

М.А.Қинаятов, М.А.Мұқашева

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті***Қарағанды қаласының суқоймасындағы ластаушы
химиялық заттардың құрамын анықтау**

Мақалада қоршаған ортаның жағымсыз факторларының әсерін бағалау, суқойманың беткі суларының, ауыз суының ластануының сараптамалары қарастырылған. Суқойманың құрамы бойынша, ластаушы химиялық заттар бойынша қалдық құрамын сараптау мен жинау жолы арқылы химиялық заттарға идентификация жүргізілді. Қоршаған орта объектілерінің халық денсаулығына әр түрлі аурулар туғызуға қабілеті бар потенциалдық зиянды заттардың тізімі анықталды. Суқойманың ауыр металдармен ластануы байқалды. Жұмыс екі кестемен өрнектелген. Жұмыс қорытындысы зерттеу нәтижелеріне сәйкес келді.

Кілтті сөздер: табиғат ресурстары, ластануы, экономика, аймақтық-өнеркәсіптік кешендер, аймақтар, су сапасы, мыс, хром, никель, кобальт, санитарлық-гигиеналық бағалау.

Кез келген тірі организм өзінің қалыпты ортасынан тыс жерде өмір сүре алмайды. Адамды қоршаған орта мен табиғатынан бөлек елестету мүмкін емес. Бүгінгі таңда табиғат адам өмірінің маңызды компоненті болып табылады. Дегенмен жалпы биомасса жер қыртысы массаларының 0,01 бөлігін алады, ал адамның үлесіне оның 1 % ғана тиесілі. Адам планетадағы бүкіл тіршілік атауының арасында басымдылық танытады. Адамзат баласы табиғаттың миллиондаған жылдар бойы түзілген пайдалы қазбаларын жүздеген жылдарда өндіріп, өңдеп, өндіріс орындары мен қалдықтарын пайдаға асырады. Қоршаған орта мен қоғам арасындағы үйлесімділік деңгейінің төмен болуы қазіргі таңда басты мәселелердің бірі болып отыр. Өткен ғасырдың орта шеніндегі ғылым мен техниканың, технологияның қарқынды дамуымен қатар, соның арқасында қоршаған ортаға келген зиян мөлшері де аз емес.

Табиғат ресурстарын тиімсіз пайдалану, сондай-ақ оның ластануына жол беру кең етек алып келеді. Соның ішінде су ресурстарына қойылатын талап жоғары және адамзат үшін судың тапшылығы мен ластануы үлкен қауіп төндіруде. Су ресурстарының тапшылығы, сонымен қатар еліміздегі соңғы онжылдықта оның антропогендік факторлар әсерінен ластануы байқалуда, соның ішінде қауіптілері — тазартылмаған немесе дұрыс тазартылмаған сарқынды сулар. Көптеген тұрғын аймақтарда сарқынды суларды тазартудың қазіргі жағдайы экологиялық және санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келмейді [1].

Мемлекет экономикасының аймақтық-өнеркәсіптік кешендер, аймақтар мен аудандар кесіндісінде дамуы көптеген жағдайда су ресурстарының жағдайына байланысты. XX ғасыр өнеркәсіптің қарқынды дамуымен және халық санының өсуімен сипатталса, XXI ғасырдың басында қоршаған ортаны ластайтын өнеркәсіптің кейбір салалары таза суға, өсімдіктерге және тағы басқа зиянын тигізе отырып, жылдамдықпен дами бастады. Адамзаттың бүгінгі іс-әрекеті, күнделікті тіршілік жерге, ауаға, суға орны толмас жарақаттар салды және адамның табиғатқа тоқтаусыз әсер етуі оның өзінің өміріне қауіп төндіреді. Осы тұста бабаларымыз «Су — тіршілік көзі» деп бекер айтпаған. Өйткені адам баласының күнделікті тіршілігін сусыз елестету мүмкін емес. Алайда жаратқанның берген несібесін есепсіз, ысыраппен пайдалану адам баласын сумен байланысты жаңа проблемалармен бетпе-бет ұшырауға әкеп отыр.

Ал Кеңес Одағы кезінде Қазақстанның ең даласының бірқатар тұсы түрлі сынақтар алаңына айналғанын, сонымен бір мезгілде қазіргі таңда еліміздегі экологиялық жағдайдың күрделенгенін ойға алсақ, бұл проблема салмағының ауыр екенін аңғарамыз. Дүние жүзінде $\frac{3}{4}$ бөлігін су алып жатыр. Су — баға жетпес табиғат байлығы. Жер жүзіндегі барлық тіршілік суға байланысты. Сусыз тіршілік болуы мүмкін емес.

Дүниежүзілік мұхиттар мен өзен-көл суларының ластануы су сапасын нашарлата түсуде. Мұхиттарда мұнай тасымалдайтын кемелер мен танкерлердің көбеюі, атом қаруларын сынау, өндіріс пен ауыл шаруашылығы өнімдерінің, радиоактивті қалдықтардың тасталуы, тағы басқа экологиялық жағдайы мен тіршілік ырғағы деңгейін төмендетті.

Қазіргі дүниежүзінде орташа шамамен алғанда тәулігіне әр адамға шаққанда 1500–2000 л су қолданылады. Судың негізгі бөлігі өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық мақсатында қолданылады.

Жылдан жылға судың бағасы артып барады. Кларктың (АҚШ) мәліметтері бойынша, соңғы 50 жылда мұнайдың бағасы 10 есе, ал тұрмыстық қажетті суға — шамамен 100 есе, ауыз суға 1000 есе артқан. Су — тамақ рационының маңызды құрамдас бөлігі. Сусыз тіршілік жоқ. Зат алмасудың барлық процестері судың қатысуымен атқарылады. Тамақты сіңіру, қанға нәрлі заттардың жетуі сұйық ортада өтеді. Зат алмасудың зиянды өнімі организмнен су арқылы шығарылады. Организмде судың жеткіліксіз болуы шөлдеуге әкеліп соқтырады да, судың артық болуы жүрек-қантамыр жүйесінің жұмысын қиындатады, қатты терлетеді, қалжыратады.

Су — тіршілік көзі. Тірлігі оттегінісіз өтетін ішекте тіршілік ететін бактериялар бар. Бірақ сусыз өмір сүретін ағза кездеспейді. Тіршілік құбылыстарының бәрі судың қатысуымен жүреді. Сондықтан ағзалар денесінің 50–90 пайызы судан тұрады. Салмағы 70 кг адамның денесінде 50 кг су бар. Оның мөлшері 17 кг-ға кемісе, адам өледі. Адам су ішпей 1 апта ғана шыдайды.

Судың тағы бір қасиеті — жақсы еріткіш. Ас тұзын суға салсақ, оның қатты түйіршіктері еріп, мөлдір ерітіндіге айналады. Жерге сіңген су тау жыныстарындағы әр түрлі минералды заттарды ерітеді. Бұдан судың физикалық қасиеті өзгереді. Дәм және иіс пайда болады, жылынады. Жаңа қасиеттерге ие болған жер астынан шығатын суларды минералдық сулар деп атайды. Судағы еріген заттарының мөлшері оның кездесетін жерлеріне байланысты. Ішуге жарамды суда да белгілі бір мөлшерде еріген тұздар болады. Ол адам ағзасына пайдалы, әр түрлі сырқаттардан айынуға жәрдемдеседі. Табиғи байлықтардың ішінде судың маңызы ерекше. Олай болса, су — баға жетпес байлық. Су тірі әлемде барлық зат алмасу процесіне қатысатындықтан, органикалық өмірдің негізі екені сөзсіз. Су — адам мен жануарлар денесіндегі құрамды бөлік. Тірі организмдерде барлық химиялық реакциялар су арқылы өтеді. Тұз алмасу су алмасумен тығыз байланысты. Организмде тұздар тасымалдануын су алмасуынан бөлек қарау мүмкін емес, себебі минералдық қосылыстар организмде су ерітінділерінде болады. Су индифферентті еріткіш емес, ол зат алмасу реакцияларының белсенді қатысушысы. Ол гидролиз, гидратация, коллоидтар ісінуі реакцияларына қатысады. Дене температурасын тұрғылықты ұстап тұруда су маңызды рөл атқарады. Буланумен ол дененің артық жылуын шығарады, организмді қыздырып жіберуден сақтайды [2].

Қазақстан Республикасы үшін тұщы таза су мәселесі біршама өткір, сондай-ақ Қазақстанның тұщы суының қоры шектеулі. Сонымен Қазақстан Республикасының орташа жылдық ауасы салыстырмалы түрде көп емес және жобамен жылына 100,5 км³ құрайды. Осы мөлшерден еліміздің аймағында жылына тек 56,5 км³ қалыптасады. Халық шаруашылығында пайдаланылатын беткейлік су ресурстары жылына небары 46 км³ көлемінде бағаланады.

Беткейлік және жер асты суларын зиянды әрекеттерден қорғау жұмыстары сәтсіз болып тұр. Ластанған сулардың беткейлік тоғандарға құйылу көлемі іс жүзінде төмендемей тұр, ал егер жеке жерлерде төмендесе, онда ол біршама қазіргі заманғы тазалау технологияларын енгізуден емес, тек өндірістің азаюынан болар еді. Гидротехникалық құрылыстар бұрыннан бері тозғанға қарағанда әлдеқайда тым баяу жөнделген жағдайда өте қауіпті болады [3].

Орталық Қазақстанның экологиясының бірден бір мәселесі су мәселесі болып табылған. Егер су жетіспеушілігінің мәселесі тұтасымен индустриализация жылдарында шешілген болса, онда судың сапасының мәселесі әлі де біздің ауданымыз үшін өзекті болар еді. Судың сапасы ретінде суды пайдаланудың нақты түрлері үшін оның жарамдылығын анықтайтын судың қасиеттері мен құрамының ерекшеліктері түсіндіріледі [4].

Қарағанды облысының су ресурстарының жалпы қоры жылына 2,0–2,3 млрд. м³ жұмсалатын, оның ішінде беткейлік көздерден 1,7–2,0 млрд. м³/жыл, жерасты суларынан 0,25–0,3 млрд. м³/жыл жұмсалатын Ертіс-Қарағанды каналының тіркеуімен 3,4 млрд. м³ мөлшерді құрайды. Айналымды және жүйелі-қайталамалы сумен жабдықтау көлемі таза су жинаудың шамамен 45 пайызын құрайды.

Әрбір кез келген өндірістік қаланың ерекшелігі ол салыстырмалы аз аумаққа едәуір мөлшердегі объектілердің экологиялық-гигиеналық қауіп-қатер концентрациясы болып табылады. Мұндай жағдайдағы мекен ортаны гигиеналық бағалаудың негізгі өлшемдері болып бәрінен бұрын нақты бір ландшафтық жағдайда ерекше болып көрінетін негізгі жинақтаушы орталардың ластану деңгейі, экологиялық-гигиеналық қауіп-қатер объектілерінің санитарлық-қорғаныстық аймақтарын ұйымдастыруды талап ететін қолайлы (оптималды) қала құрылыстық сипаттағы факторлар қатысады [5].

Қаланың қоршаған орта факторларының адам денсаулығына әсерін зерттеумен байланысты қазіргі заманғы гигиенадағы негізгі ғылыми-қолданбалы зерттеулер қала ортасының техногенді ластануының халық денсаулығына жағымсыз әсер етуін бағалау ескертуге және тіршіліктің санитарлық-гигиеналық жағдайын анықтауға бағытталған бағыттар болып табылады [6].

Ауыр металдардың тұздары шынайы ерітінді ретінде грунттық және беткейлік сулармен қозғалады. Қозғалғыш қосылыстарға бай грунттар таралған аудандардағы бұлақтық және құдықтық суларынан бірнеше мг-нан литрге дейін концентрацияда, мыс, хром, никель, кобальт және басқа да элементтерді табуға болады. Элементтердің бір ортадан екінші ортаға ауысуы мен механизмдерін білу үшін химиялық элементтердің улылық дәрежесін бағалау үшін үлкен практикалық маңызы бар. Сондықтан да соңғы жылдары қоршаған ортаға шынайы кешенді канцерогенді жүктемені зерттеу бойынша жұмыстар жүргізілуде.

Қоршаған ортаның табиғи жағдайында химиялық канцерогендер ағзаға модификациялық фактордың рөлін атқаратын басқа да поллютанттармен бірігіп әсер етеді. Модификатор ретінде азот оксидтері, күкірт диоксидтері, формальдегидтер және басқа да элементтер қарастырылуы мүмкін. Канцероген модификатор кешенінің әсерінен анықтаушы мән канцерогенге тиесілі, ал көп мөлшердегі улы агент канцерогенез ісік прогрессиясының сапалы ерекшеліктеріне әсер етеді. Кейде этанолды модификациялаушы канцерогенез факторлардың қатарына жатқызады. Формальдегид бензопиреннің канцерогендік әсерін күшейтеді. Айтарлықтай әсер фенол үшін белгіленген. Кремний диоксидінің және аз мөлшерде алюминий оксидінің модификациялық рөлі байқалды [7].

Әдеби деректер бойынша, канцерогендік зардаптардың дамуына диоксидтердің әсерлері көрсетілген. Асқазан рагына қатысты канцерогендік жағдайдың дамуы халық тіршілігінің экологиялық жағдайларының ерекшеліктерімен, кейде суқоймасының ластануымен анықталады. Су дайындау процесінде залалсыздандыру әдісі ретінде көбінесе суды хлорлауды пайдаланады. Суды хлорлау онда хлороформның және басқа да галогендері бар қосылыстардың түзілуіне әкеледі. Қазіргі таңда хлороформның канцерогенді зат болып табылатындығы дәлелденген, соның салдарынан бауыр, бүйректің ісік ауруларының болуы мүмкін. Бауырдың жаңадан түзілуін индуцирлеуші басқа да галоген туындылардың да канцерогендігі дәлелденді [8].

Қазіргі жағдайда су қорларының ластануының көпқырлы сипаты бар — суқоймаларында бір мезгілде ауыр металдардың тұздары, мұнай өнімдері, бояғыштар, беткейлік-белсенді заттар (ББЗ) жоқ. Суда болатын ББЗ болмауынан құрамында іс жүзінде ластағыштардың барлық түрі болатын химиялық ластағыштар судың көлемінен оның беткейіне микроскоптық қалыңдықтағы жабын түзей отырып көтерілетіндігін айта кету қажет.

Өндірістері дамыған аудандардағы су объектілерінің ластануы су қоймасының тікелей және потенциалдық қауіптігін қалыптастыратын бактериялық сияқты химиялық та бірінші және екінші жүктемемен қамтамасыз етілген. Тазартылмаған немесе толық тазартылмаған тоқтау суларды су қоймаға жіберу көбінесе денсаулық үшін тікелей зиянды қатерлігі кумулятивтік улармен және канцерогендермен қамтамасыз етілген екінші жүктемені анықтайды [9].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеудің объектісі Қарағанды облысының Теміртау қаласы болып табылды. Ол Қазақстанның орталық ауданында орналасқан және аумағы 10 мың м² болатын және 176 мың халқы бар ірі өндірістік аудан болып табылады. Теміртау қаласында энергетикалық, құрылыстық және тамақтық өнеркәсіптер, кара және түсті металлургия өндірістері орналасқан. Өндірістік өнеркәсіптен шыққан қалдықтардың мөлшері бойынша әрбір қала тұрғынына 2,1 тоннадан келеді, оның ішінде 1 тоннаға жуығы тозақ түрінде, республикалық мәнінде бұл көлем 200 килограммдай түрлі химиялық қосылыстардың құрамында болуға тиісті.

Қоршаған ортаның жағымсыз факторларының әсерін бағалау су қойманың беткі суларының, ауыз суының ластануын сараптауды да қарастырды, шығу көзі туралы және ластаушы химиялық заттар бойынша қалдық құрамын сараптау мен жинау жолы арқылы химиялық заттарға идентификация жүргізілді. Қоршаған орта объектілерінің халық денсаулығына әсер етуге қабілеті бар потенциалдық зиянды заттардың тізімі анықталды. Өндірістік қалдықтар туралы негізгі ақпарат көзі Қарағанды аймақтық қоршаған ортаны қорғау басқармасының 2000–2005 жж. «Қарағанды қаласының атмосфералық ауасын қорғаудың жағдайы туралы» жыл сайынғы статистикалық есептері болды.

Зерттеу келесідей этаптардан тұрды:

Теміртау қаласының санитарлық-гигиеналық бағалау.

Жұмысты орындау үшін гигиеналық, химиялық-аналитикалық, токсикологиялық, биохимиялық, генетикалық, эпидемиологиялық, статистикалық, математикалық әдістер пайдаланылды.

Зерттеудің көлемі мен әдістері

Зерттелген өлшемдер	Зерттеу әдістері	Сараптамалар саны
Гигиеналық зерттеулер		
Теміртау қаласының санитарлық-гигиеналық сипаттамасы		
Зерттелген өлшемдер	Зерттеу әдістері	Сараптамалар саны
Су (ашық су қоймасындағы ауыз суы)	ГСЭН орталығы, Қарағанды ҚОҚ басқармасының, ИВА әдістері бойынша химиялық элементтердің сандық және сапалық құрамына сараптамасы	6320 сараптама

Теміртау қаласының аймақтық шекарасындағы негізгі ашық су қоймасы ол 1972 ж. құрылған Самарқанд суқоймасы болып табылады. Өзінің өлшемдері бойынша солтүстіктен оңтүстікке бағытталған ағынды суға жатады және су айдынының аумағы 70 км². Суқоймасы қаланың өнеркәсіптерін техникалық сумен жабдықтау сияқты бірқатар мәселелерді шешеді. Одан басқа, ол кейбір сәулет өнеріне қатысты және қаланың жағдайын жасау сияқты сұрақтарды шешеді, қала тұрғындарының демалатын орны болып табылады.

Суқойманың қаланың тіршілігін қамтамасыз ететін маңызды рөл атқаруына байланысты оның жағдайының мониторингі біз үшін қызығушылық танытып отыр.

Нақты базаларды құру үшін бастапқы ақпарат ретінде Қарағанды қоршаған ортаны қорғаудың аймақтық басқармасы, Орталық мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау және Теміртау қаласының гидрометеорология және қоршаған орта мониторингі бойынша Мемлекеттік инспекция сияқты үш мекеменің су сапаларын зертханалық бақылау нәтижелер пайдаланылды.

Нақты зертханалық бақылауды, нақты қалыптасқан базалар мен жасалған қолданбалы бағдарламалық жабдықтауды пайдалану кезінде Самарқанд суқоймасының су сапасын 3 химиялық (темір, марганец, нитраттар) және 4 органолептикалық (дәм, иісі, түсі, лайлылығы) сияқты көрсеткіштермен бағаланды. Ауыз суының сынамасын сұрыптау үшін әрбір қаланың зерттелген аймағы сұрыптаудың 6 нүктесіне жіктелді. Әрбір су сұрыптау нүктесінде 2 параллельге үлгі алынды. Сынаманы сұрыптау әрбір 3 күннен соң ай бойы жүргізілді. 2040 сараптама жасалды.

Зертханалық зерттеулер көлемі

Зерттеу облысы	Сарапталған сынамалар саны	Ингредиенттер саны
Ауыз суы	5040	3 және 4 органолептикалық
Ашық суқоймасының суы	1280	16

Санитарлық-гигиеналық тұрғыдан топырақтың химиялық заттармен ластану қауіптілігі оның мүмкіндігінше жақын орталарға (су, ауа), тағамдық өнімдерге және адамға кері әсер ету деңгейімен анықталады. Оның биологиялық рөлін зерттеу үшін, жағымсыз салдарын болжау үшін олардың қоршаған ортадағы түрлі объектілердегі, оның ішінде беткі тоған суларындағы құрамы туралы ақпараттар қажет болады.

