

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Нурақын Айгерім Талғатқызы

Шыңгелді массивіндегі жерді суару үшін жерасты сулары жағдайын және пайдалану келешегін зерттеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Инженерлік жүйелер және желілер
кафедрасы меңгерушісі

техн.ғылым.канд., асоц проф.

Алимова К.К.

« 20 » 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: “Шыңгелді массивіндегі жерді суару үшін жерасты сулары жағдайын және пайдалану келешегін зерттеу”

Мамандығы 5B080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Орындаған

Нурақын.А.Т

Ғылыми жетекші

PhD докторы, лектор

А.Т.Мақыжанова

« 20 » 06 ноябрь 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Т.К. Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты
Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5В080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

БЕКІТЕМІН

Инженерлік жүйелер және желілер
кафедрасы меңгерушісі

техн. ғылым канд., асоц проф.

Алимова К.К.

« 30 » 02 2019 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Нурақын Айгерім Талғатқызы*

Жобаның тақырыбы Шыңгелді массивіндегі жерді суару үшін жерасты сулары жағдайын және пайдалану келешегін зерттеу

Университет Ректорының 2018 жылғы «30» қазан № 1210-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2019 жылғы « 30 » сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *дипломға дейінгі өндірістік практикадан жиналған материалдар фондылық мәліметтерден алынды*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Негізгі (технологиялық) бөлім

б) Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы

в) Эксперименталды зерттеу нәтижелері

Сызба материалдар тізімі:

1. Ұңғыманың уақытша байқау төлқұжаты

2. Мониторингтік ұңғыманың төлқұжаты

3. Шыңгелді суару массивіндегі №2-экологиялық және мелиорациялық учаскедегі уақытша бақылау параметрінің төлқұжаты

4. Эксперименталды зерттеу телімінің гидрогеологиялық картасы

5. Эксперименталды зерттеу телімінің фактілік материалдар картасы

6. Эксперименталды зерттеудің репрезентативті телімінің фактілік материалдар картасы

7. Зерттеудің репрезентативті телімінде грунт суларының минералдылығы, деңгейдің жатыс тереңдігі мен гидроизогипс картасы (2017 жылы суару кезеңнен кейін)

8. Зерттеудің репрезентативті телімінде грунт суларының минералдылығы, деңгейдің жатыс тереңдігі мен гидроизогипс картасы (2017жылы суару кезеңнен кейін)

Сызба материалдарының слайдта көрсетілген
Ұсынылатын негізгі әдебиет 11 атаудан тұрады.

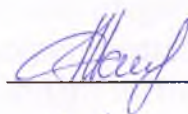
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

| Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі | Ескерту |
|---|---|----------|
| Негізгі бөлім | 12.02.19ж.- 30.03.19ж. | орындама |
| Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы | 01.04.19ж.- 16.04.19ж. | орындама |
| Эксперименталды зерттеу нәтижелері | 16.04.19ж. - 30.04.19ж. | орындама |

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

| Бөлімдер атауы | Кеңесшілер | Қол қойылған күні | Қолы |
|--|--|-------------------|----------|
| Негізгі бөлім | Макыжанова А.Т. PhD докторы, лектор | 20.06.19 | Макы |
| Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы | Макыжанова А.Т. PhD докторы, лектор | 20.06.19 | Макы |
| Эксперименталды зерттеу нәтижелері | Макыжанова А.Т. PhD докторы, лектор | 20.06.19 | Макы |
| Нормалық бақылаушы | Э.М.Көлдеева PhD докторы, лектор | 18.06.19 | Көлдеева |

Жобаның жетекшісі, PhD докторы, лектор



А.Т.Макыжанова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Нурақын А.Т.

Күні

« 20 » 06 маусым 2019ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның негізгі мақсаты, жерасты суларының жергілікті сулы ресустарын тиімді пайдаланудың қазіргі технологиялары базасында суару үшін жерасты суларымен қамтамасыз ету келешегінің ғылыми негізі мен натурлы зерттеулерді жүргізу болып табылады.

Дипломдық жобада алға қойылған тапсырмаларды шешуде суаруда туындайтын сулы горизонттардың жерасты суларын пайдаланатын, аз шығынды аздаған ирригациялық жүйелерді жасау технологиясы мен ғылыми негіздері бар әдістемелер бойынша ауылшаруашылығында игерілген аумақта эксперименталды телімдер, сол сияқты компьютерлік үлгілеу мен геоақпараттық-талдау технологияларының қазіргі әдістері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

Основной целью настоящей работы является проведение натурных исследований и научного обоснования перспектив водообеспеченности подземными водами для орошения на базе современных технологий эффективного использования локальных водных ресурсов подземных вод.

При решении поставленных в дипломной работе задач по научному обоснованию методов и технологий создания небольших малозатратных ирригационных систем, использующих подземные воды водоносных горизонтов, возникающих при орошении, были использованы экспериментальные участки на территории сельскохозяйственного освоения, а также современные методы компьютерного моделирования и геоинформационно-аналитической технологии.

ANNOTATION

The main purpose of this work is to conduct in-situ research and scientific substantiation of the prospects for groundwater supply to irrigation based on modern technologies for the efficient use of local groundwater resources.

In solving the tasks set forth in the thesis work on the scientific substantiation of methods and technologies for creating small low-cost irrigation systems that use the groundwater of aquifers arising from irrigation, experimental plots were used on the territory of agricultural development, as well as modern methods of computer modeling and geo-information-analytical technology.

МАЗМҰНЫ

| | | |
|-------|---|----|
| | Кіріспе | 6 |
| 1 | Негізгі бөлім | 7 |
| 1.1 | Жерасты суларын пайдалану бойынша зерттеулер мен қазіргі жағдайға шолу | 7 |
| 1.1.1 | Аграрлы секторда сулы ресурстарды келешекте біріктіріп пайдалану мен суару үшін жерасты суларын пайдаланудың қазіргі жағдайын талдау | 7 |
| 1.1.2 | Жерді суару үшін жерасты суларын біріктіріп пайдалануда ғылыми зерттеу телімінің сипаттамасы | 7 |
| 1.2 | Табиғи-климаттық жағдайлар | 9 |
| 1.3 | Зерттелу телімінің геологиялық құрылымы | 9 |
| 1.4 | Зерттелу телімінің гидрогеологиялық жағдайларының сипаттамасы | 10 |
| 1.5 | Гидрологиялық жағдайлары | 12 |
| 1.6 | Зерттеу телімінің ауыл және сушаруашылық жағдайлары | 13 |
| 2 | Суды пайдалану құрылысының технологиясы | |
| 2.1 | Зерттеу телімін ұйымдастыру | 16 |
| 2.1.1 | Грунт суларының деңгейлік және химиялық режимін зерттеу | 16 |
| 2.2 | Эксперименталды зерттеулерді жүргізудің әдістемесі мен құрамы | 17 |
| 2.3 | Эксперименталды телімде генетикалық горизонттар бойынша жамылғылық түзілімдердің сүзілулік қасиеттерін натурлы тәжірибелік зерттеулер | 19 |
| 2.4 | Эксперименталды телімде топырақ-грунттардың сулы-физикалық қасиеттерінің сипаттамалары | 20 |
| 2.5 | Эксперименталды зерттеулер телімінде жерасты суларының гидрохимиялық режимінің қалыптасу ерекшеліктерінің сипаттамасы | 22 |
| 2.6 | Эксперименталды зерттеу нәтижелері | 25 |
| 2.7 | Тәжірибелік зерттеулерді аяқтау бойынша эксперименталды телімде жамылғылық түзілімдерге топырақтық – мелиоративтік мониторингті ұйымдастыру мен жүргізу | 26 |
| | Қорытынды | 28 |
| | Пайдаланылған әдебиеттер тізімі | 29 |
| | А Қосымшасы | 30 |
| | Б Қосымшасы | 32 |

КІРІСПЕ

Жерасты сулары – маңызды табиғи ресурс және оның Қазақстан экономикасының аграрлық секторы үшін мәні үлкен.

Суару жүйелерін пайдаланудың қазіргі кезеңінде, суару көздерінің сулылығы тұрақты төмендей бастағанда, әсіресе трансшекаралық өзендердің алаптарында, ал инвестициялар шектеулі, суарылатын жерлердің тұрақты даму мәселесін ең алдымен судың үнемділігі мен суарылатын жерлердің сапасын жақсартатын, аз шығынды шараларға қаржы қаражатты пайдалану есебінен шешу керек.

Сулы жер ресурстарын қорғау мен суару жүйелерінде сумен қамтамасыз етудің көбейту үшін жасалған жағдайда, жылдан жылға су ресурстарының тапшылығы өсіп келе жатқанда, суды үнемдейтін, экологиялық қауіпсіз суару технологиясын енгізу фондында, жерасты суларын интегралдап пайдаланудың балама нұсқасын жан жақты зерттеу болып табылады.

Сондықтан, бұл жобаның негізгі мақсаты, жерасты суларының жергілікті сулы ресурстарын тиімді пайдаланудың қазіргі технологиялары базасында суару үшін жерасты суларымен қамтамасыз ету келешегінің ғылыми негізі мен натурлы зерттеулерді жүргізу болып табылады.

Қазақстан Республикасының суарылатын жерлеріне сулы–жер ресурстарын пайдалану ұзақ уақыттық климаттық өзгерістерден болған, сулы ресурстардың көбейіп келе жатқан тапшылығы жағдайларында суарудың тиімді суды үнемдейтін технологиялары мен мелиорацияны дамыту маңыздылығын ескеру арқылы орындалуы керек. Алдын ала бағалау грунт сулары тіреу жолымен қосымша су көзі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Зерттеу терең емес жатқан жерасты суларын толтыруда инфильтрация процесін жеке құраушыларды зерттеуді қазіргі әдіспен қарастырды. Олар сүзілу жылдамдығы, гидравликалық градиент, аэрация белдемі таужыныстарының өткізгіштігі сияқты параметрлер қатарының өзгеруімен сипатталды. Осы параметрлердің өзгеру шекараларын, олардың аталған сипаттамаларын анықтамай процестің жүйелік үлгісін салу мүмкін емес, яғни жобаланған құрылымдардың тиімділігі толтыру үшін төмен болады.

Қазіргі әдебиетте бұл сұрақ пікір таласты болып табылады және тереңнен зерттеуді талап етеді. Қолда бар тексерулерге қарамастан, осы күнге дейін кішкентай, аз шығынды ирригациялық жүйелерді жасау технологиясы мен ғылыми негізделген әдістемелер, Қазақстанның табиғи және техногендік жағдайларына қолданылатын, жасанды сулы горизонттарда геофильтрациялық және геомиграциялық процестерді анықтайтын параметрлердің ғылыми негізделуі жоқ

1 Негізгі бөлім

1.1 Жерасты суларын пайдалану бойынша зерттеулер мен қазіргі жағдайға шолу

1.1.1 Аграрлы секторда сулы ресурстарды келешекте біріктіріп пайдалану мен суару үшін жерасты суларын пайдаланудың қазіргі жағдайын талдау

Вегетациялық кезеңде сулы ресурстардың тапшылығының өсуі жағдайларында суарылатын жерлерді ұтымды және тиімді пайдалану сұрақтары сулы саясаттың артықшылығы болуы керек.

Экономиканы жоспарлы нарықтық қайта құру кезеңінде сулы шаруашылыққа қаржы жұмсалған жоқ, нәтижесінде суару және дренажды жүйелердің қарқынды тозуы мен жердің экология – мелиоративтік жағдайының нашарлауына әкелді.

Судың төмен құны ауылшаруашылық тауарларын өндірушілерді үнемдеу технологияларын енгізуге, сол сияқты шығынын болдырмау үшін суару жүйелерін қайта қалпына келтіруге ынталандырмайды.

Көпжылдық пайдалану нәтижесінде 25 – 30жыл аралығында Оңтүстік Қазақстанның суару массивтерінің көпшілігінде жерасты суларының жер бетіне жақын жатқан сулы горизонттының квазистационарлы ирригациялық-грунтты гидрологиялық режимі қалыптасты.

Алдын ала бағалау грунт сулары суарудың қосымша көзі ретінде тірек және кейбір ауылшаруашылық дақылдарының түптік жүйесінің төменгі деңгейіне дейін капиллярлық жиекті ескеру арқылы оларды көтеру жолымен пайдаланылуы мүмкін екендігін көрсетті. Сонымен қатар, грунт сулары деңгейінің көтерілуі топырақтардың қайталанып тұздануында негативті процестерді болдырған жоқ. Бастапқы эксперименталдық және зерттеу жұмыстары ұсынылған бағыттың экономикалық тиімділігін көрсетті.

Қазіргі уақытта, бастапқылық жеке кәсіпкерлікке, фермерлік және диқандық шаруашылықтардың дамуына берілген, Қазақстанда оазисті суарудың дамуы үшін барлық алғышарттар бар және ең алдымен шешілуі қажет басты тапсырма болып табылады.

1.1.2 Жерді суару үшін жерасты суларын біріктіріп пайдалануда ғылыми зерттеу телімінің сипаттамасы

Эксперименталды зерттеу телімі ауылшаруашылық аумағының бөлігі болып табылады, Шеңгелді массивінің атымен жалпыланған және Алматы облысы, Қапшағай қаласының әкімшілік ауданына кіреді (А Қосымша).

Ол Қапшағай қаласының жанында, Іле өзені бөгетінде пайда болған, Қапшағай суқоймасының солтүстік жағалауы бойында орналасады.

Массив солтүстік шекараның орталығына жақын орналасқан, Шеңгелді ауылымен қызмет көрсетіледі және олармен асфальтталған жолмен байланысады. Шеңгелді ауылы Қапшағай қаласымен (45 км) және Алматы қаласымен (92 км) асфальтталған жолмен байланысады, жақын орналасқан теміржол Қосқұдық станциясы 12 км орналасқан.

Қазіргі уақытта Қапшағай суқоймасы бойынша қиын жағдайлар туындады, ол Қапшағай қаласын ауыз сумен және Шеңгелді массивін суарылатын жерлермен қамтамасыз етеді.

