

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
“Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты
Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы кафедрасы

Құттығожа Сымбат Қанатқызы

1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша
зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B05202 – Гидрогеология және инженерлік геология

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы кафедрасы



КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Г.И.Ж.С.М. кафедрa меңгерушісі т.ғ.қ.
қауыпдастырылған профессоры

Әуелхан Е.С.

2025ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен
гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км.»

6B05202 – Гидрогеология және инженерлік геология

Орындаған

Құттығожа С.Қ.

Рецензент

А.И.С.С.С.С.С.

«05» 06



Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының магистрі

Альжигитова М.М.

«05» 06 2025ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

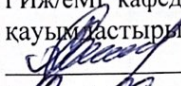
Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы кафедрасы

6B05202 – Гидрогеология және инженерлік геология

БЕКІТЕМІН

ГИЖ/ЕМГ кафедра меңгерушісі т.ғ.к.,
қауымдастырылған профессоры

 Әуелхан Е.С.
« 10 » 16 2025ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Құттығожа Сымбат Қанатқызы

Тақырыбы: 1:200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен
гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км.

Академиялық жұмыстар жөніндегі проректорының 2025 жылғы «29» қаңтар №26 -П/Ө
бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 02 » маусым 2025ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Дипломға дейінгі өндірістік практикадан
жиналған материалдар алынды.

Дипломдық жұмысты әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) Ауданның географиялық және геологиялық, гидрогеологиялық жағдайлары, зерттеу
тарихы, тектоникасы.

б) Павлодар елді мекенінде бұрғылау жұмыстарын жүргізу, маршруттық зерттеулер

в) Инженерлік-геологиялық жағдайы.

Сызба материалдар тізімі: шолу картасы, тектоникалық карта, гидрогеологиялық,
инженерлік-геологиялық карта.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 22 атаулардан

1 Богомолов Г.Б. Гидрогеология және инженерлік геология негіздері, 1975 ж.

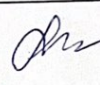
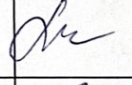
2 Ли В.Г. Бозшакөл кен орнында жүргізілген геологиялық барлау жұмыстары туралы
есеп. Павлодар облысы, Бозшакөл, 1949

КЕСТЕСІ

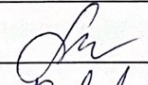
Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Геологиялық бөлім	2001 — 25.01	
Арнайы бөлім	28.03 — 22.04	
Бұрғылау және қоршаған ортаны қорғау	26.04 — 29.05	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған

қолдары

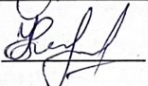
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Арнайы бөлім	ГИЖ/ЕМГ кафедрасының Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы Альжигитова М.М.	11.03	
Бұрғылау және қоршаған ортаны қорғау	ГИЖ/ЕМГ кафедрасының Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы Альжигитова М.М.	16.04	
Экономикалық бөлім	ГИЖ/ЕМГ кафедрасының Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы Альжигитова М.М.	9.05.	
Норма бақылаушы	ГИЖ/ЕМГ кафедрасының PhD, аға оқытушысы Кульдеева Э.М	08.06	

Ғылыми жетекшісі



Альжигитова М.М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Құттығожа С.Қ.

Күні

« 05 » 06 2025 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс Павлодар облысы Екібастұз және Ақмола облысы Ерейментау аудандары шегінде орналасқан М-43-III парағының аумағындағы гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық және геоэкологиялық жағдайларын кешенді зерттеуге арналған. Жұмыстың басты мақсаты – зерттелетін аймақтың жерасты су ресурстарының қалыптасу ерекшеліктерін, олардың суға қанығу деңгейін, сапалық құрамын, инженерлік және экологиялық тұрғыдан қолданыс мүмкіндігін анықтау.

Зерттеу барысында далалық және камералдық жұмыстар жүргізіліп, әртүрлі тереңдіктегі барлау және инженерлік-геологиялық бұрғылау, геофизикалық әдістер, гидрогеологиялық сынақтар және химиялық-аналитикалық зерттеулер қолданылды. Жерасты суларының таралуы, олардың фильтрациялық және су өткізгіштік қасиеттері, минералдану дәрежесі, химиялық құрамы зерттеліп, болашағы бар су көздері мен қауіпті аймақтар анықталды.

Сондай-ақ, инженерлік-геологиялық карталар, геоэкологиялық жағдайлар, жер бедерінің құрылымы, топырақ пен өсімдіктер жамылғысы, техногендік әсер ету аймақтары қарастырылып, картографиялық материалдармен (геологиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, геоэкологиялық карталар және қималар) толықтырылды.

Жұмыстың нәтижелері ауыл шаруашылығы, елді мекендерді ауызсумен қамту және жер қойнауын пайдалануды жоспарлау салаларында қолдануға қолайлы, сонымен қатар экологиялық қауіпсіздік мәселелерін шешуде маңызы зор.

Жүргізілген жұмыстардың мақсаты - аумақтың геологиялық құрылымын, гидрогеологиялық жағдайларын және инженерлік-геологиялық ерекшеліктерін егжей-тегжейлі сипаттап, жер қойнауын әрі қарай игеру мен су ресурстарын пайдаланудың негіздемесін жасау.

Түйінді сөздер: сулы горизонт, сыну аймағы, жер асты сулары, топырақ қасиеттерінің көрсеткіштері, жер асты суларының ресурстары, экзогендік процестер, стратиграфиялық-генетикалық кешен, техногендік объектілер.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена комплексному исследованию гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических условий территории листа М-43-III, расположенной в пределах города Экибастуз Павлодарской области и частично Ерейментауского района Ақмолинской области. Основной целью исследования является определение особенностей формирования подземных вод, степени их насыщенности, качественного состава, а также возможности использования с инженерной и экологической точек зрения.

В процессе работы были выполнены полевые и камеральные исследования, включая разведочное и инженерно-геологическое бурение на различную глубину, применение геофизических методов, проведение гидрогеологических испытаний и химико-аналитических анализов. Были изучены распространение подземных вод, их фильтрационные и водопроводящие свойства, степень минерализации и химический состав, а также выделены перспективные водоносные горизонты и потенциально опасные зоны.

Дополнительно рассмотрены инженерно-геологические карты, геоэкологические особенности, морфология рельефа, почвенно-растительный покров и техногенно изменённые участки. Работа дополнена картографическими материалами – геологическими, гидрогеологическими, инженерно-геологическими и геоэкологическими картами и разрезами.

Результаты исследования могут быть использованы в сельском хозяйстве, при обеспечении населённых пунктов питьевой водой и в планировании недропользования, а также имеют большое значение для решения задач экологической безопасности.

Цель проведенных работ - детальное описание геологического строения, гидрогеологических условий и инженерно-геологических особенностей территории, разработка обоснования дальнейшего освоения недр и использования водных ресурсов.

Ключевые слова: водоносный горизонт, зона трещиноватости, подземные воды, показатели свойств грунтов, ресурсы подземных вод, экзогенные процессы, стратиграфо-генетический комплекс, техногенные объекты.

ANNOTATION

This thesis presents a comprehensive study of the hydrogeological, engineering-geological, and geoecological conditions within the M-43-III map sheet area, located in the territory of Ekibastuz (Pavlodar region) and partially in the Ereymentau district (Akmola region). The main objective of the research is to identify the formation characteristics of groundwater, assess their saturation levels, chemical composition, and evaluate the potential for their use from engineering and environmental perspectives.

The study involved both field and office-based investigations, including exploratory and engineering-geological drilling at various depths, application of geophysical methods, hydrogeological testing, and chemical-analytical analyses. Groundwater distribution, filtration and conductivity properties, degree of mineralization, and chemical composition were analyzed, along with the identification of promising aquifers and environmentally sensitive areas.

The research also included analysis of engineering-geological mapping, geoecological conditions, landform morphology, soil and vegetation cover, as well as zones affected by anthropogenic activity. The work is supplemented with cartographic materials such as geological, hydrogeological, engineering-geological, and geoecological maps and cross-sections.

The results of the study are applicable in agriculture, rural and urban water supply systems, and subsurface resource planning, and are of significant importance for addressing environmental safety issues.

The purpose of the work - carried out is a detailed description of the geological structure, hydrogeological conditions and engineering and geological features of the territory, the development of a justification for further development of the subsoil and the use of water resources.

Key words: aquifer, fracture zone, groundwater, soil property indicators, groundwater resources, exogenous processes, stratigraphic-genetic complex, man-made objects.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	8
1	Физика-географиялық сипаттама	9
1.1	Ауданның жер бедері	10
1.2	Гидрография	12
1.3	Климат	13
1.4	Топырақтар мен өсімдіктер	14
2	Геологиялық зерттелу	15
2.1	Гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеулер	15
2.2	Геофизикалық зерттеу	16
2.3	Бұрғылау жұмыстары	17
2.4	Ұңғымаларда жүргізілген геофизикалық зерттеулер	17
3	Геологиялық құрылымы	19
3.1	Стратиграфия. Протерозой	20
3.1.1	Палеозой эратемасы	20
3.1.2	Мезозой эратемасы	23
3.1.3	Кайнозой эратемасы	23
3.2	Тектоника	24
3.3	Гидрогеология	26
3.4	Жерасты суларының таралуы	26
4	Инженерлік-геологиялық жағдайлар	31
4.1	Жер бетінен бірінші болып кезігетін стратиграфиялық-генетикалық жыныс кешендері	31
4.1.1	Литификацияланбаған кайнозой шөгінділері	31
4.1.2	Литификацияға ұшыраған палеозой шөгінді жыныстары	34
4.2	Экзогендік геологиялық процестер	37
4.2.1	Топырақ-грунттардың тұздануы	37
4.2.2	Физикалық және химиялық ыдырауы	39
5	Экономикалық сипаттама нәтижелері	40
	Қорытынды	41
	Пайдаланылған әдебиеттер	43
	Қосымша	45
	А қосымшасы	45
	Б қосымшасы	49
	В қосымшасы	55

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының орталық бөлігінде орналасқан М-43-III картографиялық парағының аумағы геологиялық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық қатынаста күрделі құрылымды және әртараптанған табиғи жағдайларымен ерекшеленеді. Бұл өңірге табиғи ресурстарды игеру, оның ішінде жерасты суларын тиімді пайдалану, ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп объектілерін орналастыру үшін кешенді ғылыми негізделген зерттеулер қажет.

Жүргізілген жұмыстардың мақсаты – аумақтың геологиялық құрылымын, гидрогеологиялық жағдайларын және инженерлік-геологиялық ерекшеліктерін егжей-тегжейлі сипаттап, жер қойнауын әрі қарай игеру мен су ресурстарын пайдаланудың негіздемесін жасау. Бұл үшін әртүрлі масштабтағы геологиялық-геофизикалық түсірулер, бұрғылау, сынамалық және аналитикалық жұмыстар қамтылды.

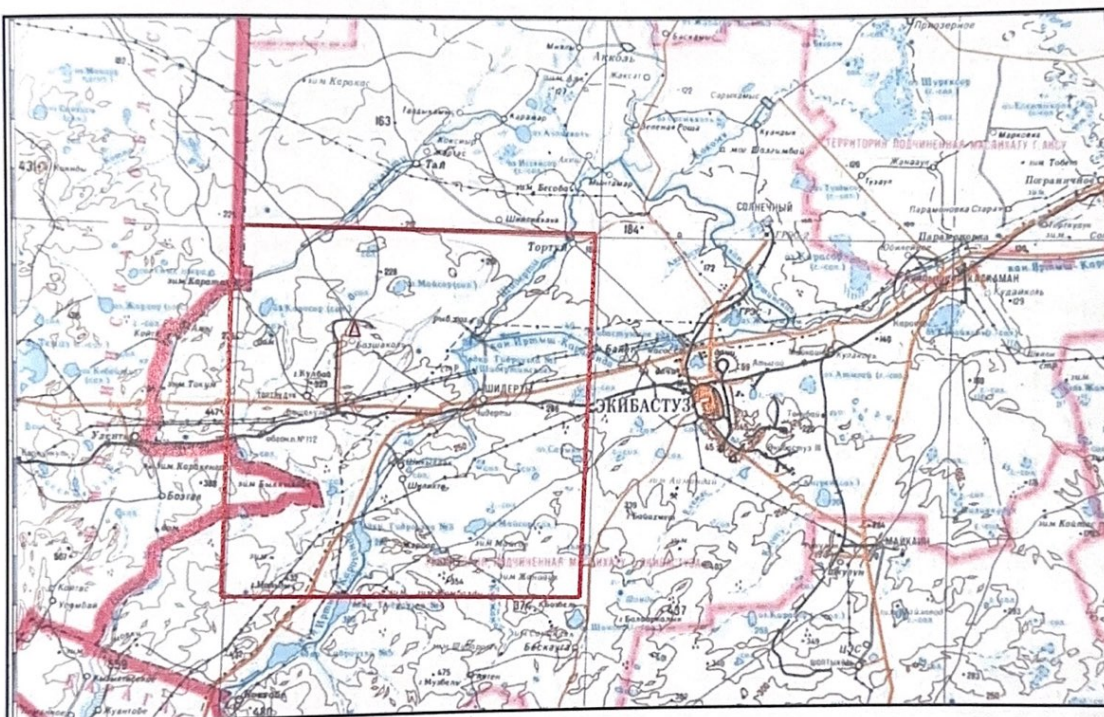
Аймақтық зерттеулердің ерекшелігі — жерасты сулы горизонттарының кең ауқымда таралуы және олардың гидродинамикалық, гидрохимиялық қасиеттерінің әркелкілігі. Осы факторларды ескере отырып, жерасты суларының қорларын бағалау және оларды шаруашылық мақсатта пайдалану мүмкіндіктерін анықтау маңызды болды. Сонымен қатар, инженерлік-геологиялық процестер мен жер бедерінің даму ерекшеліктері құрылыс нысандарын орналастыру кезінде басты рөл атқарады.

Зерттеу барысында геоэкологиялық жағдайлар да талданып, техногендік әсердің топырақ пен жерасты суларына ықпалы бағаланды. Алынған нәтижелер табиғи ортаға жүктемені төмендету және су ресурстарын ұтымды пайдалану бойынша ұсыныстар жасауға негіз болды.

Осы дипломдық жұмыста ұсынылған мәліметтер – жүргізілген көпжылдық далалық, зертханалық және аналитикалық жұмыстардың нәтижесі болып табылады және өңірдің табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау, экологиялық қауіпсіз дамуын қамтамасыз ету тұрғысынан практикалық маңызға ие.

1 Физика-географиялық сипаттама

1:200 000 масштабы бойынша геоэкологиялық зерттеулері жүргізілген гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық түсіру жұмыстарының аумағы М-43-III парағы шегінде 5132км² -ді құрайды. Бұл аумақ әкімшілік бөлініс бойынша Павлодар облысының Екібастұз ауданы мен ішінара Ақмола облысының Ерейментау ауданына тиесілі (1.1-сурет). Зерттелген аймақтың географиялық шекаралары келесі координаталармен шектеледі: солтүстік ендік бойынша 51° 20' пен 52° 20' аралығы, шығыс бойлық бойынша 74° 00' пен 75° 00' аралығы.



□ М-43-III парағы аумағының контуры

1.1 - сурет – Жұмыс жүргізілген ауданның шолу картасы

Ауданның ірі елді мекендеріне Төртқұдық кенді ауылы мен Шідерті теміржол станциясы жатады. Шідерті өзенінің оң жағалауында тың және тыңайған жерлерді игеру кезеңінде «Комсомол» совхозы (қазіргі Шиқылдақ ауылы) және «Екібастұз» совхозы (қазіргі Төртүй ауылы) құрылған. Бұл елді мекендер бір-бірімен автокөлік қатынасына қолайлы топырақ жолдармен байланысқан. Бүгінгі таңда Павлодар мен Астананы жалғайтын автожол бойында, Ертіс–Қарағанды арнасы трассасының бойымен өтетін жолға күрделі жөндеу жұмыстары аяқталған. Сонымен қатар, аудан аумағы арқылы Астана мен Павлодарды елдің өзге қалаларымен байланыстыратын теміржол магистралі өтеді.

Аудан халқы негізінен қазақтардан, орыстардан және немістерден тұрады. Экономиканың басты бағыттарына ауыл шаруашылығы мен болашағы зор тау-кен өнеркәсібі кіреді.

Мұнда еліміздегі ірі молибден-мыс кен орындарының бірі — Бозшакөл орналасқан. Бұған қоса, Жаңабұл және жұмыс істеп тұрған Төртқұдық алтын-барит кеніштері мен басқа да пайдалы қазбалар кен орындары бар.

Аудан энергетикалық және отын инфрақұрылымы жағынан жақсы дамыған, себебі ол екі ірі көмір бассейнінің — Екібастұз (ауданның шығыс шекарасынан 30 км) және Қарағанды бассейндерінің (батыс жағында) арасында орналасқан.

Ауданды экономикалық тұрғыдан игерудегі басты мәселелердің бірі — өндірістік кәсіпорындарды, совхоз фермаларын және елді мекендерді сумен қамтамасыз ету болып табылады.

1.1 Ауданның жер бедері

Зерттеліп отырған аумақ Қазақ ұсақ шоқыларының солтүстік беткейінде орналасқан және біртіндеп Батыс Сібір ойпатына ауысады. Жер бедері солтүстік және солтүстік-шығыс бағыттарда біртіндеп төмендейді. Аумақ шегінде жер бедерінің үш негізгі түрін бөліп көрсетуге болады: аласа таулы өңір, ұсақ шоқылы аумақ және жайпақ толқынды жазық. Территорияның басым бөлігін жеке сопқылар мен жоталармен кезектесіп келетін ұсақ шоқылар алып жатыр. Аласа таулы аймақ негізінен ауданның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысында орналасқан. Бұл бөлікте Шақшан, Қараайғыр, Гельды, Ақсаққұянды және басқа да таулар орналасқан.

Аласа таулардың абсолюттік биіктігі 370–430 метр аралығында, ал салыстырмалы биіктік айырмашылығы 90–120 метрді құрайды. Бұл жер бедеріне тән ерекшелік — жоталардың беткейлерінде борпылдақ шөгінді жамылғының болмауы. Рельефтің негізгі элементтері – айқын пішінді, тік беткейлі және жартасты шынды жоталар. Қараайғыр мен Шақшан тауларының беткейлері V-тәрізді аңғарлармен бөлінген, олардың түбінде уақытша су ағыстарының іздері мен шағын сайлар байқалады.

