

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты
Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

Қайратқызы Д.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

**«Бахрушин полиметалл кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын
жобалау»
тақырыбы**

6B05201 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты
Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,
PhD докторы, қауым. профессор
А.О. Байсалова


« 13 » 06 2025 ж.

Дипломдық жобаның
Түсіндірме жазбасы

«Бахрушин полиметалл кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын
жобалау»
тақырыбы

6B05201 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Орындаған:

Қайратқызы Д.

Қалып бақылаушы:

Қ.И. Сәтбаев атындағы ГФИ,
Геологиялық және кенді
формациялар зертханасының
кіші ғылыми қызметкері,
PhD докторанты

Ғылыми жетекші:

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
қауымдастырылған
профессоры,
PhD докторы


« 13 » 06 2025 ж.


« 13 » 06 2025 ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты
Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
PhD докторы, қауым. профессор
А.О. Байсалова


« 13 » ес 2025 ж.

**Дипломдық жобаны даярлауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Қайратқызы Дильназ

Жобаның тақырыбы: «Бахрушин полиметалл кенбілініміне іздеу-
бағалау жұмыстарын жобалау»

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

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «17» маусым 2025 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Диплом алдындағы
өндірістік практикада жиналған жазба мен сызба материалдары

Дипломдық жобаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі:

- 1 Ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы;
- 2 Бахрушин кенбілінімінің геологиялық құрылысы;
- 3 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері;
- 4 Кенорынды зерттеудің тау-кен геологиялық және техникалық жағдайлары;

5 Күтудегі қорларды есептеу;

6 Геологиялық барлау жұмыстарының сметасы;

7 Қорытынды

Даярлауға тиіс графикалық сызба материалдар тізімі:

- 1 Кенорын ауданының шолу картасы;
- 2 Бахрушин кенбілінімінің геологиялық картасы;
- 3 Кен денесінің тік проекциясы;
- 4 Кен денесі бойынша геологиялық қималар

Бахрушин кенбілінімі бойынша ұсынылған негізгі әдебиеттер:

Бакенов М.М. Золоторудные формации Казахстана. – Алма-Ата, Наука, 1976г.

2003-2005 жылдары Бахрушин кенбілінімінде жүргізілген іздеу жұмыстары жайлы құжаттамалар мен әдістемелер, 3 кітапта және графиканың 1 папкасында баяндалған

Аршамов Я.К., Отарбаев Қ.Т. Пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау пәні бойынша оқу-әдістемелік кешен/5B070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығы бойынша Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың студенттері үшін. Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ, 2015. – 100 б.

Ә. Б. Байбатша, А. Т. Бекботаев, А. А. Жүнісов. Орысша-қазақша терминологиялық сөздік

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
1 Бахрушин кенбілінімі ауданының географиялық- экономикалық сипаттамасы	14.03.2025 ж.	неғ
2 Бахрушин кенбілінімінің геологиялық сипаттамасы	01.04.2025 ж.	неғ
3 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері	21.04.2025 ж.	неғ
4 Күтудегі қорларды есептеу	11.05.2025 ж.	неғ

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының
аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол ы
1 Бахрушин кенбілінімі ауданының географиялық- экономикалық сипаттамасы	ГТПҚКІжБ кафедрасының қауым. профессоры, PhD докторы Е.Ж. Маманов	11.06.25	
2 Бахрушин кенбілінімінің геологиялық сипаттамасы	ГТПҚКІжБ кафедрасының қауым. профессоры, PhD докторы Е.Ж. Маманов	11.06.25	
3 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері	ГТПҚКІжБ кафедрасының қауым. профессоры, PhD докторы Е.Ж. Маманов	13.06.25	
4 Күтудегі қорларды есептеу	ГТПҚКІжБ кафедрасының қауым. профессоры, PhD докторы	13.06.25	

	Е.Ж. Маманов		
5 Жобаланған іздеу-бағалау жұмыстарының сметасы	ГТПҚКІжБ кафедрасының қауым. профессоры, PhD докторы Е.Ж. Маманов	13.06.25	
Қалып бақылаушы	ГТПҚКІжБ кафедрасының қауым. профессоры, PhD докторы М.К. Кембаев	10.06.25	

Дипломдық жобаның жетекшісі



Е.Ж. Маманов

Тапсырманы қабылдаған студент

Д. Қайратқызы

Күні «11» қазан 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

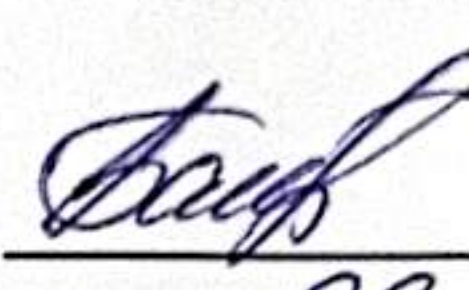
«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
PhD докторы, қауым. профессор
А.О. Байсалова


« 13 » 06 2025 ж.

Пайдалы қазба: Алтын-полиметал

Нысана аты: Бахрушин кенбілінімі

Кездестірілген жері: Қазақстан Республикасы, Шығыс Қазақстан облысы,
Риддер қаласы

ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ТАПСЫРМА

Дипломдық жобаның тақырыбы: Бахрушин полиметалл
кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау

Геологиялық тапсырма берудің негізі: Диплом алдындағы өндірістік
практикада жиналған жазба мен сызба материалдары

**1 Дипломдық жобаның мақсаты, нысананың кеңістіктегі
шекарасы, бағалаудың негізгі көрсеткіштері:**

Бахрушин кенбілінімінің геологиялық ерекшеліктерін зерттеу, С₂
санаты мен Р₁ болжамды ресурстары бойынша іздеу-бағалау жұмыстарын
жобалау мен күтудегі қорларды анықтау

2 Геологиялық мәселелер, оларды шешу тәртібі мен негізгі әдістері:

1. Жұмыс жүргізілетін ауданның географиялық-экономикалық
сипаттамасы;

2. Бахрушин кенбілінімі ауданының геологиялық құрылысы;

3. Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау мен бағалау,
ауданның геологиялық құрылысы;

4. Кенорынның геологиялық, гидрогеологиялық, геофизикалық және
геохимиялық сипаттамалары;

5. Кенбілінімді іздеу жұмыстары негізінде С₂ санаты бойынша күтудегі қорларды анықтап, бағалау жұмыстарын жүргізу;

6. Іздеу-бағалау жұмыстарын жобалаудың ерекшеліктері және соған сәйкес жүргізілетін жұмыстардың сметасы;

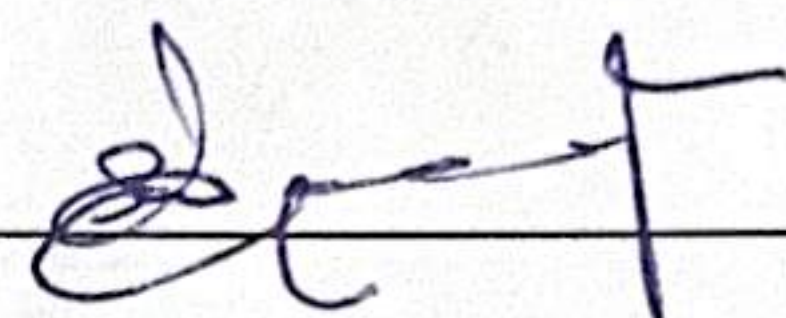
7. Графикалық материалдарды даярлау

3 Жұмыстарды орындау мерзімі мен болашақ нәтижелері (есеп беру құжаттардың түрлерін көрсету қажет):

Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау туралы нақты мәліметтер алу және графикалық материалдарды даярлау

Жұмыстарды жүргізу мерзімі 11.10.24 - 17.06.25 ж.

Дипломдық жобаның жетекшісі



Е.Ж. Маманов

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау қарастырылған.

Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау C_2 санаты және P_1 болжамдық ресурстарының санаты бойынша күтудегі қорларын анықтау мақсатында зерттеумен жүргізілген.

Кенорынның геологиялық сипаттамасы, құрылысы қарастырылып, күтімдегі қорларын есептеуге алынған. Сонымен қатар, геологиялық іздеу және бағалау жұмыстары туралы сипаттамасы және зерттеу ерекшеліктері ұсынылған.

Осы жұмыстарды қарастырып және сипаттай отырып, қорытынды жасалынған. Сонымен қатар, жобаланған жұмыстардың сметасы мен экономикалық тиімділігі қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрено проектирование поисково-оценочных работ на Бахрушинском рудопроявлении.

Проектирование поисково-оценочных работ на Бахрушинском рудопроявлении проводилось с целью определения ожидаемых запасов по категории C_2 и категории прогнозных ресурсов P_1 .

Рассмотрены геологическая характеристика месторождения, его строение, также получены подсчеты ожидаемых запасов. Кроме того, представлены геологическое описание поисково-оценочных работ и особенности исследований данного района рудопроявлений.

Рассматривая и описывая эти задачи, приводится вывод. Кроме того, сделана смета проектируемых поисково-оценочных работ и их экономическая эффективность.

ANNOTATION

This diploma project examines the design of prospecting and evaluation works at the Bakhrushinskoye ore occurrence.

The design of prospecting and evaluation works at the Bakhrushinskoye ore occurrence was carried out in order to determine the expected reserves of category C_2 and category of forecast resources P_1 .

The geological characteristics of the deposit, its structure are considered, and estimates of expected reserves are obtained. In addition, a geological description of prospecting and evaluation works and the features of research in this area of ore occurrences are presented.

Having considered and described these tasks, a conclusion is given. In addition, an estimate of the projected prospecting and evaluation works and their economic efficiency is made.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	12
1 Ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы	13
2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау және бағалау	15
3 Бахрушин кенбілінімінің геологиялық құрылысы	16
3.1 Ауданның геологиялық сипаттамасы	16
3.2 Стратиграфиясы	17
3.3 Магматизмі	20
3.4 Тектоникасы	23
3.5 Метаморфтық өзгерістері	24
3.6 Гидрогеологиясы	25
3.7 Пайдалы қазбалары	27
4 Кенбілінімнің геологиялық құрылысының сипаттамасы	29
4.1 Бахрушин кенбілінімінде кенденудің сипаты	30
5 Жобалық жұмыстардың әдістемесі	33
5.1 Геологиялық тапсырмалар және оларды шешу жолдары	33
5.2 Топографиялық-геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар	33
5.3 Геофизикалық жұмыстар	33
5.4 Бұрғылау жұмыстары	34
5.5 Сынамалау жұмыстары	35
5.6 Камералдық жұмыстар	36
6 Күтілудегі қорларды есептеу	38
7 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	42
8 Жер қойнауын және қоршаған табиғи ортаны қорғау	43
9 Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу сметасы	45
10 Геологиялық барлау жұмыстарының экономикалық тиімділігі	46
ҚОРЫТЫНДЫ	47
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	48
ГРАФИКАЛЫҚ ЖӘНЕ СУРЕТТІК ҚОСЫМШАЛАР ТІЗІМІ	49
А қосымшасы	49
Ә қосымшасы	50
Б қосымшасы	51
В қосымшасы	52

КІРІСПЕ

Бахрушин кенбілінімі Шығыс Қазақстан облысындағы Риддер-Сокольное кенорны құрылымдарының солтүстік-шығыс жалғасы және ірі геохимиялық аномалиялық аймағында орналасқан. Олардың орналасу жағдайлары мен морфологиясы ұқсас болып келеді.

Зерттеу нысаны құрылымдық-геологиялық жағдайы бойынша Риддер-Сокольное және Долинное кенорындарына жақын болып келеді. Кендерде полиметаллдармен бірге алтын және күміс кездеседі, бұл олардың құндылығын айтарлықтай арттырады.

Жұмыста Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау қарастырылған. Іздеу-бағалау жұмыстары Быструшин кенішінің оңтүстік-батыс, солтүстік қанатында, екінші оңтүстік-батыс кенішінің солтүстік қанатында, үшінші оңтүстік-батыс кенішінің терең горизонттарында, Жеңіс кенішінің оңтүстік-батыс қанатында және Крюков кенішінің терең горизонттарында жүргізілу жобаланған.

Іздеу-бағалау жұмыстары өндірістік маңызға ие кеннің, алтын, күміс, мыс, қорғасын, мырыш және қосымша элементтердің C_2 санатының қорларын және P_1 санатының болжамдық ресурстарын жер бетінен 400-500 м тереңдікке дейін (+400 м горизонтқа дейін) анықтау мақсатында жобаланған.

1 Ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы

Риддер тау-кен байыту кешені Қазақстан Республикасының негізгі алтын өндіріс орны болып келеді, сонымен қатар «Казцинк» АҚ құрамына кіретін ірі кәсіпорын.

Көптеген ондаған жылдар бойы алтын құрамды полиметалл кенін игеріп келе жатқан Кенді Алтайдағы ірі Риддер-Сокольное кенорны болып табылады. Аталған кенорын 18 кен жатынынан құралған ірі шикізат базасы болып келеді.

Іздеу-бағалау жұмыстары жобаланған учаске Шығыс-Қазақстан облысының Риддер қаласынан шығысқа 6 км қашықтықта орналасқан және орографиялық тұрғыда Крюков (шыңның гипсометриялық белгісі 1017,1 м) және Савинск (1000,5 м) таулардың солтүстік беткейлері болып табылады. Ауданның солтүстік бөлігінде Чашин қалдыққоймасы орналасқан, оның байыту фабрикасының қалдықтарымен толтыру қазіргі таңда жүргізілмейді. Қалдыққоймасының шығыс және оңтүстік жағы ылғалды құм материалының бортылдақтығынан және оған құйылатын ағындардың сағалық бөліктерінің батпақтануына байланысты көліктердің жүруіне жарамсыз. Осыған байланысты жер бетінен ұңғымаларды бұрғылау арқылы кен пайда болуының кенбілінімінің болашағын одан әрі зерттеу қиынға соғады [1].

Аудан климаты қатаң континентальді ауаның орта айлық температурасы қыста -22,4°C жазда 17,4°C өзгереді. Жауын-шашынның орта жылдық мөлшері 640 мм жетеді. Қар жамылғысының қалыңдығы 2,0 м болғанда топырақтың қату тереңдігі 1,5 м құрайды. Қар жамылғысы қарашадан желтоқсанға дейін сақталады.

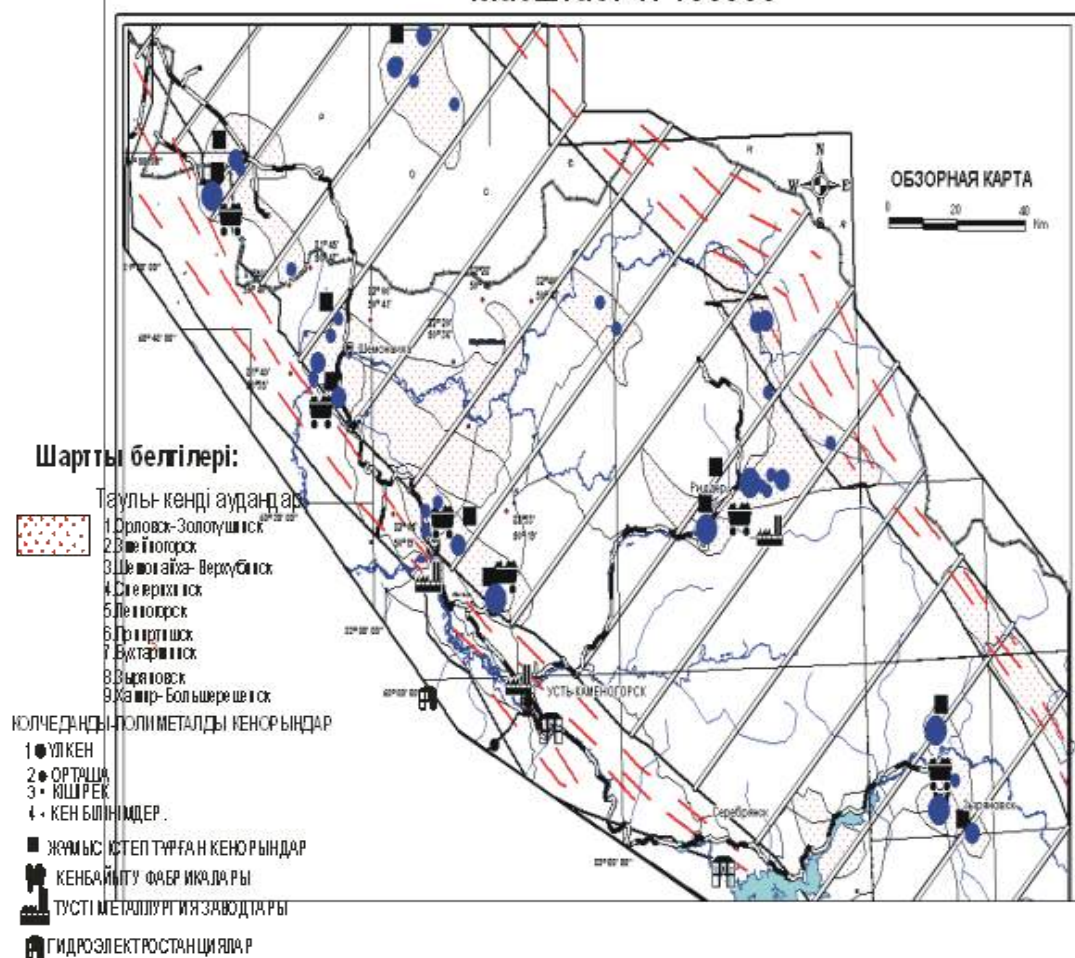
Жұмыс ауданы Рихтер шкаласы бойынша 6 баллдық сейсмикалық қауіпті ауданда орналасқан. Экономиканың негізі «Казцинк» АҚ кәсіпорны болып табылады – тау-кен байыту (Риддер-Сокольное және Тишинское кеніштері, кен байыту фабрикасы) және металлургиялық (мырыш зауыты) кешендер, сонымен қатар жөндеу-механикалық зауыты. Туынды қорғасын құрамды шикізатты қайта өңдеуді қорғасын зауытының негізінде құрылған «Казтюмень» кәсіпорны атқарады.