Іле өзенінің алабы Балқаш көлінің жалпы беттік ағысының 80 пайыз құрайды. Іле өзені алабының негізгі ағыс түзуші бөлігі ҚХР аумағында орналасқан, онда суды жинау барынша дамыған гидрографиялық торапты иеленеді. Іле өзенінің құйылысы толығымен көршілес мемлекетке байланысты. Қытай жақтан сужинауды тұрақты көбейту мен өзендегі су сапасының нашарлауы Балқаш - Алакөл алабында экологиялық апатқа әкелуі мүмкін.

2014 жылдың 12 мамырынан іле өзенінің құйылуы $291\text{ м}^3/\text{с}$ - $90\text{ м}^3/\text{с}$ дейін азая бастады. Қапшағай су қоймасы деңгейінде – 476,89 м, көлем – 15740 млн.м³, вегетация басталғаннан деңгейдің төмендеуі 1 м 13 см және көлемде 1420 млн.м³, суқойма деңгейінің төмендеуі күніне орта шамамен 3см құрайды.

Жыл бойында орташа жылдық $480\text{ м}^3/\text{с}$ шығында, өзен ағысының азаюының жалғасуы $150\text{ м}^3/\text{с}$ дейін белгіленді. Осыдан Қапшағай суқоймасының деңгейі 2014 жылы қауіпті белгіге дейін төмендеді және НПГ 474,82 құрады, ал толу көлемі 13,33 кубокилометрге дейін азайды (1.1 сурет).

Салыстыру үшін 2005 жылы НПГ 477,4 құрады, толу көлемінде 16.34 кубокилометр, ағыста $735\text{ м}^3/\text{с}$ және орташа шығында $585\text{ м}^3/\text{с}$.



1.1 Сурет – НПГ шектік белгіге дейін төмендеуінде Қапшағай суқоймасының жағалай маңы жолағында таужыныстарының ашылуы

Жылдан жылға су тапшылығы өсіп келе жатқан, Шеңгелді массивінде суарылатын жүйелерде сумен қамтамасыз етуді жоғарылату мен сулы–жер ресурстарын қорғау үшін бұл жағдайда суаруда суды үнемдейтін, экологиялық қауіпсіз технологияларды игеру фонында, жерасты суларын біріктіріп

пайдаланудың балама нұсқасын жан жақты зерттеу сұрағы болып табылады.

1.2 Табиғи-климаттық жағдайлар

Шеңгелді массиві ыстық, құрғақ белдемде орналасқан. Климат күрт континенталды, қысы суық, жазы ыстық, жыл бойында және тәулік бойында температураның үлкен ауытқулары болады. Ауаның орташа жылдық көпжылдық температурасы $6,8^{\circ}\text{C}$ құрайды. Кері температуралар қараша мен наурыз айларында байқалады. Жылдың ең суық уақыты – қаңтар айы. Ол кезде орташа температура минус $10,6^{\circ}\text{C}$. Температураның абсолютты максимумы плюс 44°C , абсолютты минимумы минус 46°C . дейін барады. Ең ыстық айы–тамыз.

Абсолютті ылғалдылық пен ылғал тапшылығының барынша орташа мәндері жаз кезінде болады, онда ауа температурасының ылғалдануы белгіленеді. Бұл кездегі абсолюттік ылғалдылық $8,4\text{--}10,5\text{мб}$, қатысты ылғалдылық $26\text{--}37\%$ құрайды. Осы уақытта жер беті мен суқоймаларынан қарқынды булану процестері болады.

Ауданға тән ерекшелік – күрделі климаттық белдемділік. Климаттық факторлар ауданның жерасты суларының қалыптасуына, қазіргі физика-геологиялық процестердің дамуына әсер етеді және аудан аумағын шаруашылықтық игеру жағдайларын анықтайды. Ашық су бетінен булану– $890\text{--}970\text{ мм}$ (вегетациялық кезеңде – $700\text{--}775\text{мм}$).

Желдік режимге тән сипаты таулы-аңғарлық айналым болып табылады: жел бағытының дұрыс жарты тәуліктік ауысымы. Таудағы желдер түнгі уақытта, жазықта күндіз соғады. Әдетте таңертең және кешке тымық болады. Желдің жылдамдығы бірқалыпты, орташа айлық – $1,3\text{--}2,3\text{ м/с}$. Қатты желдер циклондық құбылыстар кезінде немесе найзағайлық шепте болады.

1.3 Зерттелу телімінің геологиялық құрылымы

Суарудың Шеңгелді массиві Іле ойпаты шектерінде орналасқан. Объектінің аумағы геоморфологиялық қатынаста тауалды еңісті жазығына жатады. Жобалау объектісі орналасқан аудан мен оған жанасатын аумақтар үшін геоморфологиялық жағдайлардың ерекшеліктері құбылыстардың қарқындылығын құрайтын бедердің барлық пінішдерінде болатын, процестердің генетикалық ерекшеліктеріне әсер ететін бастапқы деректерді дайындауда маңызды болып табылады. Бұл мору, отырғыштық пен суффозия.

Еңісті жазық ысырынды көзі болып табылатын, таулы массивтерден алыстау бойынша сынықты материалдың дифференциясымен сипатталатын, мезозой таужыныстарының қалың қабатынан тұрады.

Ауданның геологиялық құрылымында палеозой, мезозой және кайнозой түзілімдері қатысады.

Кайнозой түзілімдері қалыңдығы 200м жететін, палеоген, неоген және төрттік жастағы әртүрлі фашиалды-генетикалық кешендермен ашылған. Палеоген-неоген түзілімдері шұбар түсті саз, құм, конгломерат және құмдақтардан тұрады. Бұл түзілімдердің жоғарғы бөлігін Іле свитасының саздары алып жатыр.

Төрттік түзілімдер делювиалды-пролювиалды түзілімдермен ашылған. Жер бетінен аздап шақпатасты құмайттар мен жеңіл саздақтар жатады, қалыңдықтары 0,5—1,0 м, кейде 1—2 м, солтүстік бөлікте жергілікті телімде 2—6 м дейін. Төрттік түзілімдер қимасының төменгі бөлігі құмдақты-құмайтты толықтырушысы бар, гравийлі-шақпатасты грунттармен ашылған. Ірі сынықты грунттар қабатының қалыңдығы негізінен 3—8 м құрайды.

Төрттік түзілімдердің жалпы қалыңдығы 3 – 11м дейін ауытқиды, Қапшағай суқоймасы жағына қарай оңтүстікте жоғарылайды.

Төрттік тыс неогеннің іле свитасының түзілімдерінде үйлесімсіз жатады, сазды карбонатты цементте құмдақтар және конгломераттардың қабатшаларымен, тығыз саздармен ашылған және аймақтық сутірек болып табылады. Қарастырылып отырған ауданда интрузивті таужыныстары солтүстік-батыста көп дамыған.

Қарастырылып отырған ауданның күрделі геология-құрылымдық құрылысы осы ауданның төмендегі 3 геологиялық құрылымдардың провинциялардың түйілуінде орналасуымен негізделген: Жоңғар, Бетпақдала және солтүстік Тянь-шань, сол сияқты тектогенездің негізгі циклдерінің байқалуымен.

Ауданның негізгі аймақтық құрылымы Іле алды антиклинориясы болып табылады, оның ядросы протерозой жасындағы метаморфталған таужыныстарынан тұрады. Зерттеліп отырған ауданда тектогенездің төмендегі кезеңдері байқалды: Байкалдық, Каледондық, Герциндік, Альпілік

1.4 Зерттелу телімінің гидрогеологиялық жағдайларының сипаттамасы

Аумақ гидрогеологиялық қатынаста алты гидрогеологиялық қабат бөлінетін, Іле артезиандық алабының орталық бөлігіне жатады.

Ауданның гидрогеологиялық жағдайлары геологиялық құрылым, физика-географиялық және геоморфологиялық ерекшеліктерімен анықталады. Барлық аталған факторлар жерасты суларының қалыптасуына, тасымалдануы мен арылу жағдайына әсер етеді.

Құрылымдық қабаттардың сулы горизонттарында жататын сулар арынды суларға жатады. Барынша сулы жоғары бордың құмдақты түзілімдері мен төрттік жастағы және жоғарғы плиоценнің ірі сынықты шөгінділер болып табылады.

Сулы кешеннің жерасты сулары төрттік түзілімдердің жоғарыда орналасқан сулы кешенімен тығыз гидравликалық байланысты иеленеді. Бұл

кешенде жерасты суларының қозғалу бағыты сәйкес келеді. Жерасты суларының деңгейі төрттік түзілімдердің жерасты суларының деңгейі сияқты белгіленеді.

Барлық ашылған сулы линзалар мен қабатшалар арынды болып келеді. Пьезометрлік деңгей жамылғыдан 200–300м жоғарыда немесе жер бетінен 10–120м төменде белгіленеді. Ұңғымалардың дебиттері су деңгейі 8,5–24,4м төмендегенде, 0,2–1,7 г/л құрады.

Мелиорация мақсаттары үшін Іле свитасының неоген түзілімдеріндегі жоғарғы сулы горизонттар мен жер бетіне жақын жататын төрттік түзілімдердің жерасты сулары пайдаланылады.

Ортаңғы-жоғарғы төрттік және қазіргі жастағы түзілімдердің сулы горизонты 5–16 м қалыңдықты иеленеді, жоғарыда 0,5–1,5м дейінгі қалыңдықты байланысқан құмайтты-саздақты шөгінділер тысымен жабылған. Горизонт арынсыз, жалпы еңісі Қапшағай суқоймасына қарай (Б.2 сурет).

Массивте жерасты суларының жатыс тереңдігі 2,2–10м дейін өзгереді. Су деңгейінің жылдық ауытқу амплитудасы ирригациялық жүйенің құрылысына дейін 0,4 -0,6 м құрады. Жамылғылық саздақтар мен құмайттар үшін сүзілу коэффициенті мен су қайтарымдылық мәндері 0,22м/тәулік және 0,08, құмдақты толықтырушысы бар гравийлі грунттар үшін 2,9м/тәулік және 0,16 құрайды.

Сулы горизонттың сүеткізгіштігі қалыңдығының аздығынан өте төмен және 5 – 30м/тәулікке дейін өзгереді.

Жерасты сулары сулы горизонтының негізгі қоректену көзі суару кезінде суаруға арналған сулардың инфильтрациясы мен атмосфералық жауын-шашындардың сүзілуі болып табылады. Суаруда аумақтың жасанды ылғалдануы сулы горизонттың ресурстарын толтырады.

Сулы горизонттың арылуы жерасты ағысымен Қапшағай суқоймасына болады. Горизонттың төменгі бөлігі неоген түзілімдерінің жерасты суларын қоректендіреді. Телімнің төменгі бөлігінде, Қапшағай суқоймасының жағалауында жерасты суларының шалшықтар түрінде шығулары байқалады.

Сулы кешенді қазіргі уақытта суару мен сумен қамтамасыз ету мақсаттарында пайдаланады. Миоцен түзілімдерінің жерасты сулары барлық жерде таралған. Олар жоғарыда төрттік немесе плиоцен түзілімдерімен жабылған. Түзілімдердің қалыңдығы 7–164м енді шектерде ауытқиды. Негізінен бұл қызыл түсті саздар, олардың ішінде құмдар, құмдақ, конгломераттардың линзалары мен қабатшалары кездеседі, олар жерасты суларының коллекторлары болып табылады. Барлық ашылған сулы линзалар мен қабатшалар арынды болып келеді.

Іле свитасының түзілімдерінде сулы горизонт ($N_2^{2-3}il$) шашыранды таралған және саздарда қабатшалар мен линзалар түрінде жатады. Пьезометрлік деңгей жамылғыдан 200–300м жоғарыда немесе жер бетінен 10–120м төменде белгіленеді. Ұңғымалардың дебиттері су деңгейі 8,5–24,4м төмендегенде, 0,2–1,7 г/л құрады. Жерасты сулары химиялық құрамы бойынша сульфатты, хлоридті – сульфатты. Горизонттың қоректенуі төменде жататын жарықшақты

сулардың құйылуы мен атмосфералық жауын – шашындар мен жер беті суларының инфильтрациясы есебінен болады.

1.5 Гидрологиялық жағдайлары

Негізгі сулы артериясы Іле өзені болып табылады. Іле өзенінің алабы Балқаш көлінің жалпы беттік ағысының 80пайыз құрайды. Іле өзені алабының негізгі ағыс түзуші бөлігі ҚХР аумағында орналасқан, онда суды жинау барынша дамыған гидрографиялық торапты иеленеді. Қазақстан шектерінде оның ұзындығы 815км және көптеген құйылыс ағыстары мен жерасты суларының құрғауының жергілікті базисі болып табылады.

Іле өзені суы химиялық құрамы бойынша гидрокарбонатты – кальцийлі, минералдылығы $0.3-0.5\text{г/дм}^3$ және сутекті көрсеткіші рН 8–8.5. Катиондардың құрамында Са үлкен Na үлкен Mg қатынасы байқалады. Судың минералдылығы жазда төмендеуі мен мұздықтардың қарқынды еруінде сулар барынша тұщы.

1970 жылы Іле өзенінде Қапшағай гидроэлектрстанциясының құрылысынан кейін, өзен ағысы реттелді. Жасанды суқоймасы алаңы қазіргі уақытта 1850 км^2 , ұзындығы 187 км және ені 10–12 км (максималды 22 км) құрайды. Суқойманың көлемі толуына байланысты $15,9-17,6\text{ км}^3$ дейін өзгереді.

Суқоймадағы су тұщы, минералдылығы $0,37-0,44\text{г/дм}^3$ шектерде және химиялық құрамында гидрокарбонаттар мен кальцийдің аниондары көп кездеседі (2.3 кесте). Қапшағай суқоймасындағы суаруға пайдаланылатын су сапалық көрсеткіштері бойынша ауылшаруашылық дақылдарын суару үшін талаптарға сәйкес келеді, бірақ балық шаруашылығы үшін шектік концентрациялар бойынша ингредиенттер құрамының жоғарылауы белгіленеді.

Зерттеу телімінде коллекторлы-дренажды жүйе объектінің солтүстік-шығыс бөлігінде 240га алаңда салынған (Б.3 сурет). Көлденең жабық дренаж 2,3–2,8м тереңдікке салынған, 110–150мм диаметрлі полиэтиленді құбырлардан орындалған.

