

АННОТАЦИЯ

«Философия докторы» (Ph.D) дәрежесі үшін
6D070300- мамандығы «Ақпараттық жүйелер (салалар бойынша)»
БЕЛЬДЕУБАЕВА ЖАНАР ТОЛЕУБАЕВНА

ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫН ЛАСТАУ ЖАҒДАЙЛАРЫНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ-АНАЛИТИКАЛЫҚ МОНИТОРИНГІ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ

Ауыз судың қоры мен сапасы біздің заманымыздың өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. ҚР Президентінің 2012 жылғы 14 желтоқсандағы «Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында су тапшылығының күрт төмендеуі ХХІ ғасырдың жаһандық мәселелерінің бірі:

Әлемдік су ресурстары да қатты қысым көріп отыр. Соңғы 60 жылда жер шарында ауыз суды пайдалану 8 есе өсті. Осы жүзжылдықтың ортасына қарай көптеген елдер суды сырттан алдыруға мәжбүр болады. Су - барынша шектеулі ресурс және оның көздерін иелену үшін күрес жер бетіндегі шиеленіс пен жанжалдар себептерінің бірі ретінде, қазірдің өзінде геосаясаттың аса маңызды факторына айналып отыр.

Сумен қамтамасыз ету проблемасы біздің елімізде де өткір болып отыр. Бізге сапалы ауыз су жетіспейді. Бірқатар өңірлер оның зардабын қатты тартуда.

Осыған орай, су проблемаларын шешу - су ресурстарын азаматтардың денсаулығы мен әл-ауқатының кепілі ретінде ескере отырып 2050 жылға дейінгі Қазақстанның даму Стратегиясында ең маңызды басымдықтардың бірі.

Шығыс Қазақстан облысы табиғи және климаттық жағдайлармен жақсартылған су қорларымен қамтамасыз етілген Қазақстан Республикасының аймағына жатады. Дегенмен, ол судың ластануы тұрғысынан Қазақстандағы алғашқы орындардың бірі болып табылады, бұл аймақтың аумағында өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындардың үлкен концентрациясына байланысты, олардың қоршаған ортаға эмиссиялары жер асты суларын тікелей немесе жанама түрде ластайды.

Су бассейніне ластаушы заттар ағынын толығымен алып тастау мүмкін емес, бірақ бұл үдерісті бақылауға болады. Су сапасының табысты басқарылуы үшін қоршаған ортаның жай-күйін бақылау, антропогендік әсерді алдын-ала болжамды бағалау және қорғаныс шараларын әзірлеу жеткіліксіз.

Жер асты сулары - әртүрлі қауіпті класстардың ластауыштары бетіндегі аэрация аймағына енетін ең қорғалмаған су тұтқыш. Сонымен қатар жер асты суларын көптеген зерттеушілер қоршаған ортаның жай-күйінің ең сезімтал көрсеткіші ретінде қарастырады, үйткені бұл ластанудың басталуын белгілейді.

Қазіргі уақытта жер асты суларының түрлі ластау көздеріне бейімділігін өңірлік бағалау бойынша зерттеулер аса өзекті болып келеді. Осындай зерттеулердің нәтижесі кез келген немесе белгілі бір ластаушы заттарға қатысты жер асты суларының осал тұсы немесе қорғанышының жалпылама көрсеткіші болып табылады.

Жер асты сулары табиғатта су айналымында үлкен рөл атқарады және экожүйелердің теңгерімін сақтайды. Көптеген елді мекендерде таза ауыз сумен қамтамасыз етіліп отыр. Жер бетінің 75 пайызы сумен жайылып жатыр, ал оның әлемдік су қорларының 97 пайызын тұзды су құрайды. Қалған үш пайыздан екеуі мұздықтар, сондықтан барлық әлемдік судың тек 1 пайызы адамның қажеттіліктеріне сай келеді. Бұл су беті және жер асты сулары түрінде ұсынылған, бұл қорлардың 96% құрайды. Алайда қоршаған ортаны ластау проблемасы жер асты суларымен ғана емес атмосферамен, жер бетінен және жер үсті су көздерімен тығыз қарым-қатынаста болады.

Жер асты суларының ластанудан тазалануы өте қымбат болғандықтан, оларды қорғаудың негізгі әдісі - бұл алдын алу, яғни ластану мен ластану көздерін анықтау және жер асты суларына ластанудың алдын алу жөніндегі шараларды әзірлеу. Бұл, әсіресе табиғатта өнеркәсіптің және қалалық елді мекендердің жер асты суларының ластануына қатысты.

Суды тиімді қорғаудың негізгі шаралардың бірі - жер асты суларының ластануының жай-күйінің сапасын бақылау жүйесінің болуы.

