

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлы

ЖОҒАРҒЫ ЫРҒЫЗ КЕНОРНЫНЫҢ ПЕРСПЕКТИВТІ УЧАСКЕЛЕРІНДЕГІ
ТҮБІРЛІК КЕНДЕР МЕН СИЫСТЫРУШЫ ТАУЖЫНЫСТАРДЫҢ
ЗАТТЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

МАГИСТЕРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Мамандығы: 7М07206 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын
барлау»

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

ӘӨЖ 566/569; 551.734; 551.735

Қолжазба құқығында

Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлы

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы: «Жоғарғы Бірғыз кенорнының перспективті учаскелеріндегі түбірлік кендер мен сиыстырушы таужыныстардың заттық құрамын зерттеу»

Дайындау бағыты: «7М07206 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау»

Ғылыми жетекші,
PhD докторы, сениор-лектор



Кембаев Мақсат Кенжебекұлы

Пікір беруші,
PhD докторы, ассистент-профессор, декан орынбасары
Геология және геологиялық барлау факультеті, Қазақстан-Британ
техникалық университеті



Тулемисова Ж.С.

Норма бақылаушы,
PhD докторы, лектор



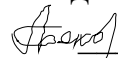
Байсалова А.О.

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ГТПҚІЖБ кафедрасының

меңгерушісі

PhD докторы, ассоц.проф.



Бекботаева А.А.

17.06.2021

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

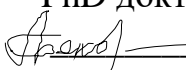
Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау
кафедрасы

«7М07206 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау»

БЕКІТЕМІН

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
меңгерушісі

PhD докторы, ассоц.проф.

 Бекботаева А.А.

«17» маусым 2021 ж.

Магистрлік диссертация орындауға ТАПСЫРМА

Магистрант Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлына

Тақырыбы: «Жоғарғы Ырғыз кенорнының перспективті учаскелеріндегі түбірлік кендер мен сиыстырушы таужыныстардың заттық құрамын зерттеу»

Университет Ректорының 2019 жылғы « 11 » 11 №330-М бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2021 жылғы « 18 » маусым

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: Ақтөбе облысы, Жоғарғы Ырғыз кенорнының орналасуы, геологиялық құрылысы, заттық құрамы, туралы мәліметтер, графикалық материалдар

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жоғарғы Ырғыз кенорны мен аудан бойынша қор және жарияланған материалдарды жинау және талдау

б) Приречный, Надежный, Промежуточный учаскелеріндегі сиыстырушы таужыныстар мен түбірлік кендердің заттық құрамы

в) Кенді мору қыртысының заттық құрамы

г) Жоғарғы Ырғыз кен алаңы бойынша өнеркәсіптік кендерге перспективалы алаңдарды бөлу

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Дидоренко Г.А., Костик И.Е., Жоғарғы Ырғыз өзенінің жоғарғы ағысының геологиялық құрылысы, пайдалы қазбалары: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе, 1962,-204 с.

2. Федоров В.И., Любка В.С. Жоғарғы Ырғыз тантал-бериллилі кенорнындағы жұмыстар нәтижесі: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе, 1964,-250 с.

3. Степаненко Н.И., Панкратова Н.Л. Сілтілі метасоматиттер-тантал-ниобийдің Қазақстандағы геологиялық-өнеркәсіптік типі. //Известия. Серия геологическая.-2005.-49-56б.

Магистрлік диссертация дайындау
КЕСТЕСІ

| Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері | Ескерту |
|--|--|---------|
| Жоғарғы Ырғыз кенорны мен аудан бойынша қор және жарияланған материалдарды жинау және талдау | 4.03.2021 ж. | |
| Приречный, Надежный, Промежуточный учаскелеріндегі сиыстырушы таужыныстар мен түбірлік кендердің заттық құрамы | 15.03.2021 ж. | |
| Кенді мору қыртысының заттық құрамы | 5.04.2021 ж. | |
| Жоғарғы Ырғыз кен алаңы бойынша өнеркәсіптік кендерге перспективалы алаңдарды бөлу | 19.04.2021 ж. | |

Аяқталған магистрлік диссертация бөлімдеріне кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолтаңбалары

| Бөлімдер атауы | Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күні | Қолы |
|----------------|---|----------------------|------|
|----------------|---|----------------------|------|

| | | | |
|--|---|---------------|---|
| Жоғарғы Үрғыз кенорны мен аудан бойынша қор және жарияланған материалдарды жинау және талдау | Кембаев М.К. PhD докторы, сениор-лектор | 10.03.2021 ж. |  |
| Прирeный, Надежный, Промежутоный учаскелеріндегі сиыстырушы таужыныстар мен түбірлік кендердің заттық құрамы | Кембаев М.К. PhD докторы, сениор-лектор | 26.03.2021 ж. |  |
| Кенді мору қыртысының заттық құрамы | Кембаев М.К. PhD докторы, сениор-лектор | 9.04.2021 ж. |  |
| Жоғарғы Үрғыз кен алаңы бойынша өнеркәсіптік кендерге перспективалы алаңдарды бөлу | Кембаев М.К. PhD докторы, сениор-лектор | 23.04.2021 ж. |  |
| Норма бақылаушы | Байсалова А.О. PhD докторы, лектор | 11.06.2021 ж. |  |

Ғылыми жетекші



_____ Кембаев М.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Ермұханбетов Е.Е.

Күні

«14» маусым 2021 ж.

Алматы 2021

АҢДАТПА

Зерттеу нысаны Жоғарғы Ырғыз тантал-ниобийлі рудалы кенорын болып табылады. Ол өткен ғасырдың 60-жылдары табылған, бес учаскеден тұрады: Надежный, Промежуточный, Львовский, Богетсайский, Ярославский. Сол кезде ол сирекметалды пегматит типіне жатқызылған. Іздеу жұмыстары 0,5×13 км алаңында 6 учаске анықталды (солтүстіктен оңтүстікке қарай): Ярославский, Богетсайский, Львовский, Промежуточный, Надежный және Приречный, рудалы жер қабығының желге мүжілуі мен байырғы рудалар.

Жоғарғы Ырғыз танталды-ниобийлі руда кенорындарының геологиясы бойынша заттық құрамы бар жарияланған және қор материалдарынан талдау жүргізілді, сондай-ақ онымен ұқсастығы бар Полярлы Урал эталонды нысаналарымен салыстыру беріледі. Осы типті кенорны қазіргі сирекметалды сілтілі уатылу метасоматит-альбитит тобына жатады, сирек және сирекжерлі металдар жоғарғы металлогендік потенциалға ие.

Жұмыстың практикалық және ғылыми маңыздылығы Қазақстанда тантал мен ниобийдің минералды-шикізат қорын құру қажеттілігін анықтау.

АННОТАЦИЯ

Объектом исследования являются тантало-ниобиевые руды месторождения Верхний Иргиз. Оно было выявлено в 60 годах прошлого века, состоит из пяти участков: Надежный, Промежуточный, Львовский, Богетсайский, Ярославский. Тогда же оно было отнесено к типу редкометалльных пегматитов. Поисковыми работами на площади 0,5x13 км было установлено 6 участков (с севера на юг): Ярославский, Богетсайский, Львовский, Промежуточный, Надежный и Приречный, сложенных рудоносными корами выветривания и коренными рудами.

В работе приводится анализ имеющихся опубликованных и фондовых материалов по геологии и вещественному составу тантало-ниобиевых руд месторождения Верхний Иргиз и дается сравнение с эталонными объектами Полярного Урала, с которыми имеет большое сходство. Месторождения данного типа по современным представлениям относятся к группе редкометалльных щелочных приразломных метасоматитов-альбититов, обладающих высоким металлогеническим потенциалом редких и редкоземельных металлов.

Актуальность, научная и практическая значимость работ определяется необходимостью создания минерально-сырьевой базы тантала и ниобия в Казахстане.

ANNOTATION

The object of the study is tantalum-niobium ores of the Verkhnee Irgiz deposit. It was discovered in the 60s of the last century, and consists of five sections: Nadejnyi, Promejutochnyi, Lviv, Bogetsay, Yaroslavl. At the same time, it was assigned to the type of rare metal pegmatites. Prospecting operations on an area of 0.5x13 km identified 6 sites (from north to south): Yaroslavsky, Bogetsaysky, Lviv, Promejutochnyi, Nadejnyi and Prirechnyi, composed of ore-bearing weathering crusts and indigenous ores.

The paper analyzes the available published and stock materials on the geology and material composition of tantalum-niobium ores of the Verkhny Irgiz deposit and compares them with reference objects of the Polar Urals, with which they have a great similarity. Deposits of this type, according to modern concepts, belong to the group of rare-metal alkaline near-fault metasomatites-albitites, which have a high metallogenic potential of rare and rare-earth metals.

The relevance, scientific and practical significance of the work is determined by the need to create a mineral resource base of tantalum and niobium in Kazakhstan.

МАЗМҰНЫ

| | | |
|-------|--|----|
| | КІРІСПЕ | 10 |
| 1 | Жоғарғы Ырғыз кенорны мен аудан бойынша қор және жарияланған материалдарды жинау және талдау | 11 |
| 2 | Приречный, Надежный, Промежуточный учаскелеріндегі сиыстырушы таужыныстар мен түбірлік кендердің заттық құрамы | 13 |
| 2.1 | Жоғарғы Ырғыз кенорнының аншлифтердің минераграфиялық сипаттамалары | 19 |
| 2.1.1 | Приречный учаскесі | 19 |
| 2.1.2 | Надежный учаскесі | 22 |
| 2.1.3 | Промежуточный учаскесі | 23 |
| 3 | Кенді мору қыртысының заттық құрамы | 31 |
| 3.1 | Үлгілерді термиялық талдау | 37 |
| 4 | Жоғарғы Ырғыз кен алаңы бойынша өнеркәсіптік кендерге перспективалы аландарды бөлу | 45 |
| | ҚОРЫТЫНДЫ | 46 |
| | ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ | 47 |
| | Қосымша А | 49 |
| | Қосымша Б | 57 |

КІРІСПЕ

Жоғарғы Ырғыз кенорны өткен ғасырдың 60-жылдары анықталды және бастапқыда бериллий деп бағаланды. Сол кезде ол сирек металды пегматит түріне жатқызды. Іздеу жұмыстары 0,5x13 км алаңда кенді мору қыртысымен және түбірлі кендермен 6 учаске орнатылды (солтүстіктен оңтүстікке қарай): Ярославль, Богетсай, Львов, Надежный және Приречный.

1963-65 жылдары канава, терең шурфтар қазу және сирек бұрғылау арқылы кенді алаңның оңтүстік-батыс бөлігі зерттелді (Надежный, Промежуточный учаскелері).

1967-70 жылдары мору қыртысының кенділігін зерттеу негізінен Промежуточный учаскесінде, ішінара Львов, Богетсай, Ярославль учаскелерінде жалғасты.

1983 жылы КСРО Геология министрлігінің бастамасымен Ta_2O_5 –тің болжамдық ресурстары қабылданды: P_1 категориясы-200т, P_2 категориясы-1600т, P_3 атегориясы-2000т.

2001 жылы НАК «Казатомпромның» тапсырысы бойынша ТОО «Геоинцентр» кенді алаңның бір бөлігінде іздеу-тексеру жұмыстары жүргізілді, бірақ аяқсыз қалды. Нәтижесінде, мору қырытысында байытылған колумбит-танталит болуы расталды, ұзындығы 100-ден 422 м-ге дейін, қалыңдығы 2-ден 11 м-ге дейін, Ta_2O_5 орташа мөлшері 40-тан 108 г/т болатын бірқатар кен денелері контурланды; Nb_2O_5 -тің орташа мөлшері 100-400г/т, жекелеген сынамаларда Ta_2O_5 -тің орташа мөлшері 2000г/т жетті. Осы жүргізілген жұмыстар арқылы кен денелері бұрын ойлағандай сирек кездесетін пегматиттер емес, сілтілі далашпат метасоматиттері (альбититтер) екендігі анықталды. Олардың аналогтары ретінде Тайкеу тобындағы кенорындар (Усть-Мраморное, Тайкеу және т.б.), полярлық Орал және Катугинде (Шығыс Сібір, Ресей). Осыған байланысты тантал кен орнының болашағы күрт артып келеді, бұл Жоғарғы Ырғыз кен орнындағы барлық 13км кен аймағын іздеу қажеттілігіне алып келеді.

Жұмыстың мақсаты: кен денелерінің заттық құрамын, кеңістік жағдайларын зерттеу негізінде кенорынның өнеркәсіптік маңыздылығын анықтау.

Жұмыстың міндеті: кенорын бойынша қор және жарияланған материалдарды жинап, талдай отырып, 5 участок бойынша минералдық құрамын зерттеу.

Зерттеудің өзектілігі: Қазақстанда тантал мен ниобидің минералды-шикізат қорын құру қажеттілігін анықтау.

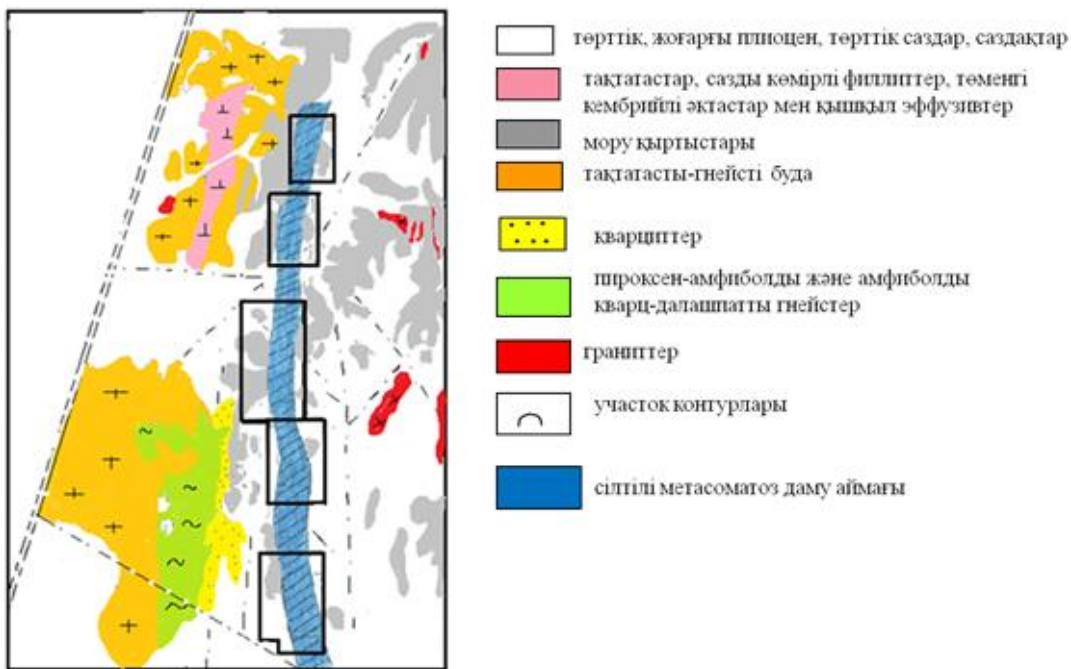
1 Жоғарғы Ырғыз кенорны мен аудан бойынша қор және жарияланған материалдарды жинау және талдау

2013 жылға арналған күнтізбелік жоспарға сәйкес Жоғарғы Ырғыз кен орнының сирек металды кендері мен сыйыстырушы таужыныстарының заттық құрамы бойынша жарияланған және қор материалдарын қорыту жүргізілді. Ауданды зерттеудің ұзақ тарихы бар, оның үстіне ерте кезеңдерде (30-50 жж.) олар өңірлік геология мәселелерін зерттеуге және шағын және орта масштабтағы геологиялық карталарды жасауға бағытталған. 1988 жылдан бастап сипатталған аумақтағы жұмыстарды негізінен Қазақ КСР Геология министрлігінің Ақтөбе кешенді геологиялық барлау экспедициясы жүргізді.

1960 жылдары мору қырытсында іздеу жұмыстарын жүргізу кезінде танталит-колумбит пен бериллдің минералдануы анықталды. Бұл жұмыстар негізінен бериллийді бағалауға бағытталғандықтан, танталды кендену нашар зерттелді. Жұмыс нәтижелері бойынша бұл түзілімдер сирек металды гранит пегматиттерінің геологиялық-өнеркәсіптік түріне жатқызылды.

1963-65 жылдары канава, терең шурфтар қазу және сирек бұрғылау арқылы Надежный, Промежуточный, Львов учаскелері зерттелді. Зерттеулерге сәйкес, танталдың, ниобийдің, литийдің және бериллийдің негізгі бөлігі $-0,07$ $+0,044$ класында шоғырланатындығы және пегматиттермен, грейзендену аймақтарымен және каолинит-гидрослюдалық құрамның мору қыртысымен байланысты екендігі анықталды, сондай-ақ танталдың, ниобийдің және мору қыртыстарындағы басқа элементтердің таралуы зерттелді.

1999 жылы ҰАК «Казатомпромның» тапсырысы бойынша Қазақстан аумағын тантал-ниобий кенденуіне бағалау бойынша зерттеулер жүргізілді, нәтижесінде Жоғарғы Ырғыз кенді алаңын геологиялық-барлау жұмыстарын қою үшін бірінші кезектегі ретінде қарау ұсынылды. ҰАК «Казатомпромның» тапсырмасы бойынша "Геоинцентр" ЖШС жүргізген 2001 жылғы іздеу-тексеру жұмыстары осы объектідегі геологиялық-барлау жұмыстарын қайта жандандырды, және танталит-колумбит, пироклор, микролит құрамды тантал-ниобий кенденуінің болуы расталды.



Сурет 1 – Жоғарғы Ырғыз кенді алаңының схемалық картасы

Осы жұмыстардың нәтижелері бойынша Жоғарғы Ырғыз кенді алаңы сирек металды гранит пегматиттерінің геологиялық-өнеркәсіптік типіне дұрыс жатқызылмағаны анықталды. Қазіргі уақытта біз оны тантал, ниобий және басқа компоненттердің үлкен қорына ие сілтілі метасоматиттердің (альбититтер) геологиялық-өнеркәсіптік түріне жатқыздық. 2011 жылы ТОО «Қ.И.Сәтбаев атындағы ГФИ» Жоғарғы Ырғыз кенорнында іздеу-бағалау жұмыстары басталды. 2012 жылы таужыныстардың барлық түрлері бойынша штуф және литохимиялық сынамаларды іріктеумен далалық жұмыстар жүргізілді. Кенорнын зерттегендер: Дидоренко Г.А., Костик Е.И. (1962ж.), Бурмин Ю. А. (1963ж.), Федоров В.И. және т.б. (1966ж, 1967ж, 1970ж, 1976ж), Михайлов А.Г. және т.б. (1967ж.), Анисеева В.И. (1968ж.), Милецкий Б.Е. (1981ж.), Селифонов Е.М. және т.б. (2003ж.), Костик И.Е., Степаненко Н.И., Панкратова Н.Л. (2005ж., 2010ж.), Плехова К.Р. (2006ж.).

Сыйыстырушы таужыныстардың, кенді далашпатты метасоматиттердің және сирек металды мору қыртысының геологиялық құрылымы мен минералды-петрографиялық құрамы бойынша осы жұмыстарды қорытындылау нәтижелері төмендегі тарауларда баяндалған.

2 Прирениый, Надежный, Промежутоный учаскелеріндегі сыйыстырушы таужыныстар мен түбірлік кендердің заттық құрамы

Кенді сілтілі далашпат метасоматиттері тектоникалық бұзылулармен және Тікбұтақ (батыста) және Талдысай (шығыста) гранит массивтерінің шығуларымен шектеледі. Кен орны субмеридионалды бағытта шамамен 13 км созылып, ені 500 м-ге дейін жетеді және прекамбийге дейінгі гнейстерде, амфибол бар гранит-гнейстерде және слюдалық кристалды тақтатастарда орналасады.

Сыйыстырушы таужыныстар (тақтатастар мен гнейстер) калишпаттың порфиробласттарын түзе отырып және сирек металл минералданумен байыта отырып, калий метасоматозына ұшырайды. Кристалды тақтатастар мен гнейстердің құрамы негізгі минералдардың ауытқуымен сипатталады: кварц - 20-60%, дала шпаты (калишпат+ альбит) – 20-40%, биотит – 3-20%, мусковит – 5-25%, мүйізсалдамшы -5 -20%, гранат – 1-10%. Калишпаттың порфиробласттары 5-15% болуы мүмкін. Шлифте акцессор минералдар арасында рудалы апатит (2% - ға дейін), сфен, рутил, циркон, тантало-ниобаттар, берилл байқалады. Таужыныстардың құрылымы тақтатасты, тақтатаст-жолақты, слюдалық минералдар тақталарының және амфиболдың ұзартылған призмалық дөңдерінің бағдарланған орналасуына, сондай-ақ кварц пен кварц-далашпат агрегаттары арасында слюдалық қабаттардың бөлінуіне байланысты.

Сілтілі метасоматиттердің негізгі массасы (шамамен 150 кен денелер) субмеридионалды бағыттағы сызықтық тектоникалық әлсіреген аймаққа шектелген. Кенді сілтілі метасоматиттер ұялармен, желішектермен және желілермен ұсынылған, олардың ұзындығы 20-дан 1000 м-ге дейін және қалыңдығы 0,1-ден 5,7 м-ге дейін және сирек 10 м-ге дейін. Кен денелерінің құлауы тік, шығысқа қарай 75-80° бұрышпен. Сілтілік метасоматиттердің минералды-петрографиялық құрамы және олардың түзілу реттілігі сәйкесінше калишпатиттермен, альбититтермен, грейзендермен және кварц денелерімен ұсынылған. "Таза" мономинералды түрдегі белгіленген таужыныстар сирек ұялар түрінде кездеседі. Әдетте тау жынысында ерте минералдардың реликтері және кейінгі ұрпақтар бар. Тіпті шлифте де альбитит пен ондағы реликті калишпат, сондай-ақ грейзен немесе грейзенді кварцтың бөліктерін бөлуге болады.