Дреналар арасындағы арақашықтық 150–200-ден 300–350метрге дейін, жалпы ұзындығы 10895м. Дренаждың жұмысын бақылау үшін тексеру құдықтары бар. Жинағышқа дренаждық сулар маусымның соңында жылдың соңына дейін түсе бастайды.

Дренаждық сулардың жалпы көлемі жылдың сулылығына, ауылшаруашылық дақылдарын суаруға және суару режиміне жерлерді пайдалану коэффициенттеріне байланысты $700-1500\text{тыс.м}^3$ құрайды. Көбінесе жұмыстың гидрологиялық режиміне және аймақтық арылу облысында олардың ағысы мен грунт сулары деңгейінің вегетациялық ауытқу шамасын анықтайтын, Қапшағай суқоймасының НПП байланысты.

Дренаждық суларды жинау жалпы ұзындығы 3985м, жабық коллекторда 200-400мм диаметрлі тесік асбесті цементті құбырлармен жүзеге асырылады. Оларды салу тереңдігі 2,5–3,2м құрайды. Коллекторлы-дренаждық суларды

бұру К-2 ашық коллекторында және ол бойынша жинағыш тоғанда жүргізіледі (Б.1 сурет).

Нөмірі 2 коллекторлы станцияның жанында, нөмірі 3 сорапты станцияның суарылатын жерлерінен дренажды ағысты жинауды жүзеге асыратын К-3 коллектор орналасқан, оның шығыны вегетациялық кезеңде 4,2–17л/с дейін өзгереді және ағыстың көлемі 330мың.м³ құрады.

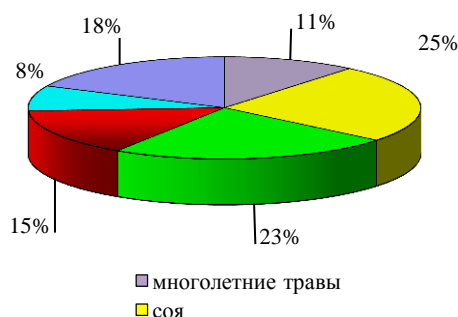
Дренажды сулардың химиялық құрамы суаруға арналған сулардың сапасына, топырақтардың тұздану дәрежесіне, сүзілу уақытына, жжерасты суларының химиялық құрамына тікелей байланысты.

Дренажды сулардың жоғары минералдылығы жинағыш тоғанда белгіленді, ол онда 2,8г/дм³ жетті, коллектордың басты бөлігінде ол 1,1г/дм³ құрайды. Коллекторлы – дренажды сулардың химиялық құрамы жыл мезгілдері бойынша айтарлықтай өзгереді. Тұздардың үлкен концентрациясы қыс мезгілінде байқалады, осы уақытта олардың мәні жаз кезіндегі мәнді 1,5–3,0 есеге көп болды (Б.1 сурет).

1.6 Зерттеу телімінің ауыл және сушаруашылық жағдайлары

Шеңгелді массивінің суарылатын жерлерінің алаңы 14108,1га құрайды. Ауылшаруашылық өндірісінде 7710,2га немесе жалпы алаңнан 54,6 пайыз пайдаланылды. Суарылатын жерлердің 6397,9га пайдаланылған жоқ. Олардың 1108,2га, нөмірі 6 сорапты станциясына (СС) жүктелген, оның бөлшектектеніп тасланғандығынан, 1100,0га, нөмірі 5 СС жүктелген, АҚ «Қазжеміспромға» тиесілі, 600,0га нөмірі 7 СС жүктелген. Басқа шаруашылық –қаражаттық себептер бойынша 3589,73га пайдаланылған жоқ.

Егістік алаңдардың құрамында соя, пияз және дәнді – масақтық дақылдар көп. Сояны егуге 1952,0га (25пайыз), пияз – 1791,5га (23пайыз), дәнді – 1154,0га (15пайыз), қант қызылшасы – 639,8га (8пайыз), көпжылдық шөптер – 812,0га (11пайыз) алаң қамтылды (1.2 сурет)



1.2 Сурет – 2017жылы Шеңгелді суару массивінде ауылшаруашылық дақылдарын орналастыру құрылымы

Суқоймадан су 1000мм диаметрлі құбырлар бойынша өз бетімен қозғалып сорапты станцияның аванкамераларына түседі.

Сорапты станция 6 сораппен жабдықталған, олардың 4-і – 665–825л/с негізгі өнімділікті және 2 –і – 350–484л/с қосымша өнімділікпен, оған сораптармен арынды құбырларға жіберіледі.

Таратушы торапқа суды беру 800–1200мм диаметрлі, болат және асбест цементті құбырлардан дайындалған арынды құбырлар бойынша жүзеге асырылады, содан кейін темір бетонды науалы торап бойынша алаңға таратылады. Таратушы торап өткізу қабілеттілігі 0,45м³/с дейін, ЛР-60 және ЛР-80 параболикалық науаларынан салынған.

Таратушы торап қолмен суды жоғары көтеру бекітпесімен және 150мм диаметрлі ысырмалары бар гидранттармен жабдықталған, олар арқылы суаруға арналған су уақытша суаруларға беріледі. Әрбір 730–780м арқылы науалар суды шығарғыштармен жабдықталған, олардан су шықпа жүйектерге және ары қарай суару жүйектері мен жолақтарына беріледі.

Суқоймасы тауалды белдемі үшін ағыс базасы болып табылады, онда көптеген құйылыстар және уақытша су құйылыстарымен өнеркәсіптік объектілер мен ауылшаруашылық алаңдарын өңдеу қалдықтары қосылады. Дегенмен, соңғы жылдарда бұл белдемнің ауылшаруашылығында химиялық тыңайтқыштарды, пестицидтер мен гербицидтерді қолданбайды.

Ағымдағы жылдың сәуір, шілде және қыркүйек айларында нөмірі 2 сорапты станцияның аванкамерасынан толық химиялық талдауға, Cu, Zn, Ni, Pb, Cr, Cd, Al, Co, Hg микроэлементтерінің құрамын, ДДТ, ДДЕ, ГХЦГ гербицидтер тобының, мұнай өнімдерінің құрамын, сол сияқты бактериологиялық ластануды анықтауға сынама алынды.

Сулардың минералдылығы көктемде 443–346мг/дм³ дейін төмендеумен, қыркүйекте 431 мг/дм³ дейін жоғарылауымен өзгереді. Сулардың химиялық құрамында аниондардан гидрокарбонаттар мен сульфаттар, катиондардан кальций мен магний көп кездеседі.

Микроэлементтік құрамы бойынша, суда мыстың құрамы жыл мезгілдеріне байланысты, нормадан 3 – 8 есеге жоғары. Суару мерзімінің басында мыстың құрамы 0.0087 мг/дм³ құрады, содан кейін 0.003 мг/дм³ дейін азайды. Мұндай жағдай мұнай өнімдері бойынша да байқалады: максималды құрамы мамырда басталады, ары қарай азаяды.

Бактериологиялық талдау нәтижелері бойынша Қапшағай суқоймасындағы су зерттелген көрсеткіштер бойынша рекреация белдемі мен ауылшаруашылық дақылдарын суару үшін қолайлы.

Ауылшаруашылық дақылдарын суару үшін жыл сайын 3100–3300млн.м³ дейін су алынады, ал суды беру көлемі 2600–2800млн.м³ дейін өзгереді. Мұнда суару жүйелерінде судың шығыны жыл сайын 500млн.м³ құрайды.

Суару технологиясының бұзылуы мен суды тиімсіз пайдаланудың негізгі себептері болып табылады:

– кейбір телідерде сулардың техникалық емес судың шығарылатын жерлерінің болуы;

- суды тұтынушылардың тікелей гидранттардан таза суды алуы;
- суару атыздарының ұзындығы 450–500 метрге жеткенде. Бұл судың алаңның соңына дейін судың жетуін қамтамасыз етпейді;
- суару уақытының ұзақтығынан, алаңның басы мен ортасына дейін топырақтың қайта ылғалдануы, бұл алаңның соңғы жақтарында судың жетпеуіне әкелді.

2 Суды пайдалану құрылысының технологиясы

2.1 Зерттеу телімін ұйымдастыру

Натурлы зерттеулер үшін II бөлімнің қорытындыларында, ауылшаруашылық дақылдарын суару үшін жерасты суларын біріктіріп пайдалану келешегі мен жағдайлары нөмірі 2 сорапты станциясы қызмет көрсетілетін, инженерлік – дайындалған суарылатын жерлерде орналасқан, қайта жаңғыратын телімде гидрогеологиялық негіз дәлелденген.

Осыған байланысты, ғылыми зерттелген телімнің аумағында магистралды және ішкі шаруашылықтық суару торабы арынды жабық сутаратқыштар және науалы таратушы каналдармен ашылған, шекаралары табиғи және жасанды су айырықтары бойынша анықталған.

Телімнің батыс шекарасы оңтүстікте Қапшағай суқоймасы жағалауынан, солтүстікте науалы таратушыға (ЛР-9) дейін магистралды арынды құбыр бойынан өтеді.

Эксперименталды телімнің солтүстік шекарасы ЛР-9 бойында шығыста К-2 дренажды коллекторына дейін өтеді. Шығыс шекара солтүстікте К-2 дренажды коллекторынан, жинағыш тоғаннан және ары қарай Қапшағай суқоймасының жағалауына дейін созылады. Қапшағай суқоймасында су деңгейінің жерасты суларына әсерін есептеу үшін оңтүстік шекара суқоймада су кемері сызығы бойынша өтеді (Б.4 сурет).

2017 жылғы суару режимінде жоғарғы арынсыз сулы горизонтта жерасты суларының сипаттамаларын толық зерттеу үшін және ауылшаруашылық дақылдарын егі үшін бақылау ұңғымаларының оптималды торабын жасау қажет болды.

Суарылатын жерлерде грунт суларының гидрохимиялық режиміне бақылау жүргізуде және телімде 1:10000 масштабтағы кондициялы картографиялық материалды алу үшін, бақылау ұңғымаларының конструкциялары мен санына, орналасуы бойынша нормативті–әдістемелік нұсқауларға сүйене отырып, 9 уақытша мониторингтік ұңғымалар және аэрация белдемі таужыныстарының сулық – физикалық қасиеттерін зерттеу бойынша экология – мелиоративтік алаңшалар құрамында 8 ұңғыма – пьезометрлер бұрғыланды және жабдықталды.

Шегендеу бағаны ретінде қосымша ластануды болдырмау үшін инертті материал (полихлорвинил) пайдаланылды. Барлық ұңғымалар Балтық жүйесінің абсолюттік мәндері мен координаттыторда жоспарлық – биіктік топографиялық байланысты иеленеді.

Мұнда ҚР АШМ Сулы ресурстар бойынша комитетінің, РМБ «Зоналды гидрогеология – мелиоративті орталығының» режимдік торабының мониторингтік ұңғымалары пайдаланылды.

Эксперименталды зерттеу телімінде аэрация белдемінің жамылғылық түзілімдердің таужыныстарының сулық-физикалық және физика – механикалық қасиеттерін зерттеу үшін бақылау пьезометрлерімен, инфильтра

өлшегішпен, ылғал өлшегішпен жинақталған, экология – мелиоративтік алаңшалар жабдыкталады.

2.2 Эксперименталды зерттеулерді жүргізудің әдістемесі мен құрамы

2.2.1 Грунт суларының деңгейлік және химиялық режимін зерттеу

Грунт сулары деңгейін және толық химиялық құрамы мен олардың биогенді заттармен, пестицид, мұнай өнімдері және микроэлементтермен ластануын анықтауға сынама алуды бақылау, эксперименталды телімде қазір жұмыс жасап тұрған және арнайы бұрғыланып жабдыкталған ұңғымалар бойынша жүргізілді.

Ұңғымаларда жерасты сулары деңгейінің өзгеруі 1-2 см шектерде өлшеу нақтылығымен электрлік деңгей өлшегішпен орындалды.

Бақылау нәтижелері бақылау журналына тіркелді, онда жерасты суларының нақты тереңдігі мен оның абсолюттік белгісі есептеп шығарылды (Г.3, Д.3, Е.3 қосымшалар).

РМБ ЗГМО ұңғымаларында су деңгейін бақылау қаңтар – сәуір және қыркүйек – желтоқсанда – ай сайын, ал мамыр – тамызда – он күнде бір; уақытша ұңғымалар мен ұңғыма – пьезометрлерде; сәуірде – бірінші және үшінші он күндікте; мамыр – қазанда – он күн сайын және маусым – қыркүйекте – айына төрт рет жүргізілді.

Судың сынамасы стандартты талдауға мамырда, тамыз және қазан айларында алынады. Грунт сулары сынамасын алу алдында ұңғымада су бағанасының көлемін екі ретті ағытуды есептеуден сутарту жүргізілді.

Грунт суларының қысқартылған химиялық талдауы РМБ ЗГМО аккредиттелген кешенді зертханасында орындалды (2.1 сурет).



2.1 Сурет – Грунт суларына стандартты химиялық талдауды орындау үшін ерітінді дайындау

2.2.2 Ұңғымалардан тәжірибелік сутарту әдісімен бөлінбеген төрттік делювиалды – пролювиалды түзілімдердің сулы таужыныстарының сүзілу коэффициенттерін анықтау

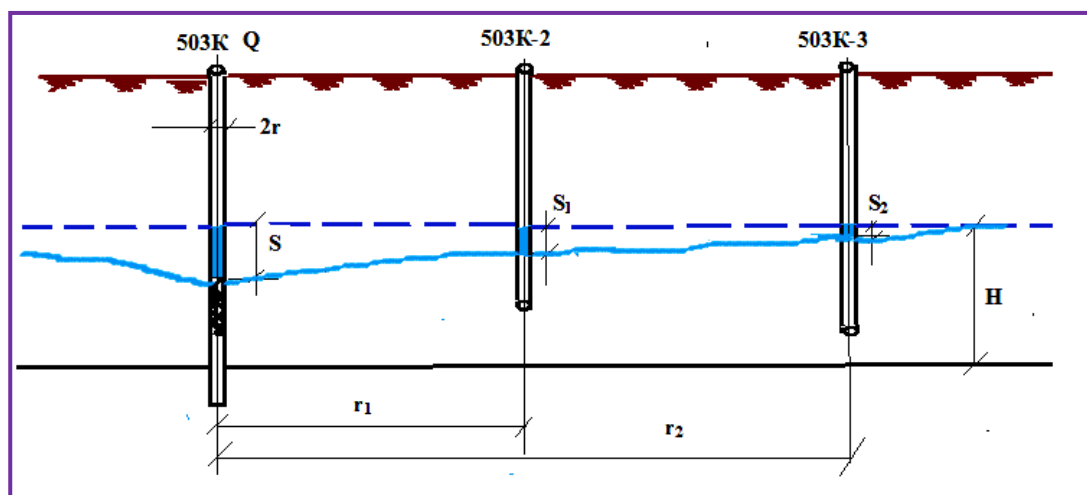
Гидрогеологиялық зерттеулердің практикасында басымы далалық тәжірибелік – сүзілулік жұмыстар болып табылады, оларға ұңғыма, шурф, құдық, таулы қазындылардан сутарту, ұңғымаларға су құю мен су айдау, шурфтарға су құю, экспресс әдістер жатады.

Негізгі гидрогеологиялық параметрлерді анықтау, жерасты және жер беті суларының өзара байланысын, шектес сулы кешендердің өзара байланысын бағалау маңыздылығын ескере отырып, тәжірибелік сутартулар суға батпаған сүзгіде сулы горизонтты ашу бойынша жетілген, барлық жеке бақылау ұңғымаларында жүргізілді.

Зерттеу телімінде төрт әртүрлі тереңдіктегі ұңғымалардан тұратын, РМБ ЗГМО гидрохимиялық шоғырдың болуын пайдалана отырып, осы жерде шоғырлық тәжірибелік сутарту орындалды, онда қоздырушы ретінде нөмірі 503К-2 және 503К-3 екі бақылау ұңғымаларынан тұратын, орталықтан 12 және 28метр арақашықтықта орналасқан, бір сәулелі нөмірі 503К мониторингтік ұңғымасы тандалды.

Екі бақылау ұңғымалары да сүзгісіз және толықтырғышы құмдақ және саздақ, суға қаныққан ұсақтасты-шақпатасты түзілімдерді ашатын, түбімен пьезометр сияқты жұмыс істейді.

Тәжірибелік шоғырлық сутартуды тұрақты дебитпен жүргізді (2.2 сурет). Сутарту уақытында дебиттің орташадан 10пайыз көп емес ауытқуы болды.



2.2 Сурет – Гидрохимиялық шоғырда грунтты сулы горизонттан сутартуда гидрогеологиялық параметрлерді анықтауға сұлба

2.3 Эксперименталды телімде генетикалық горизонттар бойынша жамылғылық түзілімдердің сүзілулік қасиеттерін натурлы тәжірибелік зерттеулер

Шурфқа судың инфильтрациясын натурлы тәжірибелік зерттеу сулы горизонттардың қоректену облысында аэрация белдемінде таужыныстарының сүзілулік қасиеттерін бағалау, геоэкологиялық зерттеулерле ластаушы компоненттердің миграциясын бағалауда жақсы жасалған және таралған әдістердің бірі болып табылады.

Тәжірибе уақытында тәжірибелік зерттеу процесінде судың тұрақты деңгейі жағдайларында шурфтан судың инфильтрациясына бақылау жүргізіледі.

Эксперименталды телімде жамылғылық түзілімдердің сүзілулік қасиеттерін натурлы тәжірибелік зерттеу генетикалық горизонттар бойынша жүргізілді. №1 экология-мелиоративті алаңдарда – 0,6–1,9м аралықта – сары, ашық түсті, қалыңдығы–1,3м, ауыр құмайтпен; нөмірі 2–0,5–1,2м аралықта – сары, ашық түсті, қалыңдығы –0,7м, ауыр құмайтпен; нөмірі 3 – 0,9–2,7м аралықта – сары, ашық түсті, қалыңдығы – 1,8м ауыр құмайтпен; нөмірі 7–0,5–1,3м аралықта – сұр, , қалыңдығы – 0,8м жеңіл саздақпен; нөмірі 8 – 0,0–0,7м аралықта – сары, ашық түсті, қалыңдығы – 0,7м ауыр құмайтпен ашылған.

Зерттелу телімінде жамылғылық түзілімдердің аз сүеткізгіштігін ескере отырып, тәжірибелер Нестеров әдісін пайдалану арқылы жүргізілді.

Бұл жағдайда судың белгіленген шығынында ішкі цилиндрден сіңетін ағынның градиенті бірге, ал сүзілу жылдамдығы – сүзілу коэффициентіне тең болады.

Зерттеулерге кірді:

- шурфты қазу және құжаттау;
- шурфтың түбін тазалау, оған центрлес сақина ақырындап басып кіргізілді (5–6 см);
- түптің ұсақ гравиймен толуы;
- екі цилиндрдің сумен бір уақытта толуы 0,1м.

Тәжірибе кезінде екі цилиндрде су деңгейі бірдей болды, ол үшін автоматты реттегіші бар, бактар пайдаланылды.

Су шығындарын өлшеу 10–20 минут аралықта жүргізілді. Шурфтың ортасында тәжірибенің соңына қарай суландыру тереңдігін анықтау үшін аэрация белдемінің табанына дейін тереңдікте ұңғыма бұрғыланды, ылғалдылыққа таужыныстарының үлгісі алынды.

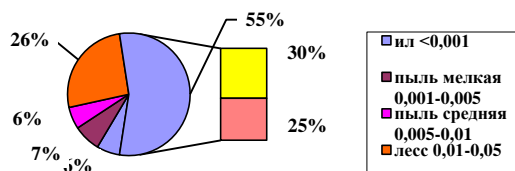
2.4 Эксперименталды телімде топырақ-грунттардың сулы-физикалық қасиеттерінің сипаттамалары

Далалық, камералдық және зертханалық зерттеу процестерінде

топырақтардың сулы-физикалық қасиеттерінің келесідей көрсеткіштері анықталды: Качинский бойынша топырақтардың гранулометрлік құрамы, табиғи ылғалдылық, шектік далалық ылғал сыйымдылық (ШДЫС), үлестік салмағы, генетикалық горизонттар бойынша топырақтардың тығыздығы, кеуектілік, ШДЫС – та және табиғи ылғалдылықта ылғал қоры, есептік суару нормасы, сүзілу коэффициенті.

Жамылғылық түзілімдердің гранулометрлік құрамы объектіде Качинскийдің жіктеуі бойынша, көбінесе, құмайтт және жеңіл саздақты. Фракциялардың ішінде ірі шаңды (сары топырақ түрінде) фракциялар (0,05–0,01мм) көп кездеседі, ол жыртылатын қабатта максимумға 18–39 пайыз жетеді. Екінші ұсақ құмайтты фракция болып табылады (0,05–0,25 мм). Гранулометрлік құрамды фракциялардың құрамы 3.10 суретте көрсетілген.

Лайлы фракцияның құрамы (<0,001мм) 3,5–6,1 пайыз үлкен емес. Мұнда В₂ және ВС горизонттарда оның жиналуы белгіленген. Демек, бұл суаруда профилдің төменгі бөлігіне лайдың шайылуымен байланысты. Массивте топырақтар қаңқалығымен ерекшеленеді, бұл суды ұстайтын қабілетін, сүзілу қасиеттерін шектейді және топырақтың ауылшаруашылық дақылдарын егу үшін пайдалануға жарамдылығын анықтайды. Қаңқалық топырақтарда 1–20мм көлемді фракциялардың құрамымен анықталады (шақпатас, ағаш, малта, гравий).



2.3 Сурет – Құмайтты орташа қаңқалы жамылғылық түзілімдердің гранулометрлік құрамында негізгі фракциялар құрамының номограммасы

Осы фракциялар құрамының шамасы бойынша зерттеу объектісінің топырақтары негізінен орташа қаңқалы және кейде қатты қаңқалыларға жатады.

Табиғи ылғалдылық топырақта ылғалдың белдік құрамына сәйкес келеді және өте динамикалық көрсеткіштер болып табылады. Ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде, табиғи ылғалдылық дақылдардың дамуы үшін ылғал құрамының барынша оптималды деңгейіне сәйкес келетіндей мәнін иеленеді. Сондықтан, топырақтарда ылғалдың құрамын бақылауды жүзеге асыру қажет. Табиғи ылғалдылық далалық жағдайларда салмақтық әдіспен анықталды.

Шектік далалық ылғал сыйымдылық (ШДЫС) – екі ұдай жағдайда топырақтағы ылғалдың көп мөлшеріне сәйкес келеді. ШДЫС үлкен мәнді иеленеді, өйткені оның шамасы бойынша суару және шаю нормалары, суқайтарымдылық, ылғал қорлары, тапшылық пен басқа параметрлер анықталады.

ШДЫС топырақтардың гранулометрлік құрамы, құрылымы, сіңіру сыйымдылығы, органикалық заттардың құрамымен байланысты. *Топырақтың тығыздығы* көлем бірлігіне $105\text{--}130^{\circ}\text{C}$ температурада құрғаған топырақ салмағына қатынасы ретінде анықталады. Бұл сулық, жылулық, ауалық режимге әсер ететін, маңызды физикалық сипаттамалардың бірі.

Топырақтардың тығыздық шамасын бағалау шкаласына сәйкес (Качинский) нәтижелер топырақтар жыртылатын горизонттарда топырақтардың орташа және қатты тығыздалу дәрежесін иеленетіндігін көрсетті – $1,21\text{--}1,39\text{ г/см}^3$.

V_1 және V_C горизонттарда оның мәні $1,45\text{--}1,52\text{ г/см}^3$ жетеді және тың топырақтармен салыстыру бойынша суарылатындар $0,1\text{--}0,2\text{ г/см}^3$ жоғары тығыздықты иеленеді.

Топырақтардың кеуектілігі топырақ көлеміне кеуектер мен қуыстардың жиынтық көлемі қатынасына сәйкес келеді және пайызда көрсетіледі. Кеуектілік ылғал сыйымдылық, сүзілу, суды жоғары көтеру қабілеті, аэрация сияқты топырақтың қасиеттерін анықтайды.

Топырақтардың су өткізгіштігі – топырақтың суды өзіне сіңіру қабілеті. Су өткізгіштік процесі екі фазаны иеленеді: сіңіру фазасы және сүзілу фазасы. Бірінші фазада дымқылдану шекарасында болатын, менискілік күш, су арыны, ауырлық күшінің әсерінен бос кеуектердің сумен толуы болады.

Бұл процестің жылдамдығы уақыт бойында қатты өзгереді. Су өткізгіштіктің екінші фазасында (сүзілу) судың қозғалуы уақыт бойында аз өзгереді, арын градиентінің әсерімен ғана сумен толған кеуектерде болады. Сіңу және сүзілу жылдамдығы гранулометрлік және химиялық құрамға, құрылым, тығыздық, кеуектілік және ылғалдылыққа байланысты.

Топырақ грунттардың су өткізгіштігін бағалау шкаласына сәйкес (Долгов бойынша) объекті жерінің негізгі бөлігі жақсы су өткізгіштікті иеленеді.

2.5 Эксперименталды зерттеулер телімінде жерасты суларының гидрохимиялық режимінің қалыптасу ерекшеліктерінің сипаттамасы

Мелиорация мақсаттары үшін айтарлықтай қызығушылықты Іле свитасында неоген түзілімдерінің жоғарғы сулы горизонттары мен жер бетіне жақын жатқан, төрттік түзілімдердің жерасты сулары иеленеді.

Жерасты сулары сулы горизонтының негізгі қоректену көзі суару кезеңінде сулардың инфильтрациясы мен аз дәрежеде атмосфералық жауын-шашынның сүзілуі болып табылады.

Сулы горизонттың арылуы жерасты ағысымен Қапшағай суқоймасына болады. Горизонттың төменгі бөлігі неоген түзілімдерінің жерасты суларын қоректендіреді. Телімнің төменгі бөлігінде, Қапшағай суқоймасының жағалауында жерасты суларының шалшықтар түрінде шығулары байқалады.

Сулы кешеннің жерасты сулары төрттік түзілімдердің жоғарыда орналасқан сулы кешенімен тығыз гидравликалық байланысты иеленеді. Бұл кешенде жерасты суларының қозғалу бағыты сәйкес келеді. Жерасты суларының деңгейі төрттік түзілімдердің жерасты суларының деңгейі сияқты белгіленеді.

Төрттік түзілімдерден төменде неоген жасындағы таужыныстары жатады, олар сазды карбонатты цементте құмдақтар мен конгломераттардың қабатшалары бар тығыз саздармен ашылған.

Су сазды түзілімдердің ішінде қабатшалар мен линзалардың құрамында кездеседі. Негізінен миоценнің сазды түзілімдері аймақтық сутіректі кешен болып табылады.

Барынша сулы жоғары бордың құмдақты түзілімдері мен төрттік жастағы және жоғарғы плиоценнің ірі сынықты шөгінділер болып табылады. Минералдылықтың жоғарылауы ойпаттың батыс бөлігінде белгіленген.

Сулы кешеннің қоректенуі төрттік сулы кешеннен су құйылуынан, атмосфералық жауын-шашынның, уақытша су құйылыстарының инфильтрациясы есебінен жүзеге асырылады.

Шеңгелді массивінің суарылатын жерлерінде грунт суларының деңгейлік режимі суару режимімен, жамылғылық қабаттың сүзілу қасиеттерімен, қанығу белдемімен, аумақтың табиғи және жасанды құрғауымен, сол сияқты жерасты суларының арылуының аймақтық облысы болып табылатын, Қапшағай суқоймасы деңгейімен тығыз байланысты.

Шөлейтті климат пен грунт сулары деңгейінің жақын жату жағдайларында маңызды фактор булану және субулану процестері болып табылады.

Массивте жерасты суларының жатыс тереңдігі 2,2–10м дейін өзгереді. Су деңгейінің жылдық ауытқу амплитудасы ирригациялық жүйенің құрылысына дейін 0,4–0,6 м құрады.

Жамылғылық саздақтар мен құмайттар үшін сүзілу коэффициенті мен су қайтарымдылық мәндері 0,22м/тәулік және 0,08, құмдақты толықтырушысы бар гравийлі грунттар үшін 2,9м/тәулік және 0,16 құрайды.

Сулы горизонттың суөткізгіштігі қалыңдығының аздығынан өте төмен және 5–30м/тәулікке дейін өзгереді.

90-шы жылдардың ортасына қарай пиязды салудың көп болуы су көлемінің айтарлықтай жоғарылауын талап етті.

Нәтижесінде, грунт суларының деңгейі жылына 20–30см жылдамдықпен қарқынды көтеріле бастады және жер бетінен 1,7 – 4,5м жетті.

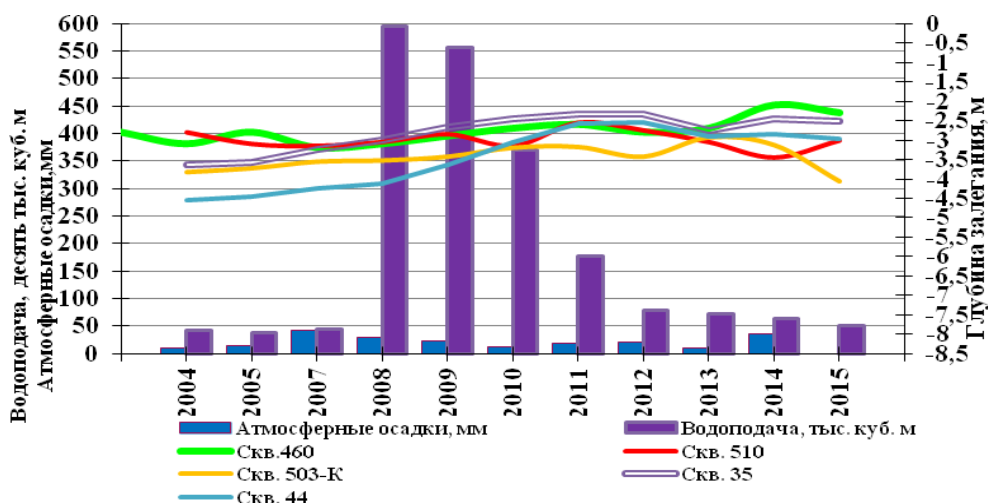
2000-ші жылдардың басында ауылшаруашылық дақылдарын егудің азаюына және суаруға суды алудың төмендеуіне байланысты грунт сулары деңгейінің көтерілуі тоқтады және деңгейлердің төмендеу процесі басталды.

Соңғы жылдарда жерлерді пайдалану коэффициентінің, ауылшаруашылық дақылдарын өсірудің әртүрлілігі мен суды беру көлемдерінің айтарлықтай жоғарылауына негізделген, жерасты суларының гидродинамикасында кері процестер болып жатыр.

Сөйтіп, зерттеліп отырған телім шектеріндегі гидродинамикалық жағдай күрделі болып табылмайды: грунт сулары негізінен солтүстік-шығыстан оңтүстік-батысқа Қапшағай суқоймасына қарай қозғалады, суқойма аймақтық арылу облысы болып табылады (Б.8 сурет).

Вегетациялық кезеңде грунт сулары деңгейінің жатыс терендігінің таралуының кеңістіктік шекаралары мен көпжылдық кимада олардың динамикасы, ауылшаруашылық дақылдарын суару үшін ирригациялық режимді келешекте қолдану мен анықтауда пайдаланылды, олар салынған графикте жақсы байқалады (2.4 сурет).

II бөлімнің қорытындысы мен 3.2 бөлім тармағында айтылғандай, натурлы зерттеу жағдайлары мен ауылшаруашылық дақылдарын суару үшін жерасты суларын біріктіріп пайдалану келешегі мен жағдайлары Нөмірі 2 сорапты станциясы қызмет көрсетілетін, инженерлік – дайындалған суарылатын жерлерде орналасқан, қайта жаңғыратын телімде гидрогеологиялық негіз дәлелденген.



2.4 Сурет – 2004 -2015 жылдар аралығында суарудың Шеңгелді массивінде атмосфералық жауын-шашындар, суды беру мен грунт сулары деңгейінің орташа безбенделген вегетациялық мәндерінің динамикасы

Ауылшаруашылық дақылдарын орналастыру мен суарудың ұсынылған режимінде оның тіреуін ескере отырып, жоғарғы арынсыз сулы горизонттың жерасты суларының деңгейлік және химиялық режимін толық зерттеу эксперименталды телімдегі қазіргі және арнайы бұрғыланған және жабдықталған ұңғымалар бойынша жүзеге асырылды.

Төрттік тыс неогеннің іле свитасының түзілімдерінде үйлесімсіз жатады, сазды карбонатты цементте құмдақтар және конгломераттардың қабатшаларымен, тығыз саздармен ашылған және аймақтық сутірек болып табылады. Қарастырылып отырған ауданда интрузивті таужыныстары солтүстік-батыста көп дамыған (Б.5 сурет).

Жүргізілген режимдік бақылаулардың нәтижелері бойынша гидроизогипс, грунт сулары минералдылығы мен деңгейінің жатыс тереңдігінің карталары Marinfo программалық кешенін пайдала отырып салынды.

Жасалған гидроизогипс карталары бойынша грунт суларының гидрохимиялық режимін зерттеу нәтижелері, жатыс тереңдігі, грунт сулары деңгейінің ауытқу графиктері мен минералдылығы көрсетті

Карталар вегетацияның басы (Б.6 сурет) мен ортасына (Б.7 Сурет) және суарудың соңына (Б.9 сурет) жасалды.

Вегетациялық кезеңнің басталуына дейін және эксперименталды телімнің гидрогеология-мелиоративтік жағдайларында қарқынды суарулары ГСД тереңде жатуымен сипатталды – 4 – 6м және шығыс шекарада 8 м дейін.

Вегетациялық кезеңнің ортасында ГСД жатыс тереңдігі айтарлықтай азайды және жер бетінен орташа 3–5м құрады. Сонымен қатар, ГСД көтерілуі әртүрлі дақылдарды суару қарқындылығына байланысты біркелкі емес жүзеге асырылды. ГСД максималды көтерілуі қант қызылшасы мен пияз салынған алаңдарда белгіленді, онда жерасты суларының деңгейі жер бетінен 2.5 – 3.5м дейінгі тереңдікке көтерілді.

Грунт суларына суаруға арналған сулардың инфильтрациясының әсері белгіленеді, бұл оның грунт сулары бетіне түсуі мен суаруға суды беру уақыты арасындағы кейбір уақытша бөгелудің болуымен түсіндіріледі.

Эксперименталды телім алаңында вегетациялық кезеңнің соңына қарай суаруға кететін сулардың сүзілуге шығыны нәтижесінде, ГСД жатыс тереңдігі айтарлықтай азайды және 2м-ден 3.5–4.0м дейін ауытқыды (Б.9 сурет). Тек қана шығыс шекара бойында солтүстік телімде К-2 дренажды коллекторда ГСД тереңдігі 6 – 8м дейін құрады. ГСД минималды жатыс тереңдігі, қант қызылшасы, соя мен көпжылдық шөптер өсірілетін алаңдарда 1.5–3м дейін белгіленді.

Жерасты сулары ағынының жалпы бағыты Қапшағай суқоймасына қарай оңтүстік оңтүстік-батыс бағытта, бдердің еңісіне сәйкес келеді. Бірақта, ирригация жерасты сулары ағынының гидравликалық еңісінің біркелкілігін бұзады, бұл оның әртүрлі кезеңдерінде анық байқалады. Вегетациялық кезеңнің басында гидравликалық еңістің мәні өзгермейді, Қапшағай суқоймасының жағалауына қарай біртіндеп жоғарылайды.

Дренаждың әсері байқалмайды. Тек қана К-2 негізгі дренаждық коллектордан тікелей жақындықта жерасты суларының ағыны оның жағына қарай бағытталады.

2.6 Эксперименталды зерттеу нәтижелері

Бөлінбеген ортаңғы және жоғарғы төрттік жастағы сулы горизонттың делювиалды – пролювиалды түзілімдерімен ашылған, жер бетіндегі бірінші сулы горизонттың жерасты сулары үшін Шеңгелді массивінде гидромелиоративті жүйелерді көпжылдық пайдалануда пайда болған типтік квазистационарлы ирригациялы – грунтты режим, соның ішінде репрезентативті телімде.

Суару кезеңінде ирригациялық грунт сулары күмбезінің пайда болуы соя, қант қызылшасы мен жемдік ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде, түптік жүйелерін суландыру үшін тиімді балама көз ретінде пайдалану үшін оптималдыға жақын мәнді құрайды.

Бұл ғылыми зерттелген және нөмірі 2 сорапты станцияны пайдаланатын жергілікті ұйымдар, ауылшаруашылық өндірістік кооперативімен келісім бойынша тәжірибелік экология-мелиоративтік алаңшаларда практикада сынамаланған.

Бұл жерде вегетациялық кезеңнің ортасында К-2 ашық коллекторымен, жабық дренаждың беттестіру құрылымдары біртіндеп қайта жабылды, сөйтіп, грунт суларының тірегі пайда болды.

Алматы облысының Шеңгелді суару массивінде математикалық үлгіні жасау үшін натурлы эксперименталды зерттеу нәтижелерін алдын ала бағалау грунт суларын қосымша суару көзі ретінде келешекте пайдалануын көрсетті.

Сөйтіп, соя егілетін алаңда келесідей позитивті нәтижелер белгіленген:

- бір гектарға суаруға арналған суды үнемдеу 22 пайыз құрады. ГСД көтерілуі оптималды белгіге жеткенде және сояның түптік жүйесін жасанды толтыру үшін жағдай жасады. Сояға берілген тек бір алаңды егістік алаңға қайта есептегенде үнемдеу $72960 \text{ м}^3/\text{га}$ құрады, онымен қосымша 10 гектар жерді суаруға болады;

- Сояның өсуі үшін тік инфильтрацияда минералды және басқа да пайдалы ингредиенттермен байытылған, аз минералдылықты грунт суларымен сояның түптік жүйесін жасанды толтыруды жасағанда, оның өнімі гектардан 14,5 центнерге дейін немесе суарудың дәстүрлі режимімен салыстыру бойынша 2015 жылы - 37 пайыз, 2016 жылы – 36 пайыз көбеюіне көмектесті.

Қант қызылшасы егілетін алаңда (Б.10 сурет) репрезентативті телімде жерасты суларының ирригациялық режимін тиімді қолданудың келесідей нәтижелері алынған:

– бір гектарға суаруға арналған суды үнемдеу 18 пайыз құрады. ГСД көтерілуі оптималды белгіге жеткенде және қант қызылшасының түптік жүйесін жасанды толтыру үшін жағдай жасады. Қант қызылшасына берілген тек бір алаңды егістік алаңға қайта есептегенде үнемдеу $47592 \text{ м}^3/\text{га}$ құрады, онымен қосымша 6,5 гектар жерді суаруға болады;

– қант қызылшасының өсуі үшін тік инфильтрацияда минералды және басқа да пайдалы ингредиенттермен байытылған, аз минералдылықты грунт суларымен қант қызылшасының түптік жүйесін жасанды толтыруды жасағанда,

оның өнімі гектардан 314,5 центнерге дейін немесе суарудың дәстүрлі режимімен салыстыру бойынша 2015 жылы - 12 пайыз, 2016 жылы – 14 пайыз көбеюіне көмектесті.

2.7 Тәжірибелік зерттеулерді аяқтау бойынша эксперименталды телімде жамылғылық түзілімдерге топырақтық – мелиоративтік мониторингті ұйымдастыру мен жүргізу

Топырақтың тұздануы – өте динамикалық көрсеткіш және ирригациялық, климаттық, гидрологиялық және гидрогеологиялық сияқты көптеген факторларға байланысты. Топырақтағы тұз қоры, тұздардың сапалық құрамы, тұзданған жерлердің алаңдары жыл бойында, сол сияқты бір мезгіл аралығында да өзгеруі мүмкін. Судың сапасын мелиоративті бағалауды суару нәтижесінде топырақтың тұздану мөлшері бойынша жүргізеді. Топырақтың қайталап тұздануы мен батпақтануы натурлы түсірімдерді пайдалана отырып, тексеріледі.

Жобалық аумақ тауалды толқынды жазықтығында орналасқан. Грунт сулары жер бетінен 10м жатады және топырақтың түзілу процесіне әсер етпейді. Жамылғылық қабат 1,0 м – 2,0 м дейінгі қалыңдықтағы жеңіл саздақтар және құмайттардан тұрады. Төменде жататын таужыныстары делювиалды – пролювиалды түзілімдер. Топырақты – мелиоративтік зерттеу нәтижесінде гидрогеологиялық жағдайларға байланысты массивте бір топырақты – мелиоративті топ бөлінген. Ашық сұр топырақтардың қалыңдығы аз және аз гумусты. Өсімдік жамылғысы жусандармен және грунт суларымен байланысы жоқ басқа да ксерофиттермен ашылған.

Тауалды ашық сұр топырақтар гумусты горизонттың аз қалыңдығымен және нашар байқалған құрылыммен сипатталады. Зертханалық зерттеулердің деректері бойынша массивтің топырақтары қоректену элементтерімен аз камтамасыз етілген. Топырақтар суаруда аудандастырылған дақылдар үшін жарамды. Мелиоративтік кезеңде жоспарлау жұмыстарын қажеттілігі бойынша жүргізеді.

Пайдалану кезеңінде органикалық және минералдық тыңайтқыштарды қолдануда зоналды агротехниканы сақтау керек. Суарудың есептік нормасы 1 метр қабат үшін $700-1000\text{м}^3/\text{га}$ құрайды.

Сондықтан, жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, топырақ – тұзды түсірім 1:10000 масштабта орындалған, ал далалық жұмыстарды орындау процесінде 25 топырақ қазбалары қазылды. Сынаманы алу 0–10см, 10–30см и 30–50, кей жерлерде 50–100см тереңдікте жүргізілді.

Бұрынғы жылдардағы тексеру нәтижелерін пайдалана отырып, топырақ-мелиоративтік жұмыстардың нәтижелері бойынша топырақтың 0–100см ұсақ топырақты қабатының тұздану картасы жасалды (Б.11 сурет).

