг таъсири дарҳол сезилмайди. Аммонизация қилишдан олдин хлор ва аммиак нисбати лабораторияда аниқланади. Одатда, сувга аммиак ва хлор 1:4, 1:6 ёки 1:8 нисбатда кўшилади. Аммонизация аппарати худди хлорлаш аппаратига ўхшашдир.

Г. Сувни озонлаш. 1901 йилда Россияда водопроводчилар съезди бўлиб ўтди. Бу съездда сувни зарарсизлантириш мақсадида озон газидан фойдаланиш масаласи кўриб чиқилди. 1905-1906 йилда Г.В.Хлопин ва К.Э.Добровольскийлар томонидан Нева дарёси сувларини озонлаш бўйича тажриба ўтказилди. 1911 йили Петербург шаҳрида тарқалган вабо эпидемиясидан сўнг озон фильтрли водопровод станцияси қурилди. Станция суткасига 24000 м³ сувни фильтрлаб чиқарди.



19-расм. Сувни хлорли оҳак билан зарарсизлантирувчи қурилма.

I-II — коагулянт эритиладиган ва тиндириладиган банклар;
 III — ишчи эритма тайёрланадиган идиш; IV — эритманинг бир маромда оқишини таъминлайдиган дозатор.



20-расм. 1 соатда 3 кг гача хлор сарфлайдиган қурилма.
 1 — платформага ўрнатилган тарози; 2 — балон ўрнатилган устун;
 3 — тутгич; 4 — Лонни-10С хлоратор ускунаси; 5 — электр қурилма.

Бир йил ўтгач, Н.Ф.Гамалея озонли водопровод тўғрисида катта мақола ёзди. Аммо арзон ва кенг қўламда ишлатилиши мумкинлиги туфайли озон ўрнига хлордан фойдалана бошланди.

Озон (O_3) ёқимсиз ҳидли, сувда жуда яхши эрийдиган ҳаво ранг газ, $0^\circ C$ да, 760 мм симоб устунига тенг босимда 1 л сувда 980 мг озон эрийди.

Озон ўткир оксидловчи модда бўлиб, бактерицид хусусияти жуда юқори. Озон микробларнинг протоплазмасига жуда кучли таъсир кўрсатади, ҳар қандай органик моддалар билан реакцияга киришиб, уларни парчалайди.

Кейинги йилларда озонга бўлган қизиқиш ривожланган мамлакатларда кучайиб бормоқда. Ҳозир, АҚШ ва Франциянинг энг катта водопровод иншоотларида озондан сувни зарарсиз ҳолатга келтиришда фойдаланилмоқда. Москва, Киев, Ярославль, Челябинск ва бошқа катта шаҳарларда ҳам озонда ишлайдиган водопровод мавжуддир.

Озон молекуласи сув таркибида оралиқ моддаларга парчаланadi, яъни эркин радикаллар ҳосил қилади, оксидловчи бўлгани учун микроорганизмларга бактерицид таъсир кўрсатади.

Озон фақат бактерицид хусусиятга эга бўлибгина қолмай, балки сувнинг органолептик хусусиятини ҳам яхшилашга ёрдам беради.

1. Озон оз вақтда сувни ишончли даражада зарарсиз ҳолатга олиб келади;

2. Ўзича сувдаги моддалар билан аралашмайди ва ҳеч қандай кўшимча маза ёки ҳид бермайди;

3. Сувни зарарсизлантиришдан ташқари, уни рангсизлантиради ҳам.

4. Сувни озонлаштиришга унинг рН и, температураси ва бошқа хусусиятлари халақит бермайди.

5. Озонни водопровод иншоотларининг ўзида ишлаб чиқиш мумкин.

Саноат корхоналарида озонни махсус асбоблар — озонаторлар ёрдамида олиш мумкин. Озонаторлар бир-биридан 2-3 мм ли ҳаво қавати билан ажралиб турувчи икки электродли асбоб. Электродлардан бири 10000 ва ундан юқори вольтли ўзгарувчан электр токига уланади, иккинчиси эса ерга уланади. Электродлардан учкун чиқмаслиги учун электрик махсус ойнадан тайёрланган пластинка электрсизлантириш бўшлиғига қўйилади. Озон олиш учун ҳаво ниҳоятда қуруқ бўлиши керак, абсолют намлиги 0,05 мг/л бўлади. Озонлаш самарасини билиш учун водопровод сувидаги қолдиқ озон ҳисобланади. Сув билан озонни аралаштирувчи камерадан чиқаётган сувда озон миқдори 0,1-0,3 мг га тенг бўлади.

Озоннинг афзаллиги шундаки, у сувда ҳеч қандай бирикма ҳосил қилмайди, сувнинг органолептик хусусиятларини яхшилайти, лямблия, дизентерия амёбасини нобуд қилади, озонлаш усулининг камчилиги — у электр токини кўп сарфлайди.

Д. Қолдиқ хлор ва озон тўғрисида тушунча. Одатда, сувдаги юқумли касалликларни тарқатувчи инфекцияларни йўқ қилишда хлор ва озон моддаларининг хоссалари ва уларнинг бактерицид таъсир этиши тўғрисида оз бўлсада тўхталиб ўтган эдик. Аммо шуни айтиш зарурки, сувни зарарсизлантирувчи омилларни узоқ вақт дезинфекция қилиш хоссалари доимий бўлиб туришлиги учун, сувнинг таркибида эркин хлор ва озон миқдори водопровод тармоқларида ҳам бўлиб туриши шарт.

Эркин хлор ёки озон деганда нимани тушунмоғимиз керак? Одатда, водопровод иншоотларида коагуляция, тиндириш, филтрлаш жараёнида сувнинг таркибидаги эриган ҳолатдаги ёки коллоид ҳолатидаги моддалардан, микроблардан сув 100 фоиз тозаланмайди. Шунинг учун ҳам, 1 литр сувга маъ-

лум миқдорда хлор ёки озон юборилса, у минераллар сув таркибидаги моддалар билан бирлашиб, шимилиб, сувнинг дезинфекция қилинишига керак бўлган миқдордан ортиқ хлор ёки озон қолмайди. Бунинг учун сувнинг хлор ёки озон шиши, тўйиниш хусусиятини лаборатория шароитида тажриба қўйиш йўли билан ўрганилади.

Мисол: бир қанча колбаларга тозаланган сув солиниб, унга маълум миқдорда хлор ёки озон солинади ва аралаштирилади. Орадан 30-60 минут ўтгач, сув билан контактда бўлган хлор ёки озон миқдори сувда аниқланади. Яъни биринчи галда колбаларда солинган хлор 1 литр сувда 1,2-1,5 мг эди, контакт вақти ўтгач аниқланганда 1 литр сувдаги қолдиқ хлор 0,5-0,8 мг га тенглиги маълум бўлади. Демак, сув томонидан шимилган хлор миқдори 0,7 мг, яъни сувда қолган эркин хлорнинг миқдори 0,5-0,8 мг га тенг экан.

Водопровод амалиёти шуни кўрсатдики, сувнинг дезинфекцияси учун 1 литр сувда 0,3-0,5 мг қолдиқ эркин хлор етарли экан. Сувнинг тозалигини кўрсатувчи бактериологик кўрсаткичи: дезинфекциядан сўнг 1 мл сувда умумий микроблар сони 100 гача; 1 литр сувдаги коли индекси 3 га тенг. Шу кўрсаткич Давлат стандартига норма сифатида киритилган.

Шунинг учун ҳам водопровод иншоотлари ҳар соатда сув таркибидаги қолдиқ хлор, микроблар бир суткада бир марта аниқланади. Водопровод тармоқларида санитария-эпидемиология департаменти ходимлари томонидан олинadиган сув намуналарида аниқланган қолдиқ хлор бўйича сувнинг тозалигига баҳо берилади — қолдиқ хлор энг камида 1 л сувда 0,3 мг бўлмоғи шарт. Қолдиқ озон ҳам 0,1-0,2 мг дан кам бўлмаслиги керак. Шунда водопровод сувининг тозалигига ишонч ҳосил қилинади.

9.4. Водопровод тармоқлари

Аҳолини водопровод суви билан таъминлашда энг аҳамиятли элементлардан бири водопровод тармоқларидир. Водопровод тармоқлари — бу тармоқлар турли диаметрли труба-найлардан, сувга босим берувчи миноралардан, сув резервуарларидан, насос станцияларидан, кўчаларга ўрнатилган сув олиш калонкаларидан, сув қувурларидан иборат. Бундай сув тармоқ-

ларининг яхши ишлаши, сувнинг ифлосланмаслиги, хоналарнинг доимо узлуксиз сув билан таъминланиб туриши, сув сифатининг Давлат стандарти талабига жавоб бериши аҳолининг сихат-саломатлигини сақлашда катта аҳамият касб этади.

Водопровод тармоқлари ўзининг жойлашишига кўра айланма, тармоқли ёки боши берк бўлиши мумкин. Гигиеник нуқтаи назардан айланма водопровод тармоқлари ҳамма объекларни сув билан тўхтовсиз таъминлаб беради. Экогигиеник талаб бўйича энг ноқулай тармоқ бу боши берк сув тармоқларидир. Негаки, уларда сув тўхтаб қолиб, чўкмалар пайдо бўлади, трубаларнинг деворлари тез занглаб, нотекис бўлиб қолади, уларда микробларнинг йиғилишига имкон беради, сувнинг таркиби бузилади. Бундай тўхтаб қолган сувларда микроблар учун қулай шароит туғилади, сувнинг органолептик хусусиятлари бузилиб, аҳоли томонидан шикоятларга сабаб бўлади, шунинг учун ҳам водопровод тармоқларининг айланмали бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Водопровод тармоқлари сифатли трубалардан мустаҳкам қилиб қурилиши керак, трубалар силлиқ, босимга чидамли, зангламайдиган бўлиши керак. Водопроводнинг уланган жойларидан сув оқмайдиган, сув колонкалари мустаҳкам, сув оқиб турмайдиган бўлмоғи шарт.

Водопровод трубалари темир, пўлат, асбоцемент, темир-бетонли бўлиши мумкин. Кейинги йилларда кенг қўламда полимер-пластмассадан ишлаб чиқилган трубалар ишлатилмоқда. Албатта, ҳар бир янги ишлатиладиган труба гигиеник текширувдан ўтказилиб, сўнгра фойдаланишга тавсия қилинади.

Сув тармоқларида ишлатиладиган ҳар қандай труба, материаллар сув билан контактда бўлганда унинг таркибини, органолептик хусусиятларини ўзгартирмайдиган бўлиши шарт.

Водопровод трубалари жойларнинг иқлим шароитига қараб ҳар хил чуқурликка ётқизилади, яъни 1,5 м дан 3,5 м гача, Ўрта Осиё республикаларида водопровод трубалари 70-100 см лик чуқурликка ётқизилади. Водопровод ётқизилган чуқурликлар грунт сувларидан, ахлатхоналар ўрnidан ва бошқа ифлосликлардан холи бўлмоғи керак. Водопровод ва канализация трубалари параллель ҳолатда ётқизиладиган бўлса, улар орасидаги масофа 1,3-3 м бўлиши мумкин.

Аммо канализация трубалари водопровод трубаларидан анча

билан дезинфекция қилиниб, кейин сув тортиб олинади. Сувни тортиш икки ҳафта давом этади. Сувнинг тиниқлиги, унинг органолептик хусусияти, кимёвий ва бактериологик таркиби давлат стандартига тўғри келмагунча тортиб олиनावеради.

9.6. Қишлоқларда аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашнинг ўзига хос томонлари

XXI аср бошланиши билан халқнинг моддий, маданий ва маънавий ҳолати борган сари яхшиланиб бормоқда. Коллектив хўжаликлари, ширкат бирлашмаларининг ўрнига ҳукуматнинг ишлаб чиққан қарорига асосан мустақил фермер хўжаликлари пайдо бўлмоқда. Масалан, Тошкент вилоятининг ғарбий Тянь-Шань худудида 159 та фермер хўжаликлари пайдо бўлди, Республиканинг бошқа худудларида бундай фермер хўжаликлари сони тобора кўпаймоқда. Қишлоқ марказларининг қиёфаси мутлақо яхши томонга ўзгариб, янги уй-жойлар, маъмурий идораларнинг, кўплаб мактаблар, шифохоналар ва поликлиникаларнинг, коллеж ва лицейлар, аптека, савдо шаҳобчаларининг қурилиши ва бошқалар — водопровод, маҳаллий канализация, маҳаллаларни газлаштириш тармоқларини қуриш тобора ривожланмоқда. Аҳолини марказлашган водопровод суви билан таъминлаш илгаригига қараганда яхшиланмоқда.

Ургут шаҳрида 100 фоиз аҳоли марказлашган водопровод орқали сув билан таъминланган. Ургут, Булунғур, Гўзалкент ва Нарпай туманларининг аҳолисини сув билан таъминлаш 78-91% ни ташкил қилади.

Бошқа вилоятларда ҳам аҳолининг водопровод суви билан таъминланиши яхшиланмоқда. Аммо шаҳар аҳолисининг ичимлик сувиға қандай гигиеник талаб қўйилса, қишлоқ аҳолисини марказлашган водопровод сувиға ҳам шундай талаб қўйилади. Қишлоқ шароитида аҳоли турар жойларининг бир-бирдан узоқ масофада жойлашиши туман маркази билан қишлоқ орасида бир бутун марказлашган водопровод қуришни талаб этади. Лекин қурилиш материаллари учун ва водопроводни қуриш учун катта маблағ талаб қилинади, шунинг учун ҳам, асосан, қишлоқ шароитида туман марказларига марказлашган водопровод системаси орқали сув тарқатилади.

Қишлоқ водопровд иншоотларини қуриш учун асосан икки

талаб қўйилади: бири, танланадиган сув манбалари санитария ва экологик талабларга жавоб бериши лозим, иккинчидан, қишлоқда қуриладиган водопровод иншоотлари қишлоқ аҳолисини ва озик-овқат корхоналарини таъминлаш масаласини ҳал этиши керак. Сўнгра саноат корхоналари, ферма ва бошқа объектларни сув билан таъминлаш кўзда тутилади.

Қишлоқ шароитида иложи борича ер ости сувларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, бунда водопровод чизмаси бўйича қуйидагилар кўзда тутилади (схемаси), яъни пармаланган қудуқ, сув чиқарувчи насос станцияси, сув йиғиш учун босимли сув минораси ва сув тарқатувчи водопровод тармоқларидан иборат. Айрим ҳолларда қишлоқ аҳолиси чашма сувларидан, қудуқ сувларидан, булоқлардан ҳам фойдаланишди. Масалан, секундига 5-6 л сув берадиган чашма, булоқ бир маҳалла аҳолисини сув билан таъминлаши мумкин.

Тоғ ва тепаликлар бағридан отилиб чиққан чашмалар ҳам ариқчалар орқали оқиб, аҳолини сув билан таъминлайди. Чашма сувлари каттароқ ҳовузга ўхшаш сув ҳавзаларига йиғилиб тиндирилади, аҳолига трубалар орқали тарқатса бўлади. Аммо сувнинг бактериологик кўрсаткичи, органолептик хоссалари Давлат стандартига тўғри келиши керак. Акс ҳолда сув филтрланади, тиндирилади ва зарарсизлантирилади. Бунда «Струя»-100 аппаратидан фойдаланса бўлади.

Мабодо, қишлоқ шароитида ер ости сувларидан фойдаланиш имкони бўлмаса, у ҳолда очиқ сув ҳавзаларининг суви ишлатилади. Бунда водопровод иншоотларида оддий сует филтрлардан фойдаланиш мумкин. Қишлоқ шароитида артезиан қудуқ сувларидан мустақил фойдаланиш мумкин, чунки ҳар бир хонадон ўзи учун артезиан қудуғини ковлаб ундан фойдаланса, ер ости сувларининг ифлосланишига имконият туғилади, уларни доимий назорат остига олиш анча қийин бўлади. Масалан, сув сифатини текшириш, артезиан қудуқ ускуналарининг тўғри ишлашини назорат қилиш ва бошқалар анчагина қийинчилик туғдиради.

Кейинги йилларда қишлоқ аҳолисини сифатли сув билан таъминлаш борасида анчагина янги фикрлар, ғоялар бўлмоқда, жумладан, водопровод иншоотларини бир қанча қишлоқлар, ҳатто туманлар биргаликда қуриш учун йиғилган маблағни тўғри ҳарж қилиб, қолаверса аҳолини гигиена талабларига

жавоб берадиган ичимлик сув билан таъминлаш зарурати тугилди. Гуруҳ бўлиб қуриладиган водопровод ўн ва юз минг куб ҳажмда сув ишлаб чиқарувчи системадир. Бундай водопровод системаларини қуриш саноат корхоналари, фермер хўжалиқларини, уларда яшаётган, ишлаётган аҳолини сув билан таъминлашга имкон беради ва қурилиш материаллари кооперациялаштириб сарфланса, қўйилган мақсадни амалга ошириш анча енгил бўлади. Аммо, шуни айтиш керак-ки, магистрал водопровод қувурлари минг км лаб масофаларга ётқизилади. Сув бундай қувурларда 10 кунлаб қолиб кетиши мумкин, бундай ҳолат қувурларнинг занглашига, натижада сувнинг органолептик хусусияти бузилишига сабаб бўлади. Бир л сувдаги темир миқдори 0,3-0,4 дан 1,5-3 мг гача ошади. Фтор миқдори 30-35% камади. Сабаби, сувдаги темир, қаттиқ моддаларга фтор бирикиб, эримайдиган тузлар ҳосил қилади.

Сув таркибидаги микроблар қолдиқ хлор таъсирида нобуд бўлади, аммо магистрал сув ташувчи қувурларнинг ҳар 25-30 км да хлоратор асбоби ўрнатилиши керак ва сув доимо хлорланиб турилиши шарт. Хлорнинг таъсирини чўзиш мақсадида сувга оз-оздан аммиак 1:4-1:6 нисбатда қўшилади.

9.7. Қишлоқ аҳолисини қудуқ ва булоқ сувлари билан таъминлаш

Одатда, гидрогеологлар, санитария врачлари қудуқ ва булоқ сувлари олинadиган жойларини танлашлари лозим. Қудуқларнинг санитария талабларига жавоб берадиган баландроқ жойларга қурилиши мақсадга мувофиқдир. Улар ҳожатхоналар, канализация тармоқлари ўтган жойларда, мазор, молхоналар жойлашган жойда, минерал ўғитлар сақланадиган омборлардан 50 м нарироқдан қовланиши ва ободонлаштирилиши мумкин.

Сув олиш мақсадида қурилган қудуқларнинг деворлари мустаҳкам, дарз кетмаган, ёмғир, қор сувлари тушмайдиган, қудуқнинг айланма оғзи темир-бетон ёки пишиқ гишт билан ер юзасидан 80-100 см қўтарилган девори бўлмоғи шарт, қудуқ устига 30 м тик том ўрнатилиши лозим. Қудуқ ички девори тагидан юқоригача айланма темир-бетонли диаметри 100-120 см қувур ётқизилиши керак. Бунинг иложи бўлмаса, йўғонлиги 15-18 см ли ғўла ёғоч билан тагидан қудуқнинг устигача зич

тахланиб, тўрт томонидан ёғочли девор қилиниши лозим. Кудуқнинг ер юзасидаги қисмга бўйи 2 м, эни 1 м ли лойдан “кулф” қилинади, сўнгра унинг устига 2 м ли радиусда қум-цементли эритма билан сувалади ёки пишиқ гишт ётқизилади.

Кудуқ атрофи панжара билан ўралади. Кудуқни таъмирлаш ва кудуқ сувини тозалаш мақсадида унинг деворига темир зиналар, кудуқнинг устидаги зонтик икки ёғоч гўла — икки устунга ўрнатилади ва сув олиш мақсадида кудуқнинг оғзига горизонтал ҳолатда айланадиган икки ўқли гўла ўрнатилади, гўлани айлантириш учун мослама ва гўлага арқон боғланади, унинг бир учига челақ боғланиб, ўша челақда сув олинади. Ҳар ким ўз челагини сув ичига туширавермайди. Кудуқ сувининг тиниқлиги 30 см, рангсиз, мазасиз бўлиши зарур. Сувнинг таркибидаги нитрат тузлари 1 л сувдаги миқдори 10 мг дан, азот бўйича 40-45 мг дан ошмаслиги керак.

Кудуқ суви ифлосланса, тезлик билан дезинфекция қилинади. Бунинг учун, олдин кудуқ сувдан бутундай озод қилинади, деворлари чириндилардан тозаланади, лойқа чўкмалар олиб ташланади. Бу чўкмалар кудуқдан 20 метр нарида қовланган ўрага ташланади, 10% хлорли оҳак эритмаси ёки ўзи кўмилади. Агар кудуқ девори ёғочдан ишланган бўлса, уни таъмирлаб, ҳар 1 м² майдонига 0,5% хлорли оҳак эритмаси билан ишлов берилади.

Кудуқ яхшилаб тозалангандан сўнг, қайтадан сув йиғилади, сув маълум баландликка кўтарилгач, сув ҳажми аниқланади ва 1 л сувга 100-150 м² ҳисобида оҳакли хлор солинади. Хлорли оҳакнинг кудуқ суви билан керакли миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$P = \frac{E \times C \times 100}{H}$$

Е — сувнинг кудуқдаги миқдори (м³ да);

С — сувга солинган фаол хлор миқдори (г/м³);

100 — доимий коэффициент;

Н — хлорли оҳакдаги хлор миқдори (%).

Кудуқ сувига дезинфекцияловчи моддалар кўшилгач, 25 дақиқа давомида аралаштирилади, кейин кудуқ 6 соатга беркитиб қўйилади. Сўнгра сув хлор ҳиди бор ёки йўқлиги текширилади. Сувда хлор ҳиди бўлмаса, хлор аралаштирилган кудуқ-

ни ёпиб, 3-4 соат кузатилади. Сўнгра қудуқ сувидан намуна олиниб, бактериологик текширишга юборилади. Сув стандарт галабига жавоб берса, ичишга яроқли деб рухсат берилади.

Булоқ сувлари кўпинча тоғларнинг ён бағрида, тепаликлар тагида чашма сифатида чиқиб, кичик ариқларда оқа бошлайди. Шунинг учун ҳам тоғли районларда жойлашган аҳоли ўша сувлардан фойдаланади. Бунинг учун махсус қурилмалар — каптажлар қурилади, улар маълум ҳажмдаги сувларни қабул қилади. Каптажларнинг таги сув ўтмайдиган лой қаватлардан, усти эса сувни ифлосланишдан сақлаш учун гишт ёки ёғочлардан фойдаланиб, икки хонали қилиб уйчалар қурилади. Биринчи хонасида сув йиғилиб тиндирилади, иккинчи хонасида эса истеъмол учун сув олинади. Иккала хонанинг деворлари таги-га сув оқиб чиқиши учун трубалар жойлаштирилади. Ортиқча сувни оқизиб юбориш мақсадида трубанинг охирига нов ўрнатилади, сув ариқчага оқизилади.

Каптажларни тоза тутиш мақсадида вақти-вақти билан дезинфекция қилиб туриш учун унинг ичига эшик ўрнатилади. Эшик, дарчалари ер юзидан 30-40 см баландликда ўрнатилади. Каптаж суви ҳам қудуқ сувига ўхшаш тоза бўлмоғи шарт.

9.8. Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашда давлат санитария ва экологик назоратни ташкил этиш

А. Огоҳлантириш санитария назоратини уюштириш. Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашдек жуда масъулиятли иш давлат санитария, экология назорати туман, шаҳар, вилоят табиатни муҳофаза қилиш ва санитария-эпидемиология департаментлари томонидан олиб борилади. Қишлоқ шароитида эса аҳолини сув билан таъминлаш назоратини туман санитария-эпидемиология ва табиатни муҳофаза қилиш бўлимлари олиб борадилар. Улардан ташқари қишлоқ врачлари, фельдшерлик-акушерлик пунктлари ходимлари ҳам олиб боришлари мақсадга мувофиқдир.

Аҳолини хўжалик ичимлик суви билан таъминлашда огоҳлантириш санитария назоратини олиб бориш ўта муҳимдир. Бу назоратнинг асосий вазифаси сув тўғрисидаги қонунларни, қоидаларни, норматив ва бошқа ҳужжатларнинг сўзсиз бажарилишини таъминлашдир.

Санитария врачлари, табиатни муҳофаза қилиш идораларининг вилоят, шаҳар ва туман бўлимлари ходимлари биргаликда ўзларининг низомлари асосида назорат олиб боришни ташкил қилсалар, назоратнинг натижаси самарали бўлади.

Огоҳлантириш санитария назоратини ташкил қилишда санитария врачларининг вазифаси:

1. Санитария врачлари сув манбаларини танлашда, сув олиш жойларини аниқлашда ва бош водопровод иншоотларини жойлаштиришда қатнашадилар. Бунинг учун, сув манбаларини ҳар томонлама текшириб, сувнинг сифатини аниқлаб, сув манбаини муҳофаза қилиш зоналарини ташкил қилиш учун изланишларни олиб борадилар. Режаларни кўриб чиқиб, уларни қуриш ёки кенгайтириш масалаларини ҳал этадилар.

2. Водопровод иншоотларининг қурилиши даврида қатнашади, қурилиш объектларини режалар (проектлар) билан солиштириб ўзгартиришлар киргизиши мумкин (агар қурувчилар режада мўлжалланган ишларни бузсалар).

3. Водопровод иншоотлари қурилиб битгач, комиссия таркибида қатнашиб, уни қабул қилишда қатнашади.

Аҳолини маҳаллий сув манбаларидан олинган сув билан таъминлашда огоҳлантириш санитария назорати:

1. Сув манбаини танлашда ва сув олинадиган жойни аниқлашда қатнашади.

2. Артскважина, қудуқ, чашмаларнинг қурилиш лойиҳаларини кўриш, хулоса ёзишда, водопровод иншоотлари қурилишида иштирок этади.

3. Қурилган объектни ишлатишга қабул қилиш комиссияси таркибида бўлиб, асбоб-ускуналарни зарарсизлантиришда ва бошқа жараёнларда қатнашиб, комиссия аъзолари билан хулоса ёзадилар.

Юқорида зикр қилинган ишлар гидрогеологлар, гидробиологлар, сув иншоотини қурувчилар ва бошқа мутахассислар билан биргаликда бажарилади. Аммо асосий вазифа санитария врачлари зиммасида бўлади. Санитария врачлари сув манбалари тўғрисидаги барча далилларни йиғади, таҳлил қилади, Давлат сандартларига солиштиради, бу ишда лаборатория ходимлари ҳам қатнашади (кимёвий, бактериологик ва бошқа текширишларни олиб боради).

Санитария врачлари томонидан қурилаётган янги ва реконструкция қилинаётган водопровод иншоотлари, санита-

рия ҳимоя зоналари лойиҳалари ўрганиб чиқилиб, уларга хулоса ёзилади. Лойиҳага бериладиган баҳо ва камчиликлар Давлат стандартига, санитария қоидаларига, нормаларига асосланиб берилади. Лойиҳада камчиликлар кўп бўлса, у қайта ишлашга берилади.

Водопровод иншоотларини қабул қилишда туман, шаҳар ҳокимияти вакиллари, буюртма берадиган ташкилотлар, вазирликлар, кўмиталар томонидан вакиллар қатнашади. Комиссия аъзолари қурилган объектнинг бошидан бошлаб охиригача лойиҳа асосида қурилганлигини тасдиқлайдилар. Агар лойиҳадан четга чиқилган бўлса, санитария врачлари битган иншоотларни камчилиги билан қабул қилишга рухсат бермайди. Камчиликларнинг ҳаммаси актда кўрсатилади. Камчиликлар тузатилади, сўнгра қайта кўриб чиқиб, объект қабул қилинади.

Агар камчиликлар йўқотилмасдан актга қўл қўйилса, жавобгар шахс санитария врачлари бўлади.

Б. Кундалик санитария назорати. Аҳолини тоза сув билан таъминлашда водопровод иншоотларининг тўғри ишлаши катта аҳамият касб этади. Санитария врачлари водопровод иншоотларини чуқур ўрганиб бўлгач, унга санитария паспорти тузади. Сўнгра системали равишда унинг санитария ҳолатини текшириб туради. Водопровод учун белгиланган санитария ҳимоя чегараларида тартиб ва интизом ўрнатади ҳамда кузагади. Улар иншоотнинг санитария ҳолатини, узлуксиз ишлашини текширишдан олинган далилларни таҳлил қилиб, хулоса ёзадилар. Водопровод ҳодимларининг сиҳат ва саломатлигини, айниқса, уларнинг бацилла ташиб юрувчилари бўлса, рўйхатга олади, даволанади, қайта текширилиб, организмда микроблар, вируслар қайта чиқмаса, сўнгра ишга қўйиш мумкин.

Санитария врачлари водопровод тармоқларини сошлаш, дезинфекция қилиш ишларини ҳам назорат остига олади, аҳоли ўртасида юқумли касалликларнинг тарқалишини ўрганади, юқумсиз касалликларни ҳам ўрганади, агар касаллик тарқалиши кузатилса, тезликда санитария врачлари томонидан чоралар ишлаб чиқилади.

Аҳолини маҳаллий сув манбаларидан олинаётган сув билан таъминлашда олиб бориладиган кундалик санитария назорати юқорида зикр қилинганидек олиб борилади.

Х БОБ. СУВ МАНБАЛАРИНИНГ ЮҚУМЛИ ВА ЮҚУМСИЗ КАСАЛЛИКЛАР ТАРҚАТИШДАГИ РОЛИ

Инсоният тарихидан маълумки, сув ва сув манбалари инсон учун ҳаёт чашмаси бўлибгина қолмай, у жуда кўп турли хил юқумли ва юқумсиз касалликларни тарқалишида катта рол ўйновчи омил ҳамдир.

Сув орқали тарқаладиган касалликлар, асосан, сув манбаларининг патоген микроорганизмлар билан ифлосланишининг натижасидир. Инсоннинг нажоси (ичакдан чиқадиган ахлат) ва хўжалик-ҳаётий чиқинди сувлари патоген, юқумли касалликлар микробларининг ўчоғидир. Чунки тез фурсатлар билан пайдо бўлаётган шаҳарлар, посёлкалар, аслида мавжуд бўлган шаҳарларнинг ниҳоятда кенгайиб бориши, аҳолининг зичлашиши, саноат корхоналарининг ривожланиши турли хил хусусиятларга эга бўлган оқава сувларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлмоқда.

Жумладан, хўжалик чиқинди сувлари, гўнг, ахлатлар солинган шудгор майдонларида пайдо бўладиган оқава сувлари, кўпинча чала тозаланган канализация сувлари кўп ҳолатда очиқ сув ҳавзаларига ташланади. Юқорида зикр қилганимиздек, сув ҳавзаларида учраб турадиган патоген микроорганизмлар, салмонеллалар, лемтосиралар, энтеропатогенлар *E.coli*, пастереллалар, вибрионлар, одам энтеровируслари, амёбаларнинг цисталари сув намуналарида аниқланмоқда. Бундай ҳолат хўжалик чиқинди сувларининг, ёғингарчилик оқибатида зарарланган тупроқларнинг ювилиб сувга тушиши, шунингдек, чорвачилик фермалари чиқиндиларининг сув ҳавзаларига тушиши оқибатидан келиб чиқади.

Кўпинча марказлашган водопровод сувлари билан таъминлаш, сув ҳавзаларининг муҳофаза минтақаларининг яхши ташкил қилинмаслиги, сувларни тозалаш, дезинфекция қилиш тадбирларини нотўғри ташкил қилиш оқибатида сувда бактерияларнинг бўлиши аниқланади.

Тураржойларнинг тўла-тўкис водопровод суви билан таъминланмаслиги, сув манбаи сифатида фойдаланиладиган қудуқ сувларининг патоген микроблар билан ифлосланганлиги ҳам аҳоли ўртасида касалликларнинг тарқалишига сабабдир. Ёки водопровод тармоқ трубаларининг занглаб кетиши оқибатида турли ифлосликларнинг сувга ўтиши ҳам касалликларга олиб келади.

Кўпинча сув орқали қорин ва партифлар, ичбуруғ, вабо, салмонеллалар, туяларемия, одам энтеровируслари ва бошқалар ўтиши мумкин. БМТ Бош Ассамблеясининг XXXV сессиясида айтилишича, ҳозирда сайёрамизнинг миллиарддан ортиқ аҳолиси йирик шаҳарларда чучук тоза сувнинг етишмаслигидан қийналар ва азоб чекар экан. Шу кунларда ҳам йирик шаҳарларда тоза ичимлик сувининг етишмаслиги сезиларли даражада билинмоқда.

Давлат стандарти талабига жавоб берадиган сувларнинг миқдори тобора камаймоқда, сувнинг микроорганизмлар билан зарарланиши тобора кўпаймоқда.

Катта сув ҳавзаларидаги ўзини ўзи тозалаш жараёнларининг пасайиши кузатилмоқда. Олиб борилган илмий талқиқот ишлари шуни кўрсатдики, сувнинг таркибида учраётган патоген микробларнинг сувда яшаш даври узоқдир.

Патоген микробли сув, эпидемиологик нуқтаи назардан, хавфли ҳисобланади, маълумки, бацилла ташиб юрувчи кишилар ташқи муҳит объектларини доимо зарарлаб юрадилар, яъни улар тупроқ, сув, озиқ-овқатларни зарарлайди ва конгакт йўли билан ҳам касалликни юқтирадилар. Тарихий далилларга қараганда эпидемиялар натижасида кўп кишиларнинг ҳалок бўлганликлари маълум, жумладан, 1972 йили Мексикада ич терлама (қорин тифи) ва ичбуруғ касалидан жами 25000 киши ҳалок бўлган.

Қизиғи шундаки, ошқозон-ичак касалликларини келтириб чиқарувчи микроорганизмлар ташқи муҳитнинг турли таъсирлари натижасида ўзларининг патогеник хусусиятларини ўзгартиради, уларнинг ўрнини шартли патоген микроблари эгаллайди, шулар ичида сапрофит микроблари ҳам бор, улар ҳам касал чақирувчи микробларга айланади (Бороян, 1975).

Ҳозирда таъбиот илми ривожини юқори даражага кўтарилган бир вақтда эпидемия ҳолатлари Покистон, Ҳиндистон, Бан-

гладеш, Эрон ва Африканинг баъзи бир давлатларида кузати-моқда. 1983 йил Пемба шаҳрида вабо эпидемияси тарқалишининг сабабчиси ичимлик сувида топилган вабо вибриони бўлган. 1974-1977 йиллари Танзания давлатида ҳам сув орқали вабо касали тарқалганлиги маълум.

Ҳозирги кунда БМТ нинг келтирган далилларида ичбуруғ, дракункулёз, онхоцеркоз, бильгарциоз ва бошқалар сабабли ҳар куни 50000 га яқин кишилар, болалар ҳалок бўлмоқда (Сидоренко, Гончорук, 1993).

Юкумли касал тарқатувчи баъзи бир микроорганизмлар тўғрисида қисқача маълумот бермоқчимиз.

10.1. Қорин тифи ва паратифлар

Республикада олиб борилаётган кузатишлар шуни кўрсатдики, шу юкумли касалликларни тарқатишда асосий айбдор қорин тифи, паратиф микроблари билан ифлосланган сув ҳавзаларидир.

Ифлосланган сувни ичиш оқибатида ёки ўша сув билан қўлни ювганда, мева-сабзавотларни ювиш оқибатида зарарланиб, пировардда эпидемик касалликни келтириб чиқаришга сабаб бўлганлиги аниқланган. К.С.Зоиров ва Ю.Новиковларнинг 1982 йилда келтирган далиллари ҳам Киев вилоятида қорин тифи эпидемиясининг келиб чиқишига сувнинг қорин тифи таёқчаси билан ифлосланганлиги сабаб бўлган.

Сурхондарё вилоятидан М.Х.Ярбабаев ва А.Донаевларни 2004 йилда берган хабарларидаги далиллардан маълумки, вилоят аҳолисининг 97,4% и водопровод суви билан таъминланган, қишлоқларда эса 69,2% ни ташкил қилади. Аммо водопровод сувидан олинган намуналарнинг кимёвий кўрсаткичи 12,5% ни, бактериологик кўрсаткичлари бўйича 8,9% сув Давлат стандартига тўғри келмайди. Шундан маълумки, водопровод системасининг қаеридадир инфекция билан зарарланиши бўлган. Аммо мақолани ёзган муаллифлар фактларни келтириб анализ қилмаганлар. Нега водопровод суви, айниқса, бактериологик кўрсаткичлари нормага жавоб бермайди, деган саволга жавоб беришмаган.

Б.К.Умирзоқов ва Г.И.Малихина (2004 й) келтирган далилларга қараганда, ичимлик суви сифати Темир йўл транс-

порти бошқармасига қарашли водопровод тармоқларида борган сари ёмонлашмоқда, жумладан, Марказлашган водопровод сувининг 18,7% и ва Марказлашмаган водопровод суви намуналарининг 21,2% ида микробиологик кўрсаткичлар Ўзбекистон Республикаси Давлат стандартига тўғри келмайди, ҳаттоки 2003 йилда олинган сув намуналарида янги одамнинг нажоси билан ифлосланган намуналардаги бактериялар 111 дан 119 гача кўтарилган, коли индекси 20 дан ошган, водопровод суви намуналарида 1,6 маротабага ортган.

Н.С.Тожибоев, М.Т.Тоҳиров ва бошқаларнинг келтирган далилларида (2000 й) турли юқумли касалликларнинг тарқалишида сувнинг аҳамиятига катта эътибор берилган. Сув ҳавзаларида гельминт тухумлари, ичак гуруҳ микроблари аниқланган, масалан, Тошкент вилоятида уларнинг далилларига қараганда, 2187 сув намунасининг 62 тасида (2,8%) аскарисида тухуми, тениид ва оддий зарарли жониворлар топилган, улар 19,3% ни ташкил қилган. 1000 дан ортиқ водопровод суви намуналарининг 0,2% ида гельминт тухумлари аниқланган. Демак, водопровод тозалаш иншоотларига қўйиладиган экологик, гигиеник талаблар назорат жуда қаттиқ бўлишини тақозо этади.

И.А.Усмоновнинг (2000 й) далолат қилишича, яқин келажакда чиқинди сувлар таркибидаги кўп компонентли моддаларнинг сув ҳавзаларига ташланиши, азот моддаси, микроэлементлар, махсус ўзига хос ингредиентлар концентрацияси, БПК ва ХПК рухсат этилган нормасига тўғри келмайди ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишга мўлжалланган чора-тадбирлар сув сифатини тўла-тўқис таъминлай олмайди, деб фикр қиляпти. Бундай фикр унинг олиб борган ва илмий жиҳатдан асосланган фикри. Шунинг учун ҳам И.А.Усмонов сув ҳавзаларига бўладиган тазйиқни камайтириш учун комплекс чора-тадбирлар ишлаб чиқилиши кераклигини таклиф қилади.

Сув билан тарқаладиган салмонелла касалликлари дунёнинг кўпчилики давлатларида кузатилаётганда. Салмонелла микроблари кўп миқдорда чиқинди сувларнинг намуналарида топилмоқда. Салмонеллаларнинг инсон учун патоген штаммлари бир неча юзга ётади. Салмонеллани кўзгатувчи объектлар сув, озиқ-овқат ва ахлатдан топилмоқда. Салмонелла микроби кўпинча ифлосланган сувда чўмилувчилар орасида кўпроқ

учрайди, АҚШ мамлакатида сувнинг яхши дезинфекция қилинмаганлиги оқибатида салмонелла билан 16000 киши оғриган. Бундай мисолларни кўп келтириш мумкин.

Сув орқали энтеровируслар ҳам тарқалиб, аҳоли ўртасида касалликлар ривожланиши мумкин. Жумладан, полиовирус, Коксак вируслари, ЕСНО, гепатитни келтириб чиқарувчи вирус, аленовируслар ва бошқалар. Деҳли шаҳрида сув орқали гепатит эпидемияси бир неча маротаба кузатилган. Асосий сабаб сув ҳавзаларининг энтеровируслар билан ифлосланишидир.

Шундай қилиб, турли хил микроорганизмлар билан ифлосланган сув, эпидемиологик нуқтаи назардан, ўта хавфли, айниқса, водопровод сувининг ифлосланиши бирданига бир неча минг кишиларнинг оғриб, касалланиши, яъни эпидемия ҳолатининг юзага келиш хавфини туғдиради.

10.2. Сув орқали пайдо бўладиган юқумсиз касалликлар

Кейинги вақтларда сув ҳавзаларининг sanoat корхоналари чиқинди оқава сувлари билан ифлосланиши сабабли, сувларнинг кимёвий таркиби тобора ўзгариб кетмоқда. Сувнинг таркибида кадмий, симоб, рух, темир, мис, маргимуш, кўргошин, хром, радиоактив моддалар ва бошқа элементлар топилмоқда. Бу моддалардан ташқари кислоталар, ишқорлар, канцероген моддалар ҳам кўп учрайди. Натижада аҳоли ўртасида юқумсиз касалликлар тарқалмоқда. Юқумсиз касалликлар геологик жараёнлар оқибатида дунёнинг баъзи бир минтақаларида организм учун керакли бўлган макро ва микро элементларнинг етишмаслиги оқибатида пайдо бўлади ёки уларнинг табиий муҳитда жуда кўп миқдорда бўлиши ҳам юқумсиз касалликларнинг тарқалишига сабабчи бўлмоқда.

Одатда, табиий сув ҳавзаларида инсон, жониворлар ва ўсимликлар ҳаёти учун зарур бўлган биологик жиҳатдан актив микроэлементлар мавжуд. Улар тирик организмларда кечадиган модда алмашиниши ва биокимёвий жараёнларда бевосита қатнашиб, турли ферментлар, гормонлар таркибига кирадилар. Микроэлементлар каби инсон организми учун зарур бўлган микроэлементлар — кальций, калий, натрий, фосфор каби кимёвий моддалар ҳам тирик организмдаги физиологик жа-

раёнларда актив қатнашади. Бу моддалар (микро-макро элементлар) организмга сув ва озиқ-овқат маҳсулотлари билан киради ва унинг шу элементларга бўлган эҳтиёжини қондиради. Акс ҳолда, организмда турли эндемик касалликлар келиб чиқади. Жумладан, темир етишмаслигидан анемия, йод етишмаслигидан бўқоқ касаллиги, молибден кўпроқ бўлса, молибден подаграси, фтор етишмаса, тишларда кариес, рух етишмаса, эркакларда импотенция жараёнлари касалликлари ва бошқа касалликларнинг келиб чиқиши илмий асосда исботланган.

Шунинг айтиши зарурки, сувнинг кимёвий таркибини инсон ва ҳайвонлар организмга таъсир этиши кўп вақтлардан буён олимлар эътиборидан четда қолмаган.