Облыс орталығы Өскемен қаласымен көлік қатынасы темір жол (90 км) және авто (130 км) жолдары арқылы жүзеге асырылады. Ауданның энергетикалық базасы Бұқтырма және Хариузов су электр станциялары және Риддер ЖЭС болып табылады. Қаланың кәсіпорындары мен тұрғындарын сумен қамтамасыз ету Громатуха өзенінің жерүсті сулары есебінен жүзеге асырылады. Лениногор кенорнының жерасты суларын пайдалануға болады, оның қоры 1986 жылы КСРО Мемлекеттік қорлар комитеті бекіткен. Бұл кенорнында су алғыш салу жұмыстары жүргізілуде. Быструха өзенінде апатты сумен қамтамасыз ету көзі ретінде Быструшин су қоймасы құрылды.

Лениногор кенді ауданданы түгелдей дерлік 1:50 000 масштабты геологиялық түсірулермен қамтылған.

Шығыс Қазақстан бойынша кенорындардың шолу картасы

Масштаб: 1: 100000



1-сурет – Шығыс Қазақстан облысы кенорындарының шолу картасы.
Масштабы 1:100 000

2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау және бағалау

Риддер-Сокольное кенорнын 1786 жылы Филлип Риддер ашқан. Риддер кенорнының ашылуы Алтай өңіріне 18-ғасырдың жартысында келіп, осы өңірдің табиғи байлықтарын игерудің негізін салған Акинфей Демидов есімімен тығыз байланысты. 1786 ж. Ф. Риддердің жаңа кен көзін ашуы, сол кездегі алтай кеніштерінің көбі сияқты, жақсы атқарылған жұмыстарға байланысты болды. Бұдан кейін Риддер кенорнының жанында 1811 ж. Крюков, 1817 ж. Филипповка және 1820 ж. Сокольное кенорындары ашылған [2].

Соғысқа дейінгі жылдардағы барлау жұмыстарының нәтижесінде Риддер-Сокольное кенорны Одақтағы ірі кенорындардың қатарына қосылды. Бұл уақытта (1932-33 жж.) 1-ші және 2-ші Юго-Западный, 2-ші Риддер және Северо-Восточный, Быструшинская (1940 ж.), 3-ші Юго-Западный, 2-ші Иннокентий (1944 ж.) және Победа кен жатындары ашылған. Кейін (1948 ж.) Перспективная және Заводская (1951 ж.) жатындары ашылды.

Соғыстан кейінгі уақытта Риддер-Сокольное кенорнын зерттеу жұмыстары кең ауқымда жүргізіле басталды. 1950-ші жылдардың ортасында барлау жұмыстарымен бірге кеннің заттық құрамын және минерологиясын Б.Г. Вейц, Г.П. Болгов, И.В. Покровская кенорынның құрылымдық және морфологиялық ерекшеліктерін К.Ф. Ермолаев, сирек және шашыранды элементтердің геохимиясын А.Н. Литвинович және алтынды бөлікшелеріне Б.С. Левоник зерттеу жұмыстарын жүргізген. Стратиграфия және магматизм бойынша материалдардағы Г.Н. Щербаның тұжырымы бұдан кейінгі Лениногор кенді алаңында жүргізілген жұмыстарында қолдау тапты. 1950 ж. ортасында басталған, кенорынның негізгі жатындарының ең төменгі горизонттарында жүргізілген белсенді жұмыстары комбинаттың геологиялық қызметіне мысты-мырышты горизонттардың бай және жоғары қалындықты кендерін барлауға және табуға негіз болды.

Полиметалды және мысты-мырышты горизонттардың минералогиясына И.Д. Баранова, И.В. Покровская, О.А. Кобриго, геохимиялық процестерді зерттеуге В.Д. Баранова, В.Л. Некрасова өз жұмыстарын арнады. Іздеу жұмыстарының негізгі бөлігі магматизмнің әртүрлі жақтарын қарастыруға арналды. 1964 жылы барлық шекаралары шектесетін Риддер, Сокольное, Филипповск және де Крюков кенорнының біршама ауданы Риддер-Соколное кенорны болып біріктірілді. Негізгі кенді база Риддер шоғырында салынған Риддер кеніші 1941 жылы Лениногор болып өзгертілді. 1951 жылы одан Быструха кеніші бөлініп шықты, ол 1952 жылы ВЛКСМ-нің 40-жылдығы болып өзгертілді.

1994 жылға дейін Риддер-Сокольное кенорны қорын игеру үш кеніш арқылы жүзеге асырылды: Лениногор, Риддер және ВЛКСМ-нің 40 жылдығы атындағы кеніштер. 1994-2001 жж. аралығында аталған екі кеніш – Риддер-Сокольное және ВЛКСМ-нің 40 жылдығы атындағы кеніштер 2001 жылдың мамыр айынан бастап біріккен Алтай кенішіне айналды.

3 Бахрушин кенбілімінің геологиялық құрылысы

3.1 Ауданның геологиялық сипаттамасы

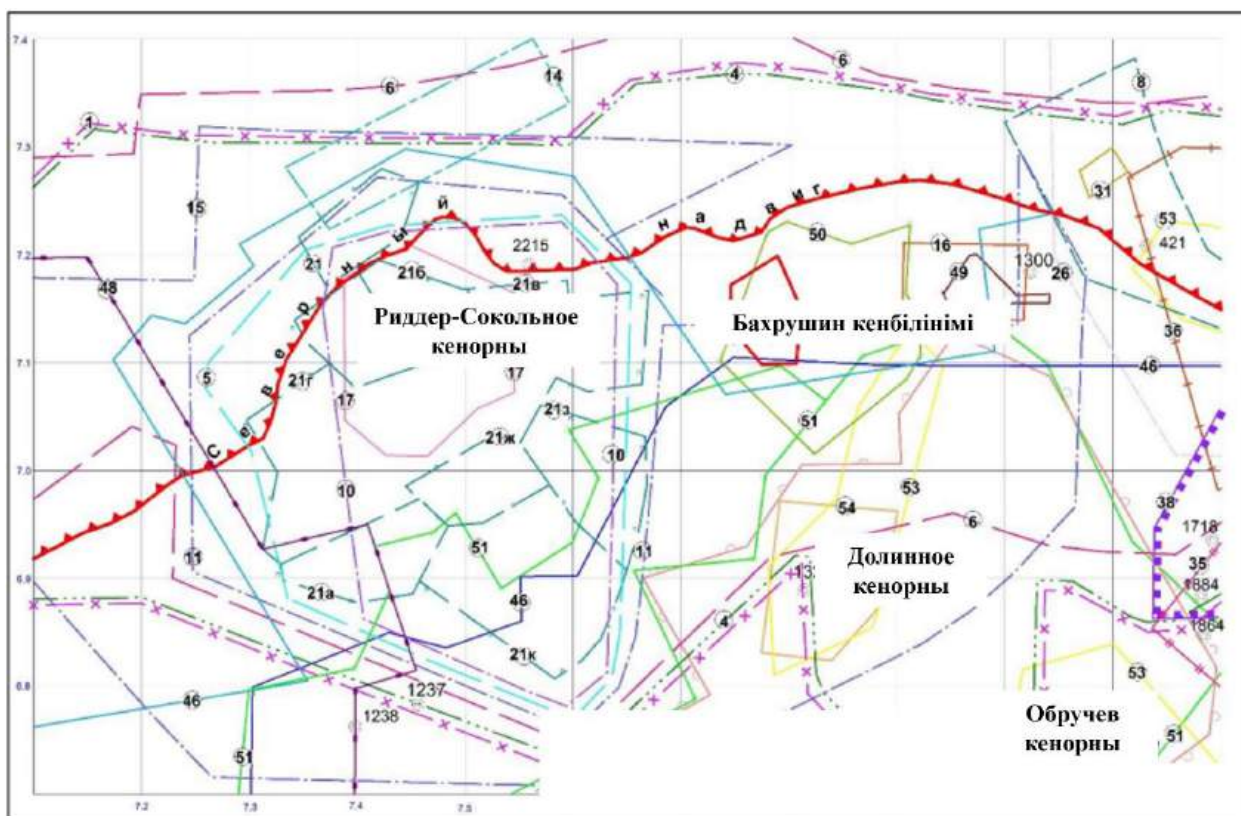
Риддер-Сокольное кенорны Лениногор кенді алқабының оңтүстік жағында орналасқан негізгі объектілерінің бірі болып табылады. Қабылданған сызбаларға сәйкес аймақтық жоспар бойынша бұл кенорын кенді Алтай құрылымдық-формациялық аумаққа кіреді. Геологиялық дамуына байланысты соңғысы үш аумаққа бөлінеді (Лениногорск, Синюшин, Быструшин, Змеиногорск).

Негізгі кенорын Лениногорск, Синюшин құрылымдық-формациясының аумағында орналасқан, ол солтүстік-батыс бағытта ені 30-100 км шамасында созылып жатыр. Бұл аумақ ірі жарылымдармен шектелген бірнеше блоктардан тұрады: Белоубин, Успен-Карелин, Выше-Ивановский, Лениногорск, Синюшин.

Лениногорск блогы солтүстігінен Солтүстік ығыспамен, шығысынан Успен-Карелин жарылымымен және Босяков ысырмасымен, ал оңтүстігінен Обручев ысырмасымен шектелген. Батыс бөлігінде Бутачихин тереңдік жарылымы арқылы Быструшин-Змеиногорск аумағының Кедровско-Бухтачихин блогымен шектеседі. Бұл блок грабен-синклиналь, ол негізгі құрылым Синюшин антиклинорийына көлденең орналасқан. Мұнда кіріктіруші таужыныстары көлденең жатқан базальт-андезит-риолитті формация болып келеді.

Лениногор ауданы масштабы 1:200 000 болатын геологиялық түсірілім картасында толық көрсетілген. Гусяков, Стрежанск, Шубинск және Лениногорск кен алқаптарының шегінде масштабы 1:5 000 болатын барлау жұмыстары жүргізілген.

Риддер-Сокольное кенорны негізгі металлогендік бірлігі болып ауданы 100 км² болатын Лениногорск кен алқабы болып табылады. Кен ауданының геологиялық құрылысының масштабы 1:200 000, 1:25 000 болатын геологиялық картада көрсетілген бұл графикалық материалда 1976-1991 жылдар аралығында жүргізілген барлау, бағалау жұмыстарының материалдарында көрсетілген.



2-сурет – Ауданның геологиялық зерттелу сұлбасы.
Масштабы 1:20 000

3.2 Стратиграфиясы

Кенді алаңда осы свиталар бөлінген (төменнен жоғары қарай): ордовик (O), хантара свитасы ($D_{2+3}khn$), силур жүйесінің лудлов жікқабаты, (S_2ld), березов свитасы (D_2ebr), балов свитасы (D_2etl), живет (D_2gv), фран (D_3f), фамен жікқабатының белоуба свитасы (D_{2-3bl}), жікқабаттар және карбонның турней жікқабатының тархан (C_{1t_1}) мен бухтарма (C_{1t_2}) свиталары орналасқан.

Әр кезеңдегі әртүрлі авторлар зерттегендіктен свиталардың көлемі және құрамы да бірдей емес. Бұл әсіресе крюков свитасына қатысты, өйткені оның шекарасы лениногор свитасының шекарасымен кенді алаңның негізгі массасын құрайды. Мұндай таралымның алшақтығының себебі келесідей.

Аудандағы алғашқы сатыдағы зерттеулер 20-40 жж. барлық жұмыстар тек Риддер-Сокольное кенорнында ғана, нақты айтқанда үстіңгі қабаттағы кенді өнімді кіріктіруші қимада, көбінесе бай полиметалды кен денелері такталарын кіріктіруші бөлікте жүргізілген. Осы кенді өнімді қиманы Н.Н. Курек және П.П. Буров крюков будасына жатқызған.

40-шы жылдардың аяғы мен 50-ші жылдардың басында іздеу ұңғымаларынан алынған деректер, кенорнын қамтып қана қойған жоқ, оның шеткі бөліктерін де қамтыды. Жалпылама мағлұматтар бойынша 1953 ж. Г.Н. Шерба крюкос свитасының толық көлемін бөлді, оған «агломератты белгісіз қалыңдықтағы туфтарды» қосты және төмен жатқан Риддер свитасының (агломератты туфтар сынықтары арқылы) құрамын болжауға мүмкіндік алды. 1956 жылы 1:200 000 масштабтағы геологиялық картада крюков будасының

көлемі Н.Н. Курика және В.В. Поповтың жобасы бойынша қабылданған. Ал, 1964 және 1977 жылдардағы есептеулердің негізі бойынша Г.Ф. Яковлеваның будадан подсвитаға аудару шкаласы алынған болатын.

Келесі кезеңде Н.Г. Сухарев Риддер-Сокольное кенорны және оның қанатымен Лениногор кенді алаңындағы осы уақытқа дейін жинақталған барлық керн ұңғымаларының жалпылама толық мағлұматтары қорытындалған. Олардың құраған статиграфиялық сұлбасы қазірге дейін қолданыста.

Ордовик жүйесі (O). Хантара свитасы (O_{2+3khn})

Ордовик жүйесіне хантара свитасы кіреді. Хантара свитасы кен алаңының сыртында, сонымен қатар барлық жерлерде, яғни Риддер-Сокольное кенорнының және оның қанаттарындағы одан да тыс көптеген алаңдарда таралғанын ұңғымалардан байқалады, сондай-ақ кен алаңының орталық және шығыс бөлігіндегі жекелеген ұңғымаларда да байқалады. Свита жабыны Риддер-Сокольное кенорнының оңтүстік және оңтүстік-шығысында көлденең жатқан, және де оңтүстік-батыста айтарлықтай тіктеу бағытта жатқан. Свита түзілімдері кен алаңының негізгі стратиграфиялық қимасын береді және тереңінде Синюшин гранитоидты массивімен жарылған. Свитаның толық қиылысқан түзілімдері 1500 тірек ұңғымасы Новая кен жатыны ауданында алынған. Свита фацияға дейін метоморфталған полимикті әктасты құмтастармен жабындалған, сазды тақтатастар және әктастардан тұрады, оларға жасыл түс тән, реликтілі қабаттылық және әр жердегі субүйлесімді карбонатты, кварцты, сирек альбитті желілер дамыған. Свита қалыңдығы 1500 м, жасы осында табылған флора және фауналары бойынша негізделген. Свитаның жоғарғы бөлігі кейбір кен жатындары үшін кенсыйыстырушы болып табылады. Оларға: Глубокая, Новая, Дальняя, 2-ші Северо-Восточная жатындары жатады [3].

Девон жүйесі (D)

Девон жүйесі ортаңғы және жоғарғы бөлімнен тұрады. Ортаңғы бөлімге березов свитасы, талов свитасы және живет жікқабаты кіреді.

Березов свитасы (D_{2ebr}) айтарлықтай толық және барлық кенді алаңы ауқымында ұңғымалармен зерттелген. Кенорнының солтүстік қанатында Хантаран жатынының шығысына қарай хантара свитасы таужыныстарының жер бетіне шыққандығы да белгілі. Свита таужыныстары метоморфталған свитасымен үйлесімді жатыр және ретсіз қабатшалар құраған туфогенді және туфогенді-шөгінді, сирек шөгінді түзілімдерімен сұр және жасыл-сұр түсті құмтас, алевролит, сазды тақтатастас, порфирит пен әктас қабаттастығы кездеседі (туфтар және қышқыл туффиттер) келтірілген, оларға жасылдау сұр, сирек, қызыл-қоңыр сұр түстер тән.

Тереңде ұсақ кесекті терригенді шөгінді (олиго және полимиктілі құмтастар, әктасты-сазды және қышқыл-сазды алевролиттер) таужыныстары дамыған (негізінде кенді алаңның солтүстік бөлігінде). Алғашында бұл будан жекеше «құмтасты-тақтатасты қабатша» болып келген. Орталық бөлігінде

карай әртүрлі кесекте, сұр түсті құмтастар, алевролиттер, сазды тақтатастар, порфирит пен әктастар кездеседі.

Свита қалыңдығы кенді алаңының солтүстік бөлігінде 70-150 м (солтүстік қанаты) орталығында, солтүстік-шығысында және шығыс бөліктерінде 500-650 м аралығында. Жасын анықтау кенді алаңы сыртынан бұрғыланған ұңғымалардағы свита түзілімдерінен алынған тозандар кешендері Успен-Карелин белдемі түзілімдеріндегі ұқсас фауналармен негізделген. Негізгі қалыңдығы 2150 м.

Талов свитасы (D_{2etl}) кенді алаңда дамыған және жан-жақты зерттелген. Кенді алаңның солтүстік қанатында Северный қаусырмасын жағалай эрозиялық кескінде таужыныстардың білінімі байқалады. Риддер-Сокольное кенорнының оңтүстік-батысында және Бахрушинс кенбілінімінің солтүстігінде олар барып тірелетін қаусырманың тектоникалық сыналарында кездеседі. Талов свитасы березов свитасымен үйлесімді жатыр, олардың құрамы терригенді-шөгінді түзілімдердің басым дамуымен анықталады. Таужыныстардың жалпы кескіні төмен және жоғары жатқан лениногор және ильин свиталарының түзілімдерінің қарама-қайшылығымен ерекшеленеді.

Көмірлі-сазды, кремнилі-сазды, әктасты-сазды, әктасталған алевролиттер, алевролиттер және алавроқұмтастар, сирек қара-сұр, кейде жасыл-сұр түсті құмтастар біршама көлемде таралған. Бұл псефитті таужыныстар Риддер-Сокольное кенорны ауданында шоғырланған, осы жерде олар 250-350 м қалыңдыққа дейін жетеді және оңтүстік-батыс, оңтүстік-шығыс қанаттары жанында ығысқандығы байқалады.

Соңғы жылдардағы көптеген зерттеулер гидротермалды-шөгінді таужыныстардың дамығанын көрсетті (кремнилі түзілімдер – силициттер, микроквацииттер және өзіндік таңдақты хлорит-кварцты және серицит-кварцты таужыныстар болып келеді. Алғашқысының ролі өте жоғары, олар өндірістік маңызы бар рудалы сыйыстырушы болып табылады. Сұр және қызғылт түсті лава, туфолава және туф аралас құрамды, туфобрекчия, туфоконгломерат, туфты құмтас, орта эффузивті әктас линзалары кездеседі.

Туфогенді-шөгінді түзілімдер свитаның әртүрлі деңгейлерінде жеке горизонттар түрінде бірнеше ондаған метрлік қалыңдықтармен байқалады (туфогенді гравелиттер, құмтастар сирек, қышқыл кейде орта құрамды). Свита қимасының ең үстінде орогенді рифтік әктастардың жекелеген линзалары кездеседі, сондай-ақ талов свитасы кенорнының (қалыңдығы 200 м дейін) және Бахрушин кенбілінімінің (250-450 м дейін) сыртында да орналасқан. Қалыңдығы 2500 м.

Белоуба (D_{2-3bl}) жан-жақты таралған, таужыныстардың жер бетіне шығуы Риддер-Сокольное кенорнының сыртында, Бахрушин жатынының және кенді алаңының оңтүстік қанатында байқалады. Свита өзіндік ерекшелігі оның (ала-кұла құрамы, реңі және таужыныстың бітім-құрылымдық ерекшелігі: араласқан түзілімдердің болуы: яғни орташа және негізді құрамы: жоғарғы мөлшердегі темір тотықтары таужынысқа қызғылт түс береді) кенді алаңдағы жанартаулық-шөгінділер қабаттарын бөлу үшін анықтауыш болып

табылатындығы. Белоуба свитасы крюков свитасымен үйлесімді жатыр және ұсақ су жиналымындағы субаэралды түзілімдер қабаттарымен құралған, туфиттер, туфогенді және жанартаулық гравелиттер құмтастардан, гидротермалды-шөгінді, кремнийлі-гидротактатасты таужыныстардан, кремнилі-сазды алевролиттерден, сирек әктастармен келтірілген. Эффузивті-субжанартаулық андезит-базальтты порфиритті денелер айтарлықтай кең таралған.

Свитаның ерекшелігі болып кіріктіруші түзілімдердің кенеттен байқалатын фашиалды өзгерістері және қалыңдықтарының өзгергіштігі. Пирокластық және ірі кесекті шөгінді-туфогенді түзілімдер үшін сұрыпталған және қабатшалықтарының болмауы сипатталады. Свита қимасында айтарлықтай туфогенді-шөгінділер дамығандығымен, ал алаңның шығыс қанаты кремнилі-гидротактатастық түзілімдерімен ерекшеленеді. Орта-негізді құрамды туфтар қиманың жоғарғы бөлігінде дамыған. Риддер-Сокольное кенорнындағы свита таужыныстары «қызыл-жасылды туфтар» деген атпен белгілі.

Свита қалыңдығы кең ауқымда 10-20 м-ден 400-500 м дейін өзгереді, осыған байланысты максималды қалыңдық алаңның оңтүстік және оңтүстік-шығыс қанатында, ал минималды қалыңдық Риддер-Сокольное кенорнының және оңтүстік-батыс алаңының жекелеген бөлікшелерінде байқалады. Свитаның турней жасы Лениногор кенді алаңындағы көптеген мөлшердегі жинақталған фауналық-тозаңдық кешендеріне негізделген.

Тархан (C_{1t1}) мен Бухтарма (C_{1t2}) қимасын карбон түзілімдері аяқтайды. Свита таужыныстарының жер бетінде білінім беруі кенді алаңының сыртында да біршама байқалады. Ол ильин свитасымен үйлесімді жатыр, негізінен көмірлі-сазды, әктасты-көмірлі-сазды алевролиттер және алевропелиттерден құралған, сирек және аз қалыңдықта (5-30 м дейін) қиманың төменінде свитада құмтастармен, туфокұмтастармен сирек гравелиттермен және қышқыл құрамды туфтар кездеседі. Төменгі горизонттар жоғарғы дәрежелі әктасталдығымен ерекшеленеді, бұл Риддер-Сокольное кенорнының ауқымында көптеп байқалады. Кенді алаңының оңтүстік-батыс қанатындағы свита қимасының орталық бөлігінде айтарлықтай қалың (300-400 м) гематиттелген қоңырлау-қызылды алевролиттер кездеседі. Кенді алаңының орталық бөлігінде Сокол ауданында биотитті кварц-далашпатты құмтастарының өзіндік горизонты шыққан, қалыңдығы 10-12 м дейін.

3.3 Магматизмі

Кенорын аланындағы магмалық қалыптасулар айтарлықтай ауқымда және қимада анықталғандай 10-25% көлемде, ал жекелеген аудандарда 50%-ке дейін таралуымен сипатталады (Ново Лениногорск кенорының ауданы). Олар статиграфиялық қатқабаттардың барлық бөліктерінде әртүрлі құрамды дене түрінде, әртүрлі қалыңдықта және морфологиясында кездеседі. (субүйлесімді тақта тәрізді тік құлаған дайкаларға дейін). Лениногорск магмалық кешендердің жас кезеңдеріне байланысты жүйелер қалыптасқан,

бұл соңғы жылдары Лениногорск кенорнының (ГБЭ) геологтарының жүргізген іздеу жұмыстары үрдісі нәтижесінде алынған. Бұл жүйенің әртүрлі авторлардың Лениногорск ауданында және де Кенді Алтайдың барлық аймағында жүргізілген зерттеулердегі жүйелермен ұқсастығы бар.

Ерте девондық экструзивті-субвулкандық липаритті, липаритті-дацитті профирлер ($\lambda \pi D_1$) ерте девондық уақыттағы жанартау өнімі болып табылады және негізінен Крюков қимасында, сирек Лениногорск свитасында кездеседі. Олардың көптеп таралған ауданы Ильин кен білінімдері, Ново-Лениногорск кенорны және кенді алаңының батыс қанатында, олар Бахрушинск, Ново-Лениногорск, Грамотурсинск палеожанартаулық орталықтарға кенорындары таратылған. Аздаған мөлшерде Риддер-Сокольное кенорнында дамыған. Бұл құрылымда денелердің жалпы жатысы субүйлесімді (көптеген жағдайда жоғарғы бөлімде) дегенмен кеңейіп созылған аймақтарда олар кіріктіруші киманы қиып өтеді.

Таужыныстардағы денелердің құрылымы созылым бағытында да, сонымен қатар кимада да біркелкі емес екендігі байқалады. Ерекшеліктеріне қарай массивтіден біркелкі флюидалды, брекчиялыққа, таңдақтыға, сонымен бірге дененің жоғарғы бөлігінде, табанында және қанаттарының бөліктерінде брекчиялық-таңдақтылық бітім құрылымдарының дамуы белгіленген [4].

Бұл порфирлердің өзгермеген әртүрлі деңгейде гематизацияланған, оларға қанық қызыл түс тән. Көптеген жағдайда метасаматоздық өзгеруден олар жасылдан сұр түске ауысады. Көбіне ондағы гидротермалды-метосаматоз процесінде профирлер өзгермелі хлоритті-сидиритті-кварцты құрамды метосаматиттерге ауысады (Ново-Лениногор, Риддер-Сокольный кенорындары және басқа кенді алаңдар бөліктері). Кей-кездері тақтатасты-кварцты таужыныстар порфирлі денелердің қанаттары бөліктерінің жанында дамыған. Қарастырылған құрылымдар химиялық құрамы бойынша аз сілтілі липаритті-дацитті, ал А.Ф.Белодсовтың петрохимиялық шкаласына сәйкес дациттерге және трахидациттерге (әртүрлі гематизацияланған), сирек андезитті-дациттерге сәйкес келеді.

Синюшинский интрузивті кешені (D_1-2s). Кенді алаңның шегінде кең таралған және девон түзілімдерімен – Синюшин массиві Северный қаусырмасымен, Иванов массиві, Обручев лықсымасымен тектоникалық байланыста болып табылады. Жаңа мәліметтерге сәйкес граниттоиттар кенді алаңының қимасының төменгі бөлігінде 1780 м тереңдікте және оданда терең қабаттарда жатыр. Олар зоводск свитасының метаморфталған түзілімдерін жарып өтеді.

Синюшин және Иванов массивті таужыныстары гранодориттермен, граниттермен, плагиограниттермен құралған. Құрылымдық-бітімдік ерекшеліктерімен және химиялық құрамы бойынша олар бір-біріне жақын және диабаздармен, гранит-порфирлермен және кварц далашпатты порфирлермен сирек, аплиттермен келтірілген біркелкі дайкалық кешенге кіріккен. Төменгі ашылған бөлігі орта түйірлі немесе порфир тәрізді

граниттермен құралған. Дайкаларға (1 м-10 м-ге дейін) солтүстік-батыстан, солтүстік-шығысқа қарай тік құлаған (60^0-90^0) созылымы тән.

Ерте-орта девондық экструзивті-субжанартаулық андезитті-базальтты порфириттер ($\alpha\beta\pi D_{1-2}$) барлық жерде кездеседі және ең бастысы Ильин, сирек Крюков (кенді алаңының шығыс қанатында) және Лениногорск (оңтүстік қанатында) свиталары түзілімдерінің арасында таралған.

Кешеннің таужыныстары субүйлесімді немесе бірнеше қиылысқан (айтарлықтай қалың бөліктерде) жатындардан және айтарлықтай күрделі денелер құрай орналасқан. Соңғысы шығыс қанаттарына тән, осы арада Клотушин палеожанартаулық орталық (профириттердің жалпы қалыңдығы 950 м-ге жуық) кездеседі.

Профириттердің арасында біркелкі массивті бадамтасты және брекчиялы бітімдер таралуы дененің жоғарғы бөліктерінде ұштасқан. Көбінесе аса күрделі көп жікқабатты брекчиялы таралуы орналасқаны байқалады (аумақтың шығыс қанаты), бұл кешеннің көп фазалықта жаралғанын көрсетеді. Ильин свитасы қимасынан синхронды кезеңінде жиналған ұсақ құрамды пирокластық материалдардан профиритті денелер қалыптасқаны жиі байқалады, бұл Южный палеожанартаулық орталық үшін де сипатты болып келеді. Құрамына қарай андезитті және андезитті-базальтты кешендер байқалады.

Көне девондық ерте карбонды габброидті интрузивті кешен ($\gamma\pi D_3-C_1$) келтірілген таужыныстар сокольный свитасының түзілімдері арасында жан-жақты таралған, олар бір метрден ондаған метрлі қалыңдықты қабатшалы денелер құрай үйлесімді жатыр. Максимальды қалыңдық Ново-Ленинагорск кенорны ауданында тіркелген денелер – диабаздармен, диабаз порфириттермен, сирек кездесетін габбро-диабаздармен құралған. Соңғысы Ново-Ленинагорск кенорындарында кең таралған, сирегірек кенді алаңдарының басқа да учаскілерінде де кездеседі. Габброид дайкалары оңтүстік және кенді аланның шығыс қанатының сокольный свитасы қимасының төменгі бөлігінде таралған, сонымен бірге төменірек жатқан орта девондық порфирлерде (альбитофирлерде) кездеседі.

Эндокантактілі өзгерістерден ірі денелердің қайта кристалдануынан жұқа қабатты таужыныстар таралуы байқалады.

Змейкогорск интрузивті кешені ($\gamma-\pi C_3-P_1$) ұсақ-орта түйірлі граниттермен, плагиогранит-порфирлермен және гранофирлермен келтірілген. Сокольный свитасы түзілімді денелер арасында үйлесімді қабат түрінде шоғырланған, осы аралықта олар Чесноков және Чашевит массивтердің эрозиялық қимасында кездескендігімен сипатталады. Оңтүстіктен солтүстікке қарай қалыңдықтың бірқалыпты 260-400 м аралығынан ондаған және алғашқы метрге дейін азаюынан олардың біртіндеп түйісуі және жойылып кетуі мүмкіндігі болды. Эндокантактілі бөліктерде біршама ірі денелердің біртіндеп граниттен плагиогранит-профирлерге өтуі

байқалды. Аз қалыңдықты денелер негізінен плагиогранит-порфирлерден немесе гранофирлерден құралған.

3.4 Тектоникасы

Ленинагорск кенді алаңының Синюшин антиклинориінің орталық бөлігінде және жалпы планда грабен-синклиналь түрінде кетірілген, субендік бағытта негізгі құрылымға көлденең орналасқан. Алаңның жайпақ жатқан түзілімдері шығыс және батысында тік құлаған Успен-Копелин және Кедров–Бутачихин құрылымдары белдемімен жапсарлас, осыларға Босяковск лықсымасы және Бутачихин жарылымы сәйкес келеді. Кенді алаңының солтүстік және оңтүстік блогында субендік бағытында екі ірі жарылымды бұзылыммен – Северный қаусырмасы және Обручев (Иванов) лықсымасымен шектелген. Олар планда доға тәріздес болып келген.

Кенді алаңының біршама анық пликативті құрылымы болып Северная антиклиналі саналады. Қазіргі жер бетіндегі қимада оған Риддер-Сокольное кенорны маңындағы крюков және ильин свиталары және солтүстік-шығысында (Северный қаусырмасын жағалай) Бахрушин кенбілінімі ауданында және ильин жатыны түзілімдерінің шығуы дәлел болып келеді. Осы аймақта айтарлықтай көтеріңкі ядролық қатпарлары учаскелері тіркелген. Антиклиналь планда крюков және заводская свиталарынан нақты бөлінген. Құрылымның остік бөлігінің біраз ығысқандығы оңтүстік бағытта төменгі (заводская) құрылымдық этаждан жоғарыға (крюков) ауысқан аймақта байқалады, бұл Северный қаусырмасының оның құралуында айтарлықтай әсер еткенін көрсетеді. Кенді алаңының пликативті және қатпарлы құрылымдардың ерекшеліктері крюков свитасының үстінгі бөлігінде біршама байқалады. Северный антиклиналінің остік бөлігі планда субендік созылымды, және батысында Быструшин жатынынан Крюков жатынына дейін, одан ары Бахрушин жатынының шығысында жалпы таралуы 2-3 км айқын байқалады. Сонымен қатар ол тұтас тізбекті қалыңдықтары көлденеңінде 1-2,5 км дейін болатын брахиантиклинальдық құрылымдармен күрделенген, оларға: бұрынан белгілі Риддер-Сокольный, Крюков және Ильин жатады.

Кенді алаңының шығыс қанаты аумағында (Ново-Ленинагор кенорны ауданы) өте үлкен емес көлемді жергілікті брахи күмбезді құрылымдар (планда 1 км дейін) тіркелген, олар лықсымалы және ығыспалы жарылымды бұзылыстармен күрделенген [5].

Осы жарылымды бұзылыстардың ішінен кенді алаңының қазіргі білініміне ықпалын тигізгендері деп келесілерін көрсетуге болады: Северный қаусырмасы, Обручев және Босяков лықсымалары сонымен қатар кішігірім құрылымдар тізбегі.

Северный қаусырмасы кенді алаңын солтүстікте 25 км арақашықтықта доға пішінде жиектеп жатыр, ал шығысында Босяков лықсымасымен бөлінген. Ығыстырушының беткі жағы солтүстік-батыста және солтүстік бағыттарында 25-35°, кейде 40° дейінгі бұрышпен жайпақ батады. Қаусырма

белдемінде кең ауқымда катаклаз, милонитизация байқалады және бірнеше метрден 80-100 м-ге дейін аралықтағы қалыңдықтағы сыйыстырушы таужыныстырда жарықшақтықтың пайда болу процесі байқалған. Көптеген жағдайда қаусырма белдемі қабыршықты-блоқты құрылымға ие болады, осы жағдайда қабыршық қалыңдығы 1,8-3х2,5-2 км жетеді. Қаусырманың тік амплитудасы 1,5 км кем емес.

Босяковск лықсымасы кенді алаңының шығыс қанатында тік құлаған Успенс-Карелин ығыспалы белдемінен бөліп тұр және ол солтүстік-батысы қанатында (245-325⁰) солтүстік-шығысқа қарай құлай созылған. Лықсымалық жылжу амплитудасы 600-800 м аралығында. Риддер-Сокольное кенорнының ауқымындағы солтүстік-батыс бағытындағы жарылымдар тізбегі толық зерттелген. Бұл жарылымдар кенорнын үш блокқа бөледі және оған горст-антиклиналдық көрініс береді. Біріншісі оңтүстік-батысқа (40-80⁰) құлаған, екіншісі солтүстік-шығысқа (60-80⁰) құлаған, жылжу амплитудасы үлкен емес 20-80 м болып келеді.

Громотушин ығыспасы кенді алаңының батыс қанатында байқалады, ол оңтүстік-шығыстан, солтүстік-батысқа қарай созылған және ығыстырушы бұрышы 70-80⁰-пен батыстан солтүстік-шығысқа қарай орналасқан. Оның бойымен ығысқан тік амплитудасы 400-450 м-ге дейін жетеді.

3.5 Метаморфтық өзгерістері

Риддер-Сокольное кенорнында метаморфтық жаралымдар кең таралған және де барлық кең таралған таужыныстарды қамтиды. Олар полигендік сипатты, әрқашан бір-біріне ұқсас және бір-бірін толықтырады. Сондықтан да оларды айыру өте қиынға соғады. Бұл аумақты зерттеушілер метаморфтық процестердің мына түрлерін бөледі: жапсар-термалық, аймақтық автометасоматоздық және гидротермалық (оның ішінде гидротермалық-шөгінді және гидротермалық метасоматоздық).

Аймақтық метаморфизм процесіне девон қимасының жабынында жатқан заводская свитасының таужыныстары ұшыраған. Олар төмен температуралы субфациялық жасыл тақататастар, актинолит-эпидот-карбонат-альбит-кварц-серицит-хлоритті минералдар парагенезистерінде өзгермелі құрамда жаралған.

Осыған қарағанда қиманың жоғарғы бөлігіне қарай төменгі сатыдағы таужыныстарға қайта кристалдану тән, себебі бастапқы таужыныстардың бітімдері мен құрылымдарының өзгерістері байқалады.

Жапсар-термалық метаморфизм нәтижесінде Синюшин массиві гранитоидының енуіне байланысты (Риддер-Сокольное кенорнындағы тіректік бұрғылау мәліметтері бойынша) заводская свитасы түзілімдерінің пайда болу дәрежесі ұлғаяды, жасыл тақтатастар фациясы біртіндеп кристалдық тақтатастарға ауысады. Мұнда таужыныстардың қайта кристалдануы жүреді, яғни лепидогранобластты, гранобластты және мүйізтасты құрылымдар пайда болады. Едәуір мөлшерде актинолит және калийлі далашпат байқалады, гранитоидпен тікелей жақын жанасу болған

жағдайда кварцтың мөлшері артады. Өртүрлі құрамды және әр қалай жастағы экстрюзиялық жанартаулық денелермен жанасуда метаморфизмнің жапсарласу процесі тұтастай алғанда көріну масштабы бойынша болар болмас түрде болады және өзінің бастапқы түрінде үнемі анық көріне бермейді, себебі жанасу бөлікшелері әдетте жаппай жарықшақтанумен қатар жүреді, ол ары қарай серициттену, хлориттену, кварцталу және карбонатталу процесінің дамуына әкеп соғады.

Түзілудің осыған ұқсас түрі лениногор свитасының төменгі бөлігіне, әсіресе қышқыл құрамның шөгінді-туфогенді және туфогенді таужыныстарға тән. Қарқынды өзгерістер аймақтық сипатта болады, әдетте серицит-кварц-далашпаты таужыныстарды микроскоптық зерттеу барысында айқындалады.

Метасоматиттер шомбал порфирлі таужыныстар – альбитофир және кварцты альбитофир білінімінде болады, лениногорск свитасының «төменгі фельзит-порфир будасында» ерте бөлімдерден көрінеді.

Кенорында кең таралған кенденумен тығыз ассоциацияланатын таужыныстар: микрокварцит, серицитті микрокварцит, кварцит, карбонат қоспасы хлорит-серицитті қатарлы таужыныстардың сипаттамасына ерекше тоқталу керек (хлорит, серицитолит, доломитті серицитолит және серицитті доломит). Соңғы кездегі зерттеулер бұл түзілімдерді гидротермалық-шөгіндіге жатқызуға мүмкіндік береді. Бастапқы кремнийлі таужыныстар болып бұрыннан кварциттер саналған. Гидротермалық-шөгінді кешенге мынадай кремнийлі таужыныстар жатады: қатпарлық кремнийлі алевропелитпен бір құрамды шомбал микрокварцитке дейін. Міне осылар ондаған метрлік күмбез түзілімді құрайды. Бұл топтың таужыныстары бірнеше типоморфтық ерекшелектерге ие:

- қатпарлылықтың әртүрлі дәрежесі;
- терригенді материал қоспалары (сазды және көмірлі кірікпелер, алевритті кварц түйірлері) әртүрлі мөлшерде;
- кремнийлі, кремний-карбонатты конкрециялардың әртүрлі өлшемде (10-15 см-ге дейін) кездесуі;
- аутигенді минералдардың болуы (әсіресе көп тарағаны рутил);
- сингенетикалық ерекшеленген пирит және басқа да сульфидтердің қабатша, бүйрек тәрізді, конкрециялы пішіндерінің кездесуі.

Бұл ерекшеліктер микрокварциттерді гель тәрізді массалардың литификациясы нәтижесінде пайда болғанын көрсетеді. Олар теңіздік жағдайда гидротермалық қоспалар негізінде түзілген.

3.6 Гидрогеологиясы

Жерасты сулары. Ауданда палеозойлық қатпарлы іргетастың жарықшақты және жарықшақ-желілі сулары, негізінен кайназой тысының қопсық түзілімдері қабатты-кеуекті грунтты суларында тараған [3]. Филлиповка өзенінің көне аңғарлардың тереңдеген бөліктеріне арынды су орналасады. Ол сулы түзілімдерді төменгі төрттік сутірек саздары жатқан жерлерде пайда болған. Кейбір жерлерінде шайылудан қалған ала-құла түсті

және қызыл-қоңыр көптеген қиыршықтастар мен сутірек болған жоғарғы плиоценнің сазды малтатастары кейде байқалады.

Риддер-Сокольное кенорнының ауданы мен аймағы гидрогеологиялық аудандастыруға сәйкес таулы Кенді-Алтай аймағының үшінші қатарының оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан. Алтайлық күрделі жарықшалы сулар бассейніне кіреді (аудан II қатарлы). Ең соңғысы Алтай-Саян ауданының I-қатарлысының құраушы бөлігі болып келеді.

Литологиялық-петрографиялық сулы таужыныстардың кездесуіне байланысты және генетикалық топтар және стратиграфиялық бөлікшелеріне карап ауданды келесідей гидрогеологиялық бөліктерге бөлуге болады:

1. Ортаңғы төрттік-қазіргі түзілімдердің ($арQ_{II}-Q_{IV}$) алювиалды-пролювиалды сулы горизонты.

2. Орта-жоғарғы төрттік (dpQ_{II-III}) түзілімдерінің делювиалды-пролювиалды сулардың таралуы.

3. Иван жотасының тауалды етегінің ортаңғы төрттік делювиалды-пролювиалды түзілімдерінің сулы горизонты (dpQ_{II}).

4. Төрттік алювиалді түзілімдерінің біріккен сулы кешені (aQ).

5. Палеозойлық қатпарлы іргетастың (Pz) жарықшақты сулы белдемнің түзілуі.

Бірінші сулы горизонттан жоғары жатқан іс жүзінде сусыз түзілімдер болғанымен су өтімділерге ортаңғы төрттік-қазіргі делювийлі-колювийлі түзілімдер жатады. Бұл түзілімдер қиыршықтастардан, дөңбектастардан, шақпақтастардан тұрады.

Филлипповка өзенінің тереңдеген аңғарында сутірек болып делювиалды, алювиалды-өзендік және делювиалды-пролювиалды саздар мен қиыршықтасталған саздақтар және ортаңғы-төменгі төрттік және жоғарғы плиоценді жасты қиыршықтастары атқарады.

Гидрогеологиялық бөлікшелер зерттеулері бойынша аудандағы жерасты суларының қалыптасуы Алтай гидрогеологиялық ауданының II реттілігіне сәйкес келеді.

Жерасты суларының құрылу ерекшелігі төмендегідей. Жерасты суларының негізгі қоры атмосфералық жауын-шашынмен мұздықтар мен қарлардың еріген сулары болып табылады.

Қоректену және өткізгіш алқаптары – бұл палеозойлық жарықшақты таужыныстардан таулы қатпарлы массив құралған. Жерасты су қорының жиналуы Лениногорск ойпаңы мен өзен аңғарларында жүреді, салыстырмалы түрде оның қалыңдығы алювиалды, алювиалды және делювиалды-пролювиалды түзілімдер қалыңдығынан әлде қайда қалың. Мұнда тік бағытта ландшафты-климаттық белдемділік жеткілікті анық білінеді. Ол атмосфералық жауын мөлшерінің артуымен және жер бетінің гипсометриялық деңгейлері жоғарлаған сайын өсімдіктің бір типімен екінші типінің алмасқан кезінде көрінеді.

Жер беті сулары. Кеншоғырдың абсолюттік биіктігі 815-865 м. Жер бедерінің төмендеуі солтүстік-батысқа қарай $5-8^\circ$ және солтүстік-шығысқа

карай 10-15°. Жер бедерінің ең үстіңгі бетінің көп аумағын карьер ойықтары мен таужыныс массасының қалдықтары алып жатыр. Территорияның су ресурстары атмосфералық жауын-шашын мен грунт суларының есебінен құралады. Атмосфералық жауын-шашынның жылдық мөлшері метеостанцияның бақылауы бойынша 395-935 мм арасында өзгеріп отырады. Жауын-шашынның жыл мезгілдеріне қарай жіктелуі бірдей емес.

Крюков кеншоғырына жақын маңда Филипповка өзені ағады, оның бастуы Зухорд бұлағы болып келеді. Өзен Алтай таулы типіне жатады, олар үлкен амплитудамен өзгереді (немесе ауытқиды) және шығын көп болуымен сипатталады. Филипповка қыста қатпайды, өзеннің су көлемінің артуы сәуір айының ортасында басталады да тасуы мамыр-маусым айларына дейін жалғасады. Өзеннің гидрогеологиялық режимінің бұзылу себебі ақаба суының техногендік әрекетінен болады. Филипповка өзенінің суы ақаба судың салдарынан сульфатты-гидрокарбонатты-кальцийлі-натрийлі, кальцилі-магнийлі құрамға ие, минерализациялану деңгейі 0,56 г/дм³-қа дейін артып кеткен. Оған қоса элементтердің құрамының өсуі байқалады, мысалға онда нитраттар, нитриттер, ионды ауыр металдар мырыш, мыс, кадмийдің көбеюі байқалады.

Зухорд бұлағы мына аумақ бойынша ағады: шығысқа қарай карьердан ары 0,3 км, ортажылдық шығыны 0,019 м³/сек, бастауын кеншоғырындағы бірнеше бұлақшалардан алады. Бұлақшалардың барлық созылымдары грунт суларымен қоректенеді, бұл өте сазды аңғардың бар екенін көрсетеді. Жоғарғы ағыста 300 м бастаудан ары бұлақ аңғары таужыныстарымен бітеліп қалған, бұл ағу мен өзен бетінің гидрохимиялық режимін өзгерткен.

3.7 Пайдалы қазбалары

Кенорынның өнеркәсіптік кенденуі алты жатынмен қамтылған: Буровск, Богатый және Барит кенорынның 83% қорын кіріктіреді (Центральный кенді белдемі), сонымен қатар Северный (Успенс кенді белдемі), Западный және Надежда (Западный кенді белдемі).

Центральный кенді белдемінің жатындарының жоғарғы шекарасы тік және негізінен әктасты алевролиттер горизонты табанына сәйкес келеді. Кенденудің максималды концентрациясы және кенді белдемнің қалыңдануы брахио пішінді антиклиналды құрылыммен ұштасқан. Олардың көпшілігі Буровск жарылымымен күрделенген, Буровск (аспалы блок) және Баритовая (сұлама блок) жатындарымен ұштасқан кішігірімдері – Богатая жатыны келтірілген. Осы жерде екі негізгі табиғи кен түрлері бөлінген: барит-полиметалды және полиметалды. Біріншісі әктасты алевролиттерге тікелей экран болып изометрлі субүйлесімді денелер құрайды, қалыңдықтары бірнеше метрден ондаған метрге дейін жетеді. Олардың үстінде барлық жатындардың үстінде линза тәрізді субүйлесімді жайпақ жатқан торлы штокверкті полиметалды кен денелері орналасқан, тереңдеген сайын ірі тік құлаған шток пішінді ұқсас құрамды денелермен алмасқан. Өз кезегінде олар төменіректе желілі кенді денелер қатарында таралады (ленталы және линза пішінді).

Обручевс кенорны кенді алаңның солтүстік-шығысында және Лениногор қаласының шығысында 7 км жерде, Долинное кенорнының солтүстік-шығысында 3 км жерде орналасқан.

Кендену кряков свитасы қимасының жоғарғы бөлігінде шоғырланады және екі кенді жатындарда жиналады: Северный (тереңдігі жер бетінен 790-900 м) және Южный (тереңдігі 890-1100 м) негізгі балансты қордың көлемін кіріктіреді. Әр жатынның ауқымы шегінде үш-үштен негізгі кен денесі бөлінеді: қабат түріндегі және линза түріндегі тұрақсыз пайдалы компоненттер концентрациясы созылу бағытында, сонымен қатар құлау бағытында да ұшырасады.

4 Кенбілімнің геологиялық құрылысының сипаттамасы

Негізгі құрылымдық бірлік ауданның орталық бөлігін алатын Синюшин антиклинорийі болып табылады. Одан солтүстік-шығыста және оңтүстік-батыста сәйкесінше Белоубин және Быструшин синклинорийлерінің құрылымдары орналасады. Барлық аталған құрылымдар 15-40 км енімен және 200 км ұзындықта солтүсік-батысқа созылады. Синюшин антиклинорийінің ядросы төменполезойлық (PZ₁) жасыл тақтатастарынан, жылантаулы кешенінің (мүмкін телбестік) жарып өткен гранитоидтарынан құралған, ал қанаттары – төменгі-орта девонның вулканогенді-шөгінді түзілімдерімен құралған.

Солтүсік-батысқа және оңтүстік-батыста, яғни Белоубин және Быструшин синклинорийлеріне қарай қимада орта-жоғары девонның шөгінділері пайда болады. Антиклинорийлік моноклинді құрылымды тік құлайтын қанаттары, көлденең және тік жарылымдармен күрделенген. Бұл белдемнің батыс және шығыс жақтары (Бутачихин-Кедров және Успен-Карелин) антиклинорийдің оңтүстік-батыс және солтүстік-шығыс қанаттары бойынша солтүстік-батыс бағытта созылады.

Лениногор тау-кен ауданының орталық бөлігін алатын Лениногор кенді алаңы Лениногор-Зырян II ретті блогының Кенді Алтай құрылымдық-формациялық белдемі шегінде орналасқан. В.В Авонин (1984) пікірі бойынша Лениногор кенді алаңы төменгі-орта девонның вулканогенді-шөгінді түзілімдерімен орындалған (қалыңдығы 0-4450 м борпылдақ төрттік шөгінділерімен жабылған), Синюшин антиклинорийінің ядролық бөлігінде ірі үйінді түрінде сақталған, оның көлденең бағытына созылып бағытталған вулканаралық палеодепрессия ретінде беріледі. Планда ол антиклинорийдің остік бөлігінде 10 км дейінгі максималды енімен ендік бағытта 25 км дейін созылған линза тәрізді, сүйек тәрізді пішінге ие. Кенді алқап солтүстікте және оңтүстікте ірі доға тәрізді жарылымды құрылымдармен – Солтүстік бастырмамен және оңтүстік қаусырмамен (Ивандық немесе Обручев) шектеледі, оларда тік амплитудалар бойынша қозғалу 1,5-3 км жетеді. Бұл депрессия Кенді Алтайдағы ірі дамыған құрылым болып табылады. Егер оған шекаралас Бутачихин-Кедров және Успен-Карелин белдемдерінің тектоникалық блоктарында қабаттар деформациялануға, пликативті тектоника және динамометаморфизмге ұшыраса, Лениногор кенді алаңының блоктары шегінде ортадевондық қабаттар айтарлықтай қатпарлану деформациясына ұшырамаған және ауданның үлкен бөлігінде алғашқы горизонтқа жақын жатуды сақтаған. Синюшин антиклинорийінің ядролық бөлігінде орналаса отырып Лениногор депрессиясы өнімді девондық қиманың барлық бөліктерінде анықталған вулканизмнің еретерек білінуімен сипатталады. Лениногор кенді алқабының шегінде атақты полиметалды кенорындар орналасқан – Риддер-Сокольное, Жаңа-Лениногор, Долинное, Обручев, Бахрушин кенбілімі және ұңғымалармен анықталған басқа да бірқатар кенбілімдер жатады.

Бахрушин кенбілінімі ауданның учаскесі Риддер-Сокольное кенорнынан солтүстік-шығыста, Лениногор кенді алаңының солтүстік бөлігінде орналасқан.

Бахрушин кенбілінімі учаскесі қимасының геологиялық қимасында барлық кенді алаң сияқты заводск, лениногор, крюков, ильин және соколов свиталарына жіктелген (төменнен жоғарыға) шөгінді және вулканогенді-шөгінді негізгі қабаттар анық бөлінеді.

Заводская свитасы (S_2-D_{1zv}) кенді алаңның стратиграфиялық қимасының негізін құрайды және жасыл тақтатастардың метаморфтық таужыныстарымен құралған: құмтастар мен алевролиттер бойынша дамыған ауыспалы кварц-альбит-эпидот-карбонат-хлорит құрамды тақтатастардан тұрады. Метаморфизм дәрежесінің тереңдікпен өсуі тән. Бұл түзілімдер қимасының жоғарғы бөлігі Риддер-Сокольное кенорнының (Жаңа, Терең, 2-ші Солтүстік-Шығыс, Долинное) бірқатар полиметалды және мысты-мырышты кеніштерін сыйыстырушы болып табылады. Свита таужыныстары Солтүстік бастырманың аллохтон блогын құрайды және учаскеден солтүстікке эрозиялық қимаға шығады. Аллохтонда бұл таужыныстар учаскенің батыс, солтүстік-батыс және солтүстік бөліктерінде бірқатар ұңғымалармен ашылған. Свитаның жалпы қалыңдығы 1300 м құрайды.

Соколов свитасы (D_{2sk}) кенді алаңының және кенбілінімнің палеозойлық шөгінділердің қимасын аяқтайды және эрозиялық қима шегінен шығатын айтарлықтай терригенді таужыныстармен берілген: көмірлі-сазды, әктасты-кремнийлі-сазды, сирек құмтастар мен гравелиттердің аз қалыңдықты қабаттары бар кремнийлі-сазды алевролиттермен берілген. Соколов свитасының учаскеде ашылған қима қалыңдығы 150-250 м-ге жетеді. Свита қимасының төмен жағына жұмыс ауданынан шығысқа қарай орналасқан Іле кенбілінімінде алтын-күмісті кварциттермен ұсынады.

Кенбілінім учаскесінде бөлінген күмбез тәрізді құрылым крюков свитасы жабынының деңгейінде субмеридиандық бағытта созылған және 800 м аса ұзындыққа ие бола отырып барлық жұмыс учаскесі арқылы созылады. Оңтүсті-батыс бөлігінде оның ені 300 м асады. Қимада ол бұл жерде күмбездік пішінге ие және батысқа және шығысқа $0-10^\circ$ бұрыштармен құлайтын бірқалыпты доғал пішінімен сипатталады. Құрылымның аса көтеріңкі бөліктеріне бұл кеніште аздаған қалыңдықтары оның апикальді бөліктерінде байқалатын №1,2,3 доғал жататын кенді денелер ұштасады. Қанаттарында кенді денелер қалыңдығы одан кейінгі енулермен азаяды.

4.1 Бахрушин кенбілінімінде кенденудің сипаты

Бахрушин кенбілінімінің кенді белдемі Риддер-Сокольное кенорны құрылымдарының солтүстік-шығыс жалғасы болып келеді және Долинное кенішінің флангінен 2,0 км аралығында орналасқан. Аудан осы кеніш пен Бахрушин кенбілінімінің арасында орналасқан, жаңа кенді объектілерді табуға тиімді болып келеді. Оның шегінде геохимиялық аномалиялар, бұрында өткен іздеу ұңғымаларымен құрылымдық-геологиялық қолайлы жағдайлармен

анықталған тік құлайтын доғал жататын пласт тәрзді денелер құрайтын полиметалды, алтын-күмісті полиметалды және аз сульфитті кендер бар.

Бахрушин кенбілінімінің кенді белдемінің солтүстік-шығыс бағыттағы жалпы ұзындығы 2,5 км, ені 300-500 м. Кенбілінім ауданының солтүстік-шығыс флангінде бір ұңғымасында белдем Солтүстік бастырмамен қиылады. Кенді белдемнің 700 м созылған оңтүстік-батыс бөлігі толығырақ зерттелген. Жұмыс учаскесі ауданынан тысқары қалдық қоймасының сулы горизонты астында орналасқан белдемнің үлкен бөлігі шын мәнісінде зерттелмеген, себебі бұл жердегі ұңғымалар бір бірінен 400-600 м-ден 800 м-ге дейінгі аралықта орналасқан. Онымен қоса кенді белдемнің тікелей жалғасы тек екі ұңғымалармен зерттелген, олар бір бірінен 1 км қашықтықта орналасқан. Бұл екі ұңғымада белдемнің оңтүстік-батысына (құрылымдардың көтерілуі арқасында) қарағанда аз тереңдіктерде, олар доғал да, тік құлаған алтыны бар кенді денелерді анықтады [9].

Солтүстік бастырма жазықтығының астында кенді құрылымдар жалғасында крюков свитасы қабаттарында ұңғымалармен метасоматиттер белдемі ашылды және қарқынды серицителген құмтастар, жентектастар, мыс, қорғасын және мырыш сульфиттерінің ұялары мен секпелері, сонымен қатар 5-10% (мұнда металлдардың құрамы: Ag -40,4 г/т, Pb-0,18%, Zn-0,383 %) мөлшерде жұқа түйірлі пириттің ірі сеппелері бар әктасты алевролиттер; ұсақ түйірлі пириттердің микрожарықшақтары бар кварциттер, төмен гравелиттерде 419-419,5 м аралықта қалыңдығы 1 мм-ден 5-7 мм дейін галенит білінімдері анықталды (мөлшері Pb 4,2% дейін).

Бахрушин кенбілінімінің кенді белдемінің солтүстік бөлігінде Солтүстік бастырма маңында ені 400 м дейін, ұзындығы 1 км жіңішке қабыршақты тектоникалық блок анықталды, эрозиялық қимада іле және соколов свиталарымен бір гипсометриялық деңгейде орналасқан.

Жоғарғы кенді белдемнің доғал жататын кенді денелері Оңтүстік кеніште кең тараған. Үш негізгі, бір-бірінің астында орналасқан денелер бөлінеді: №1 әктасты алевролиттерді жоғарғы бумасына ұштасқан, №3 кенді дене осы буманың төменгі бөлігі мен оның табанына тартылған және №2 кенді дене аталған денелер арасындағы орынды алады. Кеніштің ортаңғы бөлігінде көлденең қималарда балансты кендер линзалары баланстан тыс кендерімен, ал флангтарда – өзгерген, аз минералданған таужыныстар блоктарымен бөлінген. Морфологиялық тұрғыда олар қабат тәрізді немесе линза тәрізді пішінге ие және доғал, флангтарында оңтүстікке және солтүстік-батысқа сыйыстырушы шөгінділермен үйлесімді жатады, сонымен қатар солтүстік-шығысқа және оңтүстік-батысқа құрылымдарына ұштастырылған күмбез тәрізді көтерілім морфологиясын қайталайды. Кендену мұнда жазықтық сипатқа ие [6].

Бахрушин кенбілінімінің кенденуі біртекті емес және негізінен мыс, қорғасын, мырыш, алтын және күмістің салыстырмалы аздаған мөлшерлерімен сипатталады. Бұл компоненттердің кеншоғырлануының бірінші горизонттының балансты кендері мыналардан құралған (ұсақ

линзалар): мыс-0,25%, қорғасын-1,51%, мырыш-2,51%, алтын -1,01 г/т, күміс-127,32 г/т.

Полиметалды кендер арасында түсті металдардың мөлшері бойынша аз, кедей және бай кендер бөлінеді. Балансты және бай кендер арасынан алтынқұрамды кендер бөлінеді (алтын мөлшері 2 г/т және одан жоғары). Кендер сульфиттердің массасымен, ұяларымен және сеппелерімен берілген. Басты минералдар сфалерит, галенит, халькопирит, пирит болып табылады.

Сыйыстырушы таужыныстардың түрлері: әртүрлі дәрежеде өзгерген алевролиттермен, пириттенген, серициттенген, бариттенген немесе карбонат-серицитті метасоматиттермен берілген [10].

Кендердегі басты сульфиттер: сфалерит, халькопирит, галенит. Екінші ретті: пирит, күнгірт кендер. Кенді емес минералдар: кварц, кварцит, барит, доломит, серицит болып келеді.

Кендерге келесі бітімдер тән: порфир тәрізді, жолақты, брекчиялы, шомбал, ұсақ түйірлі, сирек брекчиялы, афанитті. Кендерде сфалеритті айтарлықтай мөлшері өлшемдері 0,1-2 мм, домалақ пішінге жақын порфиробласттар түрінде бөлінеді.

5 Жобалық жұмыстардың әдістемесі

5.1 Геологиялық тапсырмалар және оларды шешу жолдары

Бахрушин кенбілінімі бойынша келесідей негізгі геологиялық міндеттер жоспарланған:

1. Ұңғымаларды желі бойынша 100-50х50м орталық бөлігінде, канаттарында 100х100м дейін (бұрын бұрғыланған скважиналарды ескере отырып) жобалау көмегімен геофизикалық зерттеулермен, сынамалаумен, инженерлік-геологиялық құжаттармен бірге кенбілінімінің кенді аймағына баға беру жобаланған.

2. Күтудегі қорлардың және болжамды ресурстардың геологиялық-экономикалық бағасын беру, кенді өндірудің тиімділігін негіздеумен техникалық-экономикалық қорытындысын шығару болып келеді.

5.2 Топографиялық-геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар

Учаскедегі рельеф қатты бөлшектенген, баурайлары тік, көлбеу бұрышы 15-20° болып табылады.

Жоспарлы топонегізбен учаске карталары мен өткен жылдардың жоспарларын шығару арқылы қамтамасыз етілген.

Геодезиялық негіздеу пункттерінде орталықтар металл қадашықтармен (арматуралық болат) және диаметрі 0,8 м сақина бойынша ор қазылған жерге қағылған ұзындығы 50-70 см құбырлармен анықталған.

Есептеу кезінде 12 бұрғылау ұңғымасы жобаланған. Бұрғылау ұңғымаларының жобалық нүктелерін ауыстыру түсірілім торабының горизонталь бұрыштарды және қашықтық өлшеумен, жаңадан координацияланған геодезиялық желі пункттерінен өткізіледі. Жобалық бұрғылау нүктелерінің түсірілім желісінің пункттерінен горизонталді орналасуы бойынша орташа алғанда 30 дан 60 м-ге дейін құраған.

Беткі қабаты өндірістік әрекеттің салдарынан қатты бұзылған учаскеде, 1:2000 масштабта 0,4 км² ауданда 2 м кейін рельефтің қимасымен тахеометриялық түсірілім жүргізіледі.

Аудандағы жұмыстар аяқталған соң 96 дм² аудандағы топографиялық план сызылып дайындалады.

Аландардағы жұмыстардан басқа, келесідей камералдық жұмыстар жасалады: топографиялық негізді, геологиялық арнайы карталар құрастыру, горизонт бойынша пландарды, қимадағы каркастарды құрастыру және т.б. [11].

5.3 Геофизикалық жұмыстар

Жоба ауданында тау-кен жұмыстарынан бөлек геофизикалық барлау әдістерін жүргізу қарастырылған.

Геофизика – тікелей аударғанда жерді физикалық әдістермен зерттеу ғылымы деген түсінікті береді. Дәлірек айтсақ, геофизика жердің терең қойнауларынан бастап оның жоғарғы атмосфера қабатына дейінгі ортаны

зерттейтін ғылым саласы. Ал барлау геофизикасы дегеніміз жалпылама геофизика ғылымының жеке бір қолданбалы тарауы болып келеді. Егер жалпы геофизиканың зерттеу саласы жерді планета есебінде толығымен қамтитын болса (яғни жердің ішкі және сыртқы қабаттарын түгелдей), барлау геофизикасының зерттеу саласы – адам өмірі үшін өте қажетті пайдалы қазбалар шоғырланған жердің жоғарғы қатты қабатын (яғни жер қыртысын) қамтиды.

Гравиметриялық барлау – геофизикалық әдістердің арасындағы ертеден белгілі түрі. Жердің гравитациялық өрісін зерттеу жаратылыстану ғылымдарының маңызды салаларының бірі. Гравитациялық барлау әдісі ауырлық күші өрісінің жер бетінде өзгерісін ондағы пайдалы қазбалар мен оларды қоршаған ортаның тығыздықтарының айырмашылықтарына байланысты зерттеуге негізделген.

Ауырлық күшін өлшеу әдістерінің статикалық түрін жүргізу қарастырылған. Статикалық деп ауырлық күші мен оны теңестіретін күштердің әсерінен дененің тепе-теңдік жағдайының өзгерісін өлшейтін әдістерді айтады. Өлшенетін параметр – тұрақты массасы бар дененің бұрыштық немесе ұзындық ығысуы. Ауырлық күшін теңестіру үшін әртүрлі күштерді пайдалануға болады.

Бахрушин кенбілінімі бойынша геофизикалық жұмыстар кешені 12 ұңғымамен жобаланады: инклинометрия, гамма-каротаж. Гамма-каротаж бойынша таужыныстардың радиоактивтілігінің мөлшерін анықтайды.

5.4 Бұрғылау жұмыстары

Бахрушин кенбілінімі ауданының оңтүстік бөлікшесінің геологиялық құрылысы жер бетінен және тереңдікке аз зерттелгендігімен сипатталады. Бұл жағдай зерттеу территориясының оңтүстік және солтүстік қанаттарының жалпы қалыңдығы 4-5м-ден 18-20м-ге дейін жететін палеоген-төрттік кезеңді борпылдақ түзілімдермен көмкерілгендігімен түсіндіріледі.

Бұрынғы жүргізілген жұмыстардың қорытындысы бойынша (П.П. Буров) ауданның негізгі кенсыйыстырушы құрылымы ретінде Риддер синклиналінің Бахрушин көтерілімінің шығыс қанатымен стратиграфиялық және бұрыштық үйлесімсіздікпен сипатталатын батыс қанаты болып есептелетіндігі анықталған. Полиметаллдардың кенденуі карбон жүйесінің таужыныстарына кіріккен және турней жікқабаттарының кремнийлі-карбонатты қабатымен литологиялық байланысқан. Қолда бар мәліметтер бойынша ол кремнийленген әктастармен байланысты пайда болған «қалпақ» ретінде сипатталады. Ашылған полиметал, алтын кенденуді алдын-ала тереңдікке зерттеу 1:50 000 масштабты геологиялық түсірілімге сәйкес келетін іздеу және карталау ұңғымаларының профиліне сәйкес келеді.

Жоба ауданы көлемінде Сокольный өзенінің сол жақ жағалауында батыс және шығыс кендену белдемдерінің созылу бағытына перпендикуляр бағытта ұңғымалар профилін өткізу жоспарланған. Батыс кендену белдемі 1-4 м

интервалында алтын, полиметалл мөлшері 8,5-10,0 % болатыны анықталған. Өлсіз кенді минерализация шығыс кендену белдеміне де тән.

Ұңғымалардың арақашықтығы 60-80 м құрайды.

Жоба ауданының солтүстік шекарасынан 2000 м қашықтықта ұңғымамен 22,5-27,0 м интервалында кендену белдемінің солтүстіктегі жалғасы болатын алевролиттер бойынша кендену көрінген.

Осылайша, Бахрушин батыс қанатындағы кенденуді толығымен анықталған деп санауға болады, бірақ кенденудің литологиялық-стратиграфиялық және құрылымдық-тектоникалық мәселелеріне қатысты сұрақтар түсініксіз болып отыр. Негізгі болмаса да маңызды сұрақтардың бірі болып өндірістік маңызды нысанға қатысты мәселелер болып табылады. Қолда бар мәліметтер бойынша кендену қанаттарының керн өсіне 0°-тан 90° дейінгі бұрышпен құлауымен сипатталатын меридиональді бағытта созылатын антиклинальді-синклинальді құрылым аумағында таралғандығы белгілі [12].

Жоғарыда айтылғандардан және жер бетінен жүргізілген жұмыстар қорытындысына сүйене отырып, дипломдық жоба бойынша іздеу және бағалау ұңғымаларын жобалау барысында кенді мақсатында жоба ауданын тереңдікке зерттеу көзделіп отыр. Анықталған мәліметтер бойынша жоба ауданы көлемінде 3-топ кенорынына жататын – өлшемі бойынша шағын, пайдалы компоненттер әркелкі таралатын тектоникалық аз бұзылған рудалық нысан анықталуы мүмкін деп топшыланады. Бұл топ кенорынын іздеу-бағалау жұмыстары нысанның болжамдық Р₁ категориясынан өндірістік С₂ санатына, оның ішінде күтудегі қордың кем дегенде 30% С₂ санатына өтуін қарастырады. Мұндай масштабты кенбілінімнің кенорынға өтуі тау-кен қазылымдарының 100-50х50 м барлау торы арқылы жүзеге аспақ.

Оң нәтижеге қол жеткізген жағдайда бұрғылау ұңғымаларының торы алғашқы профильден екі жаққа қарай да жылжытылады, бірақ кем дегенде 100 м-ге болады. Ал арақашықтығы тор параметрінің ең минималды мәнімен бірдей болады, сол арқылы қорларды С₂ санаты бойынша есептеу мүмкін болмақ. Осылайша Бахрушин кенбілінімі оңтүстік бөлікшесінің батыс және шығыс кенді белдемдері тереңдікке жалпы көлемі 1500 м бұрғылау ұңғымаларының торымен жобаланады. Бұрғылау бұрышы горизонтпен 70° дейін, себебі кенсыйыстырушы кремнийлі-карбонатты таужыныстар будасының өзгермелі құлауы болып табылады.

Өндірістік талаптарға жауап беретін және руданың қалыңдығы, мөлшері тұрғысында оң нәтижеге ие болған басқа да кен денелері табылған жағдайда колонкалы бұрғылау ұңғымаларының қосымша профильдер арқылы кенбілінімнің болжамдық ресурстарын қима сызықтары бойынша өндірістік С₂ сынатына өткізу мақсатында жобаланады. Бұл жағдайда шығыс кендену белдемінің солтүстік қанаты жоғарыда аталған санат бойынша 500 м қашықтыққа жер бетінен 100 м тереңдік деңгейінде бағаланады. Шығыс кендену белдемінің оңтүстік қанаты 200 м қашықтықтағы 2 іздеу ұңғымаларының профилімен С₂ санатына өтуге мүмкіндік беретін 200х100м барлау торабының параметрлері бойынша жобаланады.

5.5 Сынамалау жұмыстары

Кенді денелер мен кенсыйыстырушы таужыныстарды сынамалау зерттелініп отырған кенді денелер мен минералдану белдемдерін сандық және сапалық сипаттамасын, заттық құрамын анықтау мақсатында пайдалы қазбалардың минералогиялық және технологиялық сипаттамасын анықтау мақсатында жүргізіледі.

Бағытталған мақсатына және алу әдісіне байланысты сынамалау керінді, технологиялық болып бөлінеді.

Кернді сынамалау

Ұңғыма керндері бойынша сынамалар алу барлау қазындыларының құжаттау нәтижелері арқылы жүргізіледі. Анықталған кенді денелер мен кендену белдемдері үзіліссіз сынамаланады және сынамалауды керн шығымының рейсін және сынамалау интервалының геологиялық шекаралар ауқымында орналасуын есепке ала отырып жүргізіледі. Кернді сынамалауға оның осі бойымен бөлінген бір жартысы ғана алынады, ал екінші жартысы одан кейінгі технологиялық және геологиялық зерттеулерге сақталады. Керн сынамаларының орташа ұзындығы 1,4 м деп алынған, 0,7-2 м аралығында ауытқиды.

Кернді сынамалардың көлемі кенді денелердің жобалық параметрлері бойынша есептелген.

Жобаланған кенді нысан (Бахрушин кенбілінімі) 12 барлау ұңғымаларымен бұрғылау жобаланған. Олардағы маңызды кенді қиылыстар 6-8 м аралығында, орта есеппен 7 м болады.

Технологиялық сынамалар алу

Технологиялық сынамалау зертханалық және жартылай өндірістік сынамалар алудан тұрады. Зертханалық технологиялық сынамалар ашылған нысанның рудалық денелері бойынша барлау қазылымдарынан оның заттық құрамын анықтау және темірлі және жеке полиметалды рудаларды байыту технологиясын зерттеу мақсатында жүргізіледі.

Жартылай өндірістік сынама руданың зауыттық жағдайда металургиялық өңдеуге жарамдылығын тексеру мақсатында жүргізіледі.

Жобалық рудалық нысан аумағында №1 және 2 сынамалармен сфалерит-галенит және галенит-церрусит құрамды кварц-полиметаллды кендер анықталады. Қорғасын мөлшері 25,2-40,5 % және темір мөлшері 5,5-30,3 %. Оларды зерттеу мақсатында дипломдық жоба бойынша әрбір руда түріне бөлек салмағы 150-200 кг екі зертханалық сынама алу көзделген.

5.6 Камералдық жұмыстар

Камералдық жұмыстар алаңдағы жұмыстардың нәтижелерін жүйелі өңдеу, оларды жалпылау және есеп толтыру кезіндегі соңғы өңдеумен белгіленеді.

Ағымдағы камералдық өңдеу барысында жобаланған әр ұңғыма бойынша алғашқы геологиялық құжаттаманы толтыру, жұмыс кестесін жүйелі түрде толтыру және сәйкестендіру (қималар, пландар, проекциялар, сұлбалар

және карталар), талдау нәтижелерін жазу жұмыстары жүргізіледі. Кен денелерін анықтағанда алдын ала үйлестіргенде геологиялық-геофизикалық бағаналарды толтыру маңызды рөл атқарады, бұларда, каротаж деректерін интерпретациялауды ескере отырып, әрбір скважина бойынша қабылданған геологиялық қиманың бедер суреті салынады.

Ағымдағы камералдық жұмыстармен бір мезетте геофизикалық, геохимиялық, геологиялық деректердің нәтижелерін графикте көрсетумен корреляциялау болып табылатын, соңғы камералдық жұмыстар жүзеге асырылады. Деректер базасына инклинометриялық өлшемдер, сынамалау және талдау нәтижелері енгізіледі. Дербес компьютерлерде кондициялар бойынша кенді интервалдарды бөлу бойынша барлық есептеулер жүзеге асырылу керек.

6 Күтілудегі қорларды есептеу

Ауданның морфологиялық ерекшелігін ескере, зерделенген ұңғыма мәліметтері көрсеткендей аудандағы кен денесі жартылай кірікпелі және қатты еңістенуіне ыңғайлы іздеу-бағалау жұмыстары жобаланып зерттелген. Ауданда кутудегі қорларды есептеуде қолданылған әдіс ол геологиялық блоктар әдісі.

Бахрушин кенбілінімінде іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау кезінде алынған химиялық құрамы көрсеткіші бойынша алтын, күміс, мыс, қорғасын және мырыш т.б. кен қорының баланстық және баланстан тыс деңгейі анықталды.

Риддер-Сокольное кенорнында кенді шоғыры мен кенбілінімінің кендену құрамын анықтау тұрғысында іздеу-бағалау жұмыстары, бұрын бұрғыланған ұңғымалар, алынған керндік сынама арқылы кондициясы анықталып отырды.

Алтын құрамды кендер алтынның қарапайым есептеу блогында 2,0 г/т шоғырында және одан астам болуы мүмкін. Есептеу нәтижесінде жасалған кондиция:

- есептеуге қосылатын кен аралықтарының ең аз қалыңдығы – 2 м; қалыңдығы аз, бірақ құрамы жоғары болған кезде метропроцентпен есептейміз;
- бос таужыныстар мен кондициялық емес кендердің қабаттарының максималды қалыңдығы 2 м, қосымша геологиялық негіздеме болған жағдайда – 4 м.

Тік бойынша кендену 170-400 метрге дейін созылып жатыр. Кенденудің айқын геологиялық шекаралары еңістену шоғырланған бай барит-полиметалды кендердің белгілі бір бөліктерінде ғана анықталған. Басқа денелердің шекаралары кондициялар бойынша сынамалау негіздеріне өткізіледі.

Шоғырланған кендену бойынша жұмыста 5 профиль бойынша 15 ұңғыма бұрғылау жобаланған.

Бахрушин кенбілінімінің құрылымы жалпы алғанда күрделі. Мұнда анықталған кенді қабаттары үшін негізгі пайдалы компоненттер құрамының біртекті емес және тұрақсыз таралуы, қалыңдықтың тұрақсыздығы тән.

Кенді қабаттары алтын құрамында күмісі бар ұялы-қатпарлы түйірлермен, негізінен, селдір полиметалдармен жинақталған, кейде маңызды мырышты, сондай-ақ, аз сульфидті құрамында алтыны бар кендермен жинақталған.

Кенді қималар графикалық материалда қолмен құрастырылған қималардағы ұңғыма бағанына сәйкес проекцияға шығарылды, сол жерде олар кенді қабаттарына телінеді. Кенді қатқабаттары контурларын және олардың орналасуын түзету кейінірек горизонттардың планы бойынша жүзеге асырылды. Алдын ала телінген осы планда және қималарда кенді

катқабаттарының шоғырлану элементтері өлшенеді (құлау бұрышы мен азимуты).

Есептік блоктарды бөлу әдісінің негізіне кенбілінімнің геологиялық құрылымының ерекшеліктері туралы түсінік, жоғарғы және төменгі кенді аймақтарының бөлінген кенді қабаттарының зерттелу дәрежесі алынды.

Қорды есептеу кезінде келесі анықтамалар қабылданған:

– кенді шоғыр – кенді линзаларды және желілі түзілімдер жүйесін біріктіретін кенбілінімінің кеңістікті ерекшеленген бөлігі.

– кондицияға сәйкес параметрлері бар кендену кіретін, кен шоғырының ерекшеленген бөлігі болып табылатын кен жатыны болып келеді;

Геологиялық қималардағы және зерттелмеген немесе әлсіз зеттелген олардың бөліктерін қамтитын горизонт жоспарларындағы болжамды ресурстардың блоктарында кенденудің орналасуының анықталған заңдылықтарын ескере отырып, жаңа кен жатындарын анықтауға болады. Соңғылары болжамдық контурлар түрінде (линза) аталған графикалық қосымшаларда көрсетілген [13].

P_1 санатының болжамдық ресурстарын бағалау кенбілінімнің геологиялық қимасының кен денелерінің зерттелгендігін ескере отырып кенденудің белгілі бір желілі аймақтарға және литологиялық-стратиграфиялық және құрылымдық горизонттарға телінуін, желілі кен денелер білінімінің тығыздығына, олардың тік орналасуы бойынша көлеміне, созылып орналасуы мен қалыңдығына қарай жүзеге асырылды.

P_1 санатының болжамды ресурстары бөлінген учасклердің контурлары горизонттардың 500 және 600 м пландарында және геологиялық қималарда көрсетілген және құрамында алтыны бар кенденудің болашағы бар құрылымдарын және шоғырлану деңгейін қамтиды. P_1 санаттың болжамды ресурстары жұмыс учаскесінің контуры шегінде төменгі кен аймағының тік құлайтын кенді денелері бойынша есептелген C_2 санаттың баланстық қорының 70% көлемінде жоспарланған. Еңістеу орналасқан кен денелері бойынша P_1 санаттың болжамды ресурстары жұмыс учаскесі шегінен тыс үшінші профилге дейінгі солтүстік-шығыс бағытта жалғасатын кен денесіне орналасқан блокта P_1 -І ғана есептелген.

Тік құлайтын кен денелерінің жиектелуі геологиялық қималар мен пландарда, сонымен қатар, көлденең және тік проекциялара жүзеге асырылған. Бұл кезде контур кенді және кенсіз ұңғымалар арасындағы арақашықтықтың жартысында өткізілді, ал соңғысы болмаған жағдайда, кенді қиылыстан сондай 100 метрге экстраполяцияланған. Балансты және баланстан тыс кендермен көрінетін көршілес қималар болғанда, балансты кендердің контуры баланстан тыс кендердің қиылысы арқылы өткізіледі, бірақ, балансты кендер қиылысынан 50 м алыста емес. Көлденең және тік проекциялардағы есептік блоктардың шекаралары балансты (және соған кіретін бай кендер) және баланстан тыс кендер үшін бөлек контурлардың ішінде сызылады.

Есептік блоктардың ауданы компьютердің көмегімен CorelDraw бағдарламасы бойынша блоктардың әрбіреуінің бұрыштық нүктелерінің, проекцияларда қолмен өлшенген. Элементарлы блоктың ауданын анықтау кезінде жеке қималарда келесі формула қолданылады:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \quad (1)$$

мұндағы:

D – блок контурының диаметрі, м

Блоктардың көлемі олардың ауданының орташа вертикальдыға (жайпақ жатқан денелер үшін) немесе көлденеңге, ал элементарлы блоктар үшін нақты қалыңдығына көбейтінді ретінде анықталады.

Блоктардағы күтілудегі кен қоры олардың көлемін келтірілген теңдеу бойынша есептелген көлемді массаға көбейту арқылы шығарылады.

$$Q = V \times d \quad (2)$$

$$P = Q \times C_{\text{ср}} / 100 \quad (3)$$

мұндағы:

V – кен денесінің көлемі (м^3)

m – кен денесінің қалыңдығы (м)

S – кен денесінің ауданы (м^2)

Q – кеннің қоры (т)

C – металлдың орташа мөлшері (%), (г/т)

P – металлдың қоры (т), (кг)

Күтілудегі қорларды есептеу жоғарғы кен аймағы бойынша өткізіледі, онда №1, 2 және 3 кенді денелер бойынша бай, баланстық және баланстан тыс C_2 санаты мен P_1 санаттың болжамды ресурстары кендердің есептік блоктарымен анықталады.

Нәтижесінде: C_2 категориясы бойынша: $Q = 152\,352$ т,

P_1 категориясы бойынша: $Q = 74\,880$ т

C_2 категориясы бойынша: $C_{\text{орт}} = 2,31$ %;

P_1 категориясы бойынша: $C_{\text{орт}} = 0,76$ %;

Тиісінше : C_2 категориясы бойынша: $P = 3519,3$ т;

P_1 категориясы бойынша: $P = 569,08$ т

Кесте 1 – С₂ категориясы және Р₁ болжамдық ресурстары бойынша күтудегі қор есептеудің нәтижесі

Блок №	Санаты	Кен дененің құлау бұрышы	Қима бойынша кен денесінің ауданы, S (м ²)	Алтынның орташа мөлшері, %	Блоктың көлемі, V, м ³	Алтын бойынша кеннің қоры Q, т	Алтынның қоры, Р т
Б-1	С ₂	70-75	20 700	2,31	47 610	152 352	3519,3
Б-2	Р ₁	70-75	18 000	0,76	23 400	74 880	569,08
	С ₂ + Р ₁		38 700		71 010	227 232	4088,4

7 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

Іздеу-бағалау жұмыстары кезіндегі еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша жобаланатын іс-шаралар «Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасының ережелері» және Қазақстан Республикасының жұмыс жүргізу қауіпсіздігі бойынша ережелер мен нормалардың заңнамалық актілері негізінде құрастырылған жоспарға сәйкес атқарылады.

Жұмыс жоспары бойынша қызметкерлерді далалық жұмыстарға даярлауға бағытталған іс-шаралар кешенін жүргізу жоспарланған. Жұмыстар кешенінің құрамына еңбекті қорғау және жұмыс орнында жұмысты қауіпсіз жүргізу бойынша нұсқаулықпен танысу, орын ауыстыру барысында және далалық лагерь базасында травматизм және жұқпалы аурулар профилактикасының талаптарына сәйкес нұсқаулықтар, сондай-ақ көліктік және өндірістік құралдарды далалық жұмыстарға даярлау бойынша техникалық ұйымдастырушылық іс-шаралар өткізу кіреді.