Телімде 42га жалпы алаңда аз тұзданған топырақтардың екі аздаған контурлары мен тұзданбаған топырақтар көп кездеседі.

Көпжылдық қимада массивте орындалған соңғы топырақ-тұзды түсірімдердің нәтижелерімен салыстыру бойынша, тұзданған жерлердің жалпы алаңы өзгерген жоқ, бірақ тұзды режимнің өзгеруінде тенденциялар сақталды.

Ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде қарқынды пайдаланылатын жерлерде, әсіресе жоғарғы горизонттарда, профилде тұз қорларының азаюы болады.

Массивте химизм типтерінің ішінде аниондар бойынша сульфатты, хлоридті-сульфаттылар, катиондар бойынша кальцийлі-натрийлілер көп кездеседі. Аниондардың ішінде барлық горизонттарда сульфат-ионы, катиондар ішінде – кальций көп кездеседі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Аграрлық саясат пен тауарлық қамтамасыз ету тұжырымы ауыл шаруашылығында өзгеру нәтижелерін талдауға негізделген.

Қазіргі уақытта, республиканың ауылшаруашылығы үшін жерасты суларының негізгі мөлшері ауылдық елді-мекендерді шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылады.

Экономикалық мақсатына қарамай, жерасты сулары базасында жер массивтерін ауылшаруашылығында игеру, сол сияқты осы сұрақ бойынша қолда бар айтарлықтай ғылыми жарамдылықтар, республикада оазисті суару, негізінен ұйымдастыру, экономикалық және саяси сипаттағы әртүрлі себептер бойынша қажетті деңгейде дамыған жоқ.

Қазіргі уақытта, бастапқылық жеке кәсіпкерлікке, фермерлік және диқандық шаруашылықтардың дамуына берілген, Қазақстанда оазисті суарудың дамуы үшін барлық алғышарттар бар және ең алдымен шешілуі қажет басты тапсырма болып табылады.

Сөйтіп, жоспарлау жұмыстарының үлкен көлемін талап ететін, кең алымды жаңбырлатқыш техникаларын қолдану арқылы, үлкен дебитті су көздерінің базасында, ауқымды жер массивтерін игерудің кең ауқымды үлкен жобаларын жүзеге асыруға сол уақыттағы қолда бар үрдіс, оазистік ауылшаруашылық өндірісімен қойылатын талаптарға толығымен қарсы болды.

Дипломдық жобада алға қойылған тапсырмаларды шешуде суаруда туындайтын сулы горизонттардың жерасты суларын пайдаланатын, аз шығынды аздаған ирригациялық жүйелерді жасау технологиясы мен ғылыми негіздері бар әдістемелер бойынша ауылшаруашылығында игерілген аумақта эксперименталды телімдер, сол сияқты компьютерлік үлгілеу мен геоақпараттық-талдау технологияларының қазіргі әдістері пайдаланылды.

Жасалған гидроизогипс карталары бойынша грунт суларының гидрохимиялық режимін зерттеу нәтижелері, жатыс тереңдігі, грунт сулары деңгейінің ауытқу графиктері мен минералдылығы көрсетті. 15 жыл ішінде пайдалануда Шеңгелді массиві шектерінде суару кезеңінде ирригациялық – грунтты сулардың қалыптасуы, жабық көлденең дренажбен салынған, №2 сорапты станцияның суарылатын жерлерінде оның оңтүстік –шығыс бөлігінде қарқынды ағады. Бұл жерде грунт суларының жатыс тереңдігі вегетацияның ортасына қарай ауылшаруашылық дақылдардың түптік жүйелерін суландыру үшін тиімді балама көз ретінде пайдалану үшін оптималдыға жақын мәнді құрайды.

Суару кезеңінде ирригациялық грунт сулары күмбезінің пайда болуы соя, кант қызылшасы мен жемдік ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде, түптік жүйелерін суландыру үшін тиімді балама көз ретінде пайдалану үшін оптималдыға жақын мәнді құрайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Кулагин В.В., Умбеталиев Д.Б., Ауелхан Е.С., Макъжанова А.Т., Каратаев Д.С. Водно-солевой баланс грунтовых вод на орошаемых землях Шенгелдинского массива в условиях применения водосберегающих технологий // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геологии и технических наук. - №3 2017.- С.161 – 174.
- 2 Антоненко В.Н., Мирлас В.М., Кульдеев Е.И., Кулагин В.В., Кульдеева Э.М. Разработка метода искусственного восполнения запасов подземных вод и исследования перспектив его использования для питьевого водоснабжения в Юго-Восточном Казахстане //Отчет о научно-исследовательской работе. УДК: 551.49626.01, ГРНТИ:38.61.05.Астана,2014 – С. 12-56.
- 3 Программа по обеспечению населения РК питьевой водой «Ак-Булак» на 2011–2020 годы, Астана, 2010.- С-8-44.
- 4 Постановление Правительства РК от 9 ноября 2010г. № 1176 Закон «Об утверждении «Программы Ак-булак» на 2011-2020 годы. - С-8-10.
- 5 Кулагин В.В., Антоненко В.Н., Шакибаев И.И. Искусственное восполнение запасов подземных вод - основа рационального использования водных ресурсов. // Сбор. науч. труд. КазНИВХ. – Тараз, 2010. - Т. 47.- №1. – С. 3-9.
- 6 Антоненко В.Н., Кульдеев Е.И. Особенности магазинирования подземных вод // Геология в XXI веке: Матер. межд. науч.-прак. конф. Сатпаевские чтения. – Алматы. 2011. – С 35- 40.
- 7 Абсаметов М.К., Мухамеджанов М.А., Сыдыков Ж.С., Муртазин Е.Ж. Подземные воды Казахстана – стратегический ресурс водной безопасности страны. – Алматы. 2017. – С.12- 220.
- 8 Гаврилов М.Б. К вопросу оценки гидрогеолого-мелиоративных условий песчаных массивов Южного Казахстана для целей оазисного орошения// Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, КАНТУ им. К.И. Сатпаева. –Алматы. 21-22 ноября 2002.- С. 225-227.
- 9 Мухамеджанов М.А. Подземные воды Казахстана – стратегический ресурс, важный источник организации водоснабжения // Тр. межд. н-п. конф. «Актуальные проблемы управления водными ресурсами и водосбережения. – Алматы, 2014. –С. 17-20.
- 10 Мухамеджанов М.А., Арыстанбаев Я.У., Бекжигитова Д.Н., Искаков Н.К. и др. Подземные воды аридных районов Казахстана и их использование в условиях изменения климата и роста водопотребления // Мат-лы межд. н-п. конф. «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование». – Алматы. 2016. – Кн. 1. – С. 122-126.
- 11 Сыдыков Ж.С., Джакелов А.К., Джабасов М.Х., Мухамеджанов М.А., Шлыгина В.Ф. Подземные воды Казахстана. Ресурсы, использование и проблемы охраны. – Алматы, 1999.- С. 118-127; 203-219.

А Қосымшасы

ПАСПОРТ ВРЕМЕННОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ № 1

Местоположение: Алматинская область, Шенгельдинский массив, репрезентативный участок

Координаты: X 77° 27' 37"
Y 43° 58' 07"

Абсолютная отметка устья, м: 525,92

Глубина скважины, м: 7,00

Высота оголовка, м: 0,50

Тип и интервал установки фильтра: щелевой, 3x30 мм, 4,0-5,0 м

| Конструкция скважины | Породы разреза | Описание литологического слоя | Мощность слоя, м | Уровень грунтовых вод, м | |
|----------------------|----------------|---|------------------|--------------------------|----------------|
| | | | | появившийся | установившийся |
| | | Почвенно-растительный слой | 0,20 | 4,2 | 4,1 |
| | | Суглинок легкий, серовато-желтого цвета | 0,6 | | |
| | | Дресвяно-щепнистые отложения с супесчаным заполнителем | 2,2 | | |
| | | Дресвяно-щепнистые отложения с суглинистым заполнителем | 1,5 | | |
| | | Щепнисто-гравийные отложения с супесчаным заполнителем | 1,1 | | |
| | | Глина светло-коричневая, плотная | 1,4 | | |

А.1–сурет Ұнғыманың уақытша байқау төлқұжаты

А қосымшасының жалғасы

ПАСПОРТ МОНИТОРИНГТІК ҰҢҒЫМА № 503К-3

Орналасқан жері: Алматы облысы, Шеңгелді алабы, "Шеңгелді" ПК ПУИД объектісінің репрезентативтік учаскесіндегі гидрохимиялық бұта»

Координаттары: X 77° 28' 20" II
Y 43° 57' 07" II

Ауыздың абсолюттік белгісі, м: 511,43

Ұңғыманың тереңдігі, м: 7,90

Бастың биіктігі, м: 0,93

| Ұңғыманың құрылымы | Кесу жыныстары | Литологиялық қабаттың сипаттамасы | Қабаттың қуаты, м | Жер асты суларының деңгейі, м | |
|--------------------|----------------|--|-------------------|-------------------------------|-----------|
| | | | | пайдаланған | орнатылуы |
| | | Топырақ-өсімдік қабаты | 0,20 | | |
| | | Саздақ жеңіл, сұр, ұсақ қиыршық тас | 0,55 | | |
| | | Құмайт толтырғышы бар қиыршық тас шөгінділері | 3,3 | | |
| | | Құмды толтырғышы бар қиыршық тасты шөгінділер. 5,1 м тереңдікте суға қанықпаған | 3,95 | 5,1 | 4,8 |

А.2 – сурет Мониторингтік ұңғыманың төлқұжаты

А ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

**ПАСПОРТ
ВРЕМЕННОГО НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО ПЬЕЗОМЕТРА НА ЭКОЛОГО-
МЕЛИОРАТИВНОЙ ПЛОЩАДКЕ № 2 В ГРАНИЦАХ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОГО
УЧАСТКА НА ШЕНГЕЛЬДИНСКОМ МАССИВЕ ОРОШЕНИЯ**

Местоположение: Алматинская область, Шенгельдинский массив, эколого-мелиоративная опытная площадка №2, оборудованная в границах репрезентативного участка экспериментальных исследований

Координаты: X 77° 27' 29"
Y 43° 56' 48"

Абсолютная отметка устья, м: 512,56

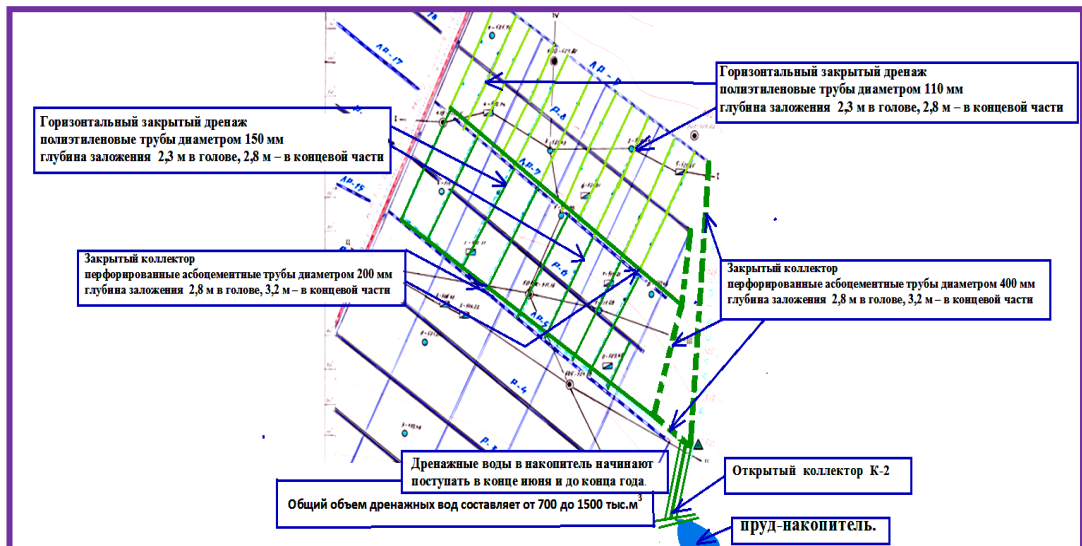
Глубина пьезометра, м: 8,50

Высота оголовка, м: 0,50

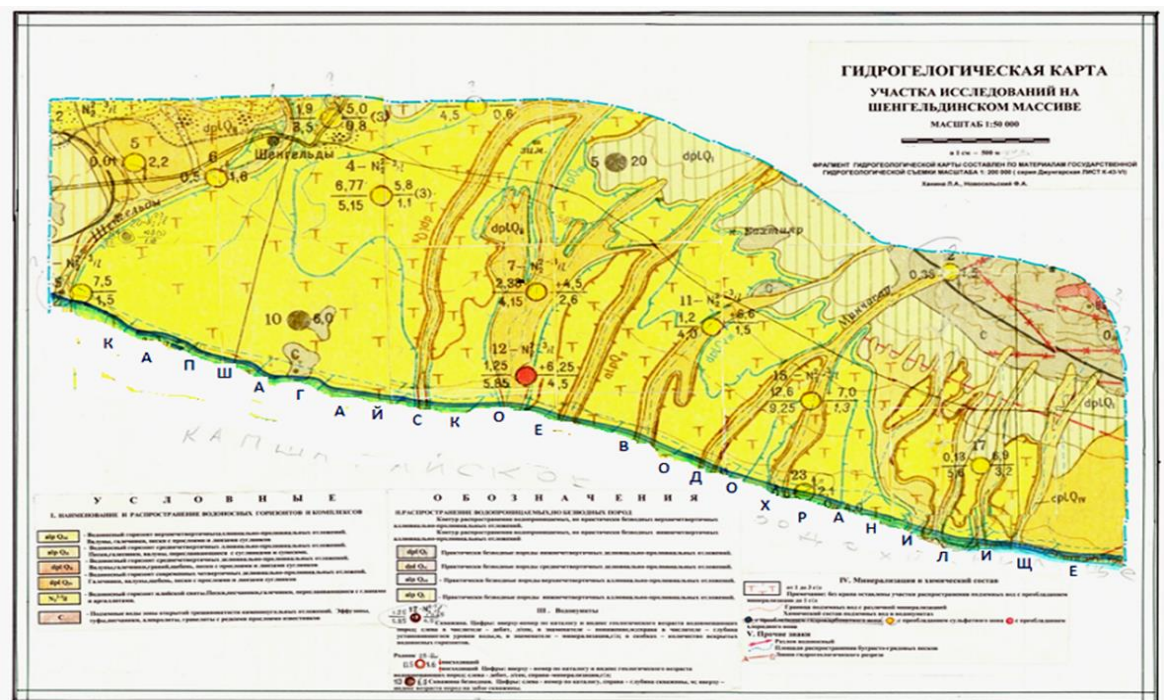
| Конструкция пьезометра | Породы разреза | Описание литологического слоя | Мощность слоя, м |
|---|---|--|------------------|
|  | | | |
| |  | Почвенно-растительный слой | 0,5 |
| |  | Супесь желто-серого цвета | 0,7 |
| |  | Супесь сухая, с включениями дровы и щебня | 1,6 |
| |  | Супесчаные отложения с дровой и щебнем до 20%, сухие | 1,1 |
| |  | Дресвяно-щебнистые отложения с песчаным заполнителем | 3,3 |
|  | Дресвяно-щебнистые отложения с суглинистым заполнителем. | 1,3 | |