Илмий адабиётларда маълум бўлишича, сув таркибидаги кимёвий моддалар ундаги бошқа органик ва ноорганик моддалар билан бирикиб, мураккаб қўшилмалар пайдо қилиб, организмга ўтади ва тўпланади. Бундай ҳолатга эътибор беришнинг экологик нуқтаи назардан аҳамияти каттадир. Чунки гап инсоннинг соғлиғи устида борапти.

Жаҳон Соғлиқни сақлаш ташкилотининг маълумотига қараганда, Япониянинг sanoat корхоналаридан чиқаётган чиқинди сув таркибида симоб моддасининг Минамота бўғозига ташланиши оқибатида, симоб сувдаги бошқа кимёвий моддалар билан қўшилиб, метил ҳосилаларини пайдо қилган, сув ҳавзасидаги балиқлар организмда бу модда тўпланиб, уларни зарарлаган. Оқибатда ана шу балиқларни истеъмол қилган кишиларнинг 121 тасида симобдан заҳарланиш аломатлари пайдо бўлган, 22 таси ҳалок бўлган.

Қолганларида эса касалликнинг асоратлари кузатилган фалаж ҳолати, руҳий етишмовчиликлар ва бошқа аломатлар кузатилган. Бу касаллик Минамота касаллиги номини олган.

Маълумотларга кўра, ичимлик сувида азот нитрат тузининг бўлиши одамни қаттиқ заҳарлайди. Одатда, азот нитрат организмда қондаги гемоглобинни метгемоглобинга айлантиради, натижада қон ўзининг ҳаётбахш хусусиятини йўқотади.

Эритроцидлар ўзларида гемоглобинни ушлайди, ўпка орқали қонга ўтган оксиген ўша гемоглобин билан бирлашиб, оксигемоглобинни ҳосил қилади. Ўз навбатида оксигемоглобин ўзидаги оксигенни ҳужайраларга узатади, узатилган оксиген ҳужайрадаги оксидланиш ва тикланиш жараёнларида

қатнашиб, организмда кетадиган модда алмашинишини таъминлайди. Илмий адабиётларда келтирилган далилларга қараганда, азот нитрат тузлари билан кўпинча болалар заҳарланади. Германияда азот нитрат тузлари билан 14 бола заҳарланган. Шунга ўхшаш ҳодисалар Англияда, Канадада, Франция ва Чехословакия, Венгрия давлатларида кузатилган.

Саноат корхоналари ривожланган Япония мамлакатада «Тай-тай» деб аталадиган касаллик пайдо бўлган, руҳ ишлаб чиқариш заводларининг чиқинди сувлари таркибини ўрганмай Дзинцу дарёсига ташлангани бунга сабаб бўлган. Чиқинди сув билан суғорилган шолিপояларнинг гуручида ҳам кадмий топилган.

Шуни таъкидлаш керак-ки, фақатгина чиқинди сувлар эмас, балки қатта корхоналарнинг дудбуронларидан атмосфера ҳавосига ташланадиган заҳарли газлар, кимёвий моддалар ушлайдиган тутун ва чанглар, қурумлар ҳам атроф-муҳитни, шулар қаторида, сув ҳавзаларини ҳам ифлослаши кузатишмоқда.

1995-2002 йилларда Сурхондарё воҳасининг (Сариосиё, Жарқўрғон туманлари) баъзи бир минтақаларининг тупроғи, суви, ўсимлик ва баъзи бир ҳайвонлари текширилганда, Тожикистон ҳудудида жойлашган алюминий ишлаб чиқариш корхонасининг дудбурони орқали ҳавога ташланган чиқиндилар, айниқса заҳарли модда — фтор элементи билан зарарланганлиги У.Жуматов томонидан аниқланди. Алюмин заводи томонидан ифлослантирилаётган районларнинг сув ҳавзаларидан олинган 940 дан зиёд сув намунасида фторнинг рухсат этилган миқдордан 4 баробар ортиқлиги, озиқ-овқатларда 5,5-2,3 марта кўплиги маълум бўлди. Қизиғи шундаки, ўша районда истиқомат қиладиган болалар организмда нормага қараганда фтор элементининг миқдори 4 баробар кўпроқ бўлган, ҳаттоки оналарнинг кўкрак сутида ҳам фтор 0,052-0,010 мг/л да топилган.

Болалар соғлиғи текширилганда, контрол район болаларига қараганда Сариосиё туманидаги болаларнинг касалликлари 1,4-2,5 баробар кўпроқлиги аниқланган. Бунинг устига болаларда тарқалган оғиз бўшлиғи касалининг ташқи муҳити фтор билан зарарланган районларда контрол пунктларига қараганда кўпроқ бўлиши кузатилган.

Сариосиё туманида болалар ўртасида тарқалган флюороз касаллиги контрол районга қараганда 2-3 баробар ошганлиги маълум бўлди; болаларда тишдан ташқари тишнинг милклари касали ҳам анчагина, яъни 1,2-1,5 баробар кўпроқ учрайди. Оғиз бўшлиғидаги стоматит, глоссит ва хейлит касалликлари Сариосиё туманидаги болаларда 1,8-5,9 баробар кўпроқ аниқланди.

Хуллас, фтор элементининг болалар ўртасидаги касалликларнинг кўпроқ учрашига сабаблиги яна бир бор исботланди.

Суперфосфат ишлаб чиқиш корхоналарининг оқава чиқинди сувлари таркибидаги фтор ҳам сув ҳавзаларига ташланганда, сув ҳавзаларининг сувидан фойдаланган аҳоли ўртасида флюороз касаллигининг тарқалиши Қўқонсой мисолида Н.С.Тожибоева томонидан исботланган. Самарқанд суперфосфат заводининг оқава суви таркибидаги фтор 108,7 мг/л нормага қараганда 1008 баробар ортиқ, агар шундай сувни 1:1 нисбатда суюлтириб суғоришда фойдаланилса, тупроқдаги фтор 100 г тупроқда бир фаслда 6,5 мг гача йиғилган. Шунинг учун ҳам бундай сувлар билан экинни суғориш мутлақо мумкин эмас.

Қўқон суперфосфат заводларининг оқава сувини Қўқонсойга ташлаш оқибатида, унинг таркибидаги фторнинг миқдори 15 км дан сўнг сувнинг бир литри таркибида 21,2 мг эканлиги аниқланди, бу рухсат этилган миқдордан 14 баробар кўп. Бундай сувни истеъмол қилган аҳоли ўртасида тарқалган флюороз касали, яъни суякларнинг юмшаб қолиши айниқса ёш болалар ўртасида кўпроқ учрайди.

Қўқонсой дарёси қирғоғидан 30-50 метр нарироқда жойлашган қудуқ сувларининг бир литрида (Чодаклик қишлоғида) 3,5-4,8 мг, Пешкорон қишлоғида 3,6 мг, ҳаттоки, ҳовуз сувларидаги фтор миқдори 4-5,2 мг га етган. Демак, Қўқонсой сувига суперфосфат заводининг сувини ташлаш улкан хавф туғдиргани, бунинг устига заводнинг дудбуронларидан аτροφмуҳитга ташланаётган заҳарли газлар, тутун ва чанг охиروқибат аҳолининг норозилигига сабаб бўлди ва заводни ёпишга тўғри келди.

Табийий сувнинг таркибида инсонлар, ҳайвонлар ва ўсимлик дунёси учун зарур бўлган микроэлементлар маълум. Профессор О.Войнарнинг олиб борган текширишлари натижаси-

да одам организмида 47 дан зиёд микроэлементлар борлиги исботланди. Жумладан, мис, йод, марганец, молибден, кобальт, рух, темир, кальций, калий, фосфор ва бошқалар организмнинг физиологик фаолиятини таъминлаш учун жуда зарур. Бу моддалар, асосан, сув, озиқ-овқатлар билан организмга ўтади, унинг эҳтиёжини қондиради. Бу микроэлементлардан бирортаси организмда етишмас, касаллик пайдо бўлади.

Масалан, йод моддасининг кундалик организмга тушадиган миқдори 100-120 граммдан кам бўлса, буқоқ касалининг пайдо бўлиши муқаррар. Бунда буқоқ безининг физиологик функцияси издан чиқади. Инсонда ақлий заифлик, жисмоний ўсиш, марказий нерв системасида, кўзнинг функциясида ўзгаришлар вужудга келади. Йод тироксин гормони таркибига киради. Буқоқ касаллиги баъзи бир минтақалар сувида, озиқ-овқатида йод элементининг етишмаслигидан келиб чиқади.

Н.Ж.Эрматова ва бошқаларнинг (2000 й) далил ва исботларидан келиб чиқадиган хулоса шундаки, сувдаги, озиқ-овқатлар, айниқса, ош тузидаги йоднинг йўқлиги оқибатида 7 ёшгача бўлган болалар ўртасида йоднинг етишмаслиги билан боғлиқ касалликларнинг пайдо бўлиши аниқланди. Жумладан, болалар ўртасида кам ҳаракатчанлик, сўзлашув нутқининг пассивлиги, айрим ҳарфларни талаффуз қилолмастик ҳолатлари кузатилмоқда. Болалар орасида ёшга мос келмайдиган сўзларнинг ишлатилиши, эмоционал қобилияти, психоневрологик қўзғатувчанлик, берилган саволга диққат ва эътибор беришнинг камайиши кузатилди. Шулардан келиб чиқиб, муаллифларнинг фикрича, йод етишмовчилик ҳолатлари болалар орасида нафақат эндемик буқоқ, балки уларнинг ақлий фаолияти орқада қолишига сабаб бўлади. Демак, ёш ўсмирлар етарли миқдорда сув билан, йодланган ош тузи билан организмнинг эҳтиёжини қондирадиган даражада йод олишлари шарт.

Одатда, сув ўз таркибида табиий ҳолатда кальций ва фосфор тузлари ушлайди. Шу элементлар сувнинг юмшоқлиги ёки қаттиқлигини белгилайди. Юмшоқ сув инсон учун жуда аҳамиятли, юмшоқ сув совуннинг кўпириши, кирларнинг тезликда тозалигини таъминлаш, ювинишда, тананинг тозалигини сақлашда аҳамиятли ҳамда бундай сув оқётган трубаларнинг деворида чўкмалар пайдо бўлмаслиги юмшоқ сув туфайлидир.

Бахтга қарши, инсоннинг антропоген фаолияти чучук-

юмшоқ сувларни ҳам издан чиқарди, уларни минерал тузлар билан тўйинтириб, қаттиқ сувга айлантириб юборди. Бундай ҳолат турли касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлмоқда. Чучук сув ҳавзаларига жуда кўп миқдорда шўр коллектор дренаж сувларини ташлаш, чиқинди оқава сувларни ташлаш дарё сувларининг кимёвий таркибини ўзгартириб юборди. Бунга Амударё ва Сирдарё яққол мисол бўла олади. Сувнинг таркибидаги кальций, магний, калий элементлари миқдорининг нормадан ортиб кетгани одамлар соғлиғини издан чиқармоқда.

Кейинги йиллардаги олимлар томонидан олиб борилган илмий тадқиқот ишлари шуни кўрсатдики, сувнинг қаттиқлигига фақатгина кальций, магнийдан ташқари, яна бошқа моддаларнинг аралашуви ва улар орасидаги коррелятив боғланишлар сабаб бўлаётгани аниқланди. Масалан, бу жараёнда кальций билан фосфор элементлари, сульфатлар, хлоридлар ва бошқа бирикмалар аҳамият касб этар экан.

Сувнинг қаттиқлиги инсон организмда турли хил касалликларни келтириб чиқариши маълум бўлиб қолди. Орол фожияси сабабли кўп нарсалар аниқланди, жумладан, Хоразм ва Қорақалпоғистон вилоятлари аҳолиси ўртасида сийдик қопи тоши, ўт пуфагида турли хил катта-кичик тошларнинг пайдо бўлиши, буйракда, бўғинларда тузнинг йиғилиб бориши юқумсиз касалликларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлмоқда. Амударё ва Сирдарё сувларининг ниҳоятда минераллашиб кетиши асосий сабабдир. Минераллашган сувнинг истеъмоли шундай нохушликларга олиб келади. Чунки Қорақалпоғистон сув ҳавзалари суви кимёвий таркибининг 62% и Давлат стандартига тўғри келмайди. Бундай ҳолат ҳам ер ости ва юза сув ҳавзаларига тегишлидир.

Қишлоқ хўжалигида минерал ўғитларнинг кенг ишлатилиши анчагина муаммоларни келтириб чиқаришга сабаб бўлмоқда. Суғорилган сув билан эриган ҳолатдаги азот тузларининг ювилиб, сув ҳавзаларига тушиши болаларда метгемоглобинемия касалини келтириб чиқараётгани аниқланмоқда. Бундай ҳолат сув таркибида азот нитрат тузининг кўпайиб кетиши оқибатида пайдо бўлмоқда. Одатда, нитратларнинг ўзи қонда метгемоглобинни пайдо қилмайди, аммо болаларда рўй берадиган диспепсия, дисбактериоз касалликларига азот нитритларнинг азот нитратларга ўтиш жараёни сабаб бўлар экан. Бунда нитратлар ичакда сўрилиб, қонда гемоглобин миқдорини оши-

риб, тўқималарга етарли миқдорда оксигеннинг бормаслиги модда алмашилиш жараёнига путур етказди.

Хулоса қилиб айтганда, сув ҳавзаларига турли чиқинди сувларининг тушиши орқали аҳоли ўртасида юқумли ҳамда юқумсиз касаллик тарқалиши мумкин эканлиги маълум бўлди.

XI БОБ. ЧИҚИНДИ СУВЛАРИНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШИ, ТАЪРИФИ ВА ХИЛЛАРИ

Сув ҳавзаларини асосий ифлослантирувчи манбалар саноат корхоналари, чорвачилик фермалари, хўжалик-маиший объектлар, фермер хўжалиklarининг ерларни туздан ювиши оқибатида пайдо бўладиган коллектор дренаж чиқинди сувларидир. Сув манбаларига ташланадиган чиқинди сувларининг кўп қисми чала тозаланиб, гоҳо тозаланмай ташланиши оқибатида дарё, кўллар, сув омборларининг, ҳаттоки, ер ости сувларининг ифлосланиши кузатилмоқда. Гап шундаки, саноат корхоналарида ва сув истеъмол қилувчи объектларда умумий ишлатиладиган сувнинг 5-10% и йўқолиши мумкин. Масалан, ҳисоблаш натижаси шуни кўрсатдики, агар бир шаҳар ўзининг эҳтиёжи учун 600 минг m^3 тоза сув ишлатган бўлса, қолган чиқинди сув миқдори 500 минг m^3 га тенг.

Ҳозирда профессор М.И.Львовичнинг ҳисоби бўйича, ер шарида жойлашган саноат корхоналари ва хўжалик-маиший ҳаётий жараёнлар учун ишлатиладиган тоза чучук сувнинг миқдори 150 km^3 дан копроқ. Яъни ер юзидаги доимий оқадиган дарё сувларининг 0,5% ини ташкил қилади. Аммо юқоридаги мақсадлар учун олинадиган сув 4 баробар кўп, яъни 600 km^3 . Ўртадаги фарқ 450 km^3 , бу сув дарёларга қайтиб тушадиган чиқинди сувларидир. Агар шунча миқдор сув биологик жараёнлар ёрдамида тозаланганда ҳам уни зарарсиз ҳолатга келтириш учун тоза сув билан суюлтириш зарур бўлади. Суюлтирилган чучук сув нормаси ҳаддан ташқари кўп. Мисол: синтетик толаларни ишлаб чиқиш оқибатида пайдо бўладиган чиқинди сувни суюлтириш учун сарфланадиган сув 1:185 га, полистирол ишлаб чиқишда пайдо бўладиган чиқинди сув суюлтиришга 1:29 нисбатда ортиқча сув кетади. Яъни биринчи ҳолатда 185 марта, иккинчи ҳолатда 29 марта суюлтириш керак бўлади.

11.1. Чиқинди сувларнинг хиллари

Саноат корхоналари худудларидан олиб чиқиб кетиладиган чиқинди сувлар ўзининг таркиби бўйича 3 гуруҳга бўлинади:

1. Саноат корхоналари технологик жараёнларида ёки фойдали қазилмаларни кавлаб олишда (нефт, кўмир, ҳар хил жинслар ва бошқалар) пайдо бўладиган чиқинди сувлар.

2. Хўжалик чиқинди сувлари — яъни ишлаб чиқариш корхоналарида, ҳожатхоналарда, маъмурий биноларда, душларда пайдо бўладиган чиқинди сувлар.

3. Ишлаб чиқариш корхоналари худудларида атмосфера ёғингарчиликларидан, қорларнинг эришидан пайдо бўладиган оқава сувлар.

Ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди оқава сувлари икки категорияга ажратилади: а) ифлосланган; б) шартли ифлосланган.

Ифлосланган чиқинди сувлар ўзининг таркибида турли хил аралашмаларни ушлайди ва уч гуруҳга бўлинади.

1. Асосан минералли аралашмалар билан ифлосланган чиқинди сувлар (металлургия, машинасозлик, тоғ жинсларини қайта ишлаш, кўмир қазиб олиш, минерал ўғитлар ишлаб чиқариш, кислоталар, қурилиш материаллари ва маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди оқава сувлари).

2. Асосан, органик моддалар аралашмалари билан ифлосланган чиқинди сувлари (гўшт, сут ва сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналари, балиқ, озиқ-овқат, целлюлоза-қоғоз, кимё, микробиология саноати, пластмасса, каучук ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди оқава сувлари).

3. Минерал ва органик моддалар аралашмаси билан зарарланган чиқинди сувлар (нефт ишлаб чиқиш, нефтни қайта ишлаб чиқиш, нефт-кимё, тўқимачилик, органик синтез маҳсулотлари ишлаб чиқариш, витаминлар ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувлари учинчи гуруҳга киради).

Саноат корхоналарининг чиқинди сувлари таркибидаги моддалар концентрациясига қараб 4 гуруҳга бўлинади: 1-500; 500-5000; 5000-30000; 30000 мг/л ва ундан юқори.

Саноат корхоналарининг чиқинди сувлари агрессивлиги жиҳатидан уч гуруҳга бўлинади, яъни: а) кучсиз агрессив хусусиятга эга бўлган кучсиз кислотали $pH=6,6,5$ ва кучсиз

ишқорли $pH=8:9$; б) кучли агрессив хусусиятга эга бўлган чиқинди сувлар кучли кислотали $pH<6$ ва кучли ишқорли $pH>9$; в) агрессив хусусиятга эга бўлмаган чиқинди сувлар $pH=6,5:8$; зарарли моддалар билан ифлосланмаган корхона чиқинди сувлари асосан совутгич, компрессор ва иссиқлик алмашилиш аппаратларидан чиқади. Сўнгра чиқинди сувлар ишлаб чиқиш корхонасида пайдо бўлади.

Ҳар хил корхоналарда, бир хил технологик жараёнларга эга бўлган бўлсада, чиқинди сувлар таркиби, ҳар бир ишлаб чиқилган маҳсулот учун сарфланадиган сувнинг миқдори бир хил эмас. Ҳар ҳолда ишлатиладиган сувнинг миқдори ҳамда ҳосил бўладиган чиқинди корхонада ишланаётган хом ашёга жуда боғлиқ. Масалан, нефтни қазиб олишда, уни қайта ишлашда пайдо бўладиган асосий ифлослантирувчи компонент — нефтдир, тоғ жинсларини қайта ишлашда эса ифлослантирувчи компонент — бу тоғ жинслари, кислоталар ва бошқалар.

Улардан ташқари, чиқинди сувларнинг таркиби кўп жиҳатдан технологик жараёнда ишлатиладиган реагентларга, ишлатиладиган компонентларга, оралик ва ишлаб чиқиладиган маҳсулотларга ва ишлатиладиган сувнинг таркибий қисмига боғлиқ.

Сув ҳавзаларининг муҳофазасида энг зарур муаммолардан бири — чиқиндисиз технологик жараёнларни ишлаб чиқиш.

Корхоналарнинг ўзида чиқинди сувларни тозалаб, қайта ишлатишларни йўлга қўйиш энг долзарб вазифалардан ҳисобланади. Бу борада қатор вазифалар бажарилиши керак. Жумладан, чиқинди сувларнинг физик ва кимёвий хоссаларини, таркибини ўрганиш, сувнинг канализацияга тушиш режимини, айрим цехларнинг чиқинди сувини ўрганиш зарур бўлади.

Чиқинди сувлар ўрганилаётганда сувнинг таркибидаги маҳсул компонентларни, яъни феноллар, нефт маҳсулотлари, юза актив моддалар, захарли, радиоактив, портлаш хавфига эга бўлган моддаларни ўрганиш зарур.

Булардан ташқари сувнинг таркибидаги умумий органик аралашмалар миқдори, яъни тўлиқ БПК ва ХПК, актив реакцияси, рангдорлиги, минералланиш даражаси. Чиқинди сувларнинг таркибидаги осиглиқ моддаларнинг чўкиш кинетики каси ёки механик аралашмаларнинг сув юзига қалқиб чиқиши, сувнинг ҳажми, коагуляция қилиш имқонияти ва бошқ-

алар ўрганилади. Бу йиғилган далиллар чиқинди сувни тозалашда энг оптимал услублардан фойдаланишга имкон беради. Қуйидаги жадвалда баъзи бир саноат корхоналарида чиқадиган чиқинди сувларининг физик-кимёвий кўрсаткичлари келтирилган (мг/л) (29-жадвал).

29-жадвал

Кўрсаткичлар	Металлургия комбинати	Жун қайта ишлаш фабрикаси	Гидролиз заводи	Спирт-крахмал ишлаб чиқариш заводи	Бўяш, ишлов бериш фабрикаси
Қаттиқ қолдиқ мг/л	600	33500	8600	1400	1200
Муаллақ моддалар мг/л	500	28000	250	470	170
Аммоний азот мг/л	-	210	150	45	12
Фосфатлар мг/л	-	-	40	15	1
Нефт маҳсулоти	40	-	-	-	-
	-	7800	-	-	-
Ёғлар мг/л	-	-	-	-	100
Юза актив моддалар мг/л	-	-	-	50	-
Фурфурол мг/л	-	-	-	-	11150
БПК ₅ мг/л	-	6300	2400	360	200
БПК тўл мг/л	-	17800	3300	580	250
ХПК ₁ мг/л	50	4400	4200	870	600
pH	8	2,5	5,5	7,2	9

Жадвалда кўрсатилган далиллардан кўриниб турибдики, сувларнинг таркиби катта диапазонда фарқ қилади. Шунинг учун ҳам чиқинди сувларни тозалаш учун танланган услуб асосланган бўлиши ва арзонроқ услубларни танлашни тақозо этади.

Кейинги 25-30 йиллар ичида юза актив моддаларни ишлаб чиқиш ва ишлатиш халқ хўжалигининг кўп тармоқларида ривож топмоқда. Табиийки, бу моддалар ҳам турли йўллар билан юза сув ҳавзаларига, ер ости сувларига тушиб, уларни ҳам ифлослантириши мумкин. Юза сув актив моддалар, аynиқса, синтетик ювувчи моддалар сув таркибида кўпроқ учрамоқда. Сабаби, водопровод иншоотларида юза актив мод-

далардан тозаланиш натижаси жуда ёмон. Шунинг учун ҳам водопровод сувларида юза актив моддаларнинг пайдо бўлиши аниқ. Юза актив моддалар водопровод сувларининг сифатига, айниқса, сувнинг ўзини ўзи тозалаш жараёнига, инсон организмга салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

Ҳамма синтетик юза актив моддалар 4 синфга бўлинади: а) анион актив; б) неионеген; в) катион актив; г) амфолит юза актив моддалар.

Юза актив моддалар ичида энг кўп тарқалгани анион актив моддалар, булар юувчи юза актив моддаларнинг асоси ҳисобланади. Уларга, асосан, акрил сульфатлар, сульфоноллар, алкил сульфоналлар, моноалкил сульфонат кислотасининг икки натрийли тузи киради.

Неионеген модда ишлаб чиқариш ҳажми 10% га яқин. Синтетик юувчи моддалар таркибига киради, асосан, саноат корхоналари учун ишлатилади, уларга ОП-7, ОП-10, синтоналар, синтаид, проксанал ва проксаминлар киради.

Катион актив моддалар жуда кам ишлаб чиқилади ва ишлаб чиқиладиган юза актив моддаларнинг энг кам қисмини ташкил қилади. Улар юувчи моддалар таркибида дезинфекция қилишда қатнашади. Юза актив моддалар сув ҳавзаларига хўжалик чиқинди сувлари билан тушиши мумкин, кир ювишда, кирхоналарда ишлатилганда чиқинди сувларига қўшилади.

Юза актив моддалар киши бошига ҳозирда бир кунда 2,5 гр га тўғри келади. Ўртача хонадоннинг жон бошига тўғри келадиган хўжалик чиқинди суви бир кунга 125-350 л бўлса, юза актив моддалар 7,1-20 мг/л ни ташкил қилади.

Хўжалик чиқинди сувларининг таркибида синтетик актив моддалардан ташқари типополифосфат натрий, кальцийланган сода, силикат натрий, карбосиметил целлюлоза, оқартирувчи моддалар алкилоамидлар, сульфат натрий ва бошқалар учрайди.

Саноат корхоналари чиқинди сувларининг таркибида синтетик юувчи моддалар ва юза актив моддалар асосан тўқимачилик фабрикаларининг меҳцеҳлари, тери ишлаб чиқарадиган фабрикалар ва заводларнинг оқава сувлари таркибида учрайди.

Юза актив моддалар бошқа саноат корхоналарида турли технологик жараёнларда ҳам фойдаланилади. Жумладан, тоғ жинсларида фойдали элементларни, кимё технологияси маҳсулотларини ажратиб олишда, полимер бирикмаларини иш-

лаб чиқишда қўлланилади. Ана шундай саноат корхоналарининг чиқинди сувлари 1 л да юза актив моддалар 5 мг дан — 200 мг гача топилади. Механизациялашган кирхоналарнинг чиқинди суви 1 л да 100-200 мг юза актив моддалар мавжуд.

Шулар билан бир қаторда сув ҳавзаларининг ифлослантнрувчи моддалари ёғингарчилик, қор эриши натижасида пайдо бўладиган оқава сувларда пестицидлар, минерал ўғитларнинг колдиқлари шудгорлардан, ўсимликларнинг барглари ва таналаридан ювилиб, сув ҳавзаларига табиий ҳолатда тушадилар.

Шундай қилиб, сув ҳавзаларини ифлослантнрувчи манбалар жуда кўп, улар қуйидагилар:

- а) канализация хўжалик-маиший чиқинди сувлари;
- б) саноат корхоналарининг чиқинди оқава сувлари;
- в) молхоналарнинг чиқинди оқава сувлари;
- г) шудгорлардан оқиб, сизиб тушадиган коллектор-дренаж сувлари;
- д) каноп ва ўсимликларни ивитишдан пайдо бўлган оқава сувлари;
- е) қорнинг эриши, сел кетиши, ёғингарчилик оқибатида пайдо бўлиб, ер юзи майдонларини ювиб, ифлосликни оқизиб сув ҳавзаларига тушадиган оқава сувлар;
- ё) тўқимачилик (пахта, ипак ва бошқ.) фабрика ва комбинатларидан пайдо бўладиган чиқинди сувлар;
- ж) микробиология, гўшт, сут маҳсулоти ишлаб чиқариш корхоналарининг оқава сувлари ва бошқалар.

11.2. Хўжалик чиқинди сувларининг таърифи

Аҳоли тураржойлари ва канализация, водопровод тармоқларининг кўпайиши, аҳолини иссиқ сув билан таъминлаш, газнинг ҳар бир ҳонадонга етиб бориши ўз-ўзидан кундалик сув сарфининг жон бошига кўпайиб боришига ва хўжалик чиқинди сувларининг ниҳоятда кўп миқдорда пайдо бўлишига сабаб бўлмоқда.

Хўжалик чиқинди сувлари очиқ сув ҳавзаларини ифлослантнрувчи асосий омиллардан бири. Сабаби, шаҳар водопровод сувининг 80% и хонадонларга берилади. Хонадонлардан чиқадиған чиқинди сувлар ўзи билан жуда кўп миқдордаги ноорганик ва органик моддаларни, биологик ифлосликлар-

ни, микроорганизмларни, вирусларни, гельминт тухумларини ташиб юради. Агар бундай чиқинди сув тозаланмай, чала тозаланиб, чала зарарсизлантирилиб сув ҳавзаларига ташланар экан, сув ҳавзалари издан чиқади, касал тарқатувчи манбага айланиб қолади.

Кейинги вақтларда ҳаётда кир ювиш учун жуда кўп миқдорда синтетик унсимон ювувчи моддалар ишлатилмоқда. Уларни тозалашга уриниш бефойда, сабаби водопровод иншоотларида бундай моддаларни тозалаш имконияти йўқдир.

Бундай таркибга эга бўлган чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлаш тезроқ чирийдиган чўкмаларни пайдо қилади. Агар биологик осиглиқ моддалар таркибида патоген микроблар, вируслар, паразит ва уларнинг тухумлари бўлса, эпидемик нуқтаи назардан хавф туғдириши мумкин.

Ифлосланган сув орқали тарқалиб кетиши мумкин бўлган бактерияларга вабо вибриони, бацилляр дизентерия, қорин гифи, паратифлар, гастроэнтерит касалини чақирувчи инфекциялар, болалар диареяси, лептосироз, туляремия касалликларини тарқатувчи микроблар киради. Эль-Тор чақирадиган вабо касали ҳам қатор эпидемик хавф туғдирган вақтлари ҳам бўлган.

Шуни эслатмоқ керакки, Жаҳон Соғлиқни сақлаш уюшмасининг ҳисоботида айтилишича, ҳар саккиз секундда ифлосланган сув истеъмолидан бир бола нобуд бўлади.

Ҳозирда аниқланишича, жаҳондаги ҳамма касалликларнинг 80%и сифатсиз сув орқали тарқалиши илмий адабиётларда келтирилади.

Баъзи бир далилларга қараганда (Жаҳон Соғлиқни сақлаш уюшмаси) йил давомида дарё сувларига ташланадиган хўжалик ва саноат корхоналарининг чиқинди сувлари миқдори 500 млрд м³ га етади.

“Уйғонинг” деган журналнинг 22 август 1997 йилда келтирган далилларига қараганда, 1993 йил давомида АҚШ нинг Висконсин штатида водопровод сувининг истеъмолидан сўнг 400000 киши касал бўлган, аниқланишича, истеъмол қилинган “тоза” сувда хлорга нисбатан чидамли микроблар борлиги аниқланган. Шундай ҳолат Американинг Вашингтон, Нью-Йорк, Миссури штатларининг водопровод сувларида ҳам аниқланган. Шундан кейин америкаликлар водопровод сувини қайнатиб ичадиган бўлган. Чучук сув муаммоси бутун жаҳонда бўлаётга-

ни каби Ўзбекистон шароитида ҳам сезилиб борапти. Бизга маълумки, Ўрта Осиё республикалари минтақасида суғориш системаси гидромелиорация жараёнлари жуда тараққий этган. Шунинг учун ҳам кенг ер майдонларини суғориш учун Амударё, Сирдарё, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхондарё, Чирчиқ, Оҳангарон ва бошқа сув ҳавзаларидан фойдаланилади.

Халқ хўжалигининг ҳамма тармоқларида ишлатиладиган сувни 100% деб олсак, шундан 85% и қишлоқ хўжалигининг эҳтиёжи ва тараққиёти учун ишлатилади, 12% ни саноат корхоналари олади, коммунал хўжалиги 3% ни олади. Демак, асосий сувнинг истеъмоли қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун сарфланади.

Сув сарфи мамлакатлар тараққиётига, улар аҳолисининг маданий даражасига, ободонлашишига жуда боғлиқ. Мутахассислар берган маълумотларга қараганда, кейинги йилларда энг тараққий этган мамлакатлар аҳолисининг жон бошига сарфланган сув миқдори кунига 800-900 литрга тўғри келса, эндигина тараққий этаётган давлатлар аҳолисининг киши бошига суткали сарфланган сув 20-30 литр атрофидадир.

Маълумки, чиқинди сувлар ички канализация шахобчалари орқали ташқи канализация шахобчаларига тушади. Сўнгра ўз оқими билан қувурлар, каналлар тизимидан насос станцияларига ёки тозалаш иншоотларига оқиб боради.

Булардан ташқари, аҳоли турар жойларидан, корхоналар майдонларидан ёмғир, қорнинг эриган сувлари ва бошқа ювинди сувлари алоҳида канализация ёрдамида тозалаш иншоотларидан илгари коллекторларга тушади, умумий сув канализация орқали, сўнгра тозалаш иншоотида боради.

Катта шахарларда канализация шахобчалари алоҳида қурилади. Алоҳида қурилган канализация тизими ер остида икки гармоқдан иборат бўлади: бири хўжалик-маиший сувлари ва иккиламчи ёғингарчилик, қор сувлари ҳамда шахар майдонлари, кўчаларининг ювинди сув тўпланадиган шахобчаларидир. Тўлиқ ажратилган канализация тизими ёмғир, қор ва бошқа ювинди сувлар ариқ ва зовурлар орқали оқизилади, хўжалик чиқинди сувлари эса алоҳида қурилган канализация тизимида оқиб кетади. Сел келган вақтда умумий канализация тизими ишини озроқ бўлсада камайтириш учун сув тақсимловчи камералар ўрнатилиб, ортиқ сувлар очиқ сув ҳавзалар-

га туширилади. Чиқинди сувлар ўзи билан эриган, муаллақ моддаларни, йўлида учраган лой, қумларни, тупроқ, қоғозларни тозалаш иншоотларига оқизиб келади. Шунинг учун ҳам, шаҳар канализация суви таркиби бир хил бўлавермайди. Фарқ асосан таркибининг концентрацияси ва миқдорида бўлади, айниқса, ифлослантирувчи моддалар миқдорида катта тафовутлар бўлиши мумкин.

Чиқинди сувларнинг намуналаридаги зарарли ифлослиги 60%, сувнинг оксигенга нисбатан биокимёвий талаби ва органик моддаларнинг кимёвий йўл билан аниқлаш учун сарфланадиган оксиген миқдори билан аниқланади. Сувнинг оксигенга бўлган биокимёвий эҳтиёжи тўлалиги 5 ёки 20 кунда маълум бўлади. Чиқинди сувлар муҳити рН-7,2-7,6 атрофида бўлиб, туриб қолса чирийди. Уларга баҳо беришда қуйидаги кўрсаткичларга аҳамият берилади: сувнинг органолептик хусусияти, осифлик моддаларнинг оксидланиши, БПК даражаси, азот аммоний, нитратларни сақлаш даражаси. Нитрит ва нитратлар сувдаги нитрификация жараёнларини, яъни органик моддаларнинг минерал аорганик моддаларга айланишини кўрсатади.

Булардан ташқари сув намуналарида хлоридлар борлигига аҳамият берилади. Маълумки, чиқинди хўжалик сувлари турли юқумли касалликлар тарқалиши хавфини туғдиради. Чунки уларнинг таркибида жуда кўп миқдорда бактериялар, гельминт тухумлари, турли касал чақирувчи вируслар бўлади. Масалан, 1 мл чиқинди сув таркибида бактериялар миқдори миллионлаб, ўн, юз миллионлаб ҳисобланади, ичак таёқчасининг титри 10⁵-10⁷ га ва ундан ҳам кўпроқ бўлади. 1 литр сувда ўнлаб, юзлаб гельминт тухумлари аниқланади.

Шу билан бирга чиқинди сувлар таркибида минерал ўғитга оид қишлоқ хўжалиги учун керакли бўлган моддалар ҳам бўлади. Тозалаш иншоотлари олдида шу моддаларни ажратиб олиш, улардан қишлоқ хўжалигида тадбиркорлик билан фойдаланишга қўмаклашиш муаммоси ётади.

Энг зарур бир муаммони аҳолини марказлашган сув билан таъминлаш идоралари, канализациялар, уларни назорат қилиш ташкилотлари, коммунал хўжалик, сув хўжалиги, Соғлиқни сақлаш вазирлиги, Табиатни муҳофаза қилиш қўмитаси ва унинг жойлардаги бўлимлари ва бошқалар билиши шарт, у

ҳам бўлса, чиқинди сувлар тозалангандан сўнг, хлор билан зарарсизлантирилгандан кейин очиқ сув ҳавзаларига ташланади. Аммо айрим ҳолларда чала ярим тозаланиб, гоҳо умуман тозаланмаган оқавалар сув ҳавзаларига ташланади ёки тозаланиш жараёнлари тугатилмаган, хлор ёки бошқа реагентлар билан зарарсиз ҳолатга келтирилмай сув ҳавзаларига ташланади. Бундай ҳолат очиқ сув ҳавзаларининг аҳоли томонидан сув манбаи сифатида фойдаланишини чегаралайди. Бундай сувлар юқумли касалликлар тарқатиш манбаига айланади. Оқава сувга тушаётган осиглиқ жинслар сув остида чўкмалар ҳосил қилади, сувни ифлослантирувчи қўшимча манба яратди. Сув таркибидаги органик моддаларнинг парчаланиш учун оксиген сарфи кўпаяди. Сувдаги оксиген кўпроқ сарфланса, сувдаги моддалар чириб, сувда кўланса ҳид пайдо бўлади.

Шунинг учун ҳам, шаҳар чиқинди сувларини тозалаш иншоотларида сифатини маромига етказиб тозалаш катта аҳамият касб этади.

Шаҳар хўжалик-маиший чиқинди оқава сувларини тозалашдаги асосий вазифалар:

1. Чиқинди сувлар таркибидаги осиглиқ минерал, органик моддаларни иложи борича сувдан ажратиш (механик тозалаш, коагуляция услубларидан фойдаланиш ва бошқалар);

2. Чиқинди сув таркибидаги коллоид ва эриган органик моддалардан сувни холи қилиш (биологик услублардан фойдаланиб);

3. Чиқинди сувни сув таркибидаги касал чақирувчи патоген микроорганизмлардан холи қилиш (зарарсиз ҳолатга келтириш);

4. Чиқинди сувларни тиндириш оқибатида пайдо бўлган чўкмаларни зарарсизлантириш ва ундан тадбиркорлик билан қишлоқ хўжалигининг турли соҳаларида фойдаланишни ташкил қилиш.

ХII БОБ. САНОАТ КОРХОНАЛАРИ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЧИҚИНДИ СУВЛАРИНИНГ ТАЪРИФИ ВА СУВ ҲАВЗАЛАРИ МУҲОФАЗАСИ

Ҳозирги замон саноат корхоналарининг ҳар бир тонна ишлаб чиқарган маҳсулоти маълум миқдорда сув сарфини талаб қилади. Чунки ҳамма корхоналарнинг технологик жараёни сувсиз бажарилмайди. Саноат корхоналари эҳтиёжи учун ишлатиладиган сув тоза ва чучукдир. Шунинг учун ҳам ХХI аср бошланиш давридаги муаммо бу чучук сувнинг аҳолининг кундалик эҳтиёжига етишмайдиган бир вақтда корхоналар миллионлаб м³ ишлатган тоза сувларни ифлослантириб, сув ҳавзаларига ташлаб, инсон организмга зарар келтирмоқда. Қизиғи шундаки, корхоналар чиқинди сувларининг таркибий қисми ҳеч қачон бир-бирига ўхшамайди, улар заҳарлилиги, физик хусусиятлари, турғунлиги, организмда турли заҳарланишларни чақиритиши ва кимёвий хусусиятлари билан фарқ қиладилар. Бундай фикрнинг пайдо бўлишида корхонадаги технологик жараёнлар, ишлаб чиқаришда қатнашадиган реагентлар, хом ашёлар, юза актив моддалар, мойлар, нефт маҳсулотлари ва бошқалар ишлаб чиқаришда қатнашишидадир. Ҳозирда юзлаб корхоналар чиқинди сув чиқаради ва атроф-муҳитни хавfli даражада зарарлайди.

Технологик жараёнларда сув куйидаги мақсадлар учун ишлатилади:

1. Турли агрегатларни исиб кетишидан ёки эриб кетишидан сақлаш учун; айниқса, металлургия саноатида кўп ишлатилади, пўлат эритишда унинг ҳарорати 1000°С дан ҳам ошиб кетади. Сув бундай агрегатларни совутиш учун берк системада айланиб туради. Система яхши ишласа, фақат сувнинг ҳарорати кўтарилиши мумкин.

2. Қанд лавлаги, шакарқамишдан оққант, шакар ва улардан ишлаб чиқариладиган маҳсулотларни олишда тоза сув ишлатилади. Бундай чиқинди сувлар таркибида оз миқдорда эри-

ган органик моддалар, эриган ва осиглиқ ҳолатдаги моддалар сув таркибида бўлади.

3. Ишлаб чиқариш маҳсулотларига ишлов беришда, яъни реактивларни эритишда, металлларга сульфат ва нордон кислоталар билан ишлов бериш сувсиз амалга ошмайди. Чиқинди сув таркибида кўп миқдорда темир оксиди бўлиб, сувлар кислотали реакция ҳосил қилади.

4. Тери ишлаб чиқариш корхоналарида, оҳак ва бошқа ишловчи моддалар билан ишлов бериш оқибатида сув кўп миқдорда ишлатилади, унинг таркибида хром, реактив қолдиқлари ва бошқа органик моддалар учрайди.

5. Тўқимачилик корхоналарида бўялган матоларни ювишда, пилладан ипак толаларини ажратиб олишда ва бошқа жараёнлар натижасида жуда кўп миқдорда чиқинди сувлар пайдо бўлади, сув таркибида бўёқлар, органик моддалар, микро-организмлар кўплаб учрайди.

6. Газ ва газсимон аралашмалар таркибидаги осилма моддаларни ажратиб олиш учун ҳам сув ишлатилади. Жумладан, металлургия комбнатларида домна газини, қанд ишлаб чиқишда CO_2 газини ювиш учун ишлатилади, аммиак эса кокс газини ювиш билан олинади.

7. Кимё ва спирт ишлаб чиқариш корхоналарида идишларни, асбобларни ювиш учун ишлатилади.

8. Маъдан бойликларини қазиб олишда, уларга ишлов беришда, рангли металлларни тоғ жинсларидан ажратиб олишда ва турли флотация қилиш жараёнларида.

9. Чорвачилик фермаларида.

10. Целлюлоза ва картон қоғозларни ишлаб чиқишда ва ҳоказоларда кўплаб чиқинди сувлар ҳосил бўлади.