Тау-кен жұмыстарын басқаруға жоғарғы білімі немесе таңдалған мамандық бойынша арнайы мамандандырылған орта білімі бар тұлғалар жіберіледі және олар әрбір үш жылда кем дегенде бір рет мемлекеттік бақылау органдарында қауіпсіздік техникаларының ережелері мен қауіпсіз жұмыс жүргізу нұсқаулығы бойынша білім тексерісінен өтіп отырады.

Іздеу-бағалау жұмыстарын қауіпсіз түрде жүргізуді мына шаралар қамтамасыз етеді:

- еңбек қауіпсіздігі мен санитарлық нормаларға сәйкес келетін машиналарды, құрылғыларды және материалдарды қолдану;
- жарылғыш заттар мен жару құралдарын тиісті жолмен сақтау, есептеу және шығындау, сондай-ақ оларды дұрыс және қауіпсіз түрде қолдану;
- жұмыс істейтін қызметкерлерді жеткілікті мөлшерде азық-түлікпен және ауыз сумен қамтамасыз ету;
- өндіріске жұмылдырылған адамдарды арнайы киіммен және жеке коллективті қорғаныс заттармен қамтамасыз ету;
- техникалық құрылғыларды және жұмыс орнындағы жағдайды жүйелі түрде бақылап отыру.

Қауіпсіздік ережелерінің қолданылуы мен сақталуын қадағалау мекеменің инженерлік-техникалық қызметкерлеріне жүктеледі.

Өндірістік санитария тұрғысынан мекеме кәсіпке байланысты туындайтын аурулар мен уланулар туралы ескертуге бағытталған санитарлық-гигиеналық іс-шаралар жүргізеді.

Ауыр және қол еңбегі жағдайында жұмыс істейтін қызметкерлер уақыт өткен сайын медициналық тексерістен өтеді, ал жоғары газды және шаңдалған ортада жұмыс істейтіндер арнайы тамақпен қамтамасыз етіледі.

Шу мен діріл тудыратын агрегаттарда жұмыс жасайтын қызметкерлер антифондар және дірілді бәсеңдететін кілемшелер мен төсемелер қолданады.

8 Жер қойнауын және қоршаған табиғи ортаны қорғау

Жер қойнауын қорғау мен қалпына келтіру туралы осы дипломдық жоба бойынша іздеу-бағалау жұмыстары кезінде ҚР жер қойнауын қорғау туралы ережелердің талаптарына жауап беретін қоршаған орта мен жер қойнауын қорғау бойынша іс-шаралар өткізу жоспарланған.

Бахрушин кенбілінімінде жоспарланған жұмыстарды орындау барысында жер қойнауын қорғау мәселесі бойынша нұсқаулық талаптар сақталады және бұл іс-шаралар мына мақсаттар бойынша жүргізілмек:

- тұрғындардың өмірі мен денсаулығын қорғау;
- пайдалы қазбаларды рационалды және кешенді түрде қолданылуын қамтамасыз ету;

- табиғи ландшафттар мен табиғи ортаның әртүрлілігін сақтау;
- өзгеріске ұшыраған жерлерді қайта қалпына келтіру болып табылады.

Жер қойнауын пайдалану мен қорғау мәселесі бойынша қойылатын талаптар мына жайттарды қарастырады:

- пайдалануға берілетін келісімшарт территориясындағы алтын рудаларының ауқымы мен құрылымын толық бағалау мақсатында алдын-ала жүргізілетін геологиялық зерттеулердің шынайы және толық болуы;

- жер қойнауынан алынатын және онда қалатын қорларының дәлме-дәл есептелуі және олармен бірге жатысты ілеспе компоненттердің де есептелуі;

- жұмыстың сапасын төмендететін немесе оларды жүргізуді қиындататын су алу, өрт, жарылыс, басып қалу және басқа да табиғи апаттардан жер қойнауын қорғауды қамтамасыз ету;

- іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізу барысында технологиялық құрылғылардың рационалды және комплексті қолданылуын қамтамасыз ету;

- жұмыстар кезінде қоршаған ортаның ландшафтын, гидрогеологиялық тораптың және жерасты суларының тазалығын қамтамасыз ету;

- өндірістік және тұрмыстық қалдықтарды жинағанда, тасымалдағанда және жойғанда экологиялық талаптардың қатаң түрде сақталуы;

- жердің техногендік шөлденуінің, топырақ қабатының желдік және сулық эрозиясының алдын-алу;

- іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізу кезінде қоршаған ортаны қорғау бойынша мемлекеттік бақылаушы органдардың өкілдеріне ҚР заңнамаларының сақталуын қадағалау үшін жұмыс орнына кедергісіз барып отыруын қамтамасыз ету.

Қоршаған ортаның ластануының алдын алу мен жер қойнауын рационалды пайдалану үшін жоба бойынша ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігінің республикалық нормативтік құжаттарына және әдістемелік нұсқаулыққа сәйкес келетін табиғи ресурстарды қорғау бойынша жұмыстарды жүргізу қарастырылған.

Кесте 2 – Жобаланған жұмыстардың қоршаған ортаға тигізетін әсері

Биосфера элементтері	Кері әсер	Әсер ету нәтижесі
Ауа бассейні	Техникалық құрылғылардың жұмысы барысында	Атмосфераның аздап ластануы
Су бассейні	Тұрмыстық және техникалық қажеттіліктер үшін	Гидрогеологиялық және гидрологиялық режимнің қысқа мерзімді өзгерісі
Жер ресурстары	Бұрғылау жұмыстары; технологиялық құрылыс	Топырақ жамылғысының өзгерісі, жер бетінің деформациясы, өндірістік қалдықтардың түзілуі
Флора мен фауна	Топырақ жамылғысының бұзылуы, атмосфераның ластануы, өндірістік шу	Фауна мен флораның өмір сүру ортасының өзгеруі
Жер қойнауы	Тау-кен және бұрғылау жұмыстары; технологиялық құрылыс	Таужыныстар массиві күйінің өзгеруі. Өзен суларының ластану мүмкіндігі
Халық	Тікелей әсер жоқ. Қоршаған ортаның өзгеруі адамға кері әсерін тигізеді	Адамның өмір сүру жағдайының өзгеруі

Қоршаған ортаның экологиялық тепе-теңдігінің өзгеру көздері мекеме іс-әрекетінің жағымсыз өнімдері – таужыныстар қалдықтарынан бөлінетін органикалық емес шаңдар; автокөліктерден, бұрғылау және тау-кен құрылғыларынан бөлінетін газдар; бұрғылап аттыру жұмыстары кезіндегі соққылы толқынның және сейсмосеңділіктің әсері және олардың салдарынан болатын қоршаған ортаның ластануы, табиғат байлығының бұзылуы, ландшафттың өзгеруі және т.б болып табылады. Сондықтан дипломдық жобаның осы бөлімінде мекеменің қоршаған ортаға тигізетін техногендік әсерінің дәрежесін төмендетуге бағытталған профилактикалық іс-шаралардың қатарын жүргізу қарастырылған.

9 Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу сметасы

Кесте 3 – Жобаланған іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізу сметасы

№	Жұмыстар мен шығындардың атауы	Өлшем бірліктері	Жұмыс көлемі	Жұмыс бірлігінің сметалық құны, теңге	Жалпы, теңге
1	Ұңғымаларды бұрғылау	м	2800	50000	140 000 000
2	Кернді сынамаларды алу	Сынама	50	600	30 000
3	Геохимиялық сынамалау	Сынама	80	215	17 200
4	Сынамаларды өңдеу	Сынама	300	2500	750 000
5	Спектральді химиялық талдау	Сынама	300	860	258 000
6	Технологиялық зерттеу	Сынама	6	12000	72 000
7	Минералогиялық-петрографиялық зерттеу	Үлгі	40	1600	64 000
8	Физика-механикалық қасиеттерді анықтау	Үлгі	45	1480	66 600
9	Зертханалық жұмыстардың сметалық құн жиыны:	Теңге	-	-	823 000
10	Камералдық жұмыстар	1 ай	-	420 900	420 900
11	Жобалық-сметалық жұмыстар	1 ай	-	319 400	319 400
12	Жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау	Теңге	Далалық жұмыстар құнынан 0,5 %		3 650 500
13	Смета бойынша жалпы:	Теңге	-	-	146 471 600

10 Геологиялық барлау жұмыстарының экономикалық тиімділігі

Жобаланған іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізу сметасы бойынша жалпы сметалық құны 146 471 600 теңгені құрайды.

Бахрушин кенбілінімінің зерттеліп жатқан Риддер-Сокольный кенорнына жақын орналасуының қолайлы географиялық-экономикалық жағдайлары, оны ең аз күрделі игеруге ықпал етеді, олардың қорларын пайдаланудың экономикалық көрсеткіштері кенорындарының ішінде де, оның қапталдарында да жаңа кен денелерін анықтауға, барлау желісін ұтымды деңгейге қою арқылы орнатылған кен денелерін егжей-тегжейлі анықтауға бағытталған одан әрі геологиялық барлау жұмыстарын жүргізудің сөзсіз өнеркәсіптік маңызы мен орындылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді (алтын мен басқа металдардың жоғары біркелкі бөлінбеуін ескере отырып).

Геологиялық барлау жұмыстарын тиімділігін келесі формула бойынша есептейді:

$$\Xi = K / Z, \text{ тенге / кг}$$

Мұндағы:

K – Жобаланған жұмыстардың сметалық құны,

Z – ПҚ қоры

$$\Xi = 146\,471\,600 / 4\,088\,400 = 35,8 \text{ тг/кг}$$

$$\text{Келетін пайда кеткен шығынды өтеді } 4\,088\,400 / 35,8 = 11\,420$$

Кенді белдемінде Бахрушин кенбілінімінің солтүстік-батыс пен солтүстік-шығыс бөліктерінде болашақта тағы бұрғылау жұмыстары жүргілуі қажет. Ауданның техникалық-экономикалық есепнамасына сүйенсек, ертеде көрсетілген болжамдық ресурстарды, өзгеде кенді жатысты Риддер-Сокольное кенорнында крюков және перспективті кенбілінімді шоғырын игеруге, өңдеуге географиялық-экономикалық жағдайы лайықты болып келеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны қорытындылай келе, мен геологиялық мақсаты бойынша С₂ санаты бойынша қорларды есептеуді және Р₁ санаттың болжамды ресурстарын бағалауды негіздей отырып, Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобаладым.

Бахрушин кенбілінімінде жобаланған іздеу-бағалау жұмыстары көрсеткендей Солтүстік пен Оңтүстік кен шоғыры қатты еңістенген кенді денеден тұрады. Аудан бөлікшесінде жартылай көлбеу бағытталған 15 ұңғымалар 5 профильдер бойынша бұрғылау жобаланып, соның әр қайсысы 1-3 болып орналасады, олардың арақашықтығы 50-100 м болып келеді.

Аудандық кенбілінімінің кондициясына сәйкес үш негізгі кен денелері белгіленді, қатты еңістенген кендене, онда горизонтальды немесе вертикальды күтудегі қорды есептеу блогы негізделген.

Ауданда кендену полиметалды, алтын құрамды полиметал, аз сульфидты және флюсовты кенді болады. Жартылай кірігетін кен денелері алтын-күміс құрамды барит-полиметалл кендеріне толы болып келеді.

Сипатталып отырған аудандағы кенденелерінде жобаланған жұмыстар қорытындысына сүйенсек, жобаланған бұрғылау ұңғымалары бойынша, есептелген күтудегі қордың категориясы С₂ болады, сандық көрсеткіші мынандай: кен – 152 352 т, алтын 3519,3 т.

Зерттеу жұмыстары жобаланған ауданның солтүстік-шығыс бөлігінде қатты еңістенген кен денесі Р₁ болжамдық ресурстар санатына жатқызылады, мөлшері: кен – 152 352 т, алтын – 569,08 т.

Кенді белдемінде Бахрушин кенбілінімінің солтүстік-батыс пен солтүстік-шығыс бөліктерінде болашақта тағы бұрғылау жұмыстары жүргілуі қажет. Ауданның техникалық-экономикалық есепнамасына сүйенсек, ертеде көрсетілген болжамдық ресурстарды, өзгеде кенді жатысты Риддер-Сокольное кенорнында крюков және перспективті кенбілінімді шоғырын игеруге, өңдеуге географиялық-экономикалық жағдайы лайықты болып келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

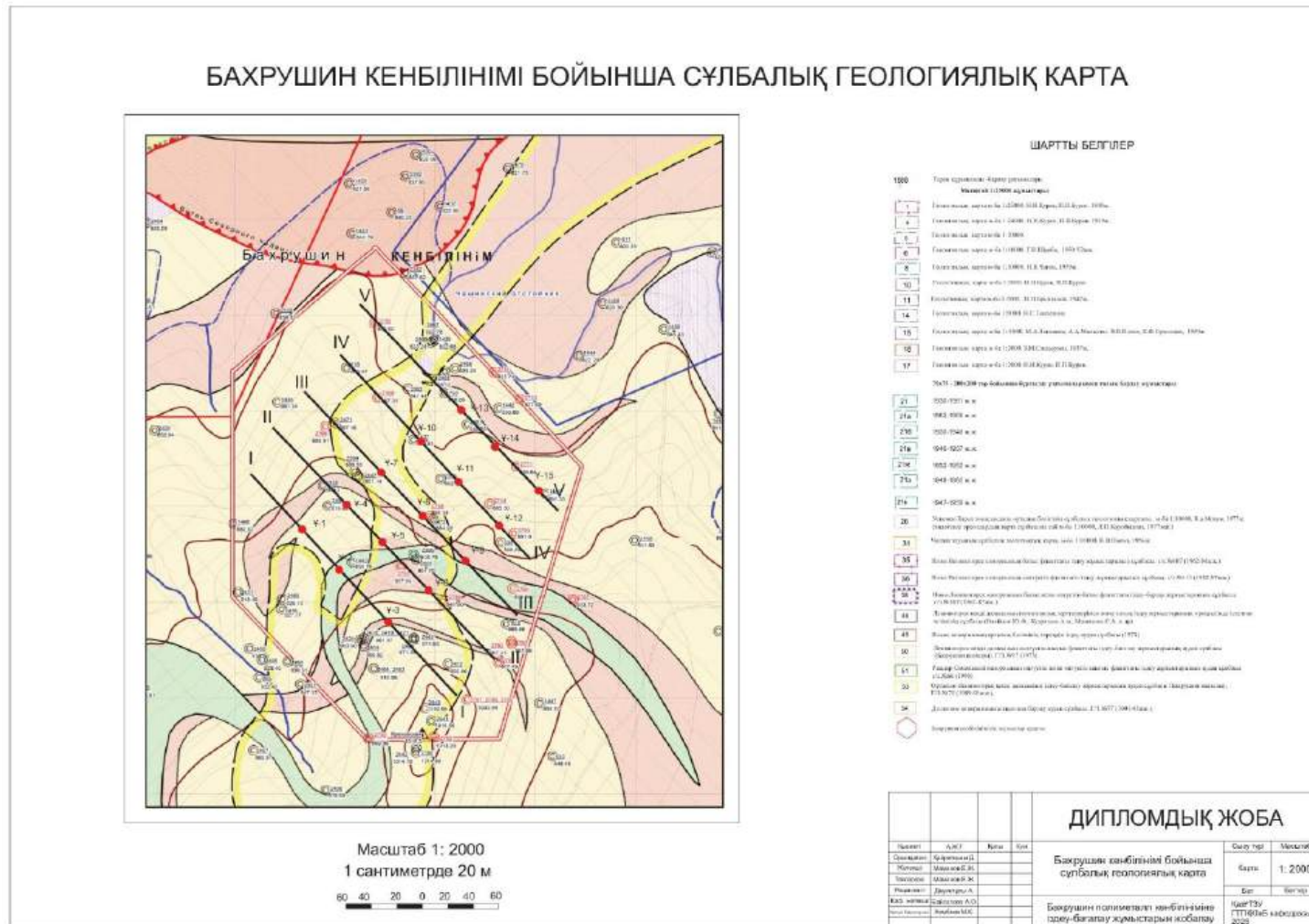
- 1 2003-2005 жж. арасында Риддер-Сокольное кенорны ауданында өткізілген жұмыстар кешені бойынша экономикалық негіздемесі, әдістеме, 2005, Риддер
- 2 Попов В.В. Лениногор кен ауданының Вулканизм, тектоника, полиметалл кенденуі. Алма-Ата. 1968
- 3 Кенді Алтайдың колчедан-полиметалл кен орындарының генезисінің мәселелері. Алма-Ата. 1977
- 4 Байбатша Ә.Б. Пайдалы қазба кенорындарының геологиясы. Оқулық. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2018. – 418 б.
- 5 Байбатша Ә.Б. Жалпы геология: оқу құралы. Алматы: ҚазҰТУ, 2015. – 498 б.
- 6 Байбатша Ә.Б. Геологиялық қазақша-орысша және орысша-қазақша сөздік және т.б. Алматы, Рауан, 2000.-350. б.
- 7 Аршамов Я.К., Бекботаева А.А. Дипломдық жобаны құрастыруға арналған әдістемелік нұсқау («6B07202, 6B05201 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» және «6B05203 – Қолданбалы геология» оқу бағдарламаларының студенттері үшін) / Геологиялық картаға түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы. Алматы, 2022. – 43 б.
- 8 Ұйым стандарты. Мәтіндік және сызба материалдарының құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар / ҚазҰТЗУ СТ – 09 -2017.
- 9 Геологическое строение Казахстана / Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. – Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2000. – 396. с.
- 10 Аршамов Я.К. Пайдалы қазба кенорындарын геохимиялық іздеу әдістері (Қолданбалы геохимия): Оқу құралы (толықтырылған 2-ші басылым). – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2021. – 190 бет.
- 11 Авдонин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Учебник для вузов. Под ред. В.В. Авдониной. – М.: Академический проект: Фонд «Мир», 2016. - 540 с.
- 12 Жүнісов А. А. Құрылымдық геология: оқулық - Алматы : Эверо, 2016. - 224 б.
- 13 Байбатша Ә.Б. Геология негіздері (геологиялық пәндер): оқулық / ҚазҰТЗУ. - Алматы : ҚазҰТЗУ, 2016. - 756 б.
- 14 Асанов М.А., Кадыкова М.Б. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. - 97 б.

А қосымшасы



А.1-сурет – Бахрушин кенбілінімі орналасқан Лениногор ауданының геологиялық картасы

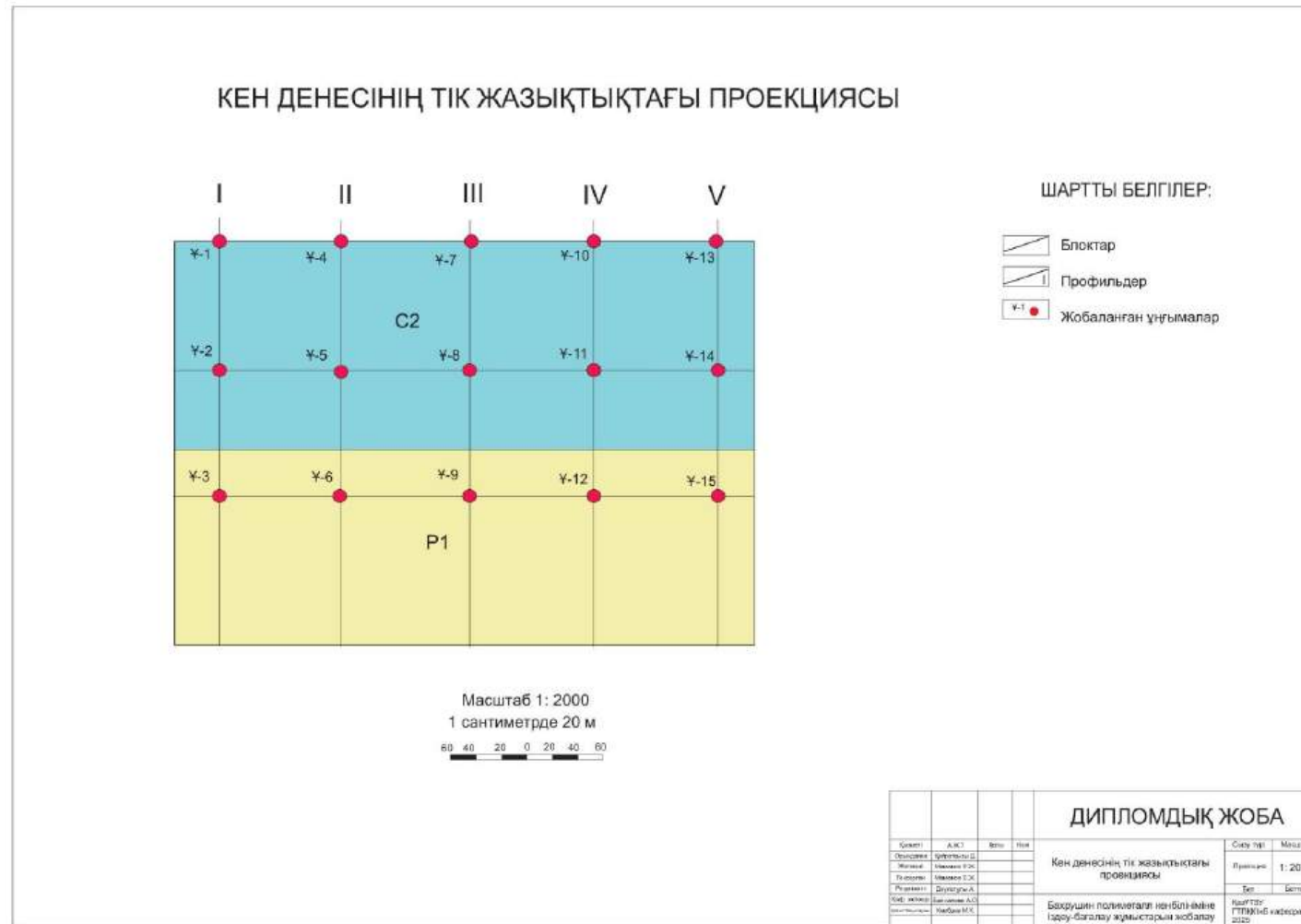
Ә қосымшасы



Масштабы 1: 2000

Ә.1-сурет – Бахрушин кенбілінімі бойынша сұлбалық геологиялық карта

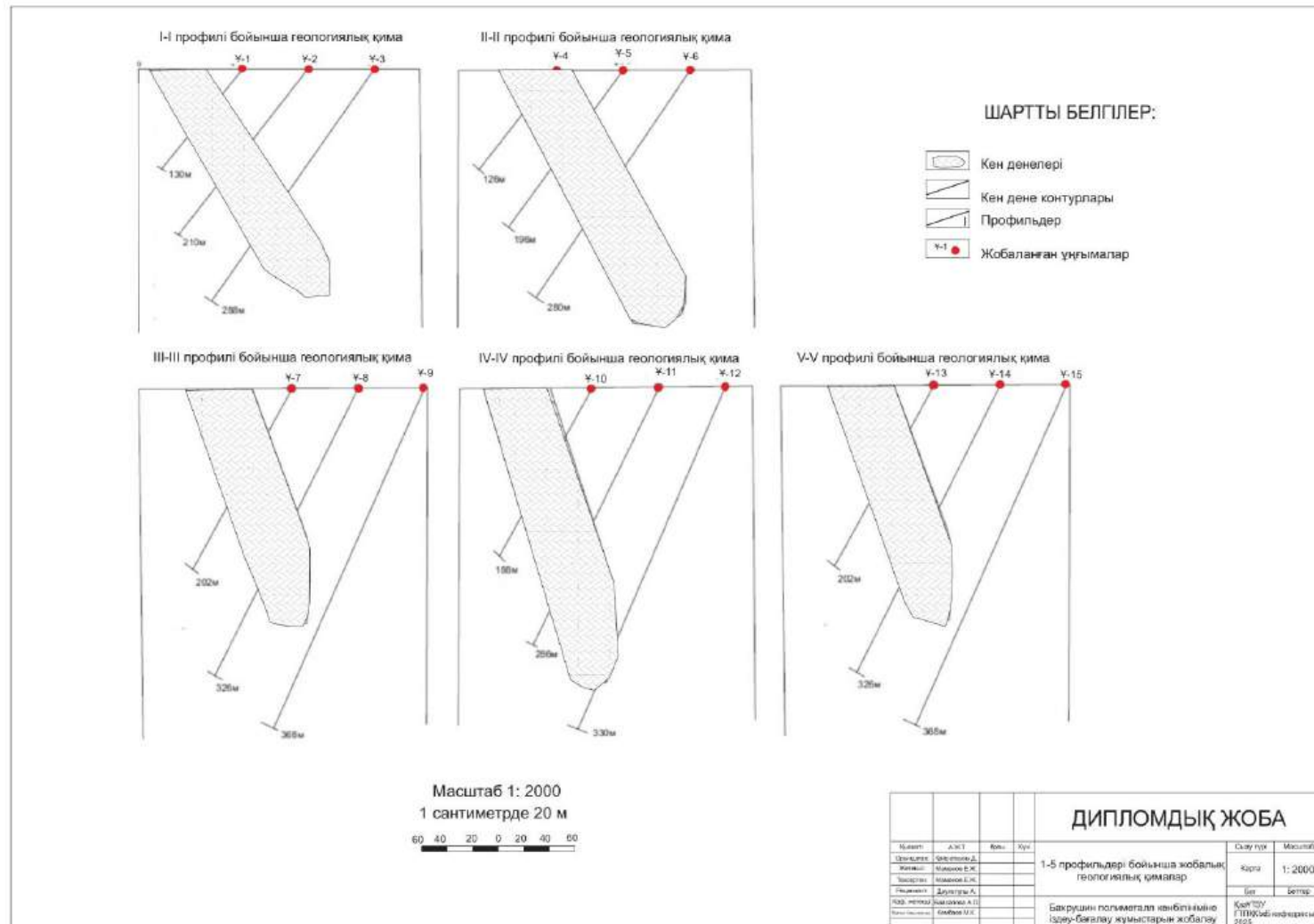
Б қосымшасы



Масштабы 1: 2000

Б.1-сурет – Бахрушин кенбілінімінің тік жазықтықтағы проекциясы

В қосымшасы



Масштабы 1: 2000

В.1-сурет – Бахрушин кенбілінімінің 1-5 жобаланған профильдері бойынша геологиялық қималар

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Қайратқызы Дильназ

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломный проект

Название работы: Бахрушин полиметалл кен білініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау

Научный руководитель: Ерхожа Маманов

Коэффициент Подобия 1: 7.8

Коэффициент Подобия 2: 5.2

Микропробелы: 1

Знаки из здругих алфавитов: 2959

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

☐ Обоснование:

Дата 13.06.25

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Қайратқызы Дильназ

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломный проект

Название работы: Бахрушин полиметалл кен білініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау

Научный руководитель: Ерхожа Маманов

Коэффициент Подобия 1: 7.8

Коэффициент Подобия 2: 5.2

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 2959

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

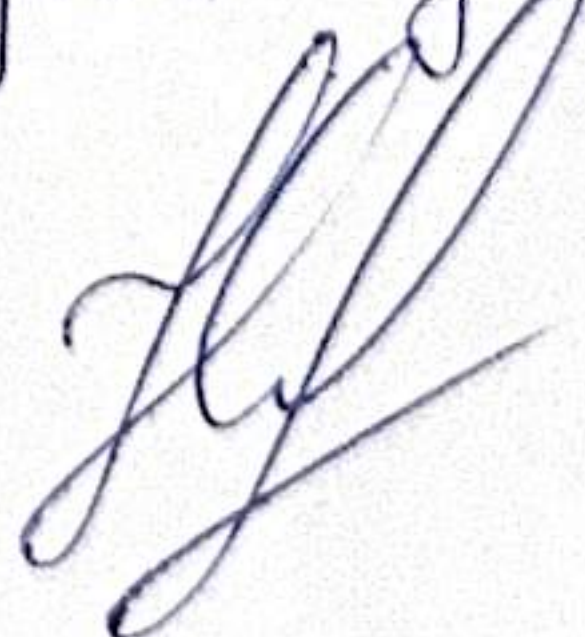
☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом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

☐ Обоснование:

Дата

13.06.2026

проверяющий эксперт

Мухамеджанова Н.


ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Қайратқызы Дильназ

6B05201 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Тақырып: «Бахрушин полиметалл кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау»

Дипломдық жобаның мақсаты – Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау С₂ санаты және Р₁ болжамдық ресурстарының санаты бойынша күтудегі қорларын анықтау мақсатында зерттеумен жүргізілген.

Кенорынның геологиялық сипаттамасы, құрылысы қарастырылып, күтімдегі қорларын есептеуге алынған. Сонымен қатар, геологиялық іздеу және бағалау жұмыстары туралы сипаттамасы және зерттеу ерекшеліктері ұсынылған.

Осы жұмыстарды қарастырып және сипаттай отырып, қорытынды жасалынған. Сонымен қатар, жобаланған жұмыстардың сметасы мен экономикалық тиімділігі қарастырылған.

Дипломдық жобаны орындау барысында Қайратқызы Дильназ өзіне атқарылған міндетке өте жауапты қарайтынын, студент болашақта білімді маман болатынын көрсетті. Орындалған жоба кіріспеден, негізгі 9 тараудан, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен және 4 косымшадан тұрады.

Қайратқызы Дильназ алдына қойылған мақсаттарды орындау үшін келесі шараларды орындады: ауданның толық геологиялық сипаттамасын, бұрын жүргізілген жұмыстарды зерттеп, компьютерлік бағдарламалары көмегімен кенорын бойынша графикалық материалдармен жақсы зерттеу жұмыстарын жүргізген. Ол барлық айтылған міндеттерді уақытылы орындап, жоғары нәтижеге қол жеткізе білді.

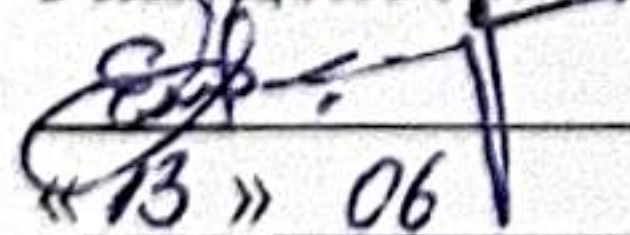
Жобаның бағалануы:

Жобаның мәтіні барлық стандартқа сәйкес жасалған. Қайратқызы Дильназ 6B05201 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» мамандығы бойынша Мемлекеттік аттестациялау комиссиясы алдында қорғауға ұсынылады және «Жаратылыстану» бакалавры дәрежесін алуға лайықты деп ойлаймын.

Ғылыми жетекші:

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
қауым. профессоры,

PhD докторы

 Е.Ж. Маманов
«13» 06 2025 ж.

дипломдық жобаға
СЫН-ПІКІР

Қайратқызы Дильназ
Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау (6B05201)

Тақырып: «Бахрушин полиметалл кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау»

ЖОБАҒА ЕСКЕРТУ

Жобаның өзектілігі: Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау С₂ санаты және Р₁ болжамдық ресурстарының санаты бойынша күтудегі қорларын анықтау мақсатында зерттеумен жүргізілген.

Кенорынның геологиялық сипаттамасы, құрылысы қарастырылып, күтімдегі қорларын есептеуге алынған. Сонымен қатар, геологиялық іздеу және бағалау жұмыстары туралы сипаттамасы және зерттеу ерекшеліктері ұсынылған.

Осы жұмыстарды қарастырып және сипаттай отырып, қорытынды жасалынған. Сонымен қатар, жобаланған жұмыстардың сметасы мен экономикалық тиімділігі қарастырылған.

Зерттеу әдістемесі: Жұмыста Бахрушин кенбілініміне іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау қарастырылған. Іздеу-бағалау жұмыстары Быструшин кенішінің оңтүстік-батыс, солтүстік қанатында, екінші оңтүстік-батыс кенішінің солтүстік қанатында, үшінші оңтүстік-батыс кенішінің терең горизонттарында, Жеңіс кенішінің оңтүстік-батыс қанатында және Крюков кенішінің терең горизонттарында жүргізілу жобаланған.

Іздеу-бағалау жұмыстары өндірістік маңызға ие кеннің, алтын, күміс, мыс, қорғасын, мырыш және қосымша элементтердің С₂ санатының қорларын және Р₁ санатының болжамдық ресурстарын жер бетінен 400-500 м тереңдікке дейін (+400 м горизонтқа дейін) анықтау мақсатында жобаланған.

Жобаның графикалық бөлімінің сапасы. Жобаны орындау кезінде CorelDRAW компьютерлік бағдарламасы қолданылды. Жоба 51 бет, 3 кесте, 4 қосымша және 10 пайдаланылған әдебиеттен тұрады.

Дипломдық жобада айтарлықтай кемшіліктер байқалған жоқ.

ЖОБАНЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жобаның тақырыбы жан-жақты ашылып, жұмыс барлық талаптарға толық сәйкес орындалған. Мәтін мазмұны бекітілген стандарттар бойынша рәсімделген және жұмыс жоғары деңгейде орындалғаны үшін 93% бағалауға лайық деп есептедім. Осыған байланысты, жобаны «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» мамандығы бойынша аттестациялық комиссия алдында қорғауға ұсынуға болады.

Пікір беруші:

Қ.И. Сәтбаев атындағы ГҒИ,
Геологиялық және кенді
формациялар зертханасының
кіші ғылыми қызметкері,
PhD докторанты
А. Дәулетұлы
«11» _____ 2025 ж.