А.3 – сурет Шенгелді суару массивіндегі №2-экологиялық және мелиорациялық учаскедегі уақытша бақылау параметрінің төлқұжаты

Б Қосымшасы



Б.1 – сурет Көлденең жабық коллекторлы – дренаждық торап пен ашық коллекторлардың параметрлері мен орналасу сұлбасының блогы

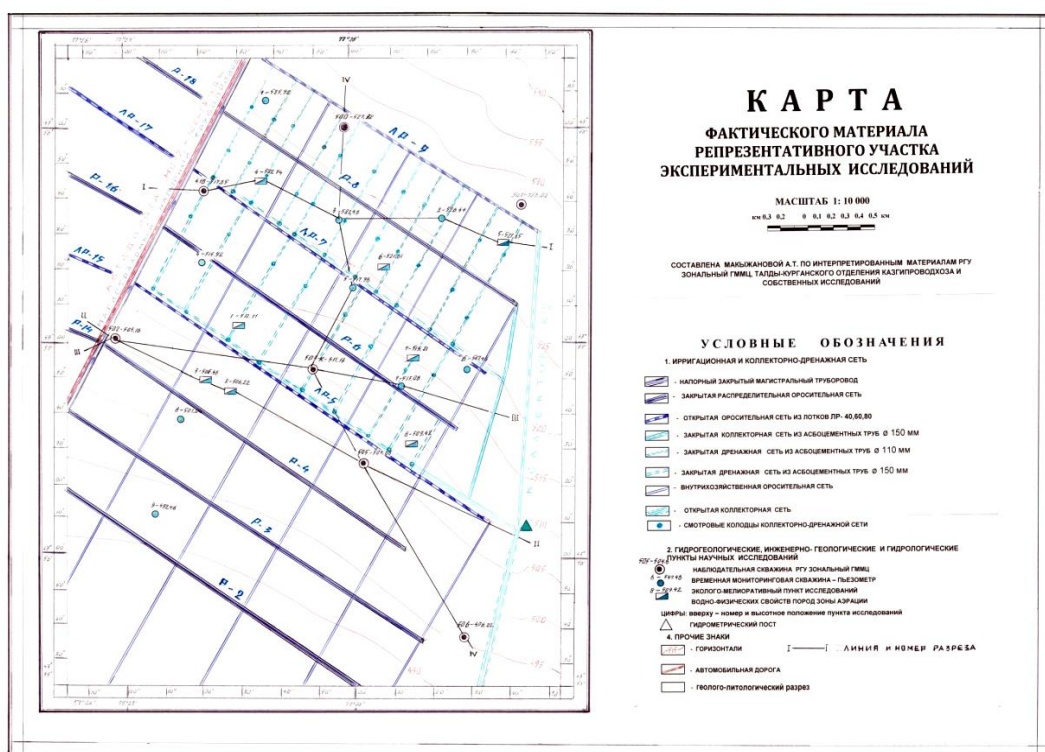


Б.2 – сурет Эксперименталды зерттеу телімінің гидрогеологиялық картасы

Б қосымшасының жалғасы

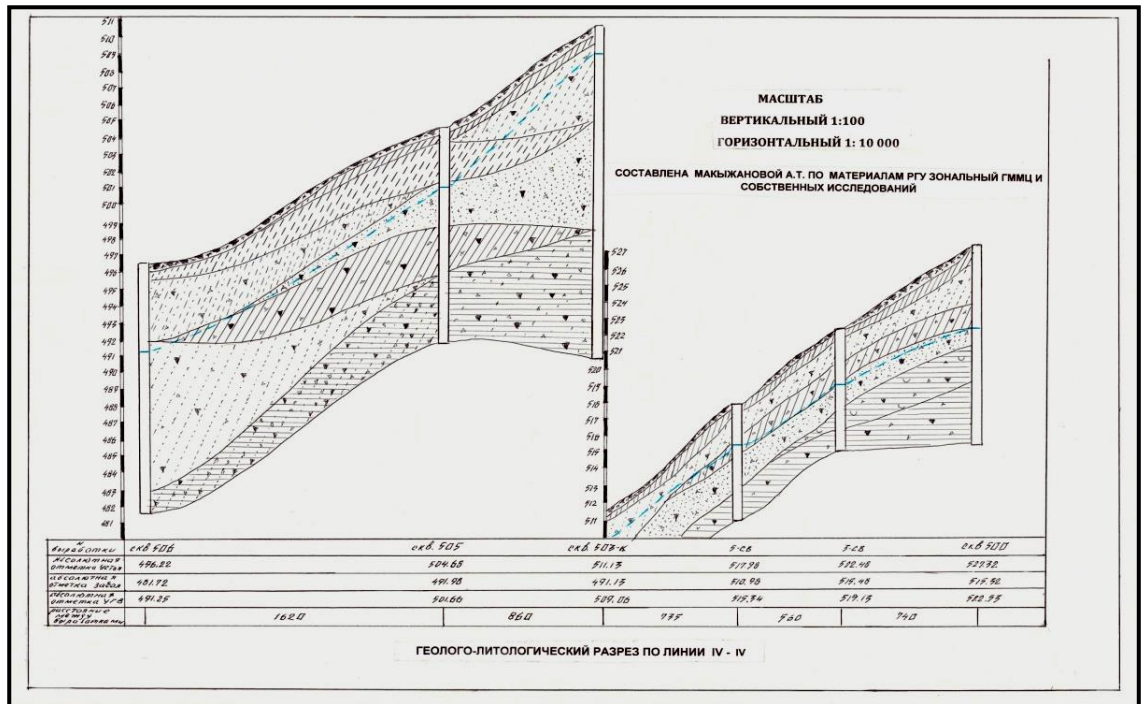
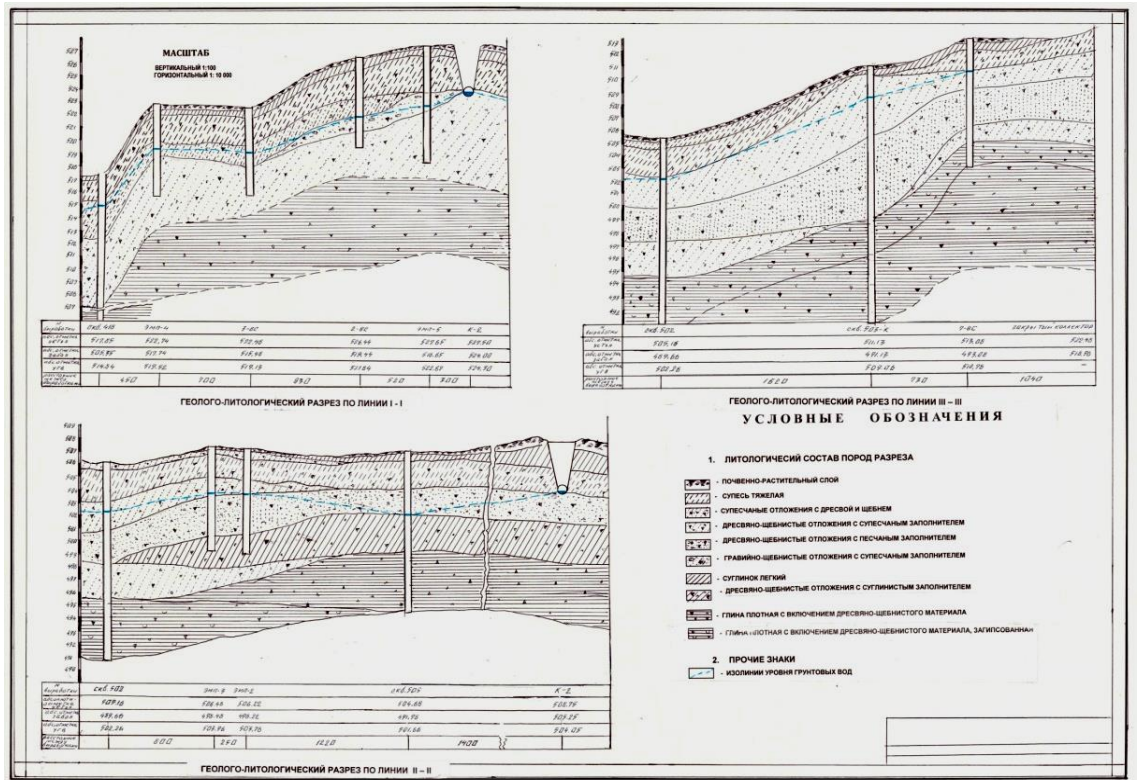


Б.3 – сурет Эксперименталды зерттеу телімінің фактілік материалдар картасы



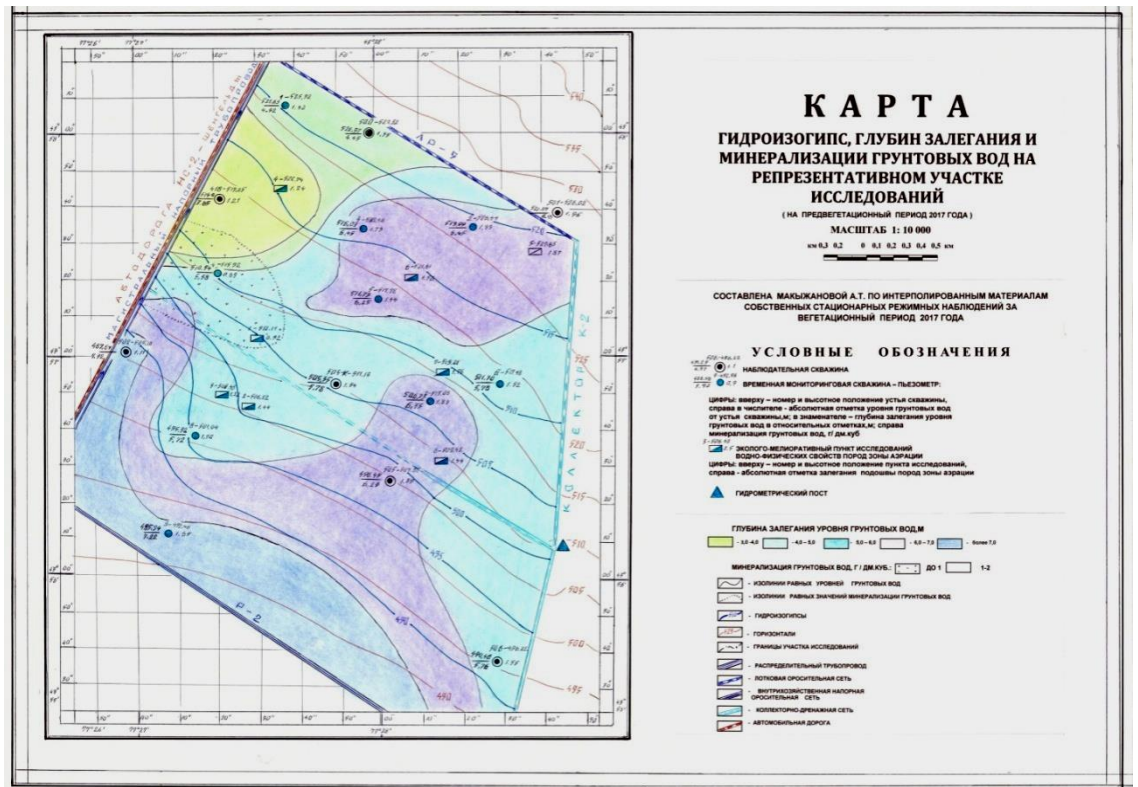
Б.4 – сурет Эксперименталды зерттеудің репрезентативті телімінің фактілік материалдар картасы

