

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

«__» _____ 2025 ж.

Дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

«Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау»
тақырыбы

6B05201 – Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Орындаған:

Асар Ж.Б.

Рецензент:
«Оңтүстікжерқойнауы»
өңіраралық департементі
Мемлекеттік теңгерім және
геологиялық қорлар бөлімі
басшысының міндетін атқарушы

Ғылыми жетекші:
ГТПҚКІЖБ кафедрасының
профессоры,
геол.-минер. ғылымд.
кандидаты

_____ А.У. Нагашыбаева
«__» _____ 2025 ж.

_____ Я.К. Аршамов
«__» _____ 2025ж.

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

Асар Жансая Бекенқызы

Дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

«Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде 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

«__» _____ 2025 ж.

**Дипломдық жобаны даярлауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Асар Жансая Бекенқызы

Жобаның тақырыбы: «Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде іздеу-бағалау жұмыстарын
жобалау»

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

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «__» _____ 202_ 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 Кенбілінімінің геологиялық құрылысы;
- 3 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі, көлемі және түрлері;
- 4 Күтудегі қорларды есептеу;
- 5 Геологиялық барлау жұмыстарының сметасы;
- 6 Қорытынды

Даярлауға тиіс графикалық сызба материалдар тізімі:

- 1 Кенбілінім ауданының шолу картасы;
- 2 Шығыс Үшқұдық кенбілінімінің геологиялық картасы;
- 3 Кен денесі бойынша геологиялық қималар;
- 4 Шығыс Үшқұдық кенбілінімі бойынша ұсынылған негізгі әдебиеттер;
- 5 Шығыс Үшқұдық кенбілінімінің 2019-2022 жж. бойынша алынған материалдар

мен құжаттамалар, есепнамалар

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
1 Ауданның экономикалық-географиялық сипаттамасы		
2 Кенбілінімнің геологиялық құрылысы		
3 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі		
4 Күтудегі қорларды есептеу		
5 Жобаланған геологиялық барлау жұмыстарының сметасы		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
қалып бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
1 Ауданның экономикалық-географиялық сипаттамасы	ГТПҚКІжБ кафедрасының профессоры, геол.-минер. ғылымд. кандидаты Я.К. Аршамов		
2 Кенбілінімнің геологиялық құрылысы	ГТПҚКІжБ кафедрасының профессоры, геол.-минер. ғылымд. кандидаты Я.К. Аршамов		
3 Жобаланған жұмыстардың әдістемесі	ГТПҚКІжБ кафедрасының профессоры, геол.-минер. ғылымд. кандидаты Я.К. Аршамов		
4 Күтудегі қорларды есептеу	ГТПҚКІжБ кафедрасының профессоры, геол.-минер. ғылымд. кандидаты Я.К. Аршамов		
5 Жобаланған геологиялық барлау жұмыстарының сметасы	ГТПҚКІжБ кафедрасының профессоры, геол.-минер. ғылым. кандидаты Я.К. Аршамов		

Қалып бақылаушы	Техникалық ғылымдар магистрі, ассистент Н.З. Мухамедиярова		
-----------------	--	--	--

Дипломдық жобаның жетекшісі

Я.К. Аршамов

Тапсырманы қабылдаған студент

Ж.Б. Асар

Күні «__» _____ 202_ 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

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

«___» _____ 2025 ж.

Пайдалы қазба: Алтын

Нысана аты: Шығыс Үшқұдық кенорны

Кездестірілген жері: Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Мойынқұм ауданы

ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ТАПСЫРМА

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау»

Геологиялық тапсырма берудің негізі: Өндірістік практикадан жинап әкелінген геологиялық материалдар

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

Кенорынның геологиялық ерекшеліктерін зерттеу, геологиялық барлау жұмыстарын жобалау, С₁ және С₂ санаты бойынша күтудегі қорларын есептеу

2 Геологиялық мәселелер, оларды шешу тәртібі мен негізгі әдістері:

1. Жұмыс жүргізілетін ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы;
2. Бұрын жүргізіліп жұмыстарға шолу;
3. Кенбілінімінің геологиялық құрылысы;
4. Кенбілінімінің геологиялық, гидрогеологиялық, геофизикалық және геохимиялық сипаттамалары;
5. Күтудегі қорларды есептеу;
6. Геологиялық барлау жұмыстарын жобалаудың ерекшеліктері және оған сәйкес сметасы;

Дипломдық жобаның жетекшісі _____ **Я.К. Аршамов**

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада Шығыс Үшқұдық кенбілінімін іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау мәселелері қарастырылады. Алтын кенбілінімі туралы мәліметтер «ТОО Khan Tau Minerals» компаниясының ресми деректері негізінде талданды.

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі 1988 жылы ашылып, оның геологиялық құрылымы мен кен денелерінің сипаттамалары мұқият зерттелді.

Дипломдық жобаның негізгі мақсаты – Шығыс Үшқұдық алтын кенбілінімін іздеу-бағалау жұмыстарын жүйелі түрде ұйымдастыру, геологиялық қорларды C_1 және C_2 санаты бойынша есептеу және олардың экономикалық тиімділігін бағалау болып табылады.

Аймақтың және кенбілінімнің геологиялық ерекшеліктерін сипаттау, іздеу-бағалау әдістерін жобалау, алынған геологиялық-геофизикалық деректер негізінде кеннің болжамды қорын есептеу және жобаланған жұмыстардың сметалық құнын дайындау болып табылады.

Дипломдық жоба шеңберінде кенбілінімді тиімді және экологиялық тұрақты игерудің технологиялық негіздері жасалып, оның экономикалық маңыздылығын арттыруға бағытталған нақты ұсыныстар берілді.

Бұл зерттеу Шығыс Үшқұдық кенбілінім кендерін кешенді бағалауға, олардың тиімді өндірілуін қамтамасыз етуге және аймақтың тау-кен өнеркәсібінің дамуына үлес қосуға мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект рассматривает вопросы проектирования поисково-оценочных работ на рудопроявлении Восточный Учкудук. Информация о рудопроявлении Восточный Учкудук была проанализирована на основе официальных геологических данных компании ТОО «Khan Tau Minerals».

Рудопроявление Восточный Учкудук было открыто в 1988 году, его геологическое строение и характеристики рудных тел были тщательно изучены.

Основная цель дипломного проекта – систематизация поисковых работ на рудопроявлении золота Восточный Учкудук, оценка геологических запасов категории C_1 и C_2 определение их экономической эффективности.

Задачи проекта включают описание геологических особенностей района и месторождения, проектирование методов поисково-оценочных работ, подсчет ожидаемых запасов руды и металла на основе полученных геолого-геофизических данных, а также составление сметы на проектные работы.

В рамках дипломного проекта разработаны технологические основы эффективной и экологически устойчивой разработки месторождения, а также даны конкретные рекомендации, направленные на повышение его экономической значимости.

ANNOTATION

This diploma project addresses the issues of designing exploration works at the East Ushkuduk deposit. Information about the gold deposit was analyzed based on the official data from LLP "Khan Tau Minerals."

The East Ushkuduk deposit was discovered in 1988, and its geological structure and ore body characteristics have been thoroughly studied.

The main goal of the diploma project is to systematize exploration activities at the East Ushkuduk gold deposit, estimate the geological reserves of category C₁, and determine their economic feasibility.

The project tasks include describing the geological features of the area and the deposit, designing exploration methods, calculating the forecasted ore reserves based on the obtained geological and geophysical data, and preparing the cost estimate for the planned works.

Within the framework of the diploma project, technological foundations for effective and environmentally sustainable development of the deposit have been developed, along with specific recommendations aimed at increasing its economic significance.

This study contributes to a comprehensive assessment of the ores of East Ushkuduk, ensuring their efficient extraction and supporting the development of the region's mining industry.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	12
1 Шығыс Үшқұдық кенбілінімінің географиялық-экономикалық сипаттамасы	13
1.1 Географиялық және әкімшілік жағдайы	13
2 Бұрын жүргізіліп кеткен жұмыстарға шолу және оларды талдау бағалау	14
3 Шығыс Үшқұдық кенбілінімінің геологиялық құрылысы	15
3.1 Кенбілінімнің жалпы құрылымындағы кенорынның орналасуы	15
3.2 Кенбілінімнің стратиграфиясы	16
3.3 Кенбілінімнің магматизмі	16
3.4 Кенбілінімнің тектоникасы	17
3.5 Жаңа кенорынды анықтау перспективалары	18
4 Кенбілінімінің геологиялық құрылысының ерекшеліктері	19
4.1 Кенбілімнің геологиялық-өнеркәсіптік типі	20
4.2 Кенбілінімінің кенді белдемдері мен кен денелерінің сипаттамасы	20
4.3 Кенбілінімінің күрделілігі бойынша тобы	21
5 Кендердің заттық құрамы және технологиялық қасиеттері	24
5.1 Тотыққан кендердің заттық және минералдық құрамы	25
5.2 Кендердің технологиялық қасиеттері	27
6 кенбілінімнің гидрогеологиялық жағдайлары	
7 Жобалық жұмыстардың әдістемелері	28
7.1 Бұрғылау жұмыстары	29
7.2 Тау-кен жұмыстары	30
7.3 Геологиялық-геофизикалық жұмыстар	32
8 Жер қойнауын және қоршаған табиғи ортаны қорғау	
9 Күтудегі қорларды есептеу	34
9.1 Кондиция	34
10 Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу сметасы	38
ҚОРЫТЫНДЫ	39
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	40
ГРАФИКАЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАР ТІЗІМІ	41
А ҚОСЫМШАСЫ	
Б ҚОСЫМШАСЫ	
С ҚОСЫМШАСЫ	
Г ҚОСЫМШАСЫ	

КІРІСПЕ

Шығыс Үшқұдық алтын кенбілінімі 1988 жылы ашылған және Жамбыл облысындағы Мойынқұм ауданында орналасқан.

Шығыс Үшқұдық кенінің көрінісі 5М2 VP аномалиясын тексеру кезінде анықталды. Мышыяк пен алтын ореолдарын тексеру кезінде девонның фельзит-порфирлерінің және ордовиктің алевролиттерінің (Байгарин свитасы) субендік денесінің Солтүстік түйіскен жерінде тік құлаған Шығыс Үшқұдық кенбілімі анықталды.

Іздеу-бағалау жұмыстарының мақсаты – қапталдар мен аралас алаңдарда жаңа кен денелері мен линзаларды барлауды жалғастыру болды және осы дипломдық жобада Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде» іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау негізделді.

Дипломдық жобаның тапсырма талаптарына негіздей отырып Шығыс Үшқұдық алтын кенбілінімінде іздеу-бағалау жұмыстарын жобалау және осы жұмыстардың нәтижесінде C_1 және C_2 санаты бойынша күтудегі қорларды анықтау қарастырылған.

Жоба барысында ауданның және кенорнының геологиялық жағдайларын сипаттап, геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу негізінде алынған нәтижелерден кеннің қоры мен орындалған жұмыстардың қаржысын есептеу болып келеді.

1 Шығыс үшқұдық кенбілінімінің географиялық-экономикалық сипаттамасы

1.1 Географиялық және әкімшілік жағдайы, жалпы мәліметтер

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі Жамбыл облысы Мойынқұм ауданында орналасқан. Жақын маңдағы Ақбақай елді мекені (45 км) және аудан орталығы (210 км) қара жолдармен байланысты. Ақбақай кентінен шығысқа қарай асфальт жол ең жақын Қияхты теміржол станциясына (120 км) және одан әрі (30 км) – Алматы-Астана автомагистраліне дейін өтеді.

Кенбілінім және оған іргелес аумақтың рельефі әлсіз толып жатқан жазық-салыстырмалы түрде 10-30 м және абсолютті – 450-530 м-ге дейінгі типтік ұсақ шоқылар. Рельефтің эолдық формалары әлсіз көрінеді, көшкіндер мен карст құбылыстары байқалмайды, сейсмикалық тыныш; радиоактивті фон қалыпты.

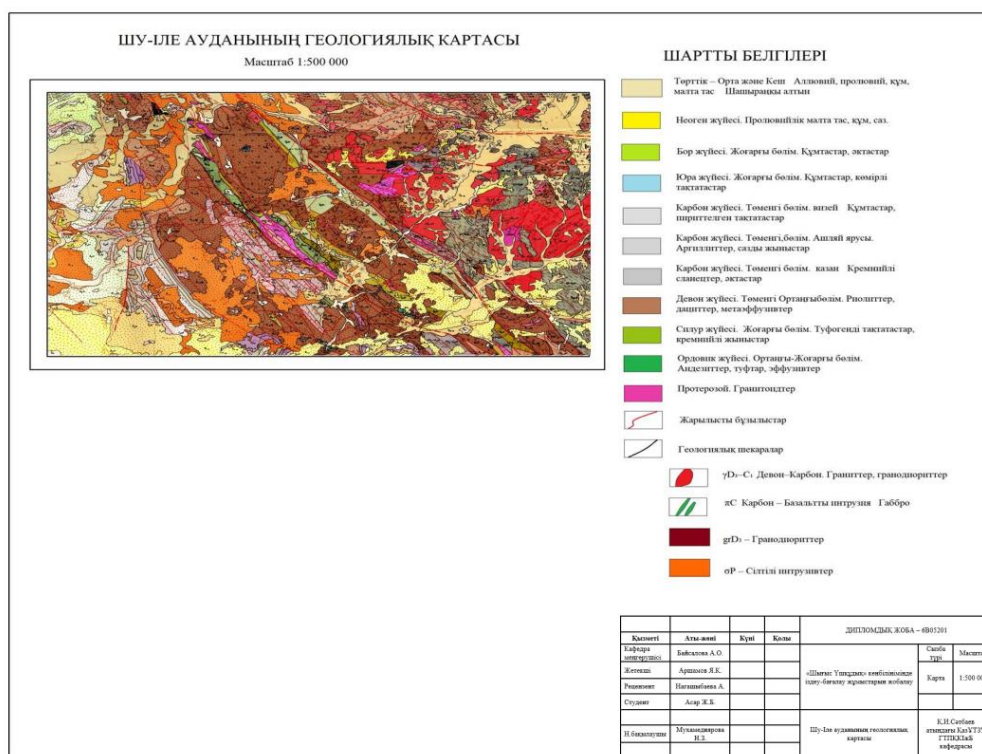
Ауданның климаты күрт континенталды. Шілдедегі максималды температура +45°, ең төменгі температура қаңтарда-20-30° жетеді. Желдің бағыты негізінен солтүстік - шығысқа қарай, жекелеген кезеңдерде оның жылдамдығы 15 м/сек дейін. Жауын-шашынның мөлшері 200-250 мм, олар негізінен көктем мен күз айларында түседі. Қысы аз қарлы, тұрақты қар жамылғысы желтоқсаннан ақпанға дейін созылады. Топырақтың қату тереңдігі – 1.0 м, сел ағындары мен қар көшкіндері байқалмайды.

Ауданның өсімдіктері кішкентай биіктігімен, орман жамылғысының толық болмауымен сипатталады. Ерекшелігі – құрғақ арналар аңғарларында және жазықтарында Сексеуіл тауларының дамуы. Үлкен аумақтар дала жусанымен және баялық ағашымен жабылған. Жер асты сулары таяз жатқан жерлерде Чиа, шөгінділер мен қамыстың қопалары байқалады. Жер жамылғысының қуаты - 10-30 см. ауданның Шөлділігі (100%) типтік құрғақ аймақтарға тән. Автокөлік үшін рельефтің өтімділігі қанағаттанарлық.

Ауданның жануарлар әлемі кедей. Кеміргіштер, гоферлер, сирек қасқырлар, корсақтар жиі кездеседі. Жыландар сирек кездеседі, бірақ бұталы және шөпті өсімдіктері бар ірі жерлерде – олар сирек емес. Энцефалиттік қауіп шектеулі.

Ауданның гидрожелісі өте әлсіз. Жұмыс учаскесінде және оған жақын жерде тұрақты су ағындары жоқ. Сирек құрғақ төсектер көктемгі қар еріген кезде ғана сумен толтырылады. Сумен жабдықтау көздері сирек кездесетін бұлақтар мен ұңғымалар болып табылады. Судың ең үлкен дебитімен және салыстырмалы түрде жақсы сапасымен жұмыс учаскесінің сыртында орналасқан және бір-бірінен 50-60 км қашықтықта орналасқан Жамбыл, Байғара және Сарыбұлақ бұлақтары ерекшеленеді.

Экономикалық тұрғыдан кен орнының ауданы игерілмеген. Оның аумағы қоныстанбаған және ауыл шаруашылығы үшін пайдаланылмаған. Аудан экономикасын дамытудың негізгі перспективалары Ақбақай тау-кен байыту комбинатымен байланысты. Ақбақай ауылында 8000-ға жуық адам тұрады, мектеп, пошта, телефон, телеграф және орталықтандырылған электрмен жабдықтау бар. Сондай - ақ, ауданда Амазониттік граниттердің Майкөл кен орны, бариттің Чиганак кен орны, Флюориттің Құлан-кетпес кен орны, Қаракөл және Құлан күлі жоғары көмір кен орындары игеруге перспективалы болып табылады. Ауданның құрылыс материалдарымен қамтамасыз етілуі нашар; тек саздақ, ағаш және қиыршық тас бар. Жол жабыны үшін құрылыс материалдары ретінде кен орындарының кенсіз үйінділерін пайдалануға болады. Ағаш материалдары, цемент және көмір әкелінеді.



1-сурет – Жұмыс ауданының шолу картасы

Ауданда параметрлері 1,5 м, 100-130 м тереңдікке дейін, орташа мәні 3,9 г/т алтын бар. Аймақта ұзындығы 80-160 М, қуаты 1-2,4 м, құрамында 1,4-7,4 г/т алтын бар, 35-120 М құлауынан байқалған 3 кенді денені ажыратуға болады. 4 арық өтті (38м3, 70п.м.), 29 борозды сынама алынды. Бұл нысанда геологиялық барлау жұмыстары кешені (барлау траншеясы, арық жұмыстары және колонкалық бұрғылау барлау ұңғымаларын бұрғылау) жүргізілді.

2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу

2021 жылы учаскеде 14 канава жүргізілді, жалпы көлемі – 272 м³, канавалардың тереңдігі 0,5 м-ден аспады. Барлығы 313 дана бороздалық сынама алынды. Геологиялық барлау нәтижесінде учаскенің батыс бөлігінде және гранодиорит массивінің жиегінде ұзындығы 135 м, қалыңдығы 2,5 м, орташа алтын мөлшері 2,71 г/т болатын солтүстік-батыс бағыттағы рудалы дене анықталды. Бұл рудалы дене кварц желісімен және березиттенген гранодиориттермен ұсынылған. Массивтің солтүстік-шығыс баурайында рудалы дененің апофизін (шеткі бөлігін) ашу үшін 3 канава жүргізілді.

2022 жылы канавалық жұмыстар жалғастырылды. Жүргізілген канавалардың саны – 16 дана, көлемі – 559 м³, тереңдігі 0,5 м. Барлығы 290 дана бороздалық сынама алынды. Канавалар учаскенің оңтүстік-шығыс бөлігінде жүргізілді. Мұнда ұзындығы 114 м, қалыңдығы 0,3–3,2 м, орташа алтын мөлшері 1,6 г/т болатын рудалы зона анықталды. Рудалы зона кварц желілерімен және күшті тотыққан вмещающий жыныстармен ұсынылған.

Колонкалық бұрғылау жұмыстар солтүстік-батыс бөліктегі алдын ала анықталған рудалы зонада жүргізілді. Жалпы көлемі 146 п.м. болатын 3 колонкалық ұңғыма бұрғыланды. 135 дана керн сынамасы алынды. UKD001 ұңғымасында 25 м тереңдікте қалыңдығы 0,8 м кварц желісі мен желілік зона анықталып, алтынның мөлшері 9,45 г/т құрады. UKD002 және UKD003 ұңғымаларында 26–30 м тереңдікте кварц желілік зоналары кесіліп, қалыңдығы тиісінше 1,5 м және 5,8 м, алтын мөлшері 0,50 г/т және 0,75 г/т болды. Болжам бойынша, батыс бөліктегі рудалы дене таяз тереңдікте сынады немесе рудалық денеде жыныстық “терезе” бар болуы мүмкін.

2023 жылы барлығы 17 канава (жалпы ұзындығы – 922 п.м.) жүргізілді. Канавалардың көпшілігі бұрын анықталған рудалы зоналарды контурлау үшін салынды. Солтүстік-батыс зонаның простираниесі бойынша ұзындығы 160 м, ені 18 м, орташа тереңдігі 0,6 м болатын траншеялық ашылым жүргізілді. Ашылымда 15 негізгі бороздалық желі опробование жасалды. Сынамаларды алу арнайы құралдармен жүргізілді: бороздаларды кесуге бұрыштық шлифмашиналар (болгаркалар), сынама материалын алу үшін электрлік перфораторлар пайдаланылды. Құралдар дизель және бензин электрогенераторларымен қоректендірілді. Ашылым бойынша барлығы 177 дана бороздалық сынама алынды. Сонымен қатар, 39 колонкалық ұңғыма бұрғыланып, жалпы көлемі 2543,2 п.м. болды. 2238 дана керн сынамасы алынды.

Іс жүзінде барлық ұңғымаларда рудалы зона анықталған. Ең жоғары алтын мөлшері UKD007 ұңғымасында – 19,7 г/т тіркелді, ал жалпы рудалы зона бойынша орташа алтын мөлшері оптимизатор есебі бойынша 2,2 г/т құрады.

3 Ауданның геологиялық құрылысы

3.1 Ауданның жалпы құрылымындағы кенбілінімнің орналасуы

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі аймақтық құрылымдық-металогендік тұрғыдан Шу–Іле антиклинорийінің батыс шетіне сәйкес келеді. Бұл құрылым палеозой дәуірінде қалыптасқан және кейінгі тектоникалық процестерге ұшырап, жер қыртысының күрделі дислокацияларымен сипатталады.

Кенбілінім аймақтағы субмеридионал бағыттағы ірі құрылымдық-тектоникалық элементтерге – әсіресе Мойынқұм мегантиклинорийі мен оған сәйкес келетін жарықтар жүйесіне жақын орналасқан. Бұл жарықтар мен тектоникалық бұзылыстар кең ауқымды тектоникалық қозғалыстар нәтижесінде қалыптасқан және кейінгі гидротермальды минералдану процестеріне жол ашқан.

Жарылымдар жүйесі және құрылымдық белдемі бойынша Шығыс Үшқұдық кенбілінімі солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс бағыттағы жарылымдармен шектелген. Бұл жарылымдар негізінен оң және сол ығысулар түрінде көрініс табады және кен денелерінің орналасуына, пішініне және олардың созылым бағытына айтарлықтай әсер етеді. Осы тектоникалық құрылымдар негізінен субвертикалды немесе орташа құлау бұрышымен сипатталады (45–75°), бұл өз кезегінде рудалық денелердің морфологиясын анықтаушы факторлардың бірі болып табылады.

Кенбілініміне тән құрылымдық ерекшелік – кең көлемдегі сызықты дислокациялар мен олардың бойындағы рудалану зоналарының жиі кездесуі. Бұл зоналарда кварцты желілер, сульфидті минералдар мен алтынның шоғырлану ошақтары байқалады.

Рудалану процесі аймақтық метаморфизм мен магматизмнің кешенді әсерінен қалыптасқан. Алтын кенденуінің кеңістіктік таралуы тектоникалық шекаралар мен жарылымдармен тығыз байланысты, бұл олардың рудалану үшін рудалокализациялық канал рөлін атқарғанын көрсетеді.

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі құрылымдық-формациялық тұрғыда Оңтүстік Тянь-Шань геосинклинальдық белдеуінің шеткі бөлігінде орналасқан. Бұл белдеудің даму тарихы мен тектоникалық қозғалыстар тізбегі кен орнының геологиялық құрылымына және рудалану сипатына тікелей әсер еткен. Шығыс Үшқұдық құрылымдық тұрғыда солтүстігінде Іле ойысына, ал оңтүстігінде Шу–Іле жотасының тектоникалық белдеміне жалғасады.

3.2 Стратиграфиясы

Шығыс Үшқұдық кенбілімінің стратиграфиялық құрылысы палеозой эрасының орта және жоғарғы жыныстарынан тұрады. Аймақтың геологиялық негізін негізінен глинистелі және кварцты-серицитті шөгінділер, сондай-ақ интрузивті тау жыныстары құрайды. Бұл тау жыныстары палеозойлық мезозой шекарасында пайда болған метаморфты және магмалық процестердің нәтижесінде өзгеріске ұшыраған.

Негізгі стратиграфиялық бөлімдер қатарына кембрий-ордовик шөгінділері жатады. Құрамында кварц пен дала шпаты басым болатын шөгінділер кеннің орналастыруына және оның геометриялық пішініне айқын әсер етеді. Сонымен қатар, тотығу белдемі көбінесе кембрий-ордовик мерзіміндегі жыныстарда дамыған.

Орталық және жоғарғы палеозойлық қабаттар интрузивті базальттар мен гранитоидтармен кескінделеді, олардың контактілік өзгерістері кеннің металдануына елеулі ықпалын тигізеді. Осы қабаттарда гидротермальды әрекеттер нәтижесінде алтын мен басқа металдардың шоғырлануы байқалады.

Кенорынның стратиграфиялық құрылымында синклиналь және антиклиналь пішіндегі құрылымдық формалар анықталады, олар кен денелерінің орналасуы мен кеннің технологиялық қасиеттеріне әсер етеді.

3.3 Ауданның магматизмі

Шығыс Үшқұдық кенбілімі орналасқан Шу–Іле геоблогы тектоникалық және магматикалық тұрғыдан белсенді аймақтардың бірі болып табылады. Аталған өңірде палеозой эрасының соңынан бастап, әсіресе девон–пермь кезеңдерінде қарқынды магматизм байқалған. Бұл магматикалық процестер кейінгі гидротермальды белсенділікпен тығыз байланысты болып, алтын-күміс типті кендердің қалыптасуына алғышарт жасаған.

Аймақта кездесетін магмалық жыныстарға тоқталатын болсақ кен орны маңында палеозой дәуіріне жататын интрузивті (тереңдік) магматизм өнімдері кең таралған. Негізінен гранитоидты жыныстар — граниттер, гранодиориттер, сирек кездесетін диориттер мен кварц диориттер кездеседі. Бұл интрузивтер аймақтағы негізгі тектоникалық құрылымдарға сәйкес орналасқан және көптеген жерлерде шөгінді жыныстарды жара отырып енген.

Интрузивтер жиі түрде массив, шток және дайка түрінде кездеседі. Олардың минералдық құрамы кварц, калийлі және натрийлі дала шпаты, биотит, амфибол сияқты минералдардан тұрады. Бұл магмалық денелердің жиектері бойымен альтерирленген аймақтар кеңінен дамыған — бұл кен түзілуге қолайлы жағдай туғызған.

Шығыс Үшқұдық кенбілімі алтын-күміс кендерінің қалыптасуы кейінгі гидротермальды процестермен байланысты, ал бұл процестердің бастауы магмалық ошақтармен тығыз байланысты. Яғни, гранитоидты магматизм жер асты термалды ерітінділердің көзі және қозғалтқышы ретінде қызмет атқарған. Магмадан бөлініп шыққан флюидтер жарықтар мен сызаттар арқылы жоғары көтеріліп, жыныстармен әрекеттесу нәтижесінде кварц желілері мен олардың бойындағы сульфидті минералдардың (пирит, халькопирит, галенит, арсенопирит) тұнбасын түзген. Осы процестер нәтижесінде алтын мен күміс кендері қалыптасқан.

Магматизмнің жасы мен сипатына назар аударатын болсақ, аймақтағы негізгі магматизм палеозой эрасының соңына, нақтырақ айтқанда пермь кезеңіне тиесілі. Бұл кезде плиталық тектониканың өзгерістерімен байланысты субдукция аймақтарында магма түзілуі қарқынды жүрген. Шығыс Үшқұдық ауданындағы гранитоидтар дәл осы кезеңде пайда болған және олардың құрамындағы радиоизотоптық жас шамамен 270–290 млн жыл деп есептеледі.

3.4 Ауданның тектоникасы

Шығыс Үшқұдық кенбілімі орналасқан Шу–Іле тау жүйесі палеозой кезеңінде қарқынды тектоникалық қозғалыстарға ұшыраған. Осы қозғалыстардың нәтижесінде аймақта қабаттардың деформациясы мен қатпарлану процестері орын алған. Бұл деформациялар жер қыртысының үстіңгі қабаттарында тектоникалық жарықтардың пайда болуына себеп болған.

Мезозой кезеңінде, әсіресе бор және палеоген дәуірлерінде, аймақтың тектоникалық белсенділігі төмендегенімен, жер сілкінісі мен көтерілу үрдістері жалғасқан. Бұл кезеңдегі қозғалыстар жер бетінде жаңа тектоникалық құрылымдарды қалыптастырған, олардың арасында шөгінді жыныстардың түзілуіне жағдай жасаған.

Ауданды зерттеу барысында Шу–Іле таулы жүйесінің бірқатар құрылымдық ерекшеліктеріне көз жеткіздім. Нақтырақ айтар болсам, Шығыс Үшқұдық кенбілімі Шу–Іле таулы жүйесінің шеткі аймағында орналасқандықтан, бұл жүйенің тектоникалық құрылымы мен даму ерекшеліктері кен орнының геологиялық жағдайына ықпал етеді. Шу–Іле тау жүйесі әр түрлі тектоникалық белдеулер мен құрылымдардан тұрады, олардың ішінде ортаңғы және жоғары палеозойлық жыныстардың белсенді түрде көтерілуі байқалады.

Шығыс Үшқұдық аймағында тектоникалық активтіліктің жоғары болуынан, көптеген магматикалық денелер мен жыныстар, сондай-ақ алтын және күміс кендерінің қалыптасуына себеп болған гидротермальды процестер жүзеге асқан. Осы процестер нәтижесінде жерасты минералдарының тұнбаға айналуы үшін қолайлы орта пайда болған.

Сондай-ақ, тектоникалық бұзылыстар мен сызаттар арқылы өтетін гидротермальды ерітінділер кен орнында металлды минералдардың тұндыруына себеп болды, бұл аймақтағы алтын және күміс кендерінің қалыптасуына тікелей әсер етті.

3.5 Жаңа кенорындарды анықтау перспективалары

Жобамда қарастырып отырған аймақ геологиялық тұрғыдан перспективті болып саналады. Бұл өңірде алтынмен қатар, басқа да түсті және сирек металдардың кенденуіне қолайлы жағдайлар бар. Кен орнының геологиялық құрылымын, минералдық құрамы мен бұған дейін анықталған кен денелерінің орналасу сипатын ескере отырып, жаңа кенорындарды анықтаудың бірқатар нақты бағыттарын бөліп көрсетуге болады.

Біріншіден, кенбілінім маңындағы зерттелмеген учаскелерде алтын минералдануы жалғасуы мүмкін. Геофизикалық және геохимиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша, кенді құрылымдар созымалы сипатта дамыған және олар көрші аумақтарға қарай ұласуы ықтимал. Бұл бағытта төменгі интенсивті магнитті және аномальді радиометриялық аймақтар жаңа кен денелерінің болуын болжайды.

Екіншіден, терең қабаттарда жатқан гипогенді (терең) алтын кендену белдемдерін анықтау маңызды перспективалардың бірі. Қазіргі барлау жұмыстары негізінен тотығу белдеміне бағытталған болса, бұдан терең орналасқан сульфидті аймақтарда алтынның өнеркәсіптік маңызы бар шоғырлануы мүмкін. Бұл бағытта терең бұрғылау мен геофизикалық зондтау әдістерін қолдану ұсынылады.

Үшіншіден, кенбілінімге жақын аудандарда орналасқан ұқсас геологиялық құрылымдар мен тектоникалық белсенділік аймақтарында да жаңа кенорындар табу ықтималдығы жоғары. Атап айтқанда, қатпарлы-құрылымдар мен жарылымдар бойында алтынның шоғырлануы байқалуы мүмкін.

Сонымен қатар, бұрын жүргізілген геологиялық зерттеулер мен барлау деректерін қайта қарап, оларды заманауи геоақпараттық жүйелер (GIS) арқылы талдау арқылы да қосымша перспективалық учаскелерді анықтауға болады.

Жалпы алғанда, Шығыс Үшқұдық кенбілінімі мен оның айналасы жаңа алтын кенорындарын ашу үшін геологиялық және құрылымдық алғышарттарға ие. Бұл болашақта өңірдің минералдық-шикізаттық базасын кеңейтуге және өнеркәсіптік маңызға ие жаңа объектілерді игеруге мүмкіндік береді.

4 Кенбілінімнің геологиялық құрылысының ерекшеліктері

4.1 Кенбілінімнің геологиялық-өнеркәсіптік типі және геологиялық құрылымы

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі геологиялық-өнеркәсіптік тұрғыдан гидротермальды кварц-желілі алтын кентастары типіне жатады. Бұл типке жататын кен орындары үшін алтынның сульфидті-кварцты формада болуы және кентастың қатты дислокацияланған аймақтармен байланысты орналасуы тән.

Кеннің бұл типі терең гидротермальды флюидтердің (минералдарға бай ерітінділердің) жарықтар бойымен көтерілуі нәтижесінде қалыптасқан. Мұндай жүйелерде алтын көбінесе кварц желілерімен, пирит, арсенопирит және басқа сульфидті минералдармен бірге байланысады. Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде алтын минерализациясы жарық-желілі жүйелермен, әсіресе қатпарлы-тектоникалық бұзылыстармен тығыз байланысты, бұл оның өндірістік әлеуетін арттырады.

Геологиялық құрылымына сәйкес Шығыс Үшқұдық кенбілінімі орналасқан аудан — Шу–Іле антиклиналды жүйесінің оңтүстік-батыс шетінде орналасқан және оның геологиялық құрылымы палеозойлық магматикалық, метаморфты және мезозой-кайнозойлық шөгінді жыныстар кешендерінен құралған. Кенді алаңның геологиялық қимасында төмендегідей кешендері ерекшеленеді:

1. **Палеозой жыныстары (карбон-пермь)** – Бұл қабаттар кен орнының негізін құрайды және негізінен кварциттелген құмтастар, сланецтер, филлиттер мен әктас қалдықтарынан тұрады. Бұл таужыныстар аймақтың метаморфизмге ұшыраған бөлігін сипаттайды.
2. **Интрузивтік кешендер** – Кенді ауданның геологиялық құрылымында гранитоидты интрузиялар үлкен орын алады. Олар әдетте гранит, гранодиорит және диорит түрінде көрінеді. Бұл интрузиялармен байланысты магматикалық және гидротермальды процестер алтын минерализациясының басты көзі болып табылады.
3. **Мезозой және кайнозой жыныстары** – Бұл қабаттармен континенттік шөгінділер ұсынылған, олар негізінен конгломераттар, саздар мен құмдардан құралған. Тектоникалық шұңғымаларда жинақталып, аймақтың соңғы геологиялық тарихын сипаттайды.

Сондай-ақ аймақтың геологиялық дамуы күшті тектоникалық қозғалыстармен сипатталады. Негізгі құрылымдық элементтер ретінде солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс бағыттағы жарылымдар мен сызаттар жүйесі байқалады. Бұл тектоникалық бұзылыстар кеннің орналасуына, алтынның таралуына және оның концентрациясына тікелей әсер еткен. Кен орнының минералданған аймақтары дәл осы бұзылыстар бойымен таралып, кварцты және сульфидті желілермен бірге кездеседі.

Минерализация сипаты кварцты желілерге және олардың айналасындағы өзгерген аймақтарға тән. Кенді денелердің құрамы – кварц, пирит, арсенопирит, кейде халькопирит пен сфалерит минералдарынан тұрады. Алтын негізінен бос күйінде немесе сульфидті минералдардың ішінде өте майда дисперсті формада кездеседі. Кейбір бөліктерде алтын микроскопиялық инклюзия түрінде пирит ішінде болады.

4.2 Кенбілінімнің кенді белдемдері мен кен денелерінің сипаттамасы

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі аумағында кенденудің морфологиялық және кеңістіктік сипаттамаларын ескере отырып, шартты түрде 4 кенді белдем бөлінеді. Бұл белдемдер негізінен субендік және субмеридиональ бағыттағы ірі тектоникалық жарылымдармен шектелген және сол құрылымдар бойында орналасқан. Кен белдемдерінің түзілуі мен дамуы жарылымдық-тектоникалық процестермен тығыз байланысты, олар жергілікті және аймақтық масштабтағы тектоникалық белсенділік нәтижесінде қалыптасқан.

Кенді денелердің нақты геологиялық шекаралары көбіне анық байқалмайды және негізінен сынама деректері мен геофизикалық аномалиялар арқылы айқындалады. Кен денелері көлденең қимада линза тәрізді, кейде изометриялық пішінде, ал жоспардағы көріністе ленталы, желілік, сирек жағдайларда ирек пішінді құрылымдармен сипатталады. Көп жағдайда кен денелері қысқару және қалыңдау аймақтарымен күрделенген, бұл кендердің морфологиялық өзгергіштігін көрсетеді.

Кен денелерінің созылым бағыты басым түрде субендік және солтүстік-батыс бағытта байқалады, ал құлау бағыты – солтүстік-шығысқа. Орташа құлау бұрышы $30\text{--}40^\circ$ аралығында. Кен денелерінің ұзындығы ондаған метрден бірнеше жүз метрге дейін жетеді, ал қалыңдығы $1,5\text{--}8$ м аралығында ауытқиды. Көптеген кен денелері бірнеше жеке линзалардан тұрады, олар стратиграфиялық және тектоникалық жағдайларға қарай бірігіп немесе тармақталып отырады.

Кенбілінім аумағында тотығу белдемі жақсы дамыған, ол орта есеппен $25\text{--}45$ м тереңдікке дейін байқалады. Бұл аймақ сульфидтердің тотығу өнімдерімен байытылған және алтынның қайта шоғырлануы жүретін аймақ ретінде маңызды. Тереңірек қабаттарда бастапқы сульфидті-алтын минералдану басым.

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінің басты кенді белдемдерінің бірі кенорынның шығыс және орталық бөлігінде орналасқан және солтүстік-батыс бағытта созылып жатқан бұзылымдық-метасоматикалық белдеу бойымен дамыған. Бұл белдем күрделі тектоникалық блоктар арасында орналасып, екі жақтан ірі жарылым жүйелерімен – шартты түрде Сарыбұлақ

және Жиделі жарылымдарымен шектелген. Белдемнің ені 500 м-ден 1,3 км-ге дейін, ал созылым ұзындығы 3,5 км-ге жуық.

4.3 Кенбілімнің күрделілігі бойынша тобы

Күрделі құрылымды, полиметалды минералдану белгілері бар гидротермальды алтын типті кенбілім болғандықтан кен орны негізінен тектоникалық бұзылыстармен шектелген және олардың бойымен дамыған кварц-сульфидті кендену белдемдерімен сипатталады.

Кенді белдемдердің жалпы сипаттамасы солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс бағытта созыла орналасқан. Бұл белдемдер бірнеше параллель және қиылысатын жарық жүйелерімен шектелген, олардың бойында минералдану байқалады. Кендену белдемдері негізінен кварц, пирит, арсенопирит, халькопирит және бос алтын минералдарынан тұрады.

Шығыс Үшқұдық кен орны аумағында 3 негізгі кен белдемі анықталған:

1 кесте

Белдем атауы	Ұзындығы(м)	Ені (м)	Тереңдігі (м)	Құрылымдық ерекшелігі
Орталық белдем	1200	5–15	150–180	Кварц желілі, сульфидтермен қаныққан
Солтүстік белдем	900	3–10	100–140	Тар жарылым бойында шоғырланған
Оңтүстік белдем	700	4–8	80–120	Арсенопиритті-желілі құрылым

Белдемдерде кен денелері негізгі кеншоғырланған аймақтар ретінде қалыптасқан. Бұл денелердің кеңістіктегі формасы, өлшемі мен минералдық құрамы кенорынның өндірістік әлеуетін анықтайтын басты факторлар болып табылады.

Кен денелерінің морфологиясы мен геометриясына көз жүгіртетін болсам, кен денелері негізінен желілік (венообразные) және линзалы пішінге ие. Олар жарықтар бойымен қалыптасқан және гранитоид жыныстардың ішінде таралған. Кен денелерінің өлшемдік сипаттамалары:

Кен денесі атауы	Ұзындығы (м)	Қалыңдығы (м)	Орташа алтын құрамы (г/т)	Вариация коэффициенті (V%)
№1 Кен денесі	450	6.2	4.3	26%
№2 Кен денесі	320	4.8	5.1	33%
№3 Кен денесі	180	3.7	6.5	41%

Жоғарыдағы деректер бойынша алтын құрамының айтарлықтай өзгергіштігі байқалады, бұл кен денелерінің тектоникалық және литологиялық жағдайларға тәуелді екенін көрсетеді.

Кен денелері негізінен төмендегі минералдармен сипатталады:

- Кварц – басты аналық минерал, желілік құрылымда басым.
- Пирит – 10–25% мөлшерде, алтынмен байланысты.
- Арсенопирит – алтынды жиі инклюзия түрінде қамтиды.
- Халькопирит – жергілікті аймақтарда кездеседі.

Минералдану аумағында гидротермальды өзгерістер (серицитизация, хлоритизация, силикатификация) байқалады, бұл кеннің екінші қайтара байытылуына жағдай жасаған.

5 Кендердің заттық құрамы және технологиялық қасиеттері

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінің кендері минералдық және химиялық құрамы жағынан көп компонентті, алтын-сульфидті типке жатады. Бұл кендердің заттық құрамының ерекшеліктері олардың түзілу жағдайларына, флюидтік ағындардың минералдану сипатына және қабылдаушы жыныстардың литологиялық-физикалық қасиеттеріне тығыз байланысты. Кеннің құрамындағы негізгі және қосалқы минералдар мен пайдалы компоненттердің өзара қатынасы оның байыту әдістері мен өнеркәсіптік игеру жолдарын анықтайды.

Кеннің негізгі минералдық фазаларына мыналар жатады:

- **Кварц** – ең көп таралған минерал, кен денелерінің желілі құрылымының негізін құрайды. Кен массасының 50–70%-ын қамтиды.
- **Пирит (FeS_2)** – сульфидті фазаның басым бөлігі, алтынмен парагенетикалық байланыста. Пириттің үлесі 8–18% аралығында ауытқиды.
- **Арсенопирит (FeAsS)** – алтын инклюзиялары жиі кездесетін, орташа 3–7% көлемінде таралған.
- **Халькопирит (CuFeS_2)** және тұздықтар (галенит, сфалерит) – сирек кездесетін, негізінен төменгі деңгейлі қосалқы компоненттер.
- **Алтын (Au)** – бос күйде немесе сульфидті минералдардың микрожарықтарында, сирек жағдайда химиялық байланысқан формада кездеседі.

Қосымша минералдар қатарында: серицит, хлорит, карбонаттар (сидерит, анкерит), барит және турмалин байқалады. Бұл минералдар гидротермальды өзгерістердің индикаторлары болып табылады.

Шығыс Үшқұдық кенінде алтын төмендегідей 3 формада кездеседі:

1. Бос алтын – негізгі өнеркәсіптік маңызға ие, ірі және ұсақ түйірлі түрде (5–80 мкм).
2. Инклюзивті алтын – пирит пен арсенопириттің ішінде микрожарықтар бойымен таралған (микрон және субмикрон деңгейде).
3. Коллоидты немесе химиялық байланысқан алтын – өте сирек кездеседі, байытуға кедергі келтіретін фактор болуы мүмкін.

Алтын құрамының вариация коэффициенті 30–45% шегінде, бұл кендердің құрамдық жағынан біркелкі еместігін және байытуда селективті тәсілдерді қажет ететінін көрсетеді.

Шығыс Үшқұдық кендерінің технологиялық ерекшеліктері минералдық құрам мен алтынның таралу формасына тікелей байланысты. Алдын ала жүргізілген байыту-металлургиялық сынақтар кеннің:

- Гравитациялық байытуға жарамдылығын (ірі түйірлі бос алтынның болуы),

- Флотациялық әдіспен сульфидті фазаны бөліп алуға мүмкіндігін,
- Қышқылмен өңдеу және цианидтеу жолымен алтынның жоғары алынуын растайды.

Гравитациялық әдіспен алтынның 30–45%-ы алынады, ал флотация мен цианидтеудің үйлесімі арқылы алыну дәрежесі 85–92%-ға жетеді. Бұл технологиялық көрсеткіштер кеннің өнеркәсіптік өңдеуге жарамды екенін және кешенді байыту тәсілдерін қолдану қажеттігін көрсетеді.

5.1 Тотыққан кендердің заттық және минералдық құрамы

Алынған сынамалардағы алтын құрамы 0,7–5,9 г/т аралығында ауытқиды, күміс – 0,2–4,7 г/т, ал мышьяк мөлшері – 0,04–0,35% деңгейінде. Спектрлік талдау нәтижелері бойынша қосалқы элементтер келесідей мөлшерде кездеседі: мыс, қорғасын, молибден, никель, ванадий, хром – 0,002–0,015%, барий – 0,04–0,06%, кобальт, бериллий, ниобий – 0,0007–0,0010%, мырыш – 0,015–0,045% (төменде кесте түрінде келтірілген).

Тотыққан кеннің ауыр фракциясы 15–32% аралығында және негізінен темір гидрототықтары, ярозит және магнетиттің жоғары үлесімен (30–55%) сипатталады. Сонымен қатар, қосымша минералдар ретінде алтын, пириттің қалдықтары, циркон, апатит, арсенопирит, галенит, сфалерит, рутил, ильменит, анатаз, брукит сияқты минералдар ұсақ мөлшерде табылған.

Шығыс Үшқұдық кенбілініміндегі басты өнеркәсіптік мәнге ие пайдалы компонент – алтын. Минералогиялық зерттеулер нәтижесінде алтын бөлшектерінің көпшілігі 0,04×0,05 мм, 0,08×0,09 мм, 0,12×0,11 мм көлемдерінде кездеседі. Ірілеу түйірлердің ішінде 0,4×0,3 мм және 0,7×0,6 мм өлшемдегі жұқа қабыршақты түрлері анықталған.

Алтын бөлшектерінің морфологиясы әртүрлі: жазық табақшалы, тармақталған дендритті, ине тәрізді, сирек жағдайда түйіршік және ұсақ кристалдық пішіндерде болады. Металл бетінің құрылымы біртекті емес – кедір-бұдырлы, майда шұңқырлы және ұсақ бұрышты ойықтармен сипатталады, бұл оның екінші ретті қайта шөгу процестеріне ұшырағанын көрсетеді.

5.2 Тотыққан кендердің технологиялық қасиеттері

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде тотыққан кендер құрамындағы алтынның минералогиялық формалары мен физикалық-химиялық қасиеттері бұл кендердің технологиялық тұрғыдан оңай байытылатын кендер қатарына жататынын көрсетеді. Жоғарғы бөліктерде кең дамыған тотығу аймағының геохимиялық және минералогиялық ерекшеліктері кен массасын өңдеуге мүмкіндік береді. Тотыққан кендерде алтын негізінен:

1. Бос күйде (еркін алтын),
2. Гетитті-лимонитті агрегаттармен байланысқан күйде,
3. Сирек жағдайда қалдық сульфидтердің (арсенопирит, пирит) ішінде инкrustация түрінде кездеседі.

Осыған байланысты алтынды бөліп алу үшін гравитациялық, сорбциялық және гидрометаллургиялық (цианидтеу) әдістері ең тиімді тәсіл болып табылады.

Технологиялық сынақ нәтижелеріне тоқталатын болсам зертханалық және жартылай өнеркәсіптік жағдайда жүргізілген байыту сынақтары келесі технологиялық көрсеткіштерді анықтады:

1. Гравитациялық байыту кезінде алтынның алыну коэффициенті – 55–70% аралығында.
2. Цианидпен сілтілеу әдісімен алтынды алу тиімділігі – 85–92% деңгейінде. Тотыққан кендердің сусыздануы және сүзілгіштігі жоғары, бұл флотациялық және шаймалау процестерін жылдамдатады.

Зиянды қоспалар мен экологиялық аспектілері

Кендерде мышьяк, сурьма, күміс сияқты элементтер байқалғанымен, олардың мөлшері экономикалық және экологиялық тұрғыдан шекті деңгейден аспайды. Бұл кен массасының қалдықсыз немесе төмен уытты қалдықтармен өңделуін қамтамасыз етеді.

Кеннің матрицасы негізінен кварцты-серицитті, гидрослюда, темір гидрототықты құрылымдардан тұрады. Бұл минералдық негіздің алтынмен байланысы әлсіз, сондықтан ұсақтау кезінде алтынның босап шығуы жоғары деңгейде жүзеге асады.

6 Кенбілімнің гидрогеологиялық жағдайлары

Шығыс Үшқұдық кенбілімі гидрогеологиялық жағынан салыстырмалы түрде қолайлы аймақта орналасқан. Жер асты суларының аз болуы, төмен дебит және жоғары минералдану кен өндіру мен өңдеу процестерінде күрделі су кедергілерін туғызбайды. Алайда, сулы қабаттар мен жарықшақты аймақтарда гидрогеологиялық бақылау шараларын жүйелі түрде жүргізу қажет.

Аймақ өзінің аридті климаты, шөлейттік табиғи ерекшеліктері және шектеулі су ресурстарымен сипатталады. Кен орны маңы нашар сулы, тұрақсыз ылғалдану аймағына жатады, бұл оның гидрогеологиялық жағдайларын анықтайтын басты факторлардың бірі. Сипаттама беретін болсам, аймақтың жер бедері – төбелі-жазық, сулы қабаттардың контурлары көбіне структуралық-тектоникалық және литологиялық шектермен анықталады. Жер асты суларының таралуы жарықшақтық-жарықтық типпен сипатталады, яғни су өткізгіштік көбіне жыныстардың жарылғандығына байланысты.

Кенбілім маңындағы су өткізгіш кешендер үш негізгі стратиграфиялық деңгейде орналасқан:

- *Бірінші* – шөгінді жамылғыдағы жер асты сулары

Бұл сулы қабат құмдақ, құмтас, алевроит және қиыршық тас араласқан шөгінді жыныстарда кездеседі. Су қоймалары беткейлік және маусымдық сипатта, су деңгейі 3–10 м тереңдікте.

- *Екінші* – тотығу аймағындағы жарықшақты су өткізгіш қабаттар

Тотыққан және әлсіз цементтелген жыныстар жарықшақты су өткізгіштікке ие. Бұл қабаттарда су тұтқыштар жергілікті сипатта, аз дебитті, әрі тұщыдан ащыға дейінгі минералдылықпен.

- *Үшінші* – терең жатқан жарылған метаморфтық және магмалық жыныстардағы сулар

Бұл сулар жоғары тұзды, минералдануы 3–10 г/л, кейде одан да жоғары. Су өткізгіштік тектоникалық жарылымдармен байланысқан, ал дебит – аз, өндірістік тұрғыда қолдану шектеулі.

Жер асты суларының ағымы солтүстік-шығыстан оңтүстік-батысқа бағытталған. Су динамикасы көбіне рельефке, литологияға, және жарылымдардың даму сипатына тәуелді. Гидравликалық градиент төмен, бұл ағын жылдамдығының баяу екенін көрсетеді.

Су құрамы және экологиялық аспект

Сулардың химиялық құрамы сульфатты-натрийлі, кейде карбонатты-кальцийлі типке жатады. Пайдасыз қоспалар – мышьяк, темір, марганец, және фтор – кейбір үлгілерде шекті деңгейден жоғары. Бұл кен орны маңында экологиялық мониторинг жүргізудің маңыздылығын арттырады.

Инженерлік-гидрогеологиялық маңызы

Кен қазу барысында жер асты суларының шығуы төмен, бірақ жергілікті сулы қабаттардың кен денелерін шаймалауы байқалуы мүмкін. Су тұтқыш жыныстар кең таралмаған, сондықтан карьер ішіндегі су аздығы кен өндіру жұмыстарын жеңілдетеді.

Жер асты суларының минералдануы жоғары, бұл техникалық мақсатта ғана пайдалануға жарамды екенін білдіреді.

7 Жобалық жұмыстардың әдістемелері

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі кен денелері ұқсас минералогиялық құраммен және алтынның кең таралуымен сипатталады. Кендер бір технологиялық түрге жатады және ұқсас генетикалық факторлармен қалыптасқан. Кен денелерінің пішіні негізінен сызықтық, простирание бойымен созылған, олардың ұзындығы 120 метрден бастап 1,2 км-ге дейін, ал қалыңдығы 1,5–18,0 метр аралығында өзгеріп отырады.

Кен денелерінің орналасу сипатына қарай барлау желісі көлденең бағытталған профильдер түрінде жобаланған, бұл құрылымдардың кеңістік бағыттарын және минералдану белдемінің таралу аймағын тиімді ашуға мүмкіндік береді.

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде бұған дейін жүргізілген барлау нәтижесінде, нақты салынған ұңғымалар желісі мен олардың арасындағы канавалар 20x10 м тығыздықтағы желіні құрайды. Бұл желі алтын кен орындары үшін жеткілікті тығыз болып саналады және ресурстық есептеулер үшін сенімді деректер береді.

Кен денелері, негізінен, созылу және құлау бағыттары бойынша контурланып, барлау тау-кен қазбалары арқылы толық ашылған. Ұңғымалар арқылы анықталған кен қалыңдықтары мен алтынның таралу сипаты жер беті мен терең қабаттарда біртекті сипатқа ие.

Жобалық шешімге сәйкес, тереңдігі 30–35 метрге дейін жететін кен денелері ашық тәсілмен игеріледі. Алынған тотыққан рудалар тікелей кен орнында үйінділік шаймалау әдісімен өңделеді. Бұл тәсіл өңдеу процесін қарапайымдандырып, өндіріс шығындарын азайта отырып, қоршаған ортаға түсетін жүктемені төмендетуге мүмкіндік береді.

7.1 Бұрғылау жұмыстары

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде жобаланған барлау кешеніне негізгі (керндік) бұрғылау және пневматикалық соқпалы бұрғылау түрлері кіреді. Бұрғылау жұмыстары келесі геологиялық-өндірістік міндеттерді шешуге бағытталған:

- кенденуді бақылаушы құрылымдық элементтерді анықтау;
- жер бетінде канавалар арқылы ашылған тотығу белдемінің қалыңдығын және оның төменгі шекасын нақтылау;
- гипергенез белдемінен төмен жатқан сульфидті кендену аймақтарын зерттеу;
- енді алқаптарда жаңа кен денелерінің бар-жоғын анықтау және терең горизонттардағы металл таралуын бағалау.

Шығыс Үшқұдықта жүргізілген бұрғылау бағдарламасына сәйкес, керндік бұрғылау жұмыстары әрбір 40 метр сайын орналастырылған профильдер бойынша орындалды. Бұл ретте ұңғымалардың арақашықтығы

25–50 метр аралығында ауысып отырды, ал бұрғылау желісі кен денелерінің простирание бағытында жүргізілді. Тереңдігі 25–60 метр аралығындағы көлбеу және тік бағыттағы ұңғымалар бұрғыланды. Бұрыштық ұңғымалар 70–75° көлбеу бұрышпен жүргізілді.

Бұрғылау жұмыстары үшін СКБ-5, ЗИФ-1200 және УГБ-1ВС типті бұрғылау қондырғылары қолданылды. Алынған керндік материалдардың сапасы кен денелерінің минералогиялық сипаттамасын жоғары дәлдікпен бағалауға мүмкіндік берді.

Бұрғылау жұмыстарының технологиясына сәйкес, борпылдақ шөгінділер мен күшті шайылған аймақтар 112 мм диаметрлі қатты қорытпалы коронкамен өтеліп, артынша 108 мм диаметрлі болат құбырлармен орнықтырылды. Негізгі кен денелері 76 мм және 63 мм диаметрлі алмас коронкаларымен бұрғыланды. Ұңғыманың қисаюы бұрғылау процесінде әрбір 20 метр сайын механикалық инклинометрлер көмегімен бақылауға алынды.

Ұңғыма жабылғаннан кейін бесінші күні судың деңгейі өлшеніп отырды. Бұрғылау сұйықтығы ретінде арнайы дайындалған саз ерітіндісі қолданылды, ол уақытша жылжымалы станцияда дайындалып, жұмыс орнына жеткізілді. Бұл ерітінділер бұрғылау кезінде қабырғалардың орнықтылығын сақтауға және керннің сапалы алынуына жағдай жасады.

Барлық колонкалы ұңғымалар кен денелерін толық кесіп өтуі және жату жатықтықтарын ескере отырып, пайдалы қазбаның шекараларын нақтылау үшін жеткілікті тереңдікте жүргізілді. Жүргізілген бұрғылау жұмыстары геологиялық модельді нақтылап, ресурстық бағалау мен кейінгі игеру кезеңдерін жобалауға қажетті деректер базасын қалыптастыруға мүмкіндік берді.

7.2 Тау-кен жұмыстары

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде жүргізілген геологиялық-барлау жұмыстары аясында алтынды кен денелерін анықтау және олардың кеңістіктік параметрлерін нақтылау мақсатында тау-кен қазбаларының маңызды түрі ретінде барлау канаваларын (траншеяларды) қазу қарастырылған. Бұл жұмыстардың басты мақсаты – гидротермалық өзгеріске ұшыраған, алтын кенденуіне ұшырауы ықтимал таужыныстардың ішкі құрылымын зерттеу, кен денелерінің созылуын, морфологиясын және олардың технологиялық қасиеттерін егжей-тегжейлі зерттеу болып табылады.

Барлау канавалары механикаландырылған әдіспен, яғни арнайы роторлы экскаваторлар көмегімен жүргізіледі. Канавалар кен белдемдерінің субендік бағыттағы кеңеюіне перпендикуляр орналасқан барлау сызықтарында 50 метр сайын қазылады. Бұл әдіс кен денелерінің

геометриялық параметрлерін нақтылау мен олардың таралу заңдылықтарын анықтауға мүмкіндік береді.

Орташа алғанда, канавалардың ені 1,2 метрді, тереңдігі 2,0 метрді құрайды. Канавалардың ұзындығы кеннің таралу аймағына байланысты 20 метрден 200 метрге дейін ауытқиды, ал орташа ұзындығы шамамен 30 метр. Жұмыстардың бірінші кезеңінде жобаланған көлем бойынша жалпы ұзындығы 11918,7 м³ болатын тау-кен қазбалары (канавалар) жүргізілген.

7.3 Геологиялық-геофизикалық жұмыстар

Іздеу және барлау барысында әртүрлі әдістер кешені қолданылып, олардың ішінде геологиялық және геофизикалық зерттеулер маңызды орын алды. Бұл жұмыстардың мақсаты — кенденудің кеңістіктік таралуын, құрылымдық-тектоникалық жағдайларын, геологиялық құрылымын және рудалану белгілерін анықтау болды.

Геологиялық түсіру жұмыстары аймақтық және детальды деңгейде жүргізілді. Аймақтық карталау кен орнын қоршайтын іргелес алаңдардың геологиялық құрылымын бағалауға мүмкіндік берсе, детальды түсіру жұмыстары нақты рудаланған учаскелердегі литологиялық-стратиграфиялық ерекшеліктер мен тектоникалық бұзылыстардың сипатын нақтылады.

Геофизикалық зерттеулердің негізгі әдістері ретінде магнитобарлау, электрлік барлау (ВЭЗ, ИП), георадарлық әдістер және радиометриялық түсіру қолданылды. Магнитобарлау жер қойнауындағы темірге бай минералдар мен рудалы денелердің аномалияларын анықтауға бағытталды. Электрлік барлау әдістері кен денелерінің геоэлектрлік ерекшеліктері мен олардың қалыңдығын анықтауға мүмкіндік берді.

Индукциялық поляризация (ИП) әдісі арқылы пирит, арсенопирит сияқты сульфидті минералдардың таралуы анықталды, бұл рудалану аймақтарының контурларын нақтылауға мүмкіндік берді. Геофизикалық деректерді интерпретациялау нәтижесінде бірнеше перспективалы құрылымдық-литологиялық белдеулер мен аномалиялық аймақтар белгіленіп, олар кейіннен бұрғылау жұмыстары арқылы тексерілді.

Сондай-ақ, бұрғылау алдындағы геофизикалық жұмыстар бұрғылау бағыттарын нақты анықтауға, ресурстарды үнемдеуге және барлау тиімділігін арттыруға септігін тигізді. Георадарлық әдістер жер асты құрылымдарының пішіні мен қуатын анықтауда қолданыс тапты, ал радиометриялық түсірулер кенмен байланысты радиоактивті элементтердің таралуын зерттеуге көмектесті.

Геологиялық-геофизикалық мәліметтер интеграциясы Шығыс Үшқұдық кен орнындағы тотыққан кендердің орналасуын, пішінін, бағыттарын және тереңдікке қарай өзгеру заңдылықтарын анықтауға негіз

болды. Бұл өз кезегінде кеннің қорын есептеу, игеру стратегиясын жасау және экономикалық тиімділігін бағалау үшін маңызды база болып табылады.

8 Жер қойнауын және қоршаған табиғи ортаны қорғау

Шығыс Үшқұдық кенбілінімінде жер қойнауын және қоршаған табиғи ортаны қорғау мәселесі геологиялық барлау мен өндіріс жұмыстарының барлық кезеңінде басты назарда ұсталады. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, экожүйелерге түсетін техногендік әсерді барынша азайту, және өндірістік қызметті экологиялық қауіпсіздік талаптарына сәйкес жүргізу – негізгі қағидалар болып саналады.

Кенбілінімнің жер қойнауын қорғау бағытында пайдалы қазбаларды кешенді және толық игеру шаралары қарастырылады. Бұл – алтын құрамды кендердің жоғалуын азайтып, оларды барынша тиімді өндіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бос жыныстар мен құрамында пайдалы компоненті жоқ кендердің бөлек жиналуы болашақта оларды техникалық мақсатта пайдалануға немесе экологиялық зиянсыз түрде жоюға жағдай жасайды.

Атмосфералық ауа сапасын сақтау үшін шаң-тозаң және газ шығарындысын азайтуға арналған техникалық шаралар қолданылады. Тау-кен техникасынан шығатын газдар сүзгіден өткізіліп, өндіру алаңдарында су бүрку және шаң басу жүйелері қолданылады. Бұл өндірістік процестер кезінде ауаға таралатын зиянды заттар көлемін едәуір төмендетеді.

Су ресурстарын қорғау – бұл кен орнын игеру барысында аса маңызды бағыттардың бірі. Карьерлер мен өндірістік алаңдардан шыққан сулар арнайы тазарту жүйелері арқылы өңделіп, тек экологиялық талаптарға сай болған жағдайда ғана табиғи ортаға қайтарылады. Сонымен бірге, жабық су айналым жүйесі енгізіліп, технологиялық процесте қолданылған сулар қайта пайдаланылады, бұл таза су көздеріне түсетін салмақты азайтады.

Жер бедері мен топырақ жамылғысын сақтау мақсатында карьер қазу алдында құнарлы топырақ қабаты аршылып, уақытша қоймаларда сақталады. Кейін бұл қабат рекультивация кезеңінде қайта төгіліп, өсімдік жамылғысын қалпына келтіру үшін қолданылады. Топырақ эрозиясы мен желмен ұшуын болдырмау үшін агротехникалық шаралар жүргізіледі.

Өндіріс барысында жиналатын қалдықтар олардың қауіптілік дәрежесіне қарай сұрыпталып, арнайы учаскелерде сақталады. Қайта өңдеуге немесе кәдеге жаратуға болатын қалдықтар бөлек жиналып, қайталама шикізат ретінде пайдаланылады.

Кен өндіру жұмыстары аяқталған соң, жерді қалпына келтіру – рекультивация шаралары жүргізіледі. Бұл кезеңде жердің табиғи қалпына келуі үшін топырақ қабаты төселіп, жергілікті өсімдіктер отырғызылады. Осындай жұмыстардың барлығы кен орнын игеру кезінде табиғи ортаға түсетін антропогендік әсерді азайтуға, табиғатпен үйлесімді өндіріс жүргізуге мүмкіндік береді.

9 Күтудегі қорларды есептеу

9.1 Кондиция

Күтудегі қорларды есептеу үшін техникалық-экономикалық негіздеме нәтижесінде әзірленген кондициялық талаптар келесі параметрлерге сәйкес қабылданды:

- сынамадағы алтынның борттық құрамдылығы – 1,0 г/т;
- есептеу контурына енгізілетін кен денелерінің минималды өнеркәсіптік қалыңдығы – 1,0 м;
- құрамында алтын мөлшері жеткіліксіз немесе бос таужыныстар қабаттарының есепке алынатын максималды қалыңдығы – 2,0 м;
- кеннің орташа табиғи тығыздығы – 3,2 т/м³.

Алтынның құрамдылығы: сынамалардан алынған деректер

2. Қорларды есептеу формулалары:

Руда көлемі (V):

Призма әдісі:

$$V_A = \frac{S_1 + S_2}{2} \times l_2$$

Мұнда: S_1 және S_2 - қималардың аудандары (м²)

l - қималар арасындағы қашықтық (м)

$$\begin{aligned} V_{a1} &= \frac{45\,000 + 101\,250}{2} * 0.72 = 52\,815.8 \\ V_{a2} &= \frac{112\,500 + 200\,000}{2} * 0.955 = 149\,218.75 \\ V_{a3} &= \frac{260\,000 + 374\,400}{2} * 0.8885 = 281\,820 \\ V_{a4} &= \frac{403\,200 + 179\,200}{2} * 0.9357 = 272\,480 \\ V_{a5} &= \frac{64\,000 + 36\,000}{2} * 1.03 = 51\,500 \\ V_a &= 807\,834.55 \end{aligned}$$

Руда қоры (Q):

$$Q = V \times d$$

$$Q = 807\,834.55 * 3.2 = 2\,585\,070.56$$

Мұнда: V - руданың көлемі (м³)
d - руданың тығыздығы (3.2 т/м³)

Алтын қоры (P):

$$P = \frac{Q \times C_{\text{орт}}}{100}$$

$$P = \frac{2\,585\,070,56 \times 3,9}{100} = 100\,817,752$$

Мұнда: Q - руданың көлемі (м³)
C_{орт} - алтынның орташа құрамдылығы (г/т)

Кесте - 3

Кен денесі	Ұңғыма №	интервал		ұзындығы	Аудан S ₁ , м²	Аудан S ₂ , м²	Көлемі, м³	Алтын мөлшері, г/т	Алтын қоры, г	P	V	S ₁	S ₂
		бастап	дейін										
1	1	0,5	1,5	1	2500	5625	4062,5	0,49	19,9	252,34717	52815,8	45000	101250
	2	1,5	2,3	0,8	2500	5625	3250	0,5	16,25				
	3	2,3	3,3	1	2500	5625	4062,5	0,1	4,06				
	4	3,3	3,7	0,4	2500	5625	1625	0,09	1,46				
2	5	2,3	3,3	1	5625	10000	7812,5	0	19,0297806	628,09821	149218.75	112500	200000
	6	3,3	3,6	0,3	5625	10000	2343,75	0	17,6043				
	7	3,6	4,6	1	5625	10000	7812,5	0,79	19,54896				
3	8	2,5	2,8	0,3	10000	14400	3660	0,5	9,1567355	512,91493	281820	260000	374400
	9	2,8	3,8	1	10000	14400	12200	0,01	19,55322456				
	10	3,8	4,8	1	10000	14400	12200	0,01	1,7587395				
4	11	10,8	11	0,2	14400	6400	2080	1,03	3,19589832	487,02411	272480	403200	179200
	12	11	11,5	0,5	14400	6400	5200	3,69	9,3304575				
	13	11,5	12,5	1	14400	6400	10400	1,192	0,57456				
	14	12,5	13,5	1	14400	6400	10400	3,82	11,323435				
	15	13,5	14,5	1	14400	6400	10400	0,5	22,0364115				
5	16	15,9	16,9	1	6400	3600	5000	0,3	34,535427	219,42161	51500	64000	36000
	17	16,9	17,9	1	6400	3600	5000	1,48	42,0555245				
	18	17,9	18,9	1	6400	3600	5000	0,69	23,38875				
	19	18,9	19,9	1	6400	3600	5000	2,95	16,04658				

10 Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу сметасы

4 кесте

№ р.с	Жұмыстың атауы	Өлшем бірлігі	Бірлік саны, теңге	Көлемі	Жалпы құны теңге
	2	3	4	5	6
1	Бұрғылау жұмыстары	п.м	46 495	3042	141 437 790
2	Геофизикалық зерттеулер, оның ішінде:				
2.1	Каротаждық жұмыстар	м	10 000	3,2	32 000
2.2	Ұңғымалық геофизика	м	12 000	4	48 000
3	Сынамаларды іріктеу және өңдеу, оның ішінде:				
3.1	Сынама алу	сынама	900	1425	1 282 500
3.2	Сынамаларды өңдеу	сынама	300	1425	427 500
4	Талдау жұмыстары, оның ішінде:				
4.1	15 элементке спектрлік талдау	талдау	2200	450	990 000
4.2	Сынама талдау	талдау	2000	80	160 000
5	Жоба бойынша барлығы				144 377 790

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыс Шығыс Үшқұдық алтын кенбілінімінде барлау жұмыстарын жобалау мәселелеріне арналған. Зерттеу барысында кенорынның геологиялық құрылысы, стратиграфиясы, тектоникасы, литологиясы мен минералдық құрамы жан-жақты қарастырылып, кен денелерінің морфологиялық ерекшеліктері, орналасу тереңдігі мен құрамы сарапталды. Жұмыс негізінде «ТОО Khan Tau Minerals» компаниясының өндірістік-геологиялық деректері мен тарихи зерттеу нәтижелері пайдаланылды.

Шығыс Үшқұдық кенбілінімі 1988 жылы ашылған, кендену белдемдері шөгінді-вулканогендік жыныстармен байланыста дамыған. Кенорынның стратиграфиялық қимасында палеозой эрасының карбон мен пермь жүйесіне жататын таужыныстар басым. Кенденудің генетикалық типі — гидротермальды, ал басты пайдалы қазбасы — алтын. Кен денелері қалыңдығы мен ұзындығы бойынша айтарлықтай өзгергіштікке ие, бұл олардың күрделі құрылымын көрсетеді және барлау барысында жоғары дәлдікті талап етеді.

Дипломдық жоба аясында геологиялық-геофизикалық, топографиялық-геодезиялық, бұрғылау және сынамалау жұмыстары қарастырылды. Бұрғылау жұмыстарының жобалау жүйесі кеннің морфологиясын, құрамын және орналасуын нақты анықтауға бағытталған. Ұңғымалар 25–50 м аралықпен жүргізіліп, тік және көлбеу бағыттарда бұрғыланды. Алынған керн мен шлам үлгілері минералдық және химиялық құрамын анықтау мақсатында талданды. Сонымен қатар, сынамалау барысында алынған деректер кеннің өндірістік құндылығын дәл бағалауға мүмкіндік берді.

Жүргізілген геологиялық барлау нәтижесінде алтынның таралу заңдылықтары, кен денелерінің созылуы мен қуаттылығы анықталып, C_1 және C_2 санаты бойынша болжамды қорлар есептелді. Канавалық және бұрғылау әдістері арқылы алынған мәліметтер Шығыс Үшқұдық кенорынның кендену жүйесін нақты бейнелеуге және оның экономикалық тиімділігін бағалауға мүмкіндік берді.

Қорыта келе, Шығыс Үшқұдық алтын кенбілінімі болашағы зор, өндірістік тұрғыдан маңызды нысан болып табылады. Жобаланған барлау жұмыстарын сапалы жүзеге асыру — кенорынды әрі қарай игерудің және алтын өндірісінің тиімділігін арттырудың негізгі алғышарты. Жұмыста ұсынылған әдістемелік және техникалық шешімдер кенорынды кешенді және экологиялық қауіпсіз игеруге негіз бола алады. Бұл зерттеу аймақтың геологиялық әлеуетін тиімді пайдалануға және Қазақстан Республикасының тау-кен өнеркәсібін дамытуға нақты үлес қосады.

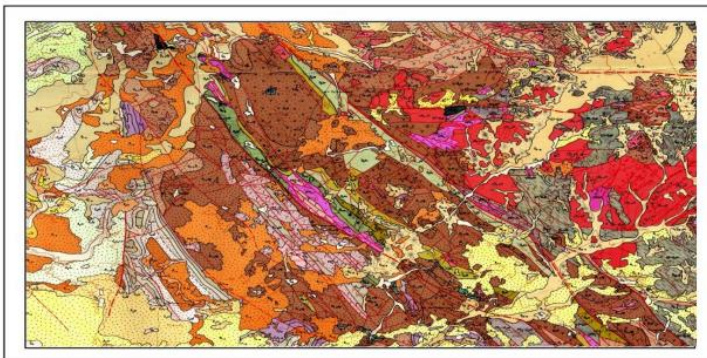
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Байбатша Ә.Б. Пайдалы қазба кенорындарының геологиясы: оқулық. - 2-ші бас., толықт., өнд. - Алматы : ҚазҰТЗУ, 2018. - 430 б.
2. Геологическое строение Казахстана / Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. – Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2000. – 396. с.
3. Аршамов Я.К., Бекботаева А.А. Дипломдық жобалау. Дипломдық жобаны құрастыруға арналған әдістемелік нұсқау («6B07202, 6B05201 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» және «6B05203 –Қолданбалы геология» оқу бағдарламаларының студенттері үшін) Алматы: ҚазҰТЗУ, 2022. 43 б.
4. Аршамов Я.К. Пайдалы қазба кенорындарын геохимиялық іздеу әдістері (Қолданбалы геохимия): Оқу құралы (толықтырылған 2-ші басылым). – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2021. – 190 бет.
5. Сейітов Н., Аршамов Я.К. Аймақтық геология : оқу құралы. - Алматы : ҚазҰТУ, 2015. - 162 б.
6. Аршамов Я.К., Кембаев М.К., Маманов Е.Ж. Кеніштік геология негіздері: Оқу құралы. – Алматы: «ҚазҰТЗУ», 2022. – 115 б.
7. Авдонин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. и др.Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Учебник для вузов. Под ред. В.В. Авдонова. – М.: Академический проект: Фонд «Мир», 2016. - 540 с.
8. Поротов Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. – С-Пб. – 2004. – 244 с.
9. Асанов М.А., Кадыкова М.Б. Пайдалы қазба кенорындарын геологиялық-экономикалық бағалау: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. - 97 б.
10. Копобаева А.Н., Аршамов Я.К., Портнов В.С. Қазақстан геологиясы және минералдық ресурстары. Қарағанды: ҚарТУ баспасы. 2021. – 92 б.
11. Жүнісов А. А. Құрылымдық геология: оқулық - Алматы : Эверо, 2016. - 224 б.
12. Байбатша Ә.Б. Геология негіздері (геологиялық пәндер): оқулық / ҚазҰТЗУ. - Алматы : ҚазҰТЗУ, 2016. - 756 б.
13. Байбатша Ә. Б. (жетекші), Бекботаев А. Т., Жүнісов А. А., Қабиев Ф., Сеитов Н., Серікбаев М. Геологиялық қазақша-орысша және орысша-қазақша терминологиялық сөздік. – Алматы: «Ғылым» ғылыми баспа орталығы, 2004. – 450 б.

А қосымшасы

ШУ-ІЛЕ АУДАНЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

Масштаб 1:500 000



ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

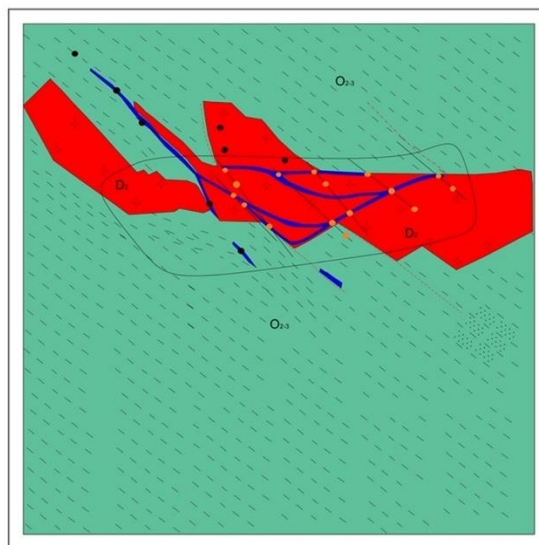
- Төрттік – Орта және Кеш Аллювий, пролювий, құм, малта тас Шашыраңқы алтын
- Неоген жүйесі. Проповийлік малта тас, құм, саз.
- Бор жүйесі. Жоғарғы бөлім. Құмтастар, әктастар
- Юра жүйесі. Жоғарғы бөлім. Құмтастар, көмірлі тактатастар
- Карбон жүйесі. Төменгі бөлім. иізей Құмтастар, шириттелген тактатастар
- Карбон жүйесі. Төменгі бөлім. Ашпай ируссы. Аргиллиттер, сазды жыныстар
- Карбон жүйесі. Төменгі бөлім. қазан Кремнийлі сланецтер, әктастар
- Девон жүйесі. Төменгі Ортаңыабөлім. Риолиттер, дациттер, метаэффузивтер
- Силур жүйесі. Жоғарғы бөлім. Туфогенді тактатастар, кремнийлі жыныстар
- Ордовик жүйесі. Ортаңы-Жоғарғы бөлім. Андезиттер, туфлар, эффузивтер
- Протерозой. Гранитоидтер
- Жарылысты бұзылыстар
- Геологиялық шекаралар
- γD₁-C₁ Девон–Карбон. Граниттер, гранодиориттер
- πC Карбон – Базальтты интрузия Габбро
- grD₁ – Гранодиориттер
- σP – Сілтілі интрузивтер

Қызметі	Аты-жөні	Күні	Қолы	ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА – 4905201	
Кафедра меңгерушісі	Байсалова А.О.			«Шығыс Қазақстан» мемлекеттік университетінің география факультетінің жобасы	Сыба түрі
Жетекші	Арушанов Я.К.				Масштаб
Рецензент	Нағашыбаева А.				Карта
Студент	Асар Ж.Б.				1:500 000
Н бақылаушы	Мұхаммеджанов Н.З.			Шу-Іле ауданының геологиялық картасы	К.Н.Сейменовтың Қазақстан Республикасының геологиялық картасы

Б қосымшасы

ШЫҒЫС ҮШКУДЫҚ КЕНБІЛІНІМНІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

Масштаб 1:2000



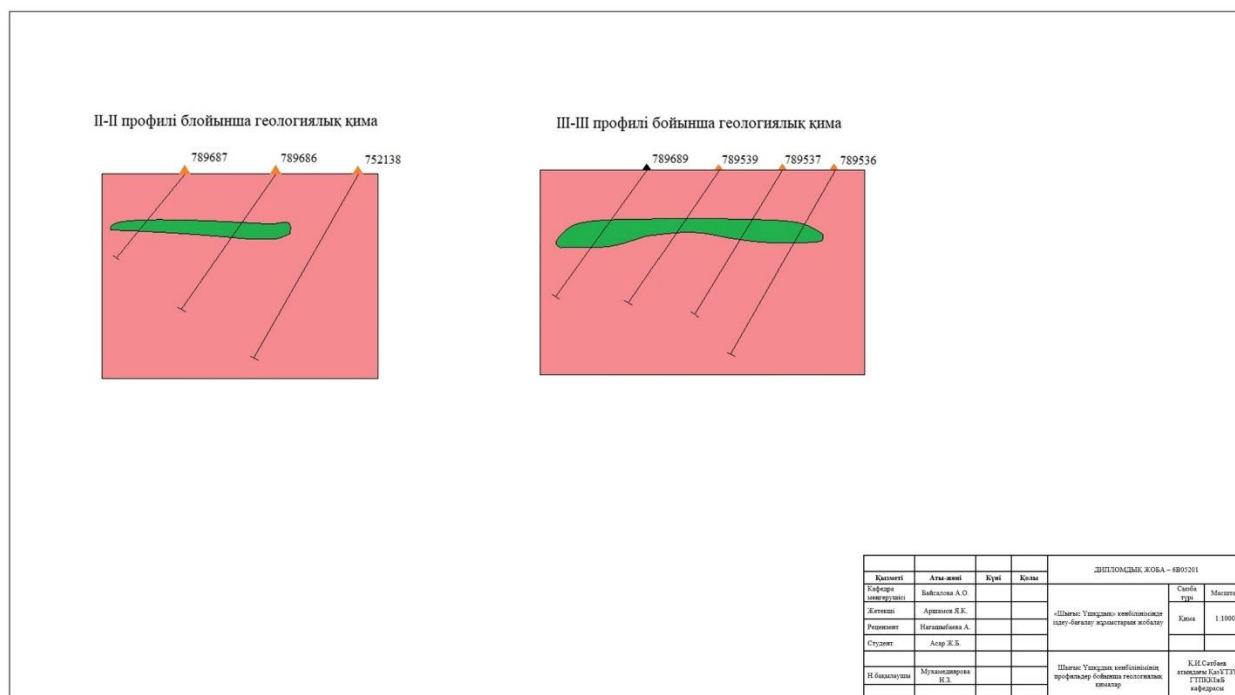
ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР

- Ортаңғы жұмыс, Ортаңғы тереңдігі белгісі, Тереңдігі белгісі
- Ортаңғы Дәліл кеністері, белгісі
- Кен дәлізі
- Құрылыстар
- Ортаңғы белгісі белгісі, белгісі
- Фельзиттер
- Жарылыс белгісі
- Жалпылама белгісі
- Барлық кеністері белгісі

Қысқарту	Аты-жөні	Күні	Қылы	ДІТТОНДЫҚ ЖОБА - 480/1201	
Таблица	Байқалыс А.О.			Сыйы	Масштаб
Жетекші	Дружинин Я.К.			Барыс	1:2000
Рисунки	Байқалыс А.				
Столбец	Асар Я.Б.				
Н. бақылаушы	Михайлов И.З.			Шығыс-Түркістан өлкесінің геологиялық картасы	К.И. Сыйы

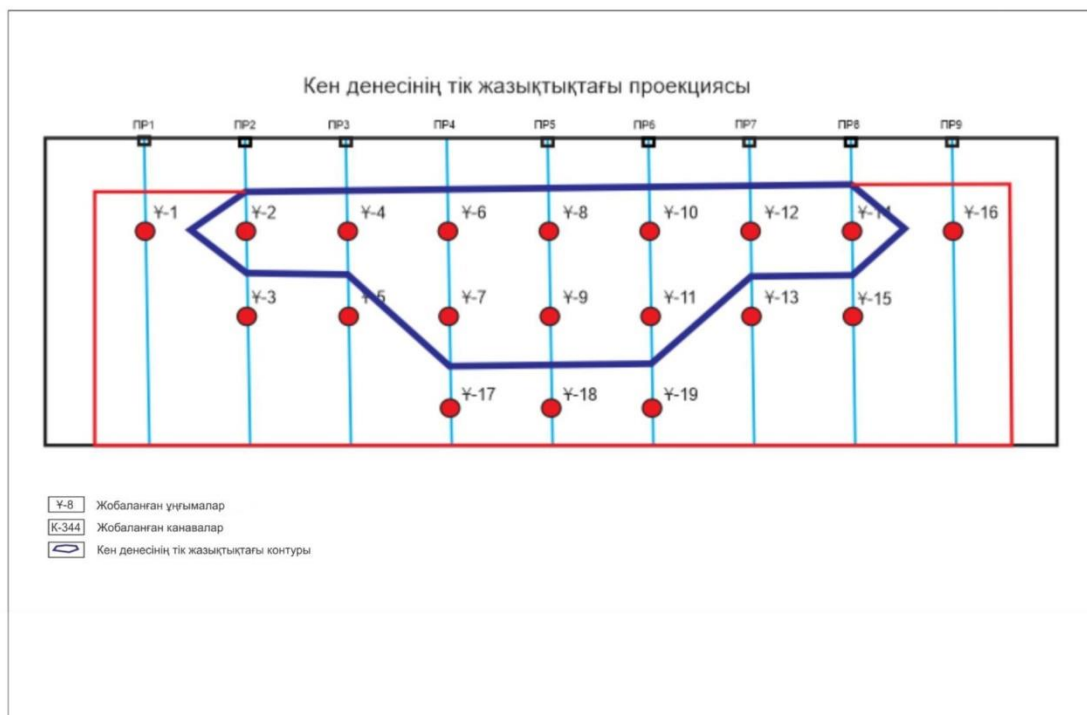
С қосымшасы

II- II және III-III профилі бойынша геологиялық қима



Г қосымшасы

Кен денесінің тік жазықтықтағы проекциясы



Масштабы 1:2 000