12.1. Қора металлургия ишлаб чиқариш корхоналари чиқинди сувлари ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш муаммолари

Металл — дунёнинг ҳамма мамлакатлари учун энг зарур бўлган хом ашёдир, у ишлаб чиқариш қуроли, танк, комбайн, трактор, кетмон, белкурак, лом, кемалар, космик кема, қўйингки, минг-минг инсон ҳаёти учун зарур бўлган асбоб-ускуналар, қурилиш материаллари, темирйўллар, метро ва

бошқаларда фойдаланилади. Металлсиз техника ривож бўлиши мумкин эмас. Халқ хўжалигининг металл ишлатмаган бирор соҳаси йўқ. Шунинг учун ҳам металл ишлаб чиқиш, уни эритиш, ундан халқ хўжалигининг ҳамма соҳаларида фойдаланиш кундан-кунга ривож топмоқда. Аммо металл ишлаб чиқиш жараёнларининг ҳаммаси сув билан боғлиқ.

Ҳозирги даврнинг энг катта металлургия саноати жуда катта сув ҳажмини ишлатиб, талайгина миқдорда ифлосланган сувларни чиқаради. Жумладан, йилига 10-12 млн тонна пўлат ишлаб чиқарадиган корхоналар соатига $250-300000 \text{ м}^3$ чиқинди сув чиқаради. Янги технологияларни жорий этиш сув миқдорини янада кўпроқ ишлатишни кўзда тутмоқда. Масалан, оксигеннинг технологик жараёнда фойдаланиш учун ҳайдалиши, чангларни тозалаш мақсадида гидропульт ёрдамида ювишда ва бошқа жараёнларда сув ишлатилади. Жумладан, 5000 м^3 ҳажмга эга бўлган домна ўчоғи 1 соатда 6000 м^3 чиқинди сувни беради. Шунинг учун ҳам қора металлургия корхоналаридан чиқадиган сувларни сув ҳавзаларига ташламай ёки тозалаб, сўнг ташлаш энг катта муаммодир. Металлургия корхоналари таркибида коксохимия жараёнлари, темир ушловчи маъданларга ишлов бериш ва металлни ажратиш олиш комбинатлари корхона комплексини ташкил қилади. Бу корхоналарда сув асосан совутгич омили сифатида ишлатилади. Сувлар айрим цехлардан умумкорхона чиқинди сувига айланади, яъни домна ўчоқларидан, темирни прокат қилиш, пўлат эритиш цехларидан ажраб чиқадиган сувлардир. Чўянни домнада эритиш жараёнида кўп миқдорда газ ажраб чиқади, ҳар бир м^3 газ ўз таркибида 20 грамм чанг ушлайди, бошқача қилиб айтганда домнага жойлаштирилган жинсларнинг (руда) $1/5$ қисмига тўғри келади. Пайдо бўлган газ скрубберларда сув билан тозаланади, сув ўзи билан механик аралашмаларни, жинсларнинг заррачаларини, кокслаш даврида пайдо бўлган чангларни ва бир вақтнинг ўзида, кимёвий моддаларни ҳам оқизиб кетади (сульфатлар, хлоридлар ва бошқалар), маълум миқдорда газни ҳам ювади. Ҳар бир 1000 м^3 тозаланган газдан $4-6 \text{ м}^3$ сув ҳосил бўлади ёки 20 м^3 чиқинди сув пайдо бўлади. Чиқинди сувлар қизғиш, қорамтир рангга эга, сув ҳарорати $-40-50^\circ\text{C}$, чиқинди сув таркибида осифлиқ моддалар $-1000-4000 \text{ мг/л}$ га тенг бўлади.

Қора металлургия саноатида феррамарганец темирини эритишда ишлатиладиган сувларнинг таркибида сувда эриган ва эрмаган цианидлар, радон бирикмалари ва аммиак кўп миқдордадир.

Улардан ташқари катта майдонларда тоғ маъданларининг сочилиб қолган майда кулсимон заррачаларини, чангларни ювиб тозалашда пайдо бўладиган чиқинди сувлар миқдори соатига ҳар бир домна ўчоғига 360 м^3 га етади, суткасига 5040 м^3 ни ташкил қилади, уларнинг таркибидаги 1 литр сувда жинслар, кокс, оҳақтўшлар миқдори 2 граммдан 20 граммгача етади.

Эритилган чўянларни совутиш учун ишлатиладиган сувлар миқдори тоннасига $3-4 \text{ м}^3$ га етади, чиқинди сувлар таркибидаги осиглиқ моддалар концентрацияси 1 литр сувда 2000 мг га тўғри келади, чиқинди сув ҳарорати эса 50°C га етади.

Жуда катта миқдордаги чиқинди сувлар пўлат эритиш цехларида пайдо бўлади. Мартен ўчоғларида пўлатларни эритиш жараёнида катта миқдорда пайдо бўладиган ҳар бир 1000 м^3 газни ювиш учун $1,5-2 \text{ м}^3$ сув кетади, сув таркибидаги осиглиқ моддалар 20 мг/л бўлади. Электрли пўлат эритиш цехларида 1 тонна пўлат эритиш жараёнида пайдо бўлган газларни ювиш учун сув сарфи — $4,5-6,5 \text{ м}^3$ га етади, унинг таркибидаги осиглиқ моддалар 1 литр сувда — 500 мг дир.

Металлургия саноатида энг хавфли чиқинди сувлар — металлдан тайёрланган маҳсулотларнинг юзаси кислоталар билан ишлов беришда пайдо бўладиган сувлардир. Масалан, маҳсулотларни ванналардаги кислоталарнинг эритмасига тушириб олгандан сўнг, уларни тоза сув билан ювиш жараёнида икки хил оқава сув пайдо бўлади, ишлов беришдан пайдо бўлган кислотали эритмалар ва ишлов берилган металл маҳсулотларини ювишдан пайдо бўлган оқавалардир. Кислотали эритмалар 1 тонна тайёр маҳсулотга $0,5 \text{ м}^3$, бу эритмалар суткасига $2-3$ маротаба чиқариб ташланади, булар таркибидаги кислота миқдори — $30-100 \text{ г/литр}$ га тенг, темир тузлари — $100-300 \text{ г/л}$ (темир купораси). Маҳсулот ювилган сув таркибида кислота миқдори $0,6-0,8 \text{ г/л}$ ва $1,8-2,5 \text{ г/л}$ темир купороси аниқланади, хуллас 1 тонна маҳсулотга ишлов бериш натижасида пайдо бўладиган сув миқдори 3 м^3 га етади.

Ҳозирги замонавий технологияга эга бўлган заводлардаги

чиқинди сув соатига 300-400 м³ га боради. Қора металлургия саноат корхоналарида пайдо бўлган чиқинди сувларга темирни рудадан ажратиб олиш комбинатларида пайдо бўладиган чиқинди сувлар ҳам қўшилади.

Темирни жинслардан ажратиб олишда, бойитишда пайдо бўладиган чиқинди сувлар таркибида катта миқдорда осиглиқ моддалар, флотация жараёнида қўшиладиган реагентлар — яъни уайт спирт, оксидланган керосин, кубик реагент қолдиқлари. Пайдо бўлган чиқинди сувлар шлам йиғиш майдонига оқизилади. Бу майдонда тиндирилган сув корхонада қайтадан ишлатилса бўлади. Чиқинди сув миқдори 1 тонна агломерат аралашмаларида 0,5-0,6 м³ га тўғри келади. Сув таркибида аралашмалар 30 г/л, эркин ҳолатдаги оҳак 44-46 мг/л га етади. Шламларнинг 1 суткадаги миқдори 1000-1200 тоннага тенг.

Келтирилган мисоллардан кўриниб турибдики, чиқинди оқава сувининг таркиби кимёвий моддаларга бой, аммо уларнинг миқдори ўзгариб туриши мумкин.

Экологик ва гигиеник нуқтаи назардан бундай оқава чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлаш оқибатида сув таркибида осиглиқ моддалар кўпаяди, унинг тиниқлиги жуда пасаяди, ранги ўзгаради, сув ҳавзасининг тагида чўкмалар пайдо бўлади, оксидланиш кўпаяди, сувнинг оксигенли режими бузилади, унинг реакцияси нордон томонга ўзгаради, шунинг учун ҳам бундай сувларни тозаламай юза сув ҳавзаларига ташлаб бўлмайди.

А. Қора металлургия комбинатлари чиқинди сувларини тозалаш чора-тадбирлари. Қора металлургия қомбинатларининг ўзига хос томонлари шундаки, амалий томондан уларнинг чиқинди сувларини тозалаб, қайтадан яна фойдаланиш мумкин. Бунинг учун ҳамма ажраладиган чиқинди сув тиндиргичларда тиндирилади, тозаланади, совутилади, сўнгра қайтадан ишлатилади, гоҳо коагуляция ва нейтраллаш услублари қўлланилади, тозалангандан сўнг қайтадан ишлатилади.

Аммо газ тозалашдан пайдо бўлган чиқинди сувларни осиглиқ моддалардан холи қилмай, уларни ишлатиб бўлмайди. Бунинг учун чиқинди сув радиал тиндиргичларда тиндирилади, осиглиқ моддалар миқдори 100-150 мг/л га камаёди. Токсик моддалардан — цианидлар, кам заҳарли ферро ва ферри цианларга ўтказилади — натижада тозаланиш 90-98% га етади. Цианидларни зарарсизлантириш учун оҳакли хлор, гипохло-

рит ва суюқ хлор ишлатилиб, ционатларга ўтказилади, бошқача қилиб айтганда CN группаси парчаланиб кетади. Тиндиргичдаги чўкмалар таркибида анчагина фойдали компонентларни чўян эритишда ишлатиш мумкин, бунинг учун қурилган чўкмалардан брикет қилиниб, уларни домен ўчоқларига бостирилиб, ундан чўян олиш учун ишлатилади.

Б. Домен ўчоқларидан чиққан шлакларнинг грануляцияси ва чўян қуядиган механизмлардан чиқадиган чиқинди сувларни тозалаш. Одатда, 1 тонна шлак грануляциясига сарфланадиган сув 1 м³ га етади. Улардан пайдо бўладиган чиқинди сувлар таркиби асосан осиглик моддалардан иборат бўлиб, улар тиндиргичларда тиндирилади. Чўяни қуувчи механизмлардан чиқадиган сув ўз таркибида чўян қолдиқлари, синиқлари, оҳак, графит ва бошқа сувда эримайдиган бирикмаларни чўктириш горизонтал тиндиргичларда амалга оширилади. Улар 3 бўлимдан иборат бўлиб, сувлар бир бўлимдан иккинчисига, сўнг учинчисига ўтиб тиндирилади. Осиглик моддалар концентрацияси 10 маротаба камаяди, чўкма грейфер ва кранлар ёрдамида олинади. Тозаланган сувга 10% янги сув қўшилиб, қайта корхонада ишлатишга ҳайдалади. Тиндиргичда сувни тиндириш вақти 1 соат.

В. Прокат цехидан чиқадиган сувларни тозалаш. Прокат цехининг чиқинди сувларини тозалашнинг бирдан-бир усули – кўп секцияли горизонтал тиндиргичларда осиглик моддаларни чўктириш, бу усул билан сувдан 75-95 фоизгача осиглик моддалар ажратиб олинади, шунингдек, тиндиргичларда сув юзида сузиб юривчи мойларни, эмульсияларни алоҳида идишга сидириб олиш зарур бўлади. Сув тозалангач, берк системада қайта ишлатилади.

Г. Электр пўлат эритиш цехларининг чиқинди сувларини тозалаш. Бундай цехларнинг чиқиндиларини тозалаш учун асосан радиал тиндиргичлар зарур бўлади. Тиндиргичларда сувдаги осиглик моддалар тиндириб бўлингач, уларнинг сувдаги миқдори бир литрида 150 мг гача камаяди. Чўкма олиниб, шлам йиғиладиган майдонга ташланади. Тозаланган сув қайта ишлатилиши учун берк системага туширилади. Сувдаги осиглик моддаларни чўктириш тезлигини ошириш учун ҳар бир литрига 0,8-0,4 мг полиокриламид моддаси қўшилади. Шлам таркибида 70% гача темир бўлишини ҳисобга олиб, утилиза-

ция (ажратиб олинади) қилинади. Олдин шлам қуритилиб, сўнгра ундан брикет тайёрланади, кейин конвертор ўчоқларига жойлаштирилиб, қайтадан эритилади.

Агар сувнинг таркибидаги осиглиқ моддаларнинг чўкиш жараёни қийинроқ бўлса, унда чиқинди сувга $Al_2(SO_4)_3$ ёки $FeSO_4$ ва 2 мг/л полиокриламид моддаси қўшилади. Тозаланган сув қайта ишлатиш учун айланма берк системага қўйилади.

Ц. Металларга ишлов бериш цехларидан ажралиб чиқадиган чиқинди сувларни тозалаш. Бу цехнинг чиқинди сувлари жуда ўзига хос, ҳар хил моддаларга эга бўлган чиқинди сувлардир, таркибидаги кислота, уларнинг аралашмалари ва бошқа нарсалар уларни натижали тозалашга имкон бермайди. Шунинг учун бундай сувлар алоҳида тозаланadi. Кислота билан ишланган пўлат ва бошқа маҳсулотлар кўп миқдорда ўз таркибида темир купороси, сульфат кислотаси, окалин ушлайди. Уларни нейтраллаш учун аммиак, ишқор, оҳак ва бошқалар ишлатилади.

Қора металлургия саноат корхоналари чиқинди сувлари ташланadиган сув ҳавзалари, агар аҳоли томонидан хўжалик, ичимлик, маиший мақсадларда ва маданий ҳордиқ чиқариш, спорт мақсадларида фойдаланилса, Давлат санитария-эпидемиология департаментлари томонидан, табиатни муҳофаза қилиш кўмитасининг бўлимлари ходимлари томонидан назорат қилинади.

Сув намуналари лабораторияларда анализ қилинганда қуйидагиларга аҳамият берилади: сувнинг ҳидига, тиниқлигига, рангига, ҳароратига, осиглиқ моддалар миқдорига, оксидланишига, БПК мг O_2 /л га, эриган оксиген миқдорига, қаттиқ қолдиқ моддаларга, сувнинг реакциясига, хлоридлар, сульфатлар, темирнинг миқдори, феноллар, роданидлар, цианидлар, ёғлар миқдорига аҳамият берилади. Намуналар чиқинди сув ташланadиган жойнинг юқорисидан (1 км масофадан), сув ташлангандан сўнг паст томонидан олинади.

Топилган моддалар рухсат этилган миқдорлардан ортиқча бўлса, саноат корхоналари раҳбариятига талабномалар қўйилади ва чора-тадбирлар ишлаб чиқилади. Шундагина сув ҳавзаларини муҳофаза қилишни амалга ошириш мумкин.

12.2. Синтетик юза актив моддалардан сув ҳавзаларини асраш муаммолари

Юза актив моддалар қандай қилиб турли хил чиқинди оқава сув таркибида пайдо бўлади?

1. Юза актив синтетик моддалар кундалик ҳаётимизнинг энг керак бўлган моддаларига айланган. Сабаби, хонадоннинг ҳар бир аёли турли ном билан аталувчи унсимон, суюқ, эмульсия ҳолатидаги синтетик моддаларни, яъни “Ариель”, “Эффект”, “Миф”, “Тайд”, “Комет”, “Барф”, “Тара” ва бошқаларни кир ювишда, идишларни, унитазларни, ванналарни тозалашда ишлатади, натижада пайдо бўлган чиқинди сувлар канализация қувурлари орқали хўжалик-маиший чиқинди сувлар билан аралашади. Шунинг учун ҳам шаҳар чиқинди сувлари таркибида уларнинг миқдори 7,5-20,0 мг/л га етади.

2. Саноат корхоналарининг жуда кўп жараёнларида, жумладан, турли металларни рудалардан (жинслардан) ажратиб олиш жараёнларида, флотация йўли билан бойитишда, жиҳозларни ювишда ва бошқа мақсадлар учун ишлатилади. Оқибатда пайдо бўлган чиқинди сувларнинг таркибида, албатта, синтетик юза актив моддалар аниқланади.

3. Қишлоқ хўжалигининг турли соҳаларида эмульсия ҳолатида заҳарли химикатлар ишлатилади, одатда эмульгатор модда сифатида синтетик юза актив моддалар қўлланилади ва оқибатда ер шудгор юза актив моддалар билан зарарланади. Ёғингарчилик, суғориш оқибатида пайдо бўладиган сувларнинг таркибида юза актив моддалар аниқланади.

4. Ер ости сувларига юза актив моддалар — экин майдонлари юза актив моддаларни ушловчи чиқинди сувлар билан суғорилганда филтрланиб ўтиши мумкин.

Саноат корхоналарининг чиқинди сувлари 1 литрида ўртача 5 мг юза актив синтетик моддалар аниқланиши мумкин. Улар кўпинча анион актив юза актив моддалар таркибини ташкил қилувчи — сульфоллар, алкил сульфатлар, неионоген моддалардан — синтонал, ДС-10 ва бошқалар аниқланади.

Хўжалик чиқинди сувларининг таркибида синтетик юза актив моддалардан бошқа триполифосфатлар, кальцийли сода, силикат натрий, карбокислотил целлюлоза ва бошқалар учрайди.

Айниқса, тери ишлаб чиқиш корхоналарида, уларни ёғсизлантиришда, ошлашда, пахта толаларини ювишда, жунларни гозалашда, уларни оҳорлашда, бўяшда юза актив ювувчи моддалар кўп ишлатилади. Улардан пайдо бўлган оқава чиқинди сувлар таркибида ҳам аниқланади.

Синтетик юза актив моддаларнинг ўзини ишлаб чиқишда ҳам чиқинди сувлар бўлади, булардан ташқари полимер маҳсулотларини, кимё технологияси жараёнида керакли маҳсулотларни ажратиб олишда ҳам кўп ишлатилади. Жунни бирламчи тозалаш жараёнида ишлатилганда юза актив ювувчи моддалар миқдори 1 литр сувда 200 мг гача аниқланади. Мех ишлаб чиқишда сувдаги синтетик моддалар 5-50 мг/л га етади.

Механизациялашган корхоналарнинг чиқинди сувлари таркибидаги кимёвий синтетик моддаларнинг миқдори 100-200 мг/л га етади. Бу сувлар сув ҳавзаларини ифлослантирувчи асосий моддалардир.

Одатда, юза актив моддаларнинг (анион актив) рухсат этилган миқдори 1 литр сувга сульфанола — 0,5 мг, неионогенларники — ОП-7, ОП-10 — 0,4-1,5 мг/л га тенг, неионоген моддалар гуруҳига кирувчи ситанола ДС-10, проксонала, проксамин, сингамидларнинг тавсия этилган нормаси 1 литр сувга 0,1 мг дан.

Сув ҳавзаларини юза актив моддалардан асраш. Экологик ва санитария назоратини олиб боришда асосан турғун юза актив синтетик моддаларга аҳамият берилиши керак, чунки у моддалар сув таркибида 15-20 мг/ л га етганда, аҳоли томонидан сувдан фойдаланиш бузила бошлайди, сувнинг санитария-экологик ҳолати бузилади, энг ачинарли томони шундаки — сув тозалаш иншоотлари ишини издан чиқаради. Агар чиқинди сувлар таркибида анион актив ва катион актив моддалар бирлашмаси қатнашса, юза актив моддаларнинг умумий миқдори 1 литр сувда 20 мг дан юқори бўлмаслиги керак.

Тажриба модели сифатида қурилган аэротенклардаги юза актив моддалардан тозаланиш жараёни: алкил сульфатлар учун — 98%, алкил сульфанатлар — 96%, сульфанола учун — 87%, хлор сульфанола учун — 62% га тенг.

Тозалаш иншоотларида юза актив моддалардан тозаланиш жараёнининг натижаси — 50-80% га етади. Улар таъсирида кичик сув ҳавзаларида ўзини ўзи тозалаш жараёнлари секинлашади.

Аммо ҳозирги замонавий водопроводларнинг тозалаш иншоотларида юза актив моддаларни ушлаб қолиш жуда қийин, бу борада сувга озон билан ишлов бериб ёки актив кўмир ишлатиб, сувни юза актив моддалардан рухсат этилган миқдор даражасигача тозалаш мумкин.

12.3. Рудаларни ювиш ва бойитиш оқибатида пайдо бўладиган чиқинди сувлар

Жуда кўп рудаларни ишлаб чиқарадиган корхоналарда, улар таркибидаги қимматбаҳо элементларни ажратиб олишда, бойитишда катта миқдорда сув ишлатилади. Жумладан, Олмалик руда ишлаб чиқиш ва бойитиш саноати кўрғошинли, рухли, мисли концентратлар ишлаб чиқиш жараёнида катта миқдорда сув ишлатади. Ҳосил бўлган чиқинди қолдиқ қуйқумли сув – (дум) ўз таркибида реагентлар, осиглиқ моддалар ушлайди ва оқизиб сув тўплаш майдонига йўналтирилади, у ерда чиқинди сув 1 суткага қолдирилади, чиқинди сувнинг 1 суткалик миқдори 5000 м³ га яқин. Бир суткадан сўнг тиндирилган чиқинди сув (дум) йиғиш майдонидан сув йиғиш ҳовузига оқизилади. Сув ҳовузига оқизиладиган сув ўзининг ранги, ҳиди, ишқорийлиги, осиглиқ моддалар миқдори, сув таркибидаги мис, рух ва кўрғошин билан оддий ариқ сувидан фарқланади (30-жадвал).

30-жадвал

Рудани бойитиш фабрикаси чиқинди сувининг таркиби

Кўрсаткичлари	Дум тўплаш майдонидаги чиқинди сув	Сув ҳовузининг чиқинди суви
Ph	7,0-8,0	7,0-8,0
Ҳиди	Ксантогенларга хос ҳид	Ҳиди йўқ
Азот аммиак мг/л	0,2-18,0	0,12-6,0
Азот нитритлар мг/л	0,025-1,75	0,02-6,4
Азот нитратлар мг/л	0,1-0,2	0,8-1,50
Мисс мг/л	0,039-8,0	0,016-0,50
Кўрғошин мг/л	0,02-3,0	0,014-0,6
Цинк мг/л	0,3-28,4	0,08-0,080
Хлоридлар мг/л	29,1-88,0	29,0-77,6
Оксидланиш	2,92-53,6	1,4-47,6
Осиглиқ моддалар мг/л	0,7-414,0	0,17-7,9

Сув таркибидаги ингредиентларнинг ҳар хил миқдорда бўлиши рудадан уларни ажратиб олишга боғлиқ ҳамда уларнинг тоғ жинсида бир хил миқдорда эмаслигидандир. Баъзи бир вақтларда дум сув тўплаш майдонларидан ортиқча сув гиндирилмай сув ҳовузига ташланади. Натижада сув таркибидаги осиглиқ моддалар миқдори ўта фарқли бўлиб қолади, яъни 0,7 дан бирданига 414 мг/л га етади ва бошқа кўрсаткичлар ҳам ўзгариб кетади. Қизиғи шундаки, дум тўплаш майдонидан сув ҳовузига ташланадиган сув таркибида бактериялар топилмади, ҳиди сезилади, аммо сув ҳовузининг сувида микроблар пайдо бўла бошлади. Сабаби, сув ҳавзасидаги сувнинг таркиби микробларнинг ўсишига заҳарлилик таъсирини кўрсата олмади. Чунки сувнинг сув ҳовузида 6-8 кун туриб қилиши заҳарли моддаларнинг чўкиши ва парчаланишига ижобий таъсир кўрсатади.

Гигиеник ва экологик нуқтаи назардан дум тўплаш майдонидан ҳамда сув ҳовузидан чиққан тиндирилган сув органолептик томондан яхши бўлиши, токсикологик моддаларни ушлагани сабабли, хўжалик ва маиший мақсадлар учун фойдаланишга имкон бермайди. Чунки сув таркибидаги мис, рух ва кўрғошиннинг 1 литр сувдаги миқдори рухсат этилган миқдордан кўпдир.

12.4. Қийин эрийдиган ва иссиққа чидамли металллар ишлаб чиқариш комбинатларининг чиқинди сувлари

Ўз КТЖМ комбинатида ишлаб чиқариш жараёнида асбоб-ускуналарни совутиш мақсадида сув ишлатилади, пайдо бўлган чиқинди сувлар соатига 400-600 м³ ни ташкил қилади. Чиқинди сув тозаланмай, зарарсиз ҳолатга келтирилмай Бозсув каналига ташланади.

4-цеҳлардан кўшимча соатига 40-50 м³ чиқинди сув пайдо бўлиб, унинг таркибида селитра ва соданинг ишқорий реакцияли аралаш эритмаси ва осиглиқ моддалар, калций карбонат, вольфрамат кальций, темир, силицийлар бўлиши мумкин.

5-молибденат аммоний ишлаб чиқариш цеҳидан кўшимча 10 м³ чиқинди сув суткасига пайдо бўлади. Сувнинг таркибида аммиак селитраси, сульфат аммоний, 0,1-0,2 мг/л молибден,

силиций, вольфрам, кумуш, тилла, актив кўмир топилади. Чиқинди сув кучсиз ишқорий реакцияга эга бўлади. Иккала цехнинг суви аралашиб коллекторга оқизилади ва оҳак билан нейтралланади, сўнгра умумий коллектор сувига қўшилиб, Чирчиқ дарёсига ташланади.

Иккинчи корхона майдонидан ажраб чиқадиган чиқинди сув анчагина ифлосроқ, таркибида 864 мг/л осиглиқ моддалар, 204 мг/л хлоридлар, 190 мг/л сульфатлар ва кўп миқдорда қаттиқ қолдиқлар, аммиак тузлари — 118 мг/л, азот нитритлар — 15 мг/л, 250 мг/л — азот нитратлар, 30 мг/л — молибден, 4,35 мг/л вольфрам ушлайди.

12.5. Минерал ўғит ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувлари

Агар Ўзбекистон Республикасининг мисолида далиллар келтирадиган бўлсак, Чирчиқ электрохимкомбинатини мисол қилиб олсак бўлади. Бу комбинат суткасига 410700 м³ чиқинди сувни Чирчиқ дарёсига ташлайди, унинг таркиби асосан аммиак тузларидан — ўртача 20 мг/л, азот нитритлар — 28-29 мг/л, фенол — 0,19 мг/л, циан бирикмалари — 0,5 мг/л гача аниқланди. Бундай таркибли чиқинди сув Чирчиқ дарёсининг сувида ҳам ўзгаришларни келтириб чиқаради, жумладан, азот аммиак — 2,7 дан 10 мг гача, азот нитритлар — 4,0 дан 12 мг гача, феноллар — 0,01 мг/л гача аниқланди, циан бирикмалари топилмади. Демак, бундай сувларни тозаламай сув ҳавзаларига ташлаш инсон соғлигига хавф туғдиради.

Ўзбекистон мисолида фосфорли ўғит чиқарадиган корхоналар тўғрисида ҳам баъзи бир далиллар келтираамиз.

Ўзбекистондаги Самарқанд, Қўқон суперфосфат заводлари ҳам ашё сифатида Қозоғистон Республикасининг Каратау конидан фосфорит унларини олиб келиб, минерал кислоталари билан парчалаб, суперфосфат цехида фосфорли ўғит олганлар. Бу жараёнда таркибида кўп миқдорда фтор ва кислоталар ушлаган чиқинди сувлар пайдо бўлади (Қўқонда — соатига 4-5 м³, Самарқандда — 40-50 м³).

Сульфат кислота цехидан соатига 1000-1200 м³ пайдо бўлган чиқинди сувлар аппарат ва жиҳозларни ювишдан ҳосил бўлиб, ўз таркибида зарарли кимёвий моддаларни ушлаган. Қўқон су-

перфосфат ишлаб чиқариш заводи ўзининг чиқинди сувини Қипчоқ ариғига, Самарқанд заводи эса Дарғом каналига ташлаган. Иккала заводнинг чиқинди сувларининг таркиби бирибирига ўхшашдир. Текширишлар оқибатида иккала заводнинг чиқинди сувлари аҳоли ўртасида флюороз касалликларини келтириб чиқарган. Қўқон шаҳрининг ер ости суви ҳам чиқинди сув билан ифлосланди. Қаттиқ кўрилган чора-тадбирлардан сўнг Қўқон заводи беркитилди. Шунингдек, гидролиз заводларининг ҳам чиқинди сувлари таркибида — 73,6 мг фурфол моддаси, 1,5 мг — фенол ва 1,3 мг/л — ацетон аниқланди. Булардан ташқари бу чиқинди сувлар катта миқдорда органик моддаларни ушлайди, оксидланиш O_2 мг/л — 72,2-3289,8 мг га, БПК₅ 6,6 дан — 2908,0 мг га етди. Бундай чиқинди сувларни тозаламасдан сув ҳавзасига ташлаш мумкин эмас.

12.6. Каноп, луб пўстлоғини ишлаб чиқиш корхонасининг чиқинди сувлари

Ўзбекистоннинг ўзига хос саноат корхоналаридан бири каноп-луб ўсимлигини ўстириш, сўнгра ундан халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлатиладиган пўстлоқ олишдир. Пўстлоқдан кейинчалик мустаҳкам толалар ва улардан матолар тўқишдир. Аммо луб ўсимлигидан толаларни олишнинг ўзига хос томонлари мавжуд. Луб-канопини ўстириш Республиканинг Тошкент вилоятида, Чирчиқ ва Ангрэн дарёлари оқиб ўтаётган воҳаларда амалга оширилади. Бу воҳа, асосан, Ўртачирчиқ ва Қуйичирчиқ туманлари ҳудудида жойлашган ва канопни етиштирувчи хўжаликлар тахминан 400000 тонна атрофида ишлаб чиқарадилар. Турли технологик жараёнлар ёрдамида луб толасини ажратиб олишда жуда кўп миқдорда сув ишлатилади. Бир суткада биргина заводнинг ўзида 12000 м³ чиқинди сув пайдо бўлади. Пайдо бўлган чиқинди сувларнинг ҳаммаси Сирдарёга, бир қисми Чирчиқ дарёсига ташланади.

Бундай ҳолатнинг олдини олиш мақсадида Бекназаров Рустам томонидан луб заводларининг чиқинди сувларини гигиеник-эпидемиологик нуқтаи назардан ўрганилиб, бундай ҳолатга чек қўйиш мақсадида тегишли чора-тадбирлар ишлаб чиқиш, норматив ҳужжат сифатида тасдиқлаш ва амалга ошириш мақсадида 11 та заводни ўрганишга тўғри келди. Жуда

катта ҳажмда лаборатория ишлари олиб борилди. Илмий изланишлар шуни кўрсатдики, луб заводларининг чиқинди сувларини юза сув ҳавзаларига ташлаш, уларнинг санитария режими, эпидемиологик ҳолати ва экологик таркибини бузиб, аҳоли ўртасида юқумли касалликларнинг келиб чиқишига ҳам сабаб бўлган ва чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлаш аҳолининг тоза сувга бўлган эҳтиёжини янада ошириб юборган. Аҳоли ўзининг қундалик маиший, хўжалик эҳтиёжини қондириш мақсадида ўша ифлосланган сув ҳавзаларидан фойдаланишга мажбур бўлган.

Ҳар йили 11 луб заводларининг жами чиқинди сувлари 26,6 млн м³ ни ташкил қилади. Чиқинди сувлари ҳосил бўлиш жараёнлари қуйидагича: улар 4 хил.

1. Сув ҳовузларида луб-каноп ивителиди;
2. Узун пўстлоқ ва толаларнинг ТММ-200К ва АЛБ машиналарида ювилиш жараёнида;
3. Қалта толалар қайта ишланганда;
4. Каноплар ҳам шу усулда ивитилганда ва бошқа жараёнларда ҳосил бўлади.

Заводлар чиқинди сувларининг асосий ташланадиган жойи кичик-кичик коллектор ариқларидир. Бундай коллекторларда чиқинди сувларининг суюлиши 1:19 га тенг. Чиқинди сувларини тозалашда, зарарсиз ҳолатга келтиришда катта хатоларга йўл қўйилган, яъни тозалаш жараёни асосан сим тўрларидан, қум ушлагичлардан ва тиндиргичлардан иборат бўлган, сўнгра чиқинди сувлар канал ёки коллекторларга, кейинчалик ирригация шохобчаларига ташланган, сўнгра аралашган сув юза сув ҳавзаларига ташланади. Кўпинча ифлосланган ирригация шохобчаларидан аҳоли томорқа ерларини суғоришда фойдаланади.

Чиқинди сувларни гигиеник нуқтаи назардан баҳоласак, лубни ивитиш ҳовузлари сувларининг органолептик хусусиятлари 100% бузилган, яъни сувнинг тиниқлиги, ҳиди, ранги, БПК₅ ва бактериялар билан ифлосланганлиги энг юқори даражага етади, осифлиқ моддалар 1915 мг/л га тенг. Чиқинди сувларда вақти-вақти билан энтеропатоген микроблари аниқланган, яъни салмонеллалар, паратиф ва патоген ичак инфекциялари бўлади.

Чиқинди сувларни тозалашдан илгариги ҳолати текширил-

ганда азот аммиак тузлари, БПК — 688 мг O_2 /л, колитир — 0,01-0,04, умумий микроблар сони 1 млн дан 2 млн гача аниқланди. Тозалаш жараёнлари натижасида: осиглиқ моддалар — 6,81 дан 77,2% гача, БПК тўла — 51,7-64,5% гача, микроблар — 6,3-15,2% гача камайган.

Бундай чала тозаланган, зарарсиз ҳолатга келтирилмаган чиқинди сувни сув ҳавзаларига ташлаш аҳоли ўртасида ичак юкумли касалликларининг тарқалишига сабаб бўлди.

Шунинг учун ҳам чиқинди сувларини механик тозаланишдан сўнг, тупроқ ёрдамида зарарсизлантириш муаммоси пайдо бўлди. Чиқинди сувларни тупроқда зарарсиз ҳолатга келтириш учун жамоа хўжаликлари шудгорларида техник ўсимлик — пахта суғорилди. Суғорилгандан сўнг сув маълум вақтда лабораторияда текшириб борилди.

Суғорилган ер участкаларида 2 кундан сўнг азот аммиак миқдори 4,3 мг/100 грамм тупроқда топилди, 10 кундан сўнг — 100 грамм тупроқда 1,95 мг; 20 кундан сўнг — 1,55 мг; 60 кундан сўнг — 1,12 мг топилди, бошқача қилиб айтганда азот аммиак секин-аста азот нитратгача тикланиши кузатилди. Суюлтирилмаган чиқинди сув билан ер суғорилганда, ернинг азот аммиакдан тозаланиши анчагина секинроқ ўтди, фақат 90 кундан кейин азот аммиакнинг миқдори контролдаги тупроққа ўхшайди ва азот нитрат миқдори 14,1 мг га кўтарилди. Чиқинди сув билан (1:1) суғорилган шудгор тупроқларида бактерияларнинг ўсиши текширилганда, 60 кун ичида тупроқ шартли микроблардан тозаланган.

Ер бир марта суғориладиган бўлса, сувнинг нормаси 1 гектарига 5000 м³ га тенг, икки марта суғориладиган бўлса, 2500 м³ га тенгдир. Чиқинди сувлар сим тўрдан, қум ушлагич ва тиндиргичлардан ўтгач, 1:1 нисбатда тоза сув билан суюлтирилиб, техник ўсимликлар суғорилса, мақсадга мувофиқ бўлади, шунда сув ҳавзалари муҳофаза қилинади.

Ҳурматли ўқувчи! Сизларни баъзи бир саноат корхоналари чиқинди сувларининг таърифи билан таништирдик. Хулоса шуки, саноат корхоналари чиқинди сувларини тозаламай, зарарсиз ҳолатга келтирмай, сув ҳавзаларига ташлаш қонун бўйича мумкин эмас. Чиқинди сувлардан рационал фойдаланишнинг асосий услублари — чиқинди сувлардан тозалаб, зарар-

сизлантириб саноат корхоналарига берк система ёрдамида қайтариш ва тупроқ ёрдамида — биологик тозалаш услубларидан фойдаланиб, айниқса, техник экинларни суғоришда ишлаш, қўшимча сув сифатида ер майдонларига йўналтириш айна муддаодир. Шулар тўғрисида суҳбатимизни давом эттирамиз.

12.7. Баъзи бир саноат чиқинди сувларини тупроқ ёрдамида зарарсизлантириш муаммолари

Республиканинг суғориладиган ерларида сув камоматини оз бўлса-да тўлдириш мақсадида профессор Ш.Т.Отабоев, Т.И.Вежневек ва Н.С.Тожибоевалар қатор саноат корхоналарининг чиқинди сувларини, ҳам тажриба йўли билан, ҳам хўжалик корхоналарининг катта экин майдонларида турли қишлоқ хўжалик экинларини суғориш йўли билан тупроқнинг таркиби ёрдамида зарарсизлантириш мумкин эканлигини аниқладилар ва ижобий натижалар олдилар.

Чиқинди сувнинг гектарига сарфланадиган миқдори — 400 м³ га тенг. Бундай нормалар тупроқдаги нитрификация ва ўзини ўзи тозалаш жараёнларига таъсир этмайди, ўсимлик ҳосилда мисдан бошқа ингридиентлар аниқланмайди.

Юқорида зикр қилинганлардан хулоса шуки, чиқинди сувлар таркибидаги ингридиентлар учун норма ва йиллик суғориш нормаларини саноат чиқинди сувлари учун ишлаб чиқиш мумкин экан. Ҳар бир ишлаб чиқилган меъёр ер учун, экинларнинг ривожини учун зарари йўқлиги маълум бўлди.

Шу тариқа бизнинг ўлкамизда ҳам бўз тупроқли қумоқ тупроқларда турли хил экинлар экиб олиб борилган тажрибалар натижаси шу бўлдики — саноат корхоналари чиқинди сувларини зарарсиз ҳолатга келтириш учун тупроқдан фойдаланса бўлади. Бу қуйидаги вазифаларни бажаришни тақозо қилади:

1. Чиқинди сувлар таркибини, уларнинг физик ва кимёвий хусусиятларини ўрганиш.

2. Чиқинди сув ингридиентларининг суғориш даврида тупроқни ўзини ўзи тозалаш жараёнига таъсир этишини ўрганиш, вегетация даврида нитрификация жараёнига ва экин-

ларнинг ривожига ва ҳосил сифатига таъсирини, таркибини ўрганиш.

3. Чиқинди сувлар ёрдамида ўсиб-унган экиннинг ҳайвон организмига таъсирини ўрганиш энг муҳим вазифадир.

4. Ер ости сувларининг сифатини, таркибини ўрганиш ҳам зарур бўлади.

Мақсад корхонанинг чиқинди сувлари ва улардаги кимёвий таркибнинг тупроқда йиғилмаслигига, ундаги кетаётган интрификация, ўзини ўзи тозалаш жараёнига таъсир этмайдиган нормани топиш; сувдаги элементларни транслакация йўли билан ўсимлик ва унинг ҳосили таркибига ўтишини аниқлаш ва зарарсиз миқдорда эканини аниқлаш лозим бўлади. Тажриба йўли билан экинларни озуқа сифатида ҳайвонларга бериб, уларда кетаётган физиологик жараёнларни ўрганишни тақозо қилади. Хуллас, ишлатиладиган чиқинди сув экологик ҳолатни бузмаслиги шарт, шундагина корхона чиқинди сувларидан қишлоқ хўжалигининг турли соҳаларида фойдаланиш мумкин бўлади. Албатта, бунда чиқинди сувлар таркибидаги кимёвий элементларни иложи борича нормагача камайтириш йўллари ишлаб чиқиш энг асосий муаммодир. Акс ҳолда саноат корхоналари чиқинди сувларидан фойдаланишнинг иложи бўлмайд.

Ўзбекистон саноати ривож топган, қишлоқ хўжалигининг ўзига хос томонлари билан бошқа республикалардан форқланадиган республикадир.

Чиқинди суви кўп бўлган энг катта саноат корхоналарига Олмаликдаги рух, қўрғошин ва мисли жинсларни бойитиш корхонаси, Бекобод металлургия комбинати, Фарғона нефтни қайта ишлаш комбинати, Навоий азотли минерал ўғитларни ишлаб чиқиш кимё саноати, Чирчиқ электрохимкомбинати, Марғилон ипак толалари, ипакли матолар ишлаб чиқариш комбинати, Тошкент тўқимачилик комбинати ва бошқалар ишлаб чиқаришда йил ичида 6 млрд м³ дан кўпроқ чиқинди оқава сувларни ҳосил қилади (31-жадвал).

Тошкент пиллачилик фабрикасидан 1 суткада ажраладиган сув миқдори 400 м³, у чиқинди сув тиндирилгач, хлорланади, сўнг Кайҳовуз каналига ташланади.

Республиканинг ипак толалари ва матолари ишлаб чиқариш
комбинатининг чиқинди сувлари таркиби

Чиқинди сувнинг кўрсаткичлари	Ипак йиғирув ва матолар ишлаб чиқариш комбинатлари			
	Тошкент	Бухоро	Самарқанд	Марғилон
Ph	6,5-7,5	6,5-8,0	6,5-8,0	6,5-7,0
Қаттиқ моддалар мг/л	160-1000	730-830	780	380-850
Оксидланиш мгO ² /л	24-305,2	157,6-355,2	33,6-456	25-250
БПК ₅ - мг/л	37,4-248,0	203,1-248,1	280,4-375	135-245
Хлоридлар мг/л	75	12,9-55,5	7,5-55,5	36-172
Сульфатлар мг/л	25,6-172,8	23-150	30-140	33,8-278
Фосфатлар мг/л	2,8-3,3	2,5-3,0	2,6-3,2	2,3-3,1
Азот аммоний				1,9-3,9
Тузлари мг/л	8-14	10-12	12-18	8-13
Хиди баллда	Кўланса ҳид	6 баллгача	6 баллгача	6 баллгача
Хром мг/л	-	-	-	0,01-0,07
Микробларнинг сони				
Коди-титр				

Самарқанд пиллачилик фабрикасидан 1 суткада 300 м³ чиқинди сув ажралади, у тиндирилгач хлорланади, сўнг Обима-шак сув ҳавзасига ташланади. Бухоро пиллачилик фабрикасидан суткасига 500 м³ сув ажралади ва шаҳар коллекторига, сўнг Зарафшон дарёсига ташланади. Марғилон ипак йиғирув ва мато тўқиш комбинатида ҳаммаси бўлиб бир суткада 3500 м³ чиқинди сув ажралади, унга қўшимча бўёқ цехидан 1100 м³ сув қўшилади. Сув таркибида пилла қуртлари, серицин ва стрептокок — бомбикус микроби бўлади, сув юзасида парда қавати ҳам мавжуд. Бўяш цехининг чиқинди суви таркибида сода, совун, серицин, уксус кислотаси, гидросульфат, нашатир спирти ва бўёқ қолдиқлари ҳамда карбометил, целлюлоза, крахмал, декстрин куйкумлари бўлади. Умумий чиқинди сувлар миқдори бир суткада 6500 м³ га етади. Чиқинди сув Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг коллекторига ташланади, сўнг чиқинди сув парлатиш майдонларига йўналтирилади.

