

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы

Бауыржан Айбар

Дипломдық жобаның тақырыбы:

«Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы»

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

6B07202 - «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау»

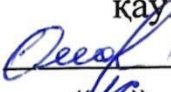
Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ГТПҚКІЖБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD,
қауым.профессоры
 А.О.Байсалова
«16» 06 2025 ж.

«Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы»
тақырыбына

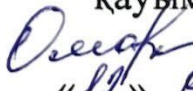
6B07202 - «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» БББ

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Орындаған
Айбар

Бауыржан

Қ.И.Сәтбаев атындағы
Геологиялық ғылымдар институтының
кшп ғылыми қызметкері, магистр
 Каримбеков Т.Қ.
«12» 06 2025 жыл

Ғылыми жетекші, PhD докторы,
ГТПҚКІЖБ кафедрасының
қауым.профессоры,
 Г.М.Омарова
«12» 06 2025 ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

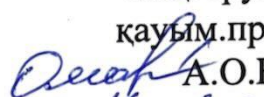
Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы

6B07202 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

БЕКІТЕМІН

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD,

қауым.профессоры

 А.О.Байсалова

«16»  2025 ж.

Дипломдық жобаны даярлауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Бауыржан Айбар

Тақырыбы: «Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы»

Университеттің №26 – П/Ө «29» қаңтар 2025 ж. бұйрығымен бекітілген

Орындаған жұмыстың өткізу мерзімі « » 202 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Өндірістік практикада жиналған сызба және жазба материалдар негізінде.

Дипломдық жұмыстың талқылауға берілген сұрақтарының тізімі:

- a) Ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы
- b) Ауданның геологиялық құрылысы
- c) Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері
- d) Кенорнын игерудің гидрогеологиялық шарттары
- e) Кенорнын игерудің геоэкологиялық шарттары
- f) Күтудегі қорларды есептеу
- g) Кенорынның геология-экономикалық бөлімі

Сызбалық материалдар тізмі (міндетті сызбаларға дәл көрсетілуі тиіс):

- a) Кенорынның орналасу картасы
- b) Кенорнынның нақты материал картасы
- c) Қорларды есептеу жоспары
- d) Геологиялық қималар

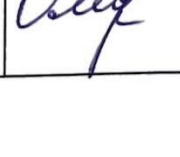
Ұсынылған негізгі әдебиеттердің 14 атауы бар.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, карастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Геологиялық тапсырма	22.04.2025ж	
Ауданның географиялық- экономикалық сипаттамасы	22.04.2025ж	
Ауданның геологиялық құрылымы	22.04.2025ж	
Жоспарланған жұмыстардың әдістемесі, түрлері мен көлемдері	22.04.2025ж	
Күтудегі қорды есептеу	22.04.2025ж	
Геологиялық барлау жұмыстарының сметасы	22.04.2025ж	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық тапсырма	Г.М.Омарова, PhD докторы, ГТПҚКІЖБ кафедрасының қауым.профессоры	12.06.2025ж	
Ауданның географиялық- экономикалық сипаттамасы	Г.М.Омарова, PhD докторы, ГТПҚКІЖБ кафедрасының қауым.профессоры	12.06.2025ж	
Ауданның геологиялық құрылымы	Г.М.Омарова, PhD докторы, ГТПҚКІЖБ кафедрасының қауым.профессоры	12.06.2025ж	
Жоспарланған жұмыстардың әдістемесі, түрлері мен көлемдері	Г.М.Омарова, PhD докторы, ГТПҚКІЖБ кафедрасының қауым.профессоры	12.06.2025ж	
Күтудегі қорды есептеу	Г.М.Омарова, PhD докторы, ГТПҚКІЖБ кафедрасының қауым.профессоры	12.06.2025ж	
Геологиялық барлау жұмыстарының	Г.М.Омарова, PhD докторы, ГТПҚКІЖБ кафедрасының қауым.профессоры	12.06.2025ж	

сметасы			
Қалып бақылаушы	Мухамедиярова Н.З., Техникалық ғылымдар магистрі	10.06.2025	

Тапсырма берілген мерзімі «11» 11. 2025ж.

Ғылыми жетекші



Г.М.Омарова

Тапсырманы қабылдаған студент



А.Бауыржан

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ

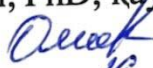
Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы

6B07202 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

БЕКІТЕМІН

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD, қауым. профессоры

 А.О.Байсалова
«16» 06 2025 ж.

Пайдалы қазба: Қорғасын, мырыш

Нысан атауы: Смена

Кездестірілген жері: Қазақстан Республикасы, Оңтүстік Қазақстан облысы,
Бәйдібек ауданы

ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ТАПСЫРМА

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Смена қорғасын-мырыш білініміндегі
барлау жұмыстарының жобасы»

Геологиялық тапсырма берудің негізі: Өндірістік практикада жиналып
әкелінген материалдар.

**1. Жұмыстардың мақсаты, нысананың кеңістіктегі шекарасы, бағалаудың
негізгі көрсеткіштері:**

Жобаның мақсаты - Смена кенорнындағы пайдалы қазбалар қорын
бағалау, өндеудің тиімді технологияларын анықтап, оны өндірістік тұрғыдан
игеруге дайындау. Жоба аясында кешенді геологиялық, геофизикалық және
бұрғылау жұмыстары, соның ішінде сынамалар алу және зертханалық талдаулар
жүргізілді.

2. Геологиялық мәселелер, оларды шешу тәтібі мен негізгі әдістері:

- а) Ауданның геологиялық құрылысы
- б) Жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау мен бағалау, ауданның
геологиялық құрылысы
- с) Графикалық материалдарды даярлау

Дипломдық жобаның ғылыми жетекшісі



Г.М.Омарова

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жоба Оңтүстік Қазақстан аумағында орналасқан Смена свинц-цинк кенорнында жүргізілген геологиялық-іздеу және бағалау жұмыстарының нәтижелеріне сүйене отырып, барлау жұмыстарын жобалауға арналған. Жобада кенорынның географиялық және геологиялық сипаттамасы, минералогиялық құрамы, зертханалық зерттеу нәтижелері мен пайдалы қазбаларды өңдеу мүмкіндіктері қарастырылған.

Жобаның негізгі мақсаты – Смена кенорнындағы пайдалы қазбалар қорын бағалау, өңдеудің тиімді технологияларын анықтап, оны өндірістік тұрғыдан игеруге дайындау. Осы мақсатқа жету үшін төмендегідей міндеттер қойылды:

- кенорынның геологиялық құрылымын зерттеу;
- минералдық құрамын анықтау;
- зертханалық сынақтар жүргізу арқылы өңдеуге жарамдылығын бағалау;
- реагенттер мен байыту әдістерінің тиімділігін салыстыру;
- барлау жұмыстары негізінде қорларды есептеу және қорытынды беру.

Аталған жұмыс студенттің геология саласындағы теориялық білімін нақты практикамен ұштастырып, болашақта өндірістік немесе ғылыми зерттеу жұмыстарын сапалы жүргізуге дайындығын арттыруға бағытталған.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект посвящён проектированию разведочных работ на свинцово-цинковом проявлении Смена, расположенном в Южно-Казахстанской области. В исследовании рассматриваются географо-экономическое положение месторождения, его геологическое строение, минералогический состав руд, результаты лабораторных анализов и возможности переработки полезных ископаемых.

Целью дипломной работы является оценка запасов месторождения Смена и определение наиболее эффективных способов переработки свинцово-цинковых руд с последующими рекомендациями по промышленному освоению объекта. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- исследовать геологическое строение участка;
- определить минеральный состав руды;
- провести лабораторные испытания и оценить пригодность руды к обогащению;
- сравнить эффективность различных методов и реагентов;
- выполнить расчет запасов и обосновать перспективность разработки.

Результаты проекта могут быть полезны в дальнейших исследованиях и на практике при проектировании добычи аналогичных месторождений. Работа способствует формированию у студента профессиональных навыков и практического мышления в сфере геологоразведки.

ANNOTATION

This diploma project is devoted to designing exploration work at the Smena lead-zinc occurrence located in South Kazakhstan. The study covers the geographic and geological characteristics of the deposit, its mineralogical composition, laboratory analysis results, and the potential for ore processing.

The primary goal of the project is to assess the ore reserves at Smena and determine optimal processing technologies, followed by recommendations for industrial development. The key tasks include:

- analyzing the geological structure of the area;
- identifying the mineral composition of the ores;
- evaluating ore beneficiation potential through laboratory testing;
- comparing the effectiveness of flotation reagents and processing methods;
- estimating reserves and making informed conclusions on development prospects.

This work provides a valuable combination of theoretical and practical skills, supporting the student's future in the geological or mining industry by applying real-world data and research techniques.

МАЗМҰНЫ

Кірісіпе	11
1 Учаскенің географиялық-экономикалық сипаттамасы	12
1.1 Учаскенің геологиялық-геофизикалық зерттелуі	13
2 Учаскенің геологиялық құрылысы	15
2.1 Стратиграфия және литология	16
2.2 Тектоника	28
2.3 Пайдалы қазбалар	30
2.4 Кенорынның генезисі	32
3 Кендердің заттық құрамы	34
4 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері	36
4.1 4.1 Топографиялық -геодезиялық жұмыстар	36
4.2 Геологиялық-Іздеу маршруттары	37
4.3 Бұрғылау жұмыстары	37
4.4 Тау-кен жұмыстары	38
4.5 Сынамалау	38
4.6 Геофизикалық әдістер	39
4.7 Кендердің зертханалық талдауы	40
4.8 Камералдық жұмыстар	40
5 Кенорнын игерудің гидрогеологиялық шарттары	42
6 Кенорнын игерудің геоэкологиялық шарттары	43
7 Күтудегі қорларды есептеу	44
7.1 Кондиция	44
7.2 Қорларды есептеу әдістемесі	45
7.3 Пайдалы қазбалар қорларының негізгі есептеуі	45
8 Кенорынның геология-экономикалық бөлімі	48
9 Геологиялық барлау жұмыстарын экономикалық тиімділігі	49
ҚОРЫТЫНДЫ	50
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	51
Қосымша А	52
Қосымша Ә	53
Қосымша Б	54

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының минералдық-шикізат базасын дамыту қазіргі кезеңде ұлттық экономиканың басым бағыттарының бірі болып табылады. Пайдалы қазбаларды игеру мен өңдеуді тиімді ұйымдастыру — индустриялық-инновациялық даму жолындағы маңызды қадам. Әсіресе түсті және сирек металдардың, оның ішінде қорғасын мен мырыштың табиғи қорларын кешенді түрде барлап, өндірістік мақсатта пайдалану — отандық металлургия саласын дамытуда айрықша орын алады.

Қорғасын-мырыш кендері еліміздің оңтүстік аймақтарында кеңінен таралған. Олардың ішінде Қаратау жотасы полиметалл кендерінің негізгі шоғыры орналасқан маңызды кенді провинция ретінде ерекшеленеді. Бұл аймақтағы көптеген кенорындарда өндірістік деңгейде игеру жұмыстары жүргізілгенімен, әлі де толық зерттелмеген, перспективалық рудалы көріністер аз емес. Солардың бірі — Смена кенорны.

Смена кенорны Түркістан облысының Байдібек ауданында, Қаратау жотасының орталық бөлігінде орналасқан. Кенорын алғаш рет XX ғасырдың бірінші жартысында ашылып, 2012–2014 жылдары ТОО «АГП Поисково-съёмочная экспедиция» мекемесі тарапынан іздеу-бағалау жұмыстары жүргізілген. Жүргізілген жұмыстар нәтижесінде кенорынның геологиялық құрылымы, рудалық денелердің орналасуы, минералогиялық құрамы және өңдеуге жарамдылығы жөнінде құнды мәліметтер алынды.

Аталған дипломдық жобаның негізгі мақсаты — Смена кенорнындағы пайдалы қазбалардың қорын бағалау, барлау жұмыстарының көлемін және әдістемесін жобалау, алынған мәліметтер негізінде кеннің технологиялық қасиеттерін анықтау және өндірістік игеруге жарамдылығын негіздеу. Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылады:

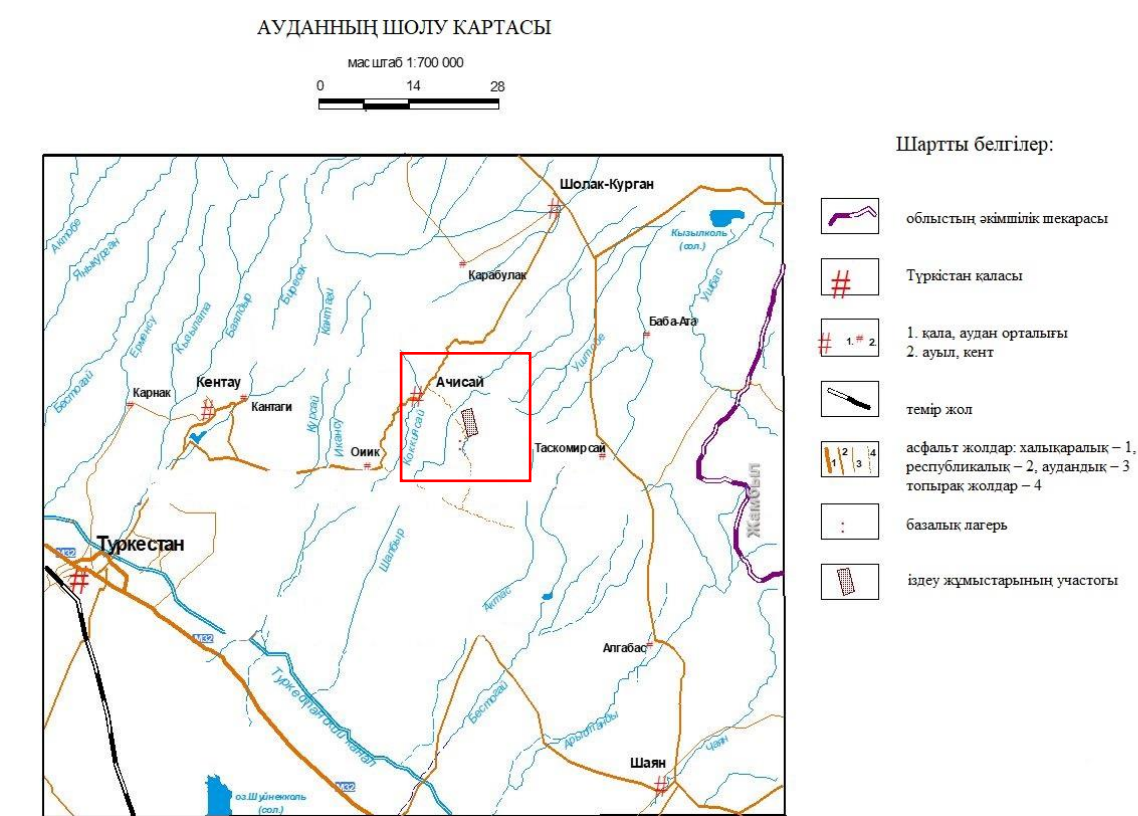
- ауданның географиялық-экономикалық және геологиялық жағдайын сипаттау;
- рудалық денелердің морфологиясы мен минералдық құрамын анықтау;
- зертханалық сынақтар негізінде кеннің обогатуға жарамдылығын бағалау;
- тиімді реагенттер мен байыту схемаларын таңдау;
- пайдалы қазбалар қорын есептеу және қорытынды жасау.

Жобада тек кенорынның геологиялық аспектілері ғана емес, сонымен қатар өңдеуге қажетті технологиялық әдістер де ескерілген. Бұл өз кезегінде нақты кенорынға бейімделген барлау жобасын ұсынуға мүмкіндік береді.

Дипломдық жұмыстың өзектілігі — еліміздегі экономикалық дамудың негізгі бағыттарының бірі болып саналатын тау-кен өндірісін жетілдіру мақсатында, нақты кенорындарға негізделген жобалық ұсыныстарды әзірлеуде. Сонымен қатар, бұл жұмыс студенттің ғылыми-зерттеу және жобалау дағдыларын дамытуға, теориялық білімін нақты практикамен ұштастыруға бағытталған маңызды тәжірибе болып табылады.

1 Ауданның географиялық - экономикалық сипаттамасы

Смена кенорны Қазақстан Республикасы Оңтүстік Қазақстан облысының Байдібек ауданы аумағындағы Боралдай тауының тау жотасының бөлігіне орналасқан. Ең жақын елді мекендерге (1000 адамнан асатын халқы бар) Шолаққорған ауылы (42 км), Ащысай ауылы (10 км), аудан орталығы Шаян ауылы (65 км), сондай-ақ Түркістан қаласы (85 км, теміржол станциясымен бірге) және Кентау қаласы (52 км) жатады. Бұл елді мекендермен кен орны I және II санаттағы автожолдар арқылы байланысады: (сурет 1) (1 кесте) [2].



Масштабы 1:700 000

Сурет 1 – Кенорынның орналасу картасы

1 кесте – Ауданның географиялық координаттары

№№ п/п	Координаттар	
	солтүстік ендік	шығыс бойлық
1	44°49'	73°44'
2	44°53'	73°44'
3	44°53'	73°46'
4	44°49'	73°46'

Кенорны аумағындағы жер бедері абсолюттік биіктіктері 900–940 м аралығында ауытқитын, төбелі суайрықтық үстірттен тұрады. Бұл үстірттің батысы мен солтүстігі Рангсай және Шілбыр өзендерінің кең аңғарларымен,

ал шығысы мен оңтүстігі Жаманқытай және Қытай өзендерінің тар, жартасты аңғарларымен шектеледі. Үстірттің кей тұстарында еңістеу беткейлер ұсақ сайлармен және уақытша сулы арналармен тілімденген. Кен орны маңындағы ең жоғарғы абсолюттік биіктік — 960 метр. Өзен аңғарларынан салыстырмалы биіктігі 200–250 м шамасында. Смена кен орнының рудалы қабаттарының жер бетінде таралуы үстірттің батыс беткейіндегі суайрықтық аймақпен шектеледі.

Гидрографиялық желі Ранғысай, Шілбыр, Қытай және Жаманқытай өзен жүйелерінен тұрады. Олар жотаның суайрықтық бөлігінен бастау алып, оңтүстік-батыс бағытта ағады. Өзендердің су деңгейінің ең жоғары көрсеткіші көктемдегі қар еру мен тасқын кезінде байқалады. Жаз және күз айларында өзен сулары тек орта ағыста ғана сақталады. Өзен аңғарлары мен уақытша ағын арналары жақын маңдағы тау беткейлерін түзейтін көмірқышқылды Таскөмір атты таужыныстардың (палеозой мен девон жасты) малта тастары мен үгінді тастары арқылы толтырылған.

Климаттық жағдайы — күрт континенттік. Маусымдық және тәуліктік температура ауытқуы өте жоғары. Жазы ыстық, қысы суық, ауа құрғақ, жауын-шашын мөлшері аз және жыл мезгілдеріне біркелкі таралмаған. Бұлттылық аз, ашық күндер көп. Жауын-шашынның негізгі бөлігі наурыз–сәуір айларына, ал ең азы шілде–тамыз айларына тиесілі. Қар жамылғысы желтоқсаннан ақпанға дейін тұрақты сақталады, ал ойпаң жерлерде қар биіктігі 1–1,5 м дейін жетеді. Ең жақын Ащысай метеостанциясының деректеріне сәйкес, орташа жылдық жауын-шашын мөлшері — 451,5 мм. Қыс кезіндегі ең төменгі температура -25°C дейін, ал жазда, шілде–тамыз айларында ең жоғары температура $+45^{\circ}\text{C}$ дейін жетеді. Көпжылдық бақылаулар бойынша орташа жылдық температура $+10,8^{\circ}\text{C}$ құрайды.

Жыл мезгіліне байланысты ауданда солтүстік-шығыс және оңтүстік-батыс бағытындағы күшті, құрғақ желдер соғады. Орташа жылдық жел жылдамдығы — 3,3–4 м/с. Белгілі бір кезеңдерде жел жылдамдығы 25 м/с артық болып, жаз-күз айларында шаңды дауылдарға, қыста борандарға себеп болады.

Топырақ жамылғысы — сұрғылт-қоңыр топырақтар, өсімдігі негізінен жусан мен далалық астық тұқымдастарынан тұрады.

Еңбек ресурстары Ащысай ауылы мен Кентау қаласында шоғырланған. Ащысай ауылының маңында бұрынғы аттас қорғасын-мырыш кен орны орналасқан. Кентау қаласында «Оңтүстік полиметалл» АҚ-ның байыту фабрикасы, ал Шымкент қаласында Шымкент қорғасын зауыты жұмыс істейді.

1.1 Бұрын жүргізілген жұмыстардың геологиялық-геофизикалық зерттелуі

Қаратау жотасының геологиялық құрылысы жөніндегі алғашқы мәліметтер 1866–1877 жылдары И.Л. Северцев, Д.М. Романовский, И.В.

Мушкетов, Р. Фрезе және А.Л. Татаринов еңбектерінде келтірілген. Аталған зерттеушілер сол кездегі ең толық сипаттамалардың бірі болып табылатын Ащысай – «Тұрлан» кенорнының сипаттамасын жасаған. XX ғасырдың басында Қаратау тауларында М.М. Бронников, В.Н. Вебер, Д.В. Наливкин зерттеу жұмыстарын жүргізген.

1983–1985 жылдары Қайнар кен алаңында Арқарлыбұлақ (1983 ж.), Болашақ (1984 ж.) рудопрооявлениялары анықталды, Талап кен орны ашылды (1984 ж.). 1:10 000 масштабтағы геологиялық карта нақтыланып, палеозой стратиграфиялық схемасы жасалды.

1985 жылы Э.Т. Турсункулов Үлкен Қаратау легі үшін стратиграфиялық схема жасап, солтүстік-батыс және орталық Қаратау үшін біртұтас жүйе ұсынды.

1986–1987 жылдары «Қаратаудың геологиясы мен металлогениясы» атты монография жарық көрді. Бұл еңбекте ИГН АН ҚазССР, ҚазИМС және «Оңтүстік казгеология» ПГО мамандарының еңбектері жинақталды.

1985–1988 жылдары Талап кенорнында іздеу-бағалау жұмыстары жүргізілді. 1988 жылы (В.С. Овсянников, П.М. Отрубьянников) Талап – ірі қорғасын-мырыш кен орны ретінде бекітіліп, 1986 жылдан бастап алдын ала барлау басталды, ол 1992 жылы аяқталды.

1987–1990 жылдары «Оңтүстік казгеология» стратиграфиялық партиясы фамен-турней шөгінділерінің стратиграфиялық схемасын нақтылады. Үш фациялық аймақ (Тұрлан, Шалкия, Қайнар) белгіленіп, стратиграфиялық және фауналық аумақтар (конодонттар, фораминиферлер, брахиоподтар бойынша) жасалды. Шалкия мен Талап кенорындарында конодонттардың қайта шайылған кешендері анықталды (Ю.А. Гатовский, О.Н. Насиканова, Н.Л. Шевченко, 1990 ж.).

1987–1991 жылдары Шалкия партиясы орталық Қаратауда 1:50 000 масштабтағы терең геологиялық картографияны жалғастырды.

1990 жылы А.В. Авдеев басшылығымен «Оңтүсказгеология» ПГО-да 1:1 000 000 масштабтағы Оңтүстік Қазақстанның геодинамикалық картасы жасалды, ал 2000 жылы 1:500 000 масштабтағы нұсқасы дайындалды (А.Ф. Ковалевский және т.б.). Осы негізде жаңа металлогендік карталар құрастырылды.

2001–2010 жылдары Үлкен Қаратауда 1:200 000 масштабтағы геологиялық доизучение (В.М. Бувтышкин, 2003, 2007, 2008, 2010 жж.) жүргізіліп, фамен-Таскөмір шөгінділерінің бөліну типтері бойынша біріздендірілген стратиграфиялық схема жасалды.

2 Ауданның геологиялық құрылысы

Смена кенорны орналасқан Жаманқытай рудалы алаңы Орталық Қаратаудың оңтүстік-шығыс бөлігінде, дәлірек айтқанда, Орталық Қаратау синклинийінің оңтүстік жалғасында орналасқан.

Қаратау жотасының осы бөлігінің геологиялық құрылымына (К-42-18-Б,Г; 19-А,В парақтары) кембрий, ордовик, девон, таскөмір және мезозой-кайнозой дәуірлеріне жататын әртүрлі фациялы шөгінді таужыныстар қатысады. Палеозой таужыныстары Үлкен және Кіші Қаратаудың құрылымдық-формациялық белдеулерінің құрамына кіреді. Ал альпілік құрылымдық ярус шөгінділері Сырдария құрылымдық-формациялық аймағымен және оның солтүстік шекарасын құрайтын Леонтьев грабенінің солтүстік-шығыс жиегімен шектесетін Шу-Сарысу құрылымдық-формациялық аймағымен сәйкес келеді.

Палеозой таужыныстарының негізін орта кембрий – орта ордовик жастағы Таскөмір атты қабаттар (Кіші Қаратау) және орта-кеш ордовиктегі бешарық дестесінің терригенді таужыныстары (Үлкен Қаратау) құрайды. Бұл ауданда силур мен ерте девон шөгінділері анықталмаған. Бешарық дестесінің құмтастары мен алевролиттері эрозиялық бет пен бұрыштық сәйкессіздік арқылы орта-кеш девон жастағы континенттік молласаның қызыл түсті терригенді таужыныстары — тюлькубаш дестесімен жабылады.

Одан жоғарыда кеш девон – орта таскөмір кезеңіне жататын трансгрессивті, үздіксіз теңіздік генезиске ие Таскөмір атты және аралас терригенді-Таскөмір атты литофациялардан тұратын шөгінділер бірізділігі орналасқан. Бұл шөгінділер Рандысай-Ақтас және Қатынқамал типті разрездермен сипатталады (Бувтышкин В.М., 2007, 2008 жж.) және тюлькубаш дестесінің қызыл түсті құмтастарымен түзілген орогендік кешеннің орнында пайда болған Таскөмір атты платформада шөккен. Бұл трансгрессия теңіздің пассивті континенттік жиегіне ұзақ уақыт басып кіруі нәтижесінде жүзеге асқан.

Орталық Қаратауда Рандысай-Ақтас типті шөгінділер Қарабұлақ, Яндай, Батберген және Батпақсан антиклиналдарының, сондай-ақ Ақтас, Аюсай және Есіктас синклиналдарының құрамында кездеседі. Бұл шөгінділердің төменгі бөлігінде фран ярусына жататын таяз теңіздік Таскөмір атты-терригенді корпеш дестесі жатыр. Фамен ярусы келесі литостратиграфиялық бірліктермен ұсынылған: хантагин легінің төменгі будасы, рандысай легі, сондай-ақ базальды, турлан және Шілбыр дестесі. Кеш фамен – ерте турней кезеңінде ақтас легі және Ақтас рифтік кешенінің шөгінділері қалыптасқан. Ерте-кеш турней жаста аксай, орғайлысай және аюсай дестесі, сондай-ақ Аюсай рифтік кешенінің құрылымдары жатады. Жоғарырақта ерте визей жастағы қазанбұзар дестесі және орта визей – башкирге жататын жартөбе дестесі орналасқан.

Хатынқамал типті шөгінділер Бельмазар, Терсақан, Ұйық және Шілбыр синклиналдарында, сондай-ақ Ұшайрық, Қарабұлақ және Шілбыр

антиклиналдарында анықталған. Бұл шөгінділердің негізінде фран жастағы корпеш дестесі жатыр. Фамен шөгінділері хантагин легісімен, шүкірбұлақ дестесімен, қарасай легісімен, базальды, турлан және бельмазар дестелерімен ұсынылған. Жоғары қабаттарда кеш фамен – ерте турней кезеңіне жататын балатурлан дестесі мен шүкірғанат легі, турней кезеңінің аксай және орғайлысай дестесі, ерте визей кезеңінің қазанбұзар дестесі, орта визей жастағы акуюк дестесі және орта визей – башкир аралығына жататын тегістік дестесі орналасқан.

Мезозой мен кайнозой шөгінділері триас, юра, бор және палеоген дәуірлерінің шөгінділерінен құралған. Бұл таужыныстар Сырдария ойысының шөгінді жамылғысын құрап, Леонтьев грабенін толтырып жатыр. Төрттік жүйенің шөгінділері әртүрлі генетикалық типтермен сипатталатын төрт мүшеден тұрады [Қосымша А, Ә].

2.1 Стратиграфия және литология

Аудандағы геологиялық құрылым кембрий, ордовик, девон, таскөмір, триас, юра, бор, палеоген және төрттік дәуірлерге жататын шөгінділермен сипатталады. Төменде стратиграфиялық бөлімшелерге қысқаша сипаттама берілген.

Кембрий – ордовик жүйелері (C_2-O_1k-b)

Қарашат және Байбасай қатпарларының ажыратылмаған шөгінділері (C_2-O_1k-b) ауданда, негізінен, солтүстік-шығыс бөлігінде (Кіші Қаратау СФЗ) жергілікті түрде таралған. Бұл бөлімнің кесіндісі көлденең жұқа қабатты және сәл көлбеу қабатты құрылымы бар ашық сұр, орта ірі түйіршікті пеллоид-интракластық, оолитті доломиттер мен микритті доломиттердің қабаттасуынан тұрады. Құрамында көлбеу қабатты жұқа линзалар мен «ине тәрізді» доломитті брекчиялардың қабаттары кездеседі. Қабаттың қалыңдығы 650 метрден асады.

Ордовик жүйесі

Төменгі – орта бөлімдер (O_{1-2ak})

Ақтау дестесі (O_{1-2ak}) ажыратылмаған Қарашат және Байбасай қатпарларындағы доломиттердің үстіне келісімді түрде орналасқан. Кесіндіде литокласто-қаңқалық, пеллоид-интракластық құрылымды орташа-қалың плиталы сұр және қою сұр әктастар бар. Биотурбация белгілерімен анықталған қою сұр қаңқалық әктастар жиі кездеседі. Жекелеген органогенді құрылымдар (биогермдер, биостромдар) түріндегі қалыңдығы 80 метрге дейінгі жарық сұр балдырлы әктастардың линзалары таралған. Дестенің қалыңдығы 800 метрден асады.

Ортаңғы – жоғарғы бөлімдер (O_{2-3au})

Бешарық дестесі (O_{2-3au}). Бұл ауданда Бешарық дестесі (Үлкен Қаратау СФЗ) өте шектеулі таралған. Оның жер бетіне шығуы Қарабұлақ антиклиналінің ядролық бөлігімен шектелген. Дестенің қимасы жасыл түсті полимикттік құрамдағы құмтастардан тұрады, олардың арасында жасылдау-

коңыр сұр түсті алевролиттер мен гравелиттер кездеседі. Бұл таужыныстар флиштік тізбекті құрайды және тұнбаның гравитациялық қайта шөгуімен байланысты турбидиттік және дәнді ағындармен қалыптасқан. Дестенің қалыңдығы 500 метрден асады.

Девон жүйесі (*D*)

Ортаңғы – жоғарғы бөлімдер *D*₂₋₃

Эйфель – фран ярустары

Орталық Қаратаудағы эйфель-фран кезеңінің таужыныстары Түлкібаш дестесімен ұсынылған.

Түлкібаш дестесі (*D*_{2-3tl}). Үлкен Қаратауда Түлкібаш дестесінің қызыл түсті терригендік шөгінділерімен кеш палеозой шөгінді жиналу кезеңі басталады. Бұл дестесінің тұнбалары орта-кеш ордовик дәуіріндегі Бешарық дестесінің құмтастарының үстіне стратиграфиялық және бұрыштық үйлеспеушілікпен орналасқан. Стратиграфиялық бөліктің құрамында полимикттік, сирек мономикттік конгломераттар, полимикттік гравелиттер, кварц-плагиоклазды құмтастар мен алевролиттер бар. Дестенің литологиялық құрамына байланысты үш ішкі десте ажыратылады: төменгі – конгломераттық (конгломераттар басым), ортаңғы – құмтастық (құмтастар алевролиттер мен конгломераттарға қарағанда едәуір басым), жоғарғы – алевролиттік (алевролиттер арасында құмтас және аргиллит қабаттары кездеседі). Түлкібаш дестесінің бойлық қимасы бойынша конгломераттар, құмтастар мен кейбір алевролиттердің арақатынасында елеулі өзгерістер байқалады. Конгломераттар, гравелиттер мен құмтастардың төменгі және ортаңғы ішкі дестесінің тау етегіндегі шөгінді конустардың, аллювиалды желпуіштердің және арналық фациялардың тұнбалары ретінде құрлықтық жағдайда қалыптасқан. Ал, жоғарғы ішкі дестесінің тұнбаларына келсек, оларда құрлықтық әрі таяз теңіздік шөгінділердің белгілері байқалады. Түлкібаш дестесінің қалыңдығы 750-ден 1000 метрге дейін өзгереді.

Фран ярусы (*D*_{3f})

Фран кезеңінің шөгінділері ішінде корпеш дестесінің терригенді және Таскөмір атты-терригенді таужыныстары ерекшеленеді.

Корпеш дестесі (*D*_{3kpr}). Бұл десте тюлькубаш дестесінің таужыныстарының үстінде орналасқан. Оның құрамында негізінен аргиллиттер мен алевролиттер басым, ал кварц-полевошпатты құмтастар мен сазды және доломиттелген әктастардан тұратын линзалар мен қабаттар сирек кездеседі. Түстері ашық жасыл реңкте болып келеді, сонымен қатар қызғылт-сұр, сарғыш-сұр, күлгін және малиновый түсті сазды және Таскөмір атты таужыныстар кездеседі. Аргиллиттер мен алевролиттер стратиграфиялық қимада қабатталып, көбінесе аргиллиттердің басым болуымен сипатталады. Құмтастар негізінен төменгі бөлікте алевролиттер мен аргиллиттердің арасында қабат түрінде кездеседі. Ал жоғарғы бөлікте сазды және доломиттелген әктастардың жұқа қабаттары бөлінеді. Қиманың толық аймағында дестесінің қалыңдығы 80 метрге дейін жетеді.

Фамен ярусы (*D*_{3fm})

Аталған аймақта фамен ярусының шөгінділері теңіздік Хатынкамалъ және Рандысай-Ақтас фациальдық типтерінің литофацияларымен ұсынылған (Бувтышкин В.М. 2007, 2008).

Хантагин легі (D_3hn). Бұл лег корпеш дестесінің фран кезеңіндегі таужыныстарымен келісімді түрде шектесіп жатады. Қимадағы шөгінділердің құрамы, құрылымы және түзілу жағдайларына байланысты төменгі, ортаңғы және жоғарғы қабаттарға бөлінеді.

Төменгі буда (D_3hn_1). Бұл қабат орташа плиталы, афанитті құрылымды, биотурбация іздерімен және көптеген брахиоподтар, криноидейлер мен онколиттер қалдықтарымен бай кара-сұр әктастардан тұрады. Қиманың төменгі бөлігінде 5 см дейінгі қабатшалармен марганецті мергельдер кездеседі. Бұл шөгінділер таяз теңіздік Таскөмір атты рампаның толқын әсерінен төмен орналасқан бөлігінде жиналған. Қалыңдығы 110 м.

Ортаңғы буда (D_3hn_2). Бұл қабаттың төменгі қабаттан айырмашылығы – құрамында көміртекті-сазды таужыныстардың пайда болуы. Кара-сұр немесе кара түсті мергельдер, сазды және микритті әктастардан тұрады. Қабаттың төменгі және жоғарғы бөліктерінде мергельдер, ал ортасында микритті әктастар басым. Қиманың ортасында қайта шөккен брахиоподтар, криноидейлер және мшанкалар жиі кездеседі. Бұл қабат Таскөмір атты рампа шегінде орналасқан қазаншұңқырда жиналған. Қалыңдығы 230-320 м.

Жоғарғы буда (D_3hn_3). Ортаңғы қабатпен біртіндеп шектесіп, қиманың жоғарғы бөлігін түзеді. Кара-сұр, орташа-крупноплиталы, биотурбацияланған «комковатый» әктастардан тұрады. Қиманың басталуы мен соңында микритті әктастар кездеседі. Қалыптасуы теңіз деңгейінің тұрақты кезінде Таскөмір атты рампада жүрген. Қалыңдығы 120-180 м.

Шукурбулак дестесі ($D_3\hat{u}\hat{e}\hat{a}$). Бұл десте хантагин және карасай легінің арасында орналасқан. Төменгі жағы хантагин легінің жұқа қабатты әктастарынан күрт ауысып, поликластты конгломерато-брекчиялармен жалғасады. Құрылымы жағынан басқа фамендік дестелерден айқын ерекшеленеді. Құрамында поликластты брекчиялар, аргиллиттер, алевролиттер, сирек әктастар мен құмтастар бар. Қиманың төменгі жартысын конгломерато-брекчиялар құрайды. Қалыңдығы 25-95 м. Бұл десте терең сулы, Таскөмір атты рампаның шалғай бөлігінде немесе платформа жиегіндегі беткейде теңіз деңгейінің күрт жоғарылау жағдайында қалыптасқан.

Карасай легі (D_3krs). Шукурбулак дестесінен кейін үйлесімді түрде жатып, базальды дестенің әктастарымен жабылады. Құрылымы мен шөгінді сипаттамаларына сәйкес үш қабатқа бөлінеді:

Төменгі буда (D_3krs_1). Бұл қабат шукурбулак дестесінің аргиллит, мергель және әктастарынан тұратын өтпелі қабаттан басталып, әртүрлі әктастармен жалғасады. Кара-сұр, ірі плиталы, биокласто-литокластты әктастардан, ооидты-скелеттік және биотурбацияланған әктастардан тұрады. Жоғарғы бөлігінде микритті әктастар мен мергельдер алмасып келеді. Қалыңдығы 255-270 м.

Ортаңғы қабат (D_3krs_2). Бұл қабат көміртекті мергельдерден тұрады. Қоңыр-сұр, қара түсті, плиталы құрылымды таужыныстармен сипатталады. Сирек жағдайда әктастар, аргиллиттер, алевролиттер мен құмтастар қабаттары кездеседі. Ортаңғы бөлігінде микритті әктастардың қалың қабаты (40-80 м) байқалады. Қалыңдығы 350-360 м.

Жоғарғы қабат (D_3krs_3). Хатынкамаль фациялық аймағында таралған, құрылымы латералды бағытта өзгермейді. Құрамында микритті, биотурбцияланған әктастар, сирек литокластты әктастар бар. Қиманың жоғарғы бөлігінде глинисті әктастар мен мергельдермен алмастырылатын микриттер жиі кездеседі. Қалыңдығы 75-180 м.

Рандысай легі (D_3rn). Хантагин легінің төменгі қабатының үстінде үйлесімді түрде орналасқан. Құрамында қара-сұр көміртекті мергельдер басым. Олардың арасында жұқа микритті әктастар кездеседі. Бұл әктастарда горизонтальды, градационды және массивті құрылымдар кездеседі. Қалыңдығы 1000 м дейін жетеді. Бұл лег терең теңіздік ортада, Таскөмір атты рампаның шалғай қазаншұңқырында қалыптасқан.

Жоғарғы девон – таскөмір жүйелері (D_3-C_1)

Бұл кезеңге жататын шөгінділер Рандысай-Ақтас және Хатынкамаль фациялық аймақтарында таралған фамен – ерте турней жастағы стратиграфиялық бірліктермен сипатталады.

Фамен ярусы – турней ярусы (D_3fm-C_1t)

Фамен мен турней шекарасында орналасқан стратиграфиялық бөлімдерге Балатурлан дестесі, Ақтас және Шукурғанат легтері және Ақтас рифтік кешенінің органогендік құрылымдары жатады.

Балатурлан дестесі (D_3-C_1bt). Бұл десте Бельмазар дестесінің таужыныстарының үстінде келісімді түрде орналасқан. Қиманың басым бөлігін ақ, ашық сұр және сұр түсті, орташа, сирек ірі плиталы доломиттер құрайды. Олар микритті, балдырлы (строматолитті), пеллоидты-интракластты және литокластты таужыныстармен ұсынылған. Таужыныстарда көлденең жұқа қабатты, ұсақ толқынды, толқынды қабатты және ұсақ көлбеу қабатты текстуралар жиі байқалады. Қиманың жоғарғы үштен бір бөлігінде доломиттер арасында қалыңдығы алғашқы метрлерге дейін жететін доломитті брекчия линзалары мен қабаттары кездеседі. Бұл брекчиялар сазды-Таскөмір атты матрицада байланысқан таужыныс сынықтарынан тұрады. Қалыңдығы 80-150 м аралығында өзгереді.

Шукурғанат легі ($D_3-C_1ûê$). Лег қимасында қара және ашық түсті доломиттердің алмасуы байқалады. Доломиттер микритті, пеллоидты, пеллоидты-интракластты, интракласто-литокластты, литокластты және балдырлы (строматолитті) болып келеді. Олар көлденең жұқа қабатты, толқынды, жай көлбеулі және ұсақ көлбеу қабатты текстуралармен ерекшеленеді. Сонымен қатар, сирек жағдайда қалыңдығы 1-1,5 м дейінгі ашық сұр түсті ірі плиталы толқынды қабатты строматолитті және микритті әктастар қабаттары кездеседі. Карсты генезиске тән, сыйыстырушы

таужыныстар сынықтарынан құралған брекчиялар да кездеседі. Легінің қалыңдығы 340-415 м аралығында.

Актас легі (D_3-C_1 акт). Қиманың құрамында сұр, ашық сұр ірі плиталы скелеттік әктастар бар. Олар біркамералы фораминифералар, кальцисфералар және ұсақ, шашыраған балдыр фрагменттерінен тұрады. Скелеттік түйіршіктер арасындағы кеңістіктер спаритті цементпен немесе микритті толтырғышпен толтырылған. Әктастарда сирек жағдайда брахиопод қалдықтары кездеседі. Әдетте, массивті құрылымды, бірақ кейде толқынды және көлбеу қабатты текстуралар, ripple белгісі байқалады. Қиманың орта бөлігінде строматолитті балдырлы әктастардың жеке горизонттары бар. Қиманың көп бөлігінде лег доломиттер қабатымен аяқталады, ол микритті, интракласт-пеллоидты, пеллоидты және балдырлы доломиттерден тұрады. Олардың түсі кара, кара сұр, сұр, ашық сұр және сирек ақ түсті. Доломиттерге тән текстуралар: көлденең жұқа қабатты, толқынды, көлбеу, ұсақ көлбеу, ripple белгілері мен шөгінді кебу жарықтары. Сирек жағдайда, доломиттер арасында осыған ұқсас текстуралары бар әктастар қабаттары кездеседі. Доломит қабатының негізінде, қалыңдығы 20-30 м болатын орташа обломокты конгломератты-брекчиялы линза тәрізді горизонт жиі кездеседі. Актас легінің қалыңдығы қысқарған қималарда 90 м, ал толық нұсқаларда 500 м-ден асады.

Актас рифтік кешені (rfD_3-C_1 акт). Бұл кешеннің шөгінділері базальды десте, Актас легі және олардың үстіндегі Аюсай легі мен Актас легінің жоғарғы бөлігімен келісімді түрде жатады. Латералды бағытта Актас рифтік кешенінің құрылыстары Актас легінің әртүрлі бөліктерімен жанасады. Кешен біртекті Таскөмір атты шөгінділерден құралған және простирауы бойынша біркелкі құрылымға ие. Риф құрылымдары балдырлар мен сирек криноидтерден құралған, ашық сұр түсті ірі плиталы массивті әктастардан тұрады. Скелеттік организмдер арасындағы кеңістік жұқа микритті Таскөмір атты лаймен толтырылған. Сирек жағдайда, рифтік кешеннің жоғарғы бөлігінде карсты шыққан Таскөмір атты брекчиялар кездеседі, олар вмещаушы таужыныстармен қиылысатын контактта болады. Бұл брекчиялар түрлі көлемдегі дөңгелектелмеген сынықтардан құралған, аралық кеңістік Таскөмір атты немесе сазды-Таскөмір атты матрицамен толтырылған. Актас рифтік кешенінің қалыңдығы 200-600 м аралығында.

Таскөмір жүйесі (C)

Үлкен Қаратауда Таскөмір жастағы литофациялар фамен дәуірінен бастау алған Таскөмір атты платформаның үздіксіз шөгінді тізбегінің табиғи жалғасы болып табылады. Таскөмір қимасы турней-башкир жастағы Таскөмір атты және терригенді-Таскөмір атты шөгінділермен қалыптасқан, олар Орталық Қаратаудағы барлық палеозойлық синклинальды құрылымдардың құрылымына қатысады.

Төменгі бөлім (C_1)

Орталық Қаратаудың төменгі Таскөмір шөгінділеріне турней, визей және серпухов жастары жатады.

Турней ярусы (C_{1t})

Турней бөлігіндегі қимада ерте-кеш турней жастағы Аюсай легі, Аюсай рифтік кешені, сондай-ақ Ақсай және Орғайлысай дестелері қамтылады.

Аюсай легі (C_{1as}). Аюсай легі Таскөмір атты платформаның еңісіне генетикалық және кеңістіктік жағынан байланысты тереңірек сулы Таскөмір атты, терригенді-Таскөмір атты және аз мөлшерде терригенді құрамдағы литофациялармен қалыптасқан. Бұл легте Аюсай рифтік кешенінің органогендік құрылымдары кең таралған.

Легтің қимасы құрамында: сұр түсті, орташа және ірі плиталы, ірі-орта түйіршікті биокластты, литокласт-биокластты әктастар; қою сұр, орташа плиталы, орта-ұсақ түйіршікті биокластты әктастар; қара сұр және қара түсті микритті әктастар; орташа плиталы, ұсақ-орта түйіршікті полимиктті құмтастар, сондай-ақ қою сұр және қара түсті орташа-ұсақ плиталы мергельдер мен алевролиттер бар. Зернисті әктастарда криноид қалдықтары басым, қатар брахиоподтардың қайта шөгіндіге түскен формаларының қабатты жинақталуы кездеседі. Құмтастар жеке қабаттар мен горизонттар ретінде, көміртекті таужыныс литокластары, алевролит фрагменттері, биокластар, сондай-ақ кварц және плагиоклаз түйіршіктерінен тұрады. Бұл құмтастар мен литокласт-биокластты әктастарда градациялық, массивті және көлденең қабатты текстуралар басым. Микритті әктастар, мергельдер мен алевролиттердің орташа-ұсақ плиталы түрлеріне массивті, микроградациялық және көлденең жұқа қабатты текстуралар тән. Легтің қалыңдығы 500 метрден асады.

Аюсай рифтік кешені (rfC_{1as}). Аюсай рифтік кешенінің шөгінділері осы аттас лег шөгінділерімен тығыз байланысты және олардың таралу аймағымен сәйкес келеді. Қимада терригенді-Таскөмір атты Аюсай легінің шөгінділерінде бірнеше жүздеген метрлік ірі органогендік құрылымдар бөлінеді. Олардың простирациясы жүздеген метрден бірнеше километрге дейін өзгереді. Көлденең қимада бұл құрылыстар күмбез тәрізді, жоғарғы беті дөңес, табаны тегіс болып келеді. Риф құрылымдарының қанаттарында Аюсай легінің таужыныстарымен жанау байқалады.

Риф кешені ақ, ашық сұр ірі плиталы массивті органогендік әктастармен көрінеді. Каркасты түзуші организмдер – криноидтер, мшанкалар, сирек балдырлар мен губкалар. Каркастар арасындағы кеңістік микритті (лайлы) Таскөмір атты материалмен толтырылған. Макрофаунадан – брахиоподтар, микрофаунадан – фораминифералар мен кальцисфералар кездеседі. Кейде рифтік денелердің негізінде (қалыңдығы ондаған метрге дейін) криноид фрагменттері мен глинисті-Таскөмір атты микритпен толтырылған ірі түйірлі биокластты әктастар қабаттары байқалады. Құрылымдардың қалыңдығы 200-800 м аралығында.

Ақсай дестесі (C_{1ak}). Ақсай дестесінің шөгінділері Таскөмір атты платформаның таяз су шельфтік лагунасында қалыптасқан. Олар сұр, қою сұр түсті орташа және ірі плиталы скелеттік әктастардан тұрады, арасында негізінен микритті (лайлы) және скелет фрагменттерімен қалыптасқан түйірлі

түрлері басым. Скелеттік түйіршіктер балдыр, фораминифера, детрит және макрофауна биокластарынан тұрады. Жекелеген микритті әктас қабаттарында биотурбация белгілері байқалады. Түйірлі скелеттік әктастарда әртүрлі көлбеу қабатты текстуралар мен ripple белгілері тән. Сирек болса да, дестеде көлбеу қабатты ашық сұр оолитті және литокластты әктастар қабаттары кездеседі. Дестенің жоғарғы үштен бірінде брахиоподтар, криноидтер және дара коралл қалдықтары кездеседі. Қалыңдығы 280-320 метр.

Орғайлысай дестесі (C_{1or}). Орғайлысай дестесі Ақсай дестесінің әктастарына біртіндеп ауысып жатады және Казанбузар дестесінің таужыныстарымен келісімді түрде жабылады. Дестенің төменгі шекарасы – макрофаунаның ірі қалдықтары мен кремнийлі линзалар мен жиектер кездесетін сұр және қою сұр әктастар қабаттарының пайда болуымен сипатталады. Қимада: қою сұр орташа және ірі плиталы массивті скелеттік әктастар; сұр түсті орташа, сирек ірі плиталы әртүрлі түйірлі биокластты әктастар, олардың әртүрлі көлбеу қабатты текстуралары болады. Шөгінділер құрамында брахиоподтар, криноидтер, мшанкалар, гастроподтар, дара және колониялы кораллдар, гониатиттер түріндегі әртүрлі теңіз макрофаунасының ірі қалдықтары көптеп кездеседі. Скелеттік түйіршіктер лег құрамының негізгі бөлігін құрайды, олар фораминифералар, кальцисфералар, балдырлардың ұсақ шашыранды фрагменттері, биокластар және ұсақ раковина детритінен тұрады. Қалыңдығы 500 метрге дейін жетеді.

Казанбузар дестесі (C_{1kz}). Казанбузар дестесі трансгрессивті сипатта Орғайлысай дестесінің әктастарын келісімді түрде жабады және жоғарыда орналасқан Жартобин дестесінің таужыныстарымен келісімді жанасады. Дестеге тән ерекшелік – фамен-таскөмір шөгінді тізбегіндегі басқа бірліктермен салыстырғанда терригендік материалдың мөлшерінің ерекше жоғары болуы, бұл өз кезегінде дербес қабаттардың түзілуіне жеткілікті. Десте қимасында кварцты құрамдағы құмтастар, аргиллиттер, алевролиттер, гравелиттер мен майда жұмыр тасты конгломераттар басым орын алады. Сазды және сынықты (литокластты, литокласт-биокластты) әктастардан тұратын Таскөмір атты таужыныстар әлдеқайда аз кездеседі. Әктастар мен кейбір гравелит, құмтас немесе алевролит қабаттарында брахиоподтар, криноидтер, мшанкалар, дара кораллдар мен гастроподтар түріндегі макрофаунаның ірі фрагменттері мен тұтас қалдықтарының қабатты түрде жинақталуы кездеседі. Бұл элементтердің арасындағы кеңістік құмды немесе Таскөмір атты-сазды материалмен толтырылған. Жоғарыда аталған шөгінді түрлері (қалыңдығы бірнеше ондаған метр болатын) әртүрлі таужыныстар комбинациясынан тұратын, градациялық, массивті немесе бір бағытты көлбеу қабатты құрылымдарға ие буда ретінде қалыптасады. Ұсақ түйірлі, көміртекті-сазды-кремнийлі, көміртекті-сазды-Таскөмір атты аргиллиттер, сазды әктастар және ішінара алевролиттерден тұратын қабаттарға көлденең жұқа қабатты құрылымдар, кейде массивті құрылым тән. Көміртекті-сазды-кремнийлі таужыныстарда кремнийлі губкалардың спикула қалдықтары жиі

кездеседі. Градациялық литокластты және литокласт-биокластты әктастар әдетте десте қимасының төменгі және ішінара жоғарғы бөлігінде қабаттар ретінде орналасады. Дестенің қалыңдығы 200–400 метр аралығында.

Казанбұзар дестесінің Таскөмір атты-терригендік шөгінділерінің түзілуі теңіз деңгейінің аймақтық көтерілуімен және құрлықтың үлкен бөлігінің су астына кетуімен байланысты, бұл теңіз бассейніне көп мөлшерде терригендік материалдың түсуіне себеп болған.

Ақұйық дестесі (C_{1akk}). Бұл десте Казанбұзар дестесінің таужыныстарын келісімді түрде жабады. Қимасы сұр, ашық сұр, сарғыш сұр, сирек жағдайда қою сұр орташа-ірі плиталы әктастардан тұрады, құрамында қазба макрофауна қалдықтары: ірі брахиоподтар, криноидтер, мшанкалар, дара және колониялы кораллдар жиі кездеседі. Әктастарда сирек жағдайда (қалыңдығы 20–25 см дейін) қоңыр-сұр кремнийлі алевролит қабаттары байқалады. Акуйок дестесінің әктастары әртүрлі түйірлі биокластты, биокласт-скелеттік литотиптермен, массивті және әртүрлі көлбеу қабатты құрылымдармен ұсынылған; сирек болса да, микритті, скелет түйірлері бар түрлері кездеседі. Турлан синклиналының солтүстік қанатында қимада сирек те болса (қалыңдығы 15–30 см) Таскөмір атты құрамы бар майда жұмыр тасты конгломерат қабаттары кездеседі, олардың галькалары қаптайтын таужыныстарға ұқсас әктастардан тұрады. Дестенің қалыңдығы 150–200 метр аралығында.

Төменгі – орта бөлімдер (C_{1-2})

Төменгі-орта Таскөмір да визей-башкир жастарына жататын шөгінділер бөлінеді.

Визей – башкир ярустары (C_{1-2t} - $C_{1-2bshk}$)

Тегістік дестесі (C_{1-2tg}). Акуйок дестесінің шөгінділерін келісімді түрде жабады. Төменгі шекарасы – қимада конгломерат, құмтас немесе алевролит горизонттарының пайда болуымен анықталады. Қимада орташа-ірі плиталы, әртүрлі түйірлі биокластты, ооидті, биокласт-скелеттік, биокласт-литокластты, литокластты және скелет-ооидті әктастар таралған, құрамында көптеген макрофауна қалдықтары (брахиоподтар, криноидтер, дара және колониялы кораллдар, мшанкалар), көлденең қабатты, әртүрлі көлбеу қабатты текстуралар және *girple* белгілері тән. Сирек жағдайда (қалыңдығы 2–2.5 м дейін) микриті көп скелет әктастары кездеседі, онда биотурбация белгілері байқалады. Қиманың төменгі және жоғарғы бөлігінде алғашқы құрылымдар мен органикалық қалдықтар сақталған қою сұр, сұр алмастырушы доломит қабаттары кездеседі (қалыңдығы бірнеше метрден ондаған метрге дейін). Макрофауна қалдықтары көбіне қиманың төменгі жартысында шоғырланған: қалың қабықты брахиопод раковиналары және тіршілік күйінде сақталған ірі коралл колониялары (диаметрі 1.5 м дейін). Тегістік дестесінің ерекшелігі – әртүрлі түске боялған, көлбеу қабатты, полимиктті немесе Таскөмір атты құмтастардан, алевролиттерден және майда-орташа жұмыр тасты Таскөмір атты конгломераттардан тұратын терригенді шөгінділердің болуы. Конгломерат қабаттарында әктастармен

қатар, ірі дезинтеграцияланған брахиопод пен коралл фрагменттері кездеседі. Дестенің қалыңдығы 400 метрден асады.

Жартобин дестесі (C_{1-2zt}). Бұл дестенің шөгінділері Актас синклиналының ядросын құрайды және төменде орналасқан визейлік Казанбузар дестесінің Таскөмір атты-терригенді литофацияларымен келісімді жанасады. Таужыныс құрамына қарай қимасы екі будаға бөлінеді: төменгісі – негізінен Таскөмір атты және аз мөлшерде терригенді таужыныстардан тұрады, ал жоғарғысы – тек терригенді шөгінділермен берілген.

Төменгі буданың қимасы (қалыңдығы 5–6 м дейін) конгломерато-брекчий горизонтымен басталады, ол нашар домаланған фрагменттер мен әктастар, кремнийлер, алевролиттер және мергельдерден тұратын жұмыр тастардан құралған. Оның үстінде ірі брахиоподтар, криноидтер, мшанкалар, колониялы және дара кораллдардың қалдықтары мол кездесетін ашық сұр, орташа-ірі плиталы әктастар орналасқан. Сонымен қатар, әктастар арасында (қалыңдығы 3–4 м дейін) қоңыр-сұр, күлгін, қара қошқыл кремнийлі алевролит пен аргиллит қабаттары бар. Қиманың төменгі бөлігінде (қалыңдығы 1.5–3 м) ашық сұр, орташа плиталы доломит горизонттары кездеседі. Төменгі будадағы әктастар әртүрлі түйірлі биокластты, биокласт-скелеттік, скелет-ооидті литотиптермен берілген, массивті және көлбеу қабатты құрылымдармен, сирек микритті түрлерімен сипатталады. Скелет-ооидті әктастардың кей қабаттарында ірі брахиопод раковиналарының қабатты жинақталуы байқалады. Төменгі буданың қалыңдығы 150 метр.

Жоғарғы буданың төменгі шекарасы – қимада Таскөмір атты таужыныстардың толық жоғалуымен анықталады. Жоғарғы бөлікте жасыл, күлгін, көкшіл және фиолет түсті алевролиттер, кремнийлі аргиллиттер және полимиктті ұсақ түйіршікті құмтастар кездеседі. Бұл шөгінділерге жұқа және орташа плиталы құрылым, көлденең жұқа қабатты, толқынды қабатты және әртүрлі көлбеу қабатты текстуралар тән. Сонымен қатар, шөгінділерде ұсақ *girple* белгілері кең таралған. Қиманың төменгі бөлігінде (қалыңдығы 1–2 м-ден 15 м-ге дейін) орташа жұмыр тасты конгломерат қабаттары кездеседі. Галькалар сұр, ашық сұр әктастардан, сирек алевролиттер мен «ала» түсті кремнийлі аргиллиттерден тұрады. Жоғарғы буданың қалыңдығы 100 метрден сәл асады.

Триас және юра жүйелері ($T - J$)

Жіктелмеген триас-ерте юра шөгінділері ($T-J_1$). Бұл шөгінділер жер бетіне шықпайды, мезозой-кайнозой шөгінді тізбегінің түбінде орналасып, Үлкен Қаратаудың оңтүстік-батыс беткейінің етегінде фрагментарлы түрде таралған. Олар палеозой іргетасының төбесіндегі теріс бедер пішіндерін (қазаншұңқырлар, бос кеңістіктер, депрессиялар, палеоэрозиялық аңғарлар) құрылымдық сәйкессіздікпен толтырып, юра дәуірінің шөгінділерімен келісімді түрде жабылады.

Қимасы «ала түсті», сұрғыш-қызыл, көгілдір-сұр, қоңыр саздардан, алевролиттерден және сирек полимиктті құмтастардан тұрады. Қосымша түрде боксит пен аллит горизонттары мен линзалары кездеседі, олар тек

химиялық талдау арқылы анықталады. Визуалды түрде бұл бокситтер мен аллиттер ашық сұр, ақ, қызыл, қызғылт-қоңыр немесе қою-қоңыр түстермен ерекшеленеді. Темірлі және темірсіз түрлері, бұршақ тәрізді немесе сынықты-бұршақ құрылымдар байқалады. Бұршақтар темір-глиноземді және глиноземді материалдардан тұрады, олардың үлесі 75%-ға дейін (орташа 20–40%) жетеді. Шөгінділердің түбінде, саздар мен алевролиттер арасында диаметрі 0.5 метрге дейін жететін ақшыл сұр әктастардың домаланбаған сынықтары кездеседі. Бұл шөгінділер, шамасы, кеш таскөмір – триас дәуіріндегі үгілу қыртысының пайда болу және бұзылу процестерінен шыққан пролювийлік-аллювийлік генезистегі аллохтонды шөгінділер болып табылады. Қалыңдығы 0–100 метр аралығында өзгереді.

Юра жүйесі (*J*).

Қаратаудың сипатталған бөлігінде юра жүйесі төменгі және орта бөлім шөгінділерімен ұсынылған, олар Леонтьев қазаншұңқыры аумағында таралған және жотаның оңтүстік-батыс беткейлерінде фрагментарлы таралуға ие.

Төменгі – орта бөлімдер (*J₁₋₂*)

Ерте-орта юра жасындағы шөгінділер боролдай дестесінің терригенді таужыныстарымен көрсетілген.

Боролдай дестесі (*J₁₋₂bd*). Юра қимасының негізін құрайды. Бұл шөгінділер Леонтьев депрессиясы шегінде таралған, мұнда олар палеозой дәуіріне тиесілі әртүрлі стратиграфиялық бірліктерді құрылымдық сәйкессіздікпен жабады. Қимасы конгломераттардан, құмтастардан, гравелиттерден және алевролиттерден тұрады. Таужыныстардың үгілу бетінде ашық қоңыр, ал жаңа таужыныстарда сұр немесе қара сұр түсті болады. Литологиялық құрамына қарай дестеде екі буда бөлінеді.

Төменгі буданың негізгі бөлігі майда-орташа жұмыр тасты полимиктті конгломераттардан тұрады. Аз мөлшерде (қалыңдығы 5 м дейін) орта-ірі түйірлі полимиктті құмтастар, сирек көмір линзалары, жасылдау-сұр түсті гравелит және алевролит қабаттары кездеседі. Конгломераттардың қиыршық материалдары – жақсы домаланған әктастар (басым), кварц, кремнийлі таужыныстар, алевролиттер мен тақтатастар. Кейде интрузивті және эффузивті таужыныстардың галькалары да кездеседі. Галькалардың өлшемі әдетте 10 см-ден аспайды. Цементі – орта-ірі түйірлі полимиктті құмды материал.

Жоғарғы будада сұр, орта түйірлі полимиктті құмтастар мен сұр немесе көгілдір-сұр түсті алевролиттер таралған. Ерекше белгісі – көмірлі алевролит пен көмір линзалары мен қабаттары (қалыңдығы 0.5–20 см). Құмтастар мен алевролиттер жеке қабаттар (қалыңдығы 0.5–5 м) немесе жиі алмасып отыратын буда түрінде кездеседі. Мұндағы құмтас қабаттарының қалыңдығы 20 см-ге дейін, ал алевролиттер – 5–10 см. Боролдай дестесінің қалыңдығы 400–800 метр аралығында.

Бор жүйесі (*K*)

Жоғарғы бөлім (*K₁*)

Кеш бор жастағы түзілімдер сеноман және турон ярустарының, сондай-ақ сенон үстінгі ярусының жіктелмеген шөгінділерімен көрсетілген. Олар Үлкен Қаратаудың оңтүстік-батыс етектерінде кең таралған.

Шаштюбин, Атабай және Шоқтас дестелерінің жіктелмеген шөгінділері (K_{2ss-sk}). Қимада басым орналасатын таужыныстар – әлсіз тығыздалған қызғылт-қоңыр түсті саздар, құрамында нашар домаланған алевролит, құмтас, Таскөмір ат, кремний және кварц сынықтары көп. Саздар арасында глиноземді цементпен байланысқан қызғылт-сұр полимиктті құмтастар мен алевролит линзалары мен қабаттары кездеседі. Қиманың табанында құрамында кремнийлі таужыныстар немесе полимиктті гравелит галькалары бар майда-орташа жұмыр тасты конгломерат горизонты бөлінеді. Шөгінділердің қалыңдығы 120 метрге дейін жетеді.

Шаштюбин, Атабай және Шоқтас дестелерінің жіктелмеген шөгінділері (K_{2at-sk}). Бұл шөгінділер қызыл-қоңыр, «ала түсті» полимиктті құмтастардан, алевролиттерден, алевроқұмтастардан және сирек жағдайда саздардан тұрады. Құмтас пен алевроқұмтастарда көлбеу және көлденең жұқа қабатты құрылымдар байқалса, алевролиттерде – ұсақ көлбеу қабаттар кездеседі. Қалыңдығы 40–110 метр аралығында өзгереді.

Сенон үстінгі ярусы (K_{2sn}).

Сенон үстінгі ярусының шөгінділері Қотырбұлақ дестесінің түзілімдерімен берілген.

Қотырбұлақ дестесі (K_{2kt}). Бұл десте сарылау-сұр түсті, майда-орта түйірлі кварцты және кварц-слюдалы құмдар мен сол құрамдағы әлсіз тығыздалған құмтастардан тұрады. Олар бағытталған көлбеу қабатты ірі сериялардан құралған қабаттар (қалыңдығы 10–15 м дейін) түзеді. Сонымен қатар, дестеде жасылдау-сұр, қызғылт-сұр, «ала түсті» саздар мен гравелит линзалары мен қабаттары кездеседі. Кейде кремнийлі таужыныстар мен кварц галькалары бар әктастар қабаттары кездеседі. Құмтастарда әртүрлі таужыныстардың галькалары, омыртқалы жануарлардың сүйек сынықтары, кремнийленген ағаш фрагменттері және қосжақтаулы моллюскалардың қабық сынықтары жиі кездеседі. Қотырбұлақ дестесінің қалыңдығы 100–150 метр.

Палеоген жүйесі (P)

Қаратаудың осы бөлігінде палеоген жастағы шөгінділер палеоцен және эоцен бөлімдерінің таужыныстарымен ұсынылған.

Палеоцен бөлімі (P_1)

Палеоцен қимасында Теміршік және Қаплан дестелерінің жіктелмеген шөгінділері бөлінеді.

Теміршік және Қаплан дестелерінің жіктелмеген шөгінділері (P_{1tm-cr}). Бұл стратиграфиялық бөлімнің шөгінділері қызғылт-қоңыр, қызыл-қоңыр, жасылдау-сұр құмтасты саздардан тұрады, құрамында әртүрлі шөгінді таужыныстардың майда сынықтары бар. Сонымен қатар, жасылдау-сұр және қоңырлау-сұр доломиттенген саздарда өсімдік детриттері кездеседі. Қимада

сұр әктасты алевриттер, көгілдір-сұр құмтастар, ашық сұр әктастар мен доломиттер де кездеседі. Қалыңдығы 10–45 метр аралығында өзгереді.

Палеоцен – эоценнің жіктелмеген бөлімі (P_{1-2})

Қайнарбұлақ дестесі (P_{1-2kn}). Бұл десте таралу аймағының басым бөлігінде үш будаға жіктеледі:

Төменгі буда – қара-сұр түсті алевритті саздардан, кварц-глауконитті құмдар мен құмтастардан құралған. Қимада жиі қара түсті фосфоритті линзалар мен қабатшалар кездеседі, құрамында балық тістері мен сүйек фрагменттері болады. Қалыңдығы 10–15 метр.

Ортаңғы буда – қою-қоңыр, "шоколадты" алевритті саздардан тұрады, құрамында құм мен алевриттің жұқа қабаттары кездеседі. Дестенің оңтүстік-шығыс бөлігінде саздар бур-қызғылт құмдар мен гравелиттермен алмасады. Қалыңдығы 5 метрге дейін.

Жоғарғы буда – қара-сұр саздардан тұрады, арасында кварц-глауконитті құм қабаттары бар. Қалыңдығы 7–9 метр.

Эоцен бөлімі (P_2)

Эоцен жастағы шөгінділер Жаңықорған және Байғақұм дестелерінің таужыныстарымен көрсетілген.

Жаңықорған дестесі (P_{2n}). Бұл десте Қайнарбұлақ дестесінің сазды шөгінділерінің үстінде келісімді орналасқан және Байғақұм дестесінің таужыныстарымен жабылған. Қимасы сұр және ашық сұр, майда-ірі түйірлі, көлбеу қабатты кварцты құмтастардан, құмдардан және ізбесті немесе опокалы саздардан, мергель қабаттарымен құралған. Сары-қоңыр түсті фосфорит линзалары мен қабатшалары кездеседі. Шөгінділерде фосфатталған моллюскалар мен балықтардың фрагменттері мол. Опокалы саздарда цеолиттердің жоғары мөлшері байқалады. Қалыңдығы 15–20 метр.

Байғақұм дестесі (P_{2bg}). Жаңықорған дестесінің таужыныстарының үстінде келісімді орналасқан. Қимасы жасыл саздардың монотонды қабатынан тұрады, олардың құрылымы массивті және көлденең қабатты. Жекелеген қабаттарда кремний сынықтары мен балық қабыршақтары байқалады. Қиманың бойымен литологиялық құрамы тұрақты және құрылымы біркелкі. Қалыңдығы 45–55 метр.

Төрттік жүйе (Q)

Қаратаудың зерттеліп отырған аумағында төрттік жүйенің шөгінділері аллювийлік және аллювий-пролювийлік шөгінділермен ұсынылған.

Неоплейстоцен

Төменгі, орта және жоғарғы буын шөгінділері бөлінеді.

Төменгі буын (apQ_1). Үлкен Қаратауда бұл буынның шөгінділері пролювий-аллювийлік түзілімдер түрінде кездеседі. Олар шеткі конустар мен аллювийлік терраса қалдықтары ретінде сақталған. Бұл түзілімдер палеозой, бор, палеоген және неоген таужыныстарының үстінде орналасқан. Негізінен, бұл шөгінділер сазды-Таскөмір атты толтырмамен бірге валунды-галькалы түзілімдерден тұрады. Қиыршық материал жақын маңдағы бедер пішіндерін

құрайтын таужыныстардан құралған. Галькалар мен сынықтардың өлшемі бірнеше сантиметрден 1 метрге дейін. Қалыңдығы 50–60 метрге жетеді.

Орта буын ($арQ_{II}$). Бұл буын тұрақты су арналарының аллювийлік және тауға жанасқан жазықтықтарда орналасқан конус тәрізді аллювий-пролювийлік шөгінділермен көрсетілген. Аллювийлік түзілімдер тұрақты ағыстардың үшінші және төртінші террасаларын құрайды. Олар галька шөгінділерінен тұрады, араларында конгломерат, супесь және саздақ линзалары мен қабаттары кездеседі. Террасалар қалыңдығы – 2–10 м (жазық бөлігінде) және 30–40 м (тау беткейлерінде).

Аллювий-пролювийлік конустар галька, қиыршық тастар, көлбеу қабатты ірі құмдар, супесьтер және саздақтар қабаттарынан тұрады. Түйіршіктердің өлшемі 1–50 см аралығында, қиыршықтардың араласып, бейберекет орналасуы тән. Құрамы жақын маңдағы палеозой таужыныстарына тәуелді. Қалыңдығы бірнеше метрден 150–200 м аралығында.

Жоғарғы буын ($арQ_{III}$). Бұл буын Үлкен Қаратаудың етегі мен ішкі аңғарларында таралған. Аллювий-пролювийлік шөгінділер бірінші және екінші жайылма үстіндегі террасалар мен жазық бөлікті құрайды. Олар саздақтардан, супесьтерден және құм линзалары бар валунды-галькалы шөгінділерден тұрады. Қалыңдығы 20 метрге дейін.

Жоғарғы буын – голоцен ($ар, dpQ_{III-IV}$). Бұл дәуірдің жіктелмеген шөгінділері тұрақты және уақытша су арналарының жайылмаларын, террасаларын және тауға жанасқан етектерін құрайды. Аллювий-пролювийлік шөгінділер өзен аңғарларында бірінші террасаларды құрайды. Олар галька, құм, супесь пен саздақ линзалары мен қабаттарынан тұрады (қалыңдығы 5–7 м дейін). Үлкен Қаратаудың етектерінде делювий-пролювийлік конустар (1–20–25 м), шлейфтер мен тасты конустар таралған. Олар валун, қиыршық тас және малтатастардан тұрады, араларында супесь, саздақ және құм линзалары мен қабаттары кездеседі. Шөгінділердің жасы олардың бедердегі геоморфологиялық орналасуына байланысты анықталады – бұл шөгінділер жоғарғы буынның аллювий-пролювий террасаларын тіліп өтеді және оларды қазіргі уақытша ағындар мен жыралар қайта тіліп өткен.

2.2 Тектоника

Үлкен Қаратау Ұлытау–Орта Тянь-Шань қатпарлы жүйесінің оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан Қаратау қатпарлы белдеуінің құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл белдеу геологиялық тұрғыда мегаантиклинорий деңгейіндегі құрылым ретінде сипатталады. Қаратау қатпарлы жүйесінде Кіші және Солтүстік-Батыс Қаратау антиклинорийлері, сондай-ақ Боралдай, Байжансай антиклинорийлері мен Бүгін және Орталық Қаратау синклинорийлері ерекшеленеді.

Қаратаудың ең маңызды тектоникалық құрылымы — ұзақ даму тарихы мен тереңдікке бойлаған іргетастық сипаты бар, солтүстік-батыс бағытта

созылған және ұзындығы шамамен 2400 км болатын Бас Қаратау жарылысы (БҚЖ). Бұл жарылыс Үлкен және Кіші Қаратау құрылымдарын шекаралайды және параллельді жарылымдар тізбегінен құралған. Жарылыс бойында жеке блоктардың оңға ығысқан жылжуы анықталған. Оның оңтүстік-шығысында Леонтьев шөкпе аймағы орналасқан, ал ені солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай 6–8 км-ге дейін ұлғаяды.

Зерттеліп отырған аймақ Орталық Қаратау синклинорийінің оңтүстік жалғасы болып табылады. Мұнда герциндік және альпілік құрылымдық қабаттардың таужыныстары кездеседі. Герциндік кешен Үлкен Қаратау құрылымдық-формациялық аймағына жатса, альпілік кешен Сырдария және Шу-Сарысу құрылымдық-формациялық аймақтарындағы мезозой-кайнозойлық шөгінділермен сипатталады.

Үлкен Қаратау СФА-сы БҚЖ-ның оңтүстік-батысында орналасқан және оның құрамына Үлкен Қаратау блогы, Леонтьев грабенінің палеозойлық негізі мен солтүстік-шығыстағы Байжансай блогы кіреді. Герциндік құрылымдық қабаттың қалыптасуы орта девон кезеңінде платформаның біртіндеп төмендеуінен басталып, оның шекаралары (Кіші Қаратаудан басқа) қазіргі Қаратау жотасының аумағына сәйкес келеді.

Бұл қабат жоғарғы девонның живет, фран және фамен, төменгі Таскөмір ның турне, визе, серпухов және орта Таскөмір ның башкир ярустарының шөгінділерімен құрылған. Қабат каледон құрылымдарына бұрыштық келіспеушілікпен орналасқан. Таутаужыныс құрамына қарай ерте және кеш герциндік екі кіші қабат ажыратылады. Ерте герциндік қабат тюлькубаш дестесінің қызыл түсті континенттік шөгінділерінен тұрады, ал оның жоғарғы бөлігінде теңіздік әсер байқалады. Кеш герциндік қабат фамен–орта Таскөмір кезеңінде қалыптасқан трансгрессивті көмірқышқылды және терригенді-көмірқышқылды фациялармен сипатталады. Бұл шөгінділердің қалыңдығы 5.5–6 км-ге жетеді.

Үлкен Қаратаудың герциндік кешенінде бірінші, екінші және одан жоғары реттік қатпарлар анықталған. Олар постбашкир кезеңінде түзілген. Аймақтағы ең ірі құрылым – Ақтас брахисинклиналі, ол шамамен 30 км ұзындыққа және 12 км-ге жуық енімен сипатталады. Оның осі екі рет бұрылған және әр түрлі бағытта созылған. Синклиналь өзегінде ерте–орта Таскөмір дәуірінің Таскөмір атты-терригенді шөгінділері басым, олар кең ойыс құрылым түзеді. Оның батыс және солтүстік-шығыс қанаттары сәйкесінше Яндай антиклиналі мен Батберген антиклиналімен шектеседі.

Батберген антиклиналі фамен таужыныстарымен құрылған және бірнеше кіші жарылымдармен бөлінген. Ол Аюсай синклиналімен шектесіп жатыр. Аюсай синклиналі тек солтүстік бөлігінде беткі таужыныс ретінде шығады, ал қалған бөлігі мезозой-кайнозой жамылғысымен жабылған. Оның бойлық өлшемі – 30 км, ені – 13 км.

Қарабұлақ антиклиналі орта және кеш девонның тюлькубаш және корпеш дестелерімен сипатталады. Қанаттары фамен мен ерте Таскөмір дәуірінің шөгінділерімен толыққан. Оның шығысы мен солтүстік-

шығысында Жаманқытай брахисинклиналі орналасқан. Жаманқытай қатпары Яндай антиклиналімен ортақ құрылым түзейді.

Қарабұлақ антиклиналінің солтүстік-батысында Белмазар синклиналі субендік бағытта орналасқан. Бұл құрылымда ядро Таскөмір шөгінділерінен, ал қанаттары фамен таужыныстарынан құралған. Оның солтүстігінде Ушайрық антиклиналі шектеседі. Оңтүстігінде – Шылбыр және Ұйық синклинальдары мен Шылбыр антиклиналі орналасқан.

Ақтас синклиналінің солтүстігі мен солтүстік-батысында Терсаккан, Турлан және Турлан маңы синклинальдары жатыр. Турлан мен Турлан маңы құрылымдары арасы жарылыммен бөлінген. Притурлан субендік бағытта созылған. Ядролары ерте–орта Таскөмір шөгінділерінен тұрады, қанаттары – фамен–турне таужыныстары.

Бұрғылау мен геофизикалық деректер негізінде Аюсай синклиналінің оңтүстік-батысында Мыңбұлақ пен Қосбұлақ антиклинальдары, олардың арасында – Жетімтау синклиналі анықталған. Досан антиклиналінің шығысында – Жетікұдық және Шақпақ антиклинальдары, ал Жетікұдықтың оңтүстік-батысында – аттас синклиналь орналасқан. Барлық антиклинальдардың өзектері фамен таужыныстарынан, ал синклинальдер – фамен–ерте турне шөгінділерінен құралған.

Альпілік құрылымдық қабат Сырдария, Леонтьев және Шу-Сарысу иіндеріндегі мезозой-кайнозой шөгінділерімен ұсынылған. Ол үш кіші қабаттан тұрады. Төменгісі триас–ерте юра жастағы бокситті және юра шөгінділерінен тұрады. Бұл қабаттар Леонтьев грабенінде кең таралған. Ортасы – бор, палеоген және төменгі неоген шөгінділері. Мұнда стратиграфиялық келіспеушіліктер тіркелген. Үстіңгі қабат плиоцен және төрттік дәуір таужыныстарымен ұсынылған және қазіргі бедерді қалыптастырады.

Орталық Қаратау синклинорийінде ені бойымен созылған екі ірі жарылым – Оңтүстік- Ақтас және Досан жарылымдары кездеседі. Оңтүстік- Ақтас жарылысы Аюсай мен Қарабұлақ құрылымдарын бөліп тұрады. Оның жазықтағы жалғасы доға тәрізді. Жарылым бойы рельефте жарық түрде көрінеді, фамен әктастарында жарылу мен бүгілу белгілері байқалады.

Ақтас жарылым аймағы – Ақтас рифті кешені мен ақтас сериясындағы әктастарда пайда болған, меридиандық және көлденең бағыттағы жарықтар жүйесімен сипатталады. Бұл жарылымдар фамен ядролары бар антиклинальдарды шектейді. Бұл аймақтарда әктастар қатты кливажданған, тотыққан, фаунаның деформацияланған қалдықтары мен карст құбылыстары жиі кездеседі.

2.3 Пайдалы қазбалар

Қаратау жотасы — Оңтүстік Қазақстандағы ең ірі кенді аймақтардың бірі және еліміздегі маңызды тау-кен өндірістік өңірлердің қатарына жатады. Мұнда қорғасын, мырыш, ванадий, барий, алтын, дән тәрізді фосфориттер

және басқа да пайдалы қазбалардың кен орындары мен кен көріністері кең таралған.

Қазіргі Қаратаудың геологиялық құрылысы — докембрий мен палеозой таужыныстарынан тұратын күрделі антиклинорий. Аймақтың ерекшелігі — магматизмнің әлсіз көрінуі. Геологиялық қимада негізінен шөгінді және сирек жағдайда жанартаутекті-шөгінді түзілімдер басым. Интрузивтік магматизм тек шағын көлемді габбро-перидотит, габбро-диабаз, граносиенит массивтері және кеш палеозой гранитоидтары түрінде байқалады. Осыған байланысты кендердің белгілі бір магмалық кешендермен генетикалық байланысын анықтау қиын. Дегенмен, кен көріністері көбінесе нақты стратиграфиялық деңгейлермен, формациялық және литофациялық кешендермен тығыз байланысты. Қаратауда белгілі минералдану бағытына ие бірнеше ірі тектоно-формациялық кешендер ерекшеленеді:

Рифей-венд кезеңінің Таскөмір ат-терригенді-жанартаутекті кешені кварцты порфирлерден, фельзиттерден, кремнийлі және хлоритті тақтатастардан, базальт, риолит, туф, слюдалы құмтастардан, әктастар мен мәрмәрлерден тұрады. Бұл кешен алтынға маманданған сульфидтенген кварц-жилка түріндегі көріністермен сипатталады. Бақырлы, Шован, Қайнар және Қосшоқы свиталары құрамында алтын мен пириттің жоғары мөлшерімен ерекшеленеді.

Кембрийдің сазды-кремнийлі-Таскөмір атты кешені — жоғары кремнезем мен көміртек құрамымен ерекшеленетін әктастар мен доломиттерден құралған. Бұл кешен фосфор мен ванадийге маманданған, молибден, сирек жер элементтері, тантал, ниобий, мырыш пен барий де жиі кездеседі. Мысалы, Кіші Қаратаудағы Шұлықтау свитасында фосфориттің ірі шоғырлары, ал Құрымсақ свитасында — стратиформды ванадий кендері орналасқан.

Кембрий-ордовиктік терригенді кешен — полимиктті құмтастар, алевролиттер, сазды және көміртектегі тақтатастардан тұрады. Бұл кешенде мысқа бағытталған минералдану байқалады — пирит және халькопириттің пашыранды және желілік түрлері кең таралған.

Орта-кеш девонның терригенді кешені — қызыл түсті конгломераттар мен кварц-фельдшпат құмтастарынан тұрады. Мұнда мыс, темір және алтын кендерінің желілік көріністері кездеседі.

Фамен-Таскөмір дәуірінің Таскөмір атты және терригенді-Таскөмір атты кешені әктастар, доломиттер, мергельдер мен құмтастардан құралған. Бұл кешеннің негізгі ерекшелігі — қорғасын мен мырыш кендерінің кең таралғаны.

Мезозой-кайнозойлық шөгінді кешен — құмтастар, саздар, әктастар мен доломиттерден тұрады. Мұнда алтынның шаю көріністері, бокситтер, уран, фосфориттер және инфильтрациялық/элювиальді қорғасын-мырыш кендері кездеседі.

Басым бөлігі Үлкен Қаратау аймағында таралған кендену қорғасын-мырыштық сипатқа ие. Бұл кендер фамен мен Таскөмір жастағы Таскөмір

атты және терриген-Таскөмір атты таужыныстарда шоғырланған. Генетикалық және құрылымдық белгілеріне қарай үш негізгі типке бөлінеді:

Мырғалымсай-Шалкия типті стратиформды кендер — фамен дәуіріне тән. Бұл топқа Мырғалымсай, Шалкия, Талап, Аңсай кенорындары және жүзден астам минералдану нүктелері кіреді. Кендер қабатты және вкрапленді түрлерімен ерекшеленеді, құрамында галенит, сфалерит, пирит, барит бар. Қорғасын мөлшері 0,5–3%, мырыш — 0,9–5,5%.

Ащысай типіндегі инфильтрациялық-карстық кендер — фамен-Таскөмір жастағы доломиттердегі карстық үңгірлерге шоғырланған. Бұл кендерге Ащысай, Қарасай, Қантағи, Смена, Ақсуран сияқты орындар жатады. Кендердің формасы – линза, құбыр, ұяшық, тамыр тәрізді, өлшемі – бірнеше метрден жүздеген метрге дейін.

Шаймерден типті коро-карстық кендер — мезозой заманына тән. Бұл кендер желдену қыртысының қайта шоғырлануы нәтижесінде пайда болған. Шаймерден кен орны — осы типтің эталоны, мұнда цинк рудаларының 96%-ын құрайтын 12 рудалы дене анықталған. Руданың құрамы каламин-смитсонитті.

Қаратаудың оңтүстік-батыс бөктерінің геологиялық құрылымы Солтүстік Қазақстандағы бокситті рудалы аймақтарға ұқсас. Бұл аймақтағы триас-юра және бор дәуірінің бокситке бай шөгінділері — қорғасын-мырыш кендерін іздеуде болашағы зор нысандар. Мысалы, Шаштобе, Қарсты, Қарасу, Сараоба, Осенний, Бестоғай учаскелері және Мансурат, Қараүңгір, Фогелевка, Аюсай аймақтарындағы жоғары қорғасын-мырыш концентрациялары перспективалы болып саналады.

2.4 Кенорнының генезисі

Смена кенорнының генезисі гипергендік (жер бетіне жақын) жағдайда қалыптасқан, қоршаған ортаның көпсатылы әсерінен пайда болған коро-карстық типке жатады. Бұл кенорнының пайда болуы фамен-таскөмір дәуіріне жататын Таскөмір атты таужыныстарда орын алған үгілу, карст түзуші және инфильтрациялық процестердің өзара әрекеттесуінің нәтижесі болып табылады. Алғашқыда бұл таужыныстарда аз мөлшерлі стратиформды минерализация байқалған, кейін ол меловой және палеоген кезеңдерінде кең көлемде карстка ұшыраған. Таскөмір атты таужыныстарда пайда болған үңгірлер, карсттық каналдар мен каверналар кейіннен кенді заттардың жиналу аймағына айналды.

Кенорнында кенді денелер негізінен түтікше, линза тәрізді және қалта пішінді болып келеді, олар карсттық қуыс аймақтарды толтырады. Минералдану екінші реттік сипатта, рудалы ерітінділердің жоғары қабаттардан немесе жер бетінен инфильтрациясы арқылы жүріп отырады. Бұл процестер бастапқыда кедей болған таужыныстардың рудалық компоненттермен байытылуына алып келген.

Негізгі рудалық минералдарға сульфидтер (галенит, сфалерит, пирит) және тотығу-Таскөмір аттық формалар (церуссит, смитсонит, каламин) жатады, бұл минерализацияның аралас сипатын — тотыққан және алмастырылған рудалардың қатар жүруін көрсетеді. Сонымен қатар, рудаларда үгілу өнімдері болып табылатын темірлі және сазды минералдар (лимонит, гетит, каолин) көптеп кездеседі.

Жалпы алғанда, Смена кенорнының генезисі гипергендік жағдайларда инфильтрациялық-карсттық типте қалыптасқан. Кенді денелер ұзақ геологиялық уақыт ішінде карст түзілу, тотығу, инфильтрация және екінші реттік минералдану процестерінің нәтижесінде пайда болған.

3 Кендердің заттық құрамы

Смена кенорнында кен сыйыстырушы таутаужыныстар ретінде негізінен шоқты қабатының доломиттері, сирек жағдайда турлан қабатының доломиттері мен эктастары анықталған. Кен денелері карстқа ұшыраған доломиттерде орналасқан, олардың ең ірісі — кенорнының шығыс шекарасын анықтайтын Жаманкойтас итерілімінің брекчияларына сәйкес келеді. Кен денелерінің пішіні ұя тәрізді және бағана тәрізді, көлденең өлшемі 30–70 м, ал тереңдікке қарай 40–120 м дейін созылып жатады. Қалыңдығы 0,5–7,0 м аралығында. Кендер — сульфидті агрегативті свинцово-цинкті, Ащысай типіне жатады. Негізгі минералдары: галенит, сфалерит, пирит, кальцит, кварц, ал тотығу аймағында — церуссит және смитсонит. Кендердің бітімі: массивті, сеппелі және желілі- сеппелі. Ең бай кендер солтүстік-шығыс және субмеридионал бағыттағы тектоналық бұзылыстардың қиылысу аймақтарында орналасқан.

Тотығу аймағындағы мырыш пен цинк церуссит-смитсониттік, негізінен церусситтік ($PbCO_3$) және смитсониттік ($ZnCO_3$) рудалар түрінде кездеседі. Олар кварцты және Таскөмір атты таужыныстармен бірге кездеседі. Галенит (PbS) — тотығу әсерінен церуссит қабығы арқылы сақталған, оның пішіні дұрыс емес, кейде ұяшық түрінде, өлшемі 4 см дейін жетеді. Екі аншлифте цинктің силикатты түрі — гемиморфит ($Zn_4Si_2O_7(OH)_2 \cdot H_2O$) анықталған, ол смитсонитпен бірге кездеседі. Сфалерит (ZnS) реликті түрде, өте сирек кездеседі.

Молибден кендерде вульфенит ($PbMoO_4$) түрінде кездеседі. Ол үш аншлифте табылып, кей жағдайларда церусситпен қатар свинец пен молибден өндіру көзі ретінде қарастырылуы мүмкін. Вульфениттің пайда болуы сульфидтерде бастапқыда болғанымен немесе айналымдағы сулы ерітінділер арқылы сырттан енгенімен түсіндіріледі.

Бөлшекті таза алтын (ашық-сары түсті, жоғары сынамалы) лимониттің пириттен қалған псевдоморфозында анықталды. Бұл алтын бастапқыда пирит құрамында болған болуы мүмкін.

Тотығу аймағы едәуір дамыған, кенқұраушы таужыныстар қоңыр түсті, құрамында қуыстар, шайылған қуыстар, сондай-ақ гидроксидтер (пириттің псевдоморфоздары мен колломорфты агрегаттары), кейде жоса тәрізді түзілістер бар. Пириттің реликттері гидроксидтерде сирек кездеседі.

Кеннің заттық құрамы спектрлік, химиялық, фазалық, ситалық талдаулар мен минералогиялық зерттеулер арқылы зерттелді.

2 кесте - Минералдық Құрамы

Минерал атауы	Химиялық формула	Орташа концентрация (%)
Смитсонит	$ZnCO_3$	27,6
Церуссит	$PbCO_3$	13,17
Вульфенит	$PbMoO_4$	2,0

Гемиморфит	$\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	4,55
Кварц	SiO_2	33,18
Доломит	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	3,43
Кальцит	CaCO_3	9,83
Гётит	$\text{FeO}(\text{OH})$	2,39

4 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері

3 кесте - Ауданда жүргізілген жұмыстардың әдістемесі және көлемі

№ п/п	Жобаланған жұмыс атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі
1	2	3	4
1	Дайындық кезең	ай	1
2	Далалық жұмыстар:	-	-
2.1	Топографиялық-геодезиялық жұмыстар	нүкте	10
2.2	Геологиялық-Іздеу маршруттары	п.км	300
2.3	Бұрғылау жұмыстары	п.м	3969
2.4	Тау-кен жұмыстары	п.м	1290
2.4.1	Канаваларды жүргізу	м ³	1000
2.5	Сынамалау:	-	-
2.5.1	керндік	сынама	2400
2.5.2	бороздалық	сынама	
2.5.3	литогеохимиялық	сынама	
2.5.4	рентгенорадиометриялық	сынама	
2.5.5	технологиялық	сынама	3
2.6	Геофизикалық жұмыстар	-	-
2.6.1	магниттікбарлау	км ²	5,76
2.6.2	электробарлау	км	3
2.7	Кендердің зертханалық талдауы	анализ	200
2.8	Камералдық жұмыстар		

4.1 Топографиялық -геодезиялық жұмыстар

Топографиялық-геодезиялық зерттеулердің негізгі мақсаты – геофизикалық байқау нүктелерінің желісін жергілікті жерде құру және олардың жоспарлық орналасуын қажетті дәлдікпен анықтау болды. Жұмыс жүргізілген аумақта 1:100000, 1:50000, 1:10000 және 1:5000 масштабтағы әртүрлі көздерден алынған топографиялық карталар, аэрофотосуреттер мен топографиялық тіркелімі бар электронды форматтағы ғарыштық түсірілімдер бар.

Жергілікті жерде мемлекеттік триангуляция пункттері жойылғандықтан, геофизикалық бақылау желісінің нүктелерін құру үшін GPS (глобалдық позициялау жүйесі) құрылғылары қолданылды. Магистральдық бағыттарды жүргізу үшін Garmin GPS құрылғысының көмегімен жүзеге асырылып, тірек нүктеге жеткенде, треугольниктің орталық нүктесіне биіктігі 1,5 метр вежа қойылып, айналасы диаметрі 1 метрлік шеңберлі ормен қоршалды. Бұл туралы пикетаж журналына жазба енгізіліп, үшбұрыштың формасы, солтүстікке бағытталған кеңістіктегі орналасуы және ең ұзын қабырғасының ұзындығы (3 м-ден аспайтын) көрсетілді. Магистральдар арасындағы қашықтық 600 метрден аспады, ал бақылау пункттері әр 50 метр сайын белгіленді.

Профильдерді бөлу GPS (Garmin) құрылғысы арқылы 10 метрлік кадаммен, әрбір 100 метр сайын жүргізілді. Жергілікті жерде пикеттер кемінде 0,5 м биіктіктегі дөңгелек орлармен белгіленді. Магистральға шыққанда пунктке қатысты ауытқу анықталып, ол пикетаж журналына тіркелді. Бұл ауытқу 3 метрден аспады және жобалық талаптарға толық сәйкес келеді.

4.2 Геологиялық-Іздеу маршруттары

Смена кенорнында жүргізілген геологиялық-іздістіру маршруттарының негізгі мақсаты келесі міндеттерді шешу болды:

- Бұрын жүргізілген бұрғылау ұңғымаларының нақты орнын жер бетінде сәйкестендіру;

- Алдағы уақытта бұрғыланатын ұңғымалар мен қазылатын канабалардың орнын жергілікті жер жағдайына сәйкестендіру;

- Жұмыс барысында анықталған геофизикалық аномалияларды түсіндіру және сараптау;

- Ауданның геологиялық құрылымын зерттеу;

- Құрылымдық сұлбаны нақтылау;

- Палеозой таужыныстарының закарсталған аймақтарын егжей-тегжейлі зерттеу (бұл аймақтар руданы орналастыруы мүмкін), олардың Таскөмір атты таужыныстармен өзара қатынасын анықтау;

- Беткі қабатта байқалатын рудалы аймақтарды іздістіру және қадағалау;

- Геологиялық шекаралар мен құрылымдарды карталау;

- Кенді аймақтар мен стратиграфиялық жіктемелер арасындағы байланыстарды нақтылау.

Іздеу маршруттарының бағыты палеозой таужыныстарының жалпы таралу бағытына перпендикуляр келетін бағытта ұйымдастырылды.

«Смена» кенорнының 1:2000 масштабтағы шартты геологиялық картасы (ауданы 1,92 км²).

4.3 Бұрғылау жұмыстары

Смена учаскесінде жүргізілген іздеу-бұрғылау жұмыстарының басты мақсаты — өндірістік маңызы бар полиметалл кенденелерін анықтау, сондай-ақ бұрыннан белгілі кен денелерінің орналасу жағдайларын нақтылап, олардың параметрлерін дәлелдеу болды.

Бұрғылау жұмыстары СКБ-4 және ХУ44Т үлгісіндегі шпиндельді бұрғылау қондырғыларымен жүргізілді. Жұмыс барысында «Boart Longyear» компаниясының сыртқы диаметрі 76 мм құралдары қолданылды, бұл өнімді қалың қабаттар арқылы өткен кезде 46 мм диаметрлі керннің 95–100% алынуын қамтамасыз етті. Бұрғылау рейсінің ұзындығы бұрғылау жағдайларына байланысты 0,3 м-ден 1,5–3,0 м аралығында өзгеріп отырды және орташа есеппен 2,0 метрді құрады. Өнімділікті қамтамасыз еткен

барлық скважиналарда искристі шоғырдың таужыныстары арқылы өткенде керннің шығымы 95%-дан жоғары болды.

Ұңғымаларды бұрғылау ендік және субендік бағыттарда орналасқан жеті профиль бойымен жүргізілді. Бұл профильдер таужыныстардың негізгі простирауына перпендикуляр бағытта орналастырылды. Профильдер арасындағы арақашықтық 120–200 метр, ал бір профиль ішіндегі ұңғымалар арасындағы аралық 150 метрден аспады. Әр профильде геологиялық міндеттерге байланысты 1-ден 5-ке дейін ұңғыма орналастырылды.

Жалпы көлемі 3969 метр болатын 19 колонкалы скважина бұрғыланды. Олардың ішінде 6 ұңғыма – тік, ал 13 – көлбеу бұрышпен орналастырылды. 11 көлбеу ұңғыманың азимуты – 270° (батыс бағыты), ал 2 ұңғыманың азимуты – 90° (шығыс бағыты). Барлық 19 ұңғыма өнімді шоғырдың таужыныстарын ашты.

4.4 Тау-кен жұмыстары

Тау-кен қазу жұмыстары беткі қабатта орналасқан, базальды, искристі, турлан және бельмазар шоғырларының таужыныстарында шоғырланған алғашқы қорғасын мен мырыш аномалияларын сынақтан өткізу мақсатында жүргізілді. Канавалардың орналасу орындары, 1975 жылы Пирмаханов А.П. және Шилов Л.И. жүргізген жұмыстар барысында анықталған қорғасын мен мырыштың алғашқы шашырау ореолдарының орналасуына байланысты таңдалды. Сонымен қатар, канавалар базальды және искристі шоғырлардың таужыныстары таралған аймақтарда рентгенорадиометриялық (РРО) сынақ нәтижесінде алынған аномалияларды да ашты.

Беткі тау қазбалары карстты түзілімдерді де зерттеуге бағытталды, себебі бұл таужыныстар ашық бетте кең таралған. Канавалар таужыныстар мен аномалиялардың негізгі таралу бағытына перпендикуляр бағытта қазылды. Канавалардың түбі мен қабырғалары бойымен әр 0,5 метр сайын рентгенорадиометриялық өлшеулер жүргізілді. Бұл өлшеулердің мақсаты — экспресс-талдау арқылы қорғасын, мырыш және темірдің мөлшерін анықтап, бороздалық және литогеохимиялық сынамаларды алу орындарын нақтылау болды.

Жалпы алғанда, 1290 метрлік канавалық қазба жұмыстары жүргізілді.

4.5 Сынамалау

Смена учаскесінде жүргізілген іздеу-бағалау жұмыстары барысында опробалаудың негізгі мақсаты — өнімді искристі қабаттың таужыныстарынан сынамалар алып, құрамындағы пайдалы компоненттердің мөлшерін анықтау, олардың материалдық құрамын және қорғасын-мырыш минералданудың технологиялық қасиеттерін зерттеу болды. Жұмыс барысында келесі түрлері қолданылды: керндік, литогеохимиялық, бороздалық, рентгенорадиометриялық және технологиялық сынамалау. Сонымен қатар,

петрографиялық және минералогиялық зерттеулер үшін 50 үлгі алынды.

Керндік сынамалау. Өнімді шоқты қабаттың әлеуетті кенберетін таутаужыныстарына тұтас керндік опробалау жүргізілді. Сынамалар рейстің ұзындығына, литологиясының өзгергіштігіне және минерализацияның сипатына байланысты қолмен алынды. Керн ұзын бойымен екіге бөлініп, бір бөлігі сынама ретінде таңдалды. Сынамалардың ұзындығы 0,25–1 метр аралығында өзгерді. Барлығы 2400 керндік сынама алынды.

Литогеохимиялық сынамалау. Бұл түрі тау-кен қазбаларында және бұрғылау кернінде жүргізілді. Сынамалар сызықтық-нүктелік әдіспен қолмен алынды. Канаваларда сынаманың ұзындығы 5 метрден аспады. Бұрғылау керні бойынша базальды, турлан және бельмазар шоғырларының таужыныстары опробалауға жатқызылды. Бұл жағдайда сынама ұзындығы 2 метрден аспады.

Бороздалық сынамалау. Канаваларда визуалды және рентгенорадиометриялық сынамалау нәтижесінде анықталған қорғасын-мырыш минералдануы бар аймақтарда, сондай-ақ екінші реттік өзгерістерге ұшыраған таутаужыныстарда (темірлену, кремнийлену, пириттену, кальциттену) жүргізілді. Орташа сынама ұзындығы 1 метр. Сонымен қатар, бұл әдіспен 1953–54 жж. жүргізілген штольня 2 арқылы ашылған минералданған таужыныстардан сынамалар алынды.

Рентгенорадиометриялық сынамалау (РРО). Қорғасын, мырыш және темірдің мөлшерін жедел анықтау мақсатында жүргізілді. Бұл әдіс тау-кен қазбаларында, бұрғылау кернінде және беткі қабаттағы базальды мен шоқты таутаужыныстарда қолданылды. РПП-12 құрылғысымен шоқты мен базальды қабаттар кернінен 0,2 м қадаммен, турлан және бельмазар қабаттарынан 0,5 м қадаммен өлшемдер алынды. Беткі қабаттағы өлшемдер 50 м сайын салынған профильдерде 1 м қадаммен орындалды. Канавалардағы таутаужыныстар бойынша өлшемдер әр 0,5 м сайын жүргізілді.

Технологиялық сынамалау. Қорғасын мен мырыш кендерін байыту сызбасын анықтауға жеткілікті материал алу үшін жүргізілді. Әрқайсысының салмағы 200 кг болатын үш сынама алынды. Бұл сынамалар 1937–1964 жж. тау-кен қазбаларымен ашылған шоқты қабаттың кенберетін таужыныстарынан жиналды. 1 және 2 сынамалар 4-руда денесінің (шурф 1, штольня 2) таужыныстарынан, ал 3-сынамасы — 1-руда денесінің (штольня 7) таужыныстарынан құралды.

4.6 Геофизикалық жұмыстар

Смена кенорнында жүргізілген геофизикалық зерттеулердің мақсаты – кенге перспективалы аномалияларды анықтау, геологиялық құрылымды нақтылау, минерализацияланған аймақтарды белгілеу және бұрғылау жұмыстарына негіз жасау болды. Зерттеулерге магниттік барлау, электрлік барлау және ұңғымалардағы геофизикалық зерттеулер (ГИС) кешені кірді.

Магниттік барлау жұмыстары геологиялық карталау және кенге тән магниттік аномалияларды табу үшін пайдаланылды. Өлшеулер М-33

магнитометрімен 50 x 10 м бақылау желісі бойынша, 5 метрлік қадаммен жүргізілді. Тірек және вариациялық нүктелерде магнит өрісінің өзгерісі бақыланып отырды. Орташа квадраттық қателік $\pm 3,7$ нТл құрап, нәтижесінде ΔT_a магнит өрісі картасы жасалды, негізгі изодинам қадамы – 10 нТл, аралық – 5 нТл.

Электрлік барлау әдісі ретінде шақырылған поляризацияның (ВП) «орталық градиент» (СГ-ВП) модификациясы таңдалды. Жұмыс 1:5000 масштабта 100 x 10 м тор бойынша жүргізілді (AB – 4000 м, MN – 40 м). Генераторлар мен өлшеу аспаптары (ИНВ-209) арқылы поляризация, кедергі және басқа параметрлер тіркелді. Орташа салыстырмалы қателік поляризуемость бойынша – 4,6%, кедергі бойынша – 2,1% болды. Бұл әдіс кенмен байланысты аномалияларды сенімді анықтауға мүмкіндік берді.

Ұңғымалардағы геофизикалық зерттеулер 19 ұңғымада (жалпы ұзындығы 3969 м) жүргізілді. ГИС кешені құрамына градиенттік және потенциалдық зонды КС, өзіндік поляризация (ПС), табиғи гамма-активтілік (ГК), магниттік каротаж және әр 10 метр сайын жүргізілген инклинометрия кірді. Бұл зерттеулер литологиялық жіктемені нақтылауға, минерализацияланған қабаттарды анықтауға және ұңғыма бағытын кеңістікте белгілеуге мүмкіндік берді.

Жүргізілген геофизикалық зерттеулер нәтижелері кенденудің кеңістіктік таралу заңдылықтарын анықтауға, іздеу және бағалау бұрғылау бағдарламаларын жоспарлауға маңызды негіз болды.

4.7 Кендердің зертханалық талдауы

Бороздалық сынамалау қимасы 5x3 см болып, орлар бойынша жүргізілді. Орташа сынама ұзындығы 1,5 м құрады. Сынамалар қолмен, түбінен 10-30 см қашықтықта алынды.

Керндік сынамалау негізгі сынамалау түрі болды. Керндік сынамалауға құжаттау кезінде кенді минерализациясы анықталған керн ұшырады. Сынамалар ұзындығы 0,1-ден 5,2 м-ге дейін (орташа 2,5 м) өзгерді. Диаметрі 112 және 76 мм бұрғылау кезінде сынамаға ұзын осі бойымен бөлінген керннің жартысы алынды.

Сынамалау сапасын бақылау және керн шығымын анықтау өлшеу әдісімен жүргізілді.

Геохимиялық сынамалау барлық тау-кен қазбалары мен ұңғымаларда, қабаттасқан таужыныстар бойынша жүргізілді. Сынамалардың ұзындығы 3-5 м аралығында болды. Орташа салмағы 0,5 кг болатын сынамалар 10-30 м сайын ұсақталу әдісімен алынды.

4.8 Камералдық жұмыстар

Геологиялық барлау жұмыстарының деректерін камералдық өңдеу далалық кезеңде тұрақты және алынған материалдарды камералдық кезеңде

түпкілікті өңдеу Орындалатын болады. Дала жұмыстарын жүргізу барысында көмекші бөлімдер мен жоспарлар құрылады, ал түрлі талдаулардың нәтижелері түскен сайын дерекқор толықтырылады. Далалық жұмыстар, зертханалық және технологиялық зерттеулер аяқталғаннан, талдау нәтижелері алынғаннан кейін алынған ақпаратты толық камералдық өңдеу көзделеді, геологиялық карталар нақтыланады, сынама деректерімен барлау бейіндері бойынша геологиялық және санау қималары қалпына келтіріледі, көлденең жоспарлар, тік жазықтыққа проекциялар және басқа да графикалық қосымшалар қалпына келтіріледі.

5 Кенорнын игерудің гидрогеологиялық шарттары

Аумақтың гидрогеологиялық жағдайлары климаттық, геологиялық және геоморфологиялық факторларға тәуелді. Бұл аймақтың жер асты сулары өте әлсіз, ал беткі сулар тек ерте көктемде байқалады. Судың негізгі көзі көктемгі жауын-шашын (жылдық 92 мм жауын-шашынның 40 мм-і). Жаз мезгілінде ылғал тапшылығы булануды күшейтіп, жер асты суларының деңгейі төмендейді.

Жер асты сулары келесі су өткізгіш горизонттарға бөлінеді:

1. Төрттік кезеңнің аллювиалды-пролювиалды, көлдік-аллювиалды шөгінділерінің горизонты;
2. Девон және Таскөмір дәуірінің ашық жарықшақты су өткізгіш аймағы;
3. Ордовик таужыныстарының ашық жарықшақты су аймағы;
4. Өртүрлі жастағы интрузивті таужыныстардың ашық жарықшақты су аймағы.

Жерасты суларының химиялық құрамы олардың литологиялық құрамына байланысты. Су көздерінің дебиті рельефтің ерекшеліктеріне байланысты өзгеріп отырады, ал кейбір бұлақтар көктемгі қар ерігеннен кейін құрғап қалады. Минерализация деңгейі 1,2-4,8 г/дм³ аралығында, бірақ кейбір аймақтарда 40-150 г/дм³-ге жетуі мүмкін. Натрийлі-сульфатты және хлоридті сулар жиі кездеседі.

Аймақтың гидрогеологиялық жағдайлары мал суару және тұрмыстық қажеттіліктерге шектеулі түрде жарамды. Судың минералдануын ескере отырып, оны пайдалану арнайы зерттеулер негізінде анықталуы қажет.

6 Кенорнын игерудің геоэкологиялық шарттары

Аймақта сорлы-дефляциялық ойыстар мен уақытша су арналары бар, олардың топырағында металлдар, соның ішінде уран шоғырлануы мүмкін. Геохимиялық ореолдарда уран (0,1%-ға дейін), қорғасын (0,2%), молибден (0,002%), қалайы (0,01%), висмут (0,01%), мышьяк (0,6%), мырыш (0,4%), ванадий (0,06%) кездеседі. Жерасты суларының құрамында уран концентрациясы жоғары, ал тұздылығы 3 г/л-ден асатындықтан, олар тұрмыстық қажеттіліктерге жарамсыз.

Адамның шаруашылық әрекеттері коммуникация желілерімен, тау-кен және барлау жұмыстарының іздерімен көрінеді. Қоқыс үйінділері мен карьерлер қалыптасқан, ал ескі кенорындарының қалдықтары экологиялық қауіп төндіреді, себебі олар гидроизоляциясыз сақталған. Атмосфералық жауын-шашын кезінде бұл үйінділерден уран және басқа элементтердің шайылуы, сондай-ақ радионуклидтердің таралу қаупі бар.

Жалпы, табиғи және әлеуметтік жағдайларды ескере отырып, экологиялық ахуал қанағаттанарлық деп бағаланады. Алдағы уақытта кенорны игерілетін болса, қоршаған ортаға әсерді тұрақты бақылау және жер қойнауын қорғау шараларын қатаң сақтау қажет.

7 Күтудегі қорларды есептеу

7.1 Кондиция

Кен денесін контурлау кезінде қолданылған кондициялар:

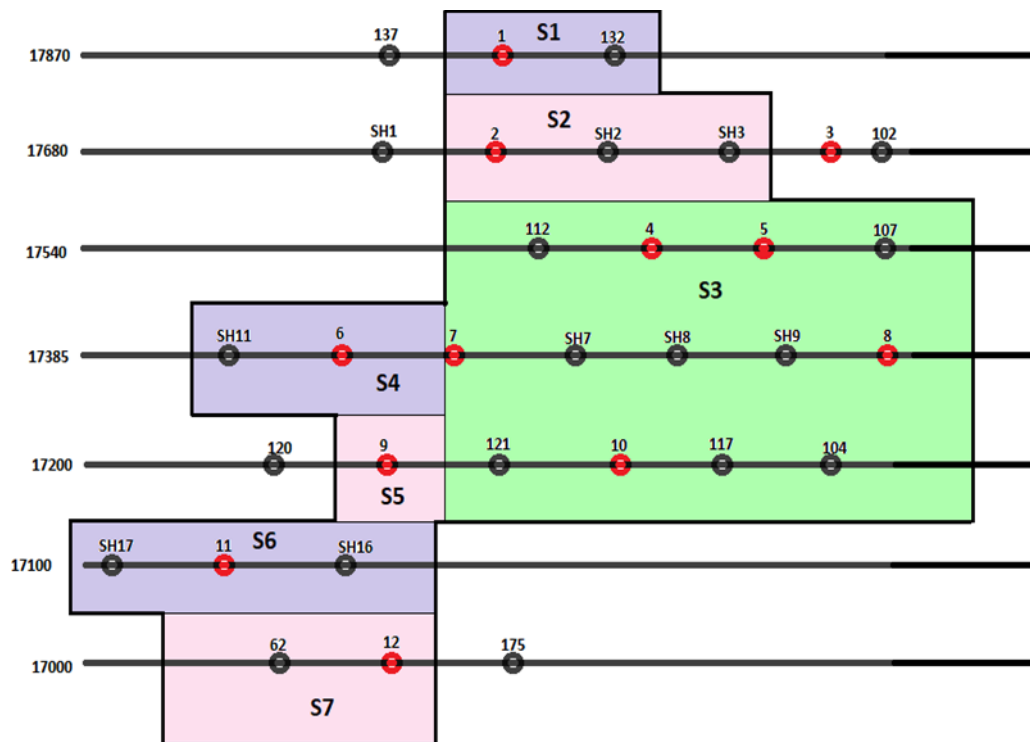
1. Қорғасынның (Pb) ең аз мөлшері – 0,1%
2. Мырыштың (Zn) ең аз мөлшері – 1,6%
3. Қалыңдықтың ең аз мәні – 1,4 метр

4 кесте – Ұңғымалар бойынша орташа мөлшері және қалыңдықтары

Ұңғыма №	Орташа мөлшері (%)		Қалыңдық (м)
	Pb	Zn	
137	0,08	2,02	0,5
1	0,2	11,5	4,5
SH1	0,01	1,5	1,25
2	0,16	11,5	5,2
SH2	0,19	15,4	1,25
SH3	0,4	0,39	1
3	0,06	1,5	0,65
112	0,53	3,44	6,5
4	11,56	4,6	1,2
5	10,9	2,3	1,6
107	0,15	7,31	1,5
SH11	0,19	1,35	1,4
6	0,5	2,3	2
7	1,5	1,7	1,7
SH7	0,15	1,1	1,7
SH8	0,11	1,91	1,1
SH9	0,19	1,51	5,1
8	0,6	1,8	1,5
9	0,8	1,7	1,6
121	1,2	3,17	1,95
10	0,7	1,9	1,6
117	0,1	6,91	2,3
104	0,12	3,02	5
SH17	0,83	1,23	0,6
11	1,2	2	1,4
SH16	0,75	3,12	2,1
62	3	12	1,89
12	0,9	1,7	1,5

7.2 Қорларды есептеу әдістемесі

Қорларды есептеу геологиялық блоктар әдісімен жүргізілді. Кен денесі контурланғаннан кейін, есептелетін қорлардың контуры геологиялық блоктарға бөлінді. Барлығы 7 блок бөлінді.



Сурет 2 - Кенорынның блоктау сұлбасы. Тік жазықтықтағы проекциясы

7.3 Пайдалы қазбалар қорларының негізгі есептеуі

5 кесте - Блоктар әдісімен қорларды есептеу үшін пайдалы қазбалардың орташа қалыңдығын есептеу

блок №	Блок ұзындығы а, м	Блок ені b, м	Блок ауданы S, м ²
1	138	60	8280
2	206	46	9476
3	154	350	53900
4	110	50	5500
5	20	50	1000
6	100	54	5400
7	108	114	12312

Қорларды есептеу үшін ең алдымен контурланған кен денесінің жалпы ауданын анықтау қажет.

1) Жалпы ауданды есептеу формуласы:

$$S = \sum Si \quad (1)$$

Жалпы ауданды анықтау үшін әрбір блоктың ауданы есептеледі. Әр блок тікбұрыш ретінде қарастырылған, сондықтан бір блоктың ауданы мына формуламен есептеледі:

$$Si = a \times b \quad (2)$$

мұндағы:

a — блоктың ұзындығы, м;

b — блоктың ені, м

2) Кен және металдың қорын есептеу үшін, алдымен рудалы дененің орташа жалпы құрамын және орташа қалыңдығын анықтау қажет.

Орташа құрам келесі формуламен анықталды:

$$C_{орт} = \frac{\sum Ci}{n} \quad (3)$$

мұндағы:

n — контурға енген ұңғымалардың саны;

C_i — әрбір ұңғыманың құрамы, %.

Қорғасынның орташа құрамы — 1,5%, мырыштың орташа құрамы — 3,7%.

3) Орташа қалыңдықты есептеу формуласы:

$$m_{орт} = \frac{\sum mi}{n} \quad (4)$$

мұндағы:

n — ұңғымалар саны;

m_i — қалыңдық, м.

4) Руда қорын есептеу формуласы:

$$Q = V \times d \quad (5)$$

мұндағы:

Q — руда қоры, мың т;

V — көлем, м³;
 d — көлемдік салмақ, т/м³.

Берілгендер бойынша:

жалпы көлем — 220 496,4 м³,

көлемдік салмақ — 1,97 т/м³.

Осы мәліметтерге сүйене отырып, руда қоры – 434 377,9 т болып есептелді.

5) Металл қорын есептеу формуласы:

$$P = Q \times C_{\text{орт}} \quad (6)$$

мұндағы:

P — металл қоры, мың т;

Q — руда қоры, мың т.

Руда қоры анықталғаннан кейін, келесі метал қорлары есептелді:

Қорғасын қоры — 651 566,8 т

Мырыш қоры — 1 607 198,2 т

6 кесте - Геологиялық барлау қазбаларының C_1 санаты бойынша қор

Санат	Көлем, м ³	тығыздығы, т/м ³	Кен қоры, т.	Металл қоры, т.	
				қорғасын	мырыш
C_1	220 496,40	1,97	434 377,9	651 566,80	1 607 198,20

8 Кенорынның геология-экономикалық бөлімі

7 кесте - Техникалық-экономикалық есептеулер

№ п/п	Жобаланған жұмыс атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі	Жұмыс бірлігінің құны	Бағасы, тенге
1	2	3	4	5	
1	Дайындық кезең	ай	1	7 003 182	7 003 182
2	Далалық жұмыстар:	-	-		
2.1	Топографиялық-геодезиялық жұмыстар	нүкте	10	50 000	500 000
2.2	Геологиялық-Іздеу маршруттары	п.км	300	23 450	7 033 184
2.3	Бұрғылау жұмыстары	п.м	3969	10 750	42 663 154
2.4	Тау-кен жұмыстары	п.м	1290		
2.4.1	Канаваларды жүргізу	м ³	1000	2 580	2 579 163
2.5	Сынамалау:	-	-		
2.5.1	керндік	сынама	2400	1 180	2 821 091
2.5.2	бороздалық	сынама	120	1 475	176 808
2.5.3	рентгенорадиометриялық	сынама	5	190 000	950 000
2.5.5	технологиялық	сынама	3	150 000	450 000
2.6	Геофизикалық жұмыстар	-	-		
2.6.1	магниттікбарлау	км ²	5,76	50 200	289 152
2.6.2	электробарлау	км	3	1 558 175	4 674 520
2.7	Кендердің зертханалық талдауы	анализ	200	51 380	10 275 903
2.8	Камералдық жұмыстар				28 235 716
	ГБЖ барлығы		9305,76		100 648 691
3	Ілеспе жұмыстар:				
	Ғимараттар мен құрылыстар салу	тг.			833 645
	Жүктерді тасымалдау	тг.			2 625 983
	Қызметтік іссапарлар	тг.			321 240
	Дала жағдайындағы қамсыздандыру	тг.			10 587 251
	Ілеспе жұмыстар барлығы:				14 368 119
	Жалпы:				115 016 810
	ҚҚС – 12%				13 802 017,2
	Жалпы барлығы				128 818 827

9 Геологиялық барлау жұмыстарын экономикалық тиімділігі

1. Қорғасын (Pb):

Барланған қоры: 651 566,80 тонна

Барлау жұмыстарының сметалық құны: 128 818 827 теңге

1 тонна қорғасын үшін кеткен барлау құны:

$$\frac{128\,818\,827}{651\,566,80} \approx 197.72 \text{ теңге/т}$$

2. Мырыш (Zn):

Барланған қоры: 1 607 198,20 тонна

1 тонна мырыш үшін кеткен барлау құны:

$$\frac{128\,818\,827}{1\,607\,198,20} \approx 80.2 \text{ теңге/т}$$

3. Жалпы тиімділік:

Жалпы барланған қор (Pb + Zn): 2 258 765 тонна

1 тонна пайдалы қазбаның орташа барлау құны:

$$\frac{128\,818\,827}{2\,258\,765} \approx 57,05 \text{ теңге/т}$$

1 тонна қорғасын қорын барлауға кеткен орташа шығын – 197,7 теңге

1 тонна мырыш қорын барлауға кеткен орташа шығын – 80,2 теңге

Барлығы бойынша, 1 тонна пайдалы қазбаға кететін барлау шығыны – 57,05 теңге

ҚОРЫТЫНДЫ

Смена кенорнында жүргізілген геологиялық барлау жұмыстары кешенді түрде, ғылыми-әдістемелік негізде орындалды және өз мақсатына толық жетті. Жобаның бастапқы кезеңінде қойылған міндеттер – учаскенің геологиялық құрылымын нақтылау, рудоауралардың стратиграфиялық және тектоникалық жағдайларын зерттеу, минералды құрамын анықтау, рудалы денелерді контурлау, олардың морфологиясы мен құрамын сипаттау, сонымен қатар қорларды есептеу және олардың өнеркәсіптік мәнін бағалау – толық көлемде орындалды.

Зерттеулер барысында Смена кенорнының полиметалдық сипаттағы, атап айтқанда, қорғасын-мырыш минерализациясы бар аймақ екені дәлелденді. Рудоауралар негізінен доломитті және Таскөмір атты таужыныстарда орналасқан, олардың морфологиясы гнездо және столбо тәрізді. Оксидтелу аймағында кең тараған минералдар қатарына церуссит, смитсонит, вульфенит, гемиморфит және рудалы галенит, сфалерит пен пирит қалдықтары жатады. Сонымен қатар, минералдық құрамда алтын мен молибденнің қосындылары кездесетіні де анықталған, бұл кен орнының болашағы зор екенін көрсетеді.

Геологиялық, геофизикалық, топографиялық және зертханалық зерттеулер кешенді түрде үйлестіріліп жүргізілді. Барлық далалық, бұрғылау, опробование және аналитикалық жұмыстар Қазақстан Республикасының геологиялық барлау талаптарына және әдістемелік ұсынымдарына сәйкес орындалды. Картографиялық материалдар мен стратиграфиялық мәліметтер нақты және жүйелі түрде рәсімделіп, жобаның ғылыми маңызын арттырды.

Жобаның қорытындысында есептелген рудалық қорлар – 651 566,8 тонна қорғасын және 1 607 198,2 тонна мырыш – өнеркәсіптік деңгейде өте маңызды болып табылады. Бұл қорлар қазіргі кезде Қазақстанда барлау сатысында тұрған кен орындарының ішінде айтарлықтай ірі болып саналады. Сонымен қатар, экономикалық тиімділікті есептеу барысында, алынған қорлардың барлау шығындарымен салыстырғанда тиімділігі өте жоғары екендігі дәлелденді.

Қорыта айтқанда, Смена кенорнында жүргізілген геологиялық барлау жұмыстары ғылыми тұрғыдан негізделген, әдістемелік жағынан дұрыс ұйымдастырылған және экономикалық жағынан тиімді жоба болды. Ол тек геологиялық қорларды анықтап қана қоймай, сонымен қатар өндірістік игеруге ұсынылатын кен орны ретінде толық сипаттама берді. Бұл жоба Қазақстанның минералды-шикізаттық базасын толықтыруға елеулі үлес қосады және оның нәтижелері болашақтағы игеру мен өндіру жұмыстары үшін сенімді негіз болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Аршамов Я.К. Бекботаева А.А. Дипломдық жобалау (дипломдық жобаны құрастыруға арналған нұсқау). Методикалық нұсқау. – ҚазҰТЗУ. 2022.
- 2 БУВТЫШКИН В.М., ЗОРИН А.Е., КРАЕВ О.Н. И ДР. ОТЧЕТ «ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ НА СВИНЕЦ, ЦИНК НА ПРОЯВЛЕНИИ СМЕНА»(2012-2014 гг)
- 3 Байбатша Ә.Б. Пайдалы қазба кенорындарының геологиясы. Оқулық. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2018. – 430 б.
- 4 Абдулин А.А. и др. Геология и металлогения Каратау т I и II, Наука, Алма-ата, 1986.
- 5 Поротов Г. С. Пайдалы қазбалар кенорындарын барлау және геологиялық-экономикалық бағалау. - Санкт-Петербург. – 2004. – 244 б.
- 6 Асанов М.А., Кадыкова М.Б. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-эконмикалық бағалау; Оқу құралы. – Алматы; ҚазҰТЗУ, 2016. – 97 б.
- 7 Алексеев В.А. Закономерности размещения свинцово-цинковых месторождений в девон-Таскөмір овых отложениях Казахстана, 1975.
- 8 Чигаркин А.В. Қазақстан Геоэкологиясы. А-А., 1995.- 159с.
- 9 Қатты пайдалы қазбалар қорларын есептеу жөніндегі материалдарды МҚК және МҚК-да ұстау, ресімдеу және ұсыну тәртібі туралы Нұсқаулық. Алматы, 1996ж.
- 10 Остапенко П.Е. Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования.- Справочник – М.; Недра,1990 г.-263 стр.
- 11 Галицкий В.В. Тектоника хребта Каратау (Южный Казахстан). Тектоника и динамометаморфизм палеозоя Казахстана. Алма-Ата, 1967 г.
- 12 Князев Н.Н. «Закономерности распределения цинково-свинцового оруденения в Каратау». Основные идеи Н.Г.Кассина в геологии Казахстана. Алма-Ата. 1960.
- 13 Ә. Б. Байбатша (жетекші), А. Т. Бекботаев, А. А. Жүнісов, Ф. Қабиев, Н.Сеитов, М. Серікбаев. Геологиялық қазақша-орысша және орысша-қазақша терминологиялық сөздік. – Алматы: «Ғылым» ғылыми баспа орталығы, 2004. – 450 б.
- 14 Байбатша Ә.Б., Бекботаев А.Т., Үдербаев А.Ж. Орысша ағылшынша-қазақша геологиялық терминдер сөздігі. – Алматы, «Қазақ тілі» баспасы, 2019. – 432 б.

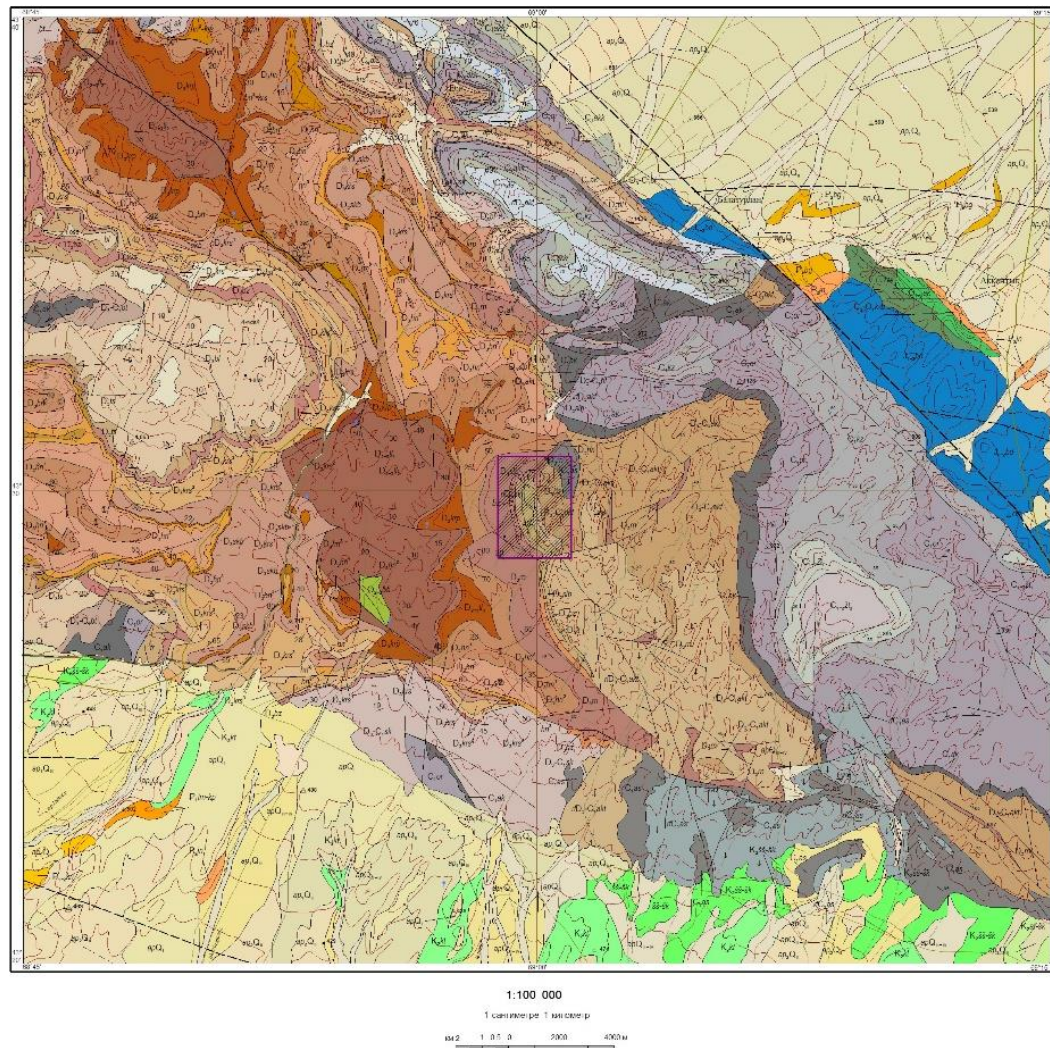
ҚОСЫМША А

Кенорын орналасқан ауданның геологиялық картасы

Масштаб 1:100 000

АУДАНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

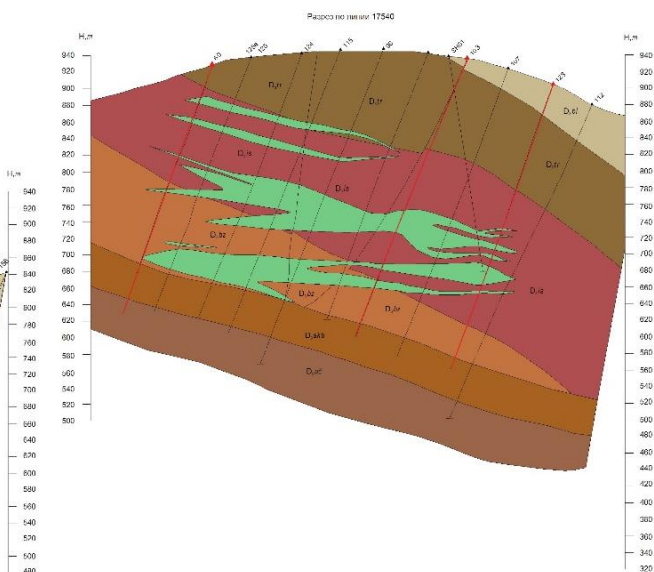
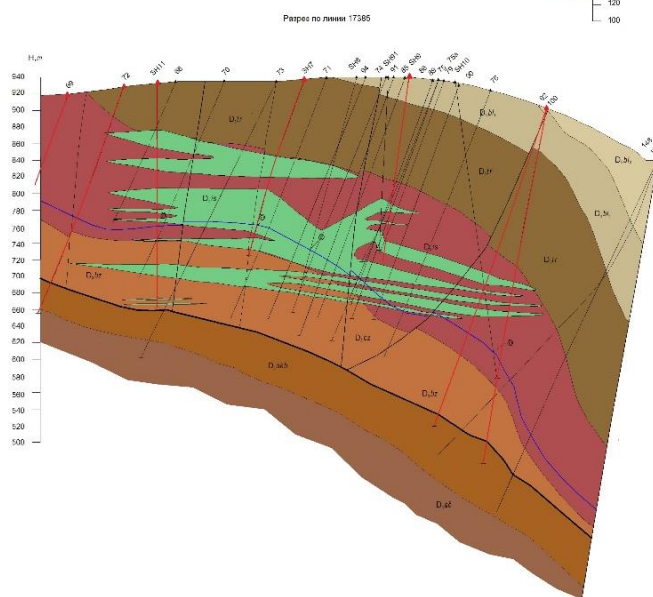
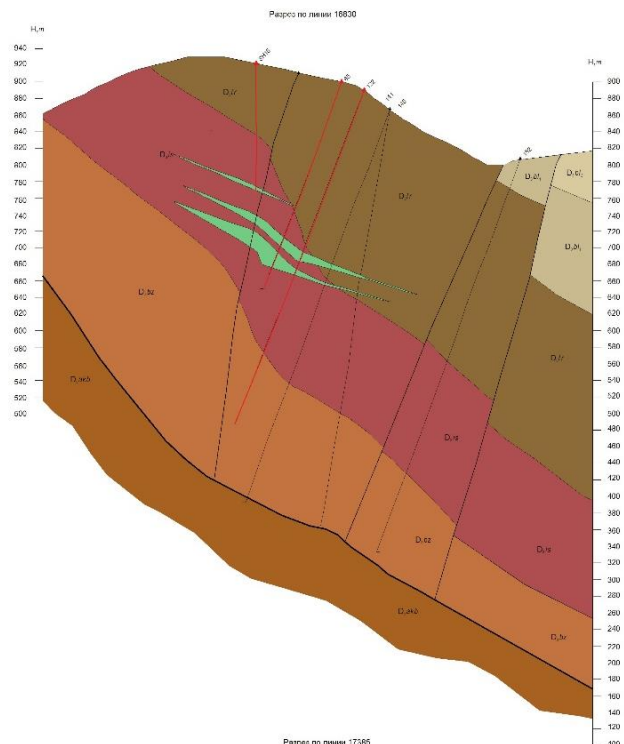
масштаб 1:100 000



Масштабы 1:5 000



ҚОСЫМША Б **16830, 17385 17540 сызықтары бойынша геологиялық қима**



ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба бойынша

Бауржан Айбар

6B07202 - «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» БББ

Тақырып: «Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы»

Бұл дипломдық жоба Оңтүстік Қазақстан аумағында орналасқан Смена қорғасын - мырыш кенорнында жүргізілген геологиялық-іздеу және бағалау жұмыстарының нәтижелеріне сүйене отырып, барлау жұмыстарын жобалауға арналған. Жобада кенорынның географиялық және геологиялық сипаттамасы, минералогиялық құрамы, зертханалық зерттеу нәтижелері мен пайдалы қазбаларды өңдеу мүмкіндіктері қарастырылған.

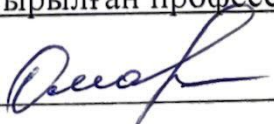
Жобаның негізгі мақсаты – Смена кенорнындағы пайдалы қазбалар қорын бағалау, өндеудің тиімді технологияларын анықтап, оны өндірістік тұрғыдан игеруге дайындау.

Аталған жоба Бауржан Айбардың Университет қабырғасында геология саласындағы алған теориялық білімін нақты практикамен ұштастырып, болашақта өндірістік немесе ғылыми зерттеу жұмыстарын сапалы жүргізуге дайындығын білдіреді.

Дипломдық жобаның тақырыбы толық ашылған және барлық талаптарға сәйкес құрастырылған.

Бауржан Айбардың дипломдық жобасы мемлекеттік комиссия алдында қорғауға ұсынуға болады, оған 6B07202 – – Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау бойынша техника және технологиялар бакалавры академиялық дәрежесі беріледі.

Ғылыми жетекші
Қаумдастырылған профессор, PhD докторы

 Г.М. Омарова

«12» маусым 2025 ж.

СЫН-ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА (жұмыс түрлерінің атауы)

Бауыржан Айбар

(студенттің аты жөні)

6B07202 - «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығы
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы»

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жоба 49 беттен, тоғыз бөлімнен, 3 графикалық қосымшадан 5 кестеден және 14 әдебиеттер тізімінен тұрады.

Бауыржан Айбар дипломдық жобасы Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасын құрастыру мақсатында ауданға геологиялық сипаттама бере отырып, пайдалы қазба кенорының жатыс жағдайы мен құрамын ескеріп, күтудегі қорларды есептеп, геологиялық барлау жобасының сметасы әзірлеуге бағытталған. Кенорын бойынша негізгі пайдалы компонент – қорғасын-мырыш.

Жобада кенорының геологиялық құрылысы қолдағы бар материалдар бойынша сипатталған. Мұнда кенорынның стратиграфиясы, тектоникасы, кен денесінің морфологиясы мен қатар пайдалы қазбаның - құрамы, кен денесінің қалыңдығы және құрамының негізгі элементтерінің химиялық көрсеткіштері баяндалған. Жобаның әдістемелік бөлімі сапалы орындалған.

Геологиялық картадағы шартты белгілерінің орналасуында кейбір кемшіліктер бар. Кенсыйыстырушы қабаттардың құрамы мен құрылысы жайлы мәліметтер жеткіліксіз. Қорды есептеу әдісі мен есептеу санаты дұрыс тандалған. Жалпы жобаның мазмұны мен орындалуы студенттің кәсіби даярлығының тиісті деңгейде екендігін көрсетеді.

Жоба қажетті бөлімдермен, сызбалармен толық қамтамасыз етілген. Әдебиеттер тізімі жобаның тақырыбына сәйкес келеді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жоба барлық талаптарға және стандарттарға сай орындалған. Студент өзін «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» маманы ретінде көрсете алды. Пікір беруші ретінде өз тарапынан ескерту жоқ.

Дипломдық жоба «өте жақсы» (90 %) деген бағаға сәйкес.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Бауыржан Айбар

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы

Научный руководитель: Гульнара Омарова

Коэффициент Подобия 1: 5.6

Коэффициент Подобия 2: 4

Микропробелы: 17

Знаки из здругих алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 16

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:

Дата

20.06.2025г

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Бауыржан Айбар

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Смена қорғасын-мырыш білініміндегі барлау жұмыстарының жобасы

Научный руководитель: Гульнара Омарова

Коэффициент Подобия 1: 5.6

Коэффициент Подобия 2: 4

Микропробелы: 17

Знаки из других алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 16

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:

Дата

20.06.2025

проверяющий эксперт

Мухамедсерова Н
[Подпись]