Ұсақ шоқылар 250–370 метр аралығындағы абсолюттік биіктіктермен, ал салыстырмалы биіктігі 15–70 метр аралығында сипатталады. Бұл аймақтың бөлшектену тереңдігі мен қарқындылығы солтүстіктен оңтүстікке қарай арта түседі. Ұсақ шоқылы рельеф — жеке төбелер, төбеаралық жазықтар, шағын жоталар мен қырлардан тұратын күрделі кешен. Олар кең жазық аңғарлармен, тұйық қазаншұңқырлармен және ойыстармен бөлінеді. Мұндай жер бедерінде бойлық және көлденең еңістік аз болады. Төбелердің беткейлері, әдетте, 5–15° аралығында болады, бұл олардың етегінде үгілу өнімдерінің жиналуымен байланысты (1.2-сурет).



1.2 - сурет – Төбелі ұсақ-шоқылы аймақ

Ауданның солтүстік-шығыс бөлігі біртіндеп солтүстікке қарай еңістелген тегіс толқынды жазықтан тұрады (1.3-сурет).



1.3 - сурет – Жайпақ толқынды жазық

Бұл жазықтың абсолюттік биіктігі 180-240 метр аралығында өзгереді, ал салыстырмалы биіктік айырмашылығы тек 5-10 метрді құрайды. Жазықта көптеген тереңдігі аз, кеңдігі шағын (3-5 км²) ойыстар бар, олар көктемде еритін сулар жиналып, ішуге жарамды болады.

Сонымен қатар, жазық аймақта жоғарғы олигоцен дәуірінің құмтастарынан түзілген жеке көтерілімдер кездеседі, бұл жер бедерінің жалпы құрылымына әртүрлілік қосады.

1.2 Гидрография

Ауданның гидрографиялық желісі тым жақсы дамымаған және бірнеше негізгі өзендермен, уақытша су ағындарымен және еріген сулар жиналатын көптеген қазаншұңқырлармен сипатталады.

Шідерті өзені (1.4-сурет) — ауданның ең үлкен су ағысы және оңтүстік-батыстан солтүстік-шығысқа қарай ағып, аудан аумағын 105 км бойы кесіп өтеді. Өз бастауы ауданнан тыс жерлерде, Горбай тауларының солтүстік-шығыс беткейлерінен ағып шығатын бірнеше шағын бұлақтардан алады. Өзеннің жалпы ұзындығы 427 км, ал су жинау алабының ауданы 17 786 км² құрайды. Өзен арнасының ені 5-тен 60 метрге дейін ауытқып, жағалауларының биіктігі 1-ден 4 метрге дейін жетеді. Өзеннің ағысы төмен қарай 0,006-дан 0,001-ге дейін өзгереді.



1.4 - сурет – Шідерті өзені

1.3 Климат

Ауданның климаты айтарлықтай континентальды және құрғақ, бұл әсіресе қыстық айларда ауаның антициклонды айналымының басым болуымен байланысты. Жаз айларында ауданға Орта Азия шөлдерінен соғатын құрғақ және ыстық желдер әсер етеді, ал қыста - Солтүстік Мұзды мұхиттан келетін суық ауа массалары ықпал етеді.

Бұл ауа ағындарының арасындағы температуралық айырмашылық аса үлкен емес, бұл тұрақты ашық ауа райы немесе аздап бұлттылық жағдайларын қалыптастырады. Бұл өз кезегінде, күннің бетіне үлкен мөлшерде тікелей күн радиациясының түсуіне жағдай жасайды.

Температуралық режим. Аудандағы орташа жылдық ауа температурасы көпжылдық кезеңде $3,9^{\circ}\text{C}$ құрайды. Жылдық температураның өзгерісі айтарлықтай маусымдық ауытқулармен сипатталады: қыста тұрақты теріс температуралар тіркеледі, ал жазда – жоғары оң температуралар. Көктем айлары ауа температурасының жылдам көтерілуімен ерекшеленеді.

Шілде айы – жылдағы ең жылы ай. Осы кезеңде орташа температура $18,5^{\circ}\text{C}$ -тан $24,6^{\circ}\text{C}$ -қа дейін ауытқиды. Өте ыстық күндері температура $35-40^{\circ}\text{C}$ -қа дейін көтерілуі мүмкін, ал абсолютті максимум 42°C құрайды.

Қаңтар айы – ең суық ай. Орташа температура қаңтарда $-7,35^{\circ}\text{C}$ -тан $-25,75^{\circ}\text{C}$ -қа дейін ауытқиды. Кейбір жылдары экстрималды төмен температуралар тіркелген, -47°C және тіпті -48°C дейін жеткен. Екібастұз метеостанциясы мәліметтері бойынша орташа айлық ауа температуралары 1.1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1.1 – Орташа айлық ауа температуралары (1997-2024 жж.)

Орташа айлық ауа температурасы, $^{\circ}\text{C}$												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жыл
-13,95	-13,37	-5,71	6,65	14,34	20,13	21,5	19,33	12,82	4,6	-5,21	-11,24	4,1

Максималды және минималды орташа айлық ауа температуралары арасындағы айырмашылық жыл бойы шамамен 40°C -ке жетеді, бұл маусымдық ауытқулардың айтарлықтай болуын көрсетеді. Температуралық ауытқулардың абсолютті амплитудасы 90°C құрайды, бұл климаттың қаталдығы мен контрастылығын айқындайды.

Теріс температуралар қазан айының соңында орнауы басталып, наурыз айының соңына дейін немесе сәуір айының басына дейін сақталады. Осы аймақтағы қысқы жылы кезеңдер салыстырмалы түрде сирек кездеседі, ең көп кездесетіні – көктем алдында болатын уақытша жылынулар. Көктемде ауа температурасы тез көтеріледі: орташа есеппен 0°C белгісінен өту 10 сәуірде орын алса, 5°C деңгейіне жету 20-25 сәуір аралығында болады. Күзде температуралық режим 0°C белгісінен қайта өтеді, бұл орта есеппен 25 қазанда болады, бұл жылы кезеңнің аяқталуын көрсетеді. Жылы кезеңнің ұзақтығы, яғни

орташа тәуліктік температура 0°C -тан жоғары болатын кезең, жылына шамамен 190 күнді құрайды. Соңғы жеті жыл ішінде, 2018 жылдан 2024 жылға дейін, температураның жоғарылауы байқалды, әсіресе қыс айларында. Осы өсу нәтижесінде орташа жылдық температура $3,9^{\circ}\text{C}$ -тан $4,1^{\circ}\text{C}$ -қа дейін артты. Бұл үрдіс аймақтың климаттық жүйесінде өзгерістер болу ықтималдығын көрсетеді, бұл табиғи орта мен шаруашылық қызметінің түрлі аспектілеріне әсер етуі мүмкін.

1.4 Топырақтар мен өсімдіктер

Ауданда көбінесе каштанды тұзды топырақтар мен тұзды кешендер таралған. Механикалық құрамы бойынша бұл – сазды және қиыршық тасты топырақтар. Ауданының оңтүстік және оңтүстік-батыс бөлігінде каштанды топырақтар көбінесе қиыршық тасты құраммен және негізгі тау жыныстарының беткейлері кездеседі.

Сілтіленген және сортаң тұзды топырақтар көбірек өзендер мен көлдердің қазаншұңқырларында шоғырланған. Бидайық типтес көлдерде сазды-қарақоңыр топырақтардың шағын учаскелері байқалады. Жалпы, топырақ жамылғысы сазды және қиыршық тасты механикалық құраммен және айтарлықтай тұзды болып сипатталады. Топырақ қабатының кең таралуы нәтижесінде негізгі тау жыныстарының беткейлері өте сирек кездеседі, олардың ең үлкен шығулары көбінесе тау шыңдарында, төбелер мен шағын жоталарда орналасқан. Су алу бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде топырақ қабатында 0,6 м тереңдікке дейін еріген тұздардың жалпы мөлшері 0,1–20 пайыз аралығында, ал көл қазаншұңқырларында 60 пайызға дейін жетеді (Рахман В.Б. «М-43-III парақтың гидрогеологиялық жағдайлары», 1965-67 жж.).

Өсімдік жамылғысы жусанды-бетегелі, жусанды, кей жерлерде жыңғылды-жусанды, шөлейтті-сортаңды шөптесін қауымдастықтармен сипатталады. Сілтілі топырақ массивтерінде жыңғылды-жусанды, көкпекті, бұйырғын, қара жусанды және шырынды-жыңғылды өсімдік қауымдастықтары кең таралған. Жалпы алғанда, бұл аумаққа әртүрлі жусан, жыңғыл, селеу және бетегелі шөптесін өсімдіктер тән.

Жануарлар әлемі кедей, негізінен ұсақ кеміргіштер басым. Жануарлардан қояндар, түлкілер, қасқырлар кездеседі. Құстардан үйректер, қоқиқаздар, құрлар жиі кездеседі.

2 Геологиялық зерттелу

М-43-III картасының аумағы геологиялық тұрғыдан өте біркелкі зерттелмеген. Карта аумағының солтүстік-шығыс бөлігінің кейбір аймақтары жақсы зерттелген.

Алғашқы зерттеулер 1896 жылы басталды, сол кезде Мейстер А.К., Сборовский Я. және басқа да ғалымдар Павлодар, Ақмола және басқа да облыстардың рельефі, топырақ жамылғысы, гидрографиясы туралы алғашқы сипаттамаларды берген. Осы зерттеулер барысында аймақта алғаш рет жоғарғы девон және төменгі карбон фаунасы анықталды.

1930 жылы осы авторлардың 10 верстің геологиялық картасы негізінде далалық зерттеулер жүргізілді, нәтижесінде Борукаев Р.А. Бозшакөл молибден-мыс кен орнын ашты, бұл Қазақстандағы ең ірі кен орындарының бірі болып табылады. 1931-1933 жылдары кен орнында ірі геологиялық барлау жұмыстары басталды. Бұл жұмыстар аймақта геологиялық түсірілімдердің басталуына себеп болып, кембрий фаунасының алғашқы табылуын және аймақтың геологиясы, тектоникасы мен литологиясы туралы құнды материалдар жинауға мүмкіндік берді.

1955 жылы Борукаев Р.А. «Палеозойға дейінгі және төменгі палеозой кезеңі Солтүстік-Шығыс Орталық Қазақстан (Сары-Арқа)» атты монографиясын жариялады, бұл жұмысы ұзақ мерзімді аймақтық зерттеулердің қорытындысы болып табылады және М-43-III картасының геологиялық картасын жасау негізі болды.

1956 жылы М-43-III картасы аймағында геологиялық картаның 1:200000 масштабта жариялануы үшін далалық редакциялық жұмыстар жүргізілді. Редакциялық жұмыстарды Қазақ ССР Геологиялық ғылымдар институтының экспедициясы Борукаев Р.А. жетекшілігімен жүзеге асырды.

1998-2000 жылдар аралығында «Центргеолсъемка» ЖШС М-43-III, IV карталарының 1:200000 масштабта геологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізді. Зерттеу қорытындысын Евсеенко Р.Д., Магретова Л.И., Греков А.Ф. және басқа авторлар ұсынды.

2.1 Гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеулер

Кеңес үкіметі жылдарында аймақты жүйелі және жоспарлы зерттеу басталды. 1929 жылы Кассин Н.Г. «Солтүстік-Шығыс Қазақстан және оған жақын Сібір өлкесінің гидрогеологиясы» атты жұмысы жарық көрді, онда зерттелген аумақтың гидрогеологиялық жағдайлары туралы жалпы шолу берілген.

1936 жылы Бозшакөл гидрогеологиялық партиясы Зайцев И.К. жетекшілігімен 1:200000 масштабтағы гидрогеологиялық зерттеу жүргізді, ол зерттеу Ақмола – Павлодар теміржол магистралі бойымен 40 км ені бар аумақты қамтыды. Бұл жұмыстар теміржол станциялары мен Бозшакөл кен орны үшін су

қорларын іздеуге бағытталған болатын. Зайцев И.К. палеоген шөгінділерін су жеткізу үшін ең перспективалы деп ұсынды, сонымен қатар Шідерті өзенінің беткі ағынын пайдалану туралы ұсыныс жасалды.

1941 жылы А.Н. Шубиннің жетекшілігімен Шідерті өзені аумағында су қоймасын салуға арналған инженерлік-геологиялық зерттеулер басталды.

1949 жылы Левин С.В. мен Мұхамеджанов С.М. Шідерті және Өлеңті өзендерінің алаптарының жоғарғы ағысындағы гидрогеологиялық зерттеулерді 1:500000 масштабта жүргізіп, нәтижесінде гидрогеологиялық карта жасалып, Бозшакөл аймағынан оңтүстікке қарайғы кең аумақтың суға төзімділігін жүйелі түрде сипаттады.

1959-1960 жылдары Ертіс-Қарағанды каналы бойында 1:100000 масштабта кешенді инженерлік-геологиялық зерттеулер жүргізіліп, онда бұрғылау және тәжірибелік зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде палеоген шөгінділерінің контурлары мен жасы қайта қарастырылып, гидрогеологиялық жағдайлар туралы жаңа түсініктер қалыптасты. Бұл жұмыста алғашқы рет Орталық Қазақстан жағдайында ірі инженерлік құрылыстарды салуға арналған ұсыныстар берілді.

2017-2018 жылдары «Азимут Геология» компаниясы Бозшакөл кен орнындағы гидрогеологиялық жағдайларды зерттеу мақсатында жұмыстар жүргізді. Бұл жұмыстар кеніштің шекаралық аймақтарын зерттеу, су түсіруші ұңғымалардың орналасуын нақтылау және гидрогеологиялық модельді жасау үшін жүргізілді.

2021-2022 жылдары Бозшакөл кен орнында гидрогеологиялық зерттеулер НИОКР аясында жүргізілді, бұл жұмыстар кеніштің солтүстік-шығысқа қарай кеңейтуі және орта мерзімді перспективада карьерді кептіру стратегиясын анықтау мақсатында жүзеге асырылды. Жұмыстарды орындауға ТОО «ИПКОН», ТОО «АлГеоритм» және ТОО «KOKSHETAUBURSTROY» компаниялары тартылды.

2.2 Геофизикалық зерттеу

1965-1967 жылдары ПГГЭ геофизикалық партиясы М-43-III картасының аумағында электроразведка жұмыстарын жүргізді, бұл жұмыстың әдісі ӨП әдісімен аумақтық зерттеулерді қамтыды. Жұмыстардың талдауы Дудинский М.А., Баранов В.Г. және Петрова Е.Н. жасаған есепте берілген.

1967 жылы ПГГЭ геофизикалық партиясы М-43-III картасының аумағында ТЭЗ әдісімен зерттеулер жүргізді. Жұмыстар жеке учаскелерде 1-1,5 км² аумақта орындалды. Бұл жұмыстардың талдауы Алексеева Э.Л. және Кравцова А.И. жасаған есепте ұсынылған.

1971 жылы РГГЭ геофизикалық партиясы М-43-III картасының аумағында ВЭЗ әдісімен қайта зерттеулер жүргізді. Бұл зерттеулер де 1-1,5 км² аумақты қамтыды.

2.3 Бұрғылау жұмыстары

Бұрғылау жұмыстары – бұл аймақтың гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайларын зерттеудің негізгі әдісі, олар стратиграфиялық-генетикалық бөлімдер бойынша жүргізілді:

1. Аллювиальды төрттік шөгінділер (территорияның 30 пайызы солтүстік-шығыс бөлігі), бұл шөгінділердің қалыңдығы мен сулануы тұрақсыз және жер асты суларының химиялық құрамы әртүрлі. Бұл аймақта гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық шарттарды нақтылау үшін орташа тереңдігі 10м болатын 10 гидрогеологиялық және 20 инженерлік-геологиялық ұңғымалар бұрғыланған, сонымен қатар бұрын бұрғыланған ұңғымаларға деректер қосылған.

2. Жоғарғы олигоцен кезеңінің чаграй свитасы (М-43-III картасының солтүстік-шығысы), құрылымы күрделі, сулануы мен гидрохимиялық жағдайлары әртүрлі. Бұл үшін 3 ұңғыма 70м тереңдікте және 3 ұңғыма 100м тереңдікте бұрғыланған. Қосымша, Ертіс-Қарағанды каналы трассасы бойымен 50м тереңдікте 5 ұңғыма бұрғыланып, ашық жарықшақтану аймағы мен каналдың іске қосылуынан кейінгі гидрохимиялық жағдайлар зерттелген.

3. Жартасты жыныстарды зерттеу (фамен-турней, силур, протерозой, кембрий, ордовик және девон кезеңдері). Инженерлік-геологиялық сынақтар үшін және гидрохимиялық жағдайларды нақтылау үшін М-43-III картасының аумағында 8 ұңғымалар бұрғыланған.

Бұрғылау жұмыстары екі түрлі бұрғылау қондырғыларымен жүргізілді:

- Ударлы-канаттық бұрғылау станогы УГБ-50М – бұл бұрғылау әдісі Шідерті өзенінің аңғарындағы жұмсақ төрттік шөгінділер мен ұңғымалар үшін пайдаланылды.

- Айналмалы бұрғылау станогы 1БА-15В – палеогендік және палеозойлық жыныстардағы 50м, 70м және 100м тереңдіктегі ұңғымалар үшін қолданылды.

2.4 Ұңғымаларда жүргізілген геофизикалық зерттеулер

Геофизикалық зерттеулер 50, 70 және 100 метр тереңдікте бұрғыланған гидрогеологиялық ұңғымаларда геофизикалық зерттеулердің кешені жүргізілді. Бұл жұмыстардың негізгі мақсаттары мыналарды орындау болды:

- Ұңғымалармен ашылған жыныстардың литолого-стратиграфиялық құрамын бөліп, талдау;

- Тау жыныстарының су өткізгіш қабаттарын анықтау және сүзгілерді орнатуға ең тиімді интервалдарды ұсыну;

- Пластикалық сулардың минералдануын алдын ала бағалау.

Бұл мақсаттарға жету үшін, жұмсақ шөгінді жыныстарда геофизикалық әдістердің кешені, соның ішінде электрлік және радиоактивтік каротаж қолданылды.

Электрлік каротаж – электрлік кедергі (КС) және өзіндік поляризация потенциалдарын (ПС) тіркеу. КС қисықтары осы өңір үшін арнайы әзірленген екі зонд арқылы тіркелді: А2М0,5N градиент-зонды және N2М0,5А потенциал-зонды, олар ұңғыманың кеңістігіне әртүрлі тереңдікте зерттеулер жүргізуге мүмкіндік берді.

Радиоактивті каротаж – гамма-каротаж әдісі бойынша табиғи радиоактивтілікті өлшеу. Бұл үшін КУРА-1 радиометрі пайдаланылды, ол сцинтилляциялық детектормен жабдықталған.

Барлық геофизикалық зерттеулер СК-74-01 каротаж станциясында жүргізілді, ол ЗИЛ-131 автокөлігінің шассисіне орнатылған, бұл жұмысты мобильді және жылдам орындауға мүмкіндік берді.

Геофизикалық зерттеулерді жүргізу алдында ұңғыманың жүрісін жақсы өткізу үшін бұрғылау құралы арқылы ұңғыманың қуысын өндеу жүргізілді. Стандартты каротаж кешені КС, ПС және ГК құрамында болды. Жұмыстың жалпы метражы – 2168 п.м.

3 Геологиялық құрылымы

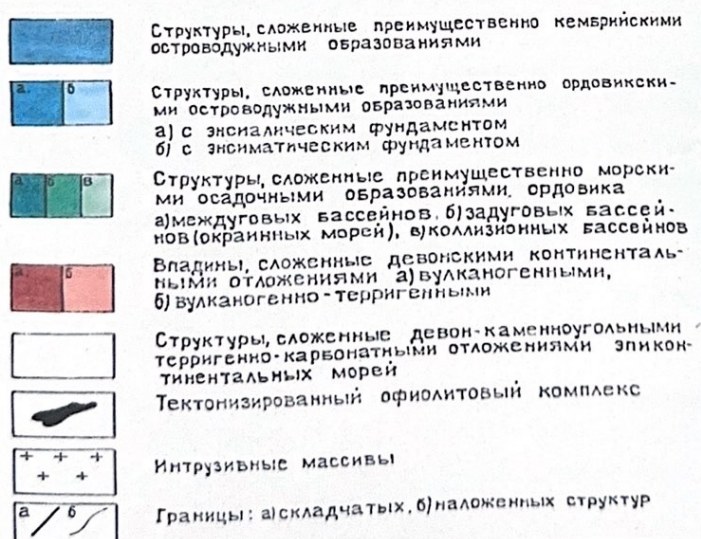
Жұмыстар жүргізілген аумақта келесі негізгі құрылымдық-формациялық аймактар (КФА) бөлінген: Бозшакөл, Ащикөл, Кіндікті, Шаншақ аймақтары, олар төменгі палеозойлық негізінен вулканогенді және субвулканогенді тұздықтармен сипатталады. Листтің оңтүстігінде Өлеңті-Шідерті ойысы орналасқан, ол девондық шөгінді-вулканогенді құрылымдардан тұрады. Солтүстігінде Бошесор және Шығыс-Шідерті синклинальды аймақтары орналасқан, олар негізінен теңіздік шөгінді құрылымдардан құралған. Негізгі құрылымдардың орналасу схемасы 3.1-суретінде көрсетілген.



Шығыс-Шідерті
синклиналь

Кіндікті СФЗ

Майқайың-
Қызылтас
тіктік зона
(шовная зона)



3.1 - сурет – М-43-III парағының негізгі құрылымдарының орналасу схемасы.

Схема екі М-43-III және М-43-IV парақтарында көрсетілгендіктен, схеманың шетінде құрылымдардың жетіспейтін атаулары қосылған.

Төменде 1998-2000 жылдары жүргізілген геологиялық қайта зерттеулер нәтижесінде алынған жыныстардың стратиграфо-генетикалық кешендеріне қысқаша сипаттама берілген (Геологиялық карта парағы М-43-III Ақосымшасы А.3.2-суретте көрсетілген).

3.1 Стратиграфия. Протерозой.

Карта аумағында протерозой жыныстары тек Бозшакөл құрылымдық-фасциялық зонасының (СФЗ) шегінде таралған және негізінен оның төменгі бөлімімен сипатталады. Бұл бөлім метаморфты жыныстардан құралған.

Кемер свитасы (PR_{1km}) Аталған свита Бозшакөл антиклинорийінің оңтүстігінде жер бетіне шығып жатыр. Жыныстар амфиболиттік фацияның аймақтық метаморфизмінің өнімдері болып табылады. Бұл кешенде гранатпен бірге амфибол-слюда-плагиоклазdan тұратын кристалды тақтатастар, кварциттер мен параамфиболиттер кеңінен кездеседі. Жыныс қатқабатының қалыңдығы 680–700 метр шамасында.

Бұлақ свитасы (PR_{1bl}) Кемер свитасының солтүстігінде орналасқан. Бұл свита жасыл тақтатасты метаморфизм өнімдерінен түзілген және құрамына порфиритоидтар, порфиroidтар, тақтатастар мен микрокварциттер кіреді. Қалыңдығы шамамен 1100 метрді құрайды.

3.1.1 Палеозой эратемасы

Кембрий жүйесі

Бұл жүйеге жататын жыныстар Бозшакөл құрылымдық-фасциялық зонасының аумағында кеңінен таралған. Мұнда бірнеше стратиграфиялық свиталар ажыратылған, олардың әрқайсысы жеке сипатталады. Аталған бөлімге жасы төменгі және орта ордовикке дейін созылатын свиталар енгізілген.

Қабаттарға жіктелмеген кембрийлік (Є) жанартаутекті жыныстар Майқайың–Қызылтас тігістік белдеуіне тән болып келеді. Бұл аймақ қатты тектоникалық бұзылуға ұшыраған офиолиттік кешен ретінде сипатталады және базальттар мен диабаздардан тұрады. Кешеннің жалпы қалыңдығы шамамен 500м.

Борукаев свитасы (Є_{1br}) Бозшакөл антиклинорийінің ортаңғы және оңтүстік бөліктерінде жер бетіне шығып жатыр және миндалекаменді базальттар, диабаздар және олардың туфтарынан түзілген. Свитаның жалпы қалыңдығы шамамен 1800 м.

Майсор свитасы (Є_{1ms}) свитаның жыныстары туфтар мен дацит-лавалары, андезит-дацит пен сирек тефроидтар, туффиттерден, тефроген-шөгінді жыныстармен қоса базальтты құрамдағы лавалар мен силициттер

қабаттарымен құралған. Бұл свитада Шығыс Бозшакөлде мыс минерализациясы байқалады. Қалыңдығы – 1250 м. Субвулкандық фация жыныстары: риолиттер, риодациттер, трахидациттермен сипатталады.

Бесқұдық свитасы (E_{1bs}) антиклинорийдің орталық және оңтүстік аймақтарында жер бетіне шығып жатады. Жыныстары – туфтар және сирек тефроидтар, негізінен базальтты құрамды, сондай-ақ базальт қабаттары кездеседі. Бұл свитамен генетикалық тығыз байланысты Итқалқан свитасы (E_{1it}), базальттардан, трахибазальттардан, олардың туфтарынан, жанартаутектік-құмтастардан және конгломераттардан құралған. Екі свитаның жалпы қалыңдығы 650–1250 м.

Жанғабұл свитасы ($E_2 \text{ žn}$) базальттар, трахибазальттар, лавалар және базальтты, сирек андезит-базальтты, трахиандезитті лавалар мен туфтардан тұрады. Қалыңдығы – 1200 м. Субвулкандық жыныстары: дациттер, андезитодациттер, базальттар және трахибазальттармен сипатталады.

Майдан свитасы (E_{2md}) аумағы кең, әсіресе Көксор және Қарасор көлдерінің маңында, солтүстік-батыс бөлігінде кең таралған. Негізінен теңіздік шөгінді жыныстардан, терригендік және химиялық тектес жыныстардан тұрады. Терригендік құрамына ұсақ түйіршікті алевролиттер, аргиллиттер, құмтастар, майда жұмыртасты конгломераттар мен әктастар жатады. Қалыңдығы – 500 м.

Қызылқайыңды свитасы (E_{2kzk}) Бозшакөл СФЗ-ның солтүстігінде беткі жыныс ретінде таралған. Базальттар, трахибазальттар, андезиттер, трахиандезиттер және олардың туфтары, сонымен қатар құмтастар мен әктастар кездеседі. Қалыңдығы – 1500 м.

Төртқұдық серия (E_3-O_{1tr}) карбонатты полимиктті құмтастардан, алевролиттерден, алевроқұмтастардан және әктасты қабаттардан құралған. Қалыңдығы – 260 м. Бозшакөл кен орнында бұл шөгінділер Бозшакөл интрузивтік кешенін жаба қабатталған.

Қосғомбай серия (E_3-O_{2ks}) Майқайың-Қызылтас тігістік аймағында шектеулі таралған. Таужыныстары: яшма, фтанит, трахибазальт, трахиандезит, кремнийлі-жынысты шөгінділерден құралған. Жалпы қалыңдығы – 1900–2200 м.

Ордовик жүйесі

Ордовик кезеңіне жататын шөгінділер карта аумағының басым бөлігінде кездеседі. Вулканогендік жыныстар антиклинорийлердің шеттерінде байқалса, шөгінді жыныстар көбіне синклиналь құрылымдарымен байланысты.

Олентин свита (O_{1ol}) Батыс бөлікте, Бозшакөл антиклинорийі аумағында, жеке фрагменттер түрінде кездеседі. Жыныстары: андезит туфтары және сирек лавалар, құмтас пен алевролит, әктасты қабаттармен бірге. Қалыңдығы – 1100 м.

Кіндікті свита (O_{1kn}) Кіндікті СФЗ шегінде кең таралған. Андезиттер, андезибазальттар және олардың туфтарынан тұрады. Қалыңдығы 1500–2000 м.

Сарыбидайық свита (O_{1-sb}) Осы зонада кең таралған және құрамында құмтастар, кремнийлі алевролиттер, трахиандезит, трахиандезибазальт, андезитодацит, дацит туфтары бар. Қалыңдығы – 2000 м.

Ержан свита (O_{1-2erž}) Карта шекарасының батысында, Шақшан СФЗ шегінде фрагменттік түрде таралған. Құрамына яшма, кремнийлі аргиллит, кремнийлі-киыршықты жыныстар кіреді. Қалыңдығы – 1100м.

Ащыкөл свита (O_{1-2ašč}) Картадағы солтүстік-батыс бөлігінде, Ащыкөл СФЗ аумағында кең таралған. Трахидацит, трахиандезит және олардың туфтарынан құралған. Қалыңдығы – 1850 м.

Еркебидайық свита (O_{2er}) Шақшан синклиналин қалыптастырып, бүкіл аумақта кең таралған. Бұл свитадағы шөгінді жыныстар – жасыл құмтастар, конгломераттар, алевролиттер және сирек әктастар. Пайда болған жыныстар солтүстік-шығысқа қарай бағытталып, 40°-қа дейін бүктелу бұрышымен қатпарланған. Қалыңдығы – 2200 м.

Нарульген свита (O_{2nr}) Кіндіктөбе антиклинорийінің шығыс бөлігінде жеке фрагменттермен кездеседі. Шөгінді жыныстардан – конгломераттар, құмтастар, алевролиттер және андезит туфтарының қабаттарынан тұрады. Қалыңдығы – 500 м.

Қоскөл свита (O_{2ks}) Ащыкөл антиклинорийінің батыс шетінде шектеулі таралған. Ащыкөл свитасының жыныстарының үстіне орналасқан, негізінде базальтты конгломераттар бар. Жыныстар: туфогендік құмтастар, алевролиттер, конгломераттар, гравелиттер, кремнийлі алевролиттер мен трахиандезиттік туфтар. Қалыңдығы – 1200м.

Балшықбай свита (O_{2-3bl}) Ащыкөл СФЗ-ның солтүстік бөлігінде кең таралған. Трахиандезибазальттар, трахиандезиттер және олардың туфтары, құмтастар мен кремнийлі алевролиттерден тұрады. Қалыңдығы – 1800м.

Ангренсор свита (O_{3an}) Кіндікті СФЗ-ның шығыс бөлігінде фрагменттер түрінде кездеседі. Конгломераттар, құмтастар мен әктастардан құралған. Қалыңдығы – 300м.

Түңқұдық свита (O_{3tn}) Картадағы барлық синклиналь құрылымдарын – Бошесор, Шақшан, Шығыс-Шідерті аймақтарын – құрайды. Жыныстары: конгломераттар, құмтастар, алевролиттер, әктастар мен олистостромалық қабаттар. Қалыңдығы – 1850м.

Силурий жүйесі

Силур кезеңінің жыныстары карта аумағында әлсіз дамыған және тек төменгі бөліммен ғана сипатталады.

Қараайғыр свита (S_{1kr}) парақтың оңтүстік шекарасында, Шақшан және Кіндікті құрылымдық аймақтарына жататын жекелеген бөліктермен кездеседі. Свита конгломераттардан, құмтастардан, әктасты құмтастардан және әктастардан құралған. Қалыңдығы 800–2500м.

Девон жүйесі

Девон кезеңінің шөгінділері толық стратиграфиялық қимамен сипатталады және негізінен парақтың оңтүстігіндегі Майсор грабен-синклинали мен Өлеңті–Шідерті ойысы шегінде орналасқан.

Жарсор свита (D_{1žr}) Майсор грабен-синклинали аумағында айрықша кең таралған. Бұл свитада екі түрлі фациальдық қабат бөлінеді: жанартаутекті-шөгінді типі (базальттар, андезиттер, олардың туфтарымен), және таза шөгінді

кабаттар (ірі қиыршықты конгломераттар, конгломератты құмтастар, әртүрлі түйіршік өлшеміндегі құмтастар). Жанартаутекті кабаттар шектеулі аумақта ғана таралған. Жалпы қалыңдығы – 1200м.

Күртөзек свита (D_2krt) Өлеңті–Шідерті ойысында орналасқан. Конгломераттар, құмтастар, алевролиттер, трахириолиттер, дациттер мен олардың туфтарынан құралған. Қалыңдығы – 500 м.

Қоңыр свита (D_2kn) Өлеңті–Шідертіде кездесіп, конгломераттар, құмтастар және әктастардан тұрады. Қалыңдығы – 600 м.

Софин свита (D_3sf) Қоңыр свитасының үстінде орналасқан. Құрамында конгломераттар, гравелиттер, құмтастар және әктастар бар. Жалпы қалыңдығы – 50 м.

Фамен ярус (D_3fm) парактың орталық және оңтүстік бөлігінде кездесетін шағын құрылымдардың қапталын құрайды. Ол біртұтас карбонатты қалың қабат түзіп, үш свитадан тұрады: мейстеров свитасы (D_3ms), сульцифер (D_3sl), симорин (D_3sm), Бұл свиталар органогенді әктастармен, мергельдермен, әктасты құмтастармен және алевролиттермен сипатталады. Жалпы қалыңдығы – 440м.

Таскөмір жүйесі

Бұл жүйенің шөгінділері антиклинальдардың ядролары мен қапталдарына орналасқан және фамен ярусының свиталарымен тығыз байланысты, соның негізінде төменгі бөлім ретінде қарастырылады.

Турней ярус (C_1t) екі свитамен ұсынылған: кассин (C_1ks) және русак (C_1rs). Бұл жыныстар карбонатты сипатта: әктастар, мергельдер, әктасты құмтастар және алевролиттер. Ярустың жалпы қалыңдығы – 195м.

3.1.2 Мезозой эратема

Юра жүйесі

Юра кезеңінің жыныстары Сарытөбе аумағында анықталған және тек төменгі бөліммен ғана ұсынылған.

Ащыкөл свита ($J_1ašč$) свитаның құрамы – құмтастар, алевролиттер, аргиллиттер және қоңыр көмір қабаттарымен қабаттаса орналасқан. Жыныс қатқабатының негізінде конгломераттар кездеседі. Жалпы қалыңдығы 200–500 метр аралығында. Аумағы өте шағын болғандықтан, бұл свита геологиялық картада жеке нысан ретінде бейнеленбеген.

3.1.3 Кайнозой эратема

Палеоген-неоген кешені парақ аумағында палеоген мен неоген жүйелерінің жыныстары негізінен олигоцен мен миоцен кезеңдерінің біртұтас шөгінділері түрінде көрініс табады.

Шідерті свита ($Pg_3-N_1šd$) бұл свита қатпарлы іргетас аумағында үзік-үзік таралған және көбіне аллювийлік жазықтардың шеттерінде немесе таулы

аймактар арасындағы аңғарларда сақталған. Оның литологиялық құрамы әртүрлі: құмды, құмды-қиыршықтасты, қиыршықтасты-дөңбектасты және құмды-сазды шөгінділер басым. Жоғарғы бөлігінде ала-құла түсті саздармен аяқталады. Свитаның типтік белгісі — түрлі түсті кеуекті кварцты құмтастардың кең таралуы, олар жазықтарда ғана емес, төбелер мен жоталардың биігінде де кездеседі. Құмтастар кейде төбешік түрінде шашыраңқы күйде, ал кейде түпкі жыныс түрінде ашылады. Жазық бөлігінде бұл құмтастар монолиттік қасиетін жоғалтып, туфтармен жабылған әртекті түйіршікті құмдарға айналады. Свитаның жалпы қалыңдығы 20–30 м шамасында.

Төрттік жүйе

Төрттік шөгінділер карта аумағында дерлік барлық жерде кездеседі. Олар өзен аңғарларын, ұсақ сайлар мен жыраларды толтырып, көбінесе беткейлер мен кейбір төбелердің шыңдарын жауып жатады.

Орта-жоғарғы төрттік бөлігі (Q_{II-III}) Шідерті өзенінің екінші жайпауыт террасасының аллювийлік жыныстары және суайрық төбелерінің жоғарғы етектерінде, сонымен қатар жекелеген төбешіктердің шеткі бөліктерінде дамыған делювиалды-пролювиалды шөгінділер арқылы көрінеді. Бұл шөгінділердің құрамына құмдар, құмдақ саз бен саздақтар, пестроцветті саздармен бірге гравий, дөңбек тас, ұсақ қиыршықтар мен үгінділер кіреді. Қалыңдығы – 13–15 м.

Жоғарғы төрттік бөлігі (Q_{III}) Шідерті өзенінің бірінші жайпауыт террасасына тән аллювийлік шөгінділерден тұрады. Олардың құрамына құм, гравий, дөңбектастар енеді. Жоғарыдан құмдақ-саз бен саздақтардың жұқа жамылғысымен жабылған. Қалыңдығы – 3–6 м.

Қазіргі заманғы бөлігі (Q_{IV})

Бұл шөгінділер парақ аумағында шектеулі таралған және генетикалық типтері әртүрлі. Олар Шідерті өзенінің жайылмалық аллювий шөгінділерін және көлдік шөгінділерді қамтиды. Жайылма шөгінділері – құм, гравий және дөңбектасты жыныстарынан тұрады. Ал көлдік шөгінділер – лайлы саздар, құмдақ-саз (супестер), саздақтар және әртекті түйіршікті құм линзаларымен сипатталады. Көлдік шөгінділердің негізгі ерекшелігі — олардың тұздануы. Жайылмалық бөлікте қалыңдығы 2–3 м, көл ойыстарында – 3–8 м аралығында.

3.2 Тектоника

Сипатталып отырған аумақ ірі геосинклиналдық құрылым — Бозшакөл ойысының шегінде орналасқан. Бұл ойыс батыста Нияз–Ерейментау антиклинорийі мен оңтүстік-шығыста Майқайың–Екібастұз антиклинорийі сияқты сызықты созылған екі ірі құрылым арасында орналасқан.

Ауданның тектоникалық құрылысы 1998–2000 жылдары жүргізілген геологиялық қосымша зерттеу нәтижесінде анықталған (А қосымшасы А.3.3-суретте көрсетілген).

Негізгі тектоникалық құрылымдардың орналасуы, олардың стратиграфиялық-генетикалық құрылысы және интрузивтік кешендер алдыңғы тарауларда сипатталған болатын.

Майсор жарылысы – Бошесор синклиналының солтүстік қанатын кесіп өтетін ірі құрылымдық бұзылыс. Бұл жарылыс Ащыкөл антиклинорийінің ядролық бөлігін батыс жағынан шектейді.

Жаңғабұлақ жарылысы - жарылу құрылымы Бошесор және Бозшакөл құрылымдық-фасциялық зоналарының шекарасында, парактың оңтүстігінде орналасқан. Жарылыс до-палеозойлық тектоникалық қозғалыстардың бір фазасында қалыптасып, палеозой дәуірінде бірнеше рет қайта белсенген.

Бозшакөл жарылысы. Ол Бозшакөл және Кендіктің құрылымдық-формациялық зоналарының арасын шектеп, олардың шекарасын айқындайды. Бұл жарылысқа Бозшакөл кен орнының кенді интрузивтері тікелей қатысты.

Майсор–Торат жарылысы. Майсор грабен-синклиналін ендік бағытта қиып өтеді, ауданның құрылымдық құрылымын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

Тектоникалық даму кезеңдер - сипатталып отырған ауданның геологиялық-структуралық пішіні ұзақ уақыт аралығында – бірнеше тектоникалық дәуірлер бойы қалыптасқан. Бұл үдерістер үш негізгі тектоникалық циклмен байланысты:

Докаледондық қатпарлы кешен - каледон белдеуінің іргетасы жыныс құрамының ерекшеліктері, метаморфизм дәрежесі мен құрылымдық сипаттарына қарай екі кешенге бөлінеді:

1) Ерте протерозой кешені – жоғарғы шөгінділермен құрылымдық байланысы жоқ, әртүрлі пішіндегі және қисаю дәрежесіндегі тең емес қатпарлармен сипатталады. Жыныстардың төменгі бөлігі амфиболиттік фациядан, ал жоғарғысы жасыл тақтатасты фациядан тұрады. 2) Кеш рифей – вендік кешен – салыстырмалы түрде жазық қатпарлармен көрініс табады, бұл кезеңде тектоникалық тұрақтылықтың орын алғанын көрсетеді. Құрамы – жасыл тақтатас фациясына метаморфталған кварцты құмтастар.

Каледондық қатпарлы кешен

Докаледондық жыныстардан аймақтық үйлеспеушілік арқылы бөлініп, метаморфизмге әлдеқайда азырақ ұшыраған. Бұл кешеннің жыныс ассоциациясы мен құрылымдық ерекшеліктері негізінде екі геосинклиналдық құрылымдық қабат ажыратылады:

1) Ерте каледондық қабат – кремнийлі-терригендік шөгінділердің интенсивті жиналуы және базальттардың жекелеген құйылымдары нәтижесінде қалыптасқан. Бұл қабат Бозшакөл антиклинорийінің метаморфтық іргетасын жаба орналасып, оның қапталдарын түзеді әрі кей тұста докембрий жыныстарының шоғырымен жиектеледі.

2) Кеш каледондық қабат – Бозшакөл антиклинорийінің шығыс және оңтүстік бөліктерінде дамыған. Оның құрамына орта ордовиктік флиш, орта – жоғарғы ордовиктің жанартаутекті-шөгінді (базальтты) қабаты және төменгі силурдың флиши жатады.

Эпикаледондық дислокациялық жамылғы.

Каледон белдеуінің үстінде орналасқан бұл құрылымдық қабат екі орогендік құрылыммен сипатталады:

1) Майсор грабен-синклинали – төменгі девон дәуіріндегі ірі жанартаулық құрылым. Оның түзілуі андезит-базальт лаваларының құйылуымен байланысты.

2) Өлеңті–Шідерті ойысы – орта-жоғарғы девон дәуіріне тән қызыл түсті моласса мен фамен-турней карбонатты-терригендік шөгінділерінен құралған. Бұл құрылым антиклинорий қапталдарындағы жайпақ мульдаларды толтырады. Девон мульдаларының ядроларында фамен-турней шөгінділері шоғырланып, жазық брахиморфты немесе созылыңқы қатпарлар түзеді. Фамен және турней кезеңдерінде таяз теңіздік жағдайларда карбонатты жыныстар үзіліссіз жинала берген.

Кейінгі қозғалыстар мен қазіргі тектоникалық көрініс Турней кезеңінен кейін аймақтың көтерілуі мен құрғауы байқалды. Жоғарғы палеозой мен мезозой дәуірлерінде аудан негізінен денудациялық аймақ рөлін атқарды. Орта және жоғарғы палеогенде бұл өңір кең жазық ретінде қалыптасып, онда өзендік және көлдік шөгінділерден құралған күрделі шөгінді кешен жиналды. Карталанған аумақта төрттік кезеңге тән тектоникалық қозғалыстар жақсы байқалады. Ежелгі жарылыстар қайта белсенділікке ұшырап, олардың әсері Шідерті мен Өдеңті өзендерінің орта ағысында аңғар арналарының күрт жаңаруынан көрініс тапқан.

3.3 Гидрогеология

Қазіргі заманғы гидрогеологиялық аудандастыру схемасына сәйкес, М-43-III парағының аумағы Шыңғыстау–Көкшетау күрделі бассейніне (Х-1) жатады. Бұл бассейн құрамында қысымсыз және қысымды шұңқырлық, қабатты-блоқтық, желілік-блоқтық және қабатаралық жерасты сулары кездеседі. Жүргізілген зерттеулер негізінде геологиялық стратификацияға сүйене отырып, жерасты суларының гидрогеологиялық стратификациясы жасалды. Бұл стратификация ортақ геологиялық ортада жерасты суларының қалыптасу жағдайларының ұқсастығына негізделеді. Сонымен қатар, геологиялық құрылымдық және литолого-фациялық белгілердің ортақтығы ескеріліп, солар арқылы су өткізгіш кешендердің гидрофильтрациялық қасиеттері анықталды.

3.4 Жерасты суларының таралуы

Зерттеліп отырған парак аумағындағы стратиграфиялық-генетикалық құрылымдардың барлығына дерлік жерасты сулары тән. Алайда, табиғи-климаттық факторлардың қолайсыздығы, геологиялық құрылымның күрделілігі және біршама техногендік өзгерістер нәтижесінде бұл аймақта гидрогеологиялық жағдайлар кең алуандыққа ие. Жерасты суларының таралу

Орта төрттік – қазіргі аллювиалды шөгінділердің сулы горизонты (aQII–IV). Бұл горизонт Шідерті және Өлеңті өзен аңғарларындағы жайылма мен террасалық шөгінділерде, сонымен қатар ұсақ өзен аңғарларында орналасқан. Аңғардың ені парактың оңтүстік бөлігінен солтүстік-шығысқа дейін 6–1 км аралығында, кей жерлерде 200 метрге дейін тарылады. Су өткізетін жыныстар негізінен құмды және саздақ толтырмалары бар гравийлі-дөңбектасты шөгінділермен, сирегірек — әртекті құмдармен ұсынылған. Сулы горизонттың қалыңдығы аңғар шетінен өзен арнасына және ағыс бағытымен төмен қарай ұлғая түседі және 1,0–8,0 м аралығында өзгереді. Өзен аңғары бойында біртұтас, еркін су беті бар сулы горизонт қалыптасқан, оның тереңдігі 2,2–4,6 м шамасында.

Ұңғымалардың дебиті – 0,6–1,7 л/с, су деңгейінің төмендеуі – 3,4–0,85 м. Удельдік дебиттер – 0,32–2,0 л/с·м аралығында. Шідерті өзені аңғарының фильтрациялық қасиеттерін сипаттау кезінде Ертіс–Қарағанды каналы трассасы бойындағы инженерлік-геологиялық зерттеулер материалдары кеңінен пайдаланылды. Ұңғымалардан су айдау, су құю және шурфтау нәтижелеріне сүйене отырып, фильтрация коэффициенттері мынадай шектерде анықталды:

- құмды және супессті толтырмасы бар гравийлі-дөңбектасты шөгінділерде – 30–60 м/тәулік;

- әртүрлі және ұсақ түйіршікті, кейде шанды немесе сазды құмдарда – 5–25 м/тәулік;

- гравий мен дөңбек тастың (15 пайызға дейін) коспасы бар супессті-сазды топырақтарда – 5–15 м/тәулік.

Шідерті өзені аңғары сулы горизонтының гидрохимиялық жағдайлары оның бойымен өзгеріп отырады: минералдану деңгейі 0,8–2,4 г/л аралығында. Мұндай ауытқулар, ең алдымен, аңғардың палеозой жыныстарына дейін терең ойылған бөлігін құрайтын гравийлі-дөңбектасты шөгінділермен байланысты. Судың жалпы қаттылығы – 3,1–15,6 мг-экв/л, ал рН көрсеткіші тұщы суларда 8,4, ал әлсіз тұзды суларда 7,2–7,7 шамасында.

Орта төрттік – қазіргі делювиалды-пролювиалды шөгінділердің локальды сулы горизонты (dpQII–IV). Бұл горизонт Шідерті мен Өдеңті өзен аңғарларының ұсақ төбелі өңірлермен түйісетін жерлерінде, шағын өзендер мен жылғалардың аңғарларында, шоқылы қыраттар мен беткейлер етектерінде және сайлардың бастауында қалыптасқан аз қалыңдықтағы шөгінділерде кездеседі. Су өткізетін жыныстар – саздақтар, олардың арасында құм, қиыршық тас, гравий қабаттары бар. Сирек жағдайда гравийлі-қиыршықтасты шөгінділер сазды толтырмалармен немесе қиыршықты-саздақты жыныстармен кездеседі. Жерасты сулары көбінесе логтардың тальвегтері бойында шоғырланады, ал көктемгі еріген қар суларының әсерінен уақытша пайда болады. Гидродинамикалық көрсеткіштер: Құдықтар мен ұңғымалардың дебиті – 0,1–0,3 л/с, Су деңгейінің төмендеуі – 1–6 м, Удельдік дебит – 0,03–0,9 л/с·м, Аэрация аймағындағы фильтрация коэффициенті – 1–3 м/тәулік. Судың минералдануы – 0,4–10,6 г/л шегінде өзгеріп отырады. Химиялық құрамы гидрокарбонаттыдан сульфатты-хлоридтіге дейінгі ауысымда.

Олигоцен–миоцен кезеңдерінің Шідерті свитасына жататын локальды сулы горизонты (Pg₃-N₁sd) Бұл горизонт Чаграй свитасының жоғарғы олигоцендік горизонтының аналогы ретінде сипатталады. Шөгінділер қатпарлы іргетас аймағында фрагментарлы таралған, негізінен аллювиалды аңғарлардың жиегінде дамыған және парақтың солтүстік-шығыс бөлігінде кең таралған. Су өткізетін жыныстар: құмды, құмды-гравийлі, гравийлі-дөңбектасты, құмды-сазды шөгінділер, астыңғы бөлігінде ала-құла түсті саздар орналасқан. Сулы горизонт сипаттамасы: Қалыңдығы – 3 м-ден аспайды. Сулар қысымсыз, 1–9 м тереңдікте кездеседі. Егер жабында саз қабаты болса, жергілікті қысым пайда болуы мүмкін. Аэрация аймағы: саздақ, саз, құм және супестерден құралған, қалыңдығы – 0,5–10–12 м. Су пункттерінің дебиті: 0,01–0,43 л/с. Су деңгейінің төмендеуі – 0,5–7,5 м. Удельдік дебит – 0,003–0,007 л/с·м. Судың сапасы: Тұщы және әлсіз тұзды. Минералдануы – 0,4–2,9 г/л. Химиялық құрамы хлоридті-сульфатты натрийлі немесе аралас анионды.

Төменгі ордовик пен төменгі силур дәуіріне жататын терригендік жыныстардың жарықшақталған сулы аймағы (O₁-S₁) Шаншақ құрылымдық-фасциялық зонасында, Бошесор және Шығыс Шідерті синклиналдарының аумағында таралған. Бұл аймақ Ержан свитасының төменгі ордовик түзілімдерімен, Еркебидайық свитасының орта ордовик шөгінділерімен, Түңқұдық свитасының жоғарғы ордовик шөгінділерімен және Қараайғыр свитасының төменгі силур шөгінділерімен ұсынылған. Су өткізетін жыныстар құмтастардан, алевролиттерден, конгломераттардан және әктасты құмтастардан тұрады, ал қабаттың төменгі бөліктерінде кремнийлі жыныстар кездеседі. Бұл түзілімдер әртүрлі бағыттағы жарықшақтармен экзогендік, литогенетикалық және тектоникалық бұзылған. Жарықшақтардың көпшілігі айқын көрінбейді, бірақ тектоникалық жарықшақтардың басым бағыты оңтүстік-шығысқа бағытталған. Жарықшақтардың сипаты мен олардың қарқындылығы – жыныстардың су өткізгіштік дәрежесін айқындайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады. Экзогендік жарықшақтар әдетте 20–40 м тереңдікке дейін дамиды, ал ең қарқынды жарықшақтылық тектоникалық бұзылыстарға және олардың маңындағы аумақтарға тән болып, 70–90 метр тереңдікке дейін жетеді. Жерасты суларының орналасу тереңдігі ашық сипатта және рельефтің тілімдену дәрежесіне, сондай-ақ геологиялық-структуралық жағдайларға байланысты 0–19 м аралығында өзгеріп отырады, кейбір жағдайларда жергілікті қысым байқалады.

Жерасты суларының жалпы минералдануы 0,3–3,5 г/л шамасында ауытқиды. Химиялық құрамы бойынша тұщы сулар — натрийлі гидрокарбонатты, кейде натрийлі сульфатты-гидрокарбонатты типте кездеседі. Минералдануы 3,5 г/л-ге дейін көтерілген жағдайда сульфатты-хлоридті натрий-магнийлі, немесе хлоридті-сульфатты натрийлі суларға айналады. Жалпы каттылық көрсеткіші 1,3–36,7 мг-экв/л аралығында өзгереді.

Кешенді зерттеу шеңберінде осы құрылымда 6 ұңғыма (нөмір 1-100, 2-100, 3-100, 2-70, 5-50, 6-50) бұрғыланды. Солтүстік-шығыс бөлігінде тереңдігі 100 м болатын ұңғымалар 9,5–42 м аралығында түрлі жарықшақтану дәрежесіне ие сұр

түсті құмтастарды ашқан, олардың жалпы қалыңдығы 58–91,5 м. Бұл ұңғымалардың су дебиті 0,3–12,0 л/с аралығында, су деңгейінің төмендеуі 15,64–22,4 м. Удельдік дебиттер 0,02–0,76 л/с·м құрайды, су өткізгіштік коэффициенттері 2,15–85 м²/тәулік аралығында анықталған. Тереңдігі 70 және 50 м болатын ұңғымалар 1,5–6,0 м тереңдікте тақтатастар мен құмтастарды ашып, олардың жалпы қалыңдығы 40–64 м болған. Бұл ұңғымалардың дебиті тиісінше 3,3 және 2,0 л/с, су деңгейінің төмендеуі 20,91–16,18 м, удельдік дебиттері — 0,06–0,12 л/с·м, ал су өткізгіштік коэффициенттері — 6,96–13,8 м²/тәулік аралығында. Ашылған жерасты суларының минералдануы 0,9–6,5 г/л шегінде.

Аталған сулы қабаттың жерасты сулары халықтың ауызсу және тұрмыстық қажеттіліктеріне пайдаланылады, су алу көзі ретінде бұлақтар мен құдықтар қолданылады.

Гидрогеологиялық тұрғыдан Бозшакөл кен орны ерекше қызығушылық тудырады. Жерасты суларының деңгейі кен орнының орталық және батыс бөліктерінде 6–10 м тереңдікте, ал шығыс бөлігінде 30 м-ге дейін жетеді. Бұл ерекшелік жер бедерінің айырмашылықтарымен түсіндіріледі.

Төменде 2017–2018 және 2020–2021 жылдары Бозшакөл мыс-молибден кен орнында жүргізілген іздеу-барлау және барлау-өндіру кезеңіндегі жерасты суларына қатысты зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген.

2017–2018 жылдары бірінші кезеңде тереңдігі 61–157 м болатын 17 іздеу-барлау ұңғымасы бұрғыланды. (Зерттеу нәтижелері А қосымшасы А.3.1-кестеде ұсынылған).

2020–2021 жылдары карьердің кеңеюіне байланысты және карьерді құрғату стратегиясын айқындау мақсатында гидрогеологиялық зерттеулердің екінші кезеңі жүргізілді. Жалпы саны 21 ұңғыма бұрғыланып, олардың тереңдігі 50–150 м аралығында. Барлық ұңғымалар сынақ және тәжірибелік су тарту әдістерімен зерттелді. (Тәжірибелік сүзу жұмыстарының нәтижелері А қосымшасы А.3.2-кестеде көрсетілген).

Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері негізінде Бозшакөл кенішіндегі дренаждық жерасты суларының қоры 5029,1 м³/тәулік мөлшерінде, өндіру тереңдігі 280 метрге дейінгі ауқымда бағаланды.

4 Инженерлік-геологиялық жағдайлар

М-43-III парағының аумағында инженерлік-геологиялық карталау жұмыстары геологиялық қайта барлау шеңберінде орындалған жалпы геологиялық карталау деректерінің негізінде жүргізілді. Геологиялық карталар кешені келесі материалдардан тұрды: нақты геологиялық карта, геодинамикалық схема және тектоникалық карта. Инженерлік-геологиялық карталау стратиграфо-генетикалық және құрылымдық-формациялық кешенді принциптерге, сондай-ақ жыныстардың литификациялану (цементтелу) дәрежесін ескеру негізінде жүзеге асырылды. Картаны және оған қоса берілген шартты белгілерді құрастыру барысында А.Д. Қожназаровтың «Инженерлік геология анықтамалығы» (Алматы, 2006 ж.) атты еңбегінде келтірілген әдістемелік ұсынымдар басшылыққа алынды.

Карталаудың негізгі бірлігі ретінде жер бетіне ең жақын орналасқан стратиграфо-генетикалық жыныс кешендерінің таралуы алынды. Литификацияланбаған төрттік шөгінділер мен палеоген-неоген түзілімдерінің, сондай-ақ литификацияланған палеозойлық жыныстардың таралуы геохронологиялық шкалаға сәйкес түстермен көрсетілді. Литификацияланған жыныстар үшін карталау кезінде литологиялық айырмашылықтарды жалпылауға мүмкіндік беретін формациялық тип қолданылады. Мұндай жыныстар формация типімен шартты түрде белгіленіп, краппен (нүктелі белгілермен) кескінделеді. Ұңғымалардың орнында инженерлік-геологиялық қималар нақты геологиялық колонка түрінде көрсетілген. Жерасты суларының жату тереңдігі аумақ бойынша картада жалпылама түрде кескінделмейді, алайда әрбір ұңғыманың маңында тереңдік арнайы қабылданған санаттармен шартты белгі арқылы көрсетіледі. Барлық гидрогеологиялық және гидрологиялық элементтер көк түспен белгіленген. Шартты белгілер бөлімінде стратиграфо-генетикалық кешендер мен литологиялық құрам бойынша жинақталған инженерлік-геологиялық қасиеттер көрсетілген.

4.1 Жер бетінен бірінші болып кезігетін стратиграфиялық-генетикалық жыныс кешендері

4.1.1 Литификацияланбаған кайнозой шөгінділері

Орта төрттік – қазіргі аллювийлік және аллювийлік-пролювийлік шөгінділер Өлеңті және Шідерті өзендерінің аңғарларында, сонымен қатар ұсақ өзен аңғарларында кездеседі (аQII–IV).

Бұл шөгінді кешенінен 2 байланысқан, құрылымы бұзылмаған (моноклит) және 8 байланыссыз топырақ үлгісі алынды. Аллювийлік сазды топырақтардан моноклиттерді алу қиындау, өйткені жыныс құрамында құмды және қиыршықты фракциялар көп мөлшерде кездеседі.

Аңғар қималарында жер бетінде қалыңдығы 1,0–6,0 м болатын шағалды саздар мен ауыр шаңды саздар жатады. Байланысты топырақтардан төмен құмдар, қиыршықты топырақтар, сирек су өткізетін қиыршықты-малтатасты топырақтар мен сазды-құмды қабаттар кездеседі. Жерасты суларының деңгейі 5–6 м тереңдікте орналасқан.

Ауыр тозанды саздақ. Топырақтың физикалық қасиеттері мынадай көрсеткіштермен сипатталады: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 70,7 пайыз; ылғалдылық – 25,7; пластикалық саны – 15,4; ағымдылық көрсеткіші – 0,27; бөлшектер тығыздығы – 2,72 г/см³; топырақ тығыздығы – 1,96 г/см³; толық ылғалсыйымдылық – 0,27; суға қанығу коэффициенті – 0,94. Физика-механикалық қасиеттері: ең үлкен жүктемеде (0,3 МПа) салыстырмалы тік деформация (шөгу модулі) – 41,43 мм/м; деформация модулі – 4,8 МПа; кеуектілік коэффициенті – 0,67.

Байланысты топырақтар ісінбейтін, ісіну шамасы (набухание) – 1,2 пайыз, шөгімейтін, суға қаныққан, қатты, жоғары сығымдалатын.

Тозанды құмдақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 36,3 пайыз; ылғалдылық – 8,9 пайыз; пластикалық саны – 5,4; ағымдылық көрсеткіші – 0,14; бөлшектер тығыздығы – 2,71 г/см³; топырақ тығыздығы – 2,09 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 1,45; толық ылғалсыйымдылық – 0,54; суға қанығу коэффициенті – 1,0.

Қиыршықты топырақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 4,9–17,8 пайыз; тығыздығы – 1,3–1,76 г/см³, кеуектілік коэффициенті – 0,50–0,97, су қайтарымдылығы – 18–33,7 пайыз; сүзгі коэффициенті – 0,59–22,7 м/тәу.

Қиыршықты құм: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 23,1–35,4 пайыз; тығыздығы – 1,38–2,31 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 0,3–1,22; су қайтарымдылығы – 13–22,3 пайыз; сүзгі коэффициенті – 0,59–9,4 м/тәу.

Орта төрттік – қазіргі делювийлік-пролювийлік шөгінділер шлейфтерде және таулар арасындағы аңғарларда (dpQII–IV). Бұл шөгінді кешенінен 9 байланысқан топырақ үлгісі алынды, оның ішінде 2 монолит, құрылымы бұзылған 7 үлгі және 15 байланыссыз топырақ үлгісі.

Байланысты топырақтар арасында жеңіл тозанды саздар, қиыршықты құмдақ саздар басым. Байланыссыз топырақтар негізінен дресвалық топырақтар, ұсақ тастар кездеседі, таулар арасындағы аңғарлардың табан бөлігінде жұмырланған фракциялар: қиыршықты және орташа құмдар басым.

Жеңіл тозанды саздақ. Топырақтың физикалық қасиеттері мынадай: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 46,7–67,6 пайыз; ылғалдылық – 1,5–8,7 пайыз; пластикалық саны – 7,2–11,2; бөлшектер тығыздығы – 2,58–2,72 г/см³; топырақ тығыздығы – 1,41–2,03 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 0,44–1,0; толық ылғалсыйымдылық – 0,16; суға қанығу коэффициенті – 0,47. Физика-механикалық қасиеттері: ең жоғары жүктемеде салыстырмалы тік деформация – 76,57 мм/м; деформация модулі – 2,4 МПа; кеуектілік коэффициенті – 0,5; қалыпты қысымда 0,100 МПа: ығысуға кедергі – 0,095 МПа; ішкі үйкеліс бұрышы – 24° нақты жабысу – 0,01 МПа; ығысу коэффициенті – 0,45.

Қиыршықты құмдақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 37,6 пайыз; ылғалдылық – 6,5 пайыз; пластикалық саны – 5,2; ағымдылық көрсеткіші – -1,15; бөлшектер тығыздығы – 2,65 г/см³; топырақ тығыздығы – 1,83 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 0,54; толық ылғалсыйымдылық – 0,37; суға қанығу коэффициенті – 0,79. Физика-механикалық қасиеттері: салыстырмалы тік деформация – 76,57 мм/м; деформация модулі – 3,1 МПа; кеуектілік коэффициенті – 0,42; 0,100 МПа қалыпты қысымда ығысуға кедергі – 0,07 МПа; ішкі үйкеліс бұрышы – 29°; нақты жабысу – 0,02 МПа; ығысу коэффициенті – 0,55.

Байланысты топырақтар ісінбейтін, ісіну шамасы – 0,7–1,6 пайыз, шөгімелі, 0,3 МПа кезінде салыстырмалы шөгуі – 0,06–0,08, орташа дәрежеде суға қаныққан, қатты, жоғары сығымдалатын.

Ұсақ тасты(шебнистый) топырақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 1,8–2,3 пайыз; тығыздығы – 1,41–1,46 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 0,83–0,88.

Малтатасты (дресвяный) топырақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 2,5–28,9 пайыз; тығыздығы – 1,39–1,64 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 0,63–0,97; су қайтарымдылығы – 4,0–29,5 пайыз; сүзгі коэффициенті – 0,32–13,2 м/тәу.

Қиыршықты (гравелистый) құм: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 12,2–21,2 пайыз; су қайтарымдылығы – 19,6–26,1 пайыз; сүзгі коэффициенті – 12–22,3 м/тәу.

Орташа құм: құрамында 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 1,4–25,4 пайыз; тығыздығы – 1,28–1,76 г/см³, кеуектілік коэффициенті – 0,52–1,18, ылғалқайтарымы – 12,6–39,9 пайыз; сүзу коэффициенті – 2,14–30,5 м/тәул.

Жеңіл саз. Топырақтың физикалық қасиеттері мынадай көрсеткіштермен сипатталады: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 65,2–97,7 пайыз; ылғалдылығы – 12,5–14,2 пайыз; пластикалығының саны – 18,1–23,6; ағымдылық көрсеткіші – -0,27; бөлшек тығыздығы – 2,43–2,70 г/см³; топырақ тығыздығы – 1,01–1,75 г/см³; толық ылғалсыйымдылық – 0,37; суға қанығу коэффициенті – 0,79. Физика-механикалық қасиеттері: 0,3 МПа жүктемедегі салыстырмалы вертикальды деформация – 32,57 мм/м; деформация модулі – 4,1 МПа; 0,3 МПа жүктемедегі кеуектілік коэффициенті – 0,92.

Ауыр тозанды саздақ. Физикалық қасиеттері: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 48,9–84,4 пайыз; ылғалдылық – 4,0–28,2 пайыз; пластикалығы – 12,2–15,5; ағымдылық көрсеткіші – -0,17 – -0,68; бөлшек тығыздығы – 2,43–2,79 г/см³; топырақ тығыздығы – 1,1–2,16 г/см³; кеуектілік – 0,45–1,96; толық ылғалсыйымдылық – 0,17–0,25; суға қанығу коэффициенті – 0,51–1,0. Физика-механикалық қасиеттері: 0,3 МПа жүктемедегі салыстырмалы вертикальды деформация – 22,9–23,7 мм/м; деформация модулі – 1,7–6,4 МПа; 0,3 МПа жүктемедегі кеуектілік коэффициенті – 0,50–0,63.

Жеңіл тозанды саздақ (суглинок). Физикалық қасиеттері: 0,1 мм-ден кіші бөлшектер – 38,1–62,9 пайыз; ылғалдылық – 3,3–14,8 пайыз; пластикалығы – 8,1–9,6; бөлшек тығыздығы – 2,6–2,81 г/см³; топырақ тығыздығы – 1,30–1,95 г/см³; кеуектілік коэффициенті – 0,57–1,24; толық ылғалсыйымдылық – 0,21–0,22; суға қанығу коэффициенті – 0,59–0,69. Физика-механикалық қасиеттері: 0,3 МПа

жүктемедегі салыстырмалы вертикальды деформация – 16,86-42,0 мм/м; деформация модулі – 3,8-10,5 МПа; 0,3 МПа жүктемедегі кеуектілік коэффициенті – 0,50-0,56.

Аталған кешеннің байланысқан топырақтары ісінбейтін, ісіну шамасы – 0,7-1,9 пайыз, 0,3 МПа қысымдағы салыстырмалы отыруы – 0,01-0,16, орташа дәрежеде суға қаныққан, қатты, орташа және жоғары сығымдалатын топырақтар. (Байланысқан топырақтардың негізгі физикалық қасиеттерінің орташа мәндері Б қосымшасы Б.4.1-кестеде көрсетілген.)

Қиыршықты топырақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 5,4-13,0 пайыз; топырақтың тығыздығы – 1,53-1,69 г/см³, топырақ бөлшектерінің тығыздығы – 2,67-2,71 г/см³, жарықтылық коэффициенті – 0,6-0,77, су өткізу қабілеттілігі – 21,9-30,7 пайыз; сүзу коэффициенті – 2,44-20,86 м/тәулік.

Қиыршықты (гравелистый) құм, ірі құм: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 4,8-15,0 пайыз; топырақтың тығыздығы – 1,25-1,75 г/см³, топырақ бөлшектерінің тығыздығы – 2,65-2,66 г/см³, жарықтылық коэффициенті – 0,5-1,2, су өткізу қабілеттілігі – 25-41,5 пайыз; сүзу коэффициенті – 0,68-35,9 м/тәулік.

Ұсақ құм: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 24,7-27,8 пайыз; топырақтың тығыздығы – 1,13-1,43 г/см³, топырақ бөлшектерінің тығыздығы – 2,66-2,67 г/см³, жарықтылық коэффициенті – 0,88-1,48, су өткізу қабілеттілігі – 11,0 пайыз; сүзу коэффициенті – 1,6 м/тәулік.

Тозанды құм: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 28,4-28,9 пайыз; топырақтың тығыздығы – 1,78 г/см³, топырақ бөлшектерінің тығыздығы – 2,83 г/см³, жарықтылық коэффициенті – 0,62, су өткізу қабілеттілігі – 2,1 пайыз; сүзу коэффициенті – 1,28 м/тәулік.

Мезозой кезеңінің ыдырау қабатының шөгінділері (МЗ): Ыдырау қабатының шөгінділері айналмалы бұрғылау кезінде анықталды. Барлығы 15 сынама алынған, негізінен олар дресва топырақтарынан тұрады.

Малтатасты топырақ: 0,1 мм-ден кіші бөлшектердің мөлшері – 0,3-17,9 пайыз; су өткізу қабілеттілігі – 3,06-17,1 пайыз; сүзу коэффициенті – 8,74-44,17 м/тәулік. (Байланыспаған топырақтардың орташа физикалық қасиеттері Б қосымшасы Б.4.2- кестеде көрсетілген).

4.1.2 Литификацияға ұшыраған палеозой шөгінді жыныстары

Жоғарғы девон – төменгі таскөмір кезеңінің терригенді-карбонатты шөгінділер кешені (D3fm–C1t) жапсарлас құрылымдарда.

Бұл шөгінділер бірқалыпты синклиналдық құрылымдар шегінде орналасқан, олар көбінесе жазықтық жер бедерімен сәйкес келеді. Жыныстардың таралу аймақтары тектоникалық блоктардың төмен және ойыс бөліктеріне сәйкес келеді, бұл қазіргі уақытта белсенді жыртылу және қарқынды тектоникалық үдерістердің жоқтығын көрсетеді.

Нөмір 8/50, 9/50 және 10/50 ұңғымаларын бұрғылау кезінде 1–16 м-ден 30–50 м-ге дейінгі тереңдікте негізінен терригенді топырақтар – әктасты құмтастар мен гравелиттер анықталған. Алайда бұл шөгінділерге керн үлгілері тек 8-50 ұңғымасынан, екі интервалда ғана алынып, олар құмтастармен ұсынылған.

Құмтастың сипаттамалары келесідей: топырақтың көлемдік тығыздығы – 2,67–2,71 г/см³, бөлшектердің тығыздығы – 2,7 г/см³, су сіңіру – 0,26–0,28, кеуектілік – 0,7–1,1. Мықтылық сипаттамалары: бір осьті қысуға төзімділік шегі – 44,6–62,5 МПа, созылуға төзімділік шегі – 4,8–6,3 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,24–0,25, Юнг модулі – 33,2–65,8 ГПа.

Жыныстар беріктік категориясы бойынша – орташа берік жыныстарға жатады.

Төменгі – жоғарғы девон кезеңінің жанартаутекті-терригенді кешені (D1–3) – Өлеңті иіні мен Майсор грабен-синклиналында

Аталған кешен Өлеңті-Шідерті иіні мен Майсор грабен-синклиналі шегінде дамыған. Оның құрамына Жарсор свитасы (төменгі девон), Құртозек және Қоныр свитасы (орта девон), сондай-ақ Софин свитасы (жоғарғы девон) кіреді. Нөмір 1/50, 2/50 және 3/50 ұңғымалары құмтастар мен порфириттерді ашты.

Құмтастың сипаттамалары: топырақтың көлемдік тығыздығы – 2,65–2,73 г/см³, бөлшектердің тығыздығы – 2,7–2,74 г/см³, су сіңіру – 0,1–0,27, кеуектілік – 0,4–0,7. Мықтылық сипаттамалары: бір осьті қысуға төзімділік шегі – 78–114 МПа, созылуға төзімділік шегі – 7,5–11,1 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,2–0,24, Юнг модулі – 78,71–104,66 ГПа.

Жыныстар беріктік категориясы бойынша – берік жыныстар қатарына жатады.

Порфириттің сипаттамалары: топырақтың көлемдік тығыздығы – 2,72–2,73 г/см³, бөлшектердің тығыздығы – 2,7–2,73 г/см³, су сіңіру – 0,12–0,18, кеуектілік – 0,4–1,1. Мықтылық сипаттамалары: бір осьті қысуға төзімділік шегі – 74–110,4 МПа, созылуға төзімділік шегі – 7,5–10,9 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,2–0,24, Юнг модулі – 74,43–101,56 ГПа.

Жыныстар беріктік категориясы бойынша – берік жыныстар қатарына жатады.

Орта ордовик – төменгі силур кезеңінің терригенді кешені (O1–S1) – Шаншақ СФЗ, Бошесор және Шығыс-Шідерті синклиналдарында.

Аталған кешен бойынша нөмір 1-100, 2-100, 3-100, 2-70, 5-50 және 6-50 ұңғымалары бұрғыланып, тау жыныстарының физикалық және беріктік қасиеттерін анықтау үшін 27 сынама алынды. Бұрғылау және сынама алу жұмыстарының үлкен көлемі осы кешеннің карта бетінде кең таралуымен түсіндіріледі. Қарамастан үлкен көлемде сынама алынғанына, кешен тек құмтастармен ұсынылған.

Құмтастың сипаттамалары: топырақтың көлемдік тығыздығы – 2,65–2,75 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,60–2,77 г/см³, су сіңіру – 0,11–0,63, кеуектілік – 0,4–3,8.

Беріктік сипаттамалары: бір осьті қысуға төзімділік шегі – 15–125 МПа, созылуға төзімділік шегі – 1,6–13,7 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,18–0,26, Юнг модулі – 22,72–119,22 ГПа.

Жыныстар беріктік категориясы бойынша негізінен берік, алайда аз берік және орташа берік жыныстар да кездеседі. Жыныстардың беріктігі олардың мүжілгендігі мен жарықшақтылығына байланысты.

Төменгі – жоғарғы ордовик кезеңінің негізінен жанартаутекті кешені (О1–3) – Ащыкөл СФЗ.

Андезиттің сипаттамалары: топырақтың көлемдік тығыздығы – 2,71–2,73 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,72–2,74 г/см³, су сіңіру – 0,13–0,27, кеуектілік – 0,4–0,7.

Беріктік сипаттамалары: бір осьті қысуға төзімділік шегі – 69,3–105,3 МПа, созылуға төзімділік шегі – 7,0–10,1 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,2–0,24, Юнг модулі – 62,3–102,06 ГПа.

Жыныстар беріктік категориясы бойынша – берік.

Төменгі – орта ордовик кезеңінің кремнийлі-жанартаутекті кешені (Є3–О2) – Кендіктің СФЗ.

Кремнийлі құмтастың сипаттамалары: көлемдік тығыздық – 2,69–2,70 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,71–2,72 г/см³, су сіңіру – 0,14–0,30, кеуектілік – 0,4–1,1.

Беріктік сипаттамалары: бір осьті қысуға төзімділік шегі – 78–104,7 МПа, созылуға төзімділік шегі – 7,9–10,2 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,20–0,24, Юнг модулі – 73,03–99,5 ГПа.

Порфириттің сипаттамалары: көлемдік тығыздық – 2,71–2,73 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,72–2,75 г/см³, су сіңіру – 0,1–0,18, кеуектілік – 0,4–0,7.

Беріктік сипаттамалары: қысуға төзімділік шегі – 55,1–69,3 МПа, созылуға төзімділік шегі – 5,8–7,0 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,24, Юнг модулі – 55,16–65,19 ГПа.

Андезиттің сипаттамалары: көлемдік тығыздық – 2,70–2,77 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,72–2,79 г/см³, су сіңіру – 0,19–0,29, кеуектілік – 0,7.

Беріктік сипаттамалары: қысуға төзімділік шегі – 82,9–132,9 МПа, созылуға төзімділік шегі – 8,9–11,1 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,19–0,22, Юнг модулі – 82,23–114,86 ГПа.

Төменгі – орта кембрий кезеңінің негізінен жанартаутекті кешені (Є1–2) – Бозшакөл СФЗ Бозшакөл СФЗ құрамына Боруқай, Майсор, Иткалған, Бесқұдық свиталары (төменгі кембрий), сондай-ақ Жаңабұлақ, Майдан және Қызылқаянды свиталары (орта кембрий) кіреді. Свиталардың құрамында негізінен базальттар, диабаздар, андезиттер, риолиттер мен олардың туфтары, сирегірек құмтастар, алевролиттер және әктастар басым.

Бұл кешен 9-50, 10-50, 13-50 ұңғымаларымен ашылып, негізінен порфириттермен ұсынылған. Барлығы 6 сынама алынған.

Порфириттің сипаттамалары: көлемдік тығыздық – 2,66–2,74 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,70–2,75 г/см³, су сіңіру – 0,14–0,19, кеуектілік – 0,4–1,5.

Беріктік сипаттамалары: қысуға төзімділік шегі – 72–128,1 МПа, созылуға төзімділік шегі – 7,4–14,5 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,18–0,24, Юнг модулі – 70,63–115,80 ГПа. Жыныстар беріктік категориясы бойынша – берік және өте берік жыныстар қатарына жатады. Біріккен палеозой интрузивтік кешені (әртүрлі жастағы және құрамдағы) (γ , δ , ν , q , ϵ , ξ PZ). Қосымша зерттеу аясында 3-70 ұңғымасы Селетин гранодиориттік кешеніне ($\gamma\delta O1s$) бұрғыланған, бұл кешен картадағы ең ірі интрузивтік дене болып табылады.

Гранодиориттің сипаттамалары: көлемдік тығыздық – 2,72–2,74 г/см³, бөлшектер тығыздығы – 2,74–2,76 г/см³, су сіңіру – 0,11–0,12, кеуектілік – 0,7.

Беріктік сипаттамалары: қысуға төзімділік шегі – 74,7–100,5 МПа, созылуға төзімділік шегі – 7,2–10,2 МПа, Пуассон коэффициенті – 0,21–0,24, Юнг модулі – 76,1–92,7 ГПа. (Б қосымшасы Б.4.3-кестеде тау жыныстарының физикалық және физика-механикалық көрсеткіштерінің орташа мәндері келтірілген).

4.2 Экзогендік геологиялық процестер

4.2.1 Топырақ-грунттардың тұздануы

Аэрация аймағының топырақ-грунттарының тұздану дәрежесі мен типіне бағалау түсірілім алаңында жүргізілді. Тұздану жағдайларын анықтау мақсатында, топырақ-грунттарда тұздану белгілері байқалатын нүктелерден барлығы 20 сынама алынды. Топырақты картографиялау және жіктеу бойынша әдістемелік нұсқаулық ретінде «Мелиоративтік құрылыс жобалары мен арнайы карталар үшін топырақ-мелиоративтік негіздеме жасау жөніндегі басшылық» (Гипроводхоз, 1973 ж.) пайдаланылды. Бұл әдістеме топырақтың жай-күйін бағалауда бірыңғай стандарттың сақталуын қамтамасыз етті.

Грунт сынамаларынан алынған су ерітінділері негізінде тұздану дәрежесі мынадай категорияларға бөлінді: орташа тұзданған, күшті тұзданған және артық тұзданған. Тұздану типі аниондық құрамды, атап айтқанда хлорид пен сульфат иондарының арақатынасы арқылы анықталды. Картографиялау үшін зерттеу аймағының геологиялық картасы мен геоморфологиялық схемасы қолданылып, бұл түрлі тұздану дәрежесіне ие аймақтардың шекараларын нақты анықтауға мүмкіндік берді. Бөлінген контурлардың ішінде топырақтың үстіңгі кабаттарының (0–1 м тереңдіктегі) тұздану типі көрсетілді, ол сынамалар нәтижелері негізінде анықталды.

Гипс пен гумус мөлшерін талдау топырақтың тұздануға төзімділігін және кері әсерлерге қарсы тұру қабілетін дәлірек бағалауға мүмкіндік берді. Гипс, әсіресе хлорид-сульфатты тұздану жағдайында, құрылымдық қасиеттерді жақсарту арқылы топырақ құрылымын тұрақтандырып, натрийдің теріс әсерін

азайтып, топырақтың өткізгіштігін сақтауға көмектесетіні анықталды. Бұл тұзданған топырақ үшін өте маңызды. Ал гумус топырақтың ылғалды сақтау қабілетін арттырып, булануды азайтады, бұл өз кезегінде тұз жиналуын баяулатады.

Зерттелген аумақтағы топырақтың тұздану үдерісі ылғалдану мөлшерінен булану қарқыны әлдеқайда басым жағдайларда жүреді. Бұл құбылыс, әсіресе, сай-салалар мен өзен аңғарларында, көл қазаншұңқырларында тұздардың жиналуына алып келеді. Мұндай аймақтарда булану нәтижесінде тұздар аэрация аймағына көтеріліп, топырақтың беткі қабатында шөгіп қалады. Бұл жағдайда тұздану типі негізінен хлорид-сульфатты сипатқа ие болады.

Орташа тұзданған грунттар жайпақ толқынды жазықтарда, алуан түрлі шөптермен көмкерілген өзен-көл жағалауларында, құмды-қиыршықтасты шөгінділермен қалыптасқан жерлерде кездеседі. Тұздану ошақтары көл жағалауларында және жағалық бөліктерде диаметрі 1 метрге дейінгі дақтар және ұзындығы 10 метрге, ені 1–2 метрге жететін жолақтар түрінде дамыған. Мұндай жағдайлар Ащықарасу көлі маңында тіркелді (Б қосымшасы Б.4.1-суретте көрсетілген).

Тұзданудың негізгі компоненттері ретінде хлорид және сульфат иондары анықталды, бұл олардың тұздану типін хлорид-сульфатты, сирегірек таза хлоридті деп жіктеуге мүмкіндік береді. Грунттардың сілтілігі рН 7,2–9,6 деңгейінде, бұл тұзданған топырақтарға тән көрсеткіш және олардың құрылымдық қасиеттері мен өсімдіктер үшін қоректік заттардың қолжетімділігіне әсер етуі мүмкін.

Топырақтағы гумус пен гипс мөлшерін талдау нәтижелері гумустың 1,21 пайыздан 3,0 пайызға дейін, ал гипстің 0,03 пайыздан 9,12 пайызға дейін өзгертетінін көрсетті. Осылайша, жүргізілген талдаулардың нәтижесі бойынша, грунттар орташа тұздану дәрежесіне ие және тұз құрамында хлорид-сульфатты иондар басым, сондай-ақ ортадан жоғары сілтілік ортаға тән.

Жүргізілген далалық маршруттар негізінде, күшті тұзданған грунттар құрғап қалған көлдердің түптік шөгінділеріне және Майсор көлі маңындағы жағалау бөліктеріне тән екендігі анықталды. (Б қосымшасы Б.4.2-суретте көрсетілген).

Зерттелген аумақтағы күшті тұзданған грунттар келесі негізгі сипаттамаларға ие. Жеңіл еритін тұздардың мөлшері 5,24 пайыздан 9,36 пайызға дейін ауытқиды, бұл әсіресе жер асты суларының жақын орналасқан аймақтарында және булану деңгейі жоғары аудандарда тұздардың айтарлықтай жиналуына нұсқайды. Тұздардың құрамында хлорид және сульфат иондары басым, бұл олардың хлорид-сульфатты типке жататынын көрсетеді. рН көрсеткіші 7,4–10,1 аралығында, яғни сілтілік мәнде ауытқиды, бұл мұндай грунттардың жоғары сілтілік қасиетке ие екенін көрсетеді.

Күшті тұзданған топырақтардағы гумус пен гипс мөлшерін талдау көрсеткендей, гумус деңгейі 0,64 пайыздан 4,08 пайызға дейін, ал гипс 1,33 пайыздан 4,74 пайызға дейін өзгереді. Талдау нәтижелері тұздардың хлоридті-

сульфатты құрамының басымдылығын топырақтардың жоғары дәрежеде тұзданғанын дәлелдейді.

Артық тұзданған топырақтар жазықтықтар мен құрғаған көл ойпаттарында дамыған (Б қосымшасы Б.4.3-суретте көрсетілген).

Зерттелетін аумақтағы шамадан тыс тұзданған топырақтардың негізгі сипаттамалары: Жеңіл еритін тұздардың жоғары мөлшері (10,37 пайыздан 30,017 пайызға дейін) топырақтардың тұздардың қарқынды жиналуына ұшырайтынын көрсетеді.

pH деңгейі 7,3-тен 9,2-ге дейін ауытқиды, бұл әлсіз және орташа сілтілі ортаға тән. Сілтілік топырақ құрылымының нашарлау қаупін арттырады, себебі жоғары pH өсімдіктерге қажетті қоректік заттардың қолжетімділігін төмендетіп, натрийлік тұздану ықтималдығын ұлғайтады.

Топырақтағы гумус мөлшері 1,69 пайыздан 3,64 пайызға дейін өзгеріп, органикалық заттардың орташа деңгейін көрсетеді.

Хлоридті-сульфатты тұздану натрий мен кальций тұздарының басым болуын білдіреді, олар өсімдіктерге зиян келтіріп, топырақтың су өткізгіштігін төмендетуі мүмкін. Жалпы алғанда, зерттелген учаскелердегі топырақтар шамадан тыс тұзданғандар категориясына жатады. Басым тұздану түрі — хлоридті-сульфатты.

4.2.2 Физикалық және химиялық ыдырау

Ыдырау процестері тау жыныстарының құрылымы мен қасиеттерінің өзгеруінде маңызды рөл атқарады. Табиғи орналасу жағдайында ыдырау олардың беріктігін төмендетіп, су өткізгіштігін арттырады. Территорияда негізінен физикалық ыдырау басым, ол температура өзгерісі мен судың әртүрлі күйінде (сұйық, мұз, бу) әсерінен туындайды. Осы процесс нәтижесінде тау жыныстары механикалық түрде бұзылып, ірі сынықтарға, ұсақ сынық материалдарға, сазды сазбалшықтарға және дресваға айналады (Б қосымшасы Б.4.4-суретте көрсетілген). Вулканогендік жыныстарда бағаналық бөліністер байқалса, құмтас ыдырағанда плиткалы бөліністер, граниттерде матрац тәрізді бөліністер тән. Ыдырау өнімдері беткейлерде және олардың табандарында үгілу түрінде жиналады. Континенталды климат жағдайында мұндай процестер ұсақтаулы ыдырау өнімдерінің жиналуына әкеліп, олар уақыт өте келе топырақ қабаттарын түзеді немесе жаңа қабаттардың негізі ретінде қызмет етеді, атап айтқанда, ұзақ уақыт жел және физикалық ыдырау нәтижесінде қалыптасатын лёсс түйіршікті шанды жыныстар (Б қосымшасы Б.4.5-суретте көрсетілген).

Химиялық ыдырау көбінесе су эрозиясының әсерінен көрініс табады, яғни таулы жыныстардың жағалаудағы аймақтарының мезгіл-мезгіл су басуы кезінде тұздардың шығуы процесі жүреді (Б қосымшасы Б.4.6-суретте көрсетілген).

5 Экономикалық сипаттама нәтижелері

Жұмыстың мақсаты: Жер асты суларының гидрогеологиялық қосымша зерттеулері мен инженерлік-геологиялық зерттеулерді 1:200000 масштабта орындауға арналған жобалық-сметалық құжаттаманы (ЖСК/ПСД) дайындау, заманауи гидрогеологиялық карта жасау мақсатында, жоғары ақпараттық деңгеймен қамтамасыз ету үшін.

Нысан бойынша жобаның есептік бөлігі: "М-43-III (Павлодар облысы, 5132 шаршы км) парағының 1:200000 масштабындағы инженерлік - геологиялық зерттеулермен, гидрогеологиялық қайта зерттеу" және смета 98 880 056 (тоқсан сегіз миллион сегіз жүз сексен мың елу алты) теңге сомасында бекітуге ұсынылады. (В қосымшасы В.5-суретте көрсетілген).

ҚОРЫТЫНДЫ

М-43-III парағы аумағында жүргізілген кешенді зерттеулердің нәтижесінде табиғи-географиялық жағдайлар – әсіресе климат пен жер бедері – жерасты суларының қалыптасуына елеулі әсер ететіні анықталды. Маусымдық температура айырмашылықтары айқын байқалатын қалыпты континенттік климат атмосфералық жауын-шашынның инфильтрациясын қамтамасыз етіп, жерасты сулы горизонттарының маусымдық толығуына ықпал етеді. Аласа және орта таулы бедер табиғи суағымдарды төмен жатқан бөліктерге бағыттап, жерасты суларының жиналуына қолайлы жағдай жасайды және олардың қорлық әлеуетін арттырады.

Бұған дейінгі гидрогеологиялық және инженерлік зерттеулерге жүргізілген талдау сулы горизонттардың негізгі параметрлерін анықтап, олардың суға қанығу дәрежесін және химиялық құрамын бағалауға мүмкіндік берді. Жиналған деректер ауызсу мен шаруашылық мақсаттағы су көздері ретінде пайдалануға жарамды аймақтарды анықтап, сонымен қатар жерасты сулары сапасына техногендік факторлардың әсер ету қауіпін көрсетті. Бұл жағдай аумақты тұрақты түрде бақылап отыру қажеттілігін туындатады.

Жобалық жұмыстар шеңберінде орындалған дала және камералдық зерттеулер, соның ішінде инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық бұрғылау, сынамалау және зертханалық талдау, зерттеліп отырған аумақтың геологиялық құрылымы мен гидрогеологиялық жағдайын егжей-тегжейлі сипаттауға мүмкіндік берді. 100 метр тереңдікке дейін жүргізілген бұрғылау жұмыстары мен тәжірибелік су тарту нәтижелері жерасты суларының қоры мен сапасы туралы нақты ақпарат беріп, оларды әрі қарай пайдалануға негіз қалыптастырды.

Аумақтың геологиялық құрылымы негізінен жанартаутекті-шөгінді жыныстармен сипатталады, бұл олардың жоғарғы қабаттарында су фильтрациясы мен жинақталуы үшін қолайлы жағдай жасайды. Тереңірек жатқан сулы горизонттар төменгі су беру қабілетіне ие, бұл олардың сүзу және су өткізгіш қасиеттерін анықтап, су қабылдау нысандарын орналастыру мен су сапасын бақылауда ескерілуі қажет.

Геоморфологиялық процестер – соның ішінде өзен аңғарларының шеткі және түптік эрозиясы – жауын-шашын мен ағын сулардың аумақ бойынша біркелкі таралмауына алып келеді. Бұл жерасты сулы горизонттарының қанығуына әсер етіп, ұзақ мерзімді перспективада гидрогеологиялық жағдайларды өзгертуі мүмкін. Сондықтан мұндай өзгерістер жер пайдалану мен құрылыс нысандарын жобалауда ескерілуі тиіс.

Зерттеу нәтижелері бірнеше сулы горизонттардың бар екенін көрсетті, олардың әрқайсысы су беру және фильтрациялық сипаттамалары бойынша ерекшеленеді. Жарықшақты жыныстарда жерасты суларының жинақталуы мен қозғалысы белсенді түрде жүреді, бұл оларды шаруашылық-ауызсу мақсатында пайдалануға келешегі бар деп есептеуге мүмкіндік береді. Әсіресе аллювиалдық

шөгінділер маңызды практикалық мәнге ие, өйткені олар жергілікті су алу жүйелерін ұйымдастыруға қолайлы.

Ландшафттық-индикациялық зерттеулер табиғи және антропогендік факторлардың топырақ жамылғысы мен өсімдік қабатына әсер етіп жатқанын көрсетті. Белсенді эрозиялық және дефляциялық процестер топырақтың сапасын төмендетіп, оны ауыл шаруашылығында тиімді пайдалануға кедергі келтіреді. Бұл жағдай топырақ құнарлылығын сақтау мақсатында мелиоративтік шаралар жүргізуді талап етеді.

Инженерлік-геологиялық жағдайлар құрамында су өткізгіштігі төмен және орташа жыныстарды қамтиды. Бұл жыныстарда жарықшақтану деңгейі жоғары, әсіресе еңіс және ұсақ қырқалы аймақтарда эрозиялық процестерге бейімділігі артқан. Сондықтан құрылыс және жобалау жұмыстары барысында бұл ерекшеліктерді міндетті түрде ескеру қажет.

Геоэкологиялық зерттеулер топырақ пен жерасты суларында кейбір химиялық элементтердің шекті рұқсат етілген концентрацияларынан (ШРК) асып түсетінін көрсетті. Атап айтқанда, кобальт, хром және марганец секілді заттардың жоғары мөлшері экологиялық қауіптің бар екенін көрсетіп, жерасты суларын техногендік ластанудан қорғау және экологиялық мониторинг жүргізу бойынша қосымша шаралар қабылдауды қажет етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Богомоллов Г.Б. Гидрогеология және инженерлік геология негіздері. «Высшая школа», 1975 ж.
- 2 Гольдштейн М.Н. Топырақтардың механикалық қасиеттері. Мәскеу, «Недра», 1973 ж.
- 3 Коломенский Н.В. Ландшафттық индикация. Минск, «Недра», 2008 ж
- 4 Островский Л.А., Островский В.Н. Эколого-геологиялық карталар әдістеме 1:200 000 - 1:100 000 масштабтағы Мәскеу, 1998 ж.
- 5 Евсеенко Р.Д., Магретова Л.И., Греков А.Ф. және басқа М-43-III және IV парақтарының 1:200 000 масштабтағы аумағын 1998–2001 жылдары геологиялық қайта зерттеу нәтижелері туралы есеп.
- 6 Пятова Г.А Павлодар облысы Екібастұз ауданындағы Бозшакөл мыс-порфир кен орнындағы дренаждық сулардың пайдаланылатын қорларын бағалау туралы есеп, «KOKSHETAUBURSTROY» ЖШС, 2023 ж.
- 7 Рахман В.Б. және басқалары М-43-III парағының гидрогеологиялық жағдайлары (Баянауыл түсіру-редакциялық партиясының 1965–1967 жж. жұмыстары бойынша), Шақат ст., 1967 ж.
- 8 Рязанцева Р.Н Павлодар облысындағы шаруашылық орталықтарын сумен қамтамасыз ету және жайылымдарды суландыру мақсатында гидрогеологиялық материалдарды жинақтау және талдау. Жұмыстар Павлодар гидрогеологиялық экспедициясына енгізілді. Жетекші ауылы, 1992 ж
- 9 Бубарева Н.В., Губайдулин Р.А Бозшакөл кен орны ауданының 1:50 000 масштабтағы кешенді түсіру бағдарламасы, кен орнының гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайларын қайта зерттеу, сондай-ақ жерасты суларына мониторинг жүргізу. «АзимутЭнерджи Сервисез» АҚ, Қарағанды қ.
- 10 Казретканов Д.Т Бозшакөл кен орнының гидрогеологиялық жағдайларын зерттеу нәтижелері туралы есеп (гидрогеологиялық модельдеу және әрі қарайғы зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру мақсатында), Павлодар облысы, Екібастұз қ., 2018 ж
- 11 Ли В.Г. Бозшакөл кен орнында жүргізілген геологиялық барлау жұмыстары туралы есеп. Павлодар облысы, Бозшакөл, 1949ж
- 12 ГОСТ 11.105.97 – Инженерлік-геологиялық ізденістер
- 13 1:200 000 масштабтағы топтық гидрогеологиялық түсіру жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. КСРО Геология министрлігі (МИНГЕО СССР), 1981 ж
- 14 Адамның қарқынды ықпалына ұшыраған аудандарда қоршаған ортаны кешенді зерттеу және ластануын бағалау бойынша әдістемелік ұсынымдар. ҚР ПР 52.5.06-03. Астана, 2003 ж
- 15 ГОСТ 25100-2011 – Топырақтар. Классификация
- 16 Мелиорациялық құрылыстар жобаларын және арнайы карталарды жасау үшін топырақ-мелиорациялық негіздеме дайындау жөніндегі басшылық. Мәскеу, 1973 ж
- 17 ГОСТ 17.4.1.02-83 – Қауіпті заттар кластары

18 1:200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық түсірілім бойынша әдістемелік нұсқаулық. КСРО Геология министрлігі, 1978 ж.

19 Қазақстан Республикасының мемлекеттік гидрогеологиялық картасын 1:200 000 масштабта құрастыру және баспаға дайындау жөніндегі нұсқаулық. 2006 ж.

20 Қазақстан Республикасы Мемлекеттік геологиялық картасының парақтарын құрастыру және баспаға дайындау жөніндегі нұсқаулық, 1:200 000 масштаб. 2002 ж.

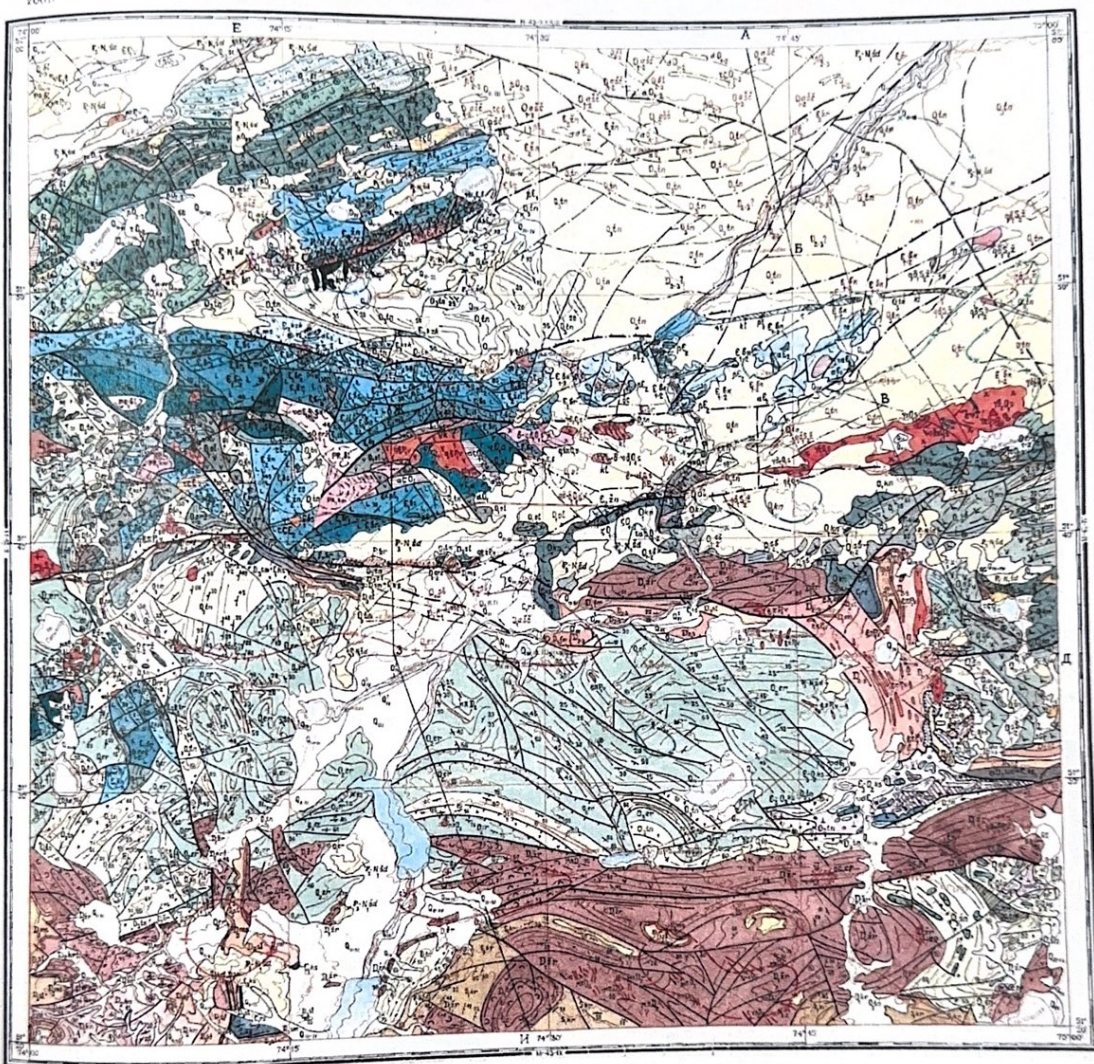
21 ГОСТ 21-302-96 Шартты графикалық белгілер

22 1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км. Широкова Е.Д., Широкий П.Г.

А қосымшасы

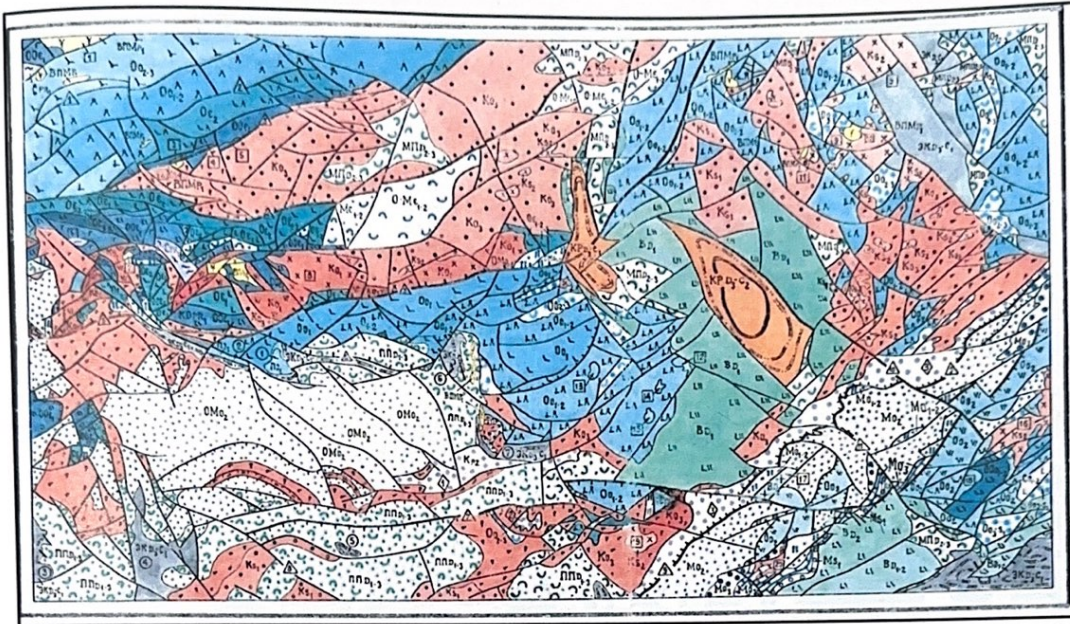
Масштаб 1 200 000
М-43-III (шидерты)

приложение 1



А.3.2 - сурет – Геологиялық карта парағы М-43-III геологиялық картасы

А қосымшасының жалғасы



[11 Интрузивті және вулканоплутондық массивтер және олардың саны

1-Торай, 2-Обалинский, 3-Оңтүстік-Бозшакөл, 4-Бозша-Сольский, 5-Мысорский, 6-Темірастауский, 7-Құлбайский, 8-Ағайский, 9-Қарасорский, 10-Приозерный, 11-Ақтөбе, 12-Жұмыстауский, 13-Қарағандыөзекский, 14-Таттыкөлский, 15-Аймандай, 16-Ушкөлский, 17-Буровой, 18-Майқайыңский, 19-Батыс-Жиландық, 20-Оңтүстік-Қарасор

φ Офиолит жабындары

1-Майсор, 2-Құлболдинский, 3-Ангренсорский

1 Біріктірілген құрылымдар (формалар)

1-Сарытөбі, 2-Байғатөбі, 4-Молдинская, 5-3-Жамаңадырская, Сарықамыс, 6-Қантай, 7-Майсур

А Бұзушылықтар

1-Жауымбай, 2-Ашыкөл, 3-Мысор, 5-Бозшакөл, 6-4-Жаңғабыл-Аққұдық, 7-Мысор Төрат, 8-Қараайғыр, 9-Майқайың-Екібастұз, (Ангренсор) 10-Дөңге 10-Дөңгелексор, 11-Ангренсор.

Бұзушылықтар

Негізгі

Көмелетке толмаған

Тартулар

Сбросы, взбросы

сызықшалар ақаулық жазықтықтың құлау бағытын көрсетеді

Ауысымдар

Аллохтонды тақталардың қалдықтары

Қатпарлы кешендердің шекаралары, түзілімдер, түзілімдер топтары

А.3.3 - сурет – Тектоникалық сызба

А қосымшасының жалғасы

Кесте А.3.1 – 2017–18жылдары жүргізілген тәжірибелік зерттеу жұмыстарының нәтижелері.

№ ұңғ	Су сыйғы- зушы жын-ң гео-қ индекс	Ұңғы- ма терең дігі, м	Судың пайда болу тереңдігі, м	Су- лы го- ри- зонт- тың қа- лың- дық	Су тарту бойынша деректер					Мине- ралды- лығы г/л
					Стати- калық деңгей	Дина- мика-қ деңгей, м	Тере ндігі, м	Дебит, л/с	Менші кті дебит, л/с-м	
1	Є2-О1	98	24	74	25,65	28,06	2,41	1,2	0,50	2,3
2	Є3-О2	91	38	53	36,58	37,54	0,96	3,0	3,13	2,44
2b	О2ер	97	46	51	30,91	80,78	49,9	0,3	0,01	3,4
3	Є3-О1	136	26	110	27,21	67,3	40,1	2,4	0,06	3,2
4	О2ер	70	48	22	33,93	35,38	1,45	3,3	2,28	7,34
5	О2ер	131	38	93	27,28	58,47	31,2	0,8	0,03	2,5
7	Є1-2	117	46	71	34,22	37,47	3,23	3,0	0,93	6,06
9	Є1-2	120	55	65	15,27	57,52	42,3	1,0	0,02	5,82
11	Є1-2	157	36	121	21,35	30,36	9,01	3,2	0,36	5,83
12	Є1-2	150	35	115	12,97	54,23	41,3	2,5	0,06	6,54
15	Є1-2	151	32	119	18,98	27,43	8,45	4,3	0,51	5,93

А қосымшасының жалғасы

Кесте А.3.2 – 2020–2021 жылдары жүргізілген тәжірибелік жұмыстардың нәтижелері

№ ұңғыма	Ұң- ғы- ма те- рең- дігі м	Тәжірибе- лік жұмыс түрі	Стати- калық деңгей м	Төмен деуі,м	Дебит, л/с	Менш. дебит, л/с-м	Су өткізгіштік коэффициентін анықтау әдістері, м²/сут		Минералды лығы г/л
							КМ=130q	графо- аналити калық	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H-16	150	сынамалы	37,6	85,06	0,18	0,002			3,3
H-17	100	сынамалы	26,02	49,61	0,25	0,005			5,6
H-18	100	сынамалы тәжірибе- лі	24,9 23,7	46,4 25,15	4,0 4,0	0,086 0,159	20,7	44,27	10,2
H-19A	100	сынамалы тәжірибе- лі	35,9 35,65	7,77 4,24	14,0 11,0	1,8 2,59	336,7*	579,74*	6,2
H-20	100	сынамалы	40,55	44,27	1,5	0,034			11,8
H-21	100	сынамалы	б/в						
H-22B	100	сынамалы	35,1	46,26	0,66	0,014			6,2
H-23A	100	сынамалы тәжірибелі	36,13 37,4	33,66 21,39	1,4 2,3	0,042 0,108	14,0	14,55	6,7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H-24A	100	сынамалы тәжіриб.	27,3 24,4	17,44 28,19	7,0 6,8	0,401 0,241	31,3	80,64	7,0
H-25	100	сынамалы	24,28	54,4	0,35	0,006			10,8
H-26	100	сынамалы	30,31	49,97	0,3	0,006			4,4
H-27	100	тәжіриб.	54,13	3,22	4,6	1,429	185,8	88,54	10,1
H-28	100	сынамалы тәжіриб.	43,1 43,8	23,72 25,98	2,6 5,4	0,11 0,207	26,9	85,38	5,6
H-29A	100	сынамалы	36,5	33,04	0,96	0,029			4,3
H-30	100	сынамалы тәжіриб.	37,01 35,87	31,78 21,47	4,0 4,0	0,126 0,186	24,18	17,86	5,8
H-31C	100	сынамалы	38,1	57,88	0,06	0,001			3,2
H-32	50	сынамалы	18,65	8,08	0,91	0,11			6,9
H-33	50	сынамалы	6,34	4,57	0,92	0,2			6,7
H-34	50	сынамалы	2,95	3,19	0,97	0,3			4,2
H-35	50	сынамалы	9,85	5,81	1,0	0,18			1,9
H-36	100	сынамалы тәжірибе- лі	11,5 11,6	49,59 27,79	8,0 7,5	0,161 0,252	32,76	25,15	5,7
Орта		тәжірибе- лі	ұңғымасыз H-19A				48	51	

Б қосымшасы

Кесте Б.4.1 – Байланысқан топырақтардың негізгі физикалық қасиеттерінің орташа мәндері

Стратиграфический индекс	Грунт атаулары	Ылғалдылық, %			Ілімділік саны (пластичность)	Ағындылық көрсеткіші, б.б (текучесть)	Тығыздық, г/см ³		Кеуектілік коэффициент	Толықылғалсығымдылық, б.б	Су қаңғы мөлшері б.б
		жеткізілген	шекарада				топырақ	топырақ бөлшектері			
			ағым	жайылу (раскачивания)							
aQII-IV	тозанды құмдақ	8,9	17,5	12,1	5,4	14,2	2,71	2,09	1,45	0,54	1,0
	ауыр тозанды саздақ	26	45,2	29,8	15,4	-0,3	1,96	2,72	0,74	0,27	0,94
dpQII-IV	қиыршықты құмдақ	6,5	17,7	12,5	5,2	-1,2	1,83	2,65	0,54	0,20	0,32
	жеңіл малтатасты саздақ	6,3	26,3	18,4	7,9	-1,6	1,44	2,71	1,0	0,16	0,47
	жеңіл тозанды саздақ	5,7	24,8	16,1	8,7	-1,6	1,55	2,64	0,81	0,16	0,47
P ₃ -N ₁	жеңіл тозанды саз	21	50,6	28,8	21,8/	0,27	1,41	2,6	1,31	0,37	0,79
	ауыр саздақ	14	36,8	22,9	13,9	-0,5	1,59	2,65	1,0	0,2	0,75
	жеңіл тозанды саздақ	6,8	27,4	18,6	8,8	1,06	1,48	2,74	1,0	0,21	0,59

Б қосымшасының жалғасы

Кесте Б.4.2 – Байланыспаған топырақтардың негізгі физикалық қасиеттерінің орташа мәндері

Стратиграфикалық индекс	Грунт атауы	Гранулометрикалық құрам, %									Су өткізу %	Сүзілу коэффициенті, м/сут
		Түйіршік мөлшері, мм										
		>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1			
		3	4	5	6	7	8	9	10	14		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14	15	
aQII-IV	қиыршықты топырақ,	24	29	19	6,4	3,7	4,0	5,8	10	27	8,0	
	қиыршықты құм		12	25	8,6	8,8	6,7	9,9	29	11	5,0	
dpQII-IV	ұсақ тасты топырақ	69	18	7,1	1,2	1,2	0,5	0,4	2,0	-	-	
	ұсақ тасты топырақ	18	23	27	7,0	5,9	4,3	5,0	16	16	3,7	
	ұсақ тасты топырақ	4,2	48	34	5,8	4,3	1,5	1,0	1,8	13	15	
	ұсақ тасты құм	2,9	22	26	8,8	11	7,0	5,0	17	18	12	
	орта құм	-	3,8	8,1	9,2	27	19	22	13	28	8,6	
P3-N1	қиыршықты топырақ	25	17	22	7,7	9,5	6,8	4,2	8,5	18	10	
	қиыршықты құм	15	11	17	14	30	6,2	0,9	4,8	41	36	
	ірі құм	-	0,5	5,7	9,3	41	25	3,2	15	25	0,7	
	ұсақ құм		3,7	2,9	2,0	8,9	28	29	26	16	9,6	
	тозаңды құм		2,0	11	7,7	12	14	25	28	2,1	1,3	
MZ	қиыршықты құм	1,0	15	31	10	14	8,6	4,1	16	20	22	
	малтатасты топырақ	5,0	35	28	7,8	6,7	3,1	1,8	13	4,3	26	

Б қосымшасының жалғасы

Кесте Б.4.3 – Қатты жыныстардың физикалық және физика-механикалық қасиеттерінің орташа көрсеткіштері

Стратиграфикалық индекс	Грунт атауы	Орта (көлемдік) тығыздық, г/см ³	Бөлшектердің тығыздығы, г/см ³	Су сіңіруі, %	Кеуектілік, %	Сығылу беріктігінің шегі R _{сж сух.} МПа	Созылу беріктігінің шегі R _{рас сух.} МПа	Пуассон коэффициенті, ν	Юнг модуль, Е, ГПа
D ₃ -C ₁	Песчаник	2,69	2,71	0,24	0,7	66,03	7,16	0,24	63,48
D ₂₋₃	Песчаник	2,71	2,72	0,12	0,5	100,06	9,4	0,21	95,39
D ₂₋₃	Порфирит	2,72	2,73	0,15	0,55	104,7	10,1	0,21	97,7
O ₁ -S ₁	Песчаник	2,70	2,73	0,26	0,97	89,7	8,8	0,22	84,0
O ₁₋₃	Андезит	2,72	2,73	0,22	0,05	83,7	8,3	0,23	79,54
Є ₃ -O ₂	Песчаник	2,70	2,71	0,19	0,8	100,0	10,4	0,21	91,8
Є ₃ -O ₂	Порфирит	2,73	2,74	0,17	0,6	80,98	8,0	0,23	76,2
Є ₁₋₂	Порфирит	2,70	2,72	0,16	0,68	99,8	10,2	0,21	90,95
$\gamma\delta O_{1s}$	Гранодиорит	2,73	2,75	0,11	0,70	87,6	8,7	0,22	84,14

Б қосымшасының жалғасы



Б.4.1 - сурет – Ащықарасу өзені



Б.4.2 - сурет – Майсор көлі жағалауы

Б қосымшасының жалғасы



Б.4.3 - сурет – Құрғаған көл ойпатының түбі

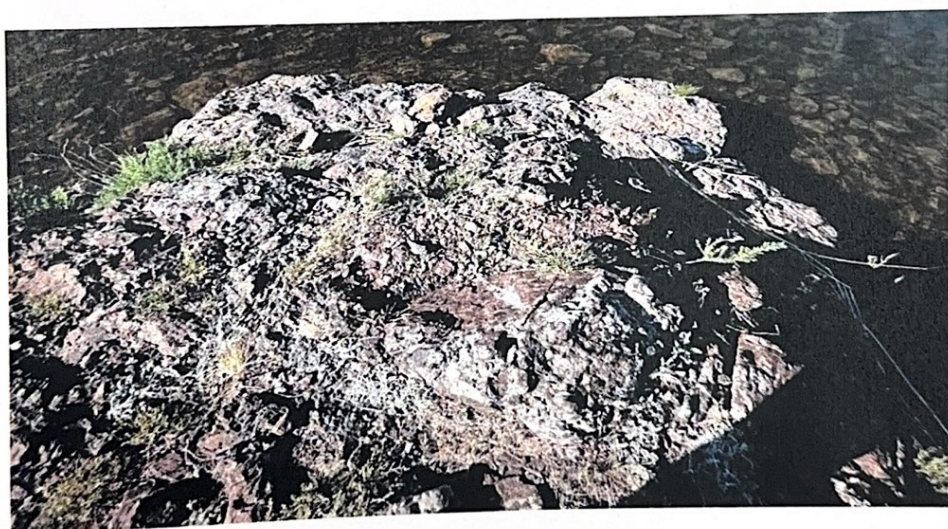


Б.4.4 - сурет – Тау жыныстарының физикалық ыдырауы

Б қосымшасының жалғасы



Б.4.5 - сурет – Лесс шөгінділерінің пайда болуы ыдырау процесінде



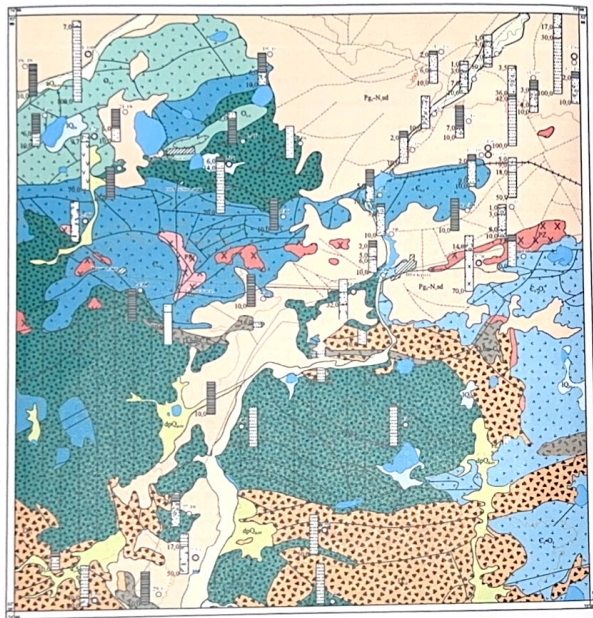
Б.4.6 - сурет – Тау жыныстарының химиялық ыдырауы

В қосымшасы

Кесте В.5 – Толық сметалық құны, теңге

№№	Жұмыстар мен шығындардың атауы	Барлығы	Өз күшімен орындалатын жұмыстар	Келісімшарт бойынша орындалатын жұмыстар
1	Геологиялық барлау жұмыстар	72590472	72590472	
2	Жұмыстар мен шығындар	9093062	9093062	
3	Өндірістік іссапарлар	363938	363938	
4	Жүктер мен персоналды тасымалдау	373412	373412	
5	Материалдарды сатып алу	185210	185210	
6	Далалық жабдықтау	4509793	450979	
7	Рецензия	300000	300000	
8	Келісімшартпен жұмыстар	6602230	6602230	
9	Барлығы	8828576	8828576	
10	НДС, 12%	10594292	1059429	
11	Смета бойынша барлығы	9888065	9888065	

ИНЖЕНЕРЛІК ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА
М-43-III
МАСШТАБ: 1:200 000



ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

1. Көз бақылау арқылы белгіленген және геологиялық картадағы белгіленген геологиялық құрылымдар.

1.1 Тастықтар мен жергілікті және өңірлік геологиялық құрылымдар.

Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Қалың		Қалың қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.
Алтынбалы		Алтынбалы қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.
Дәлелсіз		Дәлелсіз қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Жалпы белгі		Жалпы белгі қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

1.2 Тастықтар мен жергілікті және өңірлік геологиялық құрылымдар.

Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Тастықтар		Тастықтар қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Тастықтар		Тастықтар қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Тастықтар		Тастықтар қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Тастықтар		Тастықтар қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

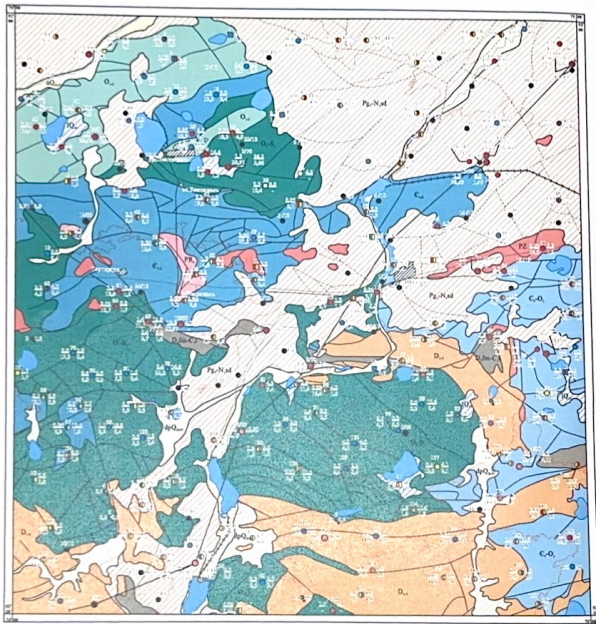
Геологиялық белгі	Символ	Сипаттамасы
Тастықтар		Тастықтар қабаттар мен қабаттар. Белгіленген қабаттар мен қабаттар.

- 1. Геологиялық құрылымдар
- 2. Геологиялық құрылымдар
- 3. Геологиялық құрылымдар
- 4. Геологиялық құрылымдар
- 5. Геологиялық құрылымдар
- 6. Геологиялық құрылымдар
- 7. Геологиялық құрылымдар
- 8. Геологиялық құрылымдар
- 9. Геологиялық құрылымдар
- 10. Геологиялық құрылымдар

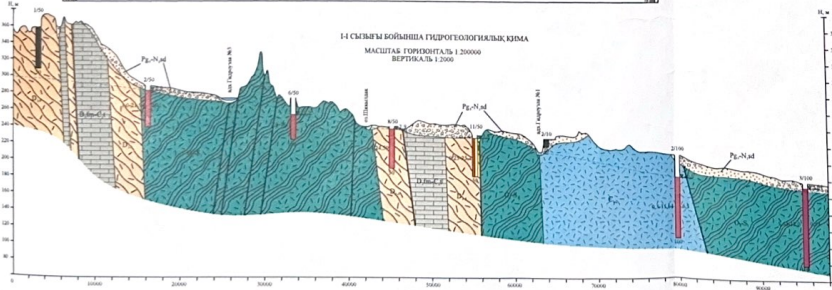
Дипломдық жұмыс-6B05202				Лит.	Масса	Масшт.
Қысқарты	Аты-жөні	Қолы	Жүні	1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км.		
Қаб. менгер	Ахметжанов Е.С.			1: 200 000 Масшт.		
Жетекші	Ахметжанов М.М.			Бет		
Студент	Құттығова С.					
Рецензент	Әбішев Ж.					
Н. бақылау	Құттығова Э.М.					

Қ.И.Сатпаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра ГИЖМТ

МАСШТАБ 1:200 000



МАСШТАБ ГОРИЗОНТАЛЬ 1:200000
ВЕРТИКАЛЬ 1:2000



ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

- [illegible]

[illegible]

Дипломдық жұмыс
Құттығожа Сымбат Қанатқызы
6B05202 – Гидрогеология және инженерлік геология

Тақырып бойынша: 1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км.

СЫН – ПІКІР

Дипломдық жұмыстың мақсаты – жерасты сулары мен инженерлік-геологиялық жағдайларды зерттеу арқылы құрылыс нысандарын жобалауға арналған ғылыми-негізделген ұсыныстар әзірлеу. Жұмыс нәтижелері инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларды интеграциялай отырып, Павлодар аймағындағы құрылыс жұмыстарын ғылыми негізде жобалауға мүмкіндік береді. Жер асты суларының құрылысқа әсерін бағалау арқылы қауіпсіздік шараларын ескеріп, инфрақұрылымға бейімделген шешімдер ұсынылған. Бұл зерттеу нәтижелері құрылыс, геология және табиғи ресурстарды басқару салаларында қолдануға лайық.

Жұмысқа ескерту

Қорытындыны толықтыру керек. Мақсаты нақты тұжырымдалған, бірақ зерттеу міндеттері жеке тармақтармен нақты көрсетілмеген. Сандық және кестелік деректер: Жерасты суларының деңгейі, минералдану мөлшері, фильтрациялық көрсеткіштер және таужыныстар қасиеттеріне қатысты нақты сандық деректер жұмыста кеңірек берілсе, зерттеу құндылығы арта түседі. Карталардың және қималардың сипаттамасы берілгенмен, олардың мазмұнына қысқаша түсіндірме немесе сараптама қосылмаған.

Жұмысты бағалау

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University – нің «Гидрогеология және инженерлік геология» мамандығы бойынша түлегі Құттығожа Сымбат Қанатқызы аталғыш мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, ал дипломдық жұмыс 93 бағалауға болады деп санаймын.

Рецензент

Доктор Р.Н. Жертана меңгерушісі.



Оңласынов Ж

2025 ж.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс бойынша
(жұмыс түрінің атауы)
Құттығожа Сымбат Қанатқызы
(Білім алушының Т. А. Ә.)
6B05202 — «Гидрогеология және инженерлік геология»
(Шифр және ББ атауы)

Тақырып: 1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен
гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км

Құттығожа Сымбат Қанатқызының дипломдық жұмысы Павлодар облысы аумағындағы М-43-III картографиялық парағында инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларды жалпы сипаттауға арналған.

Жұмыста зерттелген аймақтың геологиялық және гидрогеологиялық ерекшеліктері, табиғи жағдайлары, жерасты суларының таралуы мен қалыптасуы химиялық құрамы қарастырылған. Сонымен қатар, инженерлік-геологиялық процестер мен жер бедері сипатталып, аймақтың даму ерекшеліктері баяндалған. Тау жыныстары үлгілерінен грунтың физика-механикалық сипаттамалары сарапталды.

Білім алушы жұмыс барысында өз бетімен ізденуге тырысты, тақырыпты түсінуге жауапкершілікпен қарады. Жинақталған мәліметтерді жүйелеп және әдебиеттерге сүйеніп, инженерлік тұрғыда мазмұнды жұмыс ұсынды.

Жұмыс құрылымы мен мазмұны талаптарға сай келеді. Қойылған мақсатты жеткілікті деңгейде ашуға тырысқан. Студент өзін тиянақты және жауапты білім алушы маман ретінде көрсетті. Жұмыс толық жүзеге асырылды және жақсы бағаға лайық деп есептеймін.

Далалалық жұмыстар: гидрогеологиялық маршрут, жер асты, және жер үстіндегі сулардан сынамалар алу, шығындарды өлшеу жұмыстары жүргізілді. Инженерлік геологиялық маршрут: инженерлік геологиялық процестерді сипаттау.

Тау кен жұмыстары: су құю тәжірибесі, бұрғылау жұмыстары арқылы таужыныстарынан сынамалар алу жұмыстарын талдау және сынамалардың зертханалық нәтижелерін талдау арқылы жүргізілген. Яғни, олардың нәтижелері талдау арқылы, және аймақты қашықтықтан зондылау деректерін жүргізе отырып инженерлік геологиялық, гидрогеологиялық картаны қайта құрастырды.

Ғылыми жетекші

М.Т.Н. Аға ДҚНТУШ.
(лауазымы, оқу дәрежесі, атағы)

Автоматова В.В.
(қолы)

«05» 06 2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Құттығожа С.Қ.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км»

Научный руководитель: Медетхан Заппаров

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 64

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

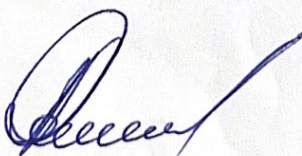
☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

2025-05-29

Дата



Заведующий кафедрой

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Құттығожа С.Қ.

Тақырыбы: «1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км»

Жетекшісі: Медетхан Заппаров

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0.5

Әріптерді ауыстыру: 64

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

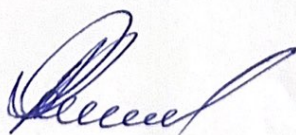
☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

2025-05-29

Күні



Кафедра меңгерушісі

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Құттығожа С.Қ.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км»

Научный руководитель: Медетхан Запбаров

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 64

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

2025-05-29

Дата

Еркежан Мақабіл

проверяющий эксперт

Отчет подобия

Метаданные

Название организации

Satbayev University

Название

«1: 200 000 масштабтағы инженерлік-геологиялық зерттеулермен гидрогеологиялық қосымша зерттеу парақ М-43-III (Павлодар облысы) 5132 ш.км»

Автор

Научный руководитель / Эксперт

Құттығожа С.Қ.Медетхан Заппаров

Подразделение

ИГиНГД

Объем найденных подобиий

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках. Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.

25
Длина фразы для коэффициента подобия 29414
Количество слов75039
Количество символов

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		64
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		0

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из базы данных RefBooks (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из домашней базы данных (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

из программы обмена базами данных (0.00 %)			■
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
из интернета (0.00 %)			■
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---