Юқорида зикр қилинган энгил саноат корхоналарининг чиқинди оқава сувларини тупроқ ёрдамида зарарсиз ҳолатга келтириш мақсадида олиб борилган илмий изланишлар бизнинг 1970 йилда чоп этилган китобимизда батафсил изоҳланган (Ш.Отабоев, 1970). Шунинг учун ҳам биз фақат шу чиқинди сувларни зарарсизлантириш ва улардан республикамизнинг фермер хўжаликларига экинларни суғоришда қуйида кел-

тирилган қоидалар бўйича бажарилишини таърифлаймиз. Шу қоидалар беками-кўст бажарилса, бир томондан сув ҳавзалари ифлос сувлар билан зарарланмайди, иккинчидан аҳоли ўртасида касалликлар тарқалмайди, учинчидан Республика далалари учун қўшимча тайёр сув пайдо бўлади.

Сув ҳавзаларини асрашнинг реал чора-тадбирларидан бири саноат чиқинди сувларини оқилона зарарсизлантириш, тупроқни ўғитлаш учун қишлоқ хўжалик шудгорларида шу сувлардан фойдаланиш билан суғориш учун етишмайдиган сувларнинг ўрнини тўлдиришдир. Шунинг учун ҳам чиқинди сув қандай бўлишидан қатъи назар, ундан фойдаланиш илмий жиҳатдан асосланиши зарур.

Ўзбекистонда бу борада олиб борилган илмий ишлар санитария-экологик нуқтаи назардан уларни зарарсизлантириш ва улардан фойдаланиш мақсадида илмий асосланган талаблар ишлаб чиқилди: жумладан,

- енгил саноат чиқинди сувлари, яъни Марғилон ипак йиғирув, шойи тўқиш ва бўйаш цехларидан шаклланган, ўз таркибида 0,05 мг/л хром элементини ушлаган сувлар билан бўз тупроқли ерларни вегетация даврида ва экинларни экмасдан олдин суғориш керак бўлади. Сувнинг нормаси гектарига 1500 м³ га тенг, жами вегетация давридаги сув сарфи 6000 м³/га боради.

- бўз тупроқлар, экин экилмасдан олдин пиллакашлик фабрика суви билан суғорилганда, сувнинг сарфи 2000 м³/га, вегетация даврида экиннинг сувга бўлган эҳтиёжига қараб 8000 м³/га етказиш мумкин.

- Марғилон пиллакашлик комбинати чиқинди сувлари билан донли, ем-хашак ва техник экинларни суғориш мумкин.

12.8. Қишлоқ хўжалиги тармоқларида пайдо бўладиган чиқинди сувлар

Тоза чучук сувнинг энг кўп миқдори қишлоқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлатилади. Ишлатилган сувнинг фақат 40% и қайтиб ер ости сувларига ва коллектор-дренаж сувлари сифатида очиқ сув ҳавзаларига қайтади. Аммо сувнинг кимёвий, бактериологик, гельминтологик ва органолептик хусусиятлари ўзгаради.

Д.П.Никитин (1980) ва бошқаларнинг келтирган далилларига қараганда 1 тонна буғдойни ишлаб чиқишда вегетация даврида — 1500 тонна, 1 тонна шolini ишлаб чиқиш учун — 7-12 тонна, 1 тонна пахтани олиш учун 10000 тонна сув керак бўлади. Қишлоқ хўжалигининг бошқа экинларини ишлаб чиқиш учун ҳам анчагина сув сарфланади.

Ўзбекистонда сув хўжалиги вазирлигининг маълумотига қараганда, 1989 йили суғориш учун дарёлардан 52,7 млрд куб сув олинган бўлса, 1991 йили 55,4 млрд куб сув олинди. Бунинг устига тупроққа берилаётган минерал ўғитларнинг ўсимлик томонидан ўзлаштириш коэффициенти тобора камайиши оқибатида фосфор, калий ўғитининг 30% и, азот ўғитининг 50% и ўзлаштирилмай ерда — тупроқда қолиб кетмоқда, улар секин-аста тупроқдан ювилиб, ер остига сизилиб, ер ости ва юза сув ҳавзаларини кимёвий моддалар билан зарарлаши кузатилмоқда.

Суғорилган сувлардан пайдо бўлган коллектор-дренаж сувлари 23-25 млрд куб метрга етди, уларнинг 5 млрд куб метри Амударёга, 10 млрд куб метри Сирдарёга, 8-10 млрд куб метри кичик сув ҳавзаларига ва шўр сув кўлларига ташланади.

Аммо сув ҳавзаларидаги сувларнинг экогигиеник ҳолати қандай экан? Булар қуйидагича: 1990 йилларда Табиатни муҳофаза қилиш кўмитасининг далилига қараганда, 502 та сув ишлатувчи объектлардан чиқадиган оқава чиқинди сув миқдори жами 6 млрд 208 млн куб метрга тенг, бу сув ҳавзаларига ташланадиган умумий чиқинди сувларнинг 21% ини ташкил қилади. Шулардан саноат корхоналарининг чиқинди сувлари 300 млн куб метр, очиқ сув ҳавзаларига тозаланмасдан ташланадиган сувларнинг миқдори 230 млн куб метрдир. Бу чиқинди сувлар ўз таркибида минерал ўғит қолдиқлари, нефт маҳсулотлари, хлор, капролактан, ацетон, фторидлар, оғир рангли металллар ва ўзига хос (специфик) зарарли омилларни ушлайди. Масалан, Фарғонанинг Тошлоқ туманидаги ер ости сув ҳавзалари юзаси 3 мм қалинликда нефт пардаси билан қопланган, Фарғона фуран бирикмалари ишлаб чиқиш заводи зоналаридаги ер ости сувларининг фуран бирикмалари билан ифлосланаётгани кишиларни ташвишга солмоқда.

12. 9. Чорвачилик фермалари чиқинди сувларининг таърифи ва сув ҳавзалари муҳофазаси

Замон талабига жавоб берадиган, режа асосида қурилган фермалар кўп томондан гигиеник талабларга жавоб беради. Улар водопровод системаси билан маҳаллий канализацияга эгадир, ҳосил бўладиган чиқинди сувлар тозалаш иншоотларига тушади.

Ҳосил бўладиган чиқинди сувлар — асосан суюқ гўнг бўлиб, миқдори ҳар бир фермада молларнинг сонига, водопровод системасига боғланганлигига қараб бир-бирларидан фарқланади.

Суюқ гўнг кўп компонентли таркибга эга бўлиб, катта миқдордаги органик моддаларга эга, улардан ташқари жуда кўп миқдорда микроблар, гельминт тухумлари учрайди. Шунинг учун ҳам оддий сунъий биологик тозалаш услублари чиқинди сувни тозалаш мумкин бўлган даражасигача тозалаб беролмайди. Бундай чиқинди сувларни астойдил охиригача тозалаш учун асосан тиндиргичдан сўнг суғориш майдонларига тупроқ ёрдамида зарарсиз ҳолатга келтириш мумкин.

Аммо ҳар қандай ҳолатда чорвачилик фермаларида ҳосил бўладиган чиқиндилар эколого-гигиеник ҳолатни сақлаш мақсадида, авваламбор, уларга илмий асосда баҳо берилиши керак, кейинчалик зарарсиз ҳолатга келтиришнинг чора-тадбирларини ишлаб чиқиш зарур бўлади.

Гап шундаки, чорвачилик фермаларидан чиқадиغان чиқинди ахлатлар эпидемиологик жиҳатдан хавфлилиги — уларда жуда катта миқдорда микробларнинг ва гельминт тухумларининг борлиги — бир томондан бўлса, иккинчи томондан заҳарли хусусиятга эга бўлган моддаларнинг борлигидир. Қорамол ва чўчқаларнинг гўнглирида патоген ичак таёқчалар гуруҳи (эшерихиоз), бруцеллез, туберкулёз, лептоспироз, КУ-лихорадка, паратиф гуруҳи бўлиб, инсон соғлиги учун хавфлидир. Чўчқаларнинг суюқ гўнгидан 22 дан 53 гача салмонелла штаммлари топилган, 11 дан 21 гача энтеровируслар штаммлари аниқланган.

Украина Республикасида олиб борилган изланишлар шуни таъкидлайдики, инсон билан ҳайвонлар ўртасида микроб гуруҳи алмашинуви рўй бермоқда. Жумладан, ҳайвонлар ва қушлар ахлатида аниқланган патоген эшерихиянинг серологик гу-

руҳи 078 (12,5%) штаммаси аниқланган бўлса, бошқа штаммалар 02 (6,8%); 026 (5,3%); 0111 (4,2%); 0119 (2,6%); 055 (2,6%) миқдорида аниқланган. Украина санитария ва эпидемиология станцияларининг изланишлари қуйидагиларни аниқлади: чиқинди сувлардан, юза сув ҳавзаларидан қўл ювилганда ҳосил бўлган сувдан ва бошқалардан ажратилган эшерихия гуруҳида кўпроқ 0124 (12,9%); 0151 (11,2%); 0111 (9,2%), 055 (7,1%)% 026 (5,9%) штаммалари топилди. Қизиги шундаки, икки ёшгача бўлган болалардан (ахлатидан) ажратилган патоген эшерихия штаммалари қуйидагича: 0111 (21,9%); 0119 (10,6%); 055 (9,5%); 0124 (7,4%); 0151 (7,1%). Фактлар шуни кўрсатдики, одам организмидан топилган эшерихия гуруҳ штаммалари ҳайвонлар организмидеги штаммаларни қайтаради.

Демак, ҳайвон чиқиндилари билан ифлосланган атроф-муҳит объектлари орқали микроблар инсон организмга ўтади ва зарарлайди. Ҳайвонларнинг ахлати орқали 100 га яқин касалликлар микроб ва гельминтлар одамга юқиши мумкин экан. Ҳайвонларнинг ахлати таркибидаги патоген микроорганизмлар узоқ вақт атроф-муҳит таъсиридан зарарланмай яшаши мумкин. Чунки гўнг микроб ва гельминт тухумларини узоқ вақт сақлайдиган яхши шароитдир.

Агар суюқ гўнглари икки фракцияга бўлинса, улар таркибидаги микроблар, гельминт тухумлари ўрганилса, фактлар қуйидагича: гўнгнинг суюқ қисмидаги, қаттиқ фракциядаги ва чўкмадаги микроблар 1 мл суюқликда ёки 1 г қаттиқ гўнгда миллионлаб колониялар аниқланади, коли-титр 10³-10⁶, гельминтлар 1 кг ахлатнинг қаттиқ қисмида ўнлаб, юзлаб миқдорда топилади.

Юқорида зикр қилинганлардан кўриниб турибдики, чорвачилик фермаларининг чиқинди ахлатлари атроф-муҳит учун, улар орқали аҳолига катта зарар етказиши мумкинлиги аниқ бўлди (32-жадвал).

**Чорвачилик комплекси ахлатларининг (суюк гўнг)
характеристикаси**

Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Гўннинг суёқ оқаваси	
		Чўчка ахлати	Қорамол ахлати
pH		7,1-7,2	6,0-7,7
Осиғлик моддалар	Мг/л	12400-20750	1280-860
Қурук қолдик	Мг/л	18500	3700-5000
Умумий азот	Мг/л	1700-4400	1300-3900
Азот аммиак	Мг/л	640-1400	1400-2400
Азот нитрат	Мг/л	0,0-0,8	0,0-0,2
Хлоридлар	Мг/л	140-600	120-960
ХПК	мгО ₂ /л	7600-40000	5900-11700
БПК ₅	мгО ₂ /л	2900-6700	1800-9200
Ичак таёкчалари бактериялар гурухи		10 ⁴ -3,8*10 ⁶	10 ³ -3*10 ⁵
Энтерококклар		0,0:2*10 ⁶	2*10 ⁶ -7*10 ⁵
Стафилококклар		10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ⁵ -10 ⁷
Сальмонеллалар		Ҳамма намуналарида аниқланди	
Гельминт тухумлари	1 литрда	160-430	

Кейинги йилларда тупроқнинг ҳосилдорлигини оширишда асосий ролни минерал ўғитлар оқибатида тупроқдаги ҳосилни кўтарувчи омил — гумус эканлиги хотирамиздан кўтарилиб қолди. Мисол — Собиқ Йттифоқ даврида 1 гектар ерга солинадиган органик ўғитлар (гўнг) 3,6 тоннага тушиб кетди, РСФСР да — 2,8 т/га тўғри келган. Бизнинг республикамизда 3-4 тоннадан ортиқ эмас. Шунинг учун ҳам аҳоли ҳожатхонасидаги ахлатлар ҳам чиқарилмоқда.

Бундай ҳолат — яъни, органик ўғитларнинг шудгорга кам ташланиши тупроқ таркибидаги гумус миқдорининг пасайишига, бу ўз навбатида, гектарига олинadиган ҳосилдорликнинг камайиб кетишига сабаб бўлмоқда.

Демак, ернинг ҳосилдорлигини ошириш мақсадида илмий асосланган ўғитларни шудгорга солиш тупроқнинг экологик ҳолатини яхшилайти, иккинчи томондан биосферанинг умумий режимини меъёрда ушлаб туради.

Инсоннинг фаолияти таъсири натижасида тупроқдаги табиий элементларнинг миқдор ва сифат томондан ўзгариши умумий моддалар алмашилиши балансини бузади. Шунинг учун ҳам тупроқдан олинган элементлар тупроққа қайтарилиши керак, акс ҳолда, биологик модда алмашилиши жараёни ўзгаради. Тупроқда минерал элементларнинг етишмаслиги қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини пасайтириб юборади, ўсимликда кетадиган физиологик жараёнлар, яъни ўсимликларнинг ўсиши, ривож пасаяди, ўсимликка зарар берувчи микроблар, ҳашаротлар кўпаяди. Натижада ўсимликлар қанча озуқа моддаларини тупроқдан олмасин, уларни тупроққа қайтаради ва тупроқдагина ҳосилдорлик ўз ўрнига келади.

Шунинг учун ҳам шудгорларга ҳайвонларнинг гўнгини ташлаш ҳосилдорликни кўтаришга ёрдам беради, чунки 50-70% азот, аммоний азот сифатида бўлгани учун ўсимликлар, экинлар томонидан яхши ўзлаштирилади, фосфор эса гўнгда органик бирикмалар сифатида бўлганидан яхши ўзлаштирилади, калий эса эриган ҳолатда бўлади ва ўсимлик илдизи орқали яхши шимилади.

Умуман, шуни айтиш зарурки, гўнг ва унинг суюқ, қуюқ фракцияларини илмий асосда, тупроқларнинг типига қараб, нормасини аниқлаб, сўнгра ишлатилса, ўсимликнинг ҳосилдорлиги, тупроқнинг экологик ҳолати яхшиланишига ва минерал ўғитларнинг иқтисод қилинишига олиб келади.

Аммо суюқ ёки қуюқ гўнглари зарарсиз ҳолатга келтирмай тупроққа солиш, уни бошқа муҳитларни ифлослантирувчи иккиламчи факторга айлантириб қўяди.

Бу тўғрисида ВАСХНИЛ академиги А.А.Поляков (1980 й.) шундай дейди: “тупроқ патоген микробларни табиий муҳитнинг бошқа объектларига узатувчи, берувчи, қўпол қилиб айтганда, улар билан зарарловчи объектга айланади”. Яъни биогеоценознинг ажралмас компоненти бўлмиш ифлосланган тупроқнинг ўзи билан чамбарчас боғланган бошқа муҳитларни: ҳавони, сувни, ўсимлик дунёсини ва улар орқали ҳайвонот дунёсини ва инсонни зарарловчи омилга айланади.

Баъзи бир олимларнинг фикри ва далилларига қараганда, қорамол ва чўчқа гўнги гектарига 50-100 тонна солингандан сўнг — тупроқнинг бир гектаридаги ифлосланиш 21 млн га етганлиги маълум. Қизиги шундаки, микроблар билан ифлос-

ланиш 100 см ер қаърида ҳам кузатилган. Микроблардан тупроқни тозаланиш 3,5-7 ойгача, баъзи бир ҳолатларда бир йил давомида ҳам тозаланмайди. Бу ҳолат эпидемиологик, гигиеник нуқтаи назардан анча хавфли бўлиб, айниқса, ичак таёқчалари гуруҳи узоқ вақтгача тупроқда яшай олади.

З.И.Исмоиловнинг (1982) Ўзбекистоннинг турли тупроқлари шароитида олиб борган изланишлари натижаси куйидагича бўлди: қорамолдан ажратиб олинган эталонли ва эпизодик туберкулёз штаммалари текширилганда, уларнинг ҳаётга мослашиши оқибатида, тупроқнинг 0-2 см чуқурлигида 60 кун, 2-10 см чуқурлигида 335 кун яшагани маълум бўлади.

И.Т.Нечвал (1982) далилига қараганда 2 см ли тупроқ чуқурида туберкулёз микроблари 7 ойгача, 12 см чуқурликда 16 ой яшаган.

Ж.Эллис (1978) фикрича, микробларнинг яшашига ташқи ҳарорат — ёз ойларида салбий таъсир кўрсатади. Аммо улар ичида лептоспира, бруцеллёр, ичак таёқчалари, энтерококклар, салмонеллалар қуёш нури таъсирига жуда сезгир. Салмонелла микроблари тупроқда 5 кундан 968 кунгача, қуруқ тупроқда бруцелла микроби 37 кун, яхлаган тупроқда 824 кун, энтеровируслар 25 кундан 170 кунгача яшайди.

Хуллас, микроблар турлари, уларнинг яшаш даври кўпгина муҳитий шароитларга боғлиқ. Тупроқни тез-тез шамоллатиш (ҳайдаш) қуёшнинг иссиқ нурлари, ультрафиолети, тупроқдаги фагацитоз жараёни, уларнинг сапрофит микроблари билан кўпроқ таъминлангани, патоген микробларга салбий таъсир этиб йўқ қилишга олиб боради.

Демак, қишлоқ хўжалиги экинларидан яхшироқ ҳосил олиш учун ерни ўғитлаш зарур, органик ўғитлар — гўнг билан ўғитлаш айна муддао. Аммо унинг салбий томонларини жиддий ўйлаб, тупроқни зарарсизлантирувчи хусусиятидан фойдаланиш мумкин. Гўнгни ота-буваларимиз асрлар давомида ақлаковат билан муаммосиз қўллаб келганлар. Биз ҳам тўғри йўлни топиб, масалани ижобий ҳал этиб, сув ҳавзаларини чорвачилик фермалари оқава сувларидан муҳофаза қилишимиз керак.

В.Ноллон ва унинг ходимлари (1982 й) суюқ гўнглarning очиқ сув ҳавзаларига ташланиши оқибатида чиқинди сув ташланаётган жойдан 100 м пастроқдан олинган намунада ичак таёқчаси — бактерияси 100 мл сувда 3412, 1200 метрли масо-

фада — 527 бактерия аниқлаган. Бу фактдан кўриниб турибдики, чиқинди сувлар сув ҳавзасига ташланишидан илгари тозаланиши шарт, сўнгра ташласа бўлади.

Баъзи бир ҳолатларда 1 гектар шудгор 2000-2500 м³ суюқ гўнг билан суғорилганда коллектор сувлари орқали очиқ сув ҳавзасига тушган сув унинг коли-титрини 0,4 дан 0,0001 га тушириб юборган. Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Агар суюқ гўнгни қишлоқ хўжалиги ерларида ишлатиш мўлжалланган бўлса (аслида керак), уларни олдин зарарсиз ҳолатга келтириб, сўнгра мўлжалланган экинларни суғориш ёки очиқ сув ҳавзаларига ташлаш мумкин. Ташлашдан олдин қуйидаги вазифалар бажарилиши шарт:

1. Чорвачилик комплексларида ҳайвонлар турадиган жойдан гўнг механик усуллар билан транспортлар ёрдамида карантин хоналарига (катта ҳажмли мосламаларга) йўналтирилади. У ерда гўнг энг камида 6 кун сақланади. Агар гўнг патоген микроблар билан зарарланган бўлса, у ҳолда гўнг дезинфекция эритмалари билан намланиб, сўнгра ёқиб ташланади. Дезинфекцияловчи моддалар сифатида формальдегид, аммиак ишлатилиши мумкин. Гўнгнинг ҳажмига, дезинфекция қилувчи модданинг сарфига ва инфекцияларнинг патогенлигига қараб, уларнинг контакт вақти 3 соатдан 24 соатгача давом этиши мумкин, гоҳо 72 соатга ҳам чўзилади.

2. Эпизоотия вақтида суюқ гўнгни зарарсизлантириш учун стационар шароити 0,2 атмосфера босимида, юқори ҳарорат 130°C пор билан зарарсизлантириш мумкин. Гўнгнинг намлиги 93-94% бўлганда дезинфекция вақти — 25 минут, 95-97% бўлганда — 15 минут ва 97 дан ортса — 10 минут давом этади.

3. Гўнгнинг қуюқ-қаттиқ фракциясини ва компост қилинган гўнгнинг карантин вақти ўтгандан сўнг буртада биотермик услубдан фойдаланиб зарарсизлантирилади (баландлиги — 2 метр, эни — 2-2,5 метр, усти сув ўтказмайдиган қават билан беркитилади). Буртадаги компостнинг намлиги 70% бўлса, унинг пишиши учун 30 кун етарли, совуқ вақтида 2 ой, намлиги 80% бўлса, 6 ойгача компост буртада ушланиши керак.

Юқорида зикр қилинган талаблар амалга оширилганда, гўнг фракциялари ва чўкма эпидемик нуқтаи назардан хавфсиз бўлиши шарт.

4. Чорвачилик ферма комплексларининг гўнгларида фойдаланилганда майдонлар билан аҳоли турар жойлари, шунингдек, дам олиш зоналари ва юза сув ҳавзалари орасида санитария ҳимоя зоналари кўзда тутилади, айниқса, суюқ гўнг билан ёмғир каби трубалар ёрдамида сочилса, ҳимоя зоналари 300, 500, 1000 метрли бўлади. Бу масофалар гидропултларнинг суюқ гўнгни узоққа, ўртача узоқликка ва яқин масофага сочишига боғлиқ.

5. Шудгор суюқ гўнг билан суғорилганда ер ости сувларининг ифлосланишдан холи бўлиши учун — энг камида 1,5 метр чуқурликда бўлиши керак.

6. Суюқ ёки қуюқ гўнг билан суғорилган озиклантирилган майдонлардан ёгингарчилик вақтида гўнглари ювилиб, сув ҳавзаларига тушишининг олдини олиш мақсадида, ер атрофларини тупроқ билан шиббалаб 30-40 см балангликда кўтарилади, унинг эни 60-70 см бўлади.

7. Гўнгнинг суюқ фракцияси билан майдонлар суғорилганда тупроқнинг сув шимиш хусусияти ва азотга бўлган эҳтиёжи назарда тутилиши керак. Агар суюқ гўнг билан суғориш даври вегетация даврига тўғри келмаса, у ҳолда суғорилган ер майдони селгигандан сўнг ҳайдалади, шунда суюқ гўнгнинг зарарсиз ҳолатга келиши тезлашади.

8. Ер майдонларини гўнг билан ўғитлашда азот бўйича йил давомида бир гектарига 300 кг дан ошмаслиги, фосфор бўйича 120 кг, калий бўйича 250 кг норма деса бўлади.

9. Санитария-эпидемиология департаменти чорвачилик фермалари ахлатларини ерни ўғитлаш учун ишлатсалар уларни назорат қилиб туришлари шарт. Улар одатда олдин огоҳлантириш санитария назоратини, сўнгра жорий назоратни уюштирадлар.

10. Чорвачилик комплекслари гўнглариининг таркибида патоген микроблар, гельминт тухумлари бўлса, уларнинг ўғит сифатида шудгорларда ишлатилиши ман этилади.

11. Тупроқнинг ўзини ўзи тозалаш хусусиятини, гўнг ишлатилган жойлардаги экин маҳсулотлари устидан санитария назоратларини олиб боришда қуйидаги кўрсаткичларга аҳамият берилади: рН, намлик, бактериологик, гельминтологик кўрсаткичлар; хлоридлар, органик моддалар, азот, аммиак, азот нитрат, коли-титр, умумий микроблар сони, тупроқдаги сапрофит микроблар сони, салмонеллалар борлиги, гельминт

тухумларининг бўлиши ва бошқалар назорат қилинади.

Қорамол фермаларида ҳосил бўладиган чиқинди, суяқ гўнгни Ўзбекистоннинг иссиқ иқлимли ҳудудларида зарарсиз ҳолатга келтириш ва қишлоқ хўжалигининг турли соҳаларида тозаланган чиқинди сувларни суғориш учун ишлатиш мумкин. Шундай услублар Сирдарё вилояти сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш чора-тадбирларида ижобий натижалар берди ва баъзи бир муаммоларни ечишга муваффақ бўлинди (33-жаввал).

33-жадвал

Қорамол фермаларида чиқинди сувлар таркиби
(Миров, 1987й)

Чиқинди сув кўрсаткичлари	Тиндиргичга тушиши олдиан		60 давомда тиндиргичдан сўнг	
	Фаслнинг салқин вакти	Фаслнинг иссиқ вакти	Фаслнинг салқин вакти	Фаслнинг иссиқ вакти
pH	7.13±0.08	7.39±0.08	7.18±0.08	7.3±0.03
Осиглик моддалар мг/л	4461.0±3.5	4916.1±214	1187.0±23.7	1187.2±207.9
Аммоний тузлари мг/л	455±56.6	2015.0±69	379.5±2.7	381.2±92.9
Оксидланиш мгO ₂ /л	8103.6±506	8776.9±56.6	6044.3±243.0	6373.0±82.2
Азот нитрати, мг/л	0.83±0.12	6.12±0.22	8.37±0.87	11.5±2.13
Умумий азот мг/л	1343.5±37.4	680.8±14.7	352.5±22.4	485±22.4
БПК ₂₀ мг/л	3400.1±158.6	2606±95.1	2292.3±54.1	2301±11.34
Сулфатлар мг/л	35.9±5.3	466.0±0.42	27.96±0.74	23.68±0.19
Коли-титр	1*10 ⁻⁷	1*10 ⁻⁵	1*10 ⁻⁵	1*10 ⁻⁵
Микроблар сони	4*10 ⁸	4*10 ⁸	1.3*10 ⁸	2.2*10 ⁸

Қорамол ферма комплексида чиқадиган чиқинди сув бир суткада 5000 м³, унинг таркибида кўп миқдорда органик моддалар — азот бирикмалари, хлоридлар ва бошқалар мавжуд. Чиқинди сув тиндиргичда 30 кун давомда 66-79% осиглик моддалардан тозаланади, аммо микробларнинг камайиши 50% га етади, анализ учун олинган 20% намуналарда патоген мик-

роорганизмлар аниқланди. 60 кунли тиндиришда осифлиқ моддалар 74-82% га камаяди. Оксидланиш 74%, аммоний тузлари 4,9-5,2 маротаба, БПК5 2,1-4 маротаба колититр камаяди (жадвалга қаранг), патоген вирус ва бактериялар аниқланмайди. Демак, суюқ гўнг чиқиндиларини иссиқ шароитда 20 ой давомида тиндиргичда ушлаб туриш зарурлигини тақозо этади. Шу давр ичида сув шартли тозаланади. Тиндирилган сув билан керакли майдонлар суғорилганда (1 га шудгорга умумий азот ҳисобида 100, 200, 300, 400, 500 кг солинса) тажрибанинг ҳамма вариантларида тупроқда азот ва калий тузларининг йиғилиши кузатилади. Жумладан, 100-300 кг солинганда 2-3 марта, 400-500 кг да 6-7 марта аммоний тузлари ва сульфатларнинг кўпроқ йиғилиши аниқланди. Ж.Мировнинг (1987 й) фикрича, суюқ гўнгни 2 ойлик тиндиришдан сўнг умумий азот ҳисобида йил давомида ерга 300 кг солиш мумкин. Аммо суюқ гўнг тоза ариқ суви билан 10-12 марта суюлтирилиши лозим. Суғориш 3-5 марта қайтарилади ва тавсия қилинган умумий ҳисобда азот 1 га ерга 300 кг солинади. Шундай услуб билан суғоришда ер ости сувлари Сирдарё шароитида зарарланмас экан ҳамда тупроқ бактериялари билан ифлосланмайди.

12.10. Саноат корхоналари чиқинди сувларини канализациялашнинг ўзига хос томонлари

Саноат корхоналарининг чиқинди сувларини уларнинг худудидан чиқариш ёки канализацияга оқизиш учун, ҳар бир цехда пайдо бўладиган чиқинди сувни чиқариб юбориш учун ички майдон ва ташқи майдон канализациясини проект асосида қуриш кўзда тутилиши шарт.

1. Саноат корхонаси ички майдон канализацияси комплекс тармоқлардан иборат бўлиб, ўзига хос насос станцияси, цех сувларини тозалаш маҳаллий мосламалари ўрнатилиши керак.

2. Ташқи майдон канализация иншоотларига — ташқи канализация тармоқлари, коллектор, насос станциялари ва тозалаш иншоотлари киради. Мабодо, саноат корхоналаридан чиқадиган чиқинди сув ўз таркиби билан шаҳар канализация сувига тўғри келса, унда ташқи майдон канализацияси шаҳарнинг умумий канализация тармоғига уланиши мумкин. Бу ҳолат

шаҳарнинг ва саноат корхонасининг бош план ва режаларида ўз аксини топиши керак. Одатда, саноат корхоналарининг тозалаш иншоотлари уларнинг канализация қилиниши керак бўлган майдонида жойлаштирилиши керак. Канализация схемаларини танлашда қуйидагиларга аҳамият берилиши лозим:

1. Ҳар бир технологик жараёнларда ишлатиладиган сувнинг сифатига ва миқдорига.

2. Айрим цехлардан ажралиб чиқадиган чиқинди сувларнинг таркибига, хусусиятига ва уларни цехлардан олиб чиқиб кетиш шароитига.

3. Технологик жараёнларга янгилик киргазиб, жараёнларда ишлатиладиган сувни камайтириш мумкинлигига.

4. Чиқинди сув таркибидаги фойдали кимёвий моддаларни ажратиб олиш ва фойдаланиш мумкинлигига.

5. Цехлардан ифлосланмаган чиқинди сувларни қайта ишлатиш мумкинлигига ёки тозалангандан сўнг ишлатиш мумкинлигига.

6. Саноат корхоналарига яқин жойлашган ва бошқа саноат корхоналарини чиқинди сувларни қўшиб канализациялаш мумкинлигига ҳамда аҳоли тураржой канализациясини улаш ва комплекс фойдаланиш мумкинлигига.

7. Технологик жараёнларда тозаланган, зарарсизлантирилган ва бошқа объектдан чиққан чиқинди сувлардан қайта фойдаланиш мумкинлигига.

8. Саноат корхоналаридан чиққан чиқинди сувлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш мумкинлигига.

9. Ишлаб чиқариш корхоналаридан, цехлардан ажралиб чиққан чиқинди сувларни тозалаш учун (локал) алоҳида маҳаллий тозалаш иншоотларини қуриш мумкинлигига.

10. Чиқинди сувлар мабодо сув ҳавзаларига ташланса, у ҳолда тоза сув ҳавзаларида ўзини ўзи тозалаш жараёнига, чиқинди сувнинг сув ҳавзасига ташланиши шартларига амал қилинганлигига ва чиқинди сувларнинг тозаланиши даражасига аҳамият бериш шарт.

11. Чиқинди сувларни тозалаш ва зарарсиз ҳолатга келтиришда янги-янги услублардан фойдаланилади.

Одатда, ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувлари унинг таркибидаги зарарли кимёвий омилларнинг хусусиятига қараб, уларнинг концентрацияси сувнинг миқдори ва

пайдо бўлган жойларига қараб, уларнинг ҳар бирига мустақил канализация трубалари билан алоҳида оқизилади: жумладан, кучли ифлосланган сувларга, кучсиз ифлосланганларга, заҳарли кимёвий моддалар ушланган чиқинди сувларга, кислотали, ишқорли, ўта минераллашган, ёғ, ёғсимон моддалар ушловчи чиқинди сувларга, толалар ва юза актив модда ушловчи чиқинди сувларга алоҳида қурилади.

Саноат корхоналарида пайдо бўлган хўжалик-маиший, ювениш ва бошқалардан пайдо бўладиган чиқинди сувлар учун алоҳида тозалаш иншооти қурилади ёки шаҳар канализациясига қўшилади.

Гоҳо саноат корхоналари чиқинди сувларининг таркиби хўжалик ҳаётини чиқинди сувлар таркибига тўғри келса, шундагина канализация шахобчаларини бирлаштириш мумкин, аммо саноат корхоналари чиқинди сувларининг таркибидаги кимёвий моддалар миқдори рухсат этилган миқдорга тенг бўлгандагина бу ишни амалга ошириш мумкин. Саноат корхоналари майдонларидан оқиб тушадиган ёғингарчилик сувлари алоҳида канализацияланади ёки ифлосланмаган қорхона сувлари канализациясига қўшиб оқизилади. Аммо ёғингарчилик сувлари тўпланадиган майдонларидан, суюқ ва қаттиқ ёқилғи, ёғ, бўёқ хом ашёлари билан ифлосланган бўлса, саноат корхоналарининг ифлосланган чиқинди сувлари канализацияга қўшилади ва тозалаш иншоотларига йўналтирилади.

Қўпинча цехларнинг олдида кичик локал тозалаш иншоотларида ёғ, мой, бензин, нефт маҳсулотларини ушлаб қолувчи, хом ашё толаларини, смолаларни ушлаб қолувчи мосламалар, кислотали ва ишқорли чиқинди сувлар учун нейтраллизатор ўрнатилади, хромли цианидлар ва бошқа заҳарли моддалар ушлаган чиқинди сувларни зарарсиз ҳолатга келтириш учун қўшимча тадбирлар қўрилади.

Саноат чиқинди сувларини алоҳида канализациялашдан мақсад кимёвий моддаларнинг реакция бўлиб портлаб кетиши, ёниб кетиши, канализация трубаларида қуйқум ва чўкмаларнинг пайдо бўлиши, уларнинг кислота ва ишқорлар таъсирида емирилишининг олдини олиш учун амалга оширилади.

Қўшма канализацияда кўп моддалар кимёвий реакцияга киришиб, тозалаш иншоотларида тозалаш жараёнларига зарари тегиши мумкин, бунинг устига қимматли керакли моддаларни утилизация қилиш қийинлашиши мумкин. Шунинг учун ҳир хил

ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувларини тозалаш услублари бир хил эмас. Масалан, анилин, нитробензол, нитротолуол, нитрофенол, хлор бензол, альдегид, кетонларни чиқинди сувлардан йўқотиш учун сорбцион услублардан фойдаланилса, чиқинди сув таркибидаги смола, қурум, ароматик карбон сувларни бензин билан ажратиб олиш мумкин, натижада ифлосланган сувдаги омиллар миқдори 30 мартабага камаяди.

Баъзи бир саноат корхоналарининг чиқинди сувлари таркибидаги қийин парчаланадиган, оксидланадиган моддаларни йўқотиш учун коагуляция, филтрлаш, ион алмаштиниш ва озон билан тозалаш услублари қўлланилади. Бунинг учун биологик услублардан, аэротенклардан, биофилтрлардан фойдаланилади, чиқинди сувлар албатта олдин сим тўрлардан, қум ушлагич ва тингичлардан ўтказилиши керак бўлади. Чиқинди сувларни тозалашда куйидаги услублардан бирини танлаш мумкин (34-жадвал).

Саноат корхоналари чиқинди сувларининг таркибида ўзига хос хусусиятга эга бўлган кимёвий моддалар ушлагани учун уларни умумий шаҳар канализациясига ташлаш маълум таълабларга жавоб бергандагина амалга оширилади.

1. Канализация ва тозалаш иншоотлари ишини издан чиқармаса;

2. Чиқинди сув таркибидаги осимлик моддалар ва сузиб юрувчи моддалар миқдори бир литр сувда 500 мг дан ортиқ бўлмаса;

3. Канализация тармоқларини тижкилиб қоладиган нарсалар билан труба тешикларини беркилиб қўймаса, деворларида чуқмалар ҳосил қилмаса;

4. Канализация трубаларини, иншоот тармоқлари ва ускуналарини емириб ташламаса;

5. Ёқилган моддаларини, яритан қоладиган газ ва газга ўхшаш моддалар, ёниб кетадиган, портлайдиган моддалар ушламаса;

6. Тозалаш иншоотларидаги биологик тозалаш жараёнида зарар берувчи концентративда зарарли омилларни ушламаса;

7. Чиқинди сувининг ҳарорати 40°C дан юқори бўлмаса.

Чиқинди сув таркибидаги моддалар концентрацияси мг/л да
Турли моддаларни ушлаган чиқинди сувларни тозалаш услуби

Чиқинди сув таркибидаги моддалар концентрацияси мг/л да	Турли моддаларни ушлаган чиқинди сувларни тозалаш услуби			Кўпрок ноорганик моддаларга эга
	Кўпрок органик моддаларга эга бўлган, кайнаш ҳарорати °С да			
	< 120	120-250	> 250	
1-500	Биологик, кимёвий, сорбцион		Кимёвий, сорбцион	Механик, кимёвий, сорбцион
500-5000	Кимёвий (азонлаш, хлорлаш), сорбцион суюқ фазали оксидлантириш, биологик услуб билан тозалаш, ўчоқда ёкиш	Кимёвий сорбцион, экстракцион, суюқ фазали оксидлаш, биологик тозалаш услубларидан фойдаланиш, ўчоқда ёкиш	Сорбцион, суюқ фазали оксидлаш, биологик услублардан фойдаланиш ва ўчоқда ёкиш	Механик сорбцион парлатиш
5000-30000	Кимёвий, экстракцион, суюқ фазали оксидлаш, биологик услублар билан охиригача тозалаш			Механик портлатиш, тупроққа кўмиш, куритиш ва бошқалар
> 30000	Экстракцион, суюқ фазали оксидлаш, тозаланиш бошка услублар билан охиригача етказиш ва печларда ёкиш			Худди шунингдек

Эслатма: эпидемиологик, гигиеник ва экологик жиҳатдан хавфли бўлган, портлаши, ёниб кетиши мумкин бўлган бирикмали чиқинди сувлар фақатгина берк канализацияларда олиб чиқиб кетилади, тозалаш иншоотларига етказилади.

Бу чиқинди сувларга қўйилган талаб бажарилгандагина улар канализацияга оқизилиши мумкин, акс ҳолда бундай чиқинди сувлар олдин тозаланиши керак бўлади.

Чиқинди сувлар ўз таркибида кўп миқдорда радиоактив, заҳарли моддалар ушласа, бактериялар, гельминтлар билан ифлосланган бўлса, улар зарарсиз ҳолатга келтирилиши шарт. Кислотали, ишқорий реакцияга эга бўлган чиқинди сувлар нейтралланиши керак. Шунинг учун ҳам ҳар қандай корхоналарнинг чиқинди сувлари жадвалда кўрсатилган услублар ёрдамида тозаланмоғи ва зарарсизлантирилиши шарт.

12.11. Ишлаб чиқариш корхона сувларини механик услублар билан тозалаш

Бу услуб ёрдамида чиқинди сувлар таркибидаги эримаган минерал ва органик аралашмалар ажратиб олинади. Механик услубдан фойдаланишнинг аҳамияти шундаки, чиқинди сувни кейинги тозалаш босқичларига тайёрлашдир. Яъни, сувни тўла-тўқис зарарли омиллардан бошқа услублар ёрдамида зарарсизлантириш ва жараённи охириги босқичгача етказиш. Жумладан, чиқинди сувни сим тўрлардан, кум ушлагич иншоотидан ўтказиш, кейинги босқичда тиндириш ва филтрлаш, керак бўлса хлорлаш, озонлаш ва бошқалар. Механик тозалаш услублари сувдан кўпол нарсаларни, осифлиқ моддаларни, кумларни ва бошқаларни ажратиб олишга имкон беради. Бу услуб билан 90-95% осифлиқ моддалардан, 20-25% органик зарарли омиллар сувдан ажратиб олинади. Коллоид ҳолатидаги моддалар филтрлаш жараёни ёрдамида ушлаб қолинади. Агар осифлиқ моддалар миқдори 1 литр сувга 50 мг тўғри келса, унда коагуляция ва тиндириш услубларидан фойдаланиш мумкин. Механик услубларни ривожлантириб, янги пиланишлар технологик жараёнларга киритилса, жумладан: кўп полкали тиндиргичлар, турли филтрлар, гидроциклонлар, синтетик филтрларнинг янги технологик жараёнга кириб келиши иншоотларнинг самарали ишлашига олиб келади ва чиқинди сувларни тезроқ берк системага қайта ишлатишга ёрдам беради ҳамда қимматбаҳо услубларни ишлаб чиқишга кетадиган сарфни қисқартиришга имкон беради.

А. Сим тўрлар. Чиқинди сувларнинг ўзи оқиб келадиган катта трубалар, коллекторларга сим тўрлар ўрнатилади. Кўпгина РМУ типидagi ва МГ типидagi хаскаш билан тозалайдиган сим тўрлар ўрнатилади. Хаскашга илинган кўпол чиқиндилар контейнерларга ташланади, улар тўлгач, майдалаш цехига жўнатилади. Сим тўрлар ораси 16 мм га тенг.

Б. Кум ушлагичлар. Бу иншоотлар чиқинди сув таркибидаги 0,2-0,25 мм минерал заррачаларни ушлаб қолишга мўлжалланган. Кум ушлагичлар икки бўлимдан иборат бўлиб, доимо ишлаб турмоқлари зарур. Кум ушлагичлар саноат корхоналари чиқинди сувларининг ҳаммасини ўтказишга мўлжаллаб қурилади. Горизонтал кум ушлагичлар одатда корхоналардан чиқадиган

чиқинди сувларининг қумини ушлашга мослашган, чиқинди сувлар нейтрал ёки кучсиз ишқорий реакцияга эга бўлади.

Чиқинди сувлар қум ушлагичларга сим тўрлардан ўтгач, сўнг йўналтирилади, новлар ёрдамида тингичларга юборилади. Қум ушлагичлардаги чўкмалар гидроэлеваторлар ёрдамида олинади. Агар қум нефт маҳсулотлари билан аралашиб, чўкма ҳосил қилса, у ҳолда чўкма кучли босимли гидроциклонлар ёрдамида ювилади.

Қум ушлагичлар турлича бўлиб, 100–280 минг m^3 сувни ўтказишга мўлжалланган бўлади, баъзилари ундан ҳам кўпроқ чиқинди сувни ўтказиши мумкин.

Баъзи бир қум ушлагичлар шамоллатиб турилади, улар қум заррачаларининг гидравлик йириклигида бўлиб, диаметри 13–18 мм, сувнинг оқиш тезлиги 0,08–0,12 м/с га тенг. Бундай қум ушлагичлар 240–280 минг m^3 сувни 1 суткада ўтказишади. Аэротор мосламалар қум ушлагичларнинг тагига ўрганилади. Чиқинди сувни шамоллатиш учун 1 соатга уларнинг сув ўтказиш миқдорига қараб 200 дан 920 m^3 га етиши мумкин. Агар қум ушлагичнинг кенглиги — 4,5 метр, чуқурлиги — 2,8 метр, узунлиги — 18 метр бўлиб, суткасига 280 мин m^3 сувни ўтказиб турса, унда ҳавонинг сарфи — соатига 920 m^3 бўлади. Сувнинг шамоллатилиши баъзи бир органик моддаларнинг оксидланишига, яъни парчаланишига ёрдам беради.

В. Бирламчи тиндиргичлар. Ишлаб чиқариш корхоналари чиқинди сувларининг миқдори ва таркибига қараб, тиндиргичларнинг тузилиши ҳар хил бўлади. Уларнинг миқдори 2 дан 4 гача бўлади. Буларнинг миқдори қуйидаги далиллар асосида аниқланади:

1. 1 сек. оқиб келадиган сув миқдори — Q $m^3/с$.
2. Осиглиқ моддалар концентрацияси $С1$ мг/л, оғир ва енгил механик аралашмалар (ёғ, нефт маҳсулотлари).
3. Тиндирилган сув таркибидаги руҳсат этилган осиглиқ моддалар миқдори — $Стк$ мг/л, санитария нормасига мос келадиган ёки технологик жараён бўйича шартланган миқдор, яъни (мисол: чиқинди сув тўла-тўқис тиндиргичлар тиндирилгандан сўнг биофилтрга ёки аэротикка юборилганда осиглиқ моддалар миқдори $Стк$) 100–150 мг/л бўлади.

Тиндиргичлар тик, горизонтал, радиал типда бўлиши мумкин.

Тик тиндиргичларда одатда хўжалик чиқинди сувларига ёки таркиби бўйича хўжалик чиқинди сувларига яқин дағал дисперсли аралашмалар бўлган сувлар тиндирилади. Бундай тиндиргичлар соатига 196-200 м³ чиқинди сувни тиндиради, сувни тинитиш натижаси 50-70% га тенг. Тиндиргич тагига чўккан чўкма гидростатик босим ёрдамида чўкма оқизиладиган труба билан чўкма ташланадиган майдонга йўналтирилади.

Г. Горизонтал тиндиргичлар. Бундай тиндиргичларнинг эни 9 метр, узунлиги 24-30 метр, чуқурлиги 3-4 метрга тенг, улар 4, 6 ва 8 бўлимли бўлиб, умумий ҳажми 3200 м³ га тенг, сувни тиндириш тезлиги соатига 2130 м³ га тўғри келади, тиндириш вақти 1,5 соатга тенг. Горизонтал тиндиргичлар сувни сымтўр, қум ушлагичлардан ўтгач қабул қилади. Сув нов ёрдамида тиндиргичдаги йиғувчи новга тушади, сўнг тиндиргичга тарқалади. Чўкма махсус чўкмани тўплаб оладиган курак-мослама ёрдамида ўрага ташланади, у ердан плунжер насослари билан олиб ташланади. Кейин чўкмаларга зарарсизлантириш мақсадида ишлов берилади.

Д. Радиал тиндиргичлар. Буларнинг диаметри 30 метр, чуқурлиги 2,5-4 метр, чўкма тиндиргич тагига чўкади ва плунжер насослари ёрдамида чўкма махсус ажратилган жойга олиб ташланади. Чўктириш-тиндириш вақти 1,5 дан 2,1 соатгача, тиндиргичларнинг ҳажми 2360 м³ дан 8760 м³ га тенг. Чиқинди сув марказий труба орқали тиндиргичга келади, сувнинг юзида сузиб юрувчи аралашмалар бункерга ташланади. Тиндирилган сув айланма новлар ёрдамида марказий трубага ташланади, тахминан тиндиргичда сув 1 соат тиндирилади.

Саноат корхоналари чиқинди сувларини тозалашда юқорида зикр қилинган услублардан ташқари, бошқа кўшимча иншоотлардан ҳам фойдаланилади. Жумладан: преаэротарлар, биокоагуляторлар, сувни лойқаликдан тинитмоқ учун ишлатиладиган мосламалардан ҳам фойдаланилади. Мақсад — тиндирилган сувлардан оғир ионли металлларни ва бошқа коллоид моддаларни ажратиб олишдир. Преаэротарлар кўпгина бирламчи тиндиргичларнинг ичига қуриладиган иншоот, биокоагуляторлар тик тиндиргичлар билан қурилади. Преаэротарлар аэротенклар билан, биофилтрлар биокоагуляторлар билан биргаликда қурилади. Сувларни актив чўкма билан аэроциялаш-шамоллатиш 10-20 минут давом этади. Актив чўкма-

лар азротенк тозалаш иншоотлари орқали генераторлар ёрдамида преазротарга юборилади. Ҳар 1 м^3 сувга юбориладиган ҳаво $0,5 \text{ м}^3$ га тенг.

Е. Нефт ушлагичлар. Чиқинди сувлар таркибидаги нефт ва нефт маҳсулотларининг 1 литр сувда 100 мг ортиғини ушлаш учун ўрнатилади. Бу иншоотлар тўғри бурчакли узун резервуар. Бу идишларда нефт маҳсулотлари билан сувнинг зичлиги фарқли бўлиши оқибатида улар ажратиладилар. Нефт ва унинг маҳсулотлари сувнинг юзасига қалқиб чиқади, минерал моддалар эса сувнинг тагига чўкади. Юзага қалқиб чиққан нефт маҳсулотлари махсус ёриқ трубага туширилади ва нефт маҳсулотларини йиғиш трубасининг охирида нефтни иситиш мосламаси ёрдамида иситилиб, суюлган нефт резервуарларга йиғилади. Нефт ушлаб бўлингач, қолдиқ нефт ва унинг маҳсулотлари 1 литр тиндирилган сувда 100 мг дан ортиқ бўлмайди.

Нефт ушлагичлар кўп ярусли бўлиши мумкин, бундай нефт ушлагичларда чиқинди сувлардаги нефт маҳсулотининг қолдиқлари 70-100 мг/л гача камайиши мумкин. Керамика, ойна, металл қуйиш, ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувларини батареяли гидроциклонлардан ўтказиш яхши натижа беради. Гидроциклонларнинг диаметри 150 ва 75 мм бўлганда, натижа яхши бўлгани осиглиқ моддаларнинг тозаланган чиқинди сувдаги миқдори 5 мг/л тенглигидадир. Яхши томони шундаки, тозаланган сувдан яна фойдаланилади. Масалан, суткада 45 минг м^3 сув тозаланса, 40 минг м^3 сув корхонага қайтарилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, ҳозирги вақтда чиқинди сувларни турли услублар билан тозалаб, сўнг улардан корхонада қайта фойдаланиш лозим.

ХІІ БОБ. ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРИ ТИЗИМЛАРИ (ТАРКИБИ)

Тозалаш иншоотлари тизимлари уларнинг олдига қўйилган вазифаларга жуда боғлиқ. Агар чиқинди сув тўлиқ тозаланиб, охир-оқибат зарарсиз ҳолатга келтирилганида қуйидаги иншоотлардан фойдаланилади, яъни чиқинди сувни олиб келувчи катта труба, симли тўр, қум ушлагич, тиндиргичлар (горизонтал, тик, радиал тиндиргичлар), аэротенк, иккинчи тиндиргич ва хлоратор хонаси (хлорлаш-дезинфекция қилиш учун), контактли ҳовузда тозаланган сув билан хлор 30-60 дақиқа давомида аралашади, микроблар эса хлор билан контактда бўлиб қирилади. Бундай тўла-тўқис, ҳамма элементлари мавжуд бўлган чиқинди сувини тозалаш иншоотлари катта шаҳарларда қурилади, улар суткасига 500000 м³ дан тортиб 1-3 млн м³ гача сувни тозалаб беради.

13.1. Сувни механик услубда тозалаш

Энди иншоотнинг ҳар бир элементи устида тўхталиб ўтамиз, чиқинди сув биринчи навбатда тўр-панжарали қурилмадан ўтади. Бу қурилма сувдаги йирик нарсаларни, яъни сувда оқиб келадиган дарахтнинг барглари, шох-шаббаларни, латта, пахта, қоғоз, хашак, катта-кичик боклажкалар, пластмас-сали кичик идишлар, пўчоқлар ва бошқаларни ушлаб қолиш учун оқиб келаётган сувнинг йўлига қурилади. Қурилма махсус механизмлар билан таъминланган бўлиб, алоҳида хонага қурилади. Панжарада сув оқими тик ўрнатилади, панжара симлари ораси 16-30 мм га тенг. Сим тўрларда ушлаб қолинган ахлатлар механик ҳаракатланувчи паншахалар билан йиғиб олинади ва улар майдалайдиган машинадан ўтказилади, чиққан майда чиқиндилар яна оқова сувга ташланади. Мабодо, сувда йирикроқ ахлатлар кўриниб қолса, уларни тезликда паншахаларда олиб, махсус контейнерларга солинади ва ахлатхоналарга юборилади.

Панжара ёрдамида йирик ахлатлардан тозаланган сув қум ушлағичларга юборилади. Уларда сувдаги қумлар, майда оқиб келган тошлар, оғир осиглиқ моддалар чўкади ва шу ерда йиғилади. Қум ушлағичлар ўзига хос тиндиргичдир, сувдаги оғир заррачаларни ва бошқаларни чўктиришга мўлжалланган иншоот бўлиб, уларда сув буралиб горизонтал ҳолда секинлашиб оқади.

Аммо сувнинг оқиш тезлиги секундига 15 дан 30 см гача пасаяди. Бу қум ушлағич-тиндиргичларда 65% қумлар чўкади, кейин улар махсус мосламалар (шнекли ёки ковушли элеваторлар) ёрдамида бункерга тўпланади ва турли карбер-чуқурликларни тўлатишга ташланади.

Кейинги йилларда қум ушлағичдаги қумлар киритилиб, тозаланиб, керак бўлса зарарсизлантирилиб, қурилиш хом ашёси сифатида ишлатиладиган бўлди. Горизонтал қум тиндиргичлар тузилиши жиҳатидан оддий бўлиб, анча яхши ишлайди. Қум тиндиргичдаги йиғилган қумлар икки кунда бир марта тозаланadi. Бу иншоотдан оз бўлса-да тозаланган сув олға оқиб, асосий тиндиргичга тушади. Сувнинг таркибидаги органик осиглиқ моддаларни ажратиш олиш мақсадида сув асосий тиндиргичларда тиндирилади.

13.2. Чиқинди оқава сувлар учун ишлатиладиган тиндиргичлар

Чиқинди сувларни тиндиришдан асосий мақсад ундаги осиглиқ моддалар, гельминт тухумларини ва илашиб қолган микроорганизмларни, сув ҳаракатини секинлаштириш билан, тиндиргич тагига чўктиришдир. Чўкмалар нордон реакция берувчи, тез чирийдиган, нохуш ҳид тарқатадиган моддалардир. У ўз таркибида кўп миқдорда патоген касал тарқатувчи микроорганизмлар, гельминт тухумлари вирусларини ушлаши мумкин. Чўкмалар таркибидаги ўсимлик ва ҳайвонот маҳсулотларининг органик моддалари ўзида намликни ушлайди ва тезроқ қуришига ҳалал беради.

Санитария врачларининг вазифалари чўкмани ачитиш учун шароит яратишдир. Чиқинди сувларни чўктириш учун мўлжалланган ховузлар икки гуруҳга бўлинади:

а) фақат осилма моддаларни тиндиришга мўлжалланган тиндиргич;

б) осилма моддаларни ушлашга ва чўкмани қайта ишлашга мўлжалланган тиндиргич.

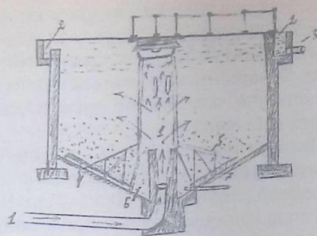
Биринчи гуруҳга горизонтал, тик, радиал тиндиргичларни киритиш мумкин. Буларнинг ҳаммаси тиндиргичга тушган сувнинг ҳаракат тезлигини пасайтириб, ундаги осифлиқ моддаларни чўктиришга асосланган.

Горизонтал тиндиргичларнинг таги қия бўлиб, бир томонга чуқурроқ қилиб қурилади, сабаби сувдаги чўкмалар қия томонга ҳаракатланиб, секин-аста чўка боради. Чўкма қия чуқурликда йиғилганда сув ҳаракати таъсирида лойқаланиб кетмайди (28-29-расмлар).

Тиндиргичларнинг чуқурлиги 1,5-2 м, гоҳо 3 м қилиб қурилади, тиндиргичда сув ҳаракати секундига 7 мм гача пасаяди.

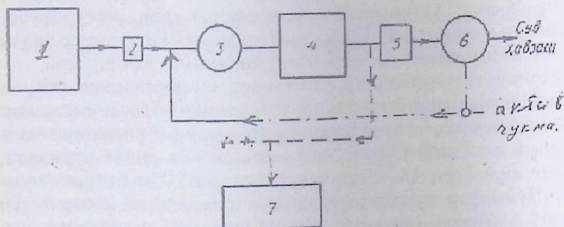
Тик тиндиргичлар конус шаклида ишлаб чиқилган бўлиб, чиқинди сувлар унга марказий қайтаргичли трубалардан кириб, тиндиргични тўлдиради, қайтаргич трубаларнинг асосий вазифаси сув ҳаракати тезлигини пасайтириш, ҳаракатини тиндиргич кенглиги бўйлаб тарқатишдир. Сув ҳаракати тезлиги секундига 0,7 мм га тенг. Тиндиргичнинг чуқурлиги 7-9 м бўлиб, эни 10 м, иккала тиндиргичда ҳам сувни тиндириш вақти 1,5 соат. Тиндиргичда йиғилган чўкмалар махсус трубалар билан сувнинг табиий босими ёрдамида ёки насослар билан тортиб олинадиган ва метантенк иншоотига юборилади.

Радиал тиндиргичлар — тозалаш иншоотларида кўпроқ қуриладиган тиндиргич бўлиб, уларда чиқинди сувнинг ҳажми 20000 м³ га етса, тавсия қилиниши мумкин. Бу тиндиргичлар айланма шаклида бўлиб, таги маркази қия қилиб қурилади. Унинг диаметри 16-40 м, чуқурлиги 2-2,5-3 м бўлиши мумкин. Чўкмалар кураклар ёрдамида йиғилади ва насос билан тортиб олинади. Сувнинг ҳаракат тезлиги 7 мм га тенг, сувнинг тиндиргичда тиндирилиши 1,5 соат давом этади (30-31-расмлар).



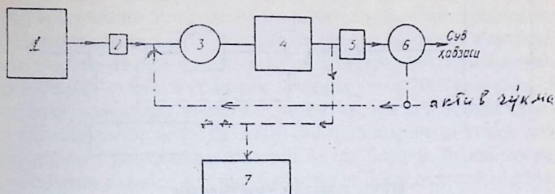
28-расм. Радиал тиндиргич.

1 – чиқинди сувни тиндиришга бериш; 2 – тиндирилган сувни олиб кетадиган нов; 3 – новдан труба орқали аэротенкка чиқадиган сувни оқизиш; 4 – чўкмани сидириб оладиган курак; 5 – фермага ўрнатилган чўкмани сидириб оладиган мослама; 6 – чўкма йиғиладиган чуқурлик.



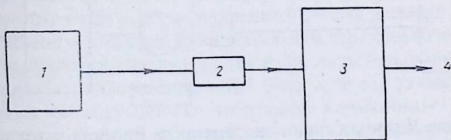
29-расм. Икки ярусли тиндиргич ва сунъий биологик тозалаш иншооти.

1 – чиқинди сув ҳосил қилувчи объект; 2 – сим тўр ва қум ушлагич; 3 – икки ярусли тиндиргич 4 – биофилтр; 5 – хлоратор; 6 – иккиламчи тиндиргич; 7 – лойқани қуритиш майдони.



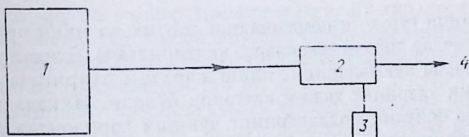
30-расм. Икки қаватли тиндиргич ва сунъий биологик тозалаш иншооти.

1 – чиқинди сув ҳосил бўладиган объект; 2 – сим тўр ва қум ушлагич; 3 – икки қаватли ярусли тиндиргич; 4 – биофилтр; 5 – хлоратор; 6 – иккиламчи тиндиргич; 7 – лойқани қуритиш майдони.



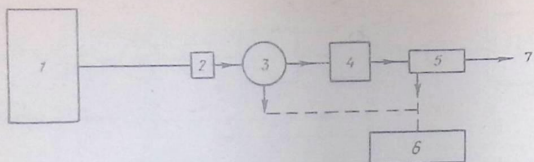
Чиқинди сувни тиндириш ва уларни биологик йўл билан тозалаш.

1 – чиқинди сув ҳосил қилувчи объект; 2 – септик тиндиргич; 3 – хлоратор; 4 – тозаланган сувни чиқариш.



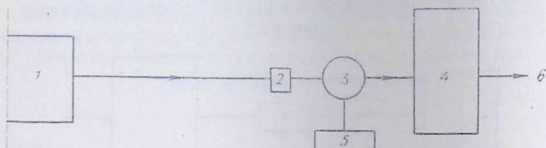
Чиқинди сувни тозалаш ва хлорлаш.

1 – чиқинди сув ҳосил қилувчи объект; 2 – септик тиндиргич; 3 – хлоратор; 4 – тозаланган сувни чиқариш.



Икки қаватли тиндиргич

1 — чиқинди сув ҳосил бўладиган объект; 2 — сим тўр ва қум ушлагич; 3 — икки қаватли тиндиргич; 4 — хлоратор; 5 — контакт ҳовуз; 6 — лойқа чўкмани қуриштиш майдони. 7 — тозаланган сувни чиқариш



31-расм. Чиқинди сувни тиндириш ва биологик усул билан тозалаш.

1 — чиқинди сув ҳосил бўладиган объект; 2 — симтўр ва қум ушлагич; 3 — икки қаватли тиндиргич; 4 — филтрлаш ёки суғориш майдони; 5 — лойқа чўкмани қуриштиш майдони; 6 — тозаланган сувни чиқариш.

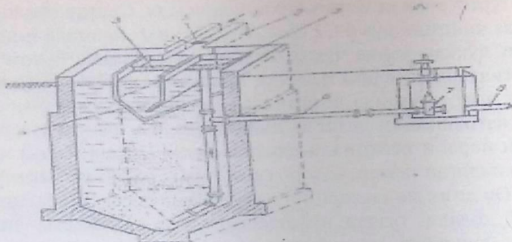
Иккинчи гуруҳ тиндиргичларга септик ва икки ярусли тиндиргичлар киради (расмларда келтирилган). Бундай тиндиргичларда чўкмаларнинг олиш жараёни охиригача етади, чунки уларнинг ҳажми каттароқ бўлади. Иккала тиндиргичда осифлиқ моддаларнинг чўкиши горизонтал тиндиргичларникига ўхшаш бўлади, аммо тиндиргичларнинг тузилиши, қурилиши, ундаги ачиш жараёнининг бориши бошқача.

Септик тиндиргичлар — тўғри тўртбурчакли шаклдаги темир бетондан ишланган, уч хонали тиндиргичдир. Хоналар

нинг биридан иккинчисига сув ўтиши учун деворларда маҳсул тўртбурчакли тешиклар қолдирилади. Септик тиндиргичларда чиқинди сув 6-12 соат, гоҳо 24 соат давомида тиндирилади, чўккан лойқа-чўкма олти ой қолдирилади. Бундай тиндиргичларда сувдаги осиглиқ моддаларнинг 70% и чўқади, у узок вақт давомида чиритилади, бу жараён сув остида оксиген қатнашмаган ҳолатда, яъни анаэроб шароитда ўтади, жараён нордон реакцияли-ачитиш билан боради, бунда ноҳуш ажраладиган газлар, водород сульфид ва бошқалар пайдо бўлади. Органик моддаларнинг заррачалари парчаланиб, енгиллашиб қолади, газлар пуфакчалар ҳосил қилиб, сув тепасига чиқа бошлайди. У ўзи билан енгиллашиб қолган заррачаларни ҳам сув юзасига олиб чиқади, кейинчалик бирлашиб, пўстлоқ ҳосил қилади, улар кейинчалик қотиб қатламга айланади.

Септик тиндиргичларда чиқинди сувлар пўстлоқ ва қаттиқ қатламлар орасидан ўтиб, тиндиргичдан ташқарига чиқади. Бунда сувнинг оксидланиш жараёни 20-30% га пасаяди. Септик тиндиргичда чиқинди сувнинг маълум даражада ўз ҳолига қайтиш, яхшиланиш жараёни кетади. Бу жараён оксигеннинг кўп миқдорда сарфланишига сабаб бўлади, бу эса ўз навбатида биологик оксидланиш ва тозаланиш жараёнининг яхши кетишига халал беради. Шунинг учун ҳам бу қурилмадан арзон бўлишига қарамай кам фойдаланилади. Бу қурилма аҳолиси кам бўлган, канализацияси бор бинолар учун мўлжалланган. Септик тиндиргичлардан тозаланиб чиққан сув албатта биологик йўл билан тозаланиши керак ва зарарсизлантирилиши зарур.

Икки ярусли эмшер тиндиргичлари. Бу тиндиргичларда осиглиқ моддалар юқори ярусдан (қаватдан) пастки қават тагига чўқа бошлайди. Пастки таг қават тепасига нов қилиниб тозаланган тиндирилган сув шу нов орқали пастга тушади. Юқори ярусдаги чиқинди сувдан чўқаётган осиглиқ моддалар 0,15 м ли ёриқдан ўтиб, пастки ярус тагида чўкма ҳолатида йиғилади. Ёриқ билан чўкма оралиғида 0,5 м ли нейтрал қават қолади. Бу қаватнинг вазифаси тиндиргичга оқиб келаётган янги сувни чўкмадан ажратиш, септикадаги камчиликни бар-тараф қилишдир, яъни чўкманинг чириган маҳсулотлари билан чиқинди сувлар тўйинишининг олдини олади (расм 32).



32-расм. Тиндиришга оқиб келаётган янги сувни чўкмадан ажратиш

Расмга аҳамият берилса, ёриқнинг пастки чегарасининг бир қисми иккинчи томонга кириб туради, бу чўкмадан ажралиб чиқаётган газ пуфакчалари ва осиглиқ модда заррачаларининг ўша ёриқ орқали юқорига кўтарила олмаслигига мўлжалланган. Шундай қилиб, янги оқиб келаётган сув чўкмадан чиқаётган газлар заррачалардан холи бўлади. Улар (газлар заррачалар) чўкмадан ажралгандан сўнг новнинг ташқи деворига суркалиб, нов ёнидан газ бўшлиғи орқали атмосферага чиқиб кетади.

Икки ярусли тиндиргичда чўкманинг ачиш жараёни бошқача ўтади. Бу жараёнда нохуш хидлар пайдо бўлмайди, ҳосил бўлган чириш маҳсулотлари анча зарарсиз бўлади. Чўкманинг олдинги босқичидаги парчаланиши нордонли шароитда яшовчи микроблар таъсирида боради.

Оқибатда сирка ва ёғ кислоталари пайдо бўлади, кейинчалик чўкманинг маълум парчаланиш босқичида реакция шароити рН-7-8 тенг бўлади. Бунда ишқорий муҳитда яшовчи микроблар фаолияти учун шароит яратилади. Натижада кислоталар парчаланиб, метан ва карбонат ангидриди газли пайдо бўлади.

Агар икки ярусли тиндиргич яхши ишлатилса, чўкманинг парчаланиши ишқорий шароитда яшовчи микроорганизмлар таъсирида метан газли ҳосил бўлиши билан бирга боради. Бунинг учун олдиндан чўкма йиғилади, унга ишқорий ачиш

жараёнига ўтиш учун имкон берилади, тиндиргичдаги ҳамма бўшлиқ ишқорий реакцияга ўтади. Шундан кейингина тиндиргичлар ишга туширилади. Чўкма йиғиш камерасидаги чўкманинг ҳажми янги чиқинди сувдан ҳосил бўладиган чўкма ҳажмидан анча кўп, шунинг учун ҳам янги чўкма ишқорий шароитдаги чўкмага аралашиб, ишқорий шароитда яшайдиган микроблар таъсирида парчаланadi. Тиндиргич ишлаши биланоқ унга пишган актив чўкма туширилади. Шундай қилиб, чўкма бўшлиғи керакли микроблар билан бойитилади.

Метанли ачиш жараёнини бузмаслик учун ҳар 10 кунда бир марта оз-оздан актив чўкма кўшилади.

Тиндиргичдан олинган ачиган чўкманинг ҳиди бўлмайди, ранги қора, ундаги водород сульфиди темир билан кўшилиб, FeS ни ҳосил қилади, у сувни шимиб, чўкманинг қуришига ёрдам беради.

Тиндиргичда ачиш жараёнининг бориши ҳаво ҳароратиға ҳам боғлиқ. Шунинг учун ҳам камерада йиғилган чиқинди сувнинг қишки ўртача ҳарорати норма даражада, етилган чўкма тиндиргичдан махсус трубалар орқали босим ёрдамида олинади, трубанинг очиқ томони тиндиргич тагида ётади, иккинчи учи чўкма камерасига уланади.

Икки ярусли тиндиргичларнинг яна бир ижобий томони шундаки, махсус мосламалар ёрдамида ҳосил бўладиган метан газини йиғиб олиш ва бошқа соҳаларда ишлатиш мумкин.

Метантенк — радиал, горизонтал ва тик тиндиргичлардаги чиқинди сувнинг тиндирилиши оқибатида пайдо бўладиган чўкмани ачитиш ва зарарсиз ҳолатга келтирувчи мосламадир.

Метантенк — каттагина цилиндрсимон ёки тўртбурчакли темир-бетондан қилинган ҳовуз-резервуар, таги конуссимон, ҳамма томони қаттиқ зич беркитилган, тепа томонидан қалпоқли газ йиғадиган мослама қурилган, газ шу резервуардан фойдаланиш учун сув иситиладиган қозонга юборилади.

Метантенкка йиғилган чўкма махсус қурилма ёрдамида иситилади, аралаштирилади, қозонда иситилган пар метантенкка юборилади. Пар ўз навбатида чўкмага аралаштирилиб, унинг ёрдамида иситилади.

Метантенкдаги чўкма ҳарорати кўтарилгач, ишқорий муҳит шароитида ачиш жараёни кетади. Бу жараён метан газини

нинг ажралиши билан боради. Ачиш жараёнида чўкманинг ҳарорати 33°C атрофида бўлиб, мезофил шароитида ўтади. Термофил жараёнида эса 53-55°C шиддатлироқ ўтиб, у жараёнда чўкма таркибидаги клетчаткаларни ҳам парчалаб юборади. Ачиш жараёнида 63-64% метан ва 32,5-33,5% карбонат ангидрид, 4% азот, оксиген ва натраген гази ажралиб чиқади. Термофил шароитида ичак таёқчасининг патоген гуруҳли микроблари қирилади, гельминт тухумлари ўлади.

Метантенкнинг иш жараёни — ишни ташкил қилишга ва уни бошқариш ҳамда ишлатишга боғлиқ бўлиб, чўкмани ара-лаштириб иситиш, чўкманинг ўз вақтида тиндиргичлардан метантенкка келишидан ва пишган чўкмани ўз вақтида қуритиш майдонларига олиб боришга боғлиқ. Тиндиргичлардан келадиган чўкманинг намлиги 92,5-96%, таркибида миллиардлаб микроблар ва минг-минг гельминт тухумларига эга бўлган қўланса ҳид тарқатувчи қорамтир лойқадир. Агар у лойқа зарарсиз ҳолатга келтирилмаса, юқумли касалликларни тарқатувчи манбага айланади.

Чўкмаларни зарарсизлантириш суткасига 1000 м³ дан ортиқ бўлганда, сувни тозалайдиган иншоотларда амалга оширилади. Экологик ва санитария нуқтаи назаридан метантенкда келадиган термофил жараёни маъқулдир. Мезофил жараёнидан патоген микроблар, вирусларнинг ўлиши учун 14-15 кун вақт бўлса, термофил шароитида эса 6-7 кун керак. Мезофил жараёнида ҳар куни 6-7% чўкма метантенкка тиндиргичлардан туширилади, термофилда эса икки баробар ортиқ, қанча чўкма олиб кирилса, шунча чўкма олиб чиқилиши керак ва чўкма қуритиш майдонига жўнатилади.

Метантектдан чиққан чўкма жуда кўп биоэлементларга бой, яъни азот, калий, темир, фосфор, натрий, мис, рух ва бошқа элементларнинг борлиги туфайли қуриган чўкмалардан қишлоқ хўжалигида, айниқса, техник экинлар экиладиган ерларга ўғит сифатида фойдаланиш мумкин.

Шунинг учун ҳам метантенктдан олиб чиқилган чўкмани қуритиш муаммоси қуритиш майдонларида амалга оширилади, бундай майдонлар чуқур бўлмаган текис ерда ташкил қилинади. Бунинг учун ер чуқурлаштирилиб, карталарга бўлинади, тўртбурчакли карталар 0,7-1,0 метрли баланд валик (ёстиқ) тупроқдан кўтарилган тўсиқ, ёстиқлар билан ажратилади. Унинг

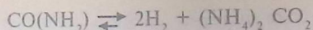
эни 0,7 м га тенг карталар чўкма билан 0,70-1,0 м қалинликда тўлдирилади. Агар ер қатламидаги чўкма орқали сизилган сув билан ер ости суви микроблар билан зарарланса, у ҳолда карталар олдинроқ 30-50 см ли қалинликда фильтрловчи материаллар билан қопланади, сўнг унинг устига чўкма солинади, шунда грунт сувлари ифлосланмайди. Агар грунт сувларининг ифлосланиш хавфи туғилса, бундай чўкма тушириладиган жойга сув сизиб ўтмаслиги учун дренаж-найлар ўтказилади, улар усти майдаланган тош билан беркитилади. Чўкма қурилади деган ер майдонларининг катталиги — эни 20-25 см, узунлиги 100-150 м га тенг. Қуриган чўкмани олиб чиқиб кетиш учун автомобиль йўллари қурилади, қуруқ чўкмани ортиш учун махсус механизмлардан фойдаланилади.

Қуриш майдонларидан дренаж орқали ажралган сув қайта зарарсизлантириш иншоотларига йўналтирилади, дезинфекция қилинган сув ҳавзаларига ташлаш мумкин.

13.3. Хўжалик маиший чиқинди сувларни биологик усулда тозалаш иншоотлари

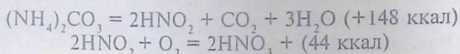
Чиқинди сувларини зарарсиз ҳолатга келтириш учун, инсоният жамияти узоқ даврлардан бошлаб турли усулларни ишлатиб келди. Аммо ҳамма усуллардан кўра чиқинди сувни зарарсизлантиришда биологик ёки биокимёвий услубларнинг афзаллиги изланишлар оқибатида аниқланди. Бундай услубнинг механизми чиқинди сувлар таркибидаги органик моддаларни суспензия ҳолатида, каллоид ва эриган ҳолатдаги моддаларни оксидлаш йўли билан парчалашга мўлжалланган. Бу табиий услуб бўлиб, натижаси анча юқори. Юқорида зикр қилинган моддаларни механик услублар билан йўқ қилиб бўлмайди. Биологик усуллар билан чиқинди сувларни тозалашдан мақсад уларни зарарсизлантириш. Улар таркибидаги органик моддаларни минерал ноорганик моддаларга айлантириш. Каллоид моддаларни парчалаш, механик усул билан тозалаш мумкин бўлмаган ифлосликлардан холи қилишдир.

Органик моддаларнинг келиб чиқиши оқсилларга боғлиқ бўлса, улар чиқинди сувларга кўпроқ мочевина ҳолида ($\text{CO}(\text{NH}_2)$) тушади. Мочевина уробактериялар таъсирида гидролизга учраб, карбонат аммонийни ҳосил қилади.



Мочевинанинг гидролизи канализация тармоқларидан бошланади ва тозалаш иншоотларида давом этади. Кейинчалик азот аммоний тузлари оксидланиб, азот кислота тузларига айланади, бу жараён икки босқичда ўтади, бунда икки хил аэробли нитрификация микроблари қатнашади.

Биринчи босқичда аммоний тузлари оксидланиб, Nitrosomonos лар ёрдамида азотли тузларга айланади. Иккинчи босқичда азотли моддалар Nitrobacter микроблари ёрдамида пайдо бўлади. Реакция қуйидагича боради:



Азот кислота тузлари – нитратлар оксидланишнинг охириги маҳсулоти бўлиб, унинг миқдорига қараб нитрификация жараёни ҳақида фикр юргазиш мумкин. Нитрификация реакцияси иссиқлик чиқариш билан боради. Чиқинди сувларда оксидланиш жараёни билан бир қаторда қайта тикланиш жараёни ҳам кетади. Микроблар эса азот бирикмалари пайдо бўлишидан ҳосил бўлган оксигенни қабул қилади. Шундай қилиб, нитрификация жараёни фақат органик азотли бирикмаларни минераллаш эмас, балки сувда боғланган оксиген миқдорининг кўпайиши ҳам демакдир.

Умуман олганда, минерализация жараёни табиий ҳолат бўлиб, сувда, тупроқда ҳам ўз-ўзини тозалаш давом этади. Демак, ҳозирги шаҳарлар ва посёлкаларда чиқинди сувлар миқдори тобора кўпайиб бораётган даврда уларни биологик усуллар билан тозалаш катта аҳамиятга эга.

Биологик жараён табиий йўл билан амалга оширилади. Табиий усул билан тозалашга чиқинди сувларни тозаловчи филтрлаш, суғориш майдонлари ва сунъий техник биофилтрлар мисол бўлади.

Сунъий тозалаш иншоотлари аэротенклар, биологик сув ҳовузлар, кўллар ҳисобланади. Техник тозалаш иншоотлари қанчалик мураккаб бўлмасин, унинг асосини биологик усул ташкил қилади.

Биологик услублар учун қуриладиган иншоотлар икки гуруҳга бўлинади. 1) Гуруҳли услубда чиқинди сувларни тоза-

лаш жараёни табиий шароитда тозалашга яқинлаштирилади: булар, суғориш майдонлари ва филтрлаш майдонлари ҳамда биологик сунъий сув ҳавзалари, кўллар, ҳовуздир. 2. Гуруҳ услубларида биологик тозалаш иншоотлари ёрдамида жараён ўтади. Яъни биологик филтрлар, сунъий шароитда сув ўсимликлари, аэротенклар.

А. Табиий шароитда чиқинди сувларни тозалаш иншоотлари. Табиий шароитда чиқинди сувларни тозалаш тупроқ орқали филтрланиш жараёнида чувдаги осиглиқ ва коллоид моддалар ўзининг таркибидаги кўп миллионли микроблар билан тупроқнинг заррачалари устида парда ҳосил қилишига асосланган. Бундай пардалар ўзларининг юзасида сувда эриган органик моддаларни шимади, шимилган органик моддалар ҳавонинг оксиген ва тупроқ ғовакларидаги оксиген билан ўзаро реакцияга киришиб, уларни парчалаб, ноорганик минерал моддаларга айлантиради. Шу мақсадда филтрлаш шудгорларидан ёки майдонларидан фойдаланилади, бу шудгорлар чиқинди сувларни биологик йўл билан тозалашга асосланган. Тупроққа бериладиган чиқинди сув нормаси тупроқнинг ҳолатига, иқлим шароитига, йилнинг фасллари ва сувнинг олдиндан тозаланганлик сифатига қараб аниқланади.

Чиқинди сувларни филтрлаш майдонларига туширмасдан илгари майдонлар карталарга бўлинади, ҳар бир гектар майдонга филтрланадиган сувнинг миқдори тупроқ типига қараб берилади. Бунда грунт сувларининг қанча метр чуқурликда жойлашгани аҳамиятлидир. Жумладан, энгил лойли тупроқнинг 1 гектар майдонига грунт суви 1,5 м да жойлашган бўлса, солинадиган чиқинди сувнинг 1 кунлик нормаси 50 м³, грунт сувлари 2 м ли чуқурликда бўлса, 55 м³, 3 м да бўлса 60 м³. Шунингдек, лойли-қумли тупроқ бўлса — 80; 85; 100 м³, қумли тупроқ бўлса — 120; 140; 180 м³ чиқинди сув билан суғорилади. Агар ҳаво ҳарорати +6 +11°С дан юқори бўлса, лойли тупроққа гектарига бир кунлик нормаси — 80; 85; 100 м³ (грунт суви 1,5; 2; 3 м чуқурликда бўлса). Худди шу шароитда лойли-қумли 1 гектар тупроққа — 120; 130; 150 м³ ва қумли тупроққа гектарига — 180; 210; 250 м³ филтрланадиган чиқинди сув туширилади.

Коммунал суғориш ерлари — бу иншоотлар махсус тайёрланган ва режалаштирилган ер майдонлари бўлиб, майдон-

ларда чиқинди сувлар тозаланибгина қолмай, балки ўша майдонларга экин экиб ҳосил олишга мўлжалланган бўлади. Бу майдонлар ҳам карталарга бўлиниб, сув грядка — ариқчаларга юборилади, сувнинг суткалик нормаси юқорида зикр қилинганидек кўп омилларга боғлиқ, аммо сув нормаси гектарига 2-3 баробар кам сарфланади.

Суғориш майдонлари қуйидаги формула билан аниқланади.

$$W = W_{\text{тўлиқ}} + W_p + K (W_{\text{тўлиқ}} + W_p)$$

W — тўла фойдаланиладиган майдон; W_p — қўшимча ер майдони (қишда, вегетация даврида ердан фойдаланиш мумкин бўлганда чиқинди сув ташланадиган захиралаги ер майдони).

K — коэффициент, ер майдони қўшимча ёрдамчи қурилиш иншоотлари эвазига қўшиладиган ер, одатда 0,15-0,25. Фойдала тўлиқ майдон қуйидаги формула билан аниқланади:

$W_{\text{тўлиқ}} = Q/g$; бунда W — фойдали тўлиқ ер майдони; Q — бир кунлик чиқинди суви m^3 ; g — майдонга қуйиладиган сув нормаси — $m^3/га$.

Қишлоқ хўжалик суғориш майдонлари коммунал суғориш майдонларидан жуда фарқланади. Жумладан, улар чиқинди сувларни доимо, тўхтовсиз қабул қилиши керак. Бунда иқлим шароитидан, йилнинг фаслидан ва бошқа шароитлардан қатъи назар, сув ҳавзаларига ташланмай суғориш майдонларига гектарига 1 суткада 5-15 m^3 чиқинди сув ташланади, бу эса норма ҳисобланади. Аммо қишлоқ хўжалиги суғориш майдонларига ташланмасдан олдин чиқинди сув тўла-тўқис механик усулларда тозаланadi. Ортиқча сув бошқариладиган катта ҳажмли цистерналар ва насос станциялари ёрдамида суғориш системасига юборилади. Аммо экология ва санитария нуқтаи назаридан, яъни кўп миқдордаги микроблар ва гельминт тухумлари билан ернинг ифлосланиши ҳамда ўша майдонлардан олинadиган экин ҳосилларининг ҳам зарарланиши бу услубдан камроқ фойдаланишга сабаб бўлди, яъни чиқинди сувларни тозалашни чегаралаб қўйган. Ҳозирда бу услубдан жуда кам фойдаланилади.

Биологик сув ҳовузлари — (прудлар) улар 3 хил типда тўлади.

1. Сув ҳавзаларида чиқинди сувлар суюлтирилади (балиқчилик учун). Бундай ҳовузларга чиқинди сувлар тиндиргичларда тиндирилиб, 1:3 нисбатда оқар сув билан суюлтирилади, бунда чиқинди сувнинг бир кунлик сарфи гектарига 125-

300 м³ га тенг. Бундай ҳовузларда чиқинди сувларнинг бўлиш вақти 8-12 кунга тенг.

2. Суюлтирилмайдиган сув ҳовузлари; бу кўп поғонали ҳовузлар. Суюлтиришга мўлжалланган ҳовузлар 4-5 поғонали бўлиб, IV иқлимий ҳудудларда мустақил ташкил қилинадиган иншоотлардир. Буларнинг майдонлари 2 дан 2,5 гектаргача бўлади. Бундай сув ҳовузларига сув олдиндан тиндирилиб, дарё суви билан суюлтирилмай ташланади. Чиқинди сув миқдори бир кунига 125-150 м³/га тенг. Сувнинг сув ҳавзасида бўлиш вақти 30 кунга тенг.

3. Бундай ҳовузлар охиригача чиқинди сувларни тозалашга мўлжалланади, улар 2-3 поғонали бўлиб, биологик тозаланган сувлар учун ва 4-5 поғонали тиндирилган чиқинди сувлар учун мўлжалланади.

Бир гектар сув майдонида ташланадиган чиқинди сув миқдори бир кунига 2-3 поғонали ҳовузлар учун 4000-5000 м³/га, 4-5 поғонали ҳовузларга бир кунига тушириладиган сув — 100-250 м³/га. Сув ҳовузларининг чуқурлиги 0,5-1,0 м атрофида. Бундай ҳовузлардан IV иқлимли ҳудудда, куннинг иссиқ ҳароратли вақтида фойдаланилади.

Суғориш майдонларига ва сув ҳовузларига экологик ва санитария талаби. Суғориш майдони учун текис рельефи сув йиғилиб қолмайдиган, сув босмайдиган ерлар танланади. Суғориш майдонлари, сув кўллари, ҳовузлар, булоқли жойларда, дарз кетган жинслар, сув ўтмас қаватлари бўлмаган жойлар танланади.

Фойдаланиладиган ер майдонлар ҳудудларида грунт сувлари энг камида 1,5-2 м чуқурликда бўлгани мақсадга мувофиқдир. Тураржойларга нисбатан суғориш майдонлари шамолга тескари ва узоқроқ масофада жойлашган бўлиши керак.

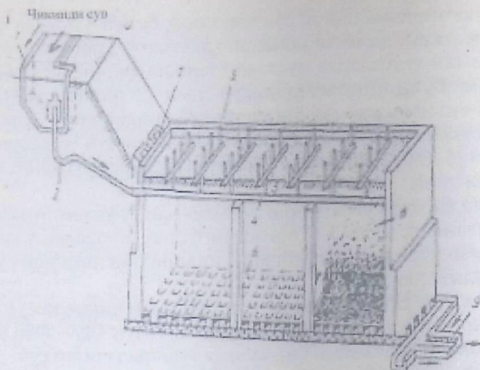
Б. Сунъий тозалаш иншоотлари: томчили биофилтрлар.

