

АНДАТПА

6D075500 – «Гидрогеология және инженерлік геология» мамандығы бойынша
философия докторы (PhD) дәрежесіне диссертация

Исмағұлова Аида Жанатқызы

**Тақырыбы: «Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы жер асты суларының қорын
жасанды толықтырудың тәжірибелік жүйелерінде колматациялық
процестерді зерттеу»**

Дүние жүзіндегі, оның ішінде Қазақстандағы құрғақ аймақта жаһандық жылынудан туындаған және жақсы сапалы судың табиғи көздеріне ұзақ қашықтыққа бару қиындаған су ресурстарының өсіп келе жатқан тапшылығы мәселесі жергілікті сулы горизонттардағы жер үсті және жер асты суларын біріктіріп пайдалануды талап етеді. жергілікті халықты сапалы сумен қамтамасыз ету. ауыз су.

Су ресурстарын басқарудың жаңа мемлекеттік бағдарламасы инфрақұрылымды жаңғырту және дамыту есебінен су ресурстарының күтілетін тапшылығын азайту жөніндегі шараларды,

су ресурстарын тиімді пайдалану, оның ішінде жер асты суларын жасанды толтыру жүйелерін кең көлемде енгізу.

Шалғайдағы ауылдық елді мекендерді орталықтандырылмаған шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету, жайылымдарды суару және оазистерді суару мәселелерін шешу кезінде IWPR әдісіне қызығушылық артып отыр, оның мәні жер үсті суларын жер асты суларына инфильтрация немесе айдау арқылы беру болып табылады. сулы горизонт.

Арнайы инфильтрациялық құрылымдардың көмегімен IWWW су ресурстарын басқарудың маңызды құралы ретінде гидрогеологиялық және су шаруашылығы тәжірибесінде сулы горизонттардың сарқылуымен күресудің және тұтынушыларға су берудің қысқаруын болдырмаудың тиімді әдісі ретінде де қолданылады.

Жер асты суларын жасанды түрде толтыру әдістерін қолдану, топырақтың және аэрация аймағының топырағының және өнімді сулы горизонттардың параметрлерінің оң сипаттамалары инфильтрация және бітелу процестерінде алынған жағдайда ғана тиімді әдіс бола алады, бұл анықтаушы көрсеткіштердің бірі болып табылады. берілген режимде инфильтрациялық бассейндердің өнімділігін және жұмыс ұзақтығын қамтамасыз ету.

Қарастырылып отырған мәселенің маңыздылығына қарамастан, қазіргі уақытта тұщы жер асты суларының қорын жасанды түрде толықтырудың гидрогеологиялық негіздерін қамтитын әдістемелік нұсқаулар жоқ.

Сонымен қатар, жер асты суларын жасанды түрде толтыру немесе сақтау бұл мәселені шешудің тиімді жолы болуы мүмкін. Толықтыру процесінде жер асты суларының қорын реттеуге қол жеткізіледі, бұл кейіннен қажетті мөлшерді алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, құрғақшылық жағдайында бұл су тұтқышты сарқылудан сақтаудың, судың табиғи өзін-өзі тазартуымен сулы горизонттың таралу аймағын кеңейту арқылы оның сыйымдылық қорын

арттырудың жалғыз жолы, бұл судың қажеттіліктерін қанағаттандырады. халықты ауыз сумен қамтамасыз ету. Сонымен бірге, зерттеу тұжырымдамасы әлемдік тәжірибеде бар осы мәселеге қатысты теориялық және технологиялық тәсілдерге негізделуі керек.

Инфильтрациялық құрылымдардың болашақта тиімді жұмысын анықтайтын қазіргі зерттеулердің бірі фильтрация процесінің гидродинамикасының ерекшеліктерін анықтау болып табылады. Қазіргі ғылымда бұл мәселе қайшылықты және терең зерттеуді қажет етеді.

Инфильтрациялық бассейндер, траншеялар және каналдар астындағы жер асты суларының қозғалысын теориялық талдау («жасанды толтыру жүйелеріндегі ашық» инфильтрациялық құрылымдар) қаныққан ағындардың классикалық теориясына негізделген. Сонымен қатар көп жағдайда инфильтрациялық құрылыстардың қайтарылуының болжамы ақталмайды, ал жер асты суларының беткі қабатының деңгейінің болжамы ақталмайды. Әдетте мұның себебі бассейндер астындағы сүзу сипатына әсер ететін факторлардың жеткіліксіз толық қарастырылуы болып саналады. Мұндай факторларға, ең алдымен, бассейн түбінде әлсіз өткізгіш лайлы қабықтың пайда болуы, Мұндай факторларға, ең алдымен, бассейн түбінде әлсіз өткізгіш лайлы қабықшаның түзілуі, оның сығылғыштығы, сүзгі қабатының жоғарғы бөлігінің бітелуі, жер асты сулары мен сүзілген судың температураларының айырмашылығы және т.б.

Ауылдық елді мекендерді және шалғай жайылымдарды сумен қамтамасыз етуді арттыру үшін практикалық маңызы бар перспективалы аймақ Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның өзен аңғарлары болып табылады, мұнда жер асты суларының ашық қабатының болуы және сулы горизонттың үстінде су өткізбейтін шөгінділердің болмауы еркін инфильтрация әдісін жасайды. ең тиімді. Олар негізінен қазіргі және жоғарғы төрттік дәуірінің төрттік аллювиальды шөгінділерінен тұратын аудандармен шектелген.

Оңтүстік-шығыс Қазақстандағы су ресурстарының тапшылығы, сапалы судың табиғи көздеріне дейінгі ұзақ қашықтыққа байланысты асқынып, жергілікті халықты сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жергілікті сулы горизонттардың жер үсті және жер асты суларын біріктіріп пайдалануды талап етеді. Инфильтрациялық құрылымдардың болашақта тиімді жұмысын анықтайтын өзекті зерттеулердің бірі фильтрация процесінің гидродинамикасының ерекшеліктерін анықтау болып табылады..

Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда одан әрі практикалық пайдалану үшін IWPV қондырғыларын құру перспективаларын ескере отырып, тәжірибелік аймақтардағы инфильтрация және бітелу процестерін зерттеу үшін кешенді далалық зерттеулердің қажеттілігі айқын болады.

Осыған байланысты **зерттеудің негізгі мақсаты** мен бағыты инфильтрациялық бассейндердің іргетастарындағы колматация процестеріне әсер ететін негізгі факторларды, сондай-ақ IWPR жүйелерінің жұмыс істеу перспективалары мен тиімділігін түбегейлі анықтайтын факторларды зерттеуге бағытталған. техникалық-экономикалық негіздеме және одан кейінгі жұмыс бір

сатылы жобалау кезеңдері. Бұл ретте жұмыста келесі негізгі және анықтаушы критерийлер пайдаланылды:

- ЖАСЖЖ учаскелерінде жинақталған судың әлеуетті тұтынушысының болуы. Тұрғындары ауыз сумен қамтамасыз ету, жайылымдарды суару және оазистерді суару үшін импорттық суды пайдаланатын немесе қолда бар жер үсті көздері санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға сәйкес келмейтін ауылдық елді мекендер мұндай тұтынушылар болып табылады;

- жер асты суларының жинақталған қорларының тиісті көлемін, қажетті сапада және қажетті мөлшерде қабылдауға жеткілікті әлеуеті бар су көтергіш қабаттардың (горизонттардың) болуы;

- алынған мәліметтерді одан әрі енгізу және зерттеу нәтижелерін пайдалану үшін ұқсас аймақтарға тарату үшін стандартты нысан ретінде БСЖТ таңдалған сайты пайдалану мүмкіндігі;- возможность организации экспериментальных работ на участке;

- өзіндік құн және басқа да техникалық-экономикалық көрсеткіштер.

Зерттеу әдістемесі алға қойылған мақсаттар мен міндеттермен анықталды, ал колматациялық процестерді зерттеу және зерттеу бөлігі ретінде параметрлерді зерттеу әлемдік тәжірибеде бар осы мәселеге заманауи технологиялық тәсілдерге негізделген.

Ғылыми зерттеу гипотезасы инфильтрация кезінде бұл процестің сипаттамалары, параметрлері және шарттары өзгеруі мүмкін бітелу қабаты болған кезде инфильтрация процесі сияқты проблемалық және аз зерттелген мәселені кешенді зерттеу болжамы ретінде тұжырымдалған. Кешенді ғылыми зерттеулер нәтижесінде колматация процесінің негізгі параметрлерін білу дәрежесі су ресурстарын кешенді пайдалану арқылы инфильтрациялық бассейндердің болашақ жобаларының дұрыстығын анықтайды және сенімді және шынайы негіз болады деп болжанған. олардың ұлғаюы және жаһандық климаттың өзгеруі жағдайлары.

Осыған байланысты, бұл **жұмыстың негізгі мақсаттары** Оңтүстік Қазақстан аумағына тән деп қабылданған Ақсу, Лепсі және Көксу өзендерінің аңғарларындағы инфильтрациялық мини-бассейндерде репрезентативті зерттеу орындарын ұйымдастыру, кешенді далалық зерттеулер жүргізу әдістерін әзірлеу болды. Ауылдық елді мекендер мен шалғай жайылымдарды сумен қамтамасыз етуді ұлғайту ең қажетті болып табылатын Шығыс Қазақстан.

Учаскелерді ұйымдастыру кезінде Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағындағы гидрогеология және инженерлік геология саласындағы нашар білім мен ғылыми-қолданбалы зерттеулердің елеусіз түрлері мен көлемі ескерілді, сондықтан тізімге **ауқымды кешенді зерттеулер** енгізілді. сенімді табиғи сипаттамалар мен параметрлерді алу үшін бірінші кезектегі міндеттер мен ұйымдастырылған. Бұл зерттеулер жабын шөгінділерінің және сулы горизонттың жоғарғы қабаттарының су-физикалық, гидродинамикалық және фильтрациялық қасиеттерін егжей-тегжейлі бағалаумен толықтырылды.

Жер асты суларының қорын толықтырудың кепілдендірілген көзінің болуы инфильтрациялық құрылымдардың дизайны мен тиімділігін, оның ішінде

инфильтрациялық бассейндердің негіздеріндегі бітелу процестерінің бүкіл жүйеге қалыптасуы мен әсерін анықтайтын маңызды факторлардың бірі болып табылады. Ең маңызды физикалық көрсеткіш – бұлыңғырлық. Егер судың лайлылығы нормадан жоғары болса, оны пайдалану күрделі мәселеге әкеліп соқтырады және лайлануды рұқсат етілген шекті концентрацияға дейін (5-тен 20 мг/дм³-ге дейін) төмендету үшін арнайы суды дайындауға қарамастан, инфильтрациялық бассейндердің түбіндегі шөгінділердің бітелуіне әкелуі мүмкін).

Осыған байланысты **жұмыстағы басым міндеттер тізбесі** суды жобалау кезінде инфильтрациялық бассейндер негіздеріндегі колматация процестерін далалық зерттеулердің көзі ретінде негізгі өзендердің өзен ағынының антропогендік өзгерістерін зерделеу және кейіннен сандық және сапалық бағалауды қамтиды. 2016–2020 жылдар аралығында автор жүргізген гидрологиялық бақылауларды ескере отырып, толықтырылған және түзетілген 2014 жылға дейінгі жүйелі бақылаулардың бүкіл кезеңіне орташа айлық және орташа жылдық су ағындары туралы деректер базасын пайдаланатын дренаждық жүйелер.

Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның құрғақ жағдайлары үшін физикалық бұзылу өнімдерінің өзен ағындарымен және әсіресе тасқын суларымен тасымалдануынан туындайтын механикалық бітелу жетекші рөл атқарады. Сондықтан диссертациялық жұмыста бітелуді зерттеу және оның судың бітелу көзі ретінде пайдалану кезіндегі бітелу процестеріне әсерін бағалау үшін Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның өкілді және тәжірибелік аудандарындағы өзендердің жер үсті суларының лайлылық мәніне далалық зерттеулер жүргізуге **ерекше мән беріледі**. жер асты суларының қорын жасанды түрде толықтыру.

Осы зерттеу жұмысын орындау кезінде қорғалатын ережелер:

- сүзгі қабатының бітелу процестерін, бассейн түбіндегі лай қабаты мен қабықшаның қалыптасу жылдамдығын және олардың бассейндердің сүзу қабілетіне әсерін зерттеу. Инфильтрациялық құрылымдардың лайлану дәрежесін сандық бағалау;

- шекаралық жағдайлардың уақыт бойынша мүмкін болатын өзгерістерін және жер үсті және жер асты суларының гидравликалық қосылу дәрежесін анықтау - жер асты суларының тұнбаға түскен кездегі инфильтрациялық бассейнен деңгейлерін бөлу және жаңбырлату арқылы тірек сүзгілеу режимін өзгерту;

- сүзгі қабатының гранулометриялық құрамына және біркелкілік дәрежесіне байланысты ХҚБ су өткізу қабілетін далалық зерттеу әдістері мен жабдықтары;

- физика-химиялық және биологиялық процестердің әсерінен лайлану және бітелу жылдамдығын зерттеу және қалпына келтіру жұмыстарының жиілігі мен әдістері мен түрлерін негіздеу;

- инфильтрациялық бассейндерді толтыру үшін пайдаланылатын жер үсті суларының және оларды жасанды толықтыру жағдайында су алу арқылы алынатын жер асты суларының сапасының болжамы; толықтыру үшін пайдаланылатын судың тиімділігін жүйелі бақылау.

- су алатын жердегі жер үсті және жер асты суларының табиғи және бұзылған гидродинамикалық және гидрохимиялық режимдерін ескере отырып, су алатын жердегі жер асты суларының оңтайлы жұмыс жағдайларын негіздеу;

- уақыт бойынша жасанды толықтыру тиімділігінің өзгермелілігін бағалау және оны арттыру шараларын негіздеу;

- бітелу процестерінің алдын алу, азайту немесе алдын алу шараларын қолдану бойынша нақты ұсыныстарды әзірлеу.

Ғылыми және толық ауқымды эксперименттік зерттеулердің өзектілігі олардың инфильтрация және терең бітелу процестерінің гидродинамикасының ерекшеліктерін негіздеуге және ұзақ мерзімді болжам жасауға мүмкіндік бергендігінде, бұл ең алдымен болашақта тиімді жұмыс істеуін анықтайды. инфильтрациялық құрылымдар. Қазіргі ғылымда бұл мәселе қайшылықты және терең зерттеуді қажет етеді.

Болжамдық міндеттерді шешу үшін геофильтрация мен масса алмасудың сандық үлгілерін әзірлеу және құру жүзеге асырылды, яғни. колматация процестерінің жүйелік модельдері көп жылдық тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде алынған нақты бастапқы деректер негізінде және су бассейндерінің жазық бөлігінің жабындық және аллювий шөгінділеріндегі сүзгі ортасының колматациясының ұзақ мерзімді болжамы негізінде құрастырылды Оңтүстік-Шығыс Қазақстан өзендері. Осы мақсатта шетелдік және отандық ғалымдар мен мамандардың зерттеулерінде жиі қолданылатын Visual MODFLOW Pro және HYDRUS-1D бағдарламалық жүйелері пайдаланылды.

«Visual MODFLOW Pro» бағдарламалық кешенін пайдалану гидродинамикалық және су баланстық сипаттамаларын негіздеуге, сондай-ақ репрезентативті аумақтағы жайылымдарда орналасқан су ұңғымалары желісіндегі жер асты суларының деңгейінің төмендеуінің ұзақ мерзімді болжамын орындауға мүмкіндік берді.

Модельдеу процесінде келесі міндеттер шешілді:

- зерттеу аймағының негізгі гидрогеологиялық және мелиоративтік жағдайларын ескере отырып, жоғарғы шектелмеген сулы горизонттағы жер асты суларын сүзудің сандық моделі құрылды және калибрленді;

- 2018-2020 жылдардағы жер асты сулары ағынының баланстық құрамдастарын қалыптастыру ерекшеліктері климаттың жаһандық өзгеруі жағдайында аяқталды және ғылыми негізделді;

- суару пункттерінде орналасқан ұңғымалардан су алу жағдайында жер асты сулары деңгейінің тереңдігінің, сондай-ақ жер асты сулары ағынының баланстық құрамдастарының өзгеруінің болжамды бағасы берілген.

Инфильтрация жылдамдығын, инфильтрациялық беттердің үлестік су шығымдылығын және колматация процестерін зерттеу төрт Ақсу учаскесінің әрқайсысында және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның Лепсін және Қаратал-Көксу аймақтарының әрқайсысында бір-бірінен бөлек және сараланған эксперименттік зерттеулер жүргізілді. 2017 жылдан 2020 жылға дейінгі кезеңде гидрологиялық жылдың су құрамы бойынша тұрақты күйдегі және тұрақсыз күйдегі сүзу туралы болжамдарға негізделген **әдістерді** пайдалана отырып.

Ғылыми жаңалық ЖАСЖЖ кезінде ашық инфильтрациялық бассейндердегі колматация процестерін зерттеу кезінде қажетті параметрлерді алу үшін, **Жабық шөгінді жыныстардың сыналған қалыңдығының** толық қанығуына дейін судың инфильтрациясының табиғи жағдайларын және бірінші бос суға қаныққан шөгінділердің жоғарғы қабаттарына инфильтрациялық ағынның қалыптасу динамикасын имитациялау үшін инновациялық және бірыңғай әдіс таңдалды. инфильтрациялық мини-бассейндердің жасалған физикалық үлгілері бойынша жер асты суларының деңгейі жақын жер бетінен ағып жатқан сулы горизонт бес жыл ішінде және жылдың су құрамына байланысты сараланған.

Оңтүстік-Шығыс Қазақстан жағдайлары үшін оңтайлы IWPV жүйесін имитациялай отырып, су алу және ұстау құрылымдарының инфрақұрылымы бар шағын бассейндердің салынған және жабдықталған физикалық үлгілерінде колматация процестерін егжей-тегжейлі зерттеу үшін кең ауқымды толық көлемді далалық және зертханалық зерттеулерді жүргізу

бағдарламалық модельдеуді және заманауи құралдарды және цифрландырудың инновациялық әдістері мен технологияларын қолдану.

Орындалған зерттеудің ғылыми және практикалық маңыздылығы бірінші рет толық көлемді далалық және зертханалық жұмыстарға басымдық берілді, оның нәтижелері бітелу процестерінің қалыптасуы мен физикалық белсенділігінің негізгі параметрлерінің негізгі сипаттамасы болды.

Тәжірибелер барысында су шығынын өлшеумен қатар, берілетін судың лайлылығы, лай шөгіндісінің қалыңдығы, тұнба шөгіндісінің қаңқасының көлемдік массасы анықталды, олар бітелу жағдайында судың фильтрациясын есептеудің бастапқы параметрлері болып табылады.

Тәжірибелер жыл сайын наурызда басталып, қазан айының соңында аяқталатын негізгі өзен ағынының нақты мәнін ескере отырып жүргізілді, ол гидрологиялық жылдың әр түрлі сумен қамтамасыз етілуімен: 25-тен 75%-ға дейін сумен қамтамасыз етілді, демек, жалпы Жер асты суларын жасанды толтыру жүйелерін пайдалану кезінде инфильтрация кезеңінің ұзақтығы төрт жыл бойы жыл сайын шамамен 8 айды құрады. Гидрологиялық жұмыс тәжірибесінде алғаш рет өзен бетіндегі сулардағы лайлылықтың лездік мәндерін далалық зерттеулер фотометриялық әдіспен – су сынамаларын алу кезінде портативті лайлылық өлшегіштің көмегімен нүктелік өлшеулер және гравиметриялық әдіспен бақылау зертханалық талдаулары арқылы жүргізілді. әдіс.

Қазақстандағы отандық **ғылыми-зерттеу тәжірибесінде мұндай ауқымды және ұзақ мерзімді эксперименттер алғаш рет жүргізілді**, оның нәтижелері сайып келгенде инфильтрация жылдамдығының өзгеру сипатын да анықтауға мүмкіндік берді, шартты түрде сүзгі циклінің уақытын бағалау үшін сандық нұсқаулық ретінде қызмет етеді және аумақта да, тереңдікте де инфильтрация жылдамдығының өзгерістерінің ықтималдық және статистикалық сипатын анықтауда кездейсоқтық элементін жою.

Сонымен қатар, өзен арналарынан әр түрлі кашықтықта орналасқан және литологиялық және гранулометриялық құрамы, су өткізгіштік параметрлері және пайда болу тереңдігі бойынша ерекшеленетін қазіргі және жоғарғы төрттік кезеңінің бөлінбеген аллювиальды-пролювиальды шөгінділерінің жоғарғы бөлігінің аэрация аймағының топырақтары мен жыныстарына толтыру жұмыстары жүргізілді. жер бетінен.

Далалық тәжірибелік сүзу зерттеулері **алғаш рет аэрация аймағының инфильтрациялық қабілетін негізді анықтауға мүмкіндік берді;** колматацияның даму заңдылықтарын белгілеу; ЖАСЖЖ үшін инфильтрациялық құрылымдардың параметрлерін анықтау; жер асты суларының пайдалану қорларын оларды жасанды толықтыруды ескере отырып бағалау; жер асты суларының сапасының өзгеруін болжау. **Бұл инфильтрациялық процестерге неғұрлым объективті және ауқымды және егжей-тегжейлі сипаттама беруге мүмкіндік берді** аэрация аймағының топырақтары арқылы су және нақты колматация және су тұтқыш горизонттың жоғарғы бөлігінің астындағы шөгінділері, бұл БСЖ үшін перспективалы болып табылады, бұл сайып келгенде, Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның ұқсас өзендері үшін алынған деректерді бір жүйеге келтіруге нақты мүмкіндік болды.