Суқойманың ауыр металдармен ластануы байқалып отыр. Самарқанд ашық суқоймасындағы болатын металдардың қозғалмалы формаларының санын судағы металдардың құрамының ауытқу шекарасының диапазоны 0,1 мг/мл-ден 41,2 мг/мл-ге дейін ауқымды болғандығы анықталды. Марганец үшін көлем 0,96 мг/мл-ден 41,2 мг/мл-ге дейін, мыс үшін шама 0,9 мг/мл-ден 10,5 мг/мл-ге дейінгі аралықта ауытқыды. Мырыштың қозғалмалы формаларының концентрациясы 0,5 мг/мл-ден 14,4 мг/мл-ге дейін, никельдің концентрациясының мәні 0,1 мг/мл-ден 1,5 мг/мл-ге дейін болды.

Қорғасын үшін ауытқу шамасы 0,7 мг/мл-ден 10,3 мг/мл-ге дейін, хром үшін 0,1 мг/мл-ден 2,2 мг/мл. Жулидов және Эметс 1998 жылы ұсынған Самарқанд суқоймасындағы мыс, мырыш, қорғасынның концентрациясы салыстырмалы түрде фондық құрамға сәйкес 3,2, 9,6 және 55,5 жоғарылаған. Негізгі ластағыш ингредиенттердің орташа құрамы ШРЕК-ның шамасын арттырған жоқ.

Нәтижелер мен қорытындылар

Нақты зертханалық бақылауды, нақты қалыптасқан базалар мен жасалған қолданбалы бағдарламалық жабдықтауды пайдалану кезінде Самарқанд суқоймасының, 2-кестеде көрсетілгендей, сарапталған сараптамалардың саны ауыз су бойынша — 5040, ингредиенттер саны бойынша 3 және 4 — органолептикалық заттар, ал ашық суқоймасының суында сарапталған сараптамалар саны — 1280, ингредиенттер саны 16 болғаны байқалды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Илялетдинов А.Н., Алиева Р.М.* Микробиология и биотехнология очистки промышленных сточных вод. — Алматы: Ғылым, 1990. — 210 с.
- 2 *Кондратьев В.Г.* Общая гигиена. — М.: Медицина, 1967. — 256 с.
- 3 *Лосев К.С.* Вода. — Л.: Гидрометеоздат, 1989. — С. 211.
- 4 Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / Под ред. А.В.Караушева. — Л.: Гидрометеоздат, 1987. — 286 с.
- 5 *Олин Ю.А.* Изучение санитарно-биологических показателей качества питьевой воды города Алматы: Магистерская дис. — Алматы, 1999. — С. 41.
- 6 *Орлов В.Г.* Контроль качества поверхностных вод. — Л.: Изд. ЛГМИ, 1998. — 176 с.
- 7 *Тинсли Ион Дж.* Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. — М.: Мир, 1982. — 205 с.
- 8 *Фурсов В.И.* Экологические проблемы окружающей среды. — Алматы, 1991. — 185 с.
- 9 Экологическое состояние окружающей природной среды в Республике Казахстан. — Алматы, 1992. — 256 с.

М.А.Кинаятов, М.А.Мукашева

Исследование состава загрязняющих химических веществ Карагандинского водохранилища

В статье дана оценка влияния неблагоприятных факторов на поверхность воды. По составу воды в водохранилище была произведена идентификация химических веществ по загрязняющим химическим веществам путем сборов и анализа остатков веществ. Был определен список потенциально опасных веществ, которые вызывают разные заболевания у населения. Авторами прослеживается загрязнение водохранилищ тяжелыми металлами. Выводы статьи соответствуют результатам исследований.

М.А.Kinayatov, М.А.Mukashev

The research of composition of polluting chemical things in Karaganda reservuar

In the given article are observed evaluation of unfavorable factors of the surface of the water in reservoirs and pollution of the drinkable water by the composition of the reservoirs was produced an identification of chemical things by the way of colleting analysis of the waste of things. It was detected a list of potential dangerous things which cause various ailments to the health of population. The given article was written on the basis of two scales. The conclusions of the work correspond to the results of research.