Көбінесе ірі түйірлі калишпат таужынысында үлкен кристалды альбит дамиды, оның ыдырауы мен алмасуының айқын іздері бар, содан кейін ол кварцтанады. Сондықтан кен денелерінің метасоматиттері калишпат, альбит, кварц және мусковитпен ұсынылған минералды құрамның ауытқуымен сипатталады, олар келесі таужыныстарды құрайды: кварц калишпатиттері, кварц-калишпат альбититтері, кварц альбититтері, мусковит-кварц грейзендері және кварцты таужыныстары. Тантал-ниобаттар тобының минералдары, берилл және, литий бар слюдалар өнеркәсіптік тұрғыдан маңызды болып табылады.

Кен орнында руданың екі түрі бөлінген: а) түбірлік сілтілі далашпат метасоматиттері және б) 0-ден 5м-ге дейін әр түрлі қалыңдықтағы төрттік жастағы борпылдақ шөгінділермен жабылған, жергілікті кен бойынша дамыған мору қыртысы. Приречный және Надежный учаскелерінде түбірлік кен денелері көрсетілген (2-сурет). Осы ашылымдардың солтүстігінде Промежуточный, Львов және басқа жерлерде әртүрлі қалыңдықта мору қыртысы дамыған.



а)



б)



в)



г)

Сурет 2 – Ашылымдардың үлгілері, (а, б, в-Приречный учаскесі, г-Надежный учаскесі)



а)



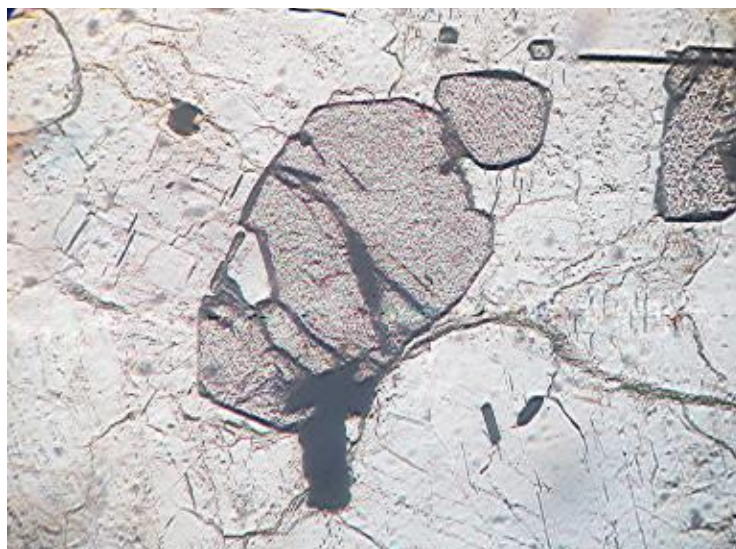
б)

Сурет 3 – Жоғарғы Ырғыз кенорнының үлгітастары (а- мусковит ұялары және кристалды тақтатас реликтері бар кварц-далашпат метасоматиттері; б-кварц ұяларымен кварцты альбитит)

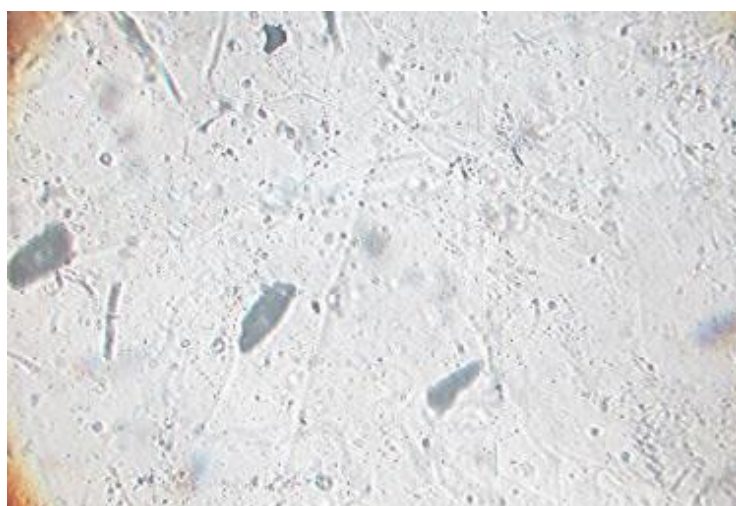
Кесте 1 – Жоғарғы-Ырғыз кен орнының бастапқы кендері мен кенорындарының минералдық құрамы (В.И. Федоровтың деректері бойынша)

| Минералдар | Бастапқы рудалар | | Мору қыртысы | |
|----------------------|--|--|---|---|
| | Рудалы және сирекметалды минералдар | Бейруда минералдар | Рудалы және сирекметалды минералдар | Бейруда минералдар |
| Негізгі | Танталит-колумбит | калийлі далашпаттар, кварц, альбит | колумбит-танталит | кварц, калийлі далашпаттар, альбит, мусковит |
| Қосымша | ильменорутил, тантал-пирохлор, берилл | турмалин, гранат, амфибол, эпидот, мусковит, ставролит, силлиманит, кианит, хлорит | ильменорутил, тантал-пирохлор, берилл | турмалин, гранат, силлиманит, кианит, эпидот, ганит, биотит, амфибол. |
| Сирек және аксессуар | ильменит, магнетит, гематит, пирит, халькопирит, сфалерит, молибденит, пирротин, рутил, касситерит, циркон, малакон, монацит | сфен, апатит, фенакит, топаз, флюорит, ортит, ганит | ильменит, магнетит, гематит, пирротин, пирит, молибденит, марказит, рутил, анатаз, буркит, касситерит, циртолит, циркон, малакон, монацит | - |
| Гипергенді | - | - | гидрогетит, пиролюзит, лейкоксен | каолинит, галлуазит, гидрослюда, бассанит, кальцит, барит, целестин, сидерит. |

Тантал-ниобат тобының минералдары шлифтерде сирек кездеседі. Минералдардың түсі қара немесе қою қоңыр. Түйір мөлшері 0,05-тен 0,45 мм-ге дейін. Морфологияға сәйкес тантал-ниобаттар бірнеше түрлері ұсынылған.



а)



б)

Сурет 4 – Кварц-далашпат метасоматиттеріндегі тантал-ниобаттардың табақша тәрізді түйірлерінің қосындылары(а - түйірлердің сеппелі түйірлігі және гранат өскіндерімен б-түйірлердің сеппелі түйірлігі (Степаненко Н.И.)

Олар бойынша дамыған түбірлік кеннің минералды құрамын және мору қыртысын зерттеу мақсатында түпкі сынамаларды протолочкалардан (<2 мм-ге дейін ұсақталған) және мору қыртысынан сазды сынамаларды концентрациялық үстелде жуу кезінде концентраттар (сұр шлихтар) алынды. Одан әрі алынған концентраттар ауыр сұйықтықта (бромформда) $2,9 \text{ г/см}^3$ үлес салмағы жеңіл және ауыр фракцияларға бөлінді. Сочнев магнитінің

ауыр фракциясы төрт өнімге бөлінді: магниттік, қатты электромагниттік, әлсіз электромагниттік және магниттік емес. Алынған фракциялар өлшеніп, лупа астында және микроскоп астында иммерсиялық препараттарда зерттелді. . Магниттік емес фракция люминофобты минералдарды – бериллі және басқаларды анықтау үшін люминисценция қолданылды.

Кесте 2 – Түбірлік кен концентраттарының минералдық құрамы (В.И.Федоров)

| ПрУчасток | 1/1 № прот/шл | Бастапқы салмақ | Конц салмақ | Минералдық құрамы | | | | | |
|-----------|---------------|-----------------|-------------|-------------------|---|---|--|--|---|
| | | | | Малтатас >2 мм | Магнитті фракция | Күшті ЭМФ | Әлсіз ЭМФ | Магнитсіз фракция | Жеңіл фр |
| | 1/1 | 10500 | 17,40 | - | 0,32 | 4,41 | 6,14 | 0,09 | 6,70 |
| | | | | | гранат-99% | гранат-95% тантало- ниобаттар- 1-2% темірдің сулы тотықтары- 1% | гранат- 80% тантало- ниобаттар -20% | апатит - 70% циркон - ~15-17% англезит- 5% малакон- 2-3% | дала шпат-65% кварц~27 % слюда-7% ауыр фр минерал ~0,5% |
| Надежный | Пр 17/12 | 6500 | 14,70 | | 0,33 | 6,67 | 1,10 | 0,05 | 5,10 |
| | | | | | Темір жоңқалар- 87% магнетит - 10% магнетит өсіндісі -2- 3% | гранат-97% титаномагн етит ~2% ильменит 0,5% тантало- ниобаттар - 0,5% | эпидот- цоизит - 14% гранат - 6% амфиболд ар-3% тантало- ниобаттар 70-75% | апатит 30% малакон- 27% циркон - 5% | кварц- 50% далашпат- 45% слюда -2- 4% тантало- ниобаттар -0,5% гранат- 0,5% |
| Надежный | Пр 18/12 | | 21,05 | 0,60 | 0,10 | 0,42 | 2,25 | 0,08 | 17,40 |
| | | | | | гранат- 40% тантало- ниобаттар -35% гематит- 20% амфибол - 4% | магнетит- 70% темір жоңқалар- 15% мартит-15% | гематит- 45% титаномагн етит-25% гранат-17% темірдің сулы тотықтары- 9% ильменит- 3% | гранат- 50% амфибол- 20% темірдің сулы тотықтары -9% гематит-7- 8% ильменит- 5% тантало- ниобаттар -5% ставролит -3% | рутил- 32% циркон- 30% апатит- 10% галенит- 7% силлиман ит-5% турмалин- 3% лейкоксен -1% |

Ескертпе: сирек және дара белгілер түрінде ұсынылған минералдар: берилл, сфен, монацит, ксенотим, анатаз, корунд, пирит, арсенопирит, халькопирит, малахит, сомтума мыс, молибденит, флюорит, андалузит, шпинель.

Түбірлік таужыныстардан 22 аншлифті зерттелді. 16 аншлифте тантал және ниобий минералдары табылды, олардың кейбіреулерінде шамамен 15 түйір, ал біреуінде 30 түйір табылды. Түбірлік таужыныстарындағы негізгі кен түзуші минералдар танталит, колумбит және олардың аралық түрлері ниоботанталит және танталоколумбит болып табылады. Қосымша минералдарға плюмботанталит, бисмутотанталит, тапиолит, мооссит, қалған минералдар сирек және өте сирек минералдар (3-кесте).

Та және Nb минералдары үшін кенсыйыстырушы кварц-калишпат-негізгі таужыныстарын құрайтын минералдардың – кварц, калишпат, альбит, қосымша минералдардың арасында – биотит, мусковит, берилл, турмалин, гранат бар альбит метасоматиттері болып табылады. Рентгенофлуоресцентті талдау нәтижелері бойынша құрамы келесідей (талдау 1 % – Fe – 34,51; Ta – 13,95; Nb 44,90; Zr - 6,63; талдау 2 в % – Mn – 14,60; Fe – 44,56; Ta – 9,45; Nb – 25,53; Zr-5,88). Ниобий танталдан едәуір басым, шамамен 3 есе. Темір марганецтен басым, ал бірінші талдауда соңғысы жоқ. Құрамы бойынша оны моосситке жатқызуға болады – (Fe, Mn) (Nb, Ta)₂O₆. Әдебиетте мооссит ниобий тапиолиті (ниоботапиолит) деп аталады, яғни ниобиймен байытылған тапиолит (Fe, Mn) (Ta, Nb)₂O₆.

Тантал-колумбит-кварцта, дала шпаттарында және гранатта жеке, ұсақ сеппелер түрінде кездеседі. Түйірлердің пішіні табақ тәрізді-0,01x0,04 мм – ден 0,07x0,13 мм-ге дейін, ұзартылған-табақ тәрізді-0,01x0,07 мм-ден 0,02x0-ға дейін, 4 және 5-суреттерге сәйкес 1 мм.

Колумбит-сәл жоғары, танталиттің шағылысуында әрең байқалады және қызыл ішкі рефлексстерге ие. Колумбит кварцта кездеседі, көбінесе гранат түйірлерінің жанында (0,15мм 0,05x0,25 мм). Оның призмалық ұзартылған-табақша формасының (0,005x0,015 м) бірлі-жарым түйірлері 6-9-суреттерге сәйкес гранат пен калишпатта көрінеді. Кварцта жіңішке желішектер түрінде байқалады (0,005x0,01 мм и 0,15x0,3мм). Колумбиттің жеке түйірлері гранаттың тізбекті жиналуында кездеседі (0,01x0,02мм; 0,02x0,03 мм; 0,005x0,01 мм).

Рентгенофлуоресцентті талдау нәтижелері бойынша кейбір колумбиттерде Pb төмен концентрацияда және Bi (7-9%) болады. Бисмутоколумбит болуы мүмкін (әдебиетте бисмутотанталит белгілі). Сонымен қатар, аналитикалық мәліметтерге сәйкес, колумбиттің кейбір түйірлерінде Bi-мен бірге Zn бар, оның концентрациясы бір талдау бойынша маңызды.

Кесте 3 – Зерттелген аншлифтердегі тантал және ниобий минералдары (аншлифтердегі жекелеген түйірлер мен түйір шоғырлары бойынша рентгенофлуоресценттік талдау нәтижелері)

| Аншлиф № | Минерал |
|-----------------------|--|
| Участок Приречный | |
| 1/12 | Танталоколумбит |
| 1/12 | Танталоколумбит |
| 2/12 | Танталит |
| 3/12 | Ниоботанталит (Mn өте аз, және Zn бар) |
| 3/12 | Колумбит (Та мен Mn жоқ және Zn бар) |
| 3/12 | Колумбит (Та мен Mn жоқ және Zn бар) |
| 5/12 | Колумбит (Та жоқ және Zn көп) |
| 5/12 | Бисмуготанталит, плюмботанталит (Nb жоқ, Bi бар және аз мөлшерде Pb) |
| 5/12 | Бисмугоколумбит, плюмбоколумбит, (Та жоқ, Bi және аз мөлшерде Pb) |
| 5/12 | Бисмугоколумбит, Bi бар |
| 7/12 | Ниоботанталит, Bi бар |
| 10/12 | Ниоботанталит, (Mn жоқ, Bi бар) |
| 11/12 | Колумбит, (Та жоқ, Bi бар, көп Zn) |
| 11/12 | Колумбит, (Та бар, Bi бар) |
| 12/12 | Ниоботанталит (Mn аз, Bi аз) |
| 13/12 | Колумбит - мооссит, (Та и Mn жоқ, Pb) |
| 60/01 | Тантало-колумбит (Mn жоқ) |
| Участок Надежный | |
| 7/12 | Колумбит-плюмбоколумбит (Та жоқ, Pb бар, көп Zn) |
| 18/12 | Ниоботанталит (Mn жоқ, Bi және Zn бар) |
| 18/12 | Ниоботанталит (Bi бар) |
| 20 ^a /12 | Колумбит |
| 21/12 | Ниоботанталит (Bi бар) |
| 21/12 | Танталит-тапиолит (Nb мен Mn жоқ) |
| 62/01 | Колумбит-мооссит |
| Участок Промежуточный | |
| 22/12 | Ниоботанталит (Zn бар) |
| 22/12 | Ниоботанталит (Bi бар) |
| 22/12 | Колумбит (Та жоқ, Bi бар) |
| 22/12 | Колумбит |
| 22/12 | Ниоботанталит (Bi бар) |

2.1 Жоғарғы Ырғыз кенорнының аншлифтердің минераграфиялық сипаттамалары

2.1.1 Приречный учаскесі

Аншлиф 1/12- Кварц-альбитті метасоматит. Таужыныс біркелкі емес қоңыр түске боялған, тантало-колумбиттің ұсақ түйірлі сепшелері бар.

Тантало-колумбит- жеке ұсақ сепшелер түрінде кварцта цирконмен бірге кездеседі. Аншлифте шамамен 10-12 түйірі анықталған. Түйірлерінің пішіні пластинка тәрізді, 0,01x0,04 мм-ден 0,07x0,13 мм-ге дейін, ұзартылған пластинка тәрізді 0,01x0,07 мм-ден 0,02x0.1 мм-ге дейін.

Құрамы бойынша тантал-колумбитке жатады (рентген-флуоресценттік талдау бойынша нәтижелер: ан. 1 (%)- Fe -34,51; Та – 13,95; Nb 44,90; Zr –

6,63; ан. 2 (%) - Mn – 14,60; Fe – 44,56; Ta – 9,45; Nb – 25,53; Zr – 5,88). Талдау нәтижелері бойынша Nb Та-дан едәуір басым, шамамен 3 есе. Fe Mn-ден басым, ал бірінші талдауда Mn жоқ. Құрамы бойынша оны моосситке жатқызуға болады. Әдебиетте мооссит ниобий тапиолиті (ниоботапиолит) деп аталады, яғни ниобиймен байытылған тапиолиттің түрі, өйткені табиғатта бұл қатарда танталдан ниобийдің басым болуы белгілі болған жоқ. Алайда, біздің жағдайда, бір талдауда Mn мүлдем жоқ, ал Nb Та-дан басым және оны моосситке жатқызуға болады.

Сфен-кварцта бір түйірі ғана кездеседі.

Пирит-пентагондодекаэдрлік формадағы жалғыз түйірі бар (0,01 мм).

Темір гидрототықтары-жарғышақтар бойымен жолығады.

Аншлиф 2/12- Кварц-альбитті метасоматит. Таужыныс қара-қоңыр түсті, колумбиттің аздаған сеппелері бар.

Колумбит-сәл жоғары, танталиттен шағылысу қабілетімен байқалмайды және қызыл ішкі рефлексстерге ие. Кварцтан 2 колумбит түйірі (0,15 мм 0,05x0,25 мм) табылды, және гранатта ұзын пластинка тәрізді колумбиттің (0,005x0,015 мм) ұсақ түйірі табылды.

Аз мөлшерде темір гидроксидтері кварц интерстицияларында дамиды.

Аншлиф 3/12- Кварц-калишпат-альбитті метасоматит. Таужыныс біркелкі емес ашық-сұр, кейбір бөліктерде қара-сұр түсті. Ұсақ түйірлі ниоботанталит пен колумбит сеппелері кездеседі.

Ниоботанталит және колумбит кварц пен калишпатта жеке түйірлер түрінде кездеседі(калишпатта 15 ұсақ түйір, өлшемі 0,005- 0,005x0,015 мм; 1 ұзартылған табақша тәрізді, өлшемі 0,01x0,05 мм); кварцта (2 түйір-0,01мм және 2 түйірі ұзартылған табақша тәрізді0,02x0,06 мм)

Анализдерге сәйкес оларды тапиолитке жатқызуға болады(Mn өте аз, Та Nb-ден көп) және моосситке (Mn пен Та жоқ).

Аншлиф 5/12- Альбит-калишпатты метасоматит. Таужыныс танталит пен колумбиттің сирек, әркелкі ұсақ сеппелерінен тұрады.

Танталит пен колумбит. Кварцтағы гранат түйірлерінің арасында танталит түйірі. Талдау бойынша (рентгенофлуоресцентті) танталит бисмутотанталитке жатады, құрамында Bi концентрациясы және Mn және Fe-ге тең. Колумбиттің құрамында Bi концентрациясы бар. Бір талдауда колумбит Mn және Fe-ге тең, ал басқа Mn-де Fe-ге қарағанда 2,5 есе аз. Сонымен қатар, танталит пен колумбитте Pb төмен концентрацияда болады. Кварцта колумбит жіңішке желішектер түрінде кездеседі(0,005x0,01 мм және 0,15x0,3 мм). Колумбиттің жеке түйірлері кварцтағы гранаттың тізбекті кластерлерінің арасында, гранатпен бірге және анардың өзінде кездеседі.

Аншлиф 6/12- Биотит-далашпат-кварцты тақтатас. Қара түсті таужынысы, оның жарғышақтарында темір гидроксидтері дамиды. Сирек металды минералдану байқалмайды.

Аншлиф 7/12- Мусковит-альбит-калишпат-кварцты метасоматит. Таужыныс жасыл-сұр түсті, ниоботанталиттің сирек, ұсақ түйірлері

байқалады(талдау бойынша Та және Nb тең мөлшерде болады, Вi бар; Mn Fe-ге қарағанда 2,5 есе аз).

Ниоботанталит және колумбит. 0,02 мм және 0,02x0,05 мм-ден 0,03x0,07 мм және 0,02x0,1 мм-ге дейінгі кварцтан 15 түйір табылды. Аналитикалық мәліметтерге сәйкес ниоботанталит бар, бірақ оптикалық қасиеттері бойынша колумбит те байқалады (қызыл ішкі рефлексі бар). Түйірлердің пішіні ұзартылған-пластинка, сопақ. Гранатта колумбиттің екі түйірі кездеседі.

Аншлиф 10/12- Мусковит-кварц-калишпат-альбитті метасоматит. Таужыныс қою қоңыр түсті, ниоботанталиттің сирек сеппелері бар(Та құрамын талдау бойынша Nb-ден біршама басым, Вi бар, яғни бисмутониоботанталит деп атауға болады; құрамында тек Fe бар, Mn жоқ - ниоботапиолит).

Ниоботанталит-кварцтағы 2 түйір -біреуі өте үлкен (0,1x0,3 мм) пластинка тәрізді, екіншісі ұсақ(0,02x0,03 мм). Мусковиттен 2 табақ тәрізді түйір табылды (0,01x0,03 мм және 0,01 мм).

Аншлиф 11/12- Кварц-калишпат-альбитті метасоматит. Таужыныс сұр-қара түсті, колумбиттің әркелкі сеппелері бар(талдау бойынша құрамында тек Nb, аздаған Вi кездеседі, демек, бисмутоколумбитке жатқызуға болады; Fe Mn - ден 4-5 есе басым).

Колумбит-кварцтағы жеке сеппелер(аншлифте шамамен 30 түйір табылды, өлшемі 0,01x0,02 мм – ден 0,03x0,06 мм-ге дейін және 0,05x0,1 мм – пластинкалы – ұзартылған пішінді және тұрақты емес-0,03 мм-ге дейін (ұсақ түйірлер сирек кездеседі-0,005 мм). Колумбит түйірлерінің пішіні пластинкалы-ұзартылған және тұрақты емес. Бұл негізінен колумбит түйірлерінің жеке қосындылары, бірақ кейде оның өскіндері байқалады. Көбінесе колумбиттің сеппелері гранаттың жанында болады.

Аншлиф 12/12- Мусковит-кварц-далашпатты метасоматит. Таужыныс біркелкі емес ашық-қара қоңыр түске боялған, ниоботанталиттің сирек сеппелері бар(талдау бойынша Та мөлшері Nb-ден біршама басым, Вi бар, яғни бисмутониоботанталит деп атауға болады; Fe Mn-ден бірнеше есе басым), және колумбиттің(оның болуы оптикалық мәліметтер бойынша анықталады, танталиттің шағылысу қабілетінде біршама жеңіл және қызыл ішкі рефлексі бар).

Ниоботанталит-мөлшері 0,02x0,07 мм және 0,02x0,03 мм кварцтағы 3 түйір. Пішіні ұзартылған және тұрақты емес.

Колумбит-кварцтағы 1 түйір-0,02x0,03 мм.

Темір гидроксидтері-кварцтағы жарықтар арқылы белгіленеді.

Аншлиф 13/12 – мусковит-кварц-далашпатты метасоматит. Танталит немесе колумбиттің ұсақ сеппелері бар қоңыр-сұр түсті тау жынысы (талданбаған) негізінен мусковитте, кварцта сирек кездеседі.

Танталит немесе колумбит-мусковитке ұсақ қосындылар (мөлшері 0,005x0,01 мм-ден 0,005x0,03 мм-ге дейін). Ұсақ түйірлер мусковитте және кварцте жіктілік бойымен бағытталған.

Темір гидроксидтері-кварцтың кейбір жерлерінде байқалады.

Аншлиф 15/12- Калишпат-мусковит-кварцты метасоматит. Мусковитте гранат түйірлері (0,03 мм) және темір гидроксидтері жарықтар бойымен белгіленеді.

Аншлиф 60/01-кварцты альбитит. Таужыныс ашық түсті, танталоколумбиттің сеппелері өте сирек кездеседі(көлемі 0,03x0,06 мм және 0,02x0,15 мм пластиналы және ұзартылған пластиналы 2 түйір; Nb Та-дан 2 есе көп және және құрамында тек Fe-моссит бар) және колумбит - өте үлкен түйір, көрінетін беттері-0,1x0,5 мм(құрамда тек Nb және Fe бар).

2.1.2 Надежный уаскесі

Аншлиф 17/12 – Кварц-калишпат-альбитті таужыныс, сұр-қоңыр түсті, колумиттің ұсақ сеппелері бар(талдау бойынша тек Nb; Fe Mn - ден 5 есе басым, Pb бар).

Колумит- ұзартылған пластиналы (0,01x0,07 мм-ге дейін) және тұрақты емес пішінді (0,01-0,02 мм) кварцтағы жеке ұсақ сеппелер. Аншлифте колумбиттің 11 түйірі табылған. Сопақша пішінді колумбиттің бір дәні (0,03x0,05 мм) гранатпен бірге өседі.

Аншлиф 18/12 – Кварц-калишпатты таужыныс, ашық түстен қара түске дейін біркелкі емес боялған, ниоботанталиттің кішкентай сеппелері бар(талдау бойынша Та Nb-ден сәл басым, Bi бар, яғни оны бисмутониоботанталитке жатқызуға болады; Mn жоқ , тек Fe құрамында, бұл тапиолитке сәйкес келеді).

Ниоботанталит - ұзартылған пластина тәрізді және пластина тәрізді кварцтағы 2 түйір (0,01x0,07 мм және 0,01x0,03 мм) және мусковиттегі ұсақ сеппелер(0,005-0,02x0,05 мм). Мусковиттегі ниоботанталит жіктілік жазықтықтары бойымен бағытталған (ниоботанталит түйірлерінің ұзын жағы мусковит түйірлерінің ұзын жағына бағытталған).

Аншлиф 19/12 – Кварц-калишпатты таужыныс, ашық түстен қара түске дейін біркелкі емес боялған.

Аншлиф 20/12 – Ильмениттің біркелкі емес сеппелерінен тұратын таужыныс(түйірлердің пішіні ұзартылған-пластинкалы, тұрақты емес; ильменит түйірлерінің мөлшері 0,01 мм-ден 0,07x0,2 мм-ге дейін). Кейбір жерлерде жарғышақтарда темір гидроксидтері байқалады.

Аншлиф 20^a/12 – Кварцте колумбиттің сирек кездесетін сеппелері бар ашық қоңыр түсті таужыныс(талдау бойынша тек Nb бар және тек Fe құрамында, Mn жоқ-моссит). 4 дән, 2 ұзартылған-пластина тәрізді – 0,05x0,2 мм және 2 дұрыс емес-0,01-0,02 мм.

Аншлиф 21/12 – Кварц-калишпатты таужыныс, ашық түстен қара түске дейін біркелкі емес боялған, ниоботанталиттің өте сирек кездесетін сеппелері бар(талдау бойынша Та Nb-ден 2 есе көп, Bi бар, яғни бисмутониоботанталит деп атауға болады; Fe Mn- тен бірнеше есе басым- тапиолит).

Ниоботанталит – ұсақ қосындылар (0,01-0,01x0,03 мм) мусковиттегі бір жерде ғана кездеседі.

Темір гидроксидтері-кейбір жерлерде кварцтағы жарғышақтарда кездеседі.

Аншлиф 62/01 – Таужыныс ашық түсті, құрамында колумбиттің сирек түйірлері бар(құрамында тек Nb мен Fe бар - моссит). Мөлшері 0,03x0,08 мм дейінгі 2 түйір табылды.

2.1.3 Промежуточный учаскесі

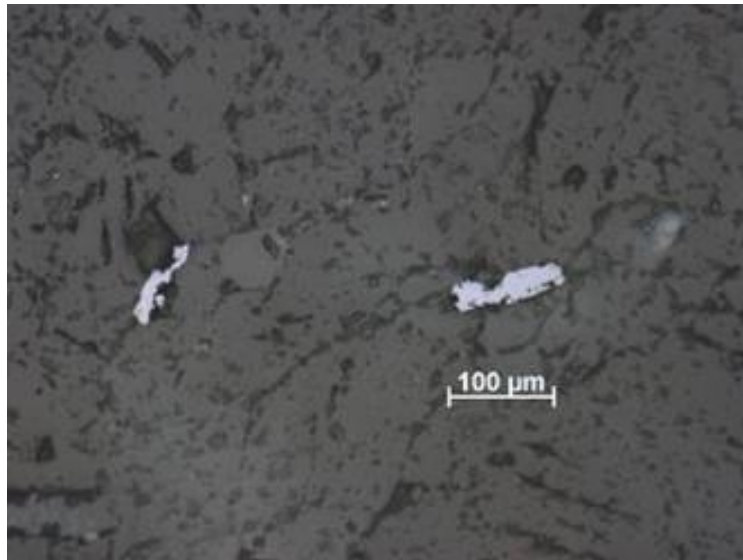
Аншлиф 22/12 – Кварц-калишпатты таужыныс, негізінен қараңғы аймақтары бар ашық түсті, құрамында ниоботанталиттің, колумбиттің сирек, кішкентай сеппелері бар(талдау бойынша Та Nb-ге қарағанда 2 есе басым, Вi бар, яғни бисмутониоботанталит деп атауға болады; Fe Mn-ден 2 есе көп).

Ниоботанталит және колумбит-1 түйір (0,06x0,15 мм) малаконда (0,9 мм), 2 түйір(бір инелі – 0,005x0,04 мм және басқа пластиналы – 0,01x0,02 мм) гранаттың басқа ірі дәнінде (1 мм) және кварцтағы 1 түйір – 0,015x0,05 мм.

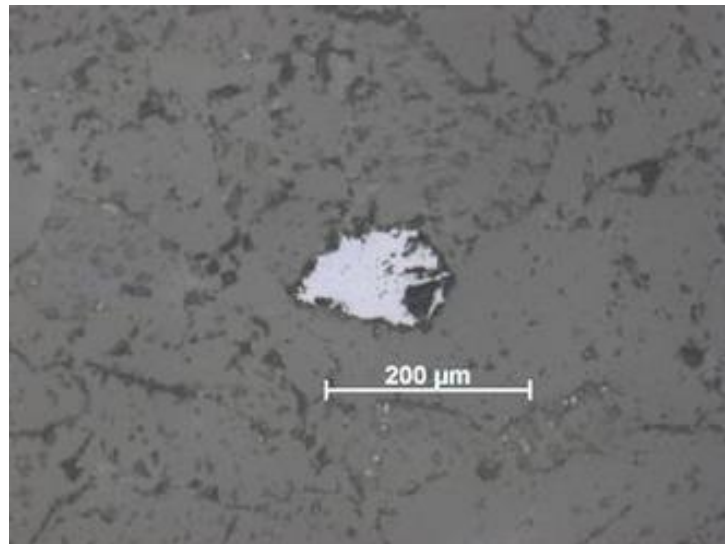
Арсенопирит – кварцта сирек, ұсақ сеппелер. Түйірлердің пішіні призмалық, қимасы ромб тәрізді. Мөлшері 0,005x0,01 мм-ден 0,02x0,03 мм-ге дейін; арсенопирит түйірлерінің өскіндері-0,02x0,06 мм-ден 0,05x0,1 мм-ге дейін.

Аншлиф 101/45 – Мусковит-биотит-кварц-далашпатты тақтатас. Ильмениттің жалғыз түйірі бар қара түсті, жұқа жолақты құрылымды таужыныс(мөлшері 0,05x0,1мм және 0,1x0,2мм кварцтағы 2 түйір) және слюдалы агрегатта(биотит-мусковит) ильменорутилдің ұсақ түйірлі сеппелері.

Ильменорутил- биотитте ұсақ түйірлі сеппелер(0,001x0,005мм-ден 0,01x0,05 мм-ге дейін), түйірлері биотит жіктілігінің бойымен орналасқан. Минерал қоңыр түсті.

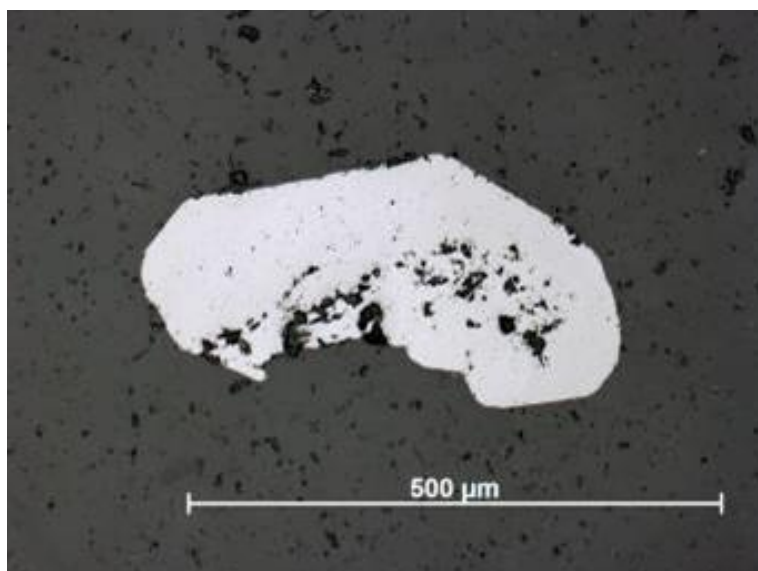


Сурет 5 – Танталоколумбит кварцтағы ұзартылған-табақша пішіндер (моссит). Аншлиф 1/12

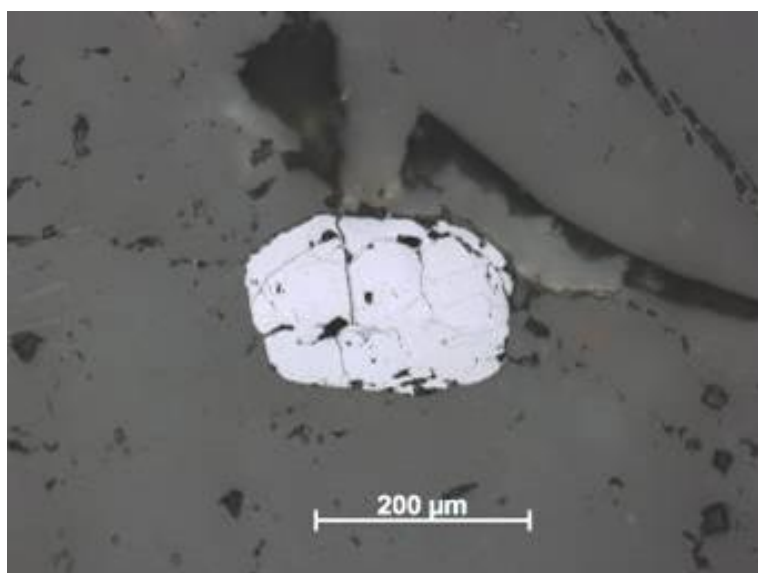


Сурет 6 – Кварцтағы табақша пішінді танталоколумбит. Аншлиф 1/12

Бұл кварцтағы танталоколумбиттің сепшелері және өскіндері, пішіні ұзартылған (0,01x0,02 мм-ден 0,03x0,06 мм және 0,05x0,1 мм) және бұрыс (0,03 мм – ге дейін), жұқа түйіршіктер сирек кездеседі-0,005 мм. Мұндай құрамды колумбиттің қосындылары көбінесе гранаттың жанында кездеседі. Олардағы Fe мөлшері Mn-ден 4-6 есе басым. Мусковит пластиналарындағы бір аншлифте жіктілік (0,005x0,01 мм және 0,01x0,015 мм) бойымен колумбиттің ұсақ түйірлері табылды.



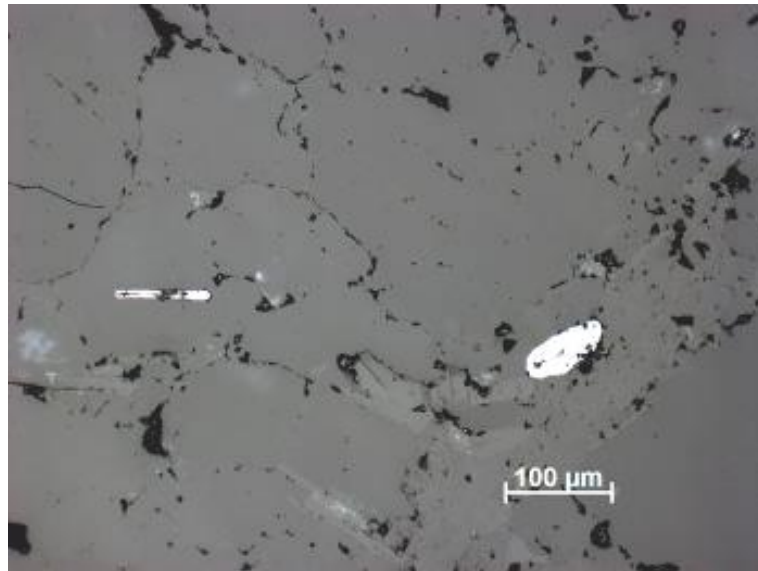
Сурет 7 – Кварцтағы призма тәрізді колумбит(жарық).
Аншлиф 60/01



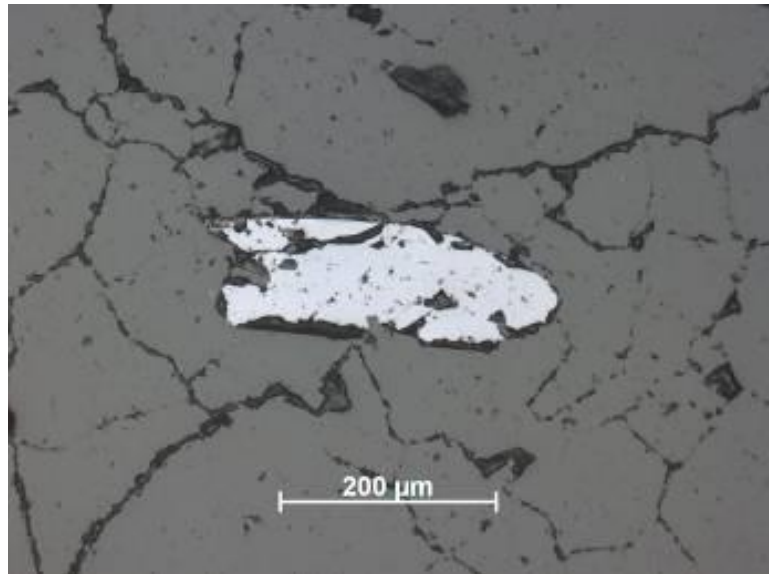
Сурет 8 – Кварцтағы призма пішінді колумбиттің түйірі. Колумбиттегі ұсақ көкшіл-сұр кірікпе-плюмбоколумбит. Аншлиф 5/12

Ниоботанталит-жекелеген түйірлер ретінде кварцта, калишпатта кездеседі(0,005x0,015 мм – 0,02 мм; 0,01x0,05 мм; 0,02x0,1 мм, сирек 0,1x0,3 мм (11,12 суреттер). Ниоботанталиттің ұсақ түйірлері гранат пен мусковитте байқалады.

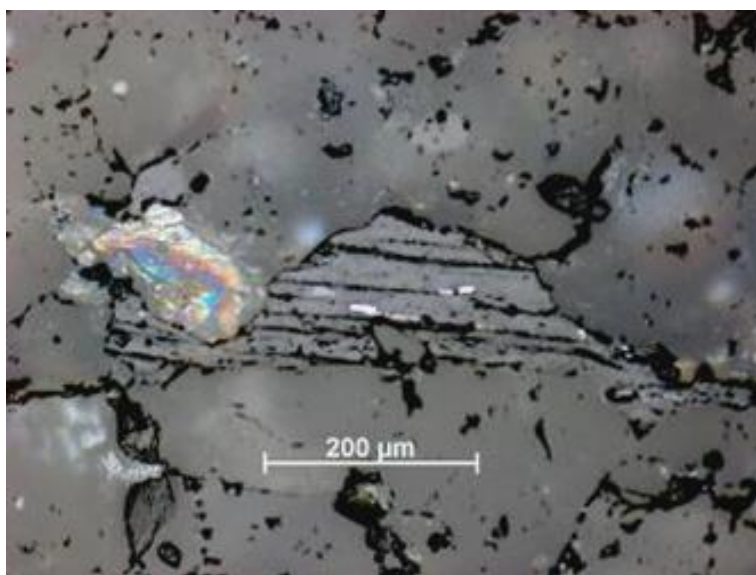
Танталиттің сирек ұсақ түйірлері кварцта және кварцтағы гранатта байқалады- 0,01x0,03 мм. Рентгендік флуоресцентті талдау бойынша танталит бисмутотанталитке жатады, құрамында айтарлықтай Вi концентрациясы бар, және Mn пен Fe мөлшері тең. Одан басқа танталитте аз мөлшерде Pb концентрациясы бар.



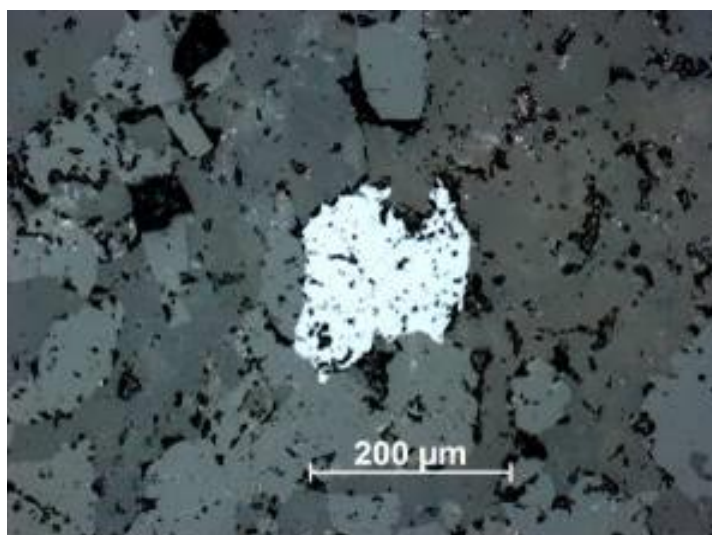
Сурет 9 – Призмалық және ұзартылған пішінді колумбит түйірлері (ашық) кварц-калишпат-альбит массасында. Аншлиф 7/12



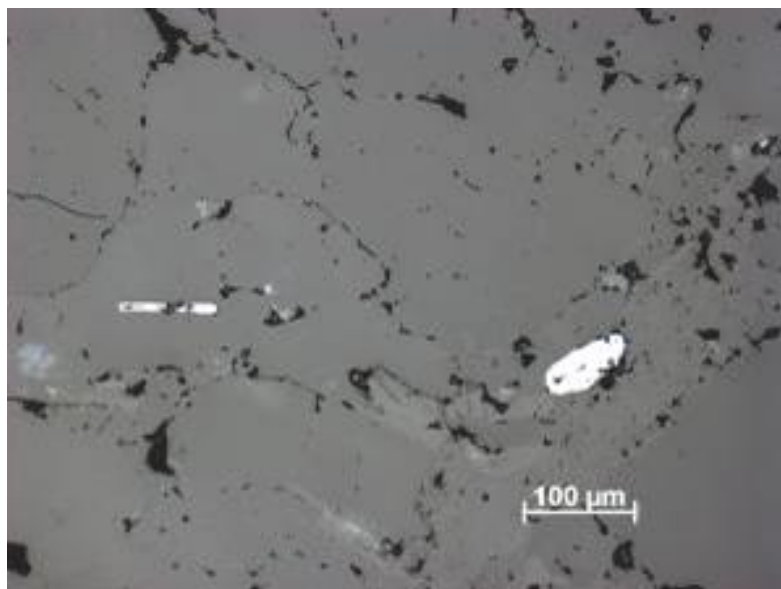
Сурет 10 – Кварцтағы колумбит түйірі. Аншлиф 10/12



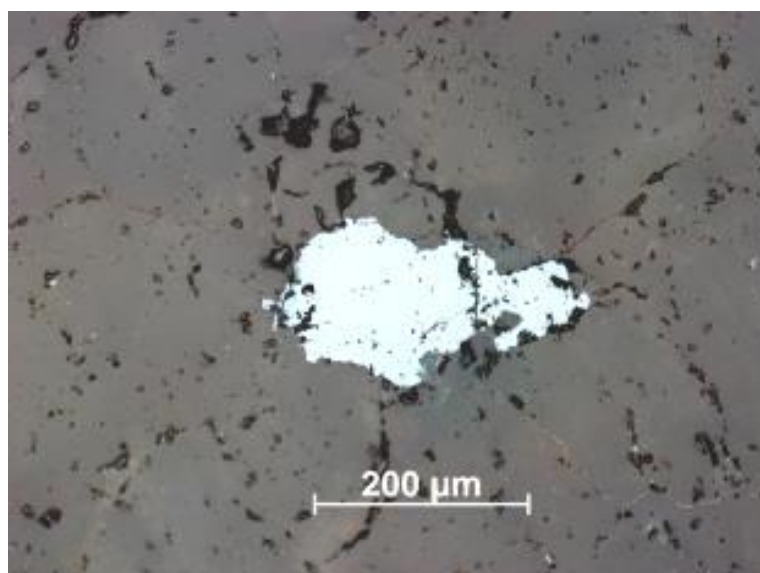
Сурет 11 – Биотиттегі (сұр) колумбиттің ұсақ дәндері (ашық), қара – кварц. Аншлиф 13/12



Сурет 12 – Кварц-калишпат-альбит массасындағы табақша пішінді ниоботанталит.
Аншлиф 2/12



Сурет 13 – Кварц-калишпат-альбит массасындағы призмалық және ұзартылған пішінді (ашық) ниоботанталит түйірлері. Аншлиф 7/12



Сурет 14 – Кварцтағы табақша пішінді танталит өскіні. Аншлиф 2/12

Аншлифтерді зерттеу көрсеткендей, негізгі кен түзуші минералдар колумбит, танталит және олардың аралық айырмашылықтары болып табылады, олар негізінен кварцта, далашпаттарында, мусковитте және гранатта жеке және сирек кездесетін сеппелер түрінде кездеседі.

Та және Nb-дің қосымша минералдарына бисмутотанталит, бисмутоколумбит, тапиолит, моссит, плюмботанталит жатады. Шлифтердегі Та және Nb минералдарының құрамын зерттеуге арналған рентгенофлуоресцентті талдау нәтижелері колумбит танталитке қарағанда ең көп кездесетінін көрсетті, ал аралық айырмашылықтардың ішінде ниоботанталит танталоколумбиттен біршама басым болады.

Әр түрлі авторлардың көптеген химиялық талдаулары Ta_2O_5 және Nb_2O_5 құрамындағы ауытқуларды тіпті бір тантало-ниобат дәнінде де көрсетті. Минералдағы тантал мен ниобийді микронзондтық талдау арқылы анықтау (Надежный учаскесі) олардың күшті таралуын көрсетті.

Кесте 4 – Микронзондты талдау деректері бойынша тантал-ниобаттар тобынан минералдың химиялық құрамы (Степаненко Н.И.)

| Спектр үлгі | Салмақ % | | | | | | | |
|-------------|----------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| | O | Si | Ti | Mn | Fe | Nb | Ta | Итого |
| Спектр 1 | 23.14 | 1.97 | 0.71 | 2.13 | 11.59 | 37.04 | 23.41 | 100.00 |
| Спектр 2 | 22.38 | 2.25 | 0.03 | 4.15 | 9.69 | 33.83 | 27.67 | 100.00 |
| Спектр 3 | 23.08 | 1.94 | 0.15 | 3.68 | 9.79 | 33.58 | 27.79 | 100.00 |
| Спектр 4 | 22.20 | 2.55 | 0.58 | 2.29 | 11.04 | 31.15 | 30.19 | 100.00 |
| Спектр 5 | 19.58 | 3.06 | 0.20 | 2.29 | 9.60 | 18.87 | 46.39 | 100.00 |
| Спектр 6 | 20.32 | 3.48 | 0.25 | 1.82 | 9.53 | 14.93 | 49.66 | 100.00 |
| Орташа | 21.78 | 2.54 | 0.32 | 2.73 | 10.21 | 28.23 | 34.18 | 100.00 |
| Станд. откл | 1.49 | 0.62 | 0.27 | 0.95 | 0.88 | 9.06 | 10.99 | |
| Макс. | 23.14 | 3.48 | 0.71 | 4.15 | 11.59 | 37.04 | 49.66 | |
| Мин. | 19.58 | 1.94 | 0.03 | 1.82 | 9.53 | 14.93 | 23.41 | |

Түйірдегі танталдың құрамы 23,41 – ден 49,6 %-ға дейін, ал ниобий-14,93-тен 37,04 % - ға дейін ауытқиды және олардың орташа құрамы тиісінше 34,18 % және 28,23 % құрайды, бұл колумбит-танталитке сәйкес келеді.

Надежный учаскесіндегі альбитит метасоматиттерінің негізгі минералы танталит-колумбит болып саналады, мөлшері Ta_2O_5 – 30% және Nb_2O_5 – 43 %.

Химиялық – спектрлік талдау деректері бойынша далашпаттық метасоматиттер сынамаларында Та және Nb құрамы да тең арақатынастан танталдың ниобийден басым болуына дейін ауытқиды және тиісінше 30-190 г/т және 10-170 г/т құрайды, орташа құрамы тиісінше-97г/т және 87 г/т (5-кесте).

Кесте 5 – Жоғарғы Ырғыз кен орнының далашпат метасоматиттері сынамаларындағы тантал мен ниобийдің құрамы (Степаненко Н.И.)

| №п /п | Участок | Сына ма № | Таужыныс атауы | Мөлшері % | | Мөлшері г/т | |
|-------|---------------|-----------|------------------------------|-----------|--------|-------------|-----|
| | | | | Ta | Nb | Ta | Nb |
| 1 | Приречный | 1А | Кварц-далашпатты метасоматит | 0,005 | 0,0063 | 50 | 63 |
| 2 | Приречный | 1Б | Кварц-далашпатты метасоматит | 0,003 | 0,001 | 30 | 10 |
| 3 | Надежный | 17/12 | Кварц-далашпатты метасоматит | 0,0069 | 0,0089 | 69 | 89 |
| 4 | Надежный | 18/12 | Кварц-далашпатты метасоматит | 0,019 | 0,017 | 190 | 170 |
| 5 | Промежуточный | 22/12 | Кварц-далашпатты метасоматит | 0,015 | 0,096 | 150 | 96 |
| 9 | Кларк | | | 0,00035 | 0,002 | 3,5 | 20 |

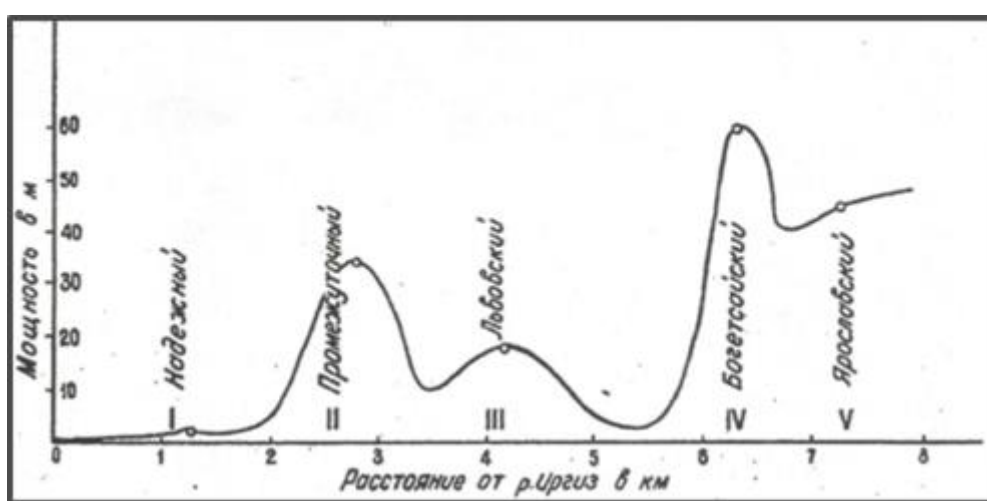
Бериллий кенденуі, әдетте кварцта болады, бірақ калишпат пен альбит-калишпат метасоматиттерінде де кездеседі. Калишпат метасоматиттерінде

берилл ірі кристалды түйірлер (2 см – ге дейін) түзеді, әдетте ұсақ түйіршіктер түрінде байқалады (0,05-0,5 мм). Зергерлердің қызығушылықтарын туғызатындай, өлшемі 1см-ге дейін жететін бериллдің мөлдір кристалдары кездеседі. Минералдағы берилл қышқылының мөлшері 12,05 – 13,18%, литий 0,015 – 0,032%, рубидий 0,004 – 0,011%, цезий 0,007 - 0,035%. Әдеби дереккөздердің мәліметтері бойынша альбит метасоматиттеріндегі BeO мөлшері 0,01 - ден 0,155-ке дейін, 0,03 – 0,07%, альбит – калишпат таужыныстарында-0,01%, ал калишпатиттерде-0,003%. Химиялық-спектрлік талдау деректері бойынша (ГҒИ,2013ж) кварц-далашпат метасоматиттеріндегі бериллийдің мөлшері 0,001-ден 0,085%-ға дейін ауытқиды. Құрамында слюдасы бар таужыныстарда жартылай сандық талдау деректері бойынша литийдің жоғары мөлшері байқалады – 0,025-тен 1,0% - ға дейін, бұл 250 г/т-дан 10 кг/т-ға дейін. Таужыныстарын микроскопиялық зерттеу кезінде слюдалы минералдардың арасында биотит пен мусковит бар екендігі анықталды. Бұл слюдаларды егжей-тегжейлі зерттеу қажет (химиялық, рентгендік құрылым), өйткені олардың арасында литий бар биотит, лепидолит және литийді алу үшін құнды шикізат болып табылатын басқа слюдалар.

3 Кенді мору қыртысының заттық құрамы

Жоғарғы Ырғыз кен орнындағы мору қыртысы кең таралған және негізінен оның орта және солтүстік бөліктерінде дамыған. Ауданның оңтүстік бөлігінде (Приречный және Надежный учаскелер) мору қыртысы жоқ және қалыңдығы аз қиыршық тасты аймақ-алғашқы метрмен ұсынылған. Ырғыз өзенінің аңғарынан солтүстік бағытта алыстаған сайын, мору қыртысының қуаты мен бастапқы жыныстардың өңделу дәрежесі артады (15-сурет).

Меридиональды бағытта мору қыртысы қалыңдықтарының сатылы ауытқуы кен алаңының учаскелерін бөлетін көлденең және диагональды жарылымдар аймақтары бойынша неотектоникалық белсенділіктің болуын көрсетеді.



Сурет 15 – Мору қыртысы қалыңдықтарының ауытқуы

Мору қыртысының шығу тегі бойынша қалдық түріне, ал морфологиясы бойынша-сызықтық түріне жатады. Олардың құрылымында негізінен төрт аймақ бар, олардың таралуы біркелкі емес. Төменнен жоғары қарай мынадай аймақтар бөлінеді: 1) бірінші метр қалыңдықтарымен таужыныстардың дезинтеграция аймағы; 2) қима бойынша қалыңдығы тұрақты емес және алғашқы метрді құрайтын гидрослюдалы аймақ; 3) қалыңдығы ондаған метр болатын каолинит-гидрослюдалы аймақ; 4) көбінесе жоқ боп келетін жоғарғы каолинитті аз қалыңдықты аймақ.

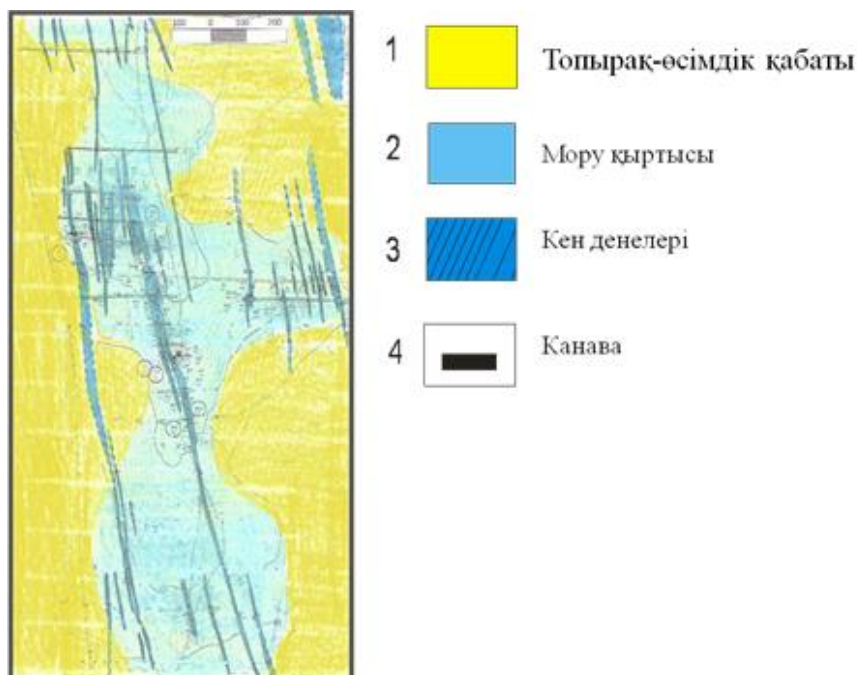
Промежуточный учаскесінде мору қыртысы 30-45 м қалыңдыққа жетеді, ал Львовтың солтүстігінен оған іргелес учаскеде жоғарғы каолинит аймағының шайылуына байланысты мору қыртысы азаяды. Өткен жылдардағы жұмыстарға сәйкес мору қыртысының ең толық қимасы Богетсай және Ярославль учаскелерінде орнатылған, онда оның қуаты 45-50 және тіпті 60 м жетеді. Бұрын жүргізілген жұмыстардан айырмашылығы, біз каолинит, каолинит-гидрослюдалы және гидрослюдалы мору қыртысынан

тұратын шағын учаскелері бар негізінен қиыршық тасты аймақтың мору қыртыстарын канавалармен ашатындығын анықтадық.

Кен денелері әртүрлі қалыңдықтағы (0,5-тен 10 м-ге дейін және одан да көп) тік түсетін желілер болып табылады.

Бұл учаскелер қалта тәрізді тік шығанақтар болып келеді. Мұндай шығанақтар қышқыл (каолин саздары) немесе орташа құрамдағы таужыныстардың қабаттарында немесе қарқынды бұзылған таужыныстарда (тектоникалық тігістерде) қалыптасады. Мору қыртысының түсі бастапқы таужыныстардың құрамымен анықталады. Сонымен, кристалды тақтатастардағы мору қыртысы негізінен сары-ашық сұр түсті (темір гидроксидтерінің арқасында) бөліктері бар күл-сұр түске ие. Мору қыртысындағы амфибол-биотит және т. б. таужыныстар жасыл-сұр түсті, сарғыш-сұр түсті. Жекелеген аралықтарда сирень-сары-қызғылт, яғни дақтары бар түстер пайда болады. Кен аймақтары бойынша сары-ақ, ақ, сары түсті мору қыртысы, соңғысы темір гидроксидтерінің болуымен байланысты. Көбінесе жергілікті марганецтанған таужыныстар байқалады.

Мору қыртысы аймақтарының бітімдік ерекшеліктері негізінен оларды құрайтын минералдардың: кварц, альбит, калишпат, мусковит, биотиттің үлкендігімен сипатталады. Кварц, ең тұрақты минерал ретінде, барлық аймақтардағы сынықтар түрінде болады, көбінесе турмалин мен слюдалардың ұяларының іздерімен шаймаланады. Сазды-слюдалы аймақтарда калишпаттың мұрынды реликтері мен мусковит агрегаттары жиі сақталады. Минералдардың сынықтары жиі тотыққан. Акцессорлық минералдар, соның ішінде тантал-ниобаттар ыдырап, шлихтардың ауыр фракциясында шоғырланады.



Сурет 16 – Промежуточный учаскесіндегі мору қыртысының кен денелерінің орналасу сызбасы

Әр түрлі учаскелерден мору қыртысының кен сынамаларын гранулометриялық талдау нәтижелері ірі түйіршікті материалдың ($\pm 1,25$ мм) құрамы 24 – тен 33% – ға дейін, ұсақ түйіршікті (1,25 мм) - 67-ден 76% - ға дейін, оның ішінде -0,044 мм-20-дан 40% - ға дейін құрайтынын көрсетті. Мору қыртысының минералдық құрамын түбірлік кендермен салыстыру 1-кестеде келтірілген. Негізгі, қосымша және акцессорлық минералдардың сапалық ұқсастығы кезінде мору қыртысы кенінің негізгі айырмашылығы түбірлік кендерде қайталама тотыққан минералдардың және саз-гидрослюдалы минералды кешендердің толық болмауы болып табылады, ал мору қыртыстарында соңғысының үлесі сынама материалының 30% құрайды. Сондай-ақ мору қыртысының негізгі құнды минералдары тантал-ниобат және берилл тобының минералдары болып табылады.

Кесте 6 – Тантал бес тотығы мен ниобий бес тотығының мору кен қыртысындағы негізгі минералдар бойынша таралу мөлшері мен балансы (Плехова К.Р.)

| № п/п | Минералдар | Сынамадағы мөлшері, % | Минералдағы мөлшері, % | | Минерал бойынша орналасуы, % | |
|-------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | Ta ₂ O ₅ | Nb ₂ O ₅ | Ta ₂ O ₅ | Nb ₂ O ₅ |
| 1 | Тантало-ниобаттар | 0,0235 | 19,08 | 61,66 | 70,45 | 65,05 |
| 2 | Кварц | 25,68 | 0,0035 | 0,0030 | 1,33 | 3,46 |
| 3 | Далашпаттар | 6,06 | 0,00015 | 0,0020 | 0,15 | 0,55 |
| 4 | Мусковит, гидромусковит | 28,63 | 0,0037 | 0,013 | 15,64 | 16,71 |
| 5 | Темір сулы тотықтары | 2,54 | 0,0044 | 0,012 | 1,65 | 1,37 |
| 6 | Бассанит | 8,4165 | - | - | - | - |
| 7 | Сазды-гидрослюдалы масса | 28,65 | 0,0026 | 0,010 | 10,78 | 12,86 |
| 8 | Бастапқы кен | 100,00 | 0,0070 | 0,0227 | 100,00 | 100,00 |

Талдау деректері минералдардың құрамы тіпті бір сынамада да сәйкес келмейтінін көрсетеді, онда ниобийдің бес тотығы 49-дан 71% - ға дейін, тантал 7-ден 22% - ға дейін өзгереді, бұл Минералдардың химиялық жіктелуі бойынша колумбитке, танталит-колумбитке сәйкес келеді.

Химиялық-спектрлік талдау мәліметтері бойынша, екі учаскедегі мору қыртысынан алынған сынамалардағы тантал мен ниобийдің мөлшері Промежуточный және Львов сәйкесінше 50-ден 410 г/т-ға дейін және 10-нан 390 г/т-ға дейін ауытқиды, бұл 1:1;1,2:1 және 5:1 қатынасы бар ниоботанталитикалық минералдардың болуына сәйкес келеді. К.Р. Плехованың және т.б. деректері кері арақатынасқа сәйкес келеді. Атап айтқанда: Ta₂O₅-50г/т және Nb₂O₅-160 г/т, орташа алғанда, қатынасы 1:3,2-ге тең.

Деректер бойынша Промежуточный учаскесіндегі мору қыртысындағы тантал-ниобаттардың орташа құрамы 100 г/т құрайды.

Мору қыртысындағы бериллий өзінің минералы-берилл түрінде болады. Промежуточный учаскесінің таужыныстарында берилл негізінен ұсақ кристалды болып келеді.

Кесте 7 – Тантал-ниобаттар тобындағы минералдардың химиялық құрамы, мас. % (Плехова К.Р.)

| № п/п | Сынама № (анализ саны) | Минерал | Nb ₂ O ₅ | Ta ₂ O ₅ | MnO | FeO | SiO | TiO | Сумма |
|-------|------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-------|------|------|--------|
| 1 | С-149у (2) | Колумбит | 68,66 | 10,83 | 4,91 | 15,36 | 0,35 | 0,23 | 100,34 |
| 2 | -//- (2) | Колумбит-танталит | 58,40 | 23,29 | 3,83 | 15,21 | 0,72 | 0,28 | 101,73 |
| 3 | С-2 (2) | Колумбит | 65,35 | 14,80 | 3,15 | 16,72 | 0,51 | 0,16 | 100,69 |
| 4 | -//- (1) | Колумбит-танталит | 56,87 | 21,92 | 3,11 | 18,24 | 0,87 | 0,14 | 101,15 |
| 5 | -//- (1) | Колумбит | 68,83 | 11,65 | 4,32 | 16,37 | 0,42 | 0,05 | 101,6 |
| 6 | К-2/8 (5) | Колумбит | 71,89 | 8,67 | 4,06 | 15,82 | 0,24 | 0,19 | 100,86 |
| 7 | -//- (2) | Колумбит | 69,04 | 12,52 | 4,45 | 15,22 | 0,36 | 0,16 | 101,75 |
| 8 | -//- (1) | Колумбит | 60,87 | 20,37 | 3,37 | 15,46 | 0,70 | 0,17 | 101,03 |
| 9 | К-2/70 | Колумбит | 71,12 | 8,85 | 6,08 | 13,73 | 0,25 | 0,16 | 100,19 |
| 10 | -//- (1) | Колумбит | 66,79 | 13,23 | 7,69 | 11,95 | 0,42 | 0,26 | 100,34 |
| 11 | -//- (1) | Колумбит | 62,72 | 18,26 | 3,80 | 14,77 | 0,56 | 0,17 | 100,38 |
| 12 | -//- (1) | Танталит-колумбит | 28,18 | 55,83 | 7,85 | 8,74 | 0,11 | 0,25 | 100,97 |
| 13 | К-2/160 (4) | Колумбит | 71,05 | 9,87 | 5,44 | 14,11 | 0,33 | 0,30 | 101,10 |
| 14 | -//- (1) | Колумбит-танталит | 60,01 | 21,82 | 3,69 | 14,69 | 0,68 | 0,76 | 101,96 |
| 15 | К-4/25 (1) | Колумбит-танталит | 49,58 | 32,88 | 4,95 | 13,12 | 1,16 | 0,48 | 101,17 |
| 16 | -//- (2) | Колумбит | 68,83 | 8,72 | 5,92 | 13,61 | 0,22 | 0,23 | 97,53 |
| 17 | -//- (1) | Колумбит-танталит | 49,99 | 30,97 | 3,85 | 14,08 | 1,01 | 0,40 | 100,26 |

Кесте 8 – Химиялық-спектрлік талдау деректері бойынша мору қыртысындағы тантал мен ниобийдің мөлшері (Плехова К.Р.)

| № п/п | Участок | Сынама № | Мөлшері | | | | |
|-------|---------------|----------|---------|-----|-------|-----|--------|
| | | | Ta | | Nb | | Ta/Nb |
| | | | % | г/т | % | г/т | |
| 1 | Промежуточный | 24/12 | 0,015 | 150 | 0,012 | 120 | 1,25/1 |
| 2 | Промежуточный | 25/12 | 0,005 | 50 | 0,001 | 10 | 5/1 |
| 3 | Промежуточный | 26/12 | 0,041 | 410 | 0,039 | 390 | 1,2/1 |
| 4 | Промежуточный | 27/12 | 0,016 | 160 | 0,013 | 130 | 1,2/1 |
| 5 | Львовский | 34/12-Т | 0,015 | 150 | 0,14 | 140 | 1/1 |
| 6 | Львовский | 34/12-1 | 0,028 | 280 | 0,028 | 280 | 1/1 |
| 7 | Львовский | 34/12-2 | 0,041 | 410 | 0,039 | 390 | 1/1 |

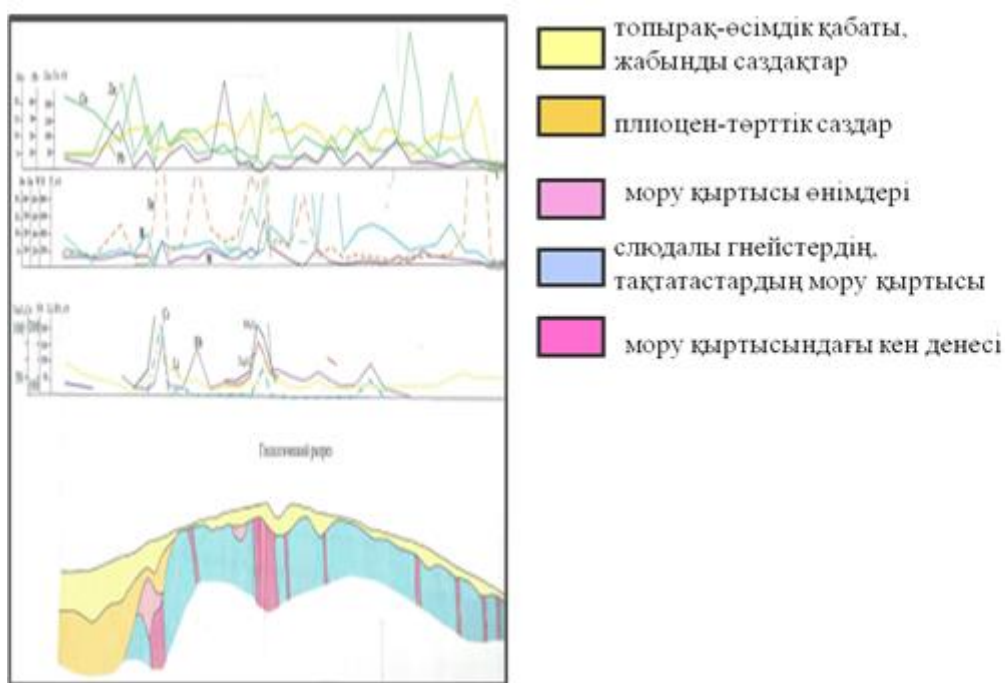
Мору қыртысындағы бериллийдің мөлшері 234-тен 312 г/т-ға дейін өзгереді. Жергілікті учаскелердегі ВеО-ның ең жоғары мөлшері 510-700 г/т құрайды. Берилл - бұл өте төзімді минерал және мору қыртысында ыдырауға ұшырамайды. Негізгі кен элементтерінен басқа-тантал, ниобий және бериллий, мору қыртыстарында ілеспе сирек кездесетін литий және рубидий сілтілерінің жоғары құрамы байқалады (9-кесте.)

Литийдің тасымалдаушысы-слюдалар-мусковит және биотит, олар гидрослюда аймағында гидратталған және ыдырау аймақтарында сақталады. Изоморфты қоспа түріндегі рубидий калишпаттың құрамына кіреді. Слюдалар мен далашпаттары төменгі аймақтардан мору қыртысының

жоғарғы аймақтарына қарай ыдыраған сайын сирек сілтілердің мөлшері азаяды.

Кесте 9 – Жоғарғы Ырғыз кен орнының мору қыртысындағы бериллий мен сирек сілтілердің құрамы (Плехова К.Р.)

| № п/п | Мору қыртысы аймағы | Мөлшері, % | | |
|-------|---------------------|------------|-------------------|-------------------|
| | | BeO | Li ₂ O | Rb ₂ O |
| 1 | Каолинді | 0,0312 | 0,0130 | 0,0138 |
| 2 | Гидрослюдалы | 0,0234 | 0,0220 | 0,0260 |
| 3 | Дезинтеграция | 0,0258 | 0,0270 | 0,0510 |



Сурет 17 – Промежуточный участогы бойынша геолого-химиялық профиль (В.Н. Федоров 1976ж.)

Термикалық және рентгенофазалық талдаулармен анықталған Промежуточный учаскедегі сазды сынамалардың минералды құрамы оларда қабатты силикаттардың минералдарының (каолинит, галлуазит, монтмориллонит, гидрослюда, мулит) және кремнеземнің (кварц) болуын көрсетті. Таужыныстарында ілеспе минералды түзілімдер ретінде гипс, темір тотықтары (магнетит, гематит, лимонит және гетит), карбонатты қосындылар (кальцит және доломит) кездеседі.

Кесте 10 – Термиялық талдау деректері бойынша мору қыртысының сазды таужыныстарының минералды құрамы (Плехова К.Р.)

| № п/п | Үлгі № | Таужыныстардың минералдық құрамы | | | | | | | | | | Термикалық ыдырау процесі кезінде минерал қосылуы % масс | | | ППП, 1000° С, % масс |
|-------|------------------|----------------------------------|----------|------------|----------|----------------|--------|-------|------|--------------------------|-----|--|------|-----------------|----------------------|
| | | кварц | каолинит | гидрослюда | мусковит | монтмориллонит | хлорит | гетит | гипс | басқа минералы | ТИМ | H ₂ O | ОН | СО ₂ | |
| 1 | 24/12 саз бөлік | ≈40 | 31.3 | 4.1 | 4,0 | - | - | 1.3 | - | Галлуазит аз мөлшерде | <20 | 0.65 | 9.15 | - | 9.8 |
| 2 | 27/126 саз бөлік | ≈20 | 36.0 | 7.1 | 6.0 | - | - | 4.2 | - | Галлуазит аз мөлшерде | >20 | 1.4 | 11.0 | - | 12.4 |
| 3 | 27/126 охр бөлік | <70 | 11.4 | 6.5 | 6.0 | - | 3.0 | 5.0 | - | - | ≈5 | 2.8 | 4.9 | - | 7.7 |
| 4 | 27/12с саз бөлік | ≈30 | 41.0 | 8.0 | 9.8 | - | - | 2.4 | - | Галлуазит аз мөлшерде | <10 | 1.9 | 12.2 | - | 14.1 |
| 5 | 24/126 | ≈60 | 16.9 | 5.6 | 5.0 | ? | 2.0 | 1.6 | - | Кальцит мало | ≈10 | 0.85 | 5.0 | 0.25 | 6.1 |
| 6 | 24/12а | ≈50 | 25.4 | 6.3 | 2.4 | 3.2 | 1.7 | 1.1 | 2.9 | Галлуазит аз мөлшерде | >5 | 1.1 | 7.9 | - | 9.0 |
| 7 | 25/12с | <50 | 14.8 | 2.5 | 2.2 | 5.5 | 1.7 | 2.1 | 3.3 | Кальцит-2 Доломит-1.3 | ≈5 | 1.0 | 6.0 | 1.6 | 8.6 |
| 8 | 25/12а | ≈60 | 15.6 | 4.4 | 2.9 | 2.5 | ? | 2.1 | 1.0 | Кальцит-0.6 | ≈10 | 0.9 | 5.65 | 0.25 | 6.8 |

Ескерту-ТИМ-термиялық инертті минералдар (далашпаттары, плагиоклаз, анальцим, амфибол, кремнийдің аморфты тотықтары және т.б.); ППП – қыздыру кезіндегі шығындар.

Ұсынылған үлгілерде каолинит-бұл негізгі сазды минерал, оған жақын (құрылымдық құрылым бойынша) галлуазит болуы мүмкін.

Гидрослюда мен слюда - биотит, мусковит әдетте каолин саздарында кездеседі.

Кварц саз үлгілеріндегі таралуы мен сандық құрамы бойынша негізгі минерал болып табылады. Мұны айтарлықтай мөлшері көрсетеді (20-70 %). Сынамалардағы каолиниттің төмендеуімен кварц мөлшері артады. Көп жағдайда оның концентрациясы 50 % -дан асады.

Гетит және оған жақын лепидокрокит сынамаларда темір тәрізді түзілімдер ретінде диагноз қойылады, олардың құрамы 1,1-5,0 % аралығында ауытқып, бір бөлігі сығылған түйірлердің агрегаттарын құрайды.

Ta₂O₅ -30г/т құрамы бар мору қыртысынан алынған кендерді технологиялық зерттеуді өткен ғасырдың 60-жылдарында "Гиредмет" институты бастапқы кенді ыдыратуды, електеуді, кейіннен концентратты концентрациялау үстелдерінде қайта тазартумен және бастапқы концентратты +0,25 мм және -0,25 мм класстарға жіктегеннен кейін жетілдіруді көздейтін схема бойынша жүргізді. -0,25 мм класы үйіндіге тау жыныстарын құрайтын минералдарды шығара отырып, үстелдерде тағы бір рет тазартылды. + 0,25мм класы тегістелді және – 0,25 мм класымен жетілдірілді.

Зерттеулер нәтижесінде келесі көрсеткіштер алынды:

1. Негізгі минерал тантал концентраторы-колумбит-танталит.
2. Тантал минералдануының шамамен 50% - ы слюдалардағы жұқа қосындыларда болады, тау жыныстарын құрайтын минералдарда ыдырайды және байытуға келмейтін жұқа кластарға кетеді.
3. Гравитациялық байытуға тек 2 мм +0,044 мм фракция таужынысының түйіршікті бөлігі ғана ұшырауы мүмкін, олардың шығуы 41,41% құрайды және негізгі компоненттің 52,26% -ы олармен байланысты.
4. Бастапқы кеннің 24,99 және 33,6% құрайтын үлкен сынықты фракцияларда (-1,0+2,0 мм) және шламдерда құрамында тантал бар минералдар бар; бұл материал гравитациялық байытуға берілмейді.
5. Гравитациялық әдіспен қара концентратқа танталдың бес тотығын алу бастапқы концентраттан 20-30 % құрайды (6,42-9,6г/т немесе 12,8 -19,2г/ м³).

Ауданның болашағы Жоғарғы Ырғыз кен орнымен шектелмейді. Мұғалжардың солтүстік-шығыс бөлігінде метасоматикалық өзгерген граниттер, гнейстер, амфиболитті тақтатастар және т. б. анықталды.

3.1 Үлгілерді термиялық талдау

Талдаулар "МOM" фирмасының (Будапешт) F. Paulik, J. Paulik және L. Erdey жүйелерінің Q-1000/D дериватографында жүргізілген. (Аспапты пайдалану құқығы лицензиямен, Қазақстанның метрологиялық қызметімен расталған). Бұл әдіс үлгіні жылыту кезінде туындауы мүмкін заттың термохимиялық және физикалық параметрлерінің өзгеруін тіркеуге негізделген. Сынаманың химиялық жай-күйі Т-, ДТА-, ТГ-және ДТГ-қисықтармен сипатталады (тиісінше температуралық, дифференциалды термоаналитикалық, термогравиметриялық және дифференциалды термогравиметриялық).

Түсіру ауа ортасында, температура диапазонында 20-1000°C, қыздыру режимі - динамикалық ($dT / dt = 10$ град/мин), анықтамалық зат-кальцийленген Al₂O₃, үлгі ілмегі-500 мг. Сынамалар үшін аспаптың өлшеу жүйелерінің сезімталдығы бірдей болып белгіленді: TG = 100 мг = 500 μV, ДТА = 250 μV, ДТГ = 500 μV, Т = 500 μV.

Ұнтақ сынамаларының минералдарын анықтау термиялық қисықтардың морфологиясы және эндо – және экзотермиялық әсерлер қарқындылығының сандық мәндері бойынша олармен жанасқан TG – сызықтардың термогравиметриялық көрсеткіштерін пайдалана отырып жүргізілді.

Талдау нәтижелері атластарда берілген минералдар мен тау жыныстарының жылу қисықтарының деректерімен салыстырылды және басқа анықтамалық көздерде келтірілген және осы зерттеулерді жүргізген зертхананың деректер банкінде жинақталған мономинералды сынамалардың жылу сипаттамасымен салыстырылды.

Ұсынылған үлгілердің термиялық әрекеті олардағы қабатты силикат минералдарының (монтмориллонит, галлуазит, каолинит, гидрослюда, мулит) және кремнийдің (кварц) болуын көрсетті. Таужыныстарында ілеспе минералды түзілімдер ретінде гипс, темір оксидтері (магнетит, гематит, лимонит, лепидокрокит және гетит), карбонатты қосындылар (кальцит және доломит) кездеседі.

Қарастырылып отырған жүйелердің құрамында термиялық инертті минералдарға жататын толтырулар да табылды. Бұл термо аморфты кремний диоксиді, оның ішінде тридимит, далашпаты, плагиоклаз, диопсидтер және басқа оксидтер.

Дифференциалдық қисықтар бойынша жасалған минералдар диагностикасының нәтижелері және термогравиметриялық өлшеулер негізінде алынған тау жыныстарының сандық құрамының есептері №1 жиынтық кестеде келтірілген, онда мынадай шартты белгілер пайдаланылған: ТИМ – термикалық инертті минералдар; ППП – қыздыру кезіндегі шығындар (20-1000°C интервалында), олар бір температура диапазонында ыдырайды (220-320°C), сондықтан химиялық-физикалық қасиеттері ұқсас. Бұл минералдар бізге гетит ретінде сипатталады.

Каолинит мөлшері бойынша үлгілердегі таужынысын құрайтын бастапқы минерал болып табылады. Үлгіні динамикалық жылыту жағдайында тау жынысының бұл компоненті 370 және 600°C температура аралығында сусыздандырылады, ал 840-940°C аралығында ол толығымен жойылады. Жоюдың бірінші кезеңі атмосфераға гидроксил суының шығарылуымен және жүйеге жұмсалған жылу энергиясының енгізілуімен бірге жүреді. Көрсетілген процесс TG-қисықта салмақ жоғалтудың айқын сызылған сатысын қалдырады, ДТА-да-терең эндотермиялық шың және DTG-де-минералдың дегидратациясының жоғары қарқындылығын көрсететін нақты анықталған депрессия. Құрылымның термиялық ыдырауының соңғы кезеңі өзгеріссіз, салмақсыз жүреді және ДТА - да белгіленген экзотермиялық әсермен бірге жүреді-және қисық 890°C-та айқын белгіленген шың.

Каолиниттің ыдырауының бірінші кезеңінде №№ 1, 2, 3... және 8 үлгілердің термогравиметриялық қисықтары (кестелік нөмірлеу бойынша) оның массасының кемуін 8.25, 9.5, 3.0, 10.8, 3.9, 6.7, 4.45 және 4.1%, бұл ОН-

топтардың бірдей санынан шығу дегенді білдіреді. Сынамалардағы каолиниттің мөлшері осы жоғалымдарды және көрсетілген минералдың стехиометриясын ескере отырып, мынадай шамалармен белгіленеді: 31.3, 36.0, 11.4, 41.0, 14.8, 25.4, 16.9 және 15.6%, тиісінше, кесте. №1. Құрылымның дегидроксилизациясының жоғары жылдамдығы және 890°C кезінде экзотермиялық әсердің даму қарқындылығы осы минералдың кристалды торының жақсы реттелгенін көрсетеді.

Каолинитпен қатар сынамаларда жақын (құрылымдық құрылымы бойынша) галлуазит болуы мүмкін. Каолиниттен айырмашылығы, аталған минералдың кристалдық торында молекулалық суы бар, ол 80-200°C температурада жылу қисықтарымен анықталады. Көрсетілген температура диапазонында сынамаларда бар саз минералдарының басқа да түрлері бір мезгілде сусыздандырылады. Осыған байланысты галлуазитпен сусыздандырылған судың үлесі өте аз пайызды құрайды, бұл таужыныстарындағы осы минералдың төмен мөлшеріне сәйкес келеді.

Гидрослюда мен слюда каолинит таужыныстарында жиі кездесетін түзілімдер. Қабатты силикаттардың бір қатарындағы бұл екі айырмашылық бір-бірімен тығыз байланысты және әрдайым бірге анықталады. Көп компонентті жүйелерде таужыныстағы слюданың (биотит, флогопит, вемикулит, мусковит) пайыздық мөлшерін оның құрылымындағы гидроксилдердің маңызсыздығына байланысты термиялық талдау арқылы біржақты бағалау қиын. Керісінше, гидрослюдалар гидраттардың екі түрін де қамтиды-молекулалық су – H_2O) және конституциялық-ОН топтары, бұл түзілімнің термиялық диагнозын едәуір жеңілдетеді. Көп жағдайда осы түзілімдердің біреуінің екіншісінен басым болуы, олардың дисперсті бөлігінде шамалы. Осыған байланысты зерттелген фракциялар құрамындағы гидрослюданың осы талдау бойынша алынған барлық сандық өзгерістерін слюдаларға да жатқызуға болады.

Каолиниттің жақсы дамыған кристалды құрылымында молекулалық су болмағандықтан, 50-200°C аралығында анықталған дегидратация реакциясы ішінара гидрослюданың төмен температуралы дегидратациясына және ішінара галлуазит пен монтмориллониттің дегидратациясына жатады. Температураның осы кезеңінде гидрослюда сынамаларда табылған қабатты силикаттардың басқа өкілдеріне қарағанда H_2O айтарлықтай бөлігін жоғалтады. Бұл минералдың су құрамының гидроксил бөлігіне гетиттің (200-330°C), каолиниттің (370-590°C), кальциттің (630-760°C) және хлориттің (760-870°C) ыдырауы нәтижесінде пайда болған басқа ұшпа заттарды алып тастағанда салмақтың фондық өзгеруі жатады.

Мусковит, слюда минералы ретінде, құрамында H_2O молекулалары жоқ, ал гидроксил суының мөлшері (8.5%). Осыған байланысты, көрсетілген минералдың екі су түрінің мөлшері қалдық принцип бойынша анықталды – қыздырылған үлгінің ұшпа компоненттерінің атмосфераға шығарылуының барлық жағдайлары анықталғаннан кейін. Үлгінің құрамында мусковиттің болуы, ең алдымен, осы минералға тән қабыршақты, жапырақты-түйіршікті,

негізінен түссіз агрегаттармен көзбен бақыланды, ал бақылау нәтижелері жылу-салмақты талдаудың дифференциалды деректерімен салыстырылды.

Әдетте, сусыздандырудан кейін қарастырылатын минералдың жоғары ұйымдастырылған кристалдық торлары атмосфераға жылу энергиясының шығарылуымен жойылады. Алайда, біздің жағдайда, ДТА қисықтары жүйенің жылу ағынының әлсіздігіне байланысты мұндай экзотермиялық көріністі жеткілікті түрде тіркемейді, бұл сынамалардағы хлориттің аз мөлшері (<3%) және оның құрылымының жеткіліксіз реттілігінен туындауы мүмкін.

Монтмориллонит, термиялық талдау деректері бойынша, тек №25/12а, №25/12с және №26/12а үлгілерінде, тиісінше 3.2, 5.5 және 2.5% мөлшерінде белгіленді. Оның тау жынысында болуы дифференциалды термогравиметриялық қисықпен ерекшеленді, ол 300-400°C аралығында атмосфераға конституциялық судың шығуына байланысты массаның азаю бағытында аздап ауытқуды берді. Жалпы алғанда, судың бұл түрі (ОН) сусызданудың бірінші кезеңінде жоғалған H₂O, үлесімен бірге монтмориллониттің стехиометриясына сәйкес оның сынамалардағы мөлшері есептелген мәндер берді. Белгіленген минералды қыздыру қисықтарының морфологиясы гидрослюданың монтмориллонитке айналуының аралық кезеңіне жататын нашар реттелген құрылымдарға тән.

Гетит (FeOОН), құрамында гидроксил бар минерал ретінде 300°C аймағында эндотермиялық реакцияға диагноз қойылады. Бұл химиялық формула лепидокрокитке де жатады және осы минералдардың жылу мінез-құлқы бірдей болғандықтан, диагноз қойылған темір түзілімдерінің екі түрінің де сынамаларында болуы мүмкін. Термогравиметрия деректері бойынша үлгілердің дисперсті бөлігіндегі (<1 мм және одан төмен) FeO (ОН) құрамы 1.1-5% шегінде ауытқиды, дегенмен зерттелетін ауданның бірқатар жыныстарында гетит мөлшері үлкен шамаларға жететін сығымдалған дәндерден (өлшемдері ~10 мм) агрегаттар табылған. Гетиттің неғұрлым төмен концентрациясын анықтау жүйеде FeO(ОН диссоциациясы және саз минералдарының деструкциясы температураларының сәйкес келуінен туындаған термиялық кедергілердің болуына байланысты мүмкін болмады.

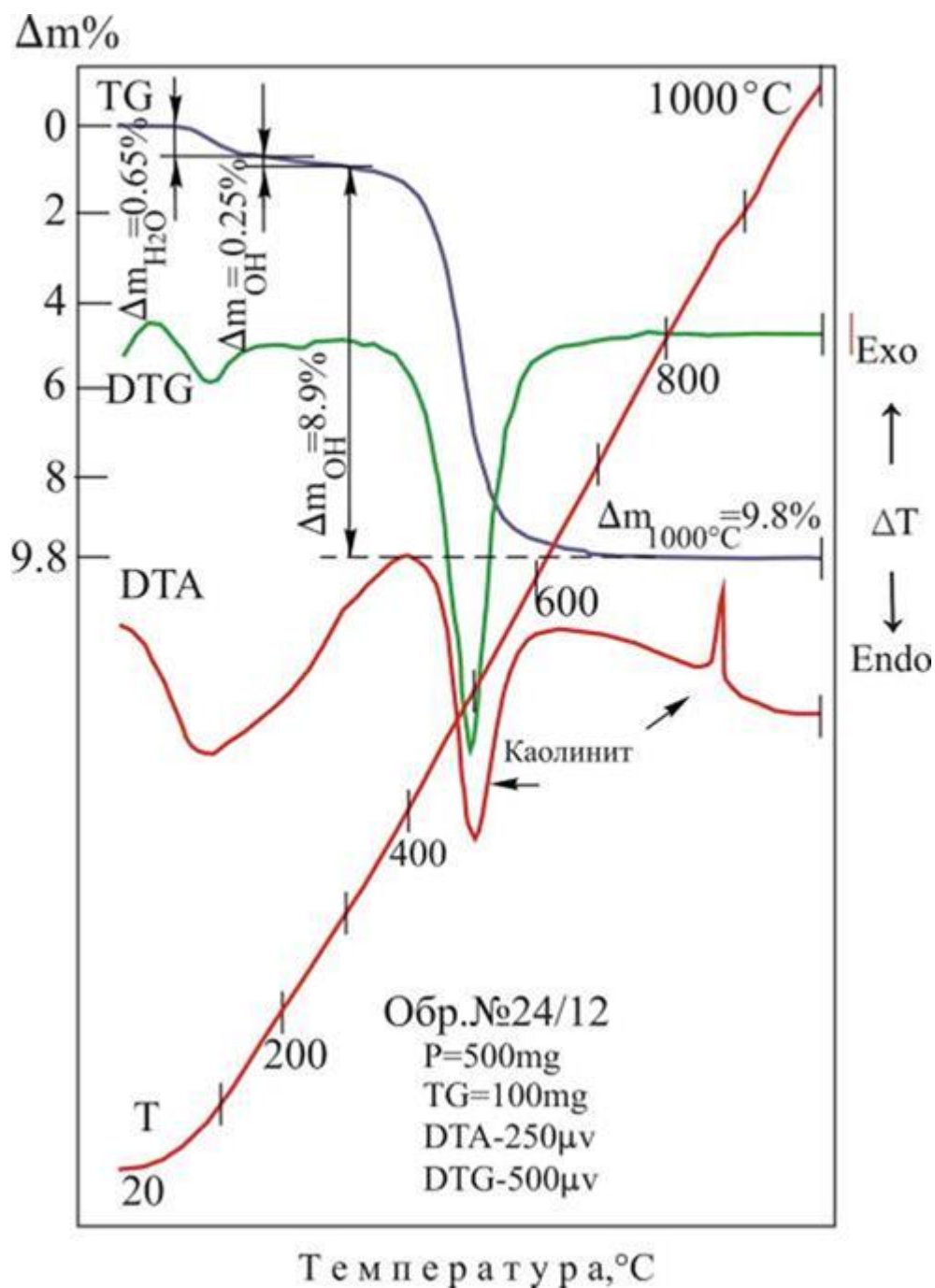
Кварц таралу дәрежесі және оның тау жыныстарындағы сандық құрамы бойынша зерттелетін аймақтағы негізгі минерал болып табылады. Үлгінің каолинит компонентінің төмендеуімен кварц мөлшері артады. Көп жағдайда оның концентрациясы 50% -дан асады. Қасиеттері бойынша термиялық инертті минералдарға (ТИМ) жақын силикат ретінде ол қызған кезде 500°C-қа өте әлсіз эндотермиялық әсер береді, оның құрылымының α күйден β-модификацияға полиморфты ауысуымен байланысты. Si₂O термиялық түрленуімен эндотермиялық әсердің төмен қарқындылығы оны диагностикалауды қиындатады, өйткені температураның осы аймағында каолинит кремний диоксидінің өзгеруімен бір уақытта жартылай ыдырайды. Осы қиындықтарды жою үшін кварцты анықтау температураның төмендеуі жағдайында жүргізілді. Оның құрылымының қасиеті пайдаланылды-

шамамен 500°C (жүйені салқындату кезінде) кері бағытталған әсер беру, яғни. – кварцтың кері ауысуы кезінде жылуды сіңірмеу қасиеті (β күйінен α -ға), бірақ оны тастау – экзотермиялық әсер. Бұл жағдайда ДТА желісіндегі шын каолиниттің жылу фонынан босатылады, өйткені соңғысы қыздыру процесінде ыдырауға ұшырады. Гипс сынамаларда өзінің қатысуын 90-130°C шегінде тудырған H_2O екі түрінің атмосфераға шығарындыларымен, DTG - қисықтарда шыңдардың тиісті санының дамуын белгіледі. Сонымен қатар, көрсетілген температура диапазонында №25/12а, №25/12с және №26/12а үлгілерінің термогравиметриясы сәйкесінше 0.6, 0.7 және 0.2% - ға тең салмақ жоғалтуды атап өтті. Диагноз қойылған ангидридтің стехиометриялық формуласын ескере отырып, жүйенің дегидратациясының бұл параметрлері тиісті жыныстардың құрамында гипстің келесі мөлшерін анықтады: 2.9, 3.3 және 0.96%.

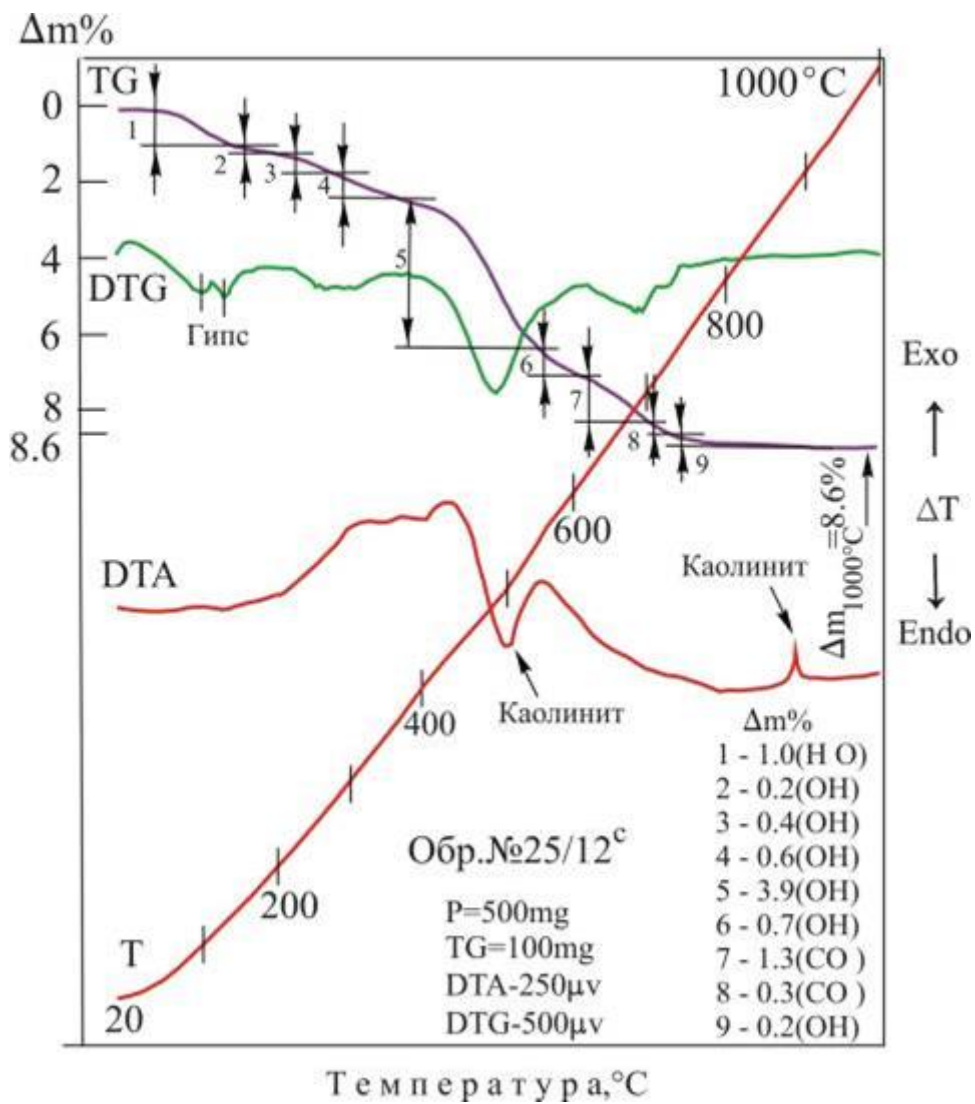
Кальциттер тек №24/12б, №25/12с и №26/12а үлгілерінде сәйкесінше 0.6, 2.0 және 0.6% мөлшерінде табылды. Осы минералдың диагностикасы 650-800°C диапазонында өтетін эндотермиялық көрініс бойынша жүргізілді. Осы температура шегінде карбонаттың ыдырауы және көмірқышқыл газының жүйеден шығарылуы тіркелді. Атмосфераға шығарылған CO_2 саны бойынша таужыныстардағы $CaCO_3$ құрамы анықталды.

Доломит Ca және Mg карбонаты ретінде, тек №25/12с үлгісінде қызған кезде өзін көрсетті. (сурет.2). Бұл үлгінің дифференциалды термогравиметриялық қисығы алдымен кальций, содан кейін диагноз қойылған минералдың магний компоненттерінің жойылуынан туындаған 620-840°C аралығында екі шынды анықтады. Көрсетілген температура аралығында көмірқышқыл газының құрылымынан шығуымен байланысты жалпы салмақ жоғалту 0.6% құрады. Сынамадағы CO_2 -нің осы мөлшеріне доломиттің 1,3% - ы сәйкес келеді.

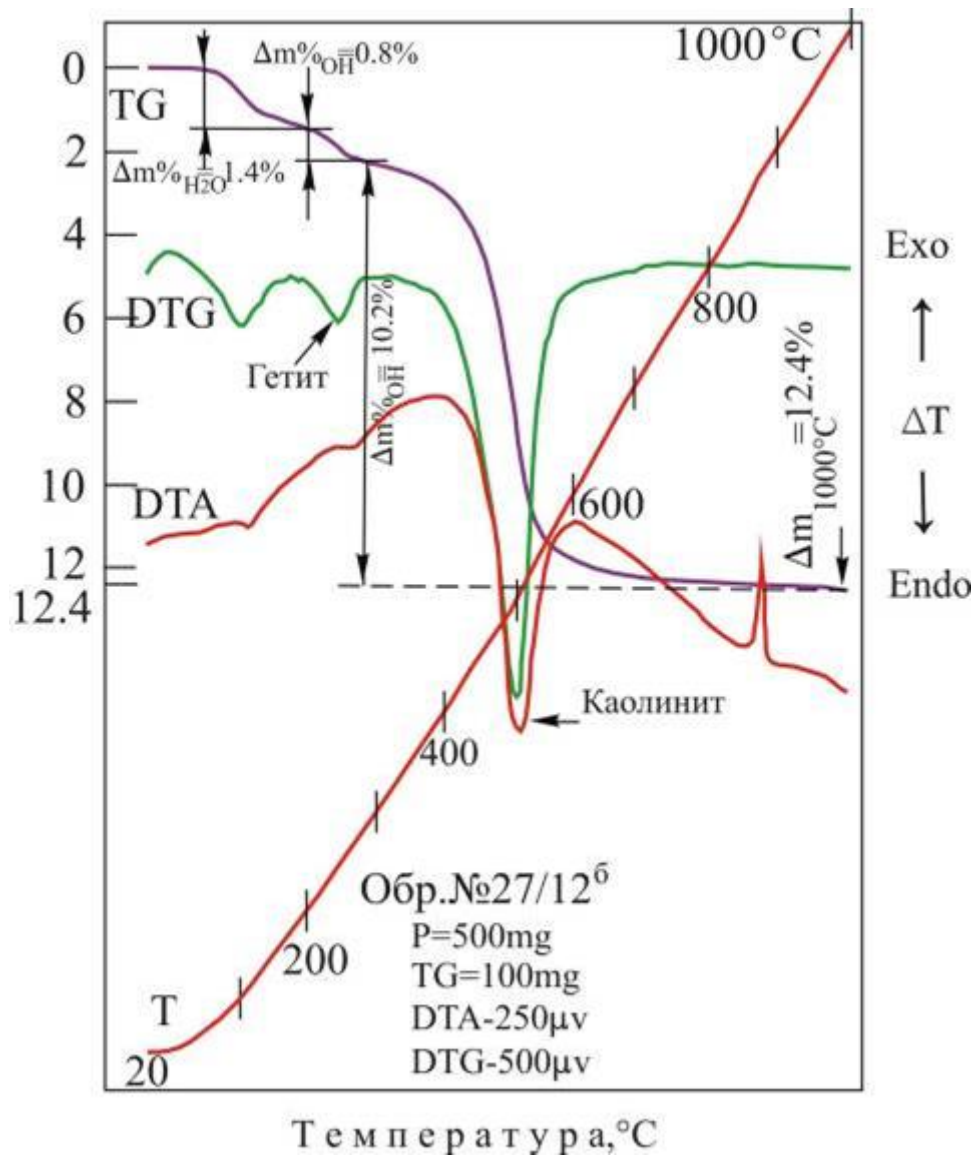
Жылу қисықтарының морфологиясы $CaCO_3$ және $CaMg(CO_3)_2$ бұзылу температураларының шегінде олардың іліністердегі санының төмен болуына (<2%) байланысты айтарлықтай бұлдыр болғандықтан, бұл карбонаттардың техногендік шығу тегі мүмкін.



Сурет 18 – Диригатограмма үлгі №24/12 (сазды). Құрамы: кварц ~40%, каолинит - 31.3%, гидрослюда – 4.1%, мусковит – 4,0%, гетит – 1,3%, галлуазит ~1%, ТИМ <20 % (Степаненко Н.И.)



Сурет 19 – Дириватограмма үлгі 25/12с. Құрамы: кварц <60%, каолинит -14.8%, гипс - 3,3%, гидрослюда– 2.5%, гетит – 2,1%, мусковит -2.2%, кальцит – 2.0%, доломит – 1.3%, хлорит – 1.7%, ТИМ ~5 % (Степаненко Н.И.)

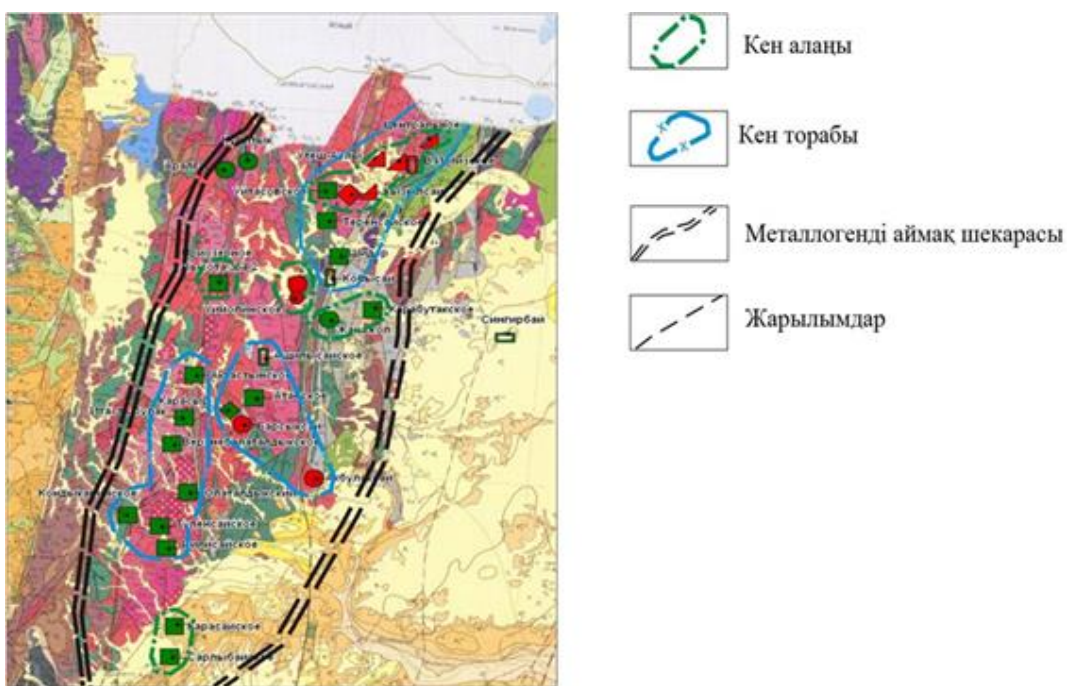


Сурет 20 – Дериватограмма үлгі №27/126 (сазды). Құрамы: каолинит - 36.0%, кварц ~20%, гидрослюда – 7.1%, мусковит – 6.0, гетит – 4.2%, ТИМ >20 (Степаненко Н.И.)

Сондай-ақ, термиялық талдау нәтижелері бойынша таужыныстарының минералды құрамы рентгендік құрылымдық талдау деректерінен сәл өзгеше болуы мүмкін екенін атап өткен жөн, үлгінің минералды құрамындағы соңғысы тек жүйенің кристалды толтырылуын ескереді, сонда дифференциалды термиялық талдау үлгінің кристалды құрамының аморфты бөлігін көбірек басқарады.

4 Жоғарғы Ырғыз кен алаңы бойынша өнеркәсіптік кендерге перспективалы алаңдарды бөлу

Бұрын жүргізілген жұмыстар мен біздің зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша Жоғарғы Ырғыз кен орнының перспективалары метасоматикалық өзгерген және метаморфты таужыныстармен (тақтатас, гнейс, кварцит) байланысты. Сібірдегі (Катугинское) және Полярлық Уралдағы (Тайкеуск) сілтілік метасоматиттермен байланысты сирек металл кен орындарының ірі масштабтарын ескере отырып, Жоғарғы Ырғыз кенорнының перспективалары қапталдар мен терең горизонттардың есебінен кеңейтілуі мүмкін. Ауданның болашағы Жоғарғы Ырғыз кен орнымен шектелмейді. Мұғалжардың солтүстік-шығыс бөлігінде метасоматикалық өзгерген граниттер, гнейстер, амфиболитті тақтатастар және т. б. анықталды.



Сурет 21 – Болжамды перспективалық алаңдар мен учаскелердің схемасы (В.И.Федоров)

ҚОРЫТЫНДЫ

Жоғарғы Ырғыз сирек металл кенорны бойынша қор және жарияланған материалдарды зерттеу, дала жұмыстарын жүргізу кенорынның геологиялық құрылымы, зерттелу дәрежесі, болашағы туралы жалпы түсінік қалыптастыруға мүмкіндік берді.

1. Мору қыртысы докембрийдің текелдітау сериясы бойынша дамиды: амфиболды тақтатастар, микрогнейстер, кварциттер және сілтілі далашпаттар. Мору қыртысының даму жолағы оңтүстіктен солтүстікке қарай ені 500 м-ге дейін 13 км-ден астам қашықтыққа созылады.

2. Мору қыртысы Надежный, Промежуточный, Львов, Богетсай және Ярославльдің 5 учаскесінде (оңтүстіктен солтүстікке) орнатылған. Мору қыртысының қалыңдығы Богетсай учаскесінде 3 м-ден (Надежный учаскесі) 60 м-ге дейін өзгереді.

3. Жоғарғы горизонттағы мору қыртысы тұрақты емес қалыңдықпен каолинит-гидрослюдалы аймаққа сәйкес келеді. Түбірлік таужыныстарға қарай оны алғашқы метр қалыңдығы бар дресва-щебень алмастырады;

4. Тантало-ниобат минералдарын химиялық талдау нәтижелері олардың құрамы тіпті бір сынаманың түйірлерінде де тұрақсыз екенін көрсетеді.

5. Кен денелеріндегі тантал-ниобаттардың құрамы бойынша деректер олардың біркелкі бөлінбеуіне байланысты айтарлықтай өзгереді, 30-дан 500 г/т дейін құрайды және орта есеппен 70-100 г/т құрайды, бұл өнеркәсіптік қызығушылық тудырады және мору қыртысын перспективалы тип деп санауға мүмкіндік береді, өйткені олар ашық әдіспен өңделуі мүмкін және жылжымалы модульдік қондырғыларда кенді ұсақтамай-ақ қайта өңдеумен айналысуға мүмкіндік бар.

6. Іздеу-тексеру жұмыстары колумбит-танталит кенімен байытылған мору қыртысы және ұзындығы 100-ден 422 м-ге дейінгі бірқатар кен денелерінің бар екендігін растады. Бұрғылау жұмыстарының деректері бойынша тереңдікпен зерттелген желілердің қалыңдығын арттыру және соқыр желілердің пайда болуы жоспарлануда. Сондықтан Жоғарғы Ырғыз кенорнындағы тантал-ниобий кенденуінің және берилл ауқымының ұлғаюының негізгі перспективалары түбірлік сілтілі метасоматиттердің терең горизонттарымен (150 м-ден астам) байланысты.

7. 13 километрлік кен аймағы үшін болжамды ресурстарды біз Р санаты бойынша бағаладық және орташа құрамы 70 г/т тантал бес тотығымен 12000т және 300 г/т ниобий бес тотығымен 36000т құрайды.

8. Алайда, тантал-ниобаттардың негізгі перспективалары тантал мен ниобийдің таралуы олардың мору қыртысына сәйкес келетін түбірлік кенді далашпаттарының метасоматиттерімен байланысты. Сібірдегі (Катугинское) және Полярлы Оралдағы (Тайкеуское) сілтілік метасоматиттермен байланысты сирек кездесетін металл кен орындарының ірі масштабтарын ескере отырып, Жоғарғы Ырғыз кен орнының перспективалары қапталдар мен терең горизонттардың есебінен кеңейтілуі мүмкін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бурмин Ю.А., Гефтер К.Б. Орталық барлау партиясының есепнамасы: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе, 1960,-150 б.
- 2 Бурмин Ю.А., Занегина М.М. Орталық барлау партиясының есепнамасы: ГБЖ есепнамасы/ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе,1961,-198 б.
- 3 Дидоренко Г.А., Костик И.Е., Жоғарғы Ырғыз өзенінің жоғарғы ағысының геологиялық құрылысы, пайдалы қазбалары: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе, 1962,-204 с.
- 4 Федоров В.И., Любка В.С. Жоғарғы Ырғыз тантал-бериллилі кенорнындағы жұмыстар нәтижесі: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе,1964,-250 с.
- 5 Федоров В.И., Бирюков В.Ф. Жоғарғы Ырғыз пегматитті алаңының геологиялық құрылысы және минерализациясы: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе,1966,-215с.
- 6 Федоров В.И., Рабинович М.М. Жоғарғы Ырғыз және солтүстік Мұғалжар мору қыртысындағы граниттердің, пегматиттердің танталдылығын бағалау: ГБЖ есепнамасы/ ТГУ «Запрудгеология», Ақтөбе,1960,-150 с.
- 7 Федоров В.И. Сирекметалды пегматиттердің құрылымдық-формациялық жаралу жағдайы, құрылысы мен құрамы
- 8 Мұғалжар: дис. к. г-м. н. - М,1976.- 200б.
- 9 Степаненко Н.И., Абишев В.М., Пучков Е.В. Қазақстандағы тантал-ниобийдің минералдық-шикізат базасы, перспективасы: ГЗЖ есепнамасы/ТОО "Геоинцентр" Алматы, 1999,-200б.
- 10 Селифонов Е.М., Топоев А.Н., Дербенов В.С., Степаненко Н.И. Жоғарғы Ырғыз кенді алаңындағы тантал-ниобийға геологиялық барлау есепнамасы. ТОО "Геоинцентр" Алматы 2003, 150б.
- 11 Степаненко Н.И., Панкратова Н.Л. Сілтілі метасоматиттер-тантал-ниобийдің Қазақстандағы геологиялық-өнеркәсіптік типі. //Известия. Серия геологическая.-2005.-49-56б.
- 12 Милецкий Б.Е. Жоғарғы Ырғыз пегматитті алаңы. Қазақстан металлогениясы. Сирек металдардың рудалық формациялары, кенорындары. -Алматы: Наука, 1982.-78-79б.
- 13 Абдулин А.И. Мұғалжар металлогениясы. Алматы, 1976, 280б.
- 14 Плехова К.Р., Левин В.Л. Жоғарғы Ырғыз кенорнының минералды-технологиялық ерекшеліктері. Мору қыртысы. //Известия. Серия геологическая.-2006.-22-30б.
- 15 Степаненко Н.И., Панкратова Н.Л. Жоғарғы Ырғыз кенорнының сирекметалды минерализациясы, мору қыртысы. //Известия. Серия геологическая.-2013.-49б.
- 16 Михайлов А.Г., Садовский Ю.А. Мұғалжардың кейбір гранитоидты және сілтілі массивтерінің мору қыртысының заттық құрамын зерттеу: КазИМС ГЗЖ туралы есеп. Алматы, 1967.-214б.

17 Аникеева В.И. Жоғарғы Ырғыз кенорнының мору қыртысының әртүрлі учаскелеріндегі рудалардың заттық құрамын зерттеу, М-41, 1968, ғылыми жинақ. «Гиредмет» ҒЗИ. Алматы, 1968.-180-186б.

18 Федоров В.И., БойкоЯ.И. Жоғарғы Ырғыз пегматит алаңының мору қыртысын бағалау: ГБЖ/ТМУ «Запрудгеология», Ақтөбе, 1960, -150б.

19 Михайлов А.Г., Садовский Ю.А. Жоғарғы Ырғыз пегматиттері мен граниттерінің мору қыртысында тантал мен ниобийдің таралуы.// Бүкілодақтық минералогиялық қоғамның 150 жылдық мерейтойына арналған материалдар. Алматы, 1968.-68б.

20 Красильникова А.В., Михайлов А.Г., Садовский Ю.А., Степаненко Н.И. Жоғарғы Ырғыз пегматиттері мен граниттерінің мору қыртысында тантал мен ниобийдің таралуы. //Бүкілодақтық минералогиялық қоғамның 150 жылдық мерейтойына арналған материалдар. Алматы, 1969.-68б.

21 Дюсембаева К.Ш. Пайдалы қазбаларды зерттеудің зертханалық әдістері. Алматы: УМК ҚазҰТУ, 2007.

22 Жүнісов А.А., Баймаханова Г.А., Бейкутов Н. Жер қойнауын пайдалану негіздері. Алматы: ОӘК ҚазҰТУ.

Қосымша А

Рентгенодифрактометриялық талдаулардың орындалуы туралы үлгілер

Рентгенодифрактометриялық талдау $Si_{K\alpha}$ -сәулеленуі бар ДРОН-4 автоматтандырылған дифрактометрінде, β -сүзгіде жүргізілді. Дифрактограммаларды түсіру шарттары: $U=35kV$; $I=20\text{ mA}$; шкала :2000 имп; уақыт тұрақтысы 2с; 2θ түсіру- 2θ ; детектор 2 град/мин. Жартылай сандық негіздегі рентгенофазалық талдау тең аспалар мен жасанды қоспалар әдісін қолдана отырып, ұнтақ сынамаларының дифрактограммалары бойынша орындалды. Кристалдық фазалардың сандық қатынасы анықталды. Дифрактограммаларды түсіндіру ASTM Powderdiffraction file картотекасының деректерін және қоспалардан таза минералдардың дифрактограммаларын пайдалана отырып жүргізілді. Негізгі фазалар үшін мөлшерін есептеу жүргізілді. Кестеде аз мөлшерде және тек 1-2 дифракциялық рефлекстердің немесе нашар кристалданудың болуына байланысты сәйкестендіру мүмкін емес қоспалар көрсетілген.

Қосымша:

1. Жазықтықаралық қашықтық және үлгілердің фазалық құрамы.
2. Сынамалардың дифрактограммалары.
3. Жартылай сандық рентгендік фазалық талдау нәтижелері.

Жазықтықаралық қашықтық және үлгілердің фазалық құрамы

N 27-12-1 бастапқы сынаманың сазды бөлігі

| Angle 2-Theta ° | d value Angstrom | Intensity Count | Intensity % | минерал |
|--------------------|---------------------|--------------------|----------------|----------|
| 8.811 | 10.02793 | 535 | 75.6 | слюда |
| 11.537 | 7.66398 | 206 | 29.1 | гипс |
| 12.273 | 7.20600 | 526 | 74.4 | каолинит |
| 17.698 | 5.00740 | 123 | 17.4 | |
| 19.876 | 4.46343 | 411 | 58.1 | |
| 20.840 | 4.25897 | 295 | 41.7 | |
| 24.820 | 3.58432 | 359 | 50.8 | |
| 26.575 | 3.35154 | 707 | 100.0 | кварц |
| 31.634 | 2.82614 | 94.9 | 13.4 | галит |
| 34.932 | 2.56650 | 210 | 29.7 | |
| 35.883 | 2.50057 | 211 | 29.8 | |
| 38.339 | 2.34586 | 226 | 31.9 | |
| 45.358 | 1.99785 | 192 | 27.1 | |
| 50.046 | 1.82113 | 80.0 | 11.3 | |
| 54.971 | 1.66903 | 107 | 15.2 | |
| 59.925 | 1.54236 | 87.9 | 12.4 | |

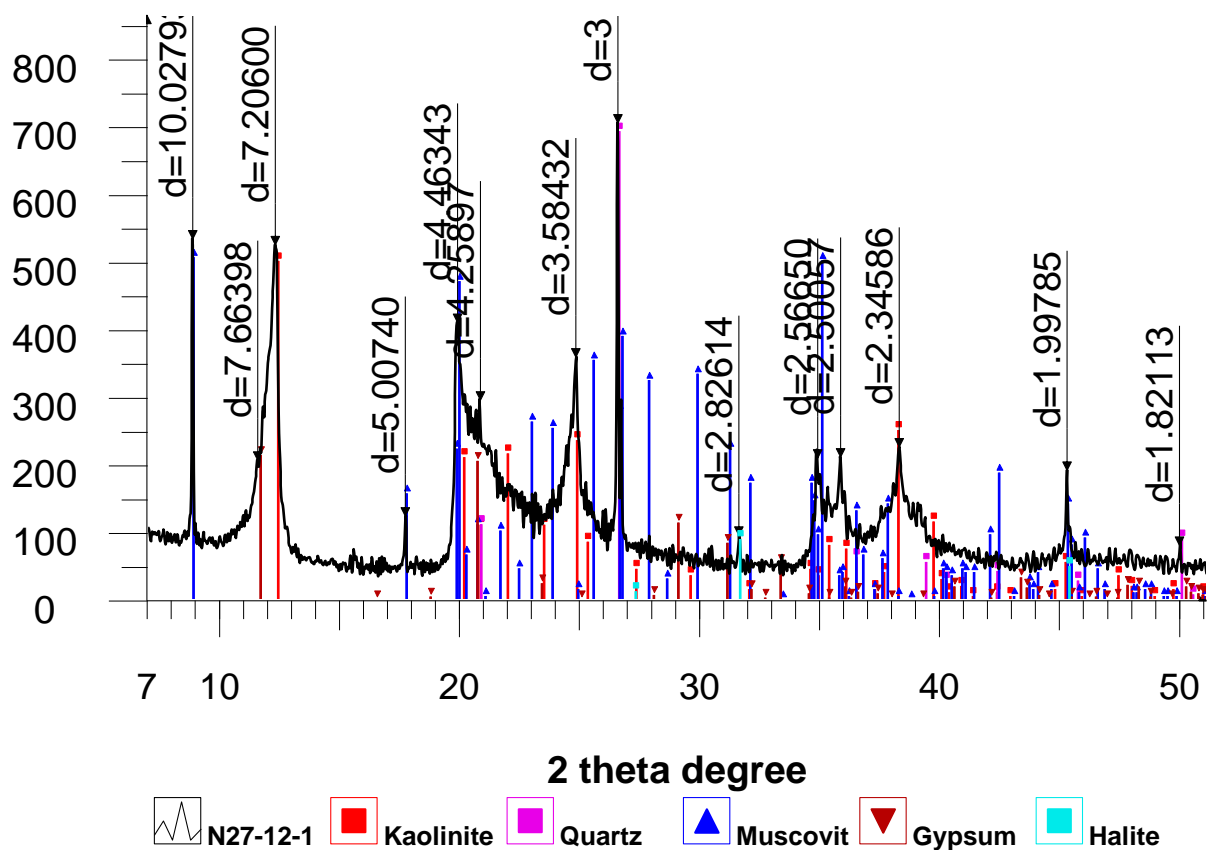
62.305 1.48902 190 26.9

Жартылай сандық рентген фазалық талдау нәтижелері
үлгінің кристалды фазалары

| Compound Name | Formula | C, % |
|---------------|---|------|
| Kaolinite | $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ | 55.4 |
| Quartz | SiO_2 | 23.6 |
| Muscovite | $K_{0.894}Al_{1.93}(Al_{0.943}Si_{2.829}O_{10})((OH)_{1.744}F_{0.256})$ | 14.7 |
| Gypsum | $Ca(SO_4)(H_2O)_2$ | 5.0 |
| Halite | $NaCl$ | 1.3 |

Ескертпе:

Барлық дифракциялық шыңдар жоғарыда аталған фазаларға ғана жатады. Қазіргі фазаларды анықтауға мүмкіндік беретін тән дифракциялық рефлекстер атап өтілді.



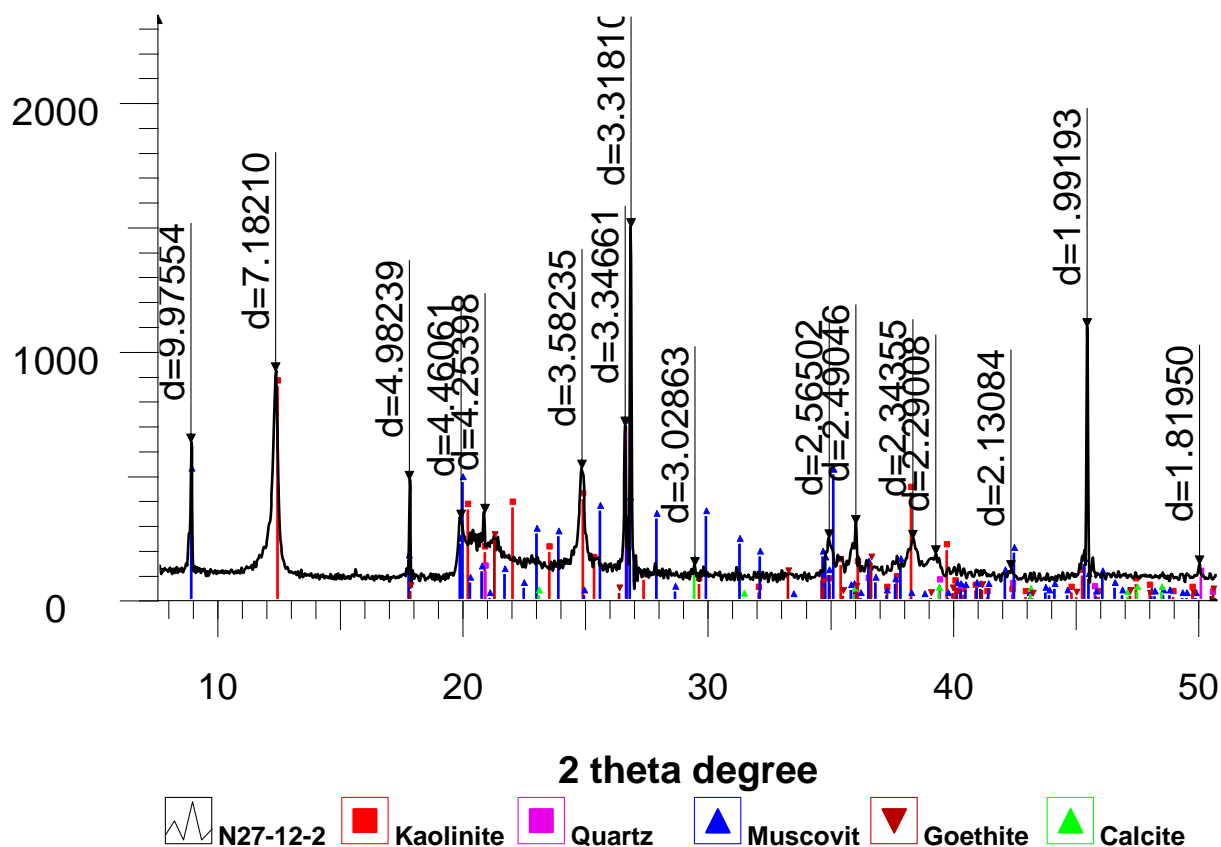
Сурет 22 – Дифрактограмма. Үлгі № 27-12-1 (Панкратова Н.Л.)

N 27-12-2 бастапқы сынаманың сазды бөлігі

| Angle 2-Theta ° | d value Angstrom | Intensity Count | Intensity % | минерал |
|--------------------|---------------------|--------------------|----------------|----------|
| 8.857 | 9.97554 | 632 | 42.1 | слюда |
| 12.314 | 7.18210 | 920 | 61.2 | каолинит |
| 17.788 | 4.98239 | 482 | 32.1 | |
| 19.888 | 4.46061 | 324 | 21.6 | |
| 20.865 | 4.25398 | 348 | 23.2 | кварц |
| 21.285 | 4.17104 | 266 | 17.7 | гетит |
| 24.834 | 3.58235 | 525 | 35.0 | |
| 26.615 | 3.34661 | 701 | 46.7 | |
| 26.848 | 3.31810 | 1502 | 100.0 | |
| 29.469 | 3.02863 | 133 | 8.9 | кальцит |
| 29.829 | 2.99292 | 133 | 8.9 | |
| 34.952 | 2.56502 | 244 | 16.3 | |
| 35.391 | 2.53422 | 165 | 11.0 | |
| 36.034 | 2.49046 | 302 | 20.1 | |
| 37.743 | 2.38154 | 164 | 10.9 | |
| 38.378 | 2.34355 | 243 | 16.2 | |
| 39.311 | 2.29008 | 180 | 12.0 | |
| 42.385 | 2.13084 | 120 | 8.0 | |
| 45.500 | 1.99193 | 1098 | 73.1 | |
| 50.093 | 1.81950 | 139 | 9.3 | |
| 55.240 | 1.66155 | 157 | 10.4 | |
| 59.930 | 1.54223 | 423 | 28.2 | |
| 62.287 | 1.48940 | 203 | 13.5 | |

Жартылай сандық рентген фазалық талдау нәтижелері
үлгінің кристалды фазалары

| Compound Name | Formula | C, % |
|---------------|---|------|
| Kaolinite | Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ | 64.6 |
| Quartz | SiO ₂ | 16.1 |
| Muscovite | K _{0.894} Al _{1.93} (Al _{0.943} Si _{2.829} O ₁₀)((OH) _{1.744} F _{0.256}) | 10.0 |
| Goethite | FeO(OH) | 7.0 |
| Calcite | Ca(CO ₃) | 2.3 |



Сурет 23 – Дифрактограмма. Үлгі N 27-12-2 (Панкратова Н.Л.)

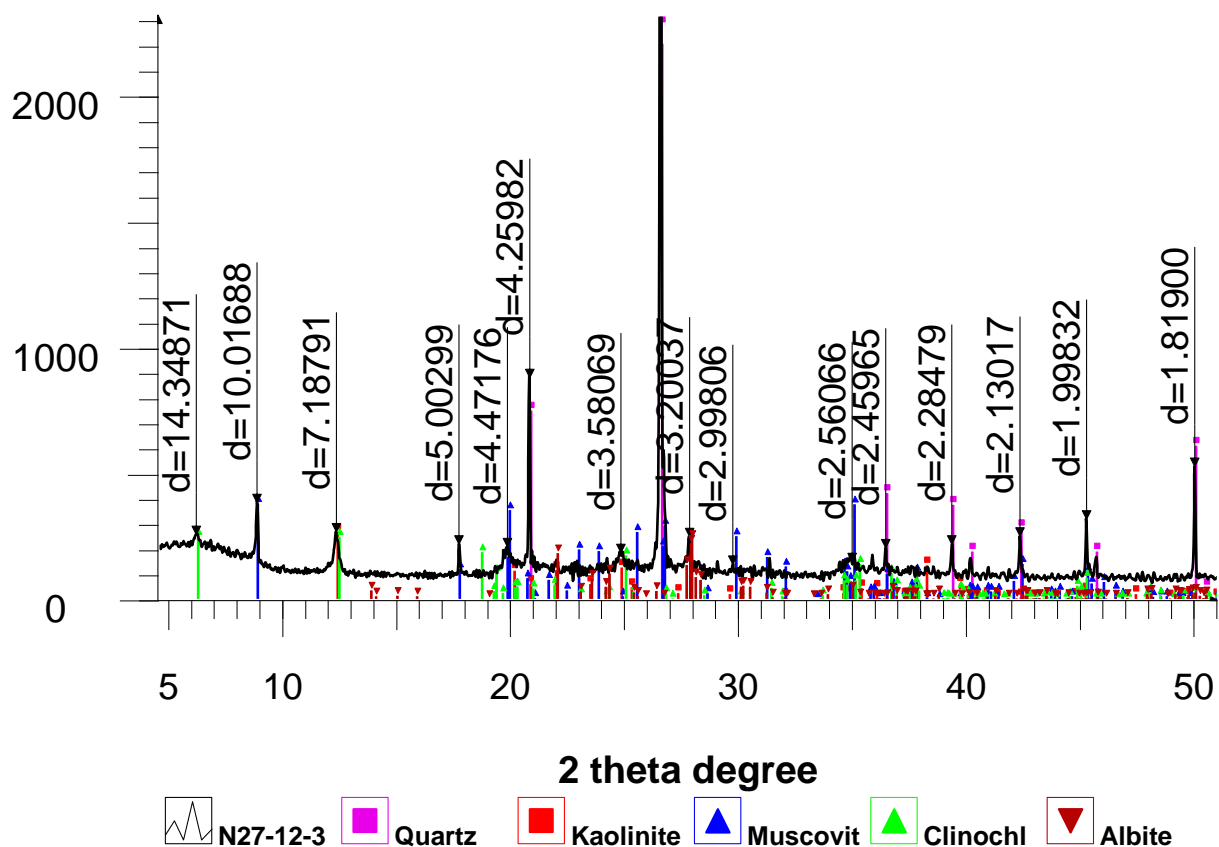
N 27-12-3 бастапқы сынамаңың бұлдыр бөлігі

| Angle 2-Theta ° | d value Angstrom | Intensity Count | Intensity % | минерал |
|--------------------|---------------------|--------------------|----------------|----------|
| 6.155 | 14.34871 | 257 | 5.1 | хлорит |
| 8.821 | 10.01688 | 384 | 7.6 | слюда |
| 12.304 | 7.18791 | 267 | 5.3 | |
| 17.714 | 5.00299 | 218 | 4.3 | |
| 19.838 | 4.47176 | 207 | 4.1 | |
| 20.836 | 4.25982 | 883 | 17.4 | кварц |
| 22.016 | 4.03414 | 154 | 3.0 | |
| 24.846 | 3.58069 | 184 | 3.6 | каолинит |
| 26.585 | 3.35022 | 5070 | 100.0 | |
| 27.855 | 3.20037 | 249 | 4.9 | далашпат |
| 29.776 | 2.99806 | 138 | 2.7 | |
| 35.014 | 2.56066 | 149 | 2.9 | |
| 35.887 | 2.50030 | 175 | 3.5 | |
| 36.501 | 2.45965 | 203 | 4.0 | |
| 39.406 | 2.28479 | 219 | 4.3 | |
| 40.251 | 2.23876 | 162 | 3.2 | |
| 41.649 | 2.16676 | 101 | 2.0 | |

| | | | |
|--------|---------|------|------|
| 42.399 | 2.13017 | 251 | 5.0 |
| 45.346 | 1.99832 | 318 | 6.3 |
| 45.755 | 1.98142 | 165 | 3.3 |
| 50.108 | 1.81900 | 529 | 10.4 |
| 53.061 | 1.72451 | 103 | 2.0 |
| 53.761 | 1.70372 | 104 | 2.1 |
| 54.817 | 1.67336 | 283 | 5.6 |
| 58.798 | 1.56920 | 93.1 | 1.8 |
| 59.903 | 1.54286 | 383 | 7.6 |
| 61.759 | 1.50088 | 131 | 2.6 |
| 62.266 | 1.48987 | 112 | 2.2 |
| 64.007 | 1.45348 | 110 | 2.2 |

Жартылай сандық рентген фазалық талдау нәтижелері
үлгінің кристалды фазалары

| CompoundName | Formula | C, % |
|--------------|---|------|
| Quartz | SiO ₂ | 75.3 |
| Kaolinite | Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ | 14.0 |
| Muscovite | K _{0.894} Al _{1.93} (Al _{0.943} Si _{2.829} O ₁₀)((OH) _{1.744} F _{0.256}) | 5.2 |
| Clinochlore | Mg _{4.882} Fe _{0.22} Al _{1.881} Si _{2.96} O ₁₀ (OH) ₈ | 3.4 |
| Albite | Na(AlSi ₃ O ₈) | 2.2 |



Сурет 24 – Дифрактограмма. Үлгі N 27-12-3 (Панкратова Н.Л.)

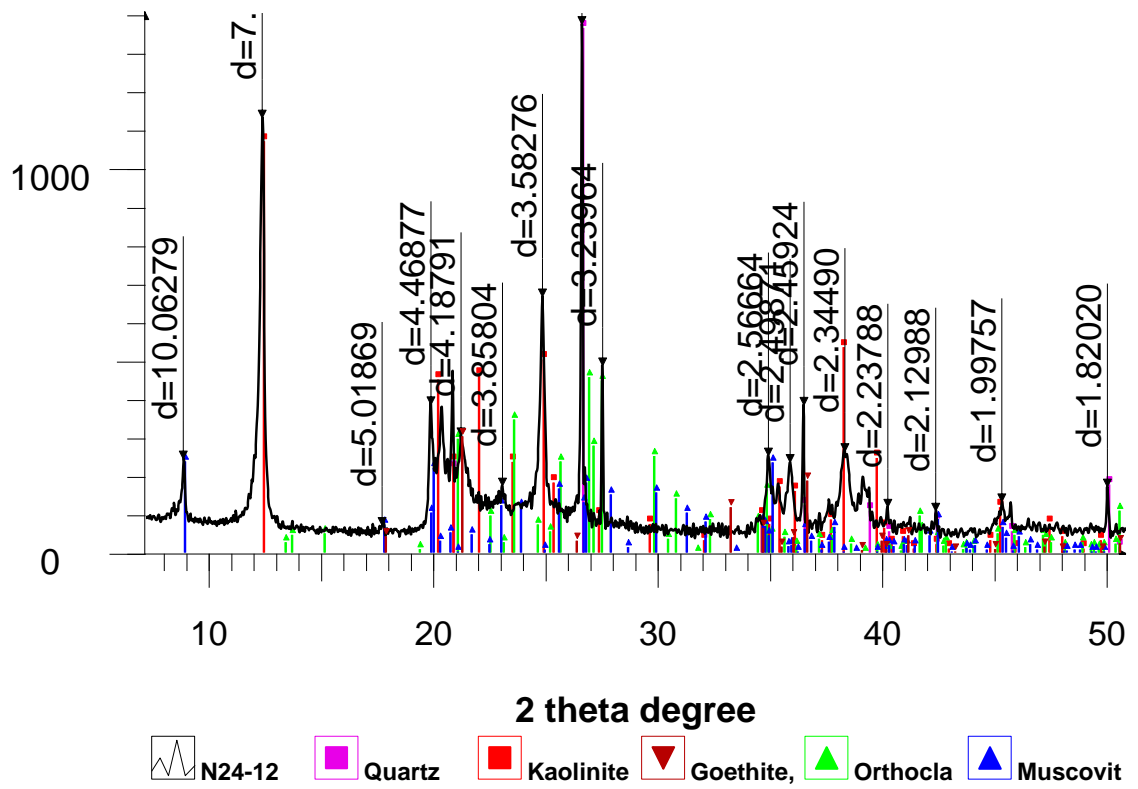
N 24-12 сазды бөлігі

| Angle 2-Theta ° | dvalue Angstrom | Intensity Count | Intensity % | минерал |
|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------|
| 8.780 | 10.06279 | 244 | 17.7 | слюда |
| 12.296 | 7.19279 | 1135 | 82.3 | каолинит |
| 17.658 | 5.01869 | 71.1 | 5.2 | |
| 19.852 | 4.46877 | 386 | 28.0 | |
| 20.316 | 4.36775 | 380 | 27.5 | |
| 20.846 | 4.25776 | 469 | 34.0 | кварц |
| 21.198 | 4.18791 | 305 | 22.1 | гетит |
| 23.034 | 3.85804 | 174 | 12.6 | |
| 24.831 | 3.58276 | 668 | 48.5 | |
| 26.595 | 3.34896 | 1379 | 100.0 | |
| 27.510 | 3.23964 | 488 | 35.4 | КПШ |
| 34.492 | 2.59817 | 91.1 | 6.6 | |
| 34.930 | 2.56664 | 252 | 18.3 | |
| 35.387 | 2.53454 | 178 | 12.9 | |
| 35.911 | 2.49871 | 235 | 17.1 | |
| 36.508 | 2.45924 | 385 | 27.9 | |

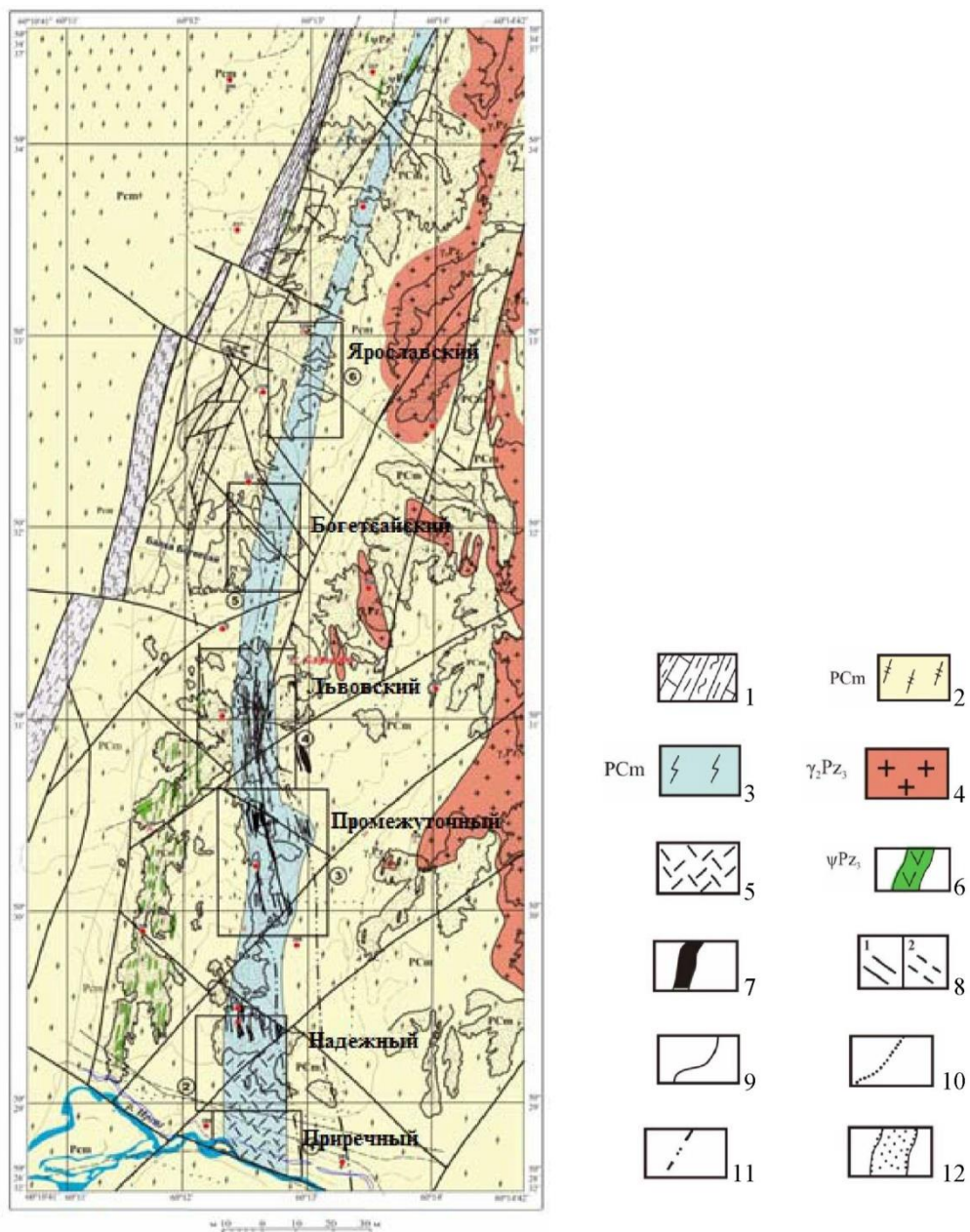
| | | | |
|--------|---------|------|------|
| 37.644 | 2.38754 | 140 | 10.1 |
| 38.355 | 2.34490 | 264 | 19.1 |
| 39.210 | 2.29576 | 186 | 13.5 |
| 40.267 | 2.23788 | 118 | 8.6 |
| 42.405 | 2.12988 | 108 | 7.8 |
| 44.012 | 2.05575 | 62.3 | 4.5 |
| 45.364 | 1.99757 | 132 | 9.6 |
| 45.708 | 1.98336 | 102 | 7.4 |
| 50.073 | 1.82020 | 172 | 12.4 |
| 54.974 | 1.66896 | 125 | 9.1 |
| 59.906 | 1.54278 | 198 | 14.4 |
| 62.241 | 1.49041 | 188 | 13.7 |
| 63.995 | 1.45373 | 97.4 | 7.1 |

Жартылай сандық рентген фазалық талдау нәтижелері
үлгінің кристалды фазалары

| CompoundName | Formula | C, % |
|---------------|--|------|
| Kaolinite | $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ | 61.5 |
| Quartz | SiO_2 | 24.2 |
| Goethite, syn | $\text{FeO}(\text{OH})$ | 6.8 |
| Orthoclase | $\text{K}_{0.886}\text{Na}_{0.099}\text{Ca}_{0.009}\text{Ba}_{0.012}\text{Al}_{1.005}\text{Si}_{2.995}\text{O}_8$ | 3.9 |
| Muscovite | $\text{K}_{0.894}\text{Al}_{1.93}(\text{Al}_{0.943}\text{Si}_{2.829}\text{O}_{10})((\text{OH})_{1.744}\text{F}_{0.256})$ | 3.6 |



Сурет 25 – Дифрактограмма. Үлгі N 24-12 Түсіру шарттары: Дифрактометр ДРОН-4,0; үдеткіш кернеу - 35 кВ; анод тогы-20 мА (Панкратова Н.Л.)



Сурет 26 – Жоғарғы Ырғыз кенорнының геологиялық картасы

1-сазды, көмірлі тақтатастар, турне жікқабатының әктастары; 2-кварц-гнейсті қатқабат: биотитті гнейс, қос слюдалы, гранит-гнейс, аплит-гнейс, ұсақ габброидты денелері бар кварцит-гнейстер, кварциттер; 3- амфиболит-гнейсті қатқабат: биотитті, биотит-амфиболды, гранат-биотит-амфиболды және амфиболды гнейстер, гранитті гнейстер, аплит-гнейстер, амфиболиттер, гранатты амфиболиттер; 4- Талдысай массивінің гранитоидтары; 5- сілтілі метасоматиттер(альбититтер, түбірлік кендер); 6- ультранегізді таужыныстардың интрузиялары; 7- кен денелері(мору қыртысындағы альбититтер); 8- 1- сілтілі метасоматоз контуры, 2- метасоматоздың болжамды контурлары; 9- стратиграфиялық және интрузиялық шекаралар; 10- фациялық айырмашылықтардың шекаралары; 11- тектоникалық бұзылыстар; 12- сазды-құмды құрамды мору қыртысының таралу учаскелері.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлы

Название: Жоғарғы Ырғыз кенорнының перспективті учаскелеріндегі түбірлік кендер мен сиыстырушы таужыеыстардың заттық құрамын зерттеу.docx

Координатор: Максат Кембаев

Коэффициент подобия 1:0,00

Коэффициент подобия 2:0,00

Замена букв:11

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Признаков недобросовестного заимствования не обнаружено.....
.....

15.06.2021.....

Дата



Кембаев М.К.

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ермуханбетов Ерасыл Ермуханбетұлы

Название: Жоғарғы Ырғыз кенорнының перспективті учаскелеріндегі түбірлік кендер мен сиыстырушы таужыеыстардың заттық құрамын зерттеу.docx

Координатор: Кембаев Максат

Коэффициент подобия 1:0,00

Коэффициент подобия 2:0,00

Замена букв:11

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0


После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Признаков недобросовестного заимствования не обнаружено.....

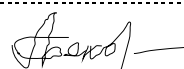
17.06.2021.....
Дата

 Бекботаева А.А.
Подпись заведующего кафедрой / начальника
структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допустить к защите.....

17.06.2021.....
Дата

 Бекботаева А.А.
Подпись заведующего кафедрой / начальника
структурного подразделения

Ғылыми жетекшінің пікірі

магистрлік диссертацияға

(жұмыс түрлерінің атауы)

Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлы

(оқушының аты жөні)

7M07206 – Геология және қатты пайдалы қазба кенорындарын барлау

(мамандық атауы мен шифрі)

**Тақырыбы: «Жоғарғы Ырғыз кенорнының перспективті
учаскелеріндегі түбірлік кендер мен сиыстырушы таужыныстардың
заттық құрамын зерттеу»**

Диссертациялық жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы Қазақстанда тантал мен ниобийдің минералды-шикізат қорын құру қажеттілігін анықтау. Сыйыстырушы таужыныстардың, кенді далашпатты метасоматиттердің және сирек металды мору қыртысының геологиялық құрылымы мен минералдық-петрографиялық құрамы осы диссертациялық жұмыста баяндалған. Ермұханбетов Ерасыл Жоғарғы Ырғыз кенорнындағы тантал-ниобий кенденуінің және берилл ауқымының ұлғаюының негізгі перспективалары түбірлік сілтілі метасоматиттердің терең горизонттарымен байланысты екендігін зерттеу нәтижелерімен көрсете білді.

Диссертациялық жұмысты орындау кезінде Ермұханбетов Ерасыл өзін ұқыпты, теориялық білімдерді жақсы меңгерген және оны іс жүзінде қолдана білетін жас маман ретінде көрсете білді. Нәтижесінде берілген мерзімінде диссертациялық жұмысты толық, барлық талаптарға сай етіп орындап шықты.

Сонымен қатар, Ермұханбетов Ерасыл өзіне қойылған мақсаттар мен міндеттерді ойдағыдай орындап, жақсы нәтижелерге қол жеткізді деп есептеймін. Диссертациялық жұмыс тыңғылықты, жоғары дәрежеде орындалған.

Диссертациялық жұмысты ұқыпты, дұрыс орындағанын ескере отырып, Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлы «Геология және қатты пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығы бойынша магистр атағын алуға лайық деп санаймын.

Жұмысты «өте жақсы» 93 % деп бағалаймын.

Ғылыми жетекші

Доктор PhD, сениор-лектор



М.К. Кембаев

«15» маусым 2021 ж.

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на магистерскую диссертацию магистранта Ермұханбетова Ерасыла Ермұханбетұлы

Казахский Национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева

Специальность «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Магистерская диссертация на тему «Изучение вещественного состава коренных руд и вмещающих пород перспективных участков района месторождения Верхний Иргиз» выполнена в составе:

- а) графическая часть – 26 рисунков;
- б) пояснительная записка на 57 страницах
- в) приложения на 2 страницах.

В рецензируемой работе рассматривается месторождение Верхний Иргиз и особенности его геологического строения и оруденения. Месторождение Верхний Иргиз относится к новому для Казахстана геолого-промышленному типу – приразломные щелочные кварц-полевошпатовые метасоматиты. Эталонными объектами данного типа месторождений являются месторождения Тайкеуской группы. Этот тип месторождений характеризуется промышленными запасами тантал-ниобиевых руд.

В этой связи обозначены актуальность, научная и практическая значимость работы. Основной целью работы является оценка промышленной значимости месторождения на всю выявленную длину в 13 километров на основе изучения пространственного положения, вещественного состава рудных тел.

Особо следует отметить, детальное минералогическое изучение образцов коренных пород. Магистрантом было изучено и описано 22 аншлифа, в 16-ти аншлифах обнаружены минералы тантала и ниобия, причем в некоторых из них найдено примерно до 15 зерен, а в одном 30 зерен. Главными рудообразующими минералами в коренных породах являются танталит, колумбит и их промежуточные разновидности ниоботанталит и танталоколумбит. К второстепенным относятся плюмботанталит, бисмутотанталит, тапиолит, мооссит. Также проведен химический анализ, результаты которого свидетельствуют, что состав минералов танталониобатов непостоянен в пределах одной пробы и даже зерна.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в магистерской диссертации, разработаны и обоснованы на основе анализа большого объема геолого-промысловых материалов.

К данной работе имеется ряд незначительных замечаний. Часть из них, касающаяся содержания, оформления графических приложений и таблиц были исправлены автором. Другая часть замечаний высказана соискателю в форме пожеланий на будущее, для того чтобы их можно было использовать в дальнейшей практической деятельности.

Рецензируемая работа **Ермұханбетова Е.Е.** «Изучение вещественного состава коренных руд и вмещающих пород перспективных участков района месторождения Верхний Иргиз» составлена грамотно, хорошо оформлена и прекрасно иллюстрирована. Плагиат в работе Ермұханбетова Е.Е. не обнаружен, поскольку в работе приведены ссылки на литературные и фондовые источники.

ОЦЕНКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

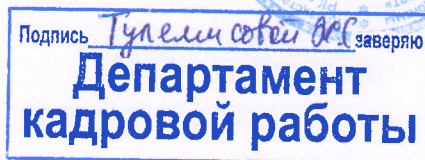
Оценивая диссертационную работу магистранта **Ермұханбетова Ерасыла Ермұханбетұлы** «Изучение вещественного состава коренных руд и вмещающих пород перспективных участков района месторождения Верхний Иргиз», следует отметить, что она выполнена на соответствующем научно-техническом уровне, отвечающим в полной мере требованиям к диссертациям на соискание магистерской степени.

Рецензент Тулемисова Жамал Сериковна

(подпись)

Занимаемая должность PhD, ассистент-профессор и заместитель декана Факультета «Геология и геологоразведка» АО «Казахстанско-Британский Технический Университет»

«15» июня 2021 г.



Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты
Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы
"Геология және қатты пайдалы қазба кенорындарын барлау" мамандығының
ғылыми педагогикалық магистратура бағыты бойынша білім алушы
Ермұханбетов Ерасыл Ермұханбетұлының

ҒЫЛЫМИ ЕҢБЕКТЕР ТІЗІМІ

| № | Атауы | Жұмыс формасы | Шығу деректері | Көлемі | Бірлескен авторлар |
|---|---|---------------|--|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми журналдардағы жарияланымдар | | | | | |
| 1 | Жоғарғы Ырғыз кенорындағы сиыстырушы таужыныстар мен түбірлік кендердің заттық құрамы | Мақала | "САТПАЕВ ОҚУЛАРЫ-2020" Секция: "Геологиялық барлаудағы ғылыми зерттеулер мен инновациялар-ҚР минералдық-шикізат базасын тиімді толықтырудың кілті" | 4 бет | Ғылыми жетекші М.К. Кембаев, сениор-лектор, PhD докторы |

"12" сәуір 2021жыл

Автор:


 Ермұханбетов Е.Е.

Растаймын:

Ғылыми жетекші

 Кембаев М.К.

ГТПҚКІЖБ кафедрасының меңгерушісі

 Бекботаева А.А.