Құрылған геофильтрация үлгілерін негіздеу үшін жер үсті және жер асты суларының гидрохимиялық режимінің далалық және зертханалық зерттеулерінің мәліметтері пайдаланылды.

Осылайша, Ақсу тәжірибе алаңындағы толық емес қаныққан аймақта ылғал берудің жасалған бір өлшемді моделі және HYDRUS-1D бағдарламасының көмегімен екі нұсқаның ылғал беру балансының құрамдас бөліктерінің есептеулері мүмкін болды.

- топырақ профилінің қанықпаған аймағына түсетін су көлемін бағалау;
- инфильтрациялық бассейнен сулы горизонтқа сүзілген судың шығынын сипаттау;
- құрылған модельдің дәлдігі мен сенімділігін далалық тәжірибенің мәліметтерімен салыстыру арқылы бағалау.

- топырақ профилін құрайтын топырақтардың ең маңызды гидрофизикалық функцияларын сандық бағалау: ылғалдылық пен қанығу коэффициентінің гидростатикалық биіктікке тәуелділігі;

- толық қанықпаған аймақтағы инфильтрациялық ағынның баланстық құрамдас бөліктерін талдау және кейіннен жер астындағы сулы горизонттың жер асты суларының қорын толтыру үшін пайдаланылатын сүзілген судың көлемін есептеу.

- құм шөгінділерін ашатын инфильтрациялық бассейндерді құру кезінде өзеннің жер үсті суларының қалқымалы бөлшектерінің шөгуінен колматациялық қабат түзілетінін негіздеуге негізделген. Ақсу инфильтрация процесіне айтарлықтай әсер етпейді.

Visual MODFLOW Pro бағдарламалық пакетін пайдалана отырып, Ақсу тәжірибе алаңында бөлінбеген қазіргі және жоғарғы төрттік шөгінділерінің

жоғарғы шектелмеген сулы горизонтындағы жер асты суларының жасалған геофльтрациялық моделі:

- Ақсу өзеніндегі тәжірибе алаңының жағдайына тән литологиялық кима үшін жер асты суларының сүзілу процесін сипаттайтын негізгі параметрлерді зерттеу;

- толық қаныққан аймақтағы жер асты сулары ағынының баланстық құрамдастарын және Ақсу және Ақөзек өзендерінің сағасында тәжірибелік аумақ шегінде жер асты суларының пайда болуындағы Ақсу өзенінің беткі ағынының рөлін бағалау;

- жобаланатын суару пункттерінің берілген схемасы үшін пайдалану су алудың болуының болжамды бағасын беру;

- инфильтрациялық бассейндерді пайдалана отырып, су алу ұңғымаларында қажетті су деңгейін жасанды түрде ұстап тұру перспективасын бағалау.

Іске асыру қарқыны және экономикалық тиімділік.

ЖАСЖЖ өкілдік және тәжірибелік бөлімдерінің физикалық-математикалық модельдерінде колматация процестерін зерттеу үшін жүргізілген ғылыми-қолданбалы сипаттағы ауқымды зерттеулер, сөзсіз, дәлелді және алға қойылған шындыққа толық сәйкестігін растады **ғылыми зерттеу гипотезасын тұжырымдады**; Қазақстан Республикасының құрғақ аймағының барлық бірдей аймақтарында шағын IWPR жүйелерін енгізудің дәлелді құралы ретінде олардың **ғылыми-техникалық әлеуетінің жеткілікті жоғары дәрежесін негізді түрде** көрсетеді.

Далалық тәжірибелік зерттеулер Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы типтік топырақ профилдері үшін далалық тәжірибелердің, мониторингтің және зертханалық зерттеулердің кешенді кешенін пайдалана отырып, инфильтрация және бітелу процестерін бағалады. Белгілі бір аймақ үшін оңтайлы ЖАСЖЖ жүйесін миниатюралық түрде модельдейтін түпнұсқа шағын бассейндерді қолданатын инфильтрациялық сынақтар шағын бассейн астындағы әртүрлі топырақ профиліндегі су ағынының процестерін және жергілікті табиғи жерлерде бітелу қабатын құруды зерттеуге мүмкіндік берді. шарттар.

Топырақ үлгілерінің бөлшектерінің өлшемдерін талдау топырақтың барлық негізгі түрлерінің механикалық құрамын сенімді анықтауға мүмкіндік берді - инфильтрациялық бассейндердің әлеуетті құрылыс аймақтарында топырақ профилінің жоғарғы бөлігін құрайтын саздақтардың, құмды саздылардың және құмдардың. Перколяциялық сынақ жиынтықтарының негізінде топырақ бетінен жоғарғы шектелмеген сулы горизонтқа дейінгі барлық топырақ профилі бойынша қаныққан топырақ гидравликалық коэффициенттері анықталды.

Төрт жылдық мониторингтік бақылаулар жер бетінен жабылмаған жоғарғы сулы горизонттағы жер асты суларының деңгейлік режимі мен химиялық құрамын, Ақсу, Лепсі және Көксу өзендерінің беткі суларының лайлылығының өзгерістерін 2012 жылғы 20 желтоқсанда негіздеуге мүмкіндік берді. жыл

сайынғы негізде және инфильтрациялық бассейндер үшін ықтимал су көзі ретінде жылдың су құрамына байланысты.

Далалық зерттеулердің оң нәтижелері жобалауға фактілік негіз бола алады, сонымен қатар техникалық-экономикалық негіздеу сатысында да, жер асты суларының қорын қосымша еңбек күшінсіз жасанды толықтыру жүйелерін егжей-тегжейлі жобалау сатысында да ұсынылуы және есептелетін көрсеткіштер ретінде қабылдануы мүмкін. -қарқынды және қымбат зерттеу жұмыстары және оларды жүзеге асырудың бекітілген әдістемесі басқа аймақтарда ұқсас зерттеулерді жүргізу кезінде пайдалы болады.

Құрылған модельдердің ұсынымдарын келешекте су және ауыл шаруашылығы органдары ғылыми-қолданбалы сипаттағы ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу аумағында ғана емес, сонымен қатар шаруашылық жүргізуші субъектілер де су шаруашылығын жедел пайдалануды жүзеге асыру кезінде автоматтандырылған тұрақты математикалық құрал ретінде пайдалана алады. су ресурстарының жетіспеуі және климаттың жаһандық жылынуы жағдайында.

Жаһандық жылыну, өзен ағынының азаюы және антропогендік жүктеменің артуы нәтижесінде жағымсыз әсер етудің кейбір себептері өзен суындағы ластаушы ингредиенттердің құрамы мен концентрациясына тікелей немесе жанама әсер етпей қоймайды, бұл жалғыз көз болып табылады ЖАСЖЖ.

Ғылыми-зертханалық инновациялық зерттеулер негізінде өзен ағынын су бұру жүйелерін орнату көзі ретінде пайдалану бойынша практикалық ұсыныстар әзірленді, жасанды толтыру кезінде жер асты суларының экологиялық көрсеткіштерінің ұзақ мерзімді болжамы жасалды. инфильтрация кезінде араластыру және өзін-өзі тазарту процестері. Жер асты суларының қорын жасанды түрде толықтыру үшін жер үсті инфильтрациялық бассейндерді пайдаланудың жоғары тиімділігі көрсетілді.

Бұл зерттеулер жергілікті жағдайларға қолданылатын қажетті өлшемдер мен әдістерді әзірлеуге бағытталғанын ерекше атап өту керек, ал судың түсуі мен нақты бітелу процестерінің неғұрлым объективті және ауқымды және егжей-тегжейлі сипаттамасын жүргізу кезінде бастапқы далалық ақпарат болды. «Қазақстан Республикасының халқын тұрақты ауыз сумен қамтамасыз етудің негізгі көзі және ұзақ мерзімді резерві ретінде тұщы жер асты суларының ресурстарын бағалау» тақырыбы бойынша жобаның сәйкес бөлімі Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады. Қазақстан Республикасының ғылымы (Grant No. BR10965134).