1. Томчили биофилтрлар асосан филтрлайдиган материаллардан иборат. Материаллар сифатида шлак, майда кесилган, майдаланган тошлар керамзит ишлатилади.

2. Сувни тақсимлаб берадиган мослама (дозаловчи бак, сувни пуркаб берадиган спинклерлар — булар ёрдамида сув, биофилтр материаллари устига тақсимланиб, вақти-вақти билан 5-6 дақиқа ёмғирга ўхшаб суғориб турилади).

3. Дренаж новлар қурилмаси биофилтрнинг таг томонида

ўрнатилади, унинг ёрдамида филтрдан ўтган сувлар (33-расм) олиб кетилади.



33-расм. Биологик филтр тасвири.

- 1 — дозаловчи бак; 2 — сифон, 3 — босим сочиладиган сув;
 4 — катта бош труба; 5 — сувни тарқатиш учун труба; 6 — цементдан
 ишланган тарнов; 7 — ҳаво кирадиган йўл; 8 — шлакли филтр;
 9 — тозаланган сув оқиши учун най.

Зарарсизлантириш жараёнида филтр материаллари устидаги ҳосил бўлган пардаларни ташкил қилувчи коллоид ва органик моддалар оксидланиб парчаланадилар. Аммо жараён анча шиддатлироқ ўтади.

Сувни тақсимлаб берувчи мосламалар секин айланиб туради ва филтр материаллари устидан ёмғирдек сочиб беради.

Ҳар бир м^3 филтрловчи материалга $0,5-1,0 \text{ м}^3$ чиқинди сув сочилади, филтрловчи материалларнинг қалинлиги $1,5-2$ метр, буларни сув билан сугориб туриш $5-6$ дақиқа давом этади ва қайтарилaveraди, бир кунлик сув сарфи — $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$. Тозалашнинг натижали бўлиши БПК бўйича 90% га етади. Оксидланиш жараёнининг кучлилиги ҳавонинг, сувнинг ҳароратига жуда боғлиқ. Оксидланишнинг кучлилиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$OK = \frac{I_a - I_1}{W_1}$$

I_a — 1 м^3 чиқинди сувнинг оксигенга нисбатан биокимёвий эҳтиёжи гр да.

I_1 — чиқиб кетаётган тозаланган 1 м^3 сувнинг оксигенга нисбатан биокимёвий эҳтиёжи, гр да;

W_1 — м^3 чиқинди сувни бир кунда тозалаш учун бўлган филтрловчи материалнинг ҳажми м^3 да.

Одатда, филтрловчи материаллар орасида бўшлиқ бўлиши керак, у бўшлиқда дренаж оралиқ табиий ҳаво кириб, сув таркибидаги моддаларни оксидлашга, парчалашга имкон туғдиради. Тиндирилган чиқинди сув тақсимлаш трубалари орқали ўзи оқиб келади ва вақти-вақти билан биофилтр юзасига сочилиб туради, ўз навбатида, чиқинди сув зарарсиз ҳолатга келади ва дренаж орқали зарарсизлантирилгандан сўнг сув ҳавзасига ташланади.

Аэротенклар — темир-бетонли қурилган катта резервуарлар, эни 8-10 метрли, узунлиги 80-120 метр бўлиб, уларда ҳаво берувчи мосламалар ёрдамида чиқинди сувларга босим билан ҳаво берилади. Органик моддалар сув қаватидаги худди табиий сув ҳавзалари каби ўз-ўзидан тозаланади. Чунки аэротенкдаги чиқинди сув қавати ҳаво билан тўйинтирилади. Бундан лойқа заррачалар паға ҳолатга айланади, у аэробли шароитда яшайдиган микроблар йиғиндисидан иборат бўлиб, патоген микробларни йўқ қилишда ва органик моддаларни минераллаштиришда катта рол ўйнайди. Аэротенкларнинг чуқурлиги 3-5 метрга етади. Босим билан берилган ҳаво сувдаги лойқани осилма ҳолатда сақлашга имкон туғдиради. Чиқинди сувларни жадал тозалаш усули 1887 йили тавсия қилинган. 1924 йили аэротенк деб аталдиган иншоот қурилиб, унда шаҳар хўжалик-маиший чиқинди сувлари тозаланган. Аэротенкнинг асосий иш жараёни актив лойқа ва ҳаво оксигенининг таъсирига асосланган.

Актив лойқа асосан микроорганизмлар ва минерализаторлар бўлади. Унинг асосий хусусияти ўзига органик моддаларни шимиб, оксидлаб, зарарсиз ҳолатга келтиришдир. Актив лойқадаги организмлар турлича таркибга эга бўлиб, улар чиқинди сувни тозалашда катта рол ўйнайди.

Аэротенкдаги биологик оксидланиш жараёни шартли равишда уч даврни ўтади. Биринчи даврда чиқинди сув актив лойқа билан аралашгандан сўнг таркибидаги моддалар, лойқа заррачалар юзасига шимилади, ёғлар, карбон сувлар оксидланиб, парчалана бошлайди. Натижада чиқинди сувларнинг оксигенга бўлган биокимёвий эҳтиёжи 40-80 % пасаяди. Биринчи давр 1,5-2 соат давом этади.

Иккинчи даврда секин оксидланувчи органик моддалар секин-аста парчаланadi. Натижада актив шимиш қобилияти тикланади.

Учинчи даврда аммоний тузларнинг нитрификацияси бошланади. Учинчи давр 6-8 соат давом этади. Тозаланиш жараёни яхши ўтиши учун сувдаги оксиген миқдори 1 л сувга 15-20 мг га, азот эса 5-6 мг га етади. Чиқинди сувларни тозалаш учун мўлжалланган аэротенкларнинг жуда кўп хиллари бор. Энг кўп тарқалган ва анча содда тузилган бир поғонали аэротенк ҳисобланади. Бунда актив лойқа қайта тикланмайди.

Бундай аэротенкларни куриш анча арзондир. Аммо биокимёвий оксидланиш жараёни аэротенк узунлигича бир хил кечмайди. Бир босқичли аэротенкда тозалаш жараёни тўлиқ бўлиб, актив лойқа қайта тикланиш билан боради. Аэротенкда тозаланишнинг биринчи даври тугаб, чиқинди сув билан актив лойқа аралашмаси иккинчи тиндиргичга бориб тушади, сўнгра тиндиргичдан регенераторга ҳайдалади.

Регенераторда оксидланиш жараёнининг II ва III даври амалга ошади, натижада лойқанинг актив ҳолати тикланади ва қайтадан аэротенкка туширилади.

Биринчи босқичдаги аэротенкларда чиқинди сувларнинг бир қисми тозаланади. Кейинчалик сув иккиламчи тиндиргичда тингандан сўнг иккинчи босқичдаги аэротенкка туширилади. Шундай шароитда актив лойқа таркибида микроорганизмлар ўсиб ривожланади. Бу йўл билан чиқинди сувлар тўлиқ тозаланади.

Аэротенкларнинг оксидланиш жараёнини ошириш учун аэротенкка келадиган чиқинди сув тенг миқдордаги тоза сув билан аралаштирилади. Бунга тоза сув лойқа заррачалари билан аралашishi зарур. Бундай аэротенкларга чиқинди сув ва актив лойқа 3-4 марта оралатиб берилади. Тозаланган сув кириб келадиган трубага қарама-қарши

томонга йиғиладиган лойқа аралашиб, аэротенкнинг энига қараб оқади.

Чиқинди сувларни аэротенкларда тозалаш дунёнинг ҳамма мамлакатларида амалга оширилади, шу сабабли шаҳар канализацияси сувини тозалашда аэротенкдан кенг кўламда фойдаланилади.

Шаҳар чиқинди сувларини тозалашнинг охирги босқичи бу — уларни дезинфекция қилиш, яъни зарарсизлантиришдир.

Маълумки, очиқ сув ҳавзаларига биологик усул билан тозаланган сувларни ташлаб бўлмайди, чунки бундай сувларни зарарсизлантирмай сув ҳавзасига ташлаш, истеъмол қилувчилар ўртасида турли юқумли касалликларнинг тарқалиб кетишига имкон туғдиради.

Қорин тифи, ичбуруғ, сариқ касаллиги ва бошқаларнинг тарқалишига кўпинча ичимлик сувининг ифлосланиши сабаб бўлади. Сабаби, чиқинди сувлар тозалангач, ҳеч қачон 100% касал чақирувчи микроб ва вируслардан холи бўлмайди. Шунинг учун ҳам қайта-қайта такрор айтаминки, очиқ сув ҳавзаларига ташланадиган “тозаланган” чиқинди сувлар хлорланиши керак. Сувнинг дезинфекция қилиниши ўта зарур. Сувни зарарсизлантиришда ишлатиладиган омилларнинг энг асосийси хлор моддасидир. Хлор газ ҳолатида ва хлорли оҳак сифатида ишлатилиши мумкин. Кейинги вақтларда Москва, Санкт-Петербург, Киев ва бошқа катта шаҳарларнинг чиқинди сувларини тозалаш иншоотларида, кичик цехларда электролиз йўли билан актив хлор ишлаб чиқиш йўлга қўйилмоқда.

Бу ҳар томонлама эътиборга лойиқ фойдали усул бўлиб, хлор миқдори хлоратор ёрдамида аниқланиб, керакли миқдорда сувга солинади. Чиқинди сувларнинг хлорлангандан сўнгги сифатини билиш учун бактериологик кўрсаткичларини аниқлаш зарурати туғилади. Жумладан, чиқинди сув таркибидаги органик моддалар ҳар қандай шароитда ҳам табиий сув ҳавзаларини таркибидаги моддалардан кўп, демак, бундай сувлар хлорни ўзига кўпроқ шимади. Оқибатда чиқинди сувларни зарарсизлантириш учун хлор сарфи кўпроқ бўлади.

Чиқинди сувлар тозалангандан сўнг бериладиган хлорнинг нормаси 1 л сувга 10 мг га тенг. Агар сув фақат механик услубда тозаланса, ундай сувларни зарарсиз ҳолатга келтириш учун сарфланадиган хлор 30 мг га тенг. Сув зарарсиз ҳолатга

келиши учун хлор билан контактли резервуарда 30-60 дақиқа аралашган ҳолатда бўлади. Аралаштириш учун тозалаш иншоотларига аралаштиргич қурилмаси ўрнатилади.

Сув хлорлангандан сўнг системали равишда лаборатория шароитида қолдиқ хлор аниқланади. Бахтга қарши, ҳозирги вақтда хлорлаш, тозалаш иншоотлари муаммога айланмоқда. Кўпинча хлорсиз, тозаланган чиқинди сув сув ҳавзаларига ташланмоқда (мисол, Хоразм вилоятининг Урганч сув тозалаш иншооти). Одатда, сув ҳавзасига ташланаётган сувнинг таркибидаги қолдиқ эркин хлор 1,5 мг/л га тенг бўлиши керак.

Ўқорида қайд қилганимиздек, тозаланган сувнинг коли-индекси 1000 дан ошмаслиги керак. Масалан, Кожуховский тозалаш иншоотида тозаланган чиқинди сувни хлорлаш оқибатида 1 мл сувдаги ичак таёқчасининг сони 10-60 атрофида бўлган. Бу хлорнинг таъсири остида эришилган натижадир.

13.4. Тозаланган чиқинди сувларни қайта тозалаш ва фойдаланиш

XXI аср бошларида чучук сув танқислиги ҳамма мамлакатларда сезилмоқда. Шунинг учун ҳам тоза, чучук табиий сувларни тежаш масаласи, тозалаш иншоотларида тозаланган сувларни қайта сифатли тозалаш, очиқ сув ҳавзаларига ташламай, улардан оқилона қайта фойдаланиш масаласи катта муаммо бўлиб турибди. Масалани ҳал этиб, аҳоли учун энг зарур бўлган сув ҳавзаларини сақлаб қолиш мумкин. Бунинг учун марказий водопровод системасида ишлатиладиган усуллардан фойдаланиш, яъни бир қаватли кумли филтрдан ёки икки қаватли кум-антрацитли филтрлардан фойдаланиб, сўнгра филтрланган сувлар хлор билан ишлов бериб илгариги ҳолатга қайтарилади. Шу усул билан сувдаги оксигенни 2 мг/л, осиглик моддаларни 1,5-3,0 мг/л га етказиш мумкинлиги исботланди. Чиқинди сувларни қайта тозалаш, албатта, қимматга тушади, аммо ифлосланган сув истеъмолидан сўнг бирор инфекциянинг эпидемияси бошланса, ундан ҳам қимматга тушади. Жамиятдаги ҳозирги ҳолат, баъзи инсонларнинг маънавий қашшоқлиги, лоқайдлиги туфайли сув ҳавзаларига чиқинди сувлар ташланаётгани бу муаммони янада чуқурлаштириб юбормоқда.

Қайта тозаланган сувларни жуда бўлмаса техник жараёнларда ишлатиб, чучук сув ҳавзаларини асраш мумкин.

Охирги вақтларда оғир металл тузлари, полициклик ароматик карбон сувлар, нитроза бирикмалари, сунъий ювувчи кимёвий моддалар таркибидаги юза актив моддалар шаҳар чиқинди сувларининг доимий таркибий қисми бўлиб қолиб, улар мутаген, канцероген таъсир кўрсатиш хусусиятига эгадир.

Тозаланган сувларни қайта тозалаш вақтида ҳам янги кимёвий моддалар пайдо бўлиши мумкин, улар сувнинг сифатини мутлақо ўзгартириб юборади. Жумладан, сувни хлорлаш оқибатида галоидометанлар ҳосил бўлиш эҳтимоли бор, улар бластомоген таъсир кўрсатувчи кимёвий моддалардир. Шунинг учун ҳам, қайта тозаланган сувларни технологик жараёнларда ишлатиш учун ҳам сувнинг таркиби аниқланиши керак, сўнгра ишлаб чиқишда зарари етмаса, ишлатишга рухсат берилади (35-жадвал).

35-жадвал

Қайта тозаланган шаҳар чиқинди сувларидан очиқ технологияда фойдаланиш учун зарур бўлган сифат кўрсаткичлари

Сувнинг сифат кўрсаткичлари	Рухсат этилодиган миқдори
Ҳиди	2 балл
Тиниқлиги	Сув устуни 10 см бўлганда
Осиғлиқ моддалар	1,5 мг/л
Сувнинг оксигенга бўлган биокимёвий эҳтиёжи	3,0 мг/
ХПК	25 мг/л
Махсус ингредиентлар	Рухсат этилган миқдорда
Коли индекси	100

Хўжалик-маиший чиқинди сувларини тозалашда фойдаланиладиган иншоотларга гигиеник талаблар. Одатда, чиқинди сувларни тозалаш иншоотлари жойнинг иқлимига, санитария ҳолатига, техник томонларига, иқтисодий аҳволига қараб танланади. Тозалаш иншоотларини қуришдан мақсад – сувни экологик, гигиеник, эпидемиологик, гельминтологик ҳолатини яхшилаш, одамларга зарар беришининг олдини олишдир. Маблағни тежаш мақсадида иншоот қурилиши ва тозалаш усулини соддалаштиришга ҳеч кимнинг ҳаққи йўқ.

Агар қайта тозаланган сув очиқ сув ҳавзасида тозаланган-

дан сўнг кўпроқ суюлтирилса, дарё, канал бўйида аҳоли турар жойи бўлмаса, сув ҳавзасига ташланадиган сувнинг тозаланиш даражасини камайтириш мумкин. Чиқинди сувларнинг тозаланиши бир-биридан ажратилган ҳолатда олиб борилиши керак.

Тиндиргичларни танлашда техник талабларга эътибор берилиши зарур. Иншоот қуриладиган жойлар-ерлар етарли бўлса, горизонтал тиндиргичларни танлаш керак, жой етарли бўлмаса, тик тиндиргичлардан фойдаланиш зарур.

Аҳоли сон жиҳатдан камроқ бўлса, канализацияли бинолар кўп бўлмаса, ўрғача ва кичик тозалаш иншоотларидан фойдаланса бўлади, яъни икки ярусли тиндиргичлардан фойдаланиш анча қулайдир. Уларни ишлатиш қулай, кўп жойни эгалламайди, бунинг устига чўкма яхши ачийди, сувнинг тозаланиши кўнгилдагидек ўтади.

Биологик тозалаш услублари ичида гигиеник нуқтаи назардан яроқлиси коммунал ва деҳқончилик суғориш майдонларидир, улардан фойдаланиш анча қулай, сув тезроқ зарарсиз ҳолатга келади. Тупроқ, бактериялар ва гельминт тухумларини яхши ушлаб қолади. Сув таркибидаги органик моддалар ўсимликлар учун озуқа ҳисобланади.

Юқорида зикр қилинган, таърифланган тозалаш иншоотларининг натижали эканини солиштириш мақсадида тозалаш иншоотига оқиб келаётган сувни, тозаланиш босқичларидаги натижаларни ва охир пировардида тозаланган сувнинг дезинфекциядан кейинги фассларининг тозалаш жараёнларига таъсирини ҳам кузатамиз.

**Чиқинди сувлар тозалаш босқичларида лаборатория
текшируви натижалари**
**Сув намуналарининг олинган жойи — тозалаш иншооти
(баҳор)**

Сувнинг кўрсаткичлари	Чиқинди сув			
	Кираётган сув	Тик тиндиргичдан сўнг	Аэрофильтр- лардан сўнг	Хлорлан- гандан сўнг
Ҳарорат, 0С	22,5	22,0	19,6	19,0
Тиниқлиги, см	3	4	10	20
Чўкма мг/л	2,3	1,3	1,2	0,2
Осиғлиқ молдалар мг/л	25,0	56,0	39,0	12,3
рН	7,5	7,5	7,5	7,6
Оксидланиш, мг/л	26,0	2,6	11,1	11,8
БПК5 — мг/л	124	104,0	11,4	10,7
Турғунлик, %	11	37	99	99
Хлоридлар, мг/л	44	46	45	45
Фосфатлар, мг/л	6,1	5,2	5,5	5,6
Азот аммоний, мг/л	16,6	16,0	6,6	4,9
Азот нитритлар, мг/л	0	0	11,1	10,4
Азот нитратлар, мг/л	0	0	0,11	0,19

Бактерияларга текшириш

1 мл сувда микроблар колонияда	1940000	500000	40000	11000
Коли титр	0,0001	0,0001	0,001	0,1

Чикинди сувлар тозалаш босқичларида лаборатория
 текшируви натижалари
 Сув намуналарининг олинган жойи - тозалаш ишшооти
 (ёз фасли)

Сувнинг курсаткичлари	Чикинди сув			
	Кираётган сув	Гик тиндиргичдан сўнг	Аэрофилтр- лардан сўнг	Хлорлан- гандан сўнг
Ҳарорат, °С	26,0	24,0	24,0	23,8
Тиниклиги, см	4	4	12	23
Чўкма мг/л	3,0	1,1	0,9	0,1
Осиглик молдалар мг/л	95	68,0	38,0	11,3
pH	7,6	7,6	7,6	7,6
Оксидланиш, мг/л	24,0	22,0	11,1	12,2
БПК ₅ - мг/л	101,0	84,0	7,9	8,7
Турғунлик, %	45	46	45	45
Хлоридлар, мг/л	11	37	99	99
Фосфатлар, мг/л	6,2	5,1	5,5	5,3
Азот аммоний, мг/л	13,4	12,8	4,9	4,5
Азот нитритлар, мг/л	0	0	0,2	0,26
Азот нитратлар, мг/л	0	0	9,1	10,3

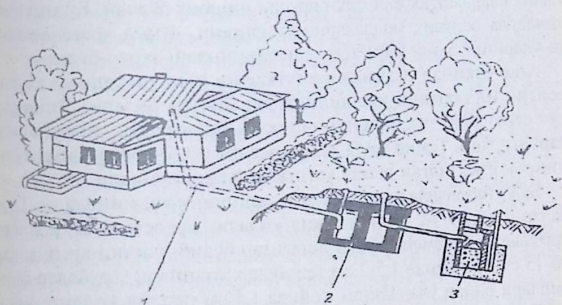
Бактерияларга текшириш

1 мл сувда микроблар колонияда	1200000	400000	120000	8000
Коли титр	0,0011	0,0001	0,001	0,1

13.5. Қишлоқ районларида алоҳида жойлашган биноларнинг канализацияси

Қишлоқ районлари жойлашган ҳудудларда канализацияланган бинолар одатда бўлмайди. Шунинг учун ҳам катта бўлмаган турар жойлар, маъмурий идоралар, мактаб, шифохона ва бошқа объектлардан чиқадиган чиқинди сувларнинг миқдори, таркиби шаҳар канализация чиқинди сувларидан анчагина фарқ қилади, катта бўлмаган бинолар, айниқса, кейинги вақтда кўп миқдорда қурилатган коллеж, лицей ва янги мактаблар канализацияси ва улардан чиқадиган сувлар, уларни тозалаш, санитария ва эпидемиологик ҳолатини асраш муаммолари санитария врачлари ходимлари олдиға катта вазифаларни кўяди.

Бундай бинолар қуриш, ички ва ташқи канализация билан таъминлаш шаҳардаги тартибға ўхшайди, аммо ишлар ҳажми жиҳатидан, чиқиндиларнинг миқдори, айниқса, тозалаш иншоотларининг катта-кичиклиги жиҳатидан фарқланади. Сабоби қишлоқ районларидаги канализация шахобчаларида сарфланадиган сув миқдори кўп эмас. Шунинг учун ҳам бундай канализация тармоқларининг ўзига хос томонлари бор (34-расм).



34-расм. Маҳаллий канализация учун қурилган
филтрлайдиган қудуқ.

1 – шамоллатиш трубаси; 2 – септик тиндирғич; 3 – филтр-
ловчи қудуқ.

1. Ҳосил бўлган чиқинди сув миқдори суткасига 50-100 м³ атрофида бўлади. Чиқинди сувлар асосан тун ва эрта тонгда кўпроқ бўлади.

2. Сувнинг биологик ва кимёвий таркиби ўзгариб туради.

3. Тозалаш иншоотлари унча узоқ бўлмаган масофага қурилади.

4. Тозалаш иншоотлари учун алоҳида хизматчилардан камдан-кам ҳолларда фойдаланилади.

Шунинг учун ҳам қишлоқ шароитида оддийроқ тозалаш иншооти танланади. Лекин чиқинди сувлар тозаланаётганда сув ҳавзалари ифлосланишининг олдини олиш асосий масала бўлиб қолаверади. Шунинг учун ҳам айрим бинолар канализация билан таъминланаётган даврда чиқинди сувларнинг тўлатўкис биологик тозаланишига аҳамият бериш зарур бўлади.

Очиқ сув ҳавзалари турар жойлардан узоқроқ масофада жойлашган ва оқадиган бўлса, ер ости сувлари чуқурроқ бўлса, унда ер ости фильтрациясидан фойдаланса бўлади. Ер ости фильтрациясидан фойдаланилганда чиқинди сувлар олдин осиглиқ моддалардан озод қилинади, шундан кейин ер остига ётқизилган труба тешиклари тикилиб қолмайди. Сувнинг тозаланиш жараёни аэроб шароитида ўтади, тупроққа шимилган сув миқдори бир текис тарқалиб, минерализация жараёнлари ҳам яхши ўтади.

Ер ости сувларини тозалайдиган иншоот тиндиригич ҳисобланади. Улар септик ёки икки ярусли иншоот бўлади. Бу тиндиригичларда осиглиқ моддаларни тиндириш, чўкма ҳосил қилиш ва уларнинг ачиш жараёнларини таъминлаш зарур бўлади.

Агар чиқинди сув миқдори суткасига 10 м³ ни ташкил қилса, септик иншоотини қуришнинг ўзи етарли бўлади. Чиқинди сув септикада тиндирилгач, ер ости фильтрация трубаларига тарқатилади. Темир трубалар ер остига 1-1,2 м чуқурликда олдинроқ ётқизилган шағал устига жойлаштирилади.

Бу ўз навбатида тупроққа ҳаво келишини таъминлайди. Трубалар ораси 1,5-2 м ни ташкил қилади. Ер остига ётқизилган трубалар асбоцементлардан ишланган бўлиб, пастки ярмида ҳар 10-15 см оралиғида 1,5-2 см тешиklar қилинади, трубалар бир-бирлари билан уланадиган жойида 1,5 см оралиқ қолдирилади.

Трубаларнинг узунлиги 20 м, гоҳи 25 м га етади. Трубаларнинг бутун узунлиги ҳар бир м² сарфланадиган сувнинг миқдорига ва тупроқ типларига боғлиқ. Қумли ерда 24 литр, ярим қумлоқ ерда 12 литр, лой қумли ерларда 6 литр сув сарфла-

нади. Тупроқ юқори намли бўлган ерларда, грунт сувлари яқин жойлашган ҳудудларда ер ости фильтрация иншоотларидан фойдаланиш мумкин эмас.

Иссиқ иқлимли районларда тупроқнинг турига қараб сув сарфининг нормалари ўзгариб туради. Ер ости сувлари камида 2-2,5 м чуқурликда бўлиши мақсадга мувофиқдир. Ер тагига қўмилган трубалардан чиқадиган сувлар уларнинг ён ва таг томонларига шимилади.

Чиқинди сувлар ер остидаги ҳамма трубалар баробар тақсимланиши учун сув тақсимловчи катта бак ўрнатилади. Бундай иншоотларга қараб, назорат қилиб турилса, 15 йил хизмат қилиш мумкин. Ер ости фильтрацияси 45-50 хонадонли (250-300 киши) биноларга мўлжалланади.

Чиқинди сув ер ости фильтрациясида 2-4 м атрофида шимилиши мумкин. Фильтрация майдонларига ҳар турли экин ва кичик қарлик дарахтлар экилиши мумкин.

Баъзи ҳолларда сув ўтказилмайдиган ёки кучсиз филтрлайдиган ерларга қум-шағалли филтрлар ётқизилади. Бунинг учун чиқинди сув миқдорларига қараб чуқурроқ ясси зовур ковланади. Таги текис чуқурликларга намни тортиш учун тешикли трубалар ётқизилади. Уларнинг усти майдаланган шағал, қум билан қўмилади. Зовурларнинг узунлиги 30-40 м бўлади. Тозаланган, филтрланган сув ўтлоқларга ёки сув ҳавзаларига ташланади.

Кейинги вақтларда филтрловчи қудуқлардан фойдаланиш одат тусига кирмоқда. Чиқинди сув миқдори суткасига 1 м³ ни ташкил қилса, шундай қудуқлардан фойдаланилади. Бунинг учун чуқурлиги 2,5 м ли тик қудуқ ковланади, унга айланма бетонли труба туширилади. Диаметри 1,2-1,5 м бўлиши мумкин. Қудуқ тагига шаҳар ёки майдаланган тош ташланади. Сув фильтрацияси яхши бўлиши учун қудуқнинг пастки деворидан тешиклар очилади. Қудуқ яхши, бежавотир ишлаши учун, гидрогеологлар ёрдамида ер ости сувлари энг камида 30-40 меъёрда чуқур жойлашган ҳудудларда филтрловчи қудуқлардан фойдаланса бўлади.

Бундай қудуқларда ер ости сувлари бактериялар билан ифлосланмаслиги керак. Акс ҳолда, ер ости суви ифлосланиши аҳолини турли юқумли касалликларга гирифтор қилиши мумкин.

Сув ҳавзаларини асраш мақсадида фан-техника ривожини ёрдамида ҳозирда “Ихчам қурилмалар” ишлаб чиқилмоқда. Бундай кичик иншоотда чиқинди сувни биокоагуляция, тин-

дириш, рангсизлантириш ва бошқа технология жараёнлари амалга оширилади. Бундай қурилмалар бир блокдан иборат бўлиб, чиқинди сувни шамоллатиш, иккинчи тиндириш зонасига ва чўкмани ҳаво билан таъминлаш имконига эга. Бундай қурилмадан ҳаво ҳарорати $+6^{\circ}\text{C}$ ва ундан юқори ҳароратли ҳудудларда фойдаланса бўлади.

“Ихчам қурилма” аппаратининг иш жараёни 4 фазада ўтади. I фазада актив чўкма пағаларига сувдаги органик моддалар шимилади, у 20 дақиқа давом этади. II фазада органик моддалар биокимёвий оксидланиш оқибатида карбонат ангидридига ва сувга парчаланadi. Бу фаза I соат давом этади. III фазада актив лойқа ҳужайрасидаги модда синтез қилинади — бу фаза 5-7 соат давом этади. IV фазада актив лойқа ҳужайрасидаги моддалар оксидланиб, бу жараён 5-7 соат давом этиб, сўнгра актив лойқани шамоллатиш бошланади. Бу жараён 1-3 кун давом этади. Чунки ҳар бир жараён бир-бирининг ўрнини тўлдиради. Бу қурилмаларда органик моддалар тўла-тўқис оксидланиб, охирида актив лойқа аэроб шароитида турғунлашади.

“Ихчам қурилмалар” ёки био тозалаш аппаратлари бир суткада пайдо бўладиган 25-100 м³ чиқинди сувни тозалаб ишлаб беради. Мабодо чиқинди сувлар миқдори кўпайиб кетса, аралашмаларни оксиген билан тўйдириш учун компрессор ёрдамида ҳаво берилади.

“Ихчам қурилма” нинг асосий вазифаси сувни ифлосликлардан тозалаш ва уни оксидлантиришдир. Тиндиргичдаги чўкманинг бир қисми қайта ишлаш учун шамоллатиш зонасига ҳайдалади, қолган қисми аэробли турғунлаштириш зонасига ҳайдалади. Аэробли турғунлаштириш ва аэрация бўлимлари бир хил қурилган.

“Ихчам қурилма”ни ишлатиш учун юқори малакали мутахассис керак. Бу қурилма кўп жойларда ишлатилаётгани учун уни ўрнатадиган, ишга туширадиган, уларнинг иш унумдорлигини назорат қиладиган, бу ишни яхши тушунадиган бригада тузишни тақозо қилади. Бу қурилма заводларда тайёрланиб канализация қурилмалари ёнига олиб бориб ўрнатилади ва трубаларга уланади. Бу аппарат аҳолиси 300-500 га яқин бўлган турар жойларда пайдо бўладиган чиқинди сувларни тозалаб беради.

Очиқ сув ҳавзаларида тозаланган сув оқизилганда, у иложи бориша сув ҳавзасининг чуқурроқ жойига туширилиши керак ва сув билан яхши аралашishi лозим бўлади. Санита-

рия-эпидемиология департаменти ходимлари дарё ёки каналнинг маълум масофасини вақти-вақти билан текшириб туришлари, тозаланган сув ташланадиган жойини аниқлашлари керак бўлади. Чунки сувнинг кўп қисми дарёнинг чуқурроқ ва бурилган жойига ташланиши муҳимдир. Чунки сувнинг кўп қисми дарё ва каналнинг бурилган жойига келиб урилади, шунга сув яхши аралашади ва тозаланган чиқинди сувни ташийдиган труба анча қисқароқ бўлади. Труба тешигидан чиқадиган сувнинг ҳаракат тезлиги секундига 0,7 м дан кам бўлмаслиги керак. Бундай тезлик сувни лойқаланишдан асрайди. Сув ташлайдиган труба дарё ёки канал тубидан 0,5 м баландликка жойлаштирилади, бундай ҳолат трубани музлашдан сақлайди. Чиқинди сув дарё суви билан яхши аралашини учун сувга чиқарилган трубанинг бир неча жойига тешиклар қилинади, тешиклар сув оқимиغا нисбатан тик бўлади.

Санитария-эпидемиология департаментининг жорий санитария назоратини олиб боришдаги асосий вазифалари:

1) сув ҳавзаларини ифлослантирувчи объектларни топиш, аниқлаш, сувнинг сифати ва аҳолининг соғлигига таъсирини ўрганиш;

2) тозалаш иншоотлари паспортини тузиб, рўйхатдан ўтказиш мақсадида санитарияга оид жараёнларни ўрганиш: яъни, иншоотни тозалашда қатнашадиган ҳамма элементларни — тозалаш жараёнларини, сувни зарарсизлантиришни, чўкмалар миқдорини, тозаланишини ҳисобга олиш;

3) вақти-вақти билан тозалаш иншоотларининг қандай бошқарилаётганлигини, натижали ишлаётганини лаборатория таҳлилларига қараб анализ қилиш керак бўлади. Иш жараёнидаги хатоларни, камчиликларни топиб йўқотиш тадбирларини ишлаб чиқади;

4) ҳар уч йилда бир марта тозаланган сувни сув ҳавзаларига ташлаш шароитларининг бажарилаётганлигини назорат қилади;

5) иншоот раҳбарияти билан келишилган ҳолатда сув ҳавзаларининг ифлосланишини янада камайтириш мақсадида режа ишлаб чиқилади (38-жадвал).

Санитария врачлари қуйидаги жадвалда келтирилган далилларга асосланиб, иншоотнинг натижали ишлаётганлигини солиштириб, ўзига хулоса чиқаради ва чора-тадбирлар ишлаб чиқади.

Юқорида зикр қилинган усуллар билан хўжалик маиший чиқинди сувлар тозалангандан сўнг, охир пировардида тозаланган сувлар сув ҳавзаларига ташланади.

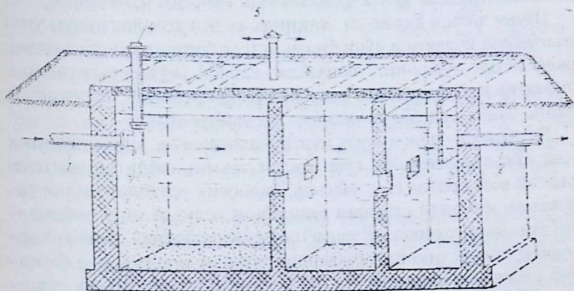
Хўжалик-маиший чиқинди сувларининг турли ишшоотларини тозалаш босқичларидаги натижаси

Ишшоотларнинг хиллари	Тозалаш натижаси, % да							
	Осиглик моддалар	БПК ₅	Оксидланиш	Микроблар миқдори	Гельминт тухумлари сони	Эриган оксиген мг/л	Қолдик хлор, мг/л	Сувни физик хоссалари
Тур. паёқара кум ушлагич	5-10	5-10	-	5-15	-	-	-	Тирик сузиб юрувчи ва осиглик моддалардан, кумдан холи
Септик (2 кунлик тингандан сўнг)	70-98	30	35	6-15	10-100	0	-	Енгил товланади, пағалар оз миқдорда
Икки ярусли тиндиргич	50-70	25-30	-	-	70-90	0	-	
Тиндиргичлар (тик, горизонтал, радиал)	50-70	25-30	-	25-50	70-70	-	-	
Биокоагуляцияли тиндиргич	75	50	-	40	-	-	-	
Биофильтрлар	70-92	70-90	70-65	80-95	-	>4	-	Рангсиз
Аэротенк	80-95	80-90	70-75	90-95	-	>4	-	Рангсиз
Иккиламчи тиндиргич	90-98	85-95	-	90-98	-	>4	-	Рангсиз
Сугориш майдони, фильтрация	-	95-99	80-90	5-20	100	>4	-	Рангсиз
Тиндирилгандан сўнг хлорлаш	-	15	-	95-98	-	-	3-5	Рангсиз
Биологик тозалашдан сўнг хлорлаш	-	-	-	90-95	-	-	1-2	Рангсиз
Сувний биологик тозалашдан сўнг сувнинг сифати	Тиниклиги 30 см	5-20	-	98-99,5	-	>4	>4	Рангсиз, хлорсиз, гурғун, сасимайди

13.6. Чиқинди сувларни тозалашнинг янги услублари

Тоза сувга эҳтиёжнинг тобора ортиб бориши ва тоза сувдан фойдаланишнинг борган сари чегараланиши саноат корхоналарида иккиламчи тозаланган сувлардан технологик жараёнлар учун фойдаланишни кенгайтириш ҳозирги вақтнинг энг долзарб муаммоларидан бўлиб қолмоқда.

Бу муаммолар чиқинди сувларни тозалаш учун янги, прогресси, экологик томондан мукаммаллашган услубларни ишлаб чиқишни тақозо қилади (35-расм).



35-расм. Чиқинди сувларни тозалашнинг янги усули
1 — чиқинди сувлар кирадиган тарнов; 2 — сув келтирувчи тарнов;
3 — сузиб юрувчи тўсиқ; 4 — тиндиргич тарнови; 5 — чиқинди сувлар учун лўкидон; 6 — лойқа чўкми олиб кетувчи най; 7 — лойқа чўкма учун лўкидон; 8 — лойқани туширувчи най.

Шундай услублардан бири чиқинди сувни тозалашда радиацион тозалаш услубидан фойдаланишдир, бошқача қилиб айтганда чиқинди сувни юқори энергия билан нурлатиш бошқача катта муаммоларни ҳал этиши мумкинлиги исботлади. Гап шундаки, ядро реактивларида γ — нурларини 10 МЭдан камроқ энергия билан тезлашган электронлар ёрдамида оксидланиш жараёни ёрдами билан тозалаш ёки органик ва ноорганик моддаларни полимеризация қилиш, шулар қаторида биологик томондан парчаланмайдиган захарли модда-

ларни парчалаш, коллоид ва осифлиқ заррачаларнинг чўкишини тезлатиш, дезинфекция, дегельминтация, дезодорация жараёнларини амалга оширса бўлади.

Чиқинди сувларга радиацион ишлов бериш кўп натижаларни беради. Жумладан, услуб жуда тез, бир босқичли тозалаш технология жараёнларининг қисқариши, яхши натижа бериши ва назорат қилишнинг енгиллиги, сувни тез тозалаб, унинг айланишини тезлаштириш мумкин бўлади, бунинг устига тозалаш жараёнига ҳеч қандай реагентлар қўшилмайди, бундай жараённи экологик тоза жараён деса бўлаверади.

Бу услуб билан тозаланган чиқинди сувдан берк системада технологик жараёнлар эҳтиёжини қондириш мақсадида саноат корхоналарида қайта фойдаланиш имкони яратилади.

Шуни айтиш керак-ки, чиқинди сувни тозалаш учун унга радиацион нурлатиш йўли билан ишлов беришда сувда қолдиқ радиоактив нурланиш бўлмайди, сабаби, қўлланадиган радиоактив нурланишнинг энергияси ядро реакция натижасида пайдо бўладиган бўлса, энергиядан пастроқдир.

Радиацион ишлов жуда кўп йўналишларда: яъни аҳолини тоза хўжалик-ичимлик суви билан таъминлайдиган марказлашган водопровод системасида, биологик услублар билан тозаланган чиқинди сувларга радиацион услубда ишлов берилган сувларни технологик жараёнларда ишлатишда, саноат корхоналарининг чиқинди сувларида захарли моддаларни бартараф қилишда, чиқинди сув чўкмаларига ишлов бериб, уларни зарарсиз ҳолатга келтиришда ва бошқаларда қўл келади.

Бу услуб собиқ Иттифоқнинг академик институтларининг ходимлари томонидан ишлаб чиқилган. Жумладан, электрохимия институти, ВНИИ радиацион техника институти, Украина Фанлар академиясига қарашли физика, химия Сибирь бўлими ихтиёрига қарашли Ядро физикаси институти ва бошқалар.

Минск шаҳри яқинида биринчи бўлиб “Боровлян” номи билан аталувчи радиацион комплекс ишга туширилди. Бу комплекс радиоизотоп манбаи ИЛУ типиди электрон тезлатгичлар билан таъминланган.

Чиқинди сувларни радиацион услуби билан захарсиз ҳолатга келтириш асосан радиоанализ жараёнига асосланиб, улар чиқинди сувдаги эриган моддалар билан реакцияга киришиб,

уларни CO_2 ва H_2O гача парчалайди. Бундан ташқари органик моддаларни чўкмалар аралашиб чўктиришга олиб боради.

Ионизация нурланиш таъсирида бактериялар ҳам қирилади, айниқса, дезинфекция қилувчи моддалар — хлор, хлорамин, озон ва бошқалар ёрдамида олинадиган натижа анча юқори.

Ионизация нурланиши таъсирида коллоид моддалари заррачалари тезроқ йириклашиб, уларнинг чўкишини тезлаштиради. Демак, радиодиализ жараёнининг таъсири коагуляция жараёнига ўхшаб кетади.

Радиацион услуб айниқса чиқинди сув таркибидаги пестицидларни, юза актив синтетик моддаларни парчалашда жуда актив таъсир кўрсатади, сувни зарарсизлантиради.

Радиацион нурлаш услубининг кимё саноатида, гидролиз заводларининг чиқинди сувларини зарарсизлантиришда натижаси жуда яхши.

Айниқса, радиацион-полимеризацион услублар ҳам арзон, ҳам натижалидир, мисол: Полиэфир ишлаб чиқариш корхонасининг чиқинди суви 1-2 кГр нурлатиш дозаси билан нурлатилганда ХПК ва рангдорлиги бўйича натижаси 80-90% га етади.

Радиацион услуб билан синил кислотасининг парчаланиши 70-80%, айниқса, цианид ионларни парчалаганда зарарсиз маҳсулотлар ҳосил бўлади — ционат аммоний ионлари, карбонлар. Кимё саноати чиқинди сувининг таркибидаги цианидлар 10-15 кГр дозада радиоактив моддалар билан нурлатилса, улар рухсат этилган миқдоргача камаяди.

Чиқинди сувларининг чўкмасини радиацион нурлатиш билан зарарсизлантириш.

Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигининг минерал ўғитларга бўлган эҳтиёжи ортиб бормоқда ва экинларнинг ҳосилдорлигини оширишда гўнг, компост маҳсулотлари ва чиқинди сув чўкмаларидан фойдаланиш катта аҳамият касб этади. Лекин чиқинди сув чўкмалари ниҳоятда кўп миқдорда микроблар, гельминт тухумлари ва турли вирусларни ушлаши оқибатида уларни ишлатиш анча чегараланган.

Шунинг учун ҳам уларни янги замонавий услублар билан зарарсизлантириб, хавфсиз ҳолатга келтириш катта муаммо бўлиб турибди.

Агар биз чиқинди сув чўкмалари таркибидаги органик моддаларни, оқсил, карбон сув, витаминлар ва бошқа экин учун зарур бўлган моддалар бор эканини назарда тутсак, чўкмаларни микроб, гельминт тухумларидан зарарсиз ҳолатга келтириб фойдаланиш айти муддаодир.

Бу борада келажакда энг зарур бўлган услублар чиқинди сув чўкмаларига радиацион нурлатиш йўли билан ишлов беришдир. Ионизация йўли билан чўкмани нурлатиш унинг филтрланишини яхшилайти, зарарли омилларни, айниқса, чўкма-лойқани зарарсиз ҳолатга олиб келади. Бунда энг натижали доза — 5 кГр/сек ҳисобланади. Бактерияларни йўқ қилиш учун 0,5 кГр/с етарли, аммо вирусларнинг активлигини йўқотиш учун нурлатиш дозасини 2-3 марта оширишга тўғри келади.