Б қосымшасының жалғасы



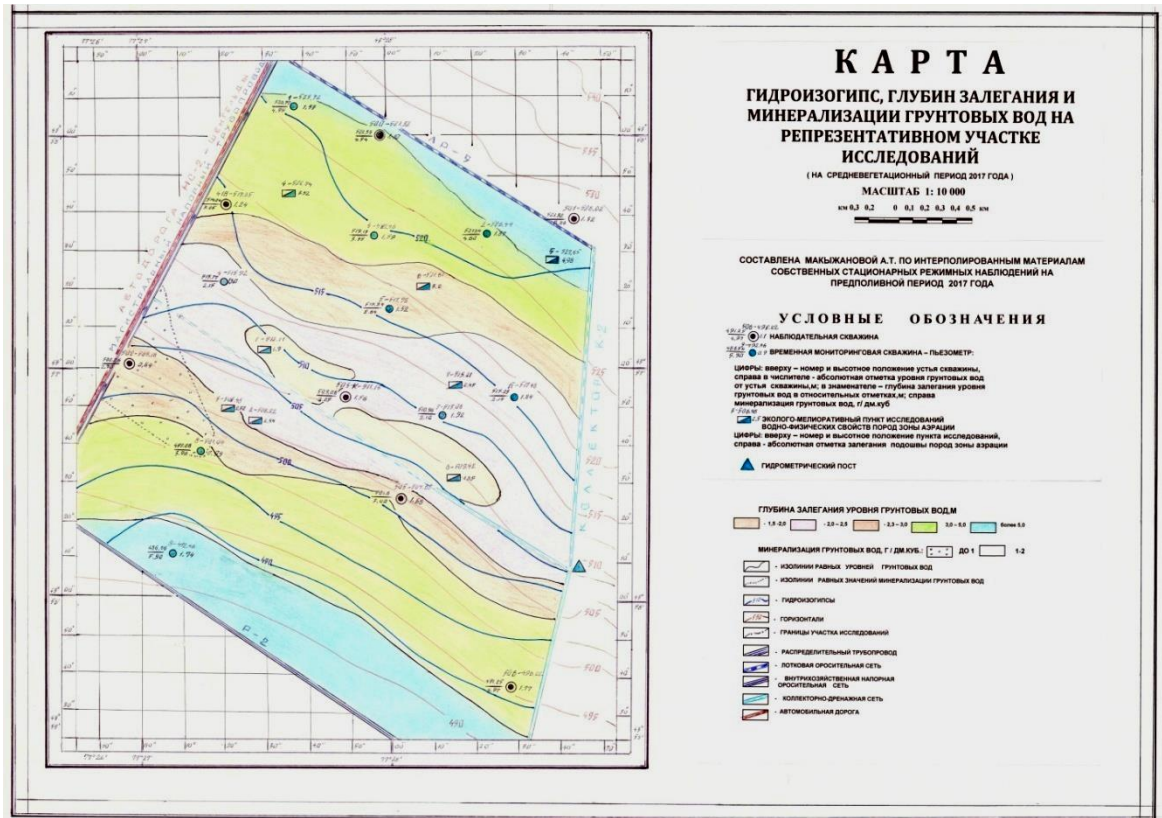
Б.5 – сурет Жамылғылық түзілімдер мен бөлінбеген ортаңғы және жоғарғы төрттік жастағы сулы горизонттың делювиалды – пролювиалды таужыныстарының геология – литологиялық қималары

Б қосымшасының жалғасы

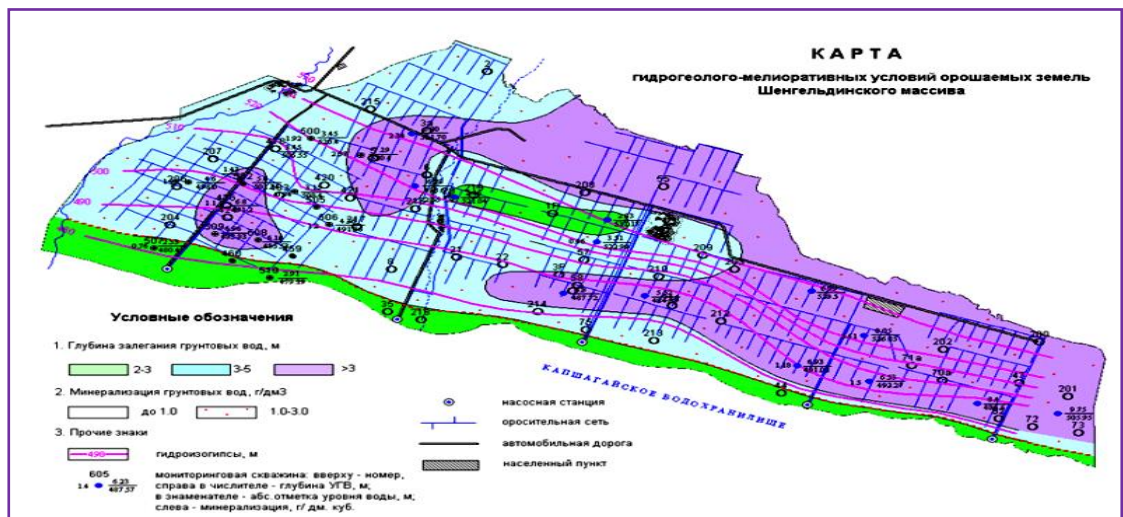


Б.6 – сурет Зерттеудің репрезентативті телімінде грунт суларының минералдылығы, деңгейдің жатыс тереңдігі мен гидроизогипс картасы (2017жылы суару кезеңі алдында)

Б қосымшасының жалғасы

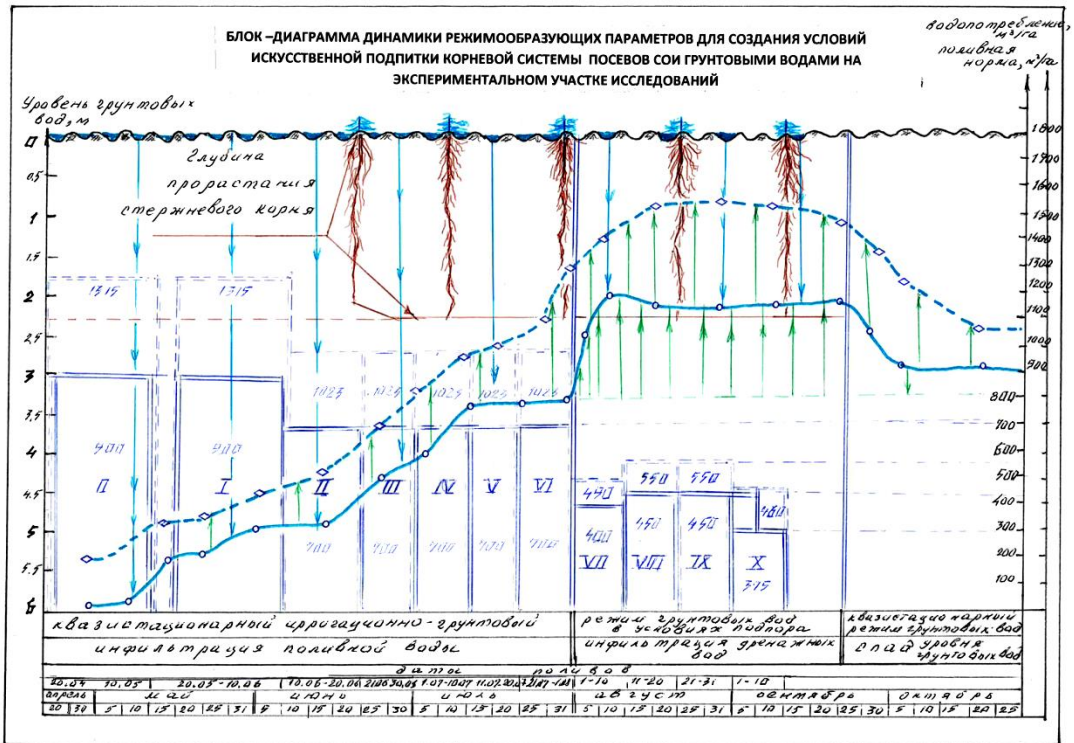


Б.7 сурет - Зерттеудің репрезентативті телімінде грунт суларының минералдылығы, деңгейдің жатыс терендігі мен гидроизогиПС картасы (2017жылы вегетациялық кезеңнің ортасында)



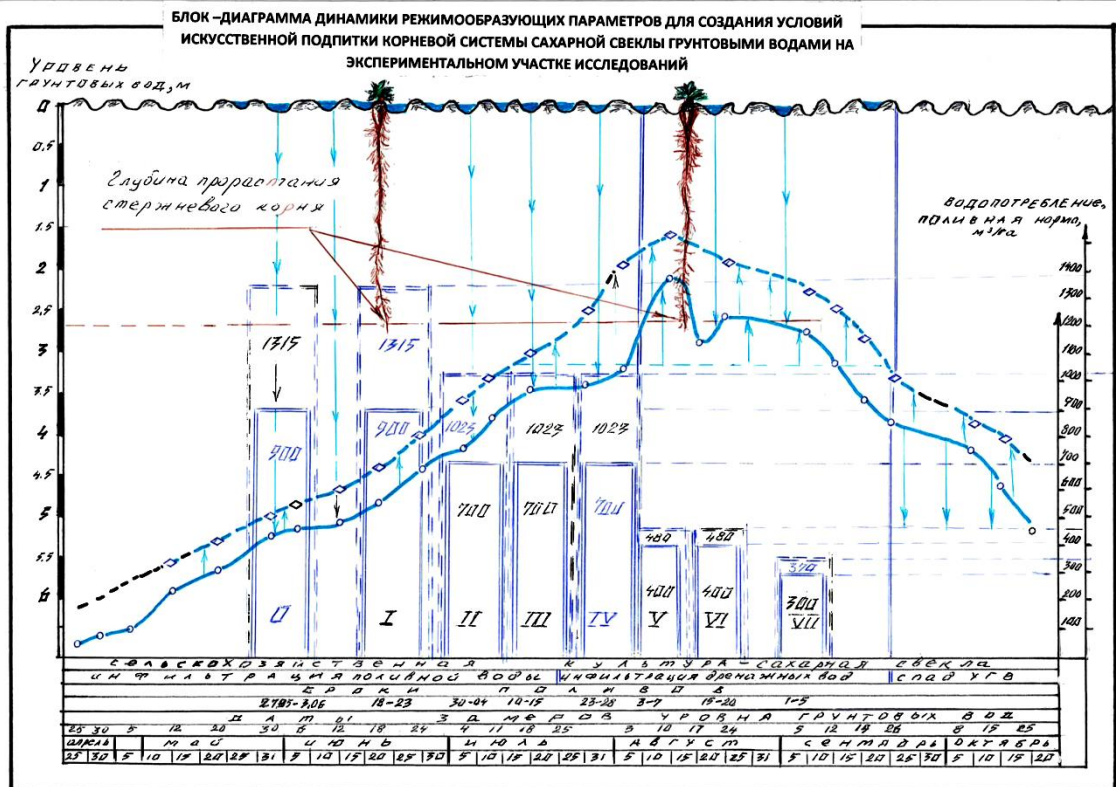
Б.8 сурет – Шеңгелді массивінің суарылатын жерлерінің гидрогеология-мелиоративтік жағдайларының картасы

Б қосымшасының жалғасы



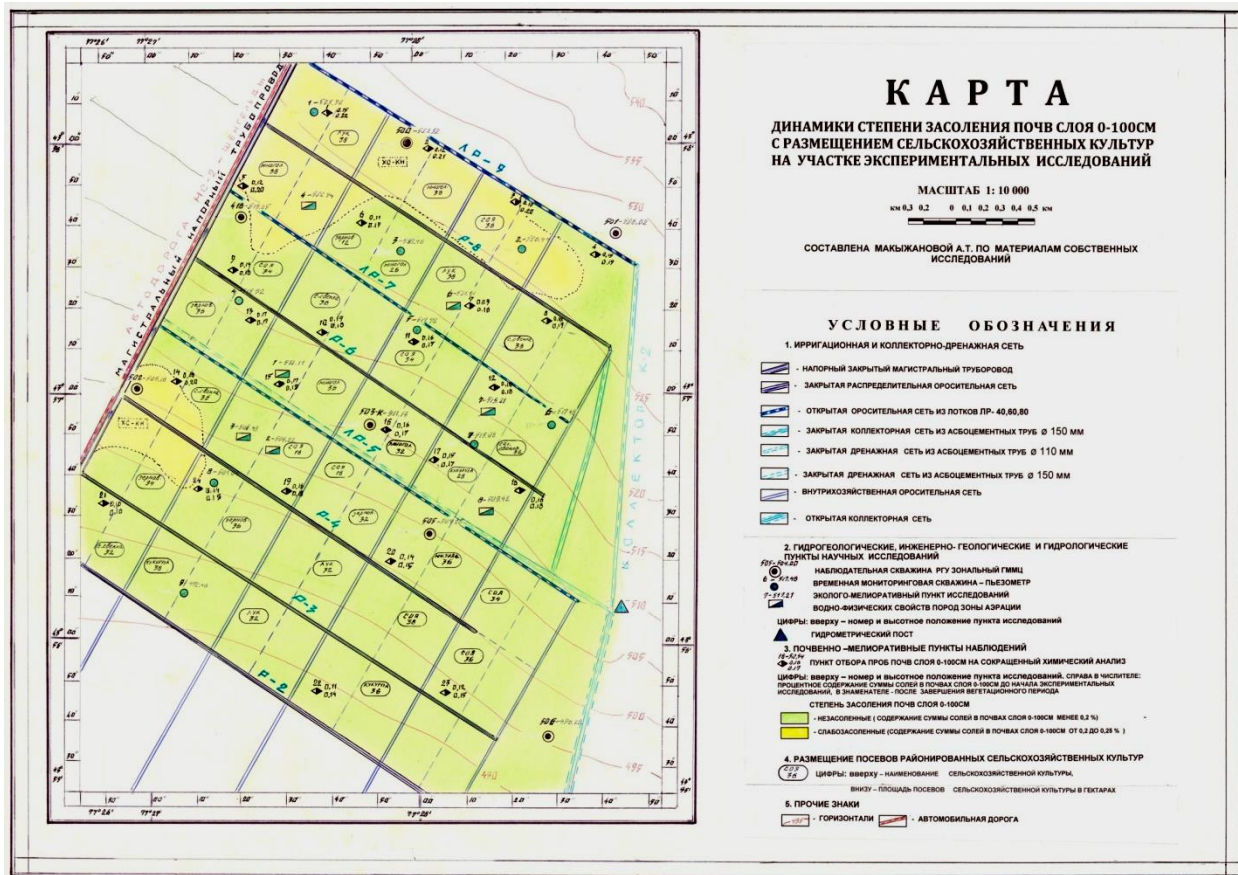
Б.9 сурет – Зерттеудің репрезентативті телімінде грунт суларының минералдылығы, деңгейдің жатыс тереңдігі мен гидроизогипс картасы (2017жылы суару кезеңнен кейін)

Б қосымшасының жалғасы



Б.10 Сурет – Эксперименталды телімде грунт суларымен қант қызылшасының түптік жүйесін жасанды толықтыру жағдайын жасау үшін режим түзуші параметрлердің блок - диаграммасы

Б қосымшасының жалғасы



Б.11 Сурет – Эксперименталды зерттеу телімінде ауылшаруашылық дақылдарын егумен 0-100см топырақтың қабатының тұздану дәрежесі динамикасының картасы