Диссертациялық жұмыстың жекелеген ережелері мен **ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері** халықаралық және республикалық ғылыми конференцияларда сынақтан өтті және бірқатар ғылыми-практикалық конференцияларда, аймақтық семинарларда және қоғамдық ұйымдардың, ауыл шаруашылығы саласы қызметкерлерінің дөңгелек үстелдерінде баяндама жасады. Бірқатар халықаралық ұйымдардың (ЮНЕСКО, БҰҰДБ) және Қазақстанда ауыл шаруашылығы саласында жұмыс істейтін донорлық

компаниялар өкілдерінің қатысуымен Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі және республика ғалымдары.

Осылайша, жергілікті жер үсті және жер асты суларының ресурстарын барынша тиімді пайдалануға бағытталған су көздерін кешенді басқарудың экологиялық таза технологиялары бойынша диссертациялық жұмыста қорғалған негізгі ережелер 2018-2020 жылдары облыс әкімдігінің ұйымдастыруымен өткен семинарларда қаралып, бекітілді. бастамасымен шаруа қожалықтарының басшыларына Алматы облысы Еңбекші-Қазақ ауданы «Қазақстан фермері» қоғамдық қоры мен «Қазақстан агроодағы» Республикалық ауыл шаруашылығы кооперативтері қауымдастығы «Біріктірілген аумақтық жоспарлауды және агроэкологиялық жоспарлауды ынталандыру арқылы далалық және жартылай құрғақ аймақтарда жерді тұрақты басқаруды қолдауды қамтамасыз ету» жобасын іске асыру шеңберінде ынталандыру».

Автор Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағында ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік берген ауылдық әкімдіктерге инфильтрациялық мини-бассейндер салу және кешенді тәжірибе алаңдарын ұйымдастыру үшін бөлінген аумақтар үшін, егіс жұмыстарын жүргізуге практикалық көмек көрсеткені үшін ерекше алғысын білдіреді. эксперименттер.

Автор Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Аймақтық гидрогеологиялық-мелиоративтік орталығының бастығы, доктор И.И.Шакибаевқа және оның мамандарына зертханалық өлшемдер мен далалық тәжірибелерді жүргізуде құрал-жабдықтармен қамтамасыз етіп, практикалық және әдістемелік көмек көрсеткені үшін жеке атап өтіп, алғысын білдіреді. , сондай-ақ «ГИСС» ЖШС бас директоры Черный А.Л.Л. және оның қызметкерлеріне тәжірибе алаңында бақылау пьезометрлерін орнатуға және жабдықтауға техникалық көмек көрсеткені үшін.

Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша 8 мақала жарияланды және 3 баяндама жасалды, оның ішінде 2 жұмыс Scopus және Thomson Reuters деректер базасына енгізілген халықаралық басылымдарда, 3 мақала Қадағалау және қадағалау комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің аттестаттауы.

Бір мақала: М.Қ.Әбсаметов, Е.Ж.Мұртазин, В.В.Кулагин, А.Т.Мақыжанова, А.Ж. Исмагулова «Жер асты суларын жасанды толтыру кезінде инфильтрациялық бассейндер бойынша физикалық модельдерді зерттеудегі инфильтрация және колматация динамикасы» барлық процедуралардан өтіп, мақұлданды және «Scopus компаниясының деректер базасына енгізілген «Water Conservation and Management (WCM) журналында жариялануға қабылданды, Малайзия

Екі мақала 2022 жылы далалық зерттеулердің соңғы нәтижелерін үстелдік өңдеу және колматация процестерін модельдеу аяқталғаннан кейін баспаға дайындалды және Scopus және Thomson Reuters деректер базасына енгізілген шетелдік баспаларға сараптамаға жіберілді.

Автордың жеке үлесі. Ол эксперименттер мен зерттеулерді орнату және жүргізу, алынған нәтижелерді қорытындылау және түсіндіру, мақалалар жазудан тұрады.

Жарияланымдар. Орындалған жұмыстардың нәтижелері 8 ғылыми жұмыста көрсетілген, оның ішінде: Scopus деректер базасымен индекстелген ғылыми мақалалар.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс жүргізу, әдебиеттерді шолу, объектілерді сипаттау, зерттеу әдістері, эксперимент нәтижелері, зерттеу және талқылау, қорытындылар мен 155 атаудағы пайдаланылған дереккөздер тізімінен тұрады.

Докторант



Исмагулова А. Ж.

Ғылыми кеңесші, Г-М.Ғ.К.



Муртазин Е.Ж.

Гидрогеология және инженерлік мұнай геологиясы кафедрасының меңгерушісі



Әуелхан Е.С.