Олинган материаллар таҳлили шуни кўрсатдики, чўкмани радиацион нурлатиш билан тўлиқ зарарсизлантириш учун г нурланиш дозаси 4 кГр/с дан ошмайди. Бу доза ҳар хил типдаги чўкмалар учун етарли бўлиб, зарарсизлантириш 99,99 фоиз, худди шундай натижа нурлатиш дозаси 3 кГр/с да ҳам кузатилади. Шунда тўла-тўқис дегельтминизация ва микробларнинг йўқ бўлиши кузатилади.

Хулоса қилиб айтганда, радиацион нурлатиш услубидан фойдаланиш чиқинди сув чўкмаларини, айниқса, чорвачилик комплексларидаги гўнг чўкмаларини зарарсиз ҳолатга келтириб, уларни бемалол ишлатишга имкон яратиб, санитария талабларига жавоб беради. Энг асосийси сув ҳавзалари ифлосланишининг олди олинади, бу эса охир пировардида — инсонлар соғлигини сақлаб қолади.

Чиқинди сувлар ва уларнинг таркибидаги зарарли моддалар схемаси қуйидагиларни назарда тутати, яъни:

- уларнинг физик, кимёвий ҳамда эколого-гигиеник характеристикаси, чидамлилиги ва ўз-ўзини тозалаш мумкинлиги;
- сувнинг органолептик хусусияти, эколого-гигиеник ҳолатига, минерализациясига, нитрификация жараёнларига бактерия, фито ва зоопланктонларга таъсирини аниқлаш;
- чиқинди сувларнинг органолептик хусусиятларига таъсирини ўрганиш;
- сувдаги заҳарли моддаларнинг аҳоли сиҳат-саломатлигига таъсирини ўрганиш керак бўлади.

Саноат корхоналари чиқинди сувларидаги зарарли моддалар-

нинг ҳар бирига гигиеник нормаларни ишлаб чиқиш зарур. Бунда экспериментал ишларни ривожлантириш ҳар бир моддани тажриба ҳайвонларининг орган ва системаларига, унинг нормал физиологик, биокимёвий функцияларига таъсирини ўрганиш, организмлардаги биокимёвий жараёнларнинг ўзгаришини нозик тест кўрсаткичлари билан аниқлашни, моддаларнинг ҳар хил дозада таъсир этиш механизмларини, орган ва системаларда, қонда, ферментлар, гормонлар системасидаги ўзгаришларни аниқлайдиган услубларни ишлаб чиқишни тақозо этади.

Олинган далиллар асосида ишлаб чиқариш корхоналаридаги технологик жараёнларга ўзгартиришлар киритиш, сув таркибидаги зарарли омиллар миқдорини камайтириш чораларини ишлаб чиқиш кўзда тутилади. Бу эса ўз навбатида очиқ сув ҳавзаларига чиқинди сувларни оқизиш қоидаларини ишлаб чиқишга ёрдам беради.

Рухсат этилган миқдор ишлаб чиқилгандан сўнг, Соғлиқни сақлаш вазирлиги қошида ташкил қилинган комиссия томонидан тасдиқланиши керак.

1974 йилда собиқ Иттифоқ Соғлиқни сақлаш вазирлиги, Сув хўжалиги вазирлиги ва бошқа вазирликлар томонидан келишилган ҳолда “Очиқ сув ҳавзаларини чиқинди сувлар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш” номли қоида қабул қилинди.

Бу қоидага мувофиқ агар сув ҳавзасига чиқинди сув оқизишга рухсат берилган бўлса, унда аҳоли яшайдиган жойдан ҳамда марказлашган водопровод суви учун сув олинадиган жойдан (створ) 1 км юқоридаги оқиб келаётган (дарё, канал, ирригация ариқлари) сувининг таркиби, сифат даражаси гигиеник талабларга жавоб берадиган бўлиши керак.

Қуйидаги ҳолатларда чиқинди сувларни сув манбаларини оқизиш мумкин эмас:

- чиқинди сувни корхонада қайта ишлатиш мумкин бўлганда,
- уларнинг таркибида қимматли хом ашё, нодир ва ноёб металллар бўлганда;
- чиқинди сув таркибидаги кимёвий моддалар рухсат этилган миқдордан ортиқ бўлганда;
- чиқинди сувлар таркибидаги баъзи бир моддалар учун норма ишлаб чиқилмаганда;
- улар билан қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш мумкин бўлганда;

- чиқинди сувларда юқумли касалликлар тарқатувчи микроблар бўлганда;

- чиқинди сув таркибида радиоактив моддалар рухсат этилган нормадан юқори бўлганда.

Чиқинди сувни сув ҳавзасига ташлашга рухсат берилса, аҳоли фойдаланаётган сув ҳавзасининг юқори қисмида суюлиш даражаси, сув таркибининг сифати ҳамда сув ҳавзасининг ўзини ўзи тозалаш жараёнлари ҳисобга олинади.

Қоидага кўра чиқинди сувларни очиқ сув ҳавзаларига куйидаги ҳолатларда ташлаш мумкин:

- у сув ҳавзасидаги сувнинг органолептик, физик кўрсаткичларига таъсирини кўрсатмаса; рН нинг даражасини ўзгартирмаса;

- уларнинг таркибидаги минерал тузларни рухсат этилган миқдордан ошириб бормаса;

- сув ҳавзаларидаги ўзини ўзи тозалаш жараёнларига таъсир этмаса;

- сув ҳавзаларини зарарли патоген микроорганизмлар билан зарарламаса;

- сув ҳавзаларига рухсат этилган миқдордан ортиқ заҳарли моддалар туширмаса;

- сув ҳавзаларига ташланадиган чиқинди сув чўкмалар ҳосил қилмаса, сувнинг ҳароратини ошириб юбормаса ва ҳоказо.

Бундай гигиеник талаб I ва II категорияли сув ҳавзаларига керак, шу қўйилган талабларга чиқинди сувлар жавоб беролмаса, у ҳолда лойиҳалар, технологик жараёнлар, ишлайтиладиган реагентлар ва бошқаларни ўзгартиришга тўғри келади.

Сувдаги зарарли моддаларнинг нормасини ишлаб чиқишда унинг учта хусусиятига эътибор қаратилади, буларнинг кўрсаткичи лимит кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади.

А. Оргонолептик хусусияти.

Б. Умумий санитария режими.

В. Санитария-токсикологик кўрсаткичи.

Масалан, фторнинг бир литр сувдаги миқдори 5 мг га тенг бўлса, сувнинг ўзини ўзи тозалаш жараёни бузилади; 25 мг фтор эса сувнинг органолептик хусусиятини ўзгартиради, 1,5 мг и эса организмни заҳарлайди. Демак, бунда фторнинг лимитли кўрсаткичи, яъни энг кичик миқдори (санитария-ток-

сикологик кўрсаткичи бўлади) организмда ҳеч қандай ўзгариш чиқмаса, бу миқдор рухсат этиладиган миқдор бўлади.

Лимит кўрсаткичи. Бу изланиш олиб бориш натижаси бўлиб, ҳар бир зарарли модда, юқорида зикр қилинган уч кўрсаткичининг бирортасида тажрибада ўзгартирадиган энг кичик миқдори лимит кўрсаткичи бўлади.

Чиқинди сувлар таъсирида сув ҳавзасининг уч кўрсаткичини ўзгартириши тажрибада яхши ўрганилади. Жумладан, сув ҳавзасига ташланадиган чиқинди сув неча карра суюлиши мумкин. Сувдаги суюлиш оқибатида чиқинди сув ҳеч қандай ўзгаришлар чиқармаслиги мумкин ёки бирор кўрсаткичда ўзгариш чақириши мумкин. Ҳар ҳолда қайси кўрсаткичда ўзгариш бўлмасин, улар изчиллик билан тажрибада ўрганилади ва нормаси ишлаб чиқилади.

Лимит кўрсаткичлар, органолептик, санитария-токсикологик ёки умумий санитария режими бўйича бўлиши мумкин.

Рухсат этилган миқдор ишлаб чиқишда қайси кўрсаткич бўйича норма берилмоқда, ўша лимит кўрсаткичининг номи кўрсатилади. Масалан, фенол моддасининг органолептик кўрсаткичи учун энг кичик миқдор органолептик кўрсаткич бўлади. Бу кўрсаткич токсикологик миқдорга қараганда ёки бошқа кўрсаткичларга қараганда энг кичиклигидир. Демак, ўша кўрсаткич бир томондан лимит кўрсаткич, иккинчи томондан бу миқдор рухсат этилган миқдор бўлиши мумкин.

Моддаларнинг гигиеник нормаларини ёки рухсат этилган миқдорларини аниқлаш сув ҳавзаларини муҳофаза қилишда олиб бориладиган огоҳлантириш санитария назоратида асосий ролни ўйнайди.

Рухсат этиладиган норма ёки концентрация кимёвий моддаларнинг энг кичик ёки кам миқдори бўлиб, у одам организмга бир умр сув билан кирса ҳам ўз таъсирини кўрсатмайди, унда сувнинг органолептик хусусияти ҳам ўзгармайди. Рухсат этиладиган миқдорни аниқлашда назарий жиҳатдан ҳар бир модданинг одам, ҳаттоки ўсимлик организмлари учун бўсаға (пороговой) миқдори бор. Бу миқдор организмга тушгач, ҳеч қандай ўзгаришларни чақирмайди. Аммо муҳими, қайси миқдор назарий жиҳатдан бўсаға миқдор эканлигини аниқлашдир.

Кимёвий моддаларнинг рухсат этилган концентрациясини

аниқлашда сув ҳавзасига тушган ингридиентнинг тез ўзгариши, унинг оқибатлари, чидамлилиги, бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши ва бошқаларга аҳамият берилади. Сув ҳавзасига тушган кимёвий моддаларнинг чидамлилиги, яъни қанча вақтдан сўнг ўзгариши ёки парчаланиши аниқланади.

Ҳар бир кимёвий модда ўрганилаётганда унинг энг кичик, яъни организмга таъсир этмайдиган ёки жуда кам таъсир этиб, ўз ҳолига тез қайтадиган физиологик концентрацияси аниқланади. Олиб бориладиган илмий изланишдан асосий мақсад модданинг бўсафа концентрациясини (миқдорини) топиш ҳамда модданинг сувга тушиши унинг санитария режимига қандай таъсир этишини аниқлашдир. Бунда ўрганиладиган модданинг сув ҳавзаси сувнинг ўзини ўзи тозалаш жараёнига таъсири текширилади. Бу таъсирлар икки хил бўлади, биринчисида сувдаги кетаётган биокимёвий жараёнлар секинлашади ёки тўхтайтиди. Иккинчисида сувнинг оксидланиш жараёни бузилади. Бунда ўз навбатида, чиқинди сувлар тозаланмай сув ҳавзаларига ташланса, уларнинг суви сасий бошлайди, сув сатҳида пардалар ҳосил бўлади, сув тагидаги чўкмалар сув юзасига чиқади, сувда сув ўсимликлари, моғорлар ривожланиб, бундай сув на ичишга, на чўмилишга, на хўжалик мақсадларида ишлатишга ярамайди. Бундай сув манбаларида чўмилиш, маданий-маиший мақсадлар учун фойдаланиш мумкин эмас, чунки турли юқумли касалликларнинг тарқалиш хавфи туғилади. Бунда сувнинг органолептик хусусиятлари, яъни ҳиди, мазаси, ҳарорати, ранги, лойқалиги ва бошқа хусусиятлари ўзгарган бўлади.

Изланишнинг кейинги босқичи сувга тушадиган модданинг заҳарлилигини ва унинг заҳарлилик даражасини аниқлашдир. Бундай изланишлар тажриба ҳайвонларида олиб борилади. Бунда, биринчи вазифа моддаларнинг энг кичик ва энг катта ўлдирадиган миқдори аниқланади, бир йўла берилган модданинг таъсири 10 кундан — 60 кунгача кузатилиши мумкин. Изланишлар охирида модданинг кумуляция коэффиценти аниқланади, яъни ҳайвонларга бериладиган модда сурункали кирганда оз-оз бўлсада йиғилиб борадими ёки йўқми, деган саволга жавоб олиниши керак. Тажрибанинг муҳим томонларидан бири шу кўрсаткичдир. Бу тажрибалардан сўнг бўладиган тажрибалар режалаштирилиб, изланишда ҳайвонларга бери

ладиган кимёвий модда қанча вақт ўтгач ўз заҳарлилигини кўрсатади, организмнинг шу моддага нисбатан сезгирлиги қандай эканлиги кузатилади.

Кимёвий моддаларнинг организмга таъсири ўрганилаётган даврда, унинг қайси функционал жараёнга кўпроқ таъсир этиши энг сезгир услублар ёрдамида аниқланади ҳамда организмда бу модда парчаланса, унинг маҳсулотлари қайси йўл билан кўпроқ ажралади — яъни сийдик йўли, тери ёки нафас чиқариш йўли, ахлат билан кўпроқ чиқадими ва бошқалар. Хуллас энг муҳим модданинг организмга таъсир этиш механизми, аломатлари ўрганилади. Бундан мақсад — амалиётда организмда заҳарланиш аломатлари рўй берса, уни даволаш услубларини топишдир.

Охирги босқичда сурункали тажриба йўли билан организмда модданинг таъсирида келиб чиқадиган функционал ва патологик ҳамда жиддий ўтадиган ўзгаришлар аниқланади. Сўнгги йилларда олиб орилган кузатишлар шуни кўрсатдики, баъзи кимёвий моддаларнинг оз бўлсада сурункали организмга тушиб туриши натижасида организмда турли касаллик пайдо бўлиши кузатилади.

Жумладан, аллергия, ўсимталиқ, генетик касалликлар, эмбриотоксик таъсирида ҳомиланинг бузилиши, оқ қон касалликлари ва бошқалар.

Айниқса, кейинги вақтларда кимё фанининг тараққиёти ҳеч қутилмаган заҳарли моддаларнинг синтез йўли билан олиниши ва уларнинг сув ҳавзаларига чала ёки тозаланмаган чиқинди сувлари билан ташланиши оқибатида сув ҳавзаларининг борган сари одамларга хавfli бўлиб бориши кузатишмоқда. Айниқса, юза актив синтетик моддалар, заҳарли химикатлар тобора кўп ишлаб чиқилмоқда ва ишлатилмоқда.

Шунинг учун ҳам чиқинди сувларнинг сув ҳавзаларига ташланишининг қондаси бўйича, чиқинди сувлар таркибидаги осифлиқ моддалар, органик ва ноорганик заҳарли моддаларнинг тозаланиш даражаси шу моддаларнинг санитария, экология жиҳатидан руҳсат этилган миқдори билан ўлчанганда бу миқдор чиқинди сувнинг сув ҳавзасида суюлишига жуда боғлиқ, у қуйидаги формула билан аниқланади.

$$n = \frac{aQ + q}{q}$$

Бунда:

n — сув неча қарра суюлишини ифодалайди;

Q — йилнинг сув энг кам бўлган ойида 95% оқимини таъминлаган сув миқдори;

q — чиқинди сувлар миқдори;

a — сувнинг аралashiш коэффициенти.

Дарёдаги гидрогеологик шароитлар сабабли чиқинди сув дарё сувлари билан тўлиқ ёки қисман аралashiши мумкин. И.А.Родзиллер фикрича, дарё суви билан чиқинди сувларининг аралashiши 75-80%, шунинг учун ҳам аралashiш коэффициенти $a = 0,7-0,8$ га тенг, агар аралashiш 80-90% бўлса, $a = 0,8-0,9$ га тенгдир.

Агар чиқинди сувни суюлтиришда дарё сувининг ҳаммаси аралashiшда иштирок этса, $a=1$; бошқа ҳолатларда $a < 1$ бўлади.

XIV БОБ. СУВ ҲАВЗАЛАРИ УСТИДАН ДАВЛАТ ЭКОЛОГИК ВА САНИТАРИЯ НАЗОРАТИНИ ОЛИБ БОРИШ

14.1. Асосий вазифалари

Илмий техника, фан тараққиёти даврида мустақил давлатлар ўзларининг кўп қиррали хўжалиklarини мустақил ривожлантираётган вақтда худудларда, минтақаларда, мамлакат территориясида, очиқ сув ҳавзаларини турли саноат корхоналари, заводлар, фабрикалар, цехлар, хўжалиklar ва турар жойларда пайдо бўлаётган турли хил суюқ ва қаттиқ чиқиндилардан муҳофаза қилиш ҳозирги даврнинг энг долзарб муаммоларидан бири бўлиб қолди. Республикамизда кейинги вақтларда Олий Мажлис томонидан қабул қилинган ва тасдиқланган “Табиатни муҳофаза қилиш”, “Республика Давлат санитария назорат тўғрисида” ва “Сув тўғрисида”ги Қонунлар, норматив ҳужжатларнинг асосий мақсади республикадаги хўжалик, ичимлик, маданий-спорт, балиқ хўжалиги мақсадлари учун фойдаланиладиган очиқ сув ҳавзаларини, каналлар ва дарёларни, кўл ва сув омборларини, сунъий канал ва жидғаларни булғанишдан асраш ва ифлосланишининг олдини олишни таъминлашдир.

Инсоннинг антропоген фаолияти натижасида пайдо бўлган турли чиқиндиларнинг ташланиши оқибатида сув ҳавзалари, унинг сифат кўрсаткичлари салбий томонга ўзгариши ва ўз навбатида, сувдан турли мақсадлар учун тўла-тўқис ёки бирмунча фойдаланишининг издан чиқишига олиб келади. Сув ҳавзалари ифлосланишининг асосий кўрсаткичлари, яъни унинг органолептик, кимёвий, бактериологик ўзгариши оқибатида инсонлар учун зарарли бўлиб қолиши, сув истеъмолидан сўнг турли юқумли ва юқумсиз касалликларнинг пайдо бўлиши, ҳайвонот дунёси, қушлар, балиқлар ва бошқа жониворлар учун ҳам зарарли бўлиб қолиши, сувнинг чиқинди сувлар таъси-

рида ҳарорати ошиши оқибатида сувда яшайдиган жониворларнинг нормал яшаши учун ёмон шароит пайдо бўлиши, патоген микроблар учун яхши шароит туғилишини ҳисобга олиб, бу салбий оқибатларнинг олдини олишда қуйидагиларни бажариш талаб этилади.

Сув ҳавзаларига нефт ва нефт маҳсулотларини, тозаланмаган чиқинди сувларни, сув транспортдан силқиб сувга тушиши мумкин бўлган ёмон балласт моддаларни, қум, майда шағал лойқаларни, қаттиқ ахлатларни ташлаш мутлақо таъқиқланади ҳамда чиқинди оқава сувлар қуйидаги ҳолатларда очиқ сув ҳавзаларига ташланмайди:

а) агар чиқинди сувлар ўз таркибида қимматбаҳо моддаларни ушласа, улардан фойдаланиш мумкин бўлса;

б) агар рационал технология жараёнлари ишлаб чиқилиб, чиқинди сувлардан қайта фойдаланиш имконияти туғилса;

в) агар чиқинди сувлар таркибида ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом ашёлар, реагентлар, ярим маҳсулотлар ва сўнгги ишлаб чиқилган маҳсулотлар аниқланса;

г) агар чиқинди сувлар таркибидаги кимёвий моддаларга гигиеник рухсат этилган миқдорлар ишлаб чиқилмаган бўлса;

д) агар чиқинди сувларни, унинг таркибий қисми ва маҳаллий шароитни ҳисобга олиб қишлоқ хўжалиги экинларининг санитария қоидаларини сақлаб сугориш учун ишлатиш мумкин бўлмаса, бундай чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлаш таъқиқланади;

е) агар давлат томонидан қонун асосида баъзи бир сув ҳавзалари қўриқхоналарга айлантирилган бўлса, бундай сув объектларига қайси ҳолатда бўлмасин чиқинди сувларни, ахлатларни ташлаш таъқиқланади.

Бунда келтирилган кўрсатмалар амалга оширилмаса, у ҳолатда, шу қоидада келтирилган талаб ва нормативларни бажарган ҳолатда чиқинди сувларни тозалаш иншоотларида тозалаб, сўнг сув ҳавзаларига ташлашга рухсат берилади. Жумладан:

а) тураржойларда, саноат корхоналарининг ҳамма турларини ва хўжалик, маиший хизмат, уй-жой, маъмурий идоралар, коммунал даволаш профилактик муассасалари, транспорт, ширкат ва фермер хўжалик ҳудудларида жойлашган объектлардан, шунингдек, нефт қазиб олишда конлар усти-

даги грунтларни ювишда пайдо бўладиган, суғориш майдонларидан оқиб чиқадиган дренаж зах чиқинди сувлар, заҳарли химикатлар, минерал ўғитлар билан ишланадиган экинзорлардан оқиб чиқадиган ва бошқа идора ташкилот объектларида пайдо бўладиган чиқинди сувларга тегишлидир;

б) лойиҳа асосида янги қурилаётган, таъмирланаётган, кенгайтирилаётган, қайта қурилаётган корхоналар, тураржойлар, дунингдек, янги технологик жараёнлар билан алмаштирилаётган корхоналарда, айрим қурилаётган халқ хўжалигининг бошқа тармоқларида пайдо бўладиган чиқинди сувларга ҳам тегишлидир;

в) бу «қоида»даги шарт-шароитлар ва талаблар сув ҳавзаларини ифлослантиришга олиб келувчи ёғингарчилик оқибатида турар жойларда, саноат корхоналари майдонларида ва товархонхона ашё омборлари, вокзал, аэропорт ва бошқа ҳудудларда пайдо бўлувчи чиқинди ифлос сувларга ҳам тегишлидир.

Чиқинди сувларни юза сув ҳавзаларига ташлашнинг шарт-шароитлари:

а) очик сув ҳавзаларига чиқинди сув ташлангандан сўнг, хўжалик-ичимлик суви олиш мақсадида аниқланилган нуқтагача маданий ҳордиқ чиқариш ва спорт ишлари ҳамда балиқчилик мақсадлари учун фойдаланиладиган жойгача сув ҳавзасининг суви билан яхши аралашгандагина ва етарли даражада суюлгандагина;

б) лойиҳага асосан, сув ҳавзасини чиқинди суви ташлангандан нуқтагача оқиб келаётган сувнинг сифати ўзгармаган тақдирдагина тозаланган чиқинди сувларни танлаш мумкин, аммо чиқинди сувлар ташлангандан сўнг, сув ҳавзасида кетаётган табиий ўзини ўзи тозалаш жараёнлари ҳисобга олиниши керак. Шуни айтиш зарурки, агар шаҳар канализациясига саноат корхоналарининг чиқинди сувини аралаштириш мўлжалланса, у ҳолда бу муаммони коммунал хўжалик ташкилотлари билан СЭС ходимлари ҳал этишлари лозим.

Очик сув ҳавзаларига чиқинди ифлос сувларни ташлашнинг шарт ва шароитлари кўрилаётганда, лойиҳаларга хулоса ёзилаётганда, албатта ташланадиган чиқинди сувнинг таркибидаги кимёвий моддалар, ундаги физик ва биологик омилларни очик сув объектларида рухсат этилган миқдордан ортиб кетишидан асраш учун, уларга лимит миқдор берилади.

Фаол ишлаб турган корхоналарга чиқинди сувларини очик сув ҳавзаларига ташлаш учун берилган рухсатнома, агар сувни таркиби ўзгармаса уч йил давомида ҳисобга ўтади, сўнгра қайта кўрилиши керак. Очик сув ҳавзалари минтақаларида сувдан фойдаланиш шароитлари ўзгарадиган тақдирда ҳам чиқинди сувларини ташлашнинг шарт-шароитлари қайта кўрилиши ва ўзгартиришлар киргизилиши шарт.

Сув объектларига ташланадиган чиқинди сувлар учун мосламалар қуриш ва чиқинди сувларни сув ҳавзаларига бошқа йўллар билан тушириш, сувдан фойдаланиш бошқаруви ва сувни муҳофаза қилиш идоралари томонидан рўйхатга олиниши керак ва СЭС, табиатни муҳофаза қилиш ташкилотларининг рухсатсиз сув ташлаш мосламаларини қуриш ва бошқа йўллар орқали чиқинди сувларни ташлаш тақиқланади.

14.2. Хўжалик-ичимлик, маданий ҳордиқ чиқариш ва спорт мақсадларида фойдаланишга мўлжалланган сув ҳавзалари сувининг норматив сифат кўрсаткичлари

1. Сув ҳавзаларига чиқинди сувлар ташланиши оқибатида хўжалик ичимлик, маданий ҳордиқ чиқариш ва транспорт мақсадлари учун фойдаланиладиган турли туркумли сув ҳавзаларининг фойдаланиш жойларида уларнинг таркибий нормалари ва сифатий хоссаларнинг аҳоли саломатлигига зарари тегмаслиги ҳамда улардан фойдаланишни чегаралаб қўймаслиги шарт. Аҳоли томонидан фойдаланадиган сув ҳавзалари икки туркумдан иборат:

а) биринчи туркум кирувчи сув ҳавзалари аҳолини марказлашган ёки марказлашмаган сув иншоотлари ёрдамида тоза сув билан таъминлаш учун ҳамда озиқ-овқат саноатини сув билан таъминлашга мўлжалланган сув ҳавзаларидир.

б) иккинчи туркумга шундай сув ҳавзалари кирадики, улардан аҳолининг маданий дам олиши, ҳордиқ чиқариши, спорт ишларида фойдаланиш мумкин бўлган сув ҳавзаларидир.

Бундай туркумли сув ҳавзалари санитария-эпидемиологий станциялари томонидан расмий лаборатория далилларидан фойдаланиб аниқланилади.

2. Сув оқимининг 1 км юқори қисмидаги сув ҳавзалари сувининг таркибий сифати аҳолини сув билан таъминлашда сув

олинадиган нуқтадан ҳамда оқмайдиган сув ҳавзалари — кўл, сув омборлари учун сув олинадиган нуқтадан ҳар икки томонга 1 км масофада очиқ сув ҳавзаларининг сувлари учун тасдиқланган расмий норматив кўрсаткичларига тўғри келиши керак.

3. Сув объектларига тушадиган кимёвий моддаларнинг заҳарлилиги бир хил лимит кўрсаткичли бир неча моддалар аралашмасидан иборат бўлса, унда шуларнинг ҳаммасини сув ҳавзасига тушишини ҳисобга олиб, қуйидаги қондани амалда бажариш инobatга олинади: яъни шу моддалар концентрацияларининг йиғиндисини ($K_1, K_2, K_3 \dots K_n$) сув объектидаги моддалар ҳар бирининг РЭМ га нисбати бирдан ошмаслиги керак.

$$\frac{K_1}{\text{ПДК}_1^+} + \frac{K_2}{\text{ПДК}_2^+} + \frac{K_3}{\text{ПДК}_3^+} + \dots + \frac{K_n}{\text{ПДК}_n^+} \leq 1$$

14.3. Балиқ хўжалиги учун фойдаланиладиган сув ҳавзаларининг сифати нормалари

1. Балиқ хўжалигини ривожлантириш учун фойдаланиладиган сув ҳавзалари сувларига сифат нормалари уларнинг туркумларига қараб қўйилади, бу талаблар сув ҳавзаларининг нормал ҳолатини сақлаб қолади. Бундай сув ҳавзаларининг туркумлари иккига бўлинади:

а) оксиген миқдорига нисбатан жуда сезгир бўлган қиматбаҳо балиқ турларини сақлаб қоладиган, уларни қайта ишлаб чиқишни таъминлайдиган сув ҳавзаларидир;

б) иккинчи туркумга, умуман, балиқ хўжалигини ривожлантириш мақсадида фойдаланиладиган сув ҳавзалари кирди. Шунини айтмоқ зарурки, балиқ хўжалигининг ривожини учун сув ҳавзалари туркумини балиқларни ҳимоя қилиш орган ва ташкилотлари аниқлайдилар. Шунинг учун ҳам, балиқ хўжалиги ривожини учун мўлжалланган сув ҳавзалари сувининг таркиби ва хоссаларининг қандай талабга жавоб беришини балиқ хўжалиги ташкилотлари аниқлайдилар. Бунда сув ҳавзасига ташланадиган чиқинди сувнинг аралашини, суюлиш даражасини, балиқ ривожига таъсир этмаслигини, ҳар ҳолда чиқинди сув ташлангандан сўнг 500 м масофада сув ҳавзасининг сувга қўйилган талабига жавоб бериши шарт.

2. Балиқ урчийдиган, уруғ сочадиган, қиш, совуқ вақтида қишлоқ чуқурликларида яшаш шароитини бузмаслик учун, чиқинди сувларни бундай сув ҳавзаларига ташлаш тақиқланади, аммо балиқ хўжалигини ривожлантириш учун мўлжалланган сув ҳавзаларига чиқинди сувларни ташлаш балиқларни муҳофаза қилиш ташкилотлари томонидан аниқланади.

3. Балиқ хўжалигини ривожлантиришга мўлжалланган сув объектларининг сувлари таркиби, сифатий кўрсаткичлари талабларга жавоб бериши керак.

4. Балиқ хўжалиги ривожини учун мўлжалланган аҳамиятли сув объектлари сувига бир хил лимит кўрсаткичли моддалар ташланганда, сувнинг асли таркибидаги моддаларни ҳисобга олган ҳолда, сув объектининг ҳисоб-китоб қилинадиган нуқтасида у моддаларни концентрация йиғиндисининг ҳар бир зарарли моддасини РЭМ миқдорига нисбати бирдан ошмаслиги керак. Яъни:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_3}{\text{ПДК}_3} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1$$

14.4. Сув ҳавзаларини радиоактив моддалар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш

А. Радиоактив моддаларни ушловчи чиқинди сувларни зарарсизлантириш, уларни пайдо бўлган жойидан олиб чиқиб кетиш, очиқ сув ҳавзаларига ташлаш фақат Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан тасдиқланган санитария нормалари ва қоидалари асосида бажарилади.

Б. Радиоактивлиги чиқинди сувларни зарарсизлантириш оқибатида пайдо бўладиган қуюқ қолдиқ моддаларни, чўкма-ларни ҳамда юқори активликка эга бўлган суяқ чиқиндиларни сув ҳавзаларига ташлаш тақиқланади.

В. Балиқ ишлаб чиқариш ва сув қушларини кўпайтириш мақсадида фойдаланиладиган сув ҳавзаларига, яъни кўлларга, сув омборларига, каналларига, радиоактив моддалар ушловчи чиқинди моддалар, сувлар ташланиши тақиқланади.

14.5. Чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлашнинг техник шарт-шароитлари

Канализация тармоқларини, тозалаш иншоотларини ва чиқинди сувларни зарарсизлантириш объектларини куриш мақсадида, уларнинг лойиҳаларини ишлаб чиқишда қуйидагиларни ҳисобга олиш шарт:

а) чиқинди сувлар таркибини, миқдорини ва уларни сув ҳавзаларига ташлаш тартибини ҳисобга олиш;

б) чиқинди сув ташлаш учун лойиҳалаштириладиган сув ҳавзасининг санитария ҳолатини;

в) чиқинди сув ташлаш учун мўлжалланган сув ҳавзасининг сув ташланадиган жойдан юқори ва пастки қисмидаги санитария ҳолатини;

г) чиқинди сув ташланадиган сув ҳавзасининг ҳозирда ва келажакда аҳолини тоза ичимлик сув билан таъминлашини, уни маданий ҳордиқ чиқариш ва спорт ишлари учун, балиқ хўжалигини ривожлантириши мумкинлигини;

д) ҳозирда расмий қўлланилаётган шу «қоида» даги сув ҳавзаларининг категорияси учун қабул қилинган норма (меъёрлар) ҳисобга олиниши шарт.

Лойиҳа ишлаб чиқиш вақтигача зарарли моддаларнинг меъёрлари аниқланмаган бўлса, аҳолини ичимлик сув билан таъминловчи ташкилотлар ҳар бир зарарли моддалар учун сув объектлари категорияларига қараб, рухсат этилган меъёрни ишлаб чиқиш мақсадида илмий текширишларни ташкил қилиши ва талаб доирасида гигиеник нормаларни ишлаб чиқишни таъминлашлари шарт.

Саноат корхоналарининг чиқинди сувларини зарарсизлантириш масаласини ҳал этишда канализация, тозалаш, зарарсизлантириш иншоотларининг курилиш лойиҳаларини ишлаб чиқишда қуйидаги ҳолатларга асосий эътибор қаратилади:

а) цех ёки корхона чиқинди сувларини имконият даражасида тозалаб зарарсизлантириб, уларни қайтадан ишлатиш мумкинлигига;

б) хўжалик чиқинди сувлари тозаланиб, зарарсизлантирилиб бўлгандан сўнг, уларни корхона ва цехларда техник сув сифатида фойдаланиш мумкинлигига;

в) баъзи бир саноат корхоналарини, цехларининг чиқин-

ди сувларини техник сув сифатида бошқа корхоналарда фойдаланиш мумкинлигига;

г) шу ҳудудда жойлашган турли корхоналарнинг чиқинди сувларини, уларни биргаликда, тозалаш иншоотларида тозалаш ва зарарсизлантириш йўлларини ўйлаб кўриш ва амалга оширишга;

д) агар корхона ва цех чиқинди сувларини таркибидаги фойдали кимёвий моддаларни утилизация қилиш имконияти туғилса ёки уларни тозалагандан сўнг қайта ишлатиш мумкин бўлса ёки улар тўла-тўқис зарарсизлантирилса, бундай чиқинди сувларни алоҳида канализация ёрдамида сув ҳавзаларига ташлаш мумкинлигига эътибор берилади.

е) агар саноат корхона чиқинди сувлари ўзининг кимёвий таркиби, миқдори жиҳатидан, физик хусусиятлари билан куннинг маълум вақтида ёмон томонга ўзгариб турса ёки қуюқ чиқинди сувларни сув ҳавзаларига бирдан ташлаш ҳолати туғилиб қоладиган шароити олдини олиш мақсадида, махсус бошқариш жиҳозлари, асбоб-ускуналари қурилиши керак;

ё) саноат корхоналари ва бошқа объектларнинг чиқинди сувларини тозалаш иншоотлари ёрдамида тозалангандан сўнг сув ҳавзаси оқими томон фақатгина аҳоли яшаш чегараларидан ўтгандан сўнг ташлашга рухсат берилади. Бундан ташқари сув ҳавзасига ташланадиган чиқинди сувлар миқдорини ўлчайдиган, ҳисобга оладиган мосламалар ва улар намунасини таҳлилга олиш учун нуқталар аниқ бўлиши керак. Иложи бўлса, чиқинди сувнинг таркиби миқдорини назорат қилиш мақсадида автоматик асбоб-ускуналар ўрнатиш зарурати туғилади.

ж) сув ҳавзаларига ташланадиган сув миқдорининг сув ҳавзасидаги сув миқдорига аралашшиш коэффициентига катта эътибор берилади, бунда сув ҳавзасидаги ўртача ҳар соатда сарфланадиган сув миқдори ва ҳар соатда ўртача ташланадиган оқова сув миқдори ҳисобланиши керак. Асосий талаб — чиқинди сув таркибидаги кимёвий моддалар, бактериялар сув ҳавзалари категориялари учун тасдиқланган нормалардан ортиб кетмаслиги шарт.

Бунинг учун чиқинди сувларни тозалаш, зарарсизлантириш иншоотларига, саноат корхоналаридаги технологик жараёнларга доимо аҳамият берилмоғи керак.

з) сув ҳавзаларининг айрим кам сувли даврларида чиқин-

ди сувларни ташлашнинг шарт-шароитлари сув ҳавзаларини, табиатни муҳофаза қилиш вилоят, шаҳар, район бўлимлари ва санитария эпидемиология хизмати ҳамда балиқларни муҳофаза қилиш ташкилотлари билан келишилган ҳолатда амалга оширилиши керак.

14.6. Чиқинди сувларини очиқ сув ҳавзаларига ташлашни келишиб олиш чора-тадбирлари

1. Сув ҳавзаларига турли корхона ва объектларнинг чиқинди сувларини ташлаш учун сувдан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш, бошқариш ташкилотлари билан, санитария-эпидемиология хизмати муассасалари билан ва балиқ хўжалиги, уни муҳофаза қилувчи ташкилотлар билан келишилиши керак, яъни: а) ҳозирги ишлаб турган объектлар; б) янгитдан лойиҳаланган ва қайтадан тикланаётган объектлар; в) саноат корхоналарининг қувватини ошириш мақсадида янги технологик жараёнларни ўзгартираётган объектларда, агар улар чиқинди сувнинг кимёвий таркибини, физикавий хусусиятини ўзгартирадиган тақдирда албатта юқорида зикр қилинган ташкилотлар билан келишилиши шарт.

2. Чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлашнинг шарт-шароитлари қуйидаги ҳолатларда келишилади:

а) чиқинди сувлар пайдо қилувчи корхона ва объектлар, иншоотлар қурилиши учун ер майдони ажратиладиган даврда ёки объектларни қайта қуриш, кенгайтириш ёки технологик жараёнларга ўзгартиришлар киритилаётганда;

б) янги ёки кенгайтириладиган канализация, тозалаш ва зарарсизлантириш иншоотларининг техник ишчи-технологик лойиҳаларини қараб чиқиш даврида;

в) ҳар қандай объектларнинг чиқинди сувларини сув ҳавзаларига ташлашнинг шарт-шароитлари тўғри келиши муҳокама қилинаётганда.

3. Чиқинди сувлар ҳосил қилувчи янги ёки қайта кенгайтириладиган турли хил объектларнинг қурилиши учун ер майдони ажратилиши даврида муҳокама учун тақдим этиладиган қуйидаги материаллар келишилиши керак:

а) сув ҳавзасига ташламоқчи бўлган турли хил ишлаб чиқариш корхоналари чиқинди сувларининг миқдори, таркибий қисми, уларнинг хусусиятлари, сув объектига ташлаш жой-

лари, чиқинди сувларнинг ўрганилганлиги, ўзига хос зарарли моддаларни ушлаши, уларнинг махсус тозалаш иншоотларида тозаланиш самарадорлиги тўғрисида баҳо берувчи далиллар ҳамда унда чиқинди сувларини тозалаш, зарарсизлантиришнинг янги таклиф қилинаётган услублари тўғрисида чиқинди сув таркибидаги фойдали моддаларни утилизация қилиш, агар керак бўлса чиқинди сувлар устидан махсус текшириш ишларини олиб бориш масалалари тўғрисида келишиб олинади;

б) сув ҳавзасининг гидрологик режимини, унинг юқорида оқиб келаётган қисмида чиқинди сувлар ташланаётганлиги тўғрисида маълумотларга, чиқинди сув ташлагандан сўнгги сув ҳавзасининг суви таркиби тўғрисида ҳамда сув оқими қисмида аҳолининг ўша сув ҳавзасидан фойдаланиш имконияти тўғрисида, яъни чўмилиш, дам олиш, сув спорти ишлари тўғрисидаги ҳамма маълумотларга аҳамият берилади. Ташлаш учун мўлжалланаётган чиқинди суви, сув ҳавзасининг категориясига (аҳоли томонидан фойдаланиш учун I ва II категорияли сув ҳавзаси) таъсир кўрсатиши назарда тутилиши керак, айниқса, сув ҳавзасининг келажакдаги ҳолати тўғрисида батафсил тақдим этилган материалларга эътибор берилади. Агар тақдим этилган материаллар етарли бўлмаса, унда СЭС ходимлари, табиатни муҳофаза қилиш ташкилотлари кўшимча маълумотлар талаб қилишга ҳақлидирлар.

4. Чиқинди сувларни ишлаб турган корхоналардан олиб чиқиб кетиш шарт-шароитларини келишиш учун ёки шулар тўғрисидаги лойиҳани келишиш мақсадида қуйидаги материаллар тақдим этилиши лозим:

а) жумладан, чиқинди сувлар махсус услублар билан ишланганидан сўнг, уларни қайта ишлатиш ва корхоналарни ўша сув билан таъминлаш тўғрисидаги тасдиқловчи материаллар ёки чиқинди сувлар тўғрисида қониқарсиз қарор қабул қилинган бўлса, бундай ҳолатларда корхона технологиясига аниқлик киргизиш материаллари тақдим этилади. Бунда мажбуран ташлашнинг сабаблари, чиқинди сув миқдори, сув ҳавзаларининг гидрологик ва санитария ҳолати балиқ хўжалигини ривожлантириш нуқтаи назаридан қаралиши керак;

б) ёки тозаланган чиқинди сувларини бошқа ишлаб чиқариш корхоналарида ишлатиш мумкинлиги ёки корхонанинг эҳтиёжи учун бошқа корхоналарнинг тозаланган чиқинди сувларини ишлатиш мумкинлиги тўғрисидаги материаллар ҳам тақдим этилади;

в) чиқинди сувлар, сув ҳавзасига ташлангандан сўнг унинг сувининг кимёвий, бактериологик таркиби ва санитария, гидрологик ҳолатининг ўзгармаслиги тўғрисидаги ҳисобий далиллар келтирилиши керак;

г) чиқинди сувларни тозалаш, зарарсизлантириш мақсадида қурилиши ёки ишлаб турганини тиклаш, кенгайтириш зарур бўлган иншоотлари тури, схемаси, лойиҳаси, уни асосий ишлаб чиқариш қуввати, улардан қутилаётган техник самарадорлиги (фоизда ёки абсолют миқдорда) тўғрисидаги материаллар ҳам тақдим этилади;

д) лойиҳалаш ёки иншоотни ишлатиш даврида пайдо бўлган маҳаллий ҳолатлар ва лойиҳадаги аниқланган хатолар тўғрисидаги далиллар ҳам тақдим этилади;

е) ишлаб чиқариш корхоналаридаги технологик жараёнларда ишлатилиши мумкин бўлган янги реагентлар ва бошқалар тўғрисидаги материаллар ҳам тақдим этилади.

5. Лойиҳаларни келишиш ва хулоса ёзишда олдинги лойиҳага қўйилган талабларнинг бажарилишига эътибор берилади.

6. Агар олдинги келишилган шарт-шароитлардан қандайдир сабабларга кўра лойиҳага тузатишлар киргизилмоқчи бўлса, у ҳолда ҳамма ўзгаришлар фактлар билан асосланган ва исботланган бўлиши керак ва янгитдан келишиладиган ташкилотларга тақдим этилади (санэпидстанцияга, табиатни муҳофаза қилиш кўмитасига, сув ҳавзаларидан фойдаланиш ва уларни бошқариш муҳофаза қилиш ташкилотларига).

7. Сув ҳавзаларини бошқариш ва муҳофаза қилиш ташкилотлари билан қуйидагилар келишиб олинishi керак:

а) сув ҳавзаларида олиб бориладиган ҳамма шарт, яъни канал ва ариқларни лойқа чўкмалардан, ўт-ўлан, қамишлардан ва бошқа сув ҳавзаларига ташланган қаттиқ чиқиндилардан тозалаш ишлари, сув ҳавзаларига гидротехник иншоотлар қуриш ва улар орқали сув ўтказиш, сув остидан фойдали қазилмаларни олиш, сув йўлига сув омборларини қуришни;

б) сув ҳавзалари қирғоқларида чиқинди балласт ва бошқа сувларни қабул қилиш мосламаларини жойлаштиришни;

в) сув транспорти воситаларидан оқиб тушадиган чиқинди сувларни оқиб тушадиган нефт маҳсулоти ва уларни сув юзасидан йиғиштириб олишни ва сув ҳавзаларида ишлайдиган ҳаракатда бўлган бошқа ҳамма транспортлар иши келишилиши керак.

14.7. Чиқинди сувларини зарарсизлантириш, юқумсизлантириш ва тозалаш самарадорлигини назорат қилиш тартиби

1. Сувдан фойдаланувчи ва пайдо бўлган чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташловчи ташкилотлар, санитария-эпидемиология станцияси, табиатни муҳофаза қилувчи ташкилотлар доимо чиқинди сувларни тозалайдиган, зарарсизлайдиган ва юқумсизлантириш иншоотларининг ишлаш самарадорлигини куйидагича назорат қиладилар:

а) тозалаш иншоотларига келиб тушадиган чиқинди сувларнинг тозаланмасдан илгариги ҳолатини билиш учун ва тозалаш иншоотларида амалга ошириладиган комплекс зарарсизлантириш, юқумсизлантириш жараёнларидан сўнг, сув намуналарини таҳлил қилиш йўли билан;

б) чиқинди сувларни тозалаш иншоотига тушмасдан илгари ва айрим тозалаш босқичларидан сўнг, яъни ўртача сув аралашмаларидан сўнг нейтраллаш, тиндириш жараёнидан кейин, биологик тозалаш мосламаларидан сўнг, хлорлаш, иккиламчи тиндиргичлардан сўнг ва сув ҳавзасига ташлангандан сўнг сув намуналари олиниб таҳлил қилиниши билан;

в) сув ҳавзаларига ташламоқчи бўлган нуқтада чиқинди сувлар миқдорини ўлчаш билан;

г) чиқинди сув ташланадиган сув ҳавзаларининг сув ташлангунга қадар юқори қисмидан ва чиқинди сув ташлагич сув оқимининг пастки қисмидан сув намуналари олиниб таҳлил қилиниши билан.

2. Сув истеъмол қилувчи, сувдан фойдаланувчи ташкилотлар сув ҳавзаларини назорат қилиш тартибининг санитария-эпидемиология станцияси муассасалари, табиатни муҳофаза қилиш ташкилотлари ва сувдан фойдаланишни бошқариш ва уни муҳофаза қилиш идоралари билан чиқинди сувларнинг зарарли даражасини, маҳаллий аҳоли турар жой шароитини, чиқинди сувни ишлашнинг ўзига хос томонларини ҳисобга олган ҳолатда келишиши шарт.

3. Шу “Қоида”га асосан, чиқинди сувларни сув ҳавзасига ташлаш шартларига тўғри келишини аниқлаш учун давлат назоратини, яъни сувдан фойдаланишни бошқариш ва уни муҳофаза қилиш идоралари, санитария-эпидемиология станцияси муассасалари, табиатни муҳофаза қилиш кўмиталари ва

балиқ захирасини ҳимоя қилувчи ташкилотлар тозалаш, зарарсизлантириш, юқумсизлантириш иншоотлари қурилиши учун ер майдони ажратилаётганда, лойиҳа қилиш ташкилотлари ўша объектларнинг лойиҳаси ишлаб чиқиляётганда, объектлар ишлатилаётганда олиб боришлари шарт.

4. Баъзи бир ҳолатларда назорат органлари чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлашни тақиқлаш ёки уларнинг таркибидаги зарарли моддалар миқдорини камайтиришни талаб қилишлари керак:

а) доимо сув ҳавзаларидаги сувларнинг органолептик хусусиятлари;

б) сув ҳавзаларидаги сувларнинг таркибидаги кимёвий зарарли моддалар гигиеник нормалардан ортиб кетиш ҳолати кузатилганда (албатта, бунинг учун исботий далил керак бўлади).

5. Чиқинди сувларни очиқ сув ҳавзаларига ташлаш учун олиб бориладиган қидирув, текшириш ва сув намуналарини таҳлил қилиш ишлари ва чиқинди сувларни ташлаш, асослаш ва исботлаш учун олиб бориладиган лойиҳа ишлари сувдан фойдаланувчи ташкилотлар ҳисобидан амалга оширилади (39-40-жадваллар).

6. Шу “Қоидага” асосан, ишлаб турган объектларнинг бошлиқлари сувдан фойдаланишни бошқарув ва уни муҳофаза қилиш ташкилотлари билан аниқ вақтни белгилаб, сув ҳавзаларини ифлосланишдан ҳимоя қилиш чора-тадбирларининг ҳаммасини амалга оширишлари шарт.

14.8. “Қоида”ни бузганлик учун жавобгарлик

Шу «Қоида» ни бузган шахслар Ўзбекистон Республикасининг қонунлари асосида, яъни Ўзбекистон Республикасида “Табиатни муҳофаза қилиш”, “Давлат санитария назорати тўғрисида”ги Қонунлар (1992, 2008 й.), Ўзбекистон Республикасининг “Жиноят кодекси” (1994) й ва бошқалар асосида жиноий ва маъмурий жавобгарликка тортиладилар.

**Аҳоли томонидан хўжалик-ичимлик ва маданий-маиший
мақсадлар учун фойдаланиладиган сув ҳавзаларининг сувини
таркибига ва хоссаларига қўйиладиган умумий талаб**

Сув ҳавзаларидаги сув таркиби, хоссалари кўрсаткичлари	Фойдаланиладиган сув ҳавзаларининг категориялари	
	Марказлашган ёки марказлашмаган хўжалик ичимлик суви билан таъминлаш ва озик-овқат корхоналарида	Чўмилиш, спорт, аҳолининг дам олиши учун жўлжалланган сув ҳавзалари
1	2	3
Осиғлик моддалар (заррачалар)	Осиғлик моддаларнинг сувдаги миқдори қуйидаги миқдордан ошмаслиги керак:	
	0,25 мг/л	0,75 мг/л агар сув ҳавзалари суви таркибига табиий минерал моддалар миқдори 30 мг/л бўлса, осиглик моддалар миқдори 5% гача ошишига рўхсат берилади. Оқар сувларда осиглик моддаларнинг чўкиш тезлиги 0,4 мм/сек га ва сув омборларида эса 0,2 мм/сек тенг бўлса, у ҳолда чиқинди сувларни уларга ташлаш тақиқланади
Сүзиб юрвчи моддалар	Сув сатҳида оқиб, сүзиб юрвчи минерал май доғлари, пардалар ва қўшимча аралашмаларнинг тўпланишига рўхсат берилмайди	
Ҳиди, мазаси	Сувнинг мазаси, ҳиди хлорланмасдан ёки хлорлашдан кейин 2 балдан ошмаслиги керак. Сув, унга ёт бўлган ҳид ва мазога эга бўлмаслиги керак.	
Сув ранги, туси	Сув устунда кўринмаслик керак. Ёз фаслида чиқинди сув ташланса 20 см, 10 см.	
Сувнинг ҳарорати	Табиий сувнинг ўртача ойлик ҳароратидан 3 ^o С гача ошиши мумкин.	
Сувни минерал таркиби	Кўрук қолдиқ бўйича 1000 мг/л дан ошмаслиги керак, шу ҳисобда хлоридлар 350 мг/л, сульфатлар 500 мг/л бўлади.	Сувнинг мазаси бўйича меъёри балда аниқланади.
Сувдаги эриган оксиген	Соат 12 гача олинган сув намунасида қандай фасл бўлишига қарамай 4 мг/л дан кам бўлмаслиги керак.	
Сувнинг оксигенга бўлган биокимёвий эҳтиёжи	20 ^o С ҳароратда сувнинг оксигенга эҳтиёжи 6 мг/л 3 мг/л.	
Касаллик қўзғатувчи микроблар	Сувда касалликни қўзғатувчи микроблар бўлмаслиги керак. Агар чиқинди сувлар таркибига касаллик қўзғатувчи микроблар бўлса, у ҳолда улар зарарсизлантирилиши шарт, бунда сув биологик йўл билан тазаланганда, унинг коли индекси 1 л сувда 1000 гача бўлиши мумкин, қолдиқ хлор эса 1,5 мг/л га тенг бўлади.	
Захарли моддалар	Сув ҳавзаларидаги захарли моддалар одам организмга бевосита ёки билвосита таъсир кўрсатадиган миқдорда бўлмаслиги шарт.	

Аҳоли томонидан хўжалик-ичимлик, маиший-маданий мақсадлар учун фойдаланиладиган сув объектлари сувларида заҳарли моддаларнинг рухсат этилган миқдори

№	Зарарли моддаларнинг номи	Зарарлилигини кўрсатувчи лимит кўрсаткичи	Рухсат этилган миқдор мг/л
1.	Акрил кислотаси	Санитар-токсикологик	0,5
2.	Анизол	-«-»	0,05
3.	Анилин	-«-»	0,1
4.	Ацетонфенон	-«-»	0,1
5.	Бензол	-«-»	0,5
6.	Акриламид	-«-»	0,01
7.	Алкилдиметиламид	-«-»	0,2
8.	Алюминий	-«-»	0,5
9.	Аммиак (азот бўйича)	-«-»	2,0
10.	Ампициллин	-«-»	0,02
11.	Анизидин	-«-»	0,02
12.	Ацетоксим	-«-»	8,0
13.	Ацетон	-«-»	2,2
14.	Барий	-«-»	0,1
15.	Оқсил	-«-»	0,02
16.	Бензапирен	-«-»	0,000006
17.	Бензил пенициллин	-«-»	0,02
18.	Бензилхлор	-«-»	0,001
19.	Бензол	-«-»	0,5
20.	Бензол сульфамил	-«-»	6,0
21.	Бериллий	-«-»	0,0002
22.	Бор	-«-»	0,5
23.	Бром		0,2
24.	Бутилхлористый		0,004
25.	ВА-102-флокулянт		2,0
26.	Винил ацетат		0,2
27.	Висмут		0,1
28.	Вольфрам		0,05
29.	Гекса метилендиамин		0,01
30.	Уротропин		0,5
31.	Гексахлор бензол		0,05
32.	Гидразин		0,01
33.	Глифтор		0,006
34.	ДДБ		0,4
35.	Дибром пропан		0,1
36.	Дибутиламин		1,0
37.	Циодирин		0,06
38.	Дифеномид		1,2
39.	Сайфос		0,1
40.	Карбофос		0,05
41.	Бромфос	Органолептик	0,01
42.	ДДВ	Органолептик	1,0
43.	Метилацетофос	Санитар-токсикологик	0,03
44.	Рогор	Санитар-токсикологик	0,03

жадвалнинг давоми

45.	Кильвал	Санитар-токсикологик	0,3
46.	Байтекс	Санитар-токсикологик	0,001
47.	Метилнитрофос	Органолептик	0,25
48.	Антио	Органолептик	0,004
49.	Метафос	Органолептик	0,02
50.	Дактал	Санитар-токсикологик	1,0
51.	Диметил фенил карбинал	Санитар-токсикологик	0,05
52.	Динитроэтиленгликол	Санитар-токсикологик	1,0
53.	2,4 динитротолуол	Санитар-токсикологик	0,5
54.	2,4 динитроенол	Санитар-токсикологик	0,03
55.	Динитрохлорбензол	Органолептик	0,5
56.	Анитрофенол	Санитар-токсикологик	0,03
57.	Нитрохлорбензол	Санитар-токсикологик	0,5
58.	Нитрациклогексан	Санитар-токсикологик	0,06
59.	Оксоциллин	Санитар-токсикологик	0,05
60.	Петохлорфенол	Санитар-токсикологик	0,1
61.	Стронций	Санитар-токсикологик	0,02
62.	Симоб	Санитар-токсикологик	0,01
63.	Күргошин	Санитар-токсикологик	7,0
64.	Селен	Санитар-токсикологик	0,0005
65.	Синтенол	Органолептик	0,03
66.	Скипидар	Органолептик	0,001
67.	Смола	Органолептик	0,1
68.	Этил спирти	Органолептик	0,2й
69.	Амил спирти	Органолептик	0,01
70.	Стирол	Органолептик	0,1
71.	Сульфатлар	Органолептик	500,0
72.	Сульфанола НП-3	Органолептик	0,5
73.	Сурьма	Санитар-токсикологик	0,06
74.	Теллур	Санитар-токсикологик	0,01
75.	Таллий	Санитар-токсикологик	0,001
76.	Тертабутилолова	Санитар-токсикологик	0,002
77.	Тетрометилтиурамди сульфид	Санитар-токсикологик	1,0
78.	Фтор	Санитар-токсикологик	165
79.	Фурациллин	Санитар-токсикологик	0,2
80.	Хлорбензол	Санитар-токсикологик	0,02
81.	Хлоридлар	Органолептик	350,0

Эслатма: Сув ҳавзаларининг суви учун ишлаб чиқилган рухсат этиладиган меъёрлар 2000 га яқин, кимёвий моддалар учун Собиқ Иттифоқ хуудларидagi турли гигиена соҳасидаги кафедралар, илмий текшириш институтларида олиб борилган илмий ишлар натижасида ишлаб чиқилган.

Бу меъёрлар қонда ва нормалар собиқ Иттифоқ Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан тасдиқланган ҳужжатларда келтирилган. Жумладан:

1. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вред-

ных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Москва. 1975-1983. Издательство Министрства рыбного хозяйства, Министрство мелиорации и водного хозяйства СССР и другие.

2. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М. 1975 г.

ХV БОБ. СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ МУҲОФАЗАСИ

Ер юзасидаги аҳолининг тез ўсиб бориши (ҳозирда 6,2-6,4 млрд) чучук сув сарфининг тобора кўпайишига олиб келмоқда, сабаби турли синфдаги меҳмонхоналарнинг барпо этилиши, саноат корхоналаридаги технологик жараёнларнинг сувсиз маҳсулот ишлаб чиқара олмаслиги, аҳоли тураржойларини ободонлаштириш, яъни тураржойлар, янги шаҳар, посёлкаларнинг пайдо бўлиши билан бирга, халқ хўжалигининг ҳамма тармоқлари ривож, спорт комплекслари, янги ерларни ўзлаштириш, уларнинг маҳсулотларини консервация қилиш, сув фермаларининг ташкил бўлиши ва бошқалар сувни кўплаб сарфлашни тақозо этади.

Аммо халқ хўжалигининг ҳамма тармоқларига сарфланган сув бутунлай йўқ бўлиб кетмай, балки ифлосланган чиқинди сувларга айланмоқда. Бу чиқинди сувлари охир пировардида тозаланиб ёки чала тозаланиб, гоҳо мутлақо тозаланмай, сув ҳавзаларига мажбуран ташланади. Буларнинг оқибатида, сув ҳавзаларидаги сувнинг сифати гигиеник, экологик талабларга жавоб бермайди.

Тарихан, сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш асрлар давомида олиб борилган. Афсуски, ХХI асрнинг дунёвий муаммоларидан бири табиатни муҳофаза қилиш бўлса, унинг энг долзарб масаласи сув ҳавзалари муҳофазаси бўлиб қолди. Чунки сувсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди. Ифлосланган сув касалликларни келтириб чиқарувчи асосий омилдир. Нега сув тўғрисида кўпроқ қайғуришимиз керак? Чунки Дунё мамлакатларида чучук сувнинг танқислиги бошланди. Ўзингиз бир ўйлаб кўринг, 1 тонна чўянни эритиб пўлатга айлантириш учун 50-150 м³, бир тонна мисни олиш учун 500 м³, 1 тонна сульфат целлюлоза олиш учун 3,9 млн м³, 1 тонна қоғоз ишлаб чиқиш учун 37 м³, 1 тонна цементни ишлаб чиқишга 0,1 м³; 1 тонна лен ёки ипак матосини ишлаб чиқариш учун 317 м³; 1 тонна гўштни ишлаб чиқишга 23 м³, 1 тона енгил машина

ишлаб чиқариш учун 710 м³ сув ишлатилади ва чиқинди сув пайдо бўлади, катта шаҳарларда киши бошига 600 литрга яқин сув ишлатилади. Ҳар бир инсоннинг тўла ҳаёти учун қанча сув сарфланишини тасаввур қилиб ҳам бўлмайди. Қизиғи шундаки, ҳамма сув ишлатиладиган объектлар фақат тоза, чучук сув ишлатади. Шундай қилиб, агар мисол тариқасида бир катта саноат корхонасининг чиқинди сувларини ҳисобга олсак, бир кунда 200-400 минг м³ га етади. Тошкент шаҳрининг хўжалик-маиший чиқинди сувларининг ўзи – 2,5 млн м³ дан ортиб кетади. АҚШ да 1 кунда аҳоли томонидан сарфланган сув миқдори 2,13. 109 м³ етди, жон бошига 2000 литрга тўғри келади.

Биз табиий сув ҳавзалари муҳофазаси деганимизда ана шундай чиқинди оқава зарарли ифлос сувлар, молхоналарнинг чиқинди сувлари, қишлоқ хўжалиги сувларидан чиқадиган коллектор-дренаж сувлари ва бошқа чиқиндилардан муҳофаза қилишни кўзда тутамиз. Бунинг устига кўп шаҳар ва посёлкаларда сув ҳавзалари қаттиқ ва суюқ ахлатларни қабул қилувчига айланаётганининг гувоҳи бўлиб қолмоқдамиз.

Бу ҳолат ўз навбатида сув ҳавзаларини чиқиндилардан муҳофаза қилишни талаб этади. Шунинг учун ҳам, азалдан сувни муҳофаза қилишга катта аҳамият берилган. Жумладан, Англияда дарёлар сувини муҳофаза қилиш тўғрисида қонун қабул қилинган. Энг асосийси дарё сувларига чиқиндиларни ташлаш таъқиқланган. Худди шунга ўхшаш қонунлар 1882 йил Пруссия давлатида, кейинчалик Францияда ва Россияда қабул қилинди.

Ўрта Осиё республикаларида ҳатто, сувга туфлаш гуноҳ бўлган. Минг йиллар давомида Ўрта Осиё халқларининг экологик маданияти, маънавияти жуда юқори бўлган, буларни исботловчи жуда кўп сўзлар айтилган. Жумладан, “Сувга туф урма, гуноҳ бўлади”, “Сувга чиқинди ахлатларни ташлама, катта гуноҳ бўлади”, “Сутга сув кўшма”, “Уйингни тоза тут, барака киради” каби тушунчаларга амал қилинган, бундай сўзлар аҳолининг қон-қонига сингиб кетган.

1896 йили рус врачларининг VI Пирогов съезди бўлиб ўтди. Бу съезднинг қарорларида очиқ сув ҳавзалари чиқинди сувлар тозалангандан сўнг ташлаш мумкин, деган фикр юргизилди. 1908 йили Г.Х.Хлопин бошчилигидаги Ички ишлар вазирлиги комиссияси чиқинди сувларни сув ҳавзаларига таш-

лаш қоидаларини ишлаб чиқди. Бу қоидага асосан очик сув ҳавзаларига ташланадиган сувга қатъий санитария талаби қўйилган. Аммо чиқинди сув миқдори, таркибидаги моддалар концентрацияси, дарё сувининг дебити ва бошқалар қоидада кўрсатилмаган. Шунинг учун мутасадди ташкилотлар томонидан бу ҳужжат тасдиқланмаган.

1923 йилда Соғлиқни сақлаш халқ комиссариати “Чиқинди сувлар тозалиги нормаси” низомини тасдиқлади. Бу ҳужжат сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш босқичларининг бошланиши эди. 1929 йилда янги қоида, яъни “Оқава сувлари ташлашнинг санитария қоидаси” ишлаб чиқилди. Бу қоидада таркибидаги эриган оксиген миқдорини назорат қилиш кўрсатиб ўтилди. Эриган оксиген асосий кўрсаткич бўлиб, сувнинг органик моддалар билан ифлосланганлиги белгиланган.

Ўз вақтида Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан “очик сув ҳавзаларини чиқинди сувлар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш қоидалари” ишлаб чиқилди. Бу ҳужжатда сув ҳавзаларига алоҳида эътибор бериш, уларга нисбатан комплекс чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва унумли фойдаланиш масаласи кўтарилган. Сув ҳавзаларини асраш давлат ишига айланган ва бу ишда жуда кўп ташкилотлар, вазирликлар, кўмиталар қатнашади. Ҳисоб-китобларга қараганда жаҳон мамлакатларининг сув ҳавзаларига ташланадиган чиқинди сувлар миқдори 420 км³ га етди. Бу миқдор 7000 км³ ичиш, истеъмол қилиниши мумкин бўлган сувни яроқсиз сувга айлантиради. Шунинг учун ҳам ҳозирда тоза сув фақат миқдор жиҳатдан етишмаслиги бир томондан, иккинчи томондан, сув сифатининг ёмонлашуви уни яроқсиз қилиб қўймоқда, чунки сувлар таркибида патоген бактериялар, гельминт тухумлари, касал қақирувчи вируслар ва турли заҳарликка эга бўлган кимёвий моддалар топилмоқда. Булар ўз навбатида, касал қақирувчи омилларга айланмоқда. Бундай ҳолатларнинг келиб чиқмаслиги учун республикамиз ҳукумати турли тадбирларни кўрмоқда. Республикамиз Она табиат, қолаверса, сув ҳавзалари муҳофазаси тўғрисида бир қанча нуфузли ҳужжатлар, қонунлар, кодекслар, фармойишлар, норматив ҳужжатлар ишлаб чиқди ва улар Олий Мажлис томонидан қабул қилинди.

Масалан, 1994 йили қабул қилинган қонун-кодекснинг 193-моддаси сув ҳавзалари муҳофазасига бағишланган. Жумладан, 203-моддада шундай дейилган: “сув ёки сув” ҳавзаларидан фойдаланиш шароитларини бузиш оғир оқибатларга олиб келса, энг кам ойлик иш ҳақининг 50 баробаридан 100 баробар миқдорида жарима ёки ... 6 ойлик қамоқ ёки 3 йилгача озодликдан маҳрум қилиш билан жазоланади”.

Сувнинг муҳофазаси тўғрисида дунё жамоатчилиги ҳам жуда безовталаниб гапирмоқда, мақолалар ёзлимоқда. Масалан, “Пробудитесь!” журналида чоп этилган бир мақолага эътиборингизни жалб этамиз. “Мэри АҚШ да яшайди, уйқудан туриб биринчи бўлиб душга тушади, тишини тозалайди, туалетнинг сувини тўкади. Кўлини ювади, нонушта қилгунга қадар бир ванна тўладиган сувни сарфлаб бўлди, куннинг охирига етганда 350 л сув сарфланади, жами бир жўмрак сарфланган сув 500 л дан ошиб кетади. Шу вақтнинг ўзиде Африка қитъасида яшайдиган Дэдэ исмли қиз азонда туриб, бошига катта сув идишини кийиб 8 км масофани босиб, 8 л сувни уйга олиб келади. Ҳар куни бир челақ сув топиб келиш учун 4 соат вақт кетади. Ўша миқдор сувга овқат пиширади, ювинади, кир ювишни дарёда бажаради. Дэдэнинг гапини эшитсангиз сув танқислиги нима эканлигини билиб оласиз. Кимгадир, сув мўл-кўл, кимгадир сув ўта етишмайди, сувга зор, дардига даво бўлолмайди. Бунинг устига Дэдэ олиб келадиган сув ифлосланган, тозаланмаган сувдир”.

Биз яшаб турган дунёда кўриб турибсизки, қанча муаммолар мавжуд! Буларнинг энг асосийси аҳолини тоза ичимлик суви илан таъминлаш, сув ҳавзаларини муҳофаза қилишдир.

Қани эди, одамларни қириш-ўлдириш учун ишлаб чиқилаётган қиргин қуроолларига сарфланаётган сармояларнинг лоақал 10%и аҳолини тоза – касаллик чиқармайдиган сув билан таъминлашга сарфланса? Бу фақат орзу.

Ҳозирда сув билан боғланган 3 муаммо мавжуд:

1. Сувнинг етишмаслиги.
2. Аҳолининг ер юзасида тез кўпая бориши.
3. Сув ҳавзаларининг ўта ифлосланиб бориши.

“Пробудитесь” журнали (22.08.1997) чоп этилган бир ма-

қолада келтирилишича, ҳар йили дарё сувларига ташланаётган чиқинди ифлос сувлар 450 млрд м³ ни ташкил қилади. Россиянинг 200 та дарё сувларининг ҳар ўн дарёсидан саккизтаси суви патоген бактериялар, вируслар билан зарарланган. Улар ўта хавфлидир.

Юқорида зикр қилинган сатрлардан келиб чиқадиган хулоса шуки, сув ҳавзалари муҳофазаси энг долзарб муаммолардан бири бўлиб қолмоқда.

15.1. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қоидалари

Сув — тирик ва ўлик табиатнинг бебаҳо қисми ҳисобланади. Дарёлар, кўллар, булоқлар, сув омборлари, денгиз ва океанлар сувининг тозалиги атроф-муҳит тозалигини, табиатдаги ўсимлик ва ҳайвонлар оламининг ҳар хиллигини, инсонлар саломатлигини, уларнинг яхши дам олиб, яхши ишлаши, қишлоқ хўжалиги ва чорвачиликдан зарарсиз маҳсулот олиш, саноат энергетика каби халқ хўжалигининг турли йўналишлари ишини таъминлайди.

Сувнинг тарли моддалар билан ифлосланишидан сақланишнинг бирдан-бир йўли — саноат технологиясини такомиллаштириб, ишлатилган техника сувини қайта фойдаланишдан иборатдир. Лекин ҳозирча бу жараён яхши йўлга қўйилмаганлиги туфайли, ер усти сув ҳавзаларига ташланадиган оқова сувларнинг миқдорини, уларда ҳар хил моддаларнинг концентрациясини камайтириш йўли билан табиий сув ҳавзаларини тоза ҳолда сақлаш кўзда тутилган.

Собиқ Иттифоқда сувнинг тозалик сифатини аниқлашда, унинг таркибида учраши мумкин бўлган 500 дан ортиқ кимёвий моддаларнинг нормадан ортиқ бўлмайдиган чегараси-концентрацияси аниқланган. Улардан айримлари ҳақида маълумот қуйидаги 41-жадвалда келтирилган.

Сувда баъзи бир зарарли омилларнинг рухсат этилган миқдори (Кутирин, 1980, Вронский, 1996)

Ифлословчи, зарарли моддалар	Зарарли кўрсаткич	Рухсат этилган миқдор, мг/л
Анизол	Санитар-токсик	0,05
Аммиак	Токсик	0,05
Ацетон	Санитар	0,05
Бензол	Токсик	0,5
Нефт, нефт махсулотлари	Балиқчилик	0,05
Маргимуш	Санитар-токсик	0,050
Симоб	Санитар-токсик	0,005-0,0005
Фтор	Санитар-токсик	1,500
Кўргошин	Токсик	0,03-0,1
Мис	Умумий санитар	0,001-0,1
Рух	Умумий санитар	0,01-1,0
Никель	Токсик	0,01
Кадмий	Токсик	0,01-0,5
Марганец	Токсик	0,01
Темир	Органолептик	0,5
Кобальт	Токсик	0,01
Хром	Органолептик	0,5
ДДТ	Санитар-токсик	0,1
Цианидлар	Санитар-токсик	0,05
Анилин	Санитар-токсик	0,1
Метанол	Санитар-токсик	0,1
Фенол	Органолептик	0,001
Стирол	Органолептик	0,1
Теофос	Органолептик	0,003
Серуглерод	Органолептик	1,0
Фталофос	Органолептик	0,2

Марказий Осиё мамлакатларининг қонунлари сувдан тежамкорлик билан илмий асосланган ҳолда ва комплекс фойдаланишни ва сув ҳамда сув ҳавзаларини муҳофаза қилишни таъминлайди. Сув тўғрисидаги муносабатлар республикаларнинг сув ҳақидаги қонунлари асосида кучга кирган бўлиб, сувдан аҳоли томонидан ва хўжаликда фойдаланиш, сув ва сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлаш, турли ташкилотларнинг дарё, кўл, ҳовуз, булоқ, сув омборлари, денгизлардан фойдаланишдаги вазифалари ва ҳуқуқлари кўрсатилган, сув ва сув ҳавзалари тўғрисидаги муносабатлар нормалаштирил-

ган ва ҳозир Марказий Осиё республикаларининг сувга оид қонунларида ўз аксини топган.

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

Сув қонунлари ва ҳуқуқлари бўйича сув объектлари (дарёлар, кўллар, сув омборлари, булоқлар, музликлар) ҳар бир давлатнинг сув фонди ҳисобланади. Сув ресурсларидан фойдаланиш чегараланган. Давлат ва жамоат эҳтиёжлари учун ишлатишнинг тартиби ва шарт-шароитлари бор. Сув ҳавзаларига қурилишлар ва улардан фойдаланишда табиий сувнинг ҳолатига салбий таъсир қилмасликлари кўрсатилган.

Сув бойликларини, катта ва кичик дарёлар, водийларни, кўл ва сув омборларини, ер ости сувларини ифолосланишдан сақлаш, сувни исроф қилмасдан фойдаланишни тасдиқловчи сув ресурсларидан фойдаланишни яхшилашда давлатлараро муносабатларнинг чора-тадбирлари ишлаб чиқилган.

Сув ва сув ҳавзаларидан фойдаланишнинг норматив ҳуқуқлари турли низомларда, кўрсатмаларда, инструкцияларда ва ҳукуматнинг бошқа актларида, МДХ республикалар конституцияларида кўрсатилган ва ўз аксини топган.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

- Агаджанян Н.А. Человек и биосфера. М.: Знание, 1987.
- Атабаев Ш., Ильинский И.И. Мероприятия на обеспечение сельского населения Узбекистана чистой питьевой водой. Ташкент, 1971.
- Атабаев Ш. и соавт. К вопросу о научных основах санитарных мероприятий при кишечных инфекциях. Гигиена и санитария. № 9. 1976.
- Гобович Р.Ф., Миня А.А. Гигиенические проблемы фторированной питьевой воды. М.: Медицина, 1979.
- Заиров К.С., Новикова Ю.З. Вопросы гигиены водоснабжения. М., 1982.
- Захарченко М.П. и др. Современные проблемы экогигиены, часть 1. Киев, 1993.
- Зарубин Г.П. Хўжалик чиқинди сувларини тозалайдиган иншоотлар устидан назорат. М., 1977.
- Отабоев Ш.Т., Набиев К. Инсон ва биосфера. Тошкент, 1999.
- Отабоев Ш.Т., Искандаров Т.И. Коммунал гигиена. Тошкент, 1996.
- Сергеев Е.П. ва бошқалар. Сув ҳавзаларининг санитария муҳофазаси. М., 1984.
- Ўзбекистон Республикасининг “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги Қонуни. Тошкент, 1992.
- Ўзбекистон Республикасининг “Давлат санитария назорати тўғрисида” ги Қонуни. Тошкент, 1992.
- Ўзбекистон Республикасининг “Жиноят кодекси”. Тошкент, 1994.
- Ўзбекистон Давлат стандарти “Ичимлик сув. Гигиеник талаблар. Сифатини назорат қилиш” О‘зДст д.50. Тошкент. 2000.
- Ўзбекистон Давлат стандарти «Марказлаштирилган хўжалик ичимлик суви билан таъминлаш манбалари, гигиеник, техник талаблар ва танлаш қоидалари» О‘зДст д.51. Тошкент, 2000.

Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. Тошкент, 1992.

Умирзаков Б.К и др. О качестве питьевой воды поднадзорных ЦГСЭН на ЖДТ. Мат.науч.пр.конференции, посвященной 70-летию УзНИИ СГ и ПЗ. 2004.

Ярбабаев М.Х. и др. О некоторых аспектах деятельности центров ГСЭН Сурхандарьинской области по надзору за объектами водоснабжения населения. Материалы научной конференции, посвященной 70 летию УзНИИ СГ и ПЗ. 2004. С.35.

Атабаев Ш.Т. и соавторы. Обезвреживание и использование промышленных сточных вод на сельскохозяйственных полях Узбекистана. Тошкент, 1970.

Искандарова Ш.Т. Современные медико-гигиенические подходы к решению проблем охраны окружающей среды и здоровья населения в Республике Узбекистан. Автореферат докт. диссерт., Тошкент, 1999.

Яковлев С.В. и др. Очистка производственных сточных вод. М. 1985.

Хелфинг Г. Тревога в 2000 году. М., 1990.

Проскураков В.А., Шмидт Л.Я. Очистка сточных вос в химической промышленности. Л., 1977.

Владимиров А.М. и др. Охрана окружающей среды. М., 1991.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.Я. Гидроэкология. Тошкент, 2002. 311 бет.

Эргашев А.Э. Умумий экология. Тошкент, 2003. 466 бет.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш. Тошкент, 2004. 160 бет.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Экология, биосфера ва табиғати муҳофаза қилиш. Тошкент, 2005. 433 бет.

Эргашев Т., Эргашев А. Экология реки Сырдарьи и ее санитарное состояние. Ташкент, 2006. 300 с.

Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Основы экологии. Т. 2003, 170 с.

Эргашев Т., Эргашев А. Экологическая безопасность среды жизни человека. Т. 2007, с. 160.

Яблоков А.В. Ядовитая природа. М., 1990.

Национальный доклад о природе Узбекистана. Тошкент, 2002.

Национальный доклад о состоянии природной среды Узбекистана. Ташкент, 2005. 130 с., 2008. 300 с.

Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Л., 1963.

МУНДАРИЖА

СЎЗБОШИ	4
I БОБ. БИОСФЕРАДА СУВ ЗАХИРАСИ	6
1.1. Сув тўғрисида тушунча	6
1.2. Гидросфера тўғрисида тушунча ва унинг таърифи	7
II БОБ. СУВНИНГ ФИЗИК, КИМӨВИЙ ВА БИОЛОГИК ХИСЛАТЛАРИ	22
2.1. Сувнинг биоэкологик хислатлари	22
2.2. Сувнинг асосий экологик омиллари таърифи	24
III БОБ. ТУРКИСТОН СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ХИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТАЪРИФЛАРИ	42
3.1. Туркистон сув ҳавзаларининг ўрганилиши	42
3.2. Туркистон дарёларининг умумий таърифи	44
3.3. Дарёларнинг гидрокимёвий таърифи	59
3.4. Дарё сувининг газлари	65
IV БОБ. ТУРКИСТОН КЎЛЛАРИ, УЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК ТАЪРИФИ	68
4.1. Кўлларнинг майдони, чуқурлиги, сувининг ҳажми	69
4.2. Кўлларнинг муҳитга таъсири	83
4.3. Орол денгизининг фожиаси	84
V БОБ. СУНЪИЙ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ТАЪРИФИ ВА УЛАРНИНГ ХИЛЛАРИ	89
5.1. Суғориш каналларининг таърифи	89
5.2. Зовур-коллекторларнинг таърифи	91
5.3. Балиқчилик ҳовузларининг таснифи	95
5.4. Сув омборларининг таърифи	96
5.5. Туркистон ҳудуддаги турли кичик сунъий ҳавзалар	108
5.6. Туркистон шолিপояларининг таърифи	112
VI БОБ. ЎЗБЕКИСТОН СУВ РЕСУРСЛАРИНИНГ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИК ҲОЛАТИ	115
VII БОБ. СУВДАН ТУРЛИ ЙЎНАЛИШЛАРДА ФОЙДАЛАНИШ	11
7.1. Сув табиатнинг бебаҳо бойлиги	11
7.2. Сув ва сув ҳавзаларининг ифлосланиши	12
7.3. Ўрта Осиё сув ҳавзаларининг кимёвий моддалар билан ифлосланиши	15
7.4. Сув ҳавзаларининг ифлосланиш даражасини белгилаш ва тозалаш йўллари	15
7.5. Ифлосланган сув ҳавзаларининг биологик ўз-ўзидан тозаланиши	1
VIII БОБ. АҲОЛИНИ ЭКОЛОГИК ТОЗА ИЧИМЛИК ВА ХЎЖАЛИҚ СУВИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШ МУАММОЛАРИ	
8.1. Инсон ҳаётида сувнинг аҳамияти	

8.2. Ичимлик ва ҳўжалик суви тўғрисидаги Давлат стандартларининг илмий асослари	157
8.3. Сув ва сув ҳавзалари учун Ўзбекистон Республикасида ишлаб чиқилган Давлат стандартлари	161
8.4. Сувнинг органолептик сифати кўрсаткичлари	172
8.5. Аҳолининг марказлашган водопровод суви билан таъминлашда сув манбаларини танлашда экологик ва гигиеник талаблар ..	175
8.6. Сув ҳавзаларининг санитария ҳимоя зоналари	192

IX БОБ. АҲОЛИНИ ЭКОЛОГИК ТОЗА СУВ БИЛАН ТАЪМИНЛАШДА ВОДОПРОВОД ИНШОТЛАРИНИНГ ВАЗИФАСИ, АҲАМИЯТИ

9.1. Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш чора-тадбирлари	197
9.2. Водопровод иншоотлари ва уларнинг асосий вазифалари	198
9.3. Водопровод сувини зарарсиз ҳолатга келтириш	207
9.4. Водопровод тармоқлари	214
9.5. Ер ости сувларига ўрнатилган водопровод иншоотларига санитария талаби	216
9.6. Қишлоқларда аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашнинг ўзига хос томонлари	218
9.7. Қишлоқ аҳолисини қудуқ ва булоқ сувлари билан таъминлаш	220
9.8. Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашда давлат санитария ва экологик назоратни ташкил этиш	222

X БОБ. СУВ МАНБАЛАРИНИНГ ЮҚУМЛИ ВА ЮҚУМСИЗ КАСАЛЛИКЛАР ТАРҚАТИШДАГИ РОЛИ

10.1. Қорин тифи ва паратифлар	227
10.2. Сув орқали пайдо бўладиган юқумсиз касалликлар	229

XI БОБ. ЧИҚИНДИ СУВЛАРИНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШИ, ТАЪРИФИ ВА ХИЛЛАРИ

11.1. Чиқинди сувларнинг хиллари	237
11.2. Ҳўжалик чиқинди сувларининг таърифи	241

XII БОБ. САНОАТ КОРХОНАЛАРИ ВА ҚИШЛОҚ ҲЎЖАЛИГИ ЧИҚИНДИ СУВЛАРИНИНГ ТАЪРИФИ ВА СУВ ҲАВЗАЛАРИ МУҲОФАЗАСИ

12.1. Қора металлургия ишлаб чиқариш корхоналари чиқинди сувлари ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш муаммолари	247
12.2. Синтетик юза актив моддалардан сув ҳавзаларини асраш муаммолари	253
12.3. Рудаларни ювиш ва бойитиш оқибатида пайдо бўладиган чиқинди сувлар	255
12.4. Қийин эрийдиган ва иссиққа чидамли металллар ишлаб чиқариш комбинатларининг чиқинди сувлари	256

12.5. Минерал ўғит ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувлари	257
12.6. Каноф, луб пўстлоғини ишлаб чиқиш корхонасининг чиқинди сувлари	258
12.7. Баъзи бир саноат чиқинди сувларини тупроқ ёрдамида зарарсизлантириш муаммолари	261
12.8. Қишлоқ хўжалиги тармоқларида пайдо бўладиган чиқинди сувлар	264
12.9. Чорвачилик фермалари чиқинди сувларининг таърифи ва сув ҳавзалари муҳофазаси	266
12.10. Саноат корхоналари чиқинди сувларини канализациялашнинг ўзига хос томонлари	274
12.11. Ишлаб чиқариш корхона сувларини механик услублар билан тозалаш	279

XIII БОБ. ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРИ	283
ТИЗИМЛАРИ (ТАРКИБИ)	283
13.1. Сувни механик услубда тозалаш	284
13.2. Чиқинди оқава сувлар учун ишлатиладиган тиндиргичлар ..	284
13.3. Хўжалик маиший чиқинди сувларни биологик усулда тозалаш иншоотлари	293
13.4. Тозаланган чиқинди сувларни қайта тозалаш ва фойдаланиш	302
13.5. Қишлоқ районларида алоҳида жойлашган биноларнинг канализацияси	307
13.6. Чиқинди сувларни тозалашнинг янги усуллари	313

XIV БОБ. СУВ ҲАВЗАЛАРИ УСТИДАН ДАВЛАТ ЭКОЛОГИК ВА САНИТАРИЯ НАЗОРАТИНИ ОЛИБ БОРИШ	322
14.1. Асосий вазифалари	322
14.2. Хўжалик-ичимлик, маданий ҳордиқ чиқариш ва спорт мақсадларида фойдаланишга мўлжалланган сув ҳавзалари сувининг норматив сифат кўрсаткичлари	322
14.3. Балиқ хўжалиги учун фойдаланиладиган сув ҳавзаларининг сифати нормалари	322
14.4. Сув ҳавзаларини радиоактив моддалар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш	322
14.5. Чиқинди сувларни сув ҳавзаларига ташлашнинг техник шарт-шароитлари	322
14.6. Чиқинди сувларини очиқ сув ҳавзаларига ташлашни келиши олиш чора-тадбирлари	322
14.7. Чиқинди сувларини зарарсизлантириш, юкумсизлантириш ва тозалаш самарадорлигини назорат қилиш тартиби	322
14.8. “Қоида” ни бузганлик учун жавобгарлик	322

XV БОБ. СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ МУҲОФАЗАСИ	322
15.1. Сув ва сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг қонун ва қоидалари	322

ҲАВЗАЛАНИНГ АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

40,000 —
Аҳматкул Эргашев, Шариф Отабоев,
Рауф Шарипов, Темура Эргашев

СУВНИНГ ИНСОН ҲАЁТИДАГИ ЭКОЛОГИК МОҲИЯТИ

Муҳаррир: *А. Шаропов*
Тех муҳаррир: *Д. Жалилов*
Мусахҳих: *М. Саидова*

Нашриёт рақами: з-133.

Босишга 2009 йил 24 августда рухсат этилди.

Қоғоз бичими: 84x108 $\frac{1}{32}$. Офсет босма. Офсет қоғози. Ҳисоб-
нашриёт табағи: 17,0.

Шартли босма табағи: 22,0 Адади: 500.

92-сонли буюртма.

Баҳоси келишилган нарҳда.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси «Фан»
нашриёти: 100170, Тошкент, И.Мўминов кўчаси, 9-уй.

«Муҳаррир нашриёти» матбаа бўлимида чоп этилди.
Тошкент ш., Элбек кўчаси, 8-уй.