Қазіргі әлемде «мониторинг» ұғымы адам қызметінің барлық салаларына терең еніп отырды. Мониторингке объектілерді зерттеу, оның күйін есепке алу және бақылау, осы күй өзгерісінің динамикасын талдау, мониторинг ақпараты негізінде объектінің жай-күйін бағалау, әр түрлі деңгейдегі мониторинг нәтижелерін ұсыну кіреді. Мониторингтік жүйелер, олардың қолдану саласына қарамастан, ортақ қасиеттерге ие, бұл бірыңғай ақпараттық мәнде мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық технологияларды дамытуға байланысты, экологиялық мониторинг жүйесін жетілдіру жақында қоршаған ортаны қорғаудың басым бағыттарының бірі болды. Жер асты суларын бақылау жүйесі ретроспективалық деректер негізінде құрылады. Мониторинг объектілері туралы ақпарат көптеген деректермен, біртектілігі, кеңістіктік тіркемені, тікелей зерттеуге арналған объектілердің жетіспеушілігімен сипатталады. Мониторинг объектілері кең аумақтық бөлінуге ие. Зерттелетін объектілерді мониторингілеу міндетін жүзеге асырудағы ең үлкен нәтиже олардың жағдайы туралы деректер жинауды, жинақтауды және талдауды автоматтандыру үшін заманауи ақпараттық технологияларды пайдалану негізінде қол жеткізіледі.

Жер қойнауының және жер асты суларының сапасын мониторингілеу үшін аспаптық қолдау ақпараттық-аналитикалық жүйе және мониторинг объектілерінің деректер қорын біріктіретін ақпараттық қолдау болуы керек. Оның математикалық қолдауы математикалық және оңтайландыру модельдерін, сондай-ақ бағдарламалық қамтамасыз етуді - функционалдық міндеттерді орындауға мүмкіндік беретін графикалық және интерактивті интерфейсін қамтиды.

Жоғарыда айтылған тақырып жер асты суларының ластану жағдайын мониторингілеу сапасын арттыру мақсатында қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды, бағалау әдістерінің математикалық әдістерін және үлгілерін біріктіретін, облыстың гидрогеологиялық бөлігінің режимдік деректер негізінде жер асты суларының ластану деңгейін әзірлеу қажет екендігін түсіндіреді.

Сонымен қатар, диссертацияның өзектілігі «Ғылымды дамыту» 217 бюджеттік бағдарламасы, «Ғылымды дамыту» (А қосымшасы) бойынша «Қазақстан Республикасының жер асты суларының сапасы мен резервтерінің мониторингі үшін ақпараттық-аналитикалық жүйені дамыту» туралы №61-420-17 келісім-шарты бойынша зерттеулер аймағында жүргізілді.

Зерттеу нысаны:

Жер асты суларының мониторингін автоматтандырылған есепке алу, сақтау және пайдалану процестері, Мемлекеттік деректер банкінің «Жер асты сулары» дерекқоры

Зерттеу тақырыбы:

Деректердің негізінде жер асты суларының жағдайын бақылау әдістері

Жұмыс мақсаты:

Жер асты суларының мониторингінің тиімділігін арттыру үшін ақпараттық-аналитикалық жүйені жобалау және әзірлеу

Зерттеу әдістері:

- Жүйелік талдау әдістері;
- Жер асты суларының сапасын бағалау және болжау әдістері;
- Ластану көздерін анықтау әдістері;
- Ақпараттық-аналитикалық жүйелерді жобалау және дамыту технологиялары.

Зерттеудің мақсаты

Зерттеудің мақсатына жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолданудың проблемалары мен болашағын талдау, жер асты суларын қадағалаудың ақпараттық технологиялары;

- ластаушы заттардың құрамын, сулы қабаттың құрылымы мен құрамын, ластаушы заттар тасымалданатын жағдайларды және ластану көздерін ескере отырып, жер асты суларының ластануының жай-күйін бағалау мен болжау үшін математикалық әдістер мен модельдер аймағына сәйкестендіру және бейімдеу;

- сапасын жақсарту үшін деректерді өңдеу технологиясын әзірлеу;

- әдістер мен модельдерді іске асыру үшін міндеттерді шешу үшін алгоритмдерді және сандық алгоритмдерді әзірлеу;

- жер асты суларының ластануына мониторинг жүргізу үшін ақпараттық жүйенің архитектурасын құру;

- жерасты суларының ластануына мониторинг жүргізудің ақпараттық-аналитикалық жүйесін әзірлеу;

Қорғауға шығарылатын ғылыми жаңалықтар мен ережелер:

- жерасты суларының ластануына мониторинг жүргізу үшін ақпараттық-аналитикалық жүйені қалыптастыру тұжырымдамасы;
- жер асты суларының ластануының жай-күйін болжау, ластану көздерін анықтау әдістері мен модельдері іске асыру алгоритмдері;
- сапасын жақсарту үшін деректерді өңдеу технологиясы;
- ақпараттық технологияларды интеграцияланған негізінде қолдану және жер асты суларының экологиялық мониторинг процесін математикалық және компьютерлік үлгілеу әдістеріне негізделген ақпараттық технологиялар;
- жерасты суларының ластануына мониторинг жасаудың ақпараттық-аналитикалық жүйесіндегі сәулет;

Диссертациялық зерттеудің нәтижелерінің практикалық маңыздылығы интеграциялық, математикалық әдістер мен модельдер және қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар негізінде жер асты суларының ластануының мониторингі сапасын жақсарту мақсатында гидрология саласындағы ұсынылатын ақпараттық және аналитикалық жүйені қолдану болып табылады.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми негізделген теориялық және тәжірибелік нәтижелері ғылыми жобада «Қазақстан Республикасының жер асты суларының сапасы мен резервтерінің мониторингі үшін ақпараттық-аналитикалық жүйені әзірлеу», «Ғылымды дамыту» 217 бюджеттік бағдарламаны жүзеге асыру актісімен (В қосымшасы) көрсетілген. Авторлық құқық объектісіне мемлекеттік тіркеу туралы куәлікті алу үшін «Жер асты суларының сапасын және резервтерді бақылаудың ақпараттық-талдау жүйесі» (компьютерлік бағдарлама) өтінім берді.

Жер асты суларының ластануына мониторинг жүргізудің ақпараттық-талдау жүйесі ЖШС «Экологиялық қауіпсіздік орталығы» зертханасында табысты қолданылды, оны іске асыру актісі (В қосымшасы) және Д.Серікбаев атындағы ШҚМТУ ақпараттық технологиялар кафедрасының оқу үрдісі (Г қосымшасы) зертханасында қолданылды.

Зерттеу әдістері. Диссертациялық жұмыста ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде төмендегілер пайдаланылды:

- Жүйелік талдау әдістері;
- Жерасты суларының ластануының жай-күйін бағалау әдістемесі;
- Ластаушы заттардың тасымалдау модельдері негізінде жер асты суларының ластану күйін болжау әдістері;
- Ластану көздерін анықтау әдістері;
- Ақпараттық-аналитикалық жүйелерді жобалау және дамыту технологиясы.

Зерттеу нәтижелері.

Зерттеу нәтижесінде жерасты суларының ластануына мониторинг жасаудың ақпараттық-аналитикалық жүйесінің тұжырымдамасы жасалды, жер асты суларының ластануын математикалық және компьютерлік модельдеу әдісі әзірленді және аймақтың жағдайына бейімделді, математикалық әдістер мен үлгілерді енгізу үшін сандық алгоритмдер және проблемаларды шешу үшін ақпараттық-аналитикалық жүйе әзірленді.

Әзірленген ақпараттық-талдау жүйесі жер асты суларының сапасын кешенді бағалау мен болжау процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Диссертациялық зерттеу нәтижелерін апробациялау. Ғылыми зерттеулердің қорытындысы бойынша 10 ғылыми жарияланым, оның ішінде Scopus (Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциялар материалдарында 3 және ғылыми журналдарда 1) халықаралық дерекқорына енгізілген ғылыми басылымда 4 жұмыс және ҚР Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда 4 мақала жарияланды. Зерттеудің нәтижелері халықаралық және республикалық ғылыми конференцияларда мақұлданған. Жұмыстың негізгі нәтижелері «Жасыл экономика - адамзат болашағы» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында және ШҚМТУ-да талқыланды және. д.серікбаев, өскемен, 2014 ж., «global conference on computer science, software, network & engineereng comeng 2014» халықаралық конференциясында, Турция, 2014 ж., «15th international multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2015» халықаралық конференциясында, болгария, 2015 ж., «9th International Conference on application of information and communication technologies aict 2015» халықаралық конференциясында, донудағы ростов қаласында, РФ, 2015 ж., «10th international conference on application of information and communication technologies aict 2016» Халықаралық конференциясында, Азербайджанда талқыланды.

Зерттеу тақырыбы бойынша жарияланымдар. Диссертация тақырыбы бойынша 10 ғылыми жұмыс жарияланды, оның 4-ші ҚР Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми журналдарда, 4-ші Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциялар материалдарында, 4-ші SCOPUS басылымдар деректер базасында индекстелді.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан, 91 атаулар мен қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады.