

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

Әмірова Т.Қ.

Тақырыбы: «Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын
3D модельдеу және бағалау»

Дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Мамандығы 5В070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау»

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

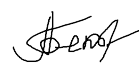
Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын
іздеу және барлау кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD докторы,

ассоц. профессор



А.А.Бекботаева

«17» 05 2020 ж.

Дипломдық жобаның
Түсіндірме жазбасы

«Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын
3D модельдеу және бағалау» тақырыбына


5В070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

Орындаған

Әмірова Т.Қ.

Ғылыми жетекші,
геол.-минералогия
ғылымдарының

кандидаты, ҚазҰТЗУ лекторы



Асубаева С.К.

«16» мамыр 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

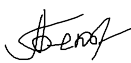
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын
іздеу және барлау кафедрасы
5B070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

БЕКІТЕМІН

ГТПҚКІжБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD докторы,

 асоц.профессор
А.А.Бекботаева

«17» 05 2020 ж.

**Дипломдық жобаны даярлауға
ТАПСЫРМА**

Білім алуші: Әмірова Тоғжан Қуанышқызы

Жобаның тақырыбы: «Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын
3D модельдеу және бағалау»

Университеттің № 762-б «27» қаңтар 2020 ж. бұйрығымен бекітілген
Орындалған жобаның өткізу мерзімі «14» мамыр 2020 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Диплом алдындағы практикада
жиналған жазба және сызба материалдары.

Дипломдық жобаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі:

- а) Ауданның геологиялық құрылыс ерекшеліктері*
- б) Тантал-ниобий кен денесінің үш өлшемді моделін жасау*
- в) Ауданның литологиялық құрылысының каркасты және блокты модельдері;*
- г) Блокты модельді талдау арқылы оның бағалау жұмыстарын жүргізу*

Даярлауға тиіс графикалық сызба материалдар тізімі

- а) Сарыбұлақ кенорнының геологиялық картасы*
- б) Профильдер бойынша геологиялық қималар*

Ұсынылған негізгі әдебиеттердің 16 атауы бар.

**Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ**

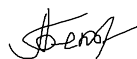
Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Аудан туралы жалпы мәліметтер	07.03.2020 ж.	
2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау мен бағалау	20.03.2020 ж.	
3 Ауданның геологиялық құрылысы	01.04.2020 ж.	
4 Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу және бағалау	10.04.2020 ж.	

Аяқталған дипломдық жобаның (жұмыстың) және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының

Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
1 Аудан туралы жалпы мәліметтер	С.К.Асубаева геол.-минерал. ғылымд. канд., ҚазҰТЗУ ассоц. профессоры	16.05.2020	
2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау мен бағалау	С.К.Асубаева геол.-минерал. ғылымд. канд., ҚазҰТЗУ ассоц. профессоры	16.05.2020	
3 Ауданның геологиялық құрылысы	С.К.Асубаева геол.-минерал. ғылымд. канд., ҚазҰТЗУ ассоц. профессоры	16.05.2020	
4 Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу және бағалау	С.К.Асубаева геол.-минерал. ғылымд. канд., ҚазҰТЗУ ассоц. профессоры	16.05.2020	
Қалып бақылаушы	А.О.Байсалова, PhD докторы, лектор	16.05.2020	

Кафедра меңгерушісі
PhD докторы, ассоц. проф.



А.А. Бекботаева

Дипломдық жобаның жетекшісі



С.К. Асубаева

Тапсырманы қабылдаған студент
Күні «27» қаңтар 2020 ж.



Т.Қ. Әмірова

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кендерінің геологиялық ерекшеліктері қарастырылады. Дипломдық жобаның негізгі мақсаты-осы Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кен денесінің 3D моделін құрастыру. Жұмыс барысында ауданның литологиялық құрылысының каркасты және блокты моделі жасалынды.

Дипломдық жоба 4 негізгі бөлімнен тұрады. Бірінші-аудан туралы жалпы мәліметтер қарастырылады, келесі бөлімінде бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу және талдау жұмыстары туралы баяндалады. Содан соң ауданның және кен денесінің геологиялық құрылысы анықталды. Соңғы бөлімінде Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кен денесін 3D моделі жасалынды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматриваются геологические особенности тантал-ниобиевых руд месторождения Сарыбулак. Основная цель дипломного проекта-разработка 3D модели тантал-ниобийского рудного тела на данном месторождении Сарыбулак. В ходе работы была разработана каркасная и блочная модель литологического строения района.

Дипломный проект состоит из 4 основных разделов. В первом рассматриваются общие сведения о районе, в следующем разделе излагаются обзор и анализ ранее проведенных работ. Затем было определено геологическое строение района и рудного тела. В последней части была разработана 3D модель месторождения тантал-ниобий на месторождении Сарыбулак.

ABSTRACT

This diploma project examines the geological features of tantalum-niobium ores of the Sarybulak deposit. The main goal of the diploma project is to develop a 3D model of the tantalum-niobium ore body at this Sarybulak deposit. During the work, a frame and block model of the lithological structure of the district was developed.

The diploma project consists of 4 main sections. The first section covers general information about the area, and the next section provides an overview and analysis of previous work. Then the geological structure of the area and the ore body was determined. In the last part, a 3D model of the tantalum-niobium deposit at the Sarybulak field was developed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Аудан туралы жалпы мәліметтер	10
1.1 Жұмыс жүргізілген ауданның экономикалық-географиялық сипаттамасы	11
2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау мен бағалау	12
2.1 Геологиялық зерттеу	12
2.2 Геохимиялық зерттеу	12
3 Ауданның геологиялық құрылысы	13
3.1 Кенорынның генезисі	15
3.2 Интрузивті жаралым	16
3.3 Сыйыстырушы таужыныстар	17
3.4 Мору қыртысы	17
3.5 Кайнозой шөгінділері	18
3.6 Сарыбұлақ кенорны құрылысының ерекшеліктері	19
4 Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу және бағалау	22
4.1 Тантал-ниобий кен денесін құрастыру үшін жүргізілген жұмыстар	22
4.2 Каркасты модельдеу	22
4.3 Блокты модельдеу	25
Қорытынды	26
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	27
Қосымша А	28
Қосымша Б	29
Қосымша В	30
Қосымша Г	31
Қосымша Д	32
Қосымша Ж	33
Қосымша З	34
Қосымша И	35

КІРІСПЕ

Жүргізілген жұмыстың әкімшілік аумағы Солтүстік Қазақстан облысының Айыртау ауданына кіреді.

Жұмыс аймағы Қазақ ұсақ шоқыларында орналасқан және 212-ден 286 м дейінгі абсолюттік белгілері бар бөлшектелген рельефпен сипатталады.

Тантал басқа металдарға карағанда жақсы тұтқырлығымен және ыстыққа төзімділігімен ерекшеленеді. Оның жылуөткізгіштік қасиеті жоғары, сонымен қатар қышқылға төзімді болып келетіндіктен, басқа металдармен жақсы балқиды. Танталдың сирек қасиеттері - болаттың қаттылығын арттыруға мүмкіндік береді, мыс бар тантал қорытпаларынан хирургиялық, тіс дәрігерлік құралдарды дайындайды. Зергерлік істе танталды платинаның орнына қолданады. Танталдың балқу температурасы шамамен 4000 °С, ал қаттылығы алмаздың қаттылығына тең келеді. Танталды қолданудың ең маңызды саласы – ЭЕМ-де, аспап жасауда, автомобиль және қорғаныс өнеркәсібінде пайдаланылатын тантал конденсаторларын өндіруде.

XX ғасырдың 30-жылдарынан бастап әлемде тантал өндірісі өсіп келеді. Егер екінші дүниежүзілік соғысқа дейін тантал-ниобий кендерінің жылдық өндірісі 600-900 тоннаны құраса, 1944 жылы ол бірнеше есе өсті. Соңғы жылдары тантал-ниобий кендерінің қоры бойынша Солтүстік Қазақстандағы Сырымбет кен алабында колумбитті гранитоидтардың мору қыртысының өндірістік потенциалы туралы мәліметтер алынды. Осыған байланысты ТК «Севказнедра» Сырымбет алабында танталды барлау қажеттілігі туралы бірнеше рет ұсыныстар жасады.

2002 жылы Сарыбұлақ кенорнында тантал, ниобий және сирек кездесетін металды барлау және бағалау жұмыстары басталды және оны ААҚ Қостанай іздеу-барлау экспедициясы жүргізілді [11,14].

Менің дипломдық жобамның мақсаты-Сарыбұлақ кенорнында тантал-ниобий кен денесінің 3D моделін жасау. Жұмыс барысында ауданның литологиялық құрылысының каркасты және блокты моделі жасалынды.

1 Аудан туралы жалпы мәліметтер

1.1 Жұмыс жүргізілген ауданның экономикалық-географиялық сипаттамасы

Жүргізілген жұмыстың әкімшілік аумағы Солтүстік Қазақстан облысының Айыртау ауданына кіреді.

Жұмыс аймағы Қазақ ұсақ шоқыларында орналасқан және 212-ден 286 м дейінгі абсолюттік белгілері бар бөлшектелген рельефпен сипатталады. (Қосымша А)

Зерттелген учаскенің көлемі 6600 м x 100 - 700 м.

Жұмыс ауданы сейсмикалық қауіпті емес. Көшкін құбылыстары жоқ.

Сипатталатын аумақтың климаты күрт континентальды. Қыс суық, әдетте, қар аз. Еру процесі сирек. Жаз жиі құрғақ. Жұмыс ауданында үнемі оңтүстік-батыс бағытта желдер басым болады. Қаңтар айында ауаның орташа температурасы -17°С дейін төмендейді. Шілденің ең жылы айының орташа айлық температурасы +18,5°С. Аяз қазанның бірінші жартысында басталып, сәуір айында тоқтатылады. Аязсыз кезең-120-143 күн, кейде 78-95 күнге дейін азаяды.

Жауын – шашынның орташа жылдық саны (көпжылдық) - 278,4 мм. Қар жамылғысының биіктігі 10-нан 60 см-ге дейін.

Тұрақты қар жамылғысы 1 қараша айында (орташа жылдық күн) пайда болады. Жыл ішінде 40 күнге дейін боран болады (орташа жылдық деректер).

Орман жамылғысы біркелкі емес. Барлық ашық алаңдар жыртылып, егілді. Аралас ормандар (қарағай, қайың, көктерек). Орман учаскелерінің арасында ұсақ ағаштар (қарағай, қайың) кездеседі.

Жұмыс учаскесінің жанында Иман-Бұрлық және Қамысақты өзендері ағады. Қамысақты өзені шағын және таяз, ені 15 м дейін, тереңдігі 1,5 м дейін, тұтқыр түбі мен қиғаш жағалаулары бар, өзен ағысы Батыс-Сібір ойпатына солтүстік-шығысқа бағытталған.

Жұмыс көлемін Солтүстік Қазақстанның тығыз орналасқан жерлеріне жатқызуға болады. Облыста негізінен қазақтар, орыстар және украиндар тұрады.

Халық шаруашылығының жетекші саласы ауыл шаруашылығы болып табылады, онда астық саласы басым.

Жұмыс учаскесінде сумен жабдықтаудың жерүсті көздері жоқ.

Жұмыс учаскесі Көкшетау қаласынан 120 км қашықтықта орналасқан. Оның 110 км асфальт төселген жол бойынша және 10 км грейдер бойынша шектелген.

Жұмыс ауданындағы жерүсті су айдындары, негізінен, еріген және нөсерлі сулар жиналатын тегіс түбі бар, қайың айналасы бар эрозиялық жоталар жүйелеріне

ұштастырылған. Олардың ішіндегі ең ірілері, диаметрі 100-ден 800 м-ге дейін, су жыл бойы сақталады. Су айдындарының жағалары тік және қуысты [1-5].

Сыну сызықтары бойынша желілі созылған қазаншұңқырларда жаздың ортасына қарай су тасқыны толығымен буланады. Сырымбет кен алаңы шегінде № 1 шахтаның солтүстігінде диаметрі 100 м су қоймасы орналасқан. Ұзақ мерзімді, қамыспен өскен су айдыны. Батыс жағалауы төселген, шығыс борты тік. Бұл Сырымбет кен алқабының шегінде су тасқынымен қоректенетін тұрақты жұмыс істейтін жалғыз су қоймасы. Жылдың сулылығына байланысты су тасқынынан кейінгі қорлар 3-10 мың м³ құрайды.

2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу, оларды талдау мен бағалау

2.1 Геологиялық зерттеу

XX ғасырдың 30-шы жылдарында Көкшетау орта массивінің сирек металды кендену келешегі туралы алғашқы ақпарат алынды. Осы жылдар ішінде жүргізілген бірқатар жұмыстардың нәтижесінде Ұлы Отан соғысы кезінде Есіл өзен алқабында бірнеше қалайы шашылымдар табылды.

1967-68 жылдары С.Н.Калюжныйдың басшылығымен ВИМС-тің тақырыптық партиясы Көкшетау көтерілуінің борпылдақ кайнозой шөгінділерінің танталдылығын зерттеді және колумбиттің, касситериттің шашылымдарын іздеу үшін перспективті учаскелердің болжамды картасын құрады.

1973 жылы Лавров массивінде танталға іздеу-бағалау жұмыстары аяқталды. Сипатталатын зерттеулердің мәліметтері бойынша, массивтің орталық бөлігінде граниттердің мору қыртысында колумбиттің құрамы 36-38 г/т жетеді.

1983-86 жылдары Н. П. Мякшинмен Көкшетау көтерілісінің батыс бөлігінде сирек элементтердің болжамды ресурстарын бағалау мақсатында тақырыптық жұмыстар жүргізілді. Осы зерттеулер нәтижесінде сирек кездесетін гранит күмбездерімен, карбонатиттермен, пегматиттермен байланысты тантал кенорындарын іздестіруге ұсыныстар жасалды. Тантал мен ниобийдің болжамды ресурстары есептелген.

1991 жылы Солтүстік Қазақстан аумақтық геологиялық бірлестігі берген геологиялық тапсырмаға сәйкес Көкшетау ГРЭ-нің қызметкерлері Н. Х. Адамьянмен және Н. И. Мякшинмен Сырымбет кен алаңының оңтүстік-батыс қапталындағы қалайы бойынша іздеу-бағалау жұмыстарына жоба жасалды. Жұмыстар аяқталған жоқ. Сарыбұлақ учаскесіндегі танталит-колумбиттің болжамды ресурстары есептелді, олардың борттық құрамы 20 г/т болғанда 3101 тоннаны құрайды [6,11,14].

Сипатталатын аумақта орындалған барлық геологиялық жұмыстардың тізбесі (Қосымша Б).

2.2 Геохимиялық зерттеу

Жұмыс ауданының барлық дерлік аумағы бұрғылау ұнғымаларымен бұрғыланды.

ИМГРЭ Сырымбет кенорны анықталғаннан кейін Сырымбет типтес объектілерді іздеу үшін осы әдісті пайдалану мүмкіндігін көрсете отырып, беттің геохимиялық түсірілімі орындалды.

1989-90 жылдары Бронницкий геологиялық-геохимиялық экспедициямен Сырымбет кен алаңы шегінде геохимиялық жұмыстар жүргізілді.

3 Ауданның геологиялық құрылысы

Іздеу салынған кенорынның геологиялық позициясын және ауданның жалпы геологиялық құрылымын сипаттауға кіріспес бұрын пайдаланылатын терминдердің сипаттамасына қысқаша тоқталу қажет. Зерттеу ауданында әртүрлі дәрежедегі және өлшемдегі геологиялық объектілер бөлінеді. Олардың ішіндегі ең ірілері-металлогениялық аймақтың дәрежесіне жауап беретін Көкшетау орта көтерілуінің солтүстік-батыс бөлігі болып табылады, ол Марьев синклинориймен шектеседі және девон жасындағы гранитоидты магматизмнің кең дамуымен сипатталады. Металлогениялық облысқа металлогениялық аймақтар дәрежесіне (құрылымдық-формациялық нысандарға баламалы) жауап беретін, жер қыртысының учаскесі ұғынылатын екі-төрт геологиялық формациялармен түзілген, бірқатар кенді формациялар ілесе жүретін ұсақ объектілер кіреді. Сипаттамалар кешені бойынша құрылымдық-формациялық аймақтар аралас аймақтардан қарама-қарсы ерекшеленеді. Металлогениялық аймақтар бір геологиялық формациямен немесе тектономагмалық циклдің белгілі бір кезеңінде пайда болған формациялардың бір типті үйлесімімен түзілген құрылымнан тұратын кенді аудандарды қамтиды. Кенорын ауданында Володар құрылымдық-металлогениялық аймағының аумақтық және солтүстік-шығыс аяқталуымен ұштасқан және Шоққарағай, Легаев, кейбір тартылуымен, сирек металл лейкократты гранитоидтардың Лавров массивтерін және Сырымбет кен алқабын қамтитын Володар кенді ауданын бөліп көрсетуге болады. Соңғысы Сырымбет қалайы кенорнын және Сарыбұлақ тантал-ниобий кенорнын қамтиды (Қосымша В). Сипатталатын іздеу-бағалау жұмыстары Сарыбұлақ кенорнынның оңтүстік-шығыс қапталындағы Сырымбет кен алаңының оңтүстік-шығыс бөлігінде гранитоидтардың мору қыртысы жиегінде орналасқан.

Формация түрлері:

- ✓ кенсыйыстырушы формация-басқа геологиялық құбылыстарға байланысты кентүзілу ортасын құрайтын таужыныстар кешені;
- ✓ кенді генерациялайтын формация-кенгенез процесінде заттың, энергияның және тасымалдаушы агенттердің көзі болып табылатын таужыныстар кешені;
- ✓ кенді формация-кен ыдырау ортасы болып табылатын және бірқатар жағдайларда кен затының көзі болып табылатын, кенгенездің бір үлгідегі өнімдерін тұрақты тасымалдайтын бір формациядағы таужыныстар кешені;
- ✓ кен түзуші формация-олардың әсерінен басқа да геологиялық формацияларда болатын кен затының жиналуы болатын таужыныстар кешені; шашыраңқы кен компоненттерінің регенерациясы магматизмнің, метаморфизмнің және т. б. тиісті процестерінің энергетикалық және флюидтік әсерінен пайда болады.

Көкшетау көтерілісінің солтүстік-батыс бөлігінің геологиялық құрылымы туралы әртүрлі ғалымдардың көптеген басып шығарылған еңбектерінде, сондай-ақ тақырыптық және геологиялық-түсіру жұмыстары бойынша есептерде егжей-тегжейлі баяндалды. Ең бастапқы еңбектер 1:50000 масштабтағы геологиялық түсіру бойынша Т. И. Литавр (1996) есептері және ГДП-200 бойынша В. Н. Попков пен Ю. И. Рыловтың (2001) есептері болып табылады.

Володаров кенді ауданы Володаров құрылымдық-металлогениялық аймағының солтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан, онда Грачев, Гаврилов, Андреев және т. б. субпараллельдік тереңдік сынықтар сериясы бар. Володар аймағының солтүстік бөлігі Көкшетау орта массивін қиып өтеді және солтүстік-шығыста солтүстік-батыс және ендік бағыттағы сыну жүйесімен шектеледі. Оңтүстік-батыста бұл аймақ Көкшетау орта алқабының шегінен шығып, Есіл өзенінің ауданында Торғай ағысын шектейтін субмеридиандық құрылымдармен кесілуі мүмкін. Бірақ ол мезокайнозой шөгінділерінің тысы астында да байқалатынын жоққа шығарылмайды. Бұған заманауи рельефтің жеке элементтері жанама растау бола алады.

Володар кенді ауданының геологиялық құрылысына келесі стратиграфиялық бөлімшелер қатысады:

- Протерозой дәуірі
 - ✓ Төменгі протерозой-зеренді сериясы (PR₁-zr);
 - ✓ Жоғарғы рифей-шарық жікқабаты (R_{3sr});
 - ✓ көкшетау жікқабаты (R_{3kk});
- Мезозой дәуірі
 - ✓ Көне мору қыртысы (eMZ);
- Кайнозой дәуірі
 - ✓ Терсек жікқабатының неогендік жүйесі (N₁¹⁻²trs);
 - ✓ Жыланды жікқабатының неогендік жүйесі (N₂zl);
 - ✓ Жүншілік жікқабатының неогендік жүйесі (Q_{1zn});
 - ✓ Төрттік жүйе. Жабынды саздақ (Q_{1v}).

Володар кенді ауданында интрузивті жаралымдар кеңінен таралған. Жағдайы бойынша өңірлік және жергілікті тектоникалық құрылымдарда, вулканогенді және шөгінді жаралымдармен өзара қатынасы бойынша, қалыптасу уақыты бойынша, сондай-ақ Володар кенауданында петрохимиялық, металлогениялық және геохимиялық мамандану бойынша келесі магмалық кешендерге бөлінеді: Зеренді кейінгі ордовик – ерте силур гранитоидты кешен (γ - $\gamma\delta O_3$ -S); Дальнен (Орлиногор) лейкократ гранит кешені орта-жоғарғы девон (γD_{2-3dl}).

Сырымбет кен алаңы Володар кенді ауданының орталық бөлігінде орналасқан және солтүстік-шығыс бағытта созылық нысаны бар. Өлшемдері 9,4 x 3,5 км. Сырымбет кен алаңындағы ең көне құрылымдар – жоғарғы рифей-шарық және көкшетау жікқабатының аз метаморфтанған таужыныстары болып табылады.

Шарық жікқабатының сазды, серицитті тақтатастары, әктас және аргиллиттері Дальнен (Орлиногор) кешенінің ортаңғы-жоғарғы девондық сирек кездесетін гранитоидтары үшін сыйыстырушы таужыныстар болып табылады, солтүстік-шығыс бағытта ауданның негізгі тектоникалық құрылымдарына сәйкес созылған дайқа тәріздес денелер солтүстік-шығыс бағытта созылды. Осы дайқа тәрізді жота тәріздес интрузивтердің жалпы ұзындығы 7,0 км құрайды, эрозиялық кесу деңгейіне шығу ені 50-100-ден 600 метрге дейін кең шектерде ауытқиды. [11,14].

Сырымбет кен алаңына жататын Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобийдің кенденуі Дальнен (Орлиногорск) кешенінің гранитоидтарымен шектелген екі массивтен тұрады: Сырымбет және Сарыбұлақ.

Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кендері солтүстік-шығыс созылудың дайқа тәрізді, тарақ тәрізді денелері түрінде Сырымбет кен алабы шегінде карталанған Дальнен кешенінің гранитоидты массивтерінің мору қыртысында оқшауланады. Сарыбұлақ учаскесіндегі мору қыртысының барлық қалыңдығы кенді болып табылады.

Сырымбет кен алқабының оңтүстік-шығыс бөлігіндегі гранитоидты массивтер үшін сыйысатын таужыныстар шарық жікқабатының түзілуі болып табылады. Негізінен метаморфизмнің төмен дәрежедегі түрлі тақтатастары-сазды-серицитті, кварц-серицитті.

3.1 Кенорынның генезисі

Тантал-ниобий кенорындарының жекелеген гранитоидты кешендер шегінде орналасуының жалпы заңдылықтары оларды апикалды учаскелерде, күмбезді және жота тәріздес шоқылар мен массивтердің апофиздерінде оқшаулану болып табылады.

Көптеген литофильді сирек элементтер, соның ішінде тантал мен ниобий шоғырлануы магманың төмен қысым мен температура аймағына ауыса бастаған сәттен басталады. Жоғары гипабиссалды облыстарға гранитті интрузияларды енгізу кезінде қысымның үлкен өзгеруі салдарынан диффузиялық және эманациялық дифференциацияның рөлі артады. Мұндай кешендер үлкен фациалы және фазалық өзгергіштігімен, интрузияның апикальды бөліктерінде ұшатын және жеңіл жылжымалы компоненттердің жиналуымен және грейзендену немесе сілтілі метасоматоз процестерінің кең дамуымен сипатталады.

Гипабиссалды интрузивті кешендерді қалыптастыру үшін салыстырмалы түрде ашық немесе салыстырмалы түрде тұйық жүйелерде интрузиялардың қалыптасуын негіздейтін тектоникалық факторлар айрықша маңызды рөл алады. Мұндай кешендердің соңғы магмалық дифференциаттары үшін, әдетте лейкократтық гранитоидтар ұсынылған тік аймақтылықтың екі қатары тән. Салыстырмалы түрде тұйықталған жүйелерде қалыптасатын сазбалшықты

гранитоидтар үшін танталды граниттердің пайда болуымен күмбез тәрізді жоталардың апикалды бөліктерінде сирек металды фациялардың пайда болуына тән.

Тантал мен ниобий концентрациясы мен шашырауы процестерінде олардың кристаллохимиялық қасиеттері мен изоморфизм маңызды рөл атқарады. Кәдімгі граниттерде тантал-ниобий әдетте өте аз мөлшерде кездеседі немесе мүлдем жоқ. Бұл тантал мен ниобийдің титанмен және циркониймен тығыз кристаллохимиялық байланыстың арқасында, ал қалайы мен вольфраммен жартылай кристалл торларында, негізінен, биотитте, сфен мен ильменитте шашыратылуымен түсіндіріледі. К.А.Власовтың (1966) деректері бойынша биотит пен ильменит граниттерінде таужыныстағы 72-100% ниобий және 70-88% танталдың жалпы құрамына байланысты.

Тантал мен ниобий геохимиясының ерекшеліктеріне сәйкес, акцессорлық тантал-ниобийдің пайда болуын бірінші кезекте түсті таужынысты құрайтын минералдардың аз мөлшерін және құрамында титаны бар акцессорлық минералдардың аз мөлшерін сипаттайтын лейкократты граниттер мен аляскиттерде күту керек.

Сирек металдық граниттерге тән ерекшелігі-олардағы метасоматоз процестерінің кең дамуы. Атап айтқанда, альбиттену және грейзендену. Сирек элементтерге (атап айтқанда танталға, ниобийге, қалауға қатысты) қатысты қара түсті минералдардың изоморфты сыйымдылығы метасоматоздық процестердің дамуына қарай үздіксіз азаяды. Биотит ең жоғары изоморфты сыйымдылықпен сипатталады және ондағы танталдың, ниобий мен қалайының құрамы ол бойынша дамып келе жатқан барлық шақпақ тастармен салыстырғанда жоғары. Әрине, биотиттің, мусковиттің, циннвальдиттің, лепидолиттің дамуы танталдың, ниобийдің, қалайының белгілі бір мөлшерінің босатылуына байланысты.

3.2 Интрузивті жаралым

Сырымбет кен алабының оңтүстік-батыс бөлігінде Сарыбұлақ учаскесінде интрузивті дененің негізгі таужынысты минералдары - биотит, калишпат, плагиоклаз, кварц.

Таужыныстардағы биотиттің құрамы 10-15%-дан аспайды. Қайталама өзгерістер нәтижесінде биотит түссізденеді, бозғылт жасыл түске ие болады. Метамиктік ыдыраудағы минералдардың ұсақ қабаттылығы жиі байқалады.

Калийлі дала шпаты ортоклаз-пертитпен ұсынылған өте ірі түйірлерді құрайды. Калишпаттың құрамы плагиоклаздан күрт басым және шамамен 40-50%-ға жетеді. Кварцқа қатысты калишпат тәрізді түйірлердің идиоморфизмі әртүрлі, бірақ көбінесе кварц ксеноморфты болып келеді.

Таужыныстардың қайталама өзгерістері ортоклазда және грейзенденуде пертитті құрылымдардың пайда болуынан көрінетін әлсіз альбиттеуден көрінеді.

Грейзендену ақшыл слюда және қайталама кварц агрегаттарының дамуында, ұсақ сіндіру және флюориттің жағындыларында көрінеді.

Сырымбет кен алабының орталық және солтүстік-шығыс бөлігінде солтүстік-шығыс бағытта түзу созылған интрузивті дене порфирлі граниттен тұрады, олардың фенокристалдары негізінен дөңгелек, сопақша кварц түйірлерінен тұрады, көбінесе тікбұрышты, ұзартылған калий шпаты тәрізді түйірлерден тұрады.

Таужынысының негізгі тінінде гранит құрамы (биотит, дала шпаттары, кварц) бар және әртүрлі кристалдану дәрежесі бар - микротүйіршіктен ұсақ түйіршіктіге дейін, сирек сферолитті құрылымға ие.

Сырымбет массивінің солтүстік-батыс байланысы, А. И. Кузовенконың, Ю. М. Зориннің және басқа да зерттеушілердің мәліметтері бойынша, солтүстік-батысқа қарай 60-70° бұрышпен құлайды. Сарыбұлақ массивінің солтүстік-батыс байланысы аз зерттелген, бірақ, Сырымбет массивімен көп ұқсастығы бар. Гранитоидты массивтердің оңтүстік-шығыс байланысы жұмсақ, бұл гравитациялық өрістің сипатында көрінеді.

3.3 Сыйыстырушы таужыныстар

Сырымбет кен алабының оңтүстік-шығыс бөлігіндегі гранитоидты массивтер үшін сыйысатын таужыныстар шар жікқабатының түзілуі болып табылады, негізінен метаморфизмнің төмен дәрежедегі түрлі тақтатастары-сазды-серицитті, кварц-серицитті. Бөлімде литологиялық айырмашылықтардың болмауы, мысалы, әктас, мергелдер және т.б. гранитоидтардың таужыныстарымен өзара әрекеттесуінің әртүрлі сипатын тудырды. Солтүстік-батыс экзоконтактан айырмашылығы мұнда таужыныстарды скарндеу жоқ. Тақтатастар мен алевролиттер түрлі дәрежеде, биотит-кварц мүйізтастары пайда болғанға дейін пайда болатын термалдық әсерге ұшырайды. Оңтүстік-шығыс экзоконтакта дамуы аз шақпақтас және дала шпаты-шақпақтас метасоматиті бар.

3.4 Мору қыртысы

Сырымбет кен алаңының барлық ауданында таужыныстардың құрамына карамастан мору қыртысының түзілуі дамыған. Жер қыртысының қалыңдығы әр түрлі болады, 100 м немесе одан да көп, орташа 43 м құрайды. Гранитоидтардың мору қыртысының қимасында үш аймақ (төменнен-жоғары) бөлінеді: қиыршық тасты, сазды-қиыршық тасты және сазды. Көп жағдайларда ашық ұңғымалардың қимасында жеке аймақтар жоқ.

Төменгі, қиыршықтасты аймақ барлық жерде дерлік таралған. Қиыршық тас материалының саны 40-60% құрайды. Бұл қызғылт-сұр, ашық сұр таужыныс, борпылдақ, анық құрылымды, минералогиялық тұрғыдан аналық таужынысқа толығымен сәйкес келеді. Қиыршықтас-сазды аймақ ашық қоңыр таужыныстардан тұрады, олар жиі қоңыр және қызғылт түстерде темір және марганец гидроксидтерімен біркелкі болады.

Қиыршықтас-сазды аймақтың мору қыртысы қиманың төменгі бөлігінде анық құрылымды, 60% - ға дейін кварц, 25-30% - ға дейін ішінара каолинизацияланған және серициттелген дала шпаты бар. Қиманың жоғарғы бөлігінде таужыныс әлсіз құрылымды, кварц мөлшері 20%-ға дейін төмендейді, дала шпаты толықтай серицит-каолинит агрегатымен алмастырылған.

Ұңғымалардың қималарында мору қыртысының сазды аймағы іс жүзінде жоқ. Таужынысы құрылымсыз, ашық сұр каолинит пен кварцтың сирек түйірлерінен (5-7% дейін) тұрады.

3.5 Кайнозой шөгінділері

Барлық жерде тараған. Жабынды борпылдақ кешеннің түзілімінің қимасында саз басым, ал құм және құмды-қиыршықтасты-жұмыртасты шөгінділері шектеулі таралған.

Зерттелген алқапта жабынды шөгінділердің арасында кең таралған терсек жікқабатының (N1trs) жоғарғы субсвитадағы шөгінділері, олар біркелкі түсті сазбалшығы бар, онда жалпы сұр, ашық сұр, қызыл, қоңыр және сары түсті түрлі реңктердің дақтары байқалады. Зерттелген алқапта жабынды шөгінділердің арасында кең таралған жоғарғы субсвитадағы терсек жікқабатының (N1trs) шөгінділері, олар біркелкі түсті сазбалшығы бар, онда жалпы сұр, ашық сұр фонда қызыл, қоңыр және сары түсті түрлі реңктердің дақтары байқалады. Кайнозой шөгінділерінің қимасын "жабынды саздақ" (Q_{IV}) деп атайды, олар әртүрлі жастағы таужыныстарда (іргетас, кайнозойдың ежелгі шөгінділерінің мору қыртысы) тұтас қабық түрінде жатыр. Бұл білім тек жалаңаш төбелерінде және олардың баурайларында ғана жоқ. Кенорын ауданындағы жабынды шөгінділердің қалыңдығы 5-тен 20 м-ге дейін өзгереді, ол кенорынның оңтүстік-батысынан солтүстік-шығысқа қарай ұлғаяды. Терсек жікқабатының төменгі субсвиталарының шөгінділерінде шектеулі ыдырауы бар және Сырымбет кен алаңының солтүстік-шығыс бөлігінде, "Сырымбет" ЖШС келісім-шарттық аумағының шекарасынан солтүстік-батысқа қарай карталады, онда олар тәжірибелі карьермен ашылады. Мұнда қалыңдығы 3-4 метрге дейін құм-үгінді-малтатасты шөгінділері байқалады. Құм сұр-сары, сары түсті кварц-дала шпаты, сазды. Одан әрі солтүстік-шығысқа қарай терсек жікқабатының шөгінділері жиі сазды линзалары бар түрлі түйіршікті құмдармен ұсынылған. Қиманың жоғарғы бөлігінде жыланды жікқабатының (N_{2l})

шөгінділері жатады, олар қызыл-қоңыр саздармен ұсынылған, кейде шие-қызыл, қоңыр-қоңыр реңктері бар. Кейде саздары дақты болып келеді.

Іс жүзінде барлық ұңғымаларда жүншілік жікқабатының шөгінділері (Q_1Zn), ашылады, оларда кара-қоңыр, қызыл-қоңыр линзалары бар кара-қоңыр балшықтар басым.

3.6 Сарыбұлақ кенорны құрылысының ерекшеліктері

Тантал-ниобий кенорындары. Іздеу және бағалау жұмыстары барысында негізгі таужыныстар мен бастапқы гранитоидтардың құрама нүктелік сынақтары 23 элементтің спектрлік анализінен өтті: бериллий, бор, скандий, қорғасын, кобальт, титан, ниобий, молибден, қалайы, литий, мыс, цирконий, иттрий, мырыш, стронций, вольфрам, висмут, күміс, мышьяк, сурьма, тантал және алтын. Сонымен қатар, тантал, ниобий және қалайы үшін талданған гранитоидтардың мору қыртысынан алынған қайталанбас сынамалар 12 элементті анықтап, спектральды талдауға жіберілді: скандий, қорғасын, цирконий, вольфрам, висмут, бериллий, молибден, литий, мыс, иттрий, титан және церий. Соңғы он екі элементті талдау нәтижелері бойынша корреляцияның бу коэффициенттерін есептей отырып, статистикалық өңдеу жүргізілді және элементтердің ең жоғары шоғырлануының оқшаулау карталары салынды.

Л. Н. Овчинниковқа (1990) сәйкес, қалыпты қатардағы гранитоидтармен байланысты грейзен кенорындарының ореолындағы элементтердің бірқатар аймақтылығы жалпы түрде келесідей көрінеді (төменнен-жоғары): Sn-Mo-Bi-Be-W-F-Li-Cu-Pb-Zn.

Қалайы гранитоидты массивтермен қоса, ұзартылған ореолдар түзеді. Граниттердің өзінде қалайы концентрациясының максималды деңгейі 900-ге жетуі мүмкін.

Қалайының барлық сыйыстырушы таужыныстарында ең жоғары концентрациясы жақын сыртқы байланыста байқалады. Сарыбұлақ аймағында олар 4000-8000 г/т – ға жетеді. Сырымбет аймағында біршама төмен -4000 г/т-дан артық емес.

Молибден. Сарыбұлақ массивінің граниттерінің мору қыртысында молибденнің ең жоғары шоғырлануы, әдетте, 20 г/т-дан аспайды.

Висмут. Сарыбұлақ массивінде және оған жақын орналасқан аймақта висмуттың құрамы алғашқы бірлігі 40-60 г / т-дейін өзгереді.

Бериллий. Гранитоидтардың мору қыртысында бериллийдің жоғары концентрациясы анықталған жоқ. Барлық ауытқу шамалары сыйыстырушы таужыныстарында кездеседі.

Вольфрам. Сарыбұлақ массивінде вольфрамның аймақтық таралуы байқалады.

Литий. Сарыбұлақ массивінің граниттері жоғары литиймен сипатталады - 200-ден 1000-ға дейін, 2000г/т сирек кездеседі.

Мыс. Сарыбұлақ кенорнының тантал-ниобаттың гранитоидында мыстың жоғары концентрациясы анықталған жоқ.

Қорғасын. Сарыбұлақ пен Сырымбет массивтерінің гранитоидтары қорғасын мөлшері жағынан бір-бірінен күрт ерекшеленеді. Егер Сарыбұлақ массивінде жекелеген ұңғымалардағы ең жоғары құрамы 400-600 г/т-ға жетсе, ал ұңғымалардың көпшілігінде 200 г/т-дан аспайды, бірақ Сырымбет массивінде профильдер шекарасындағы ең жоғары құрамы 4000-10000 г/т-ға жетеді.

Іздеу-бағалау жұмыстары барысында Сарыбұлақ кенорнындағы танталды гранитоидтардың мору қыртысынан топтық сынамалар іріктеліп алынды, онда басқа компоненттердің қатарында сандық әдістермен фтордың, сирек кездесетін жер мен иттрийдің құрамын анықтады.

Сирек кездесетін жер мен иттрийдің құрамы бойынша массивтер де айтарлықтай ерекшеленеді.

Осылайша, жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, Сарыбұлақ массивінің граниттерін Сырымбет массивінің гранитті порфирлерімен салыстырғанда вольфрам, фтор, литий және сирек кездесетін жер сияқты компоненттермен байытылған деп қорытынды жасауға болады, ал Сырымбет массивінің гранит-порфирінде Сарыбұлақ граниттерімен салыстырғанда қорғасынның мөлшері көп. Бұл Сырымбет массивіндегі эрозиялық кесік деңгейі Сарыбұлақ массивімен салыстырғанда анағұрлым жоғары екендігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бұл Сарыбұлақ массивінің граниттерінің мору қыртысындағы Ta_2O_5 құрамының төмендігін түсіндіреді, өйткені интрузияның танталға бай бөлігі эрозиямен жойылды.

Молибден, висмут және мыс сияқты элементтерді бөлудегі айқын көрініс емес, олардың жоғары концентрациясы Сырымбет массивінің орталық бөлігінде, 63-66 профильдер ауданында гранитоидтардың бұл жерде тектоникалық бұзылыстар түйінінде, яғни ең көп ұсақталуымен түсіндіріледі. Молибден, висмут және мыстың жиналуы ең кеш гидротермалды процестермен байланысты. Сарыбұлақ кенорнының гранитоидтарының мору қыртысынан алынған сынамаларды спектралдық талдау нәтижелерін статистикалық өңдеуде тантал мен ниобийде оң корреляциялық байланыс бар екенін көрсетті.

Сырымбет, Сарыбұлақ және Сырымбет кен алаңының оңтүстік-шығыс бөлігінің Орталық учаскелерінде іздеу-бағалау жұмыстары зерттелген, негізінен, сирек металды гранитоидтардың мору қыртысы жиегіндегі ірі және орта желек сияқты кен жатыны бар, олар зерттеудің осы кезеңінде кешенді элювиальды колумбит-касситеритті шашыраулар ретінде қарастырылады. [9,10,11,14].

Ниобий мен қалайы пентоксидінің қорларын есепке алу үшін кен денелерін контурлау шартты Ta_2O_5 борттық құрамы бойынша жүргізілді, оны есептеу аудару коэффициенттерінің көмегімен әрбір қатардағы сынамада жүргізілді.

Сарыбұлақ тантал-ниобий кен рны шегінде "кенорындарын кешенді зерттеуге және ілеспе пайдалы қазбалар мен компоненттер қорларын есептеуге қойылатын талаптар" (КСРО ҚМК, 1985) сыныптамасына сәйкес барлық үш топтың ілеспе пайдалы қазбалары орын алады.

Ілеспе пайдалы қазбалардың бірінші тобына балшықты таужыныстар жатады, олар оған қоспадан кейін 30% - ға жуық құмды керамикалық бұйымдар алу үшін қолданылады.

Ілеспе пайдалы қазбалардың екінші тобына байыту кезінде дербес концентраттарға бөлінуі мүмкін меншікті минералдарды құрайтын компоненттер жатады.

Ілеспе пайдалы компоненттердің үшінші тобына Сарыбұлақ және Сырымбет кенорындарының гранитоидтарының мору қыртысының танталды қабаттарында жоғары концентрациясын құрайтын сирек жерлер мен иттрий жатады.

4 Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу

4.1 Тантал-ниобий кен денесін құрастыру үшін жүргізілген жұмыстар

Бұрғылау жұмыстары

Сарыбұлақ кенорнында іздеу және бағалау кезінде учаскенің тантал құрамын зерттеудің негізгі техникалық құралы гранитоидты интрузия соққысына бағытталған қысқа профильдерде орналасқан тік профильді ұңғымаларды бұрғылау үшін пайдаланылды.

Гранитоидтармен мору қыртысының таралу шекарасында 200 x 50 м ұңғымалар желісі ұстап тұрды. Соңғы профильдерде кен аймағын дәлірек анықтау үшін, қажет болған жағдайда бұрғылау желісі 100 x 50 м дейін өзгертілді. Сыйыстырушы таужыныстар бойынша бақылау желісі 200 x 100 м құрады.

Ұңғымаларды геофизикалық зерттеу

Сарыбұлақ кенорнында іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізу кезінде ұңғымаларды геофизикалық зерттеу мына міндеттерді шешу үшін ГК, КС стандартты кешенімен толықтырылды:

-ұңғымалар қимасында таужыныстарды литологиялық бөлшектеуге, гранитоидтар мен сыйыстырушы таужыныстар бойынша мору қыртысын бөлуге көмек;

- тарату шекараларын нақтылау және мору қыртысының аймақтылығын анықтау;

-бұрғылау деректері бойынша таужыныстарының петрографиялық айырмашылықтарының түйіскен жерінің тереңдігін және ұңғымалардың тереңдігін бақылау;

- зерттелетін аймақта таужыныстардың табиғи радиоактивтілік аномалияларын анықтау.

4.2 Каркасты модельдеу

Кенорын ауданының литологиялық құрылысының каркасты моделі

Қатты пайдалы қазбалардың кенорындарына қатысты сандық ғылыми-ақпараттық база минералдану параметрлерінің кең кешенін бөлудің кеңістіктік заңдылықтарын толық көлемде көрсететін олардың 3D сандық үлгілерін жасауға мүмкіндік береді.

Мұндай міндеттерді шешу үшін қазіргі заманғы геоақпараттық технологиялар қолданылады- Mapinfo, Arcgis, Micromine.

Сарыбұлақ кенорны бойынша сандық үш өлшемді модель құру үшін бастапқы деректер "Сырымбет кен алаңының оңтүстік-шығыс бөлігіндегі танталға,

ниобийге, сирек жерлерге іздеу-бағалау жұмыстары (2002ж.)" есебінен кесте (геологиялық карта, геологиялық қималар және жер беті мен жер асты қабаттарын сынау жоспарлары) және есептеу кестелері (барлау ұңғымаларын сынау деректері) түрінде берілді.

Учаскенің литологиялық құрылысын модельдеу жоғарыда көрсетілген есеп бойынша оның қорларын есептеуге есептеу қимасында көрсетілген литологиялық шекаралар бойынша жүргізілді. Олар жабынды кайнозой шөгінділерінің шекарасы, борпылдақ мезозой шөгінділерінің шекарасы және гранит массивінің шекарасы болып 3 литологиялық қабаттарға бөлінді. (Қосымша Г)

Алынған қаркасты модель геологиялық деректер бойынша кенорын ауданының литологиялық құрылысын визуализациялайды:

1) кайнозой шөгінділері барлық жерде дамыған. Жабынды борпылдақ кешеннің түзілімдері бөлігінде саз басым, құм және құм-үгінді-малтатасты шөгінділері шектеулі таралған. Зерттелген алқапта жабынды шөгінділердің арасында кең таралған жоғарғы субвитадағы терсек свитасының (N_{1trs}) шөгінділері, олар біркелкі түсті сазбалшығы бар, онда жалпы сұр, ашық сұр фонда қызыл, қоңыр және сары түсті түрлі реңктердің дақтары байқалады. Кайнозой шөгінділерінің қимасын " жабынды саздақ "(Q_{IV}) деп атайды, олар әртүрлі жастағы таужыныстарда (іргетас, кайнозойдың ежелгі шөгінділерінің мору қыртысы) тұтас қабық түрінде жатыр. Бұл білім тек жалаңаш төбелерінде және олардың баурайларында ғана жоқ. Кенорын ауданындағы жабынды шөгінділердің қалыңдығы 5-тен 20 м-ге дейін өзгереді, ол кенорынның оңтүстік-батысынан солтүстік-шығысқа қарай ұлғаяды;

2) Сарыбұлақ массивінде мору қыртысының таралуы алаңдық сипатқа ие. (Қосымша Г) 2002-2003 жж. іздеу-бағалау жұмыстарының деректері бойынша, сондай-ақ Н.И.Мякшиннің жұмыстарының нәтижелері бойынша онда қалыңдықтың күрт құлдырауы байқалмайды. Ең үлкен қалыңдық 5041 ұңғымада (профиль 28+25 м) байқалады, онда ол 81,2 м жетеді. Гранитоидтардың мору қыртысының қимада үш аймаққа (төменнен жоғары) бөлінеді: қиыршық тасты, сазды-қиыршықтасты және сазды. Эндогенді жағдайларда таужынысты құрайтын минералдардың химиялық ыдырауымен және таужыныстың көлемінің азаюымен мору қыртысының түзілуі болды. Осының есебінен таужыныстарды гипергенді жағдайларда минералдармен, оның ішінде колумбитпен, колумбит-танталитпен және танталитпен байытқан;

3) Сарыбұлақ кенорнында интрузивті дененің негізгі таужынысты түзуші минералдары биотит, калишпат, плагиоклаз, кварц болып табылатын орташа күкіртті лейкократты граниттермен қалыптасқан. Ең биік блоктарда граниттер эрозиялық кесіндіге шығып, тек жас неоген-төрттік шөгінділермен ғана жабыла алады. Сирек метал граниттерінің, соның ішінде Сарыбұлақ массивінің өзіндік ерекшелігі – олардағы метасоматоз үдерістерінің (альбиттену және грейзендену)

кең дамуы болып табылады және олар Ta_2O_5 қара түсті минералдардың, атап айтқанда биотиттің босауы есебінен таужынысты колумбитпен байытуға әкеледі.

Кен денесінің каркасты модельдері

Сарыбұлақ кенорнының қаңқалы моделін құру үшін кен денесінің шекарасы борттық құрамы Ta_2O_5 30 г/т бойынша шектелді.

Сарыбұлақ учаскесінде граниттің мору қыртысында іздеу-бағалау жұмыстары кезінде екі кен денесі анықталды.

Кен денесінің каркасты модель мынандай мәліметтерді көрсетеді:

- №1 негізгі кен денесінің солтүстік-шығыс бағытта бірнеше созылған пішіні бар, № 22-32 профильдер шеңберінде орналасқан. Ең жоғарғы ұзындығы-986 м, ең жоғарғы ені № 30 және № 32 профильде орналасқан – 366 м. Кен денесінің қалыңдығы 30м-ден 80м-ге дейін ауысады. Дегенмен, кен денесінің солтүстік-шығыс бөлігінде төменгі деңгейжиектерде де, жоғарғы деңгейжиектерде де күрделі емес пішінді жекелеген кен денелері байқалады (Қосымша Д,Ж);

- бастапқы материалдардың жеткіліксіздігі №1 кен денесінен солтүстік-шығысқа қарай 400 м орналасқан №2 кен денесінің геометриялық өлшемдерін бағалауға мүмкіндік бермейді.

Сарыбұлақ массивінің гранитоидтары мору қыртыстарында тантал пентоксидінің таралуында белгілі бір заңдылық байқалады-жиіліктің орталық бөлігінде шеткі аумақтарға қарағанда неғұрлым төмен, яғни оның концентрациялық – аймақтық таралуы байқалады.

Сарыбұлақ массивінің граниттерінің мору қыртысындағы ниобий пентоксидінің құрамы 170-тен 410 г/т-ға дейін ауытқып, орташа 240 г/т құрайды. Қалыңдығы 5 м аспайтын ұңғымалардың жекелеген аралықтарында ниобий құрамы 100 г/т төмен түсірілуі мүмкін.

Сарыбұлақ массивінің граниттерінің мору қыртысында ниобий пентоксидін бөлуде тантал құрамына нақты тәуелділік байқалмаса да, сондай-ақ концентрациялық – аймақтық құрылым да көрінеді.

Сарыбұлақ массивінің граниттерінің мору қыртысындағы тантал-ниобий қатынасы ұңғымалар бойынша орташа алғанда өте төмен. Осылайша, жоғарыда айтылғандарды түйіндей отырып, Сарыбұлақ массивінің гранитоидтарының мору қыртысының Сарыбұлақ массивінің гранит қабығымен салыстырғанда тантал пентоксидімен байытылған деген қорытынды жасауға болады.

Сарыбұлақ кенорны бойынша геоақпараттық жүйені қалыптастыру негізінде каркасты модель жасалынды. Модельдік құрылыстар нәтижесінде:

- ауданның литологиялық құрылысының каркасты моделі алынды;
- кен денелерінің морфологиясы анықталды және олардың геометриялық өлшемдері бағаланды;
- геостатистикалық талдауда тантал пентоксидінің құрамы анықталды;

Алынған нәтижелер осы кенорны шегінде өнеркәсіптік кендерге перспективті алаңдарды бөлуге мүмкіндік береді. [7,8,13].

4.3 Блокты модельдеу

Тантал таралуы бойынша кен денесін блокты модельдеу. Сарыбұлақ кенорнындағы мору қыртысының барлық қалыңдығы кенді болып табылады. Алынған үшөлшемді блокты модель кен орны шегінде Ta_2O_5 құрамының таралу заңдылықтарын, атап айтқанда:

- тантал пентоксидінің құрамы бойынша ұңғыма мәліметтерінің геостатикалық талдауы кенді қабатындағы Ta_2O_5 мору қыртысының 20 г/т-дан 54 г/т-ға дейін ауытқып, орташа алғанда 32,86 г/т құрайтынын көрсетеді.

Геологиялық мәліметтер бойынша тантал пентоксидінің құрамы орташа есеппен 27 г/т құрайды. Сонда мұндай айырмашылықты компьютерлік өңдеудің ең дәл есептеуімен түсіндіруге ғана болады.

-Сарыбұлақ массивінің гранитоидтардың мору қыртысы тантал пентоксидінің таралуында тантал пентоксидінің құрамы 30-дан 33-35 г/т-ға дейін кең таралған айқын заңдылық байқалады. Оның ең жоғары концентрациясы 35-тен 45г/т-ға дейін кенорынның оңтүстік-батыс бөлігіне арналған, олар мору қыртысының жоғарғы қабаттарын қамтиды (Қосымша 3).

Кенорынның солтүстік-шығыс бөлігінде шартты борттан төмен – 30г/т құрайтын учаскелер байқалады.

Барлау профильдері және оған интерпретациялау арқылы кенорынның блокты моделінің 2D кесіктері. Кен денелерінің ішкі бөлігі бойынша тантал пентоксидінің құрамын визуализациялау кенорнының блоктық моделін бес барлау профилі бойынша кесу жолымен алынған (Қосымша И).

Алынған визуализация карталарын талдау:

- кен денесінің ішкі бөлігі тантал пентоксиді құрамының 30-дан 35 г/т-ға дейін кең таралуымен сипатталады.;

- кен денесінің оңтүстік-батыс бөлігінде 35-тен 45г/т-ға дейінгі шектерде осы кен элементінің жоғары құрамына қатысты учаскелер кездеседі.;

- солтүстік-шығысқа қарай кен денесінің ішінде борт денесінен төмен тантал пентоксиді бар учаскелер бақыланады. Олар бірнеше көлденең жолақтар түрінде №30,32 барлау профильдерінің барлық ұзындығы бойынша өтеді. Осы профильдердің солтүстік-шығыс бөлігінде және жоғарғы және төменгі деңгейлерге 40-тан 45 г/т шегінде тантал пентоксиді бар учаскелер шоғырланған;- №38 профиль 2 кен денесінен өтеді, тантал пентоксидінің құрамы 40-тан 45г/т шегінде және осы тіліктің ұзындығы мен тереңдігі бойынша өзгереді.

ҚОРЫТЫНДЫ

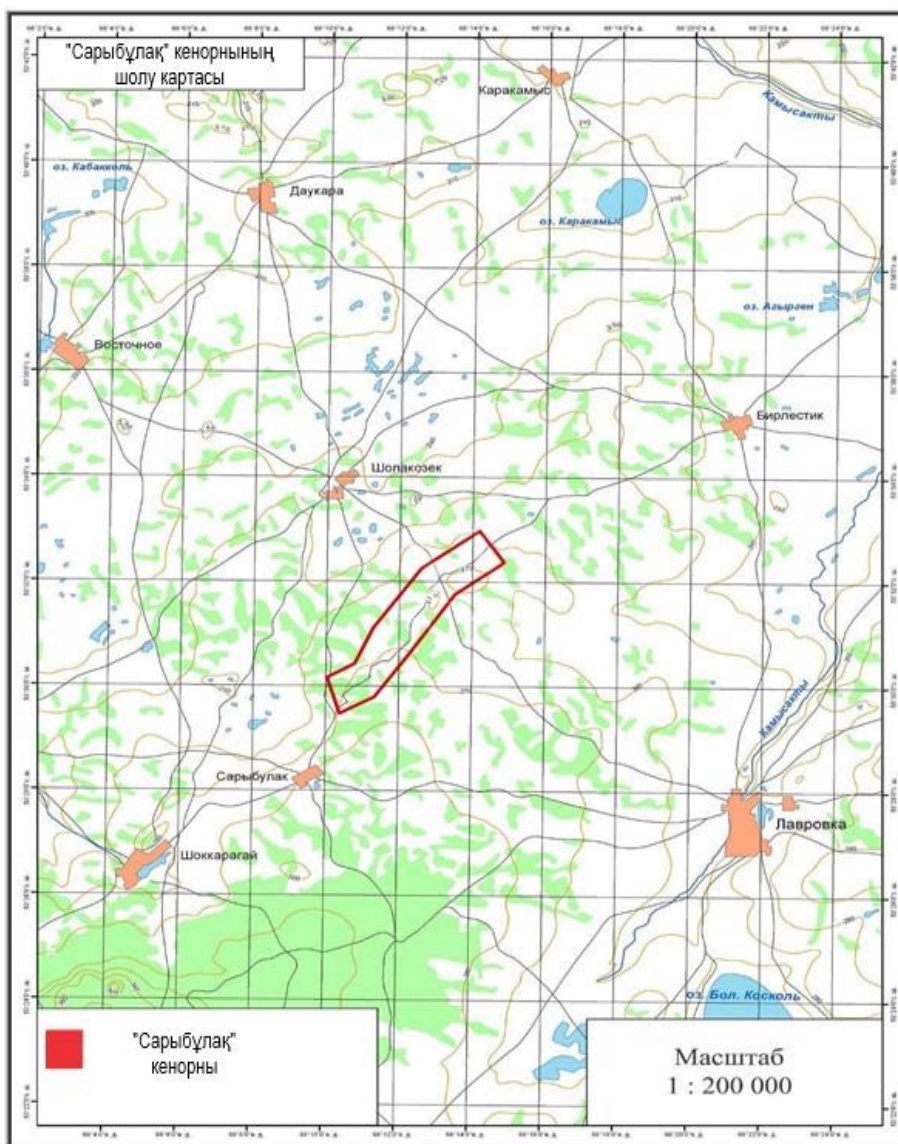
Дипломдық жобада Сырымбет кен алаңының оңтүстік-батыс бөлігіндегі Сарыбұлақ кенорнының геологиялық құрылысы туралы баяндалды. Бұл аймақта жабынды шөгінділер, мору қыртысы және интрузивті жаралымдар кездеседі. Интрузияның негізгі минералдарына плагиоклаз, биотит, калишпат және кварц жатады. Ал мору қыртысына келетін болсақ, Сырымбет кен алабының барлық аудандарда түзілуі дамыған. Жер қыртысының қалыңдығы әр түрлі болады, 100 м немесе одан да көп, орташа 43 м құрайды. Гранитоидтардың мору қыртысының қимасында үш аймаққа бөлінеді: қиыршық тасты, сазды-қиыршық тасты және сазды. Жабынды шөгінділері барлық жерде таралған. Жабынды борпылдақ кешеннің түзілімінің қимасында саз басым, ал құм және құмды-қиыршықтасты-жұмыртасты шөгінділері шектеулі таралған.

Жұмыс барысында тантал-ниобий кен денесінің үш өлшемді моделі жасалды және 3D форматтағы аймақтың литологиялық құрылысының каркасты моделі жасалынды. Барлау профильдері және оларды интерпретациялау арқылы кенорынның блокты моделі құрастырылды. Кенорынның өнеркәсіпке тиімді учаскесі анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абдулин А.А., Абдулкабирова М.А. Магматизм Северного Казахстана. АН Каз.ССР. Алма-Ата, 1988.-160 с.
- 2 Боровский Б.В. Оценка запасов подземных вод. Киев «Высшая школа». 1989.-407с.
- 3 Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В. Главнейшие типы рудных месторождений. Москва «Недра», 1975. -378с.
- 4 Гольдберг В.М. Гидрогеология основы охраны подземных вод от загрязнения. Москва «Недра» , 1984. 258.
- 5 Очкур А.П. Рентгено-радиометрический метод при поиске и разведке Рудных месторождений. Москва «Недра», 1985.- 256 с.
- 6 Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород. Москва «Недра», 1985.-510.
- 7 Кашкановский Г.Н. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых.«ВСЕГЕНГЕО». Москва «Недра», 1986г. -171с.
- 8 Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. Москва «Недра», 1974.
- 9 Погребницкий Е.О. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых Москва. Недра, 1977. 398.
- 10 Погребницкий Е.О. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых Москва. Недра.1968. 459.
- 11 Рудные месторождения СССР. Москва «Недра», 1978.
12. Смирнов В.И. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. Москва, 1960 . 671.
13. Сборник руководящих материалов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. ГКЗ СССР. Москва, 1985. 575.
14. Селифонов Е.М., Фрейман Г.Г. Возрождение минерально-сырьевой базы танталовой промышленности Казахстана. Геология и охрана недр 5. Алматы, 2002.

Қосымша А



Сурет А.1 - Ауданның шолу картасы

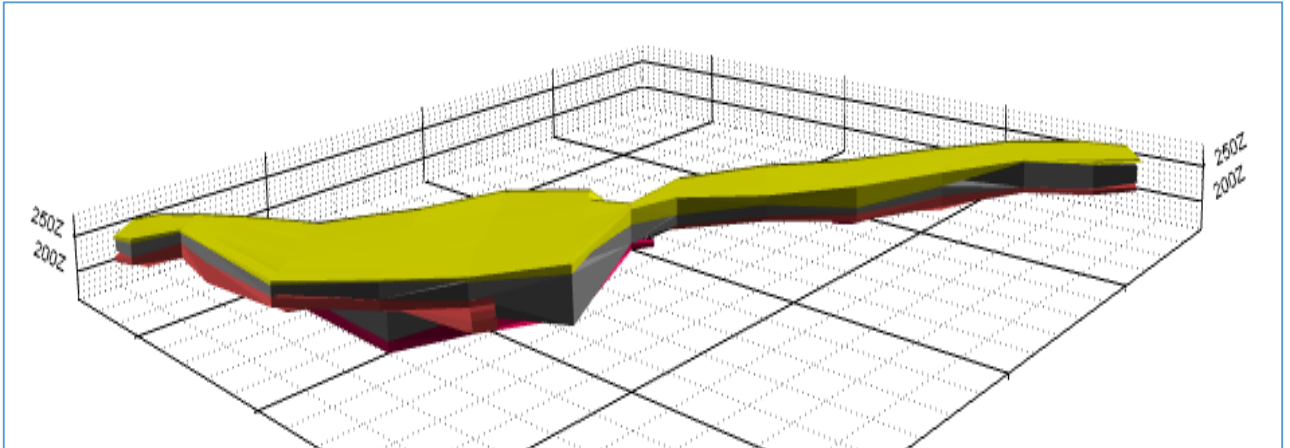
Қосымша Б

№	Жұмыс жүргізген ұйым	Жыл	Масштаб	Авторы
261	Қарағанды. Геологиялық түсіру	1962	1:200000	Рошин Ю.В. Эльгер Ю.С.
410	Көкшетау ГРЭ. Іздеу жұмыстары	1966	1:25000	Зорин Ю.М. Костыгин А.Н.
431	ВИМС. Жалпылау жұмыстары	1964-67	1:200000	Лисицын А.С. Малинко С.В.
460, 461	Дала экспедициясы. ГРП-92 Іздеу жұмыстары	1967	1:50000	Зыкова Н.С. Сютин П.Т.
469	Дала экспедициясы. ГРП-33. Мамандандырылған іздеу	1967	1:50000	Кочетыгов М.И. Боровской Ю.М
4	Орталық партия № 33. СЭ 92 партия, ВСЕГЕИ	1968-72	1:200000	Есебі жоқ
655	Көкшетау ГРЭ. Іздеу жұмыстары	1969-71	1:10000	Абрамсон М.Р.
518	Аумақтық экспедициясы	1967-72	1:25000	Поновицын В.В. Ершов Н.С.
874	Далалық экспедициясы ГРП-47. Іздеу жұмыстары	1970-72	1:100000	Чудиновских В.Н. Бушманов В.Я.
459	Далалық экспедиция ГРП-47. Мамандандырылған іздеу	1968-72		Есебі жоқ
534 ₁	Далалық экспедициясы. ГРП-47.	1971		Есебі жоқ
725	Қостанай ПСЭ. Геологиялық түсіру	1972-74	1:50000	Захаров А.М. Баев В.П.
699	Көкшетау ГРЭ. Іздеу жұмыстары	1969-73	1:50000 1:25000	Заячковский А.А.
729	Қостанай ГГЭ. Іздеу жұмыстары	1971-74	1:10000	Гай В.В. Мухамадеева Н.А.
545 ₁	Далалық экспедиция. ГРП-92.	1973		Есебі жоқ
718	Арал теңізінің бассейніне Сібір өзендері ағынының бір бөлігін бұру каналының трассалары бойынша 1:200000 масштаптағы инженерлік-геологиялық түсіру жөніндегі есеп	1973-74	1:200000 1:50000	Лесненко Л.А. Гашин А.М.
770, 765	Қостанай ГГЭ. Тақырыптық жұмыстар.	1973-75	1:50000 1:200000	Альжанов М.Н. Философов Г.Н.
808, 809, 810	Солтүстік Қазақстан ГГЭ. Іздеу жұмыстары	1974-76	1:10000	Алексеев Ю.М. Муртазин А.Н.
885	Көкшетау ГРЭ. Тақырыптық жұмыстар.	1974-78	1:50000 1:200000	Гончаренко В.Е.
932	Солтүстік Қазақстан ГГЭ	1978-79	1:10000	Колыхалин В.Н.
138	Далалық экспедиция ГРП-33. Геологиялық түсіру.	1979-80	1:200000	Корниенко А.Н. Федоров Е.П.
35	Зеленогор экспедициясы. Торғай партия № 189	1979-81	1:200000	Есебі жоқ
1072	КазИМС. Тақырыптық жұмыстар	1981-83	1:200000	Долгополов В.Ф.
705	Далалық экспедиция. ГРП-47.	1985-88		Перевозкин В.А. Поновицын В.В.
1147	Қостанай ГГЭ. Іздеу жұмыстары	1988-89		Семенов В.П. Асанов С.И.
1189	Көкшетау ГРЭ. Іздеу жұмыстары	1986-1992		Кузовенко А.И.

Кесте Б.1- Жұмыс ауданының геологиялық зерттелуі

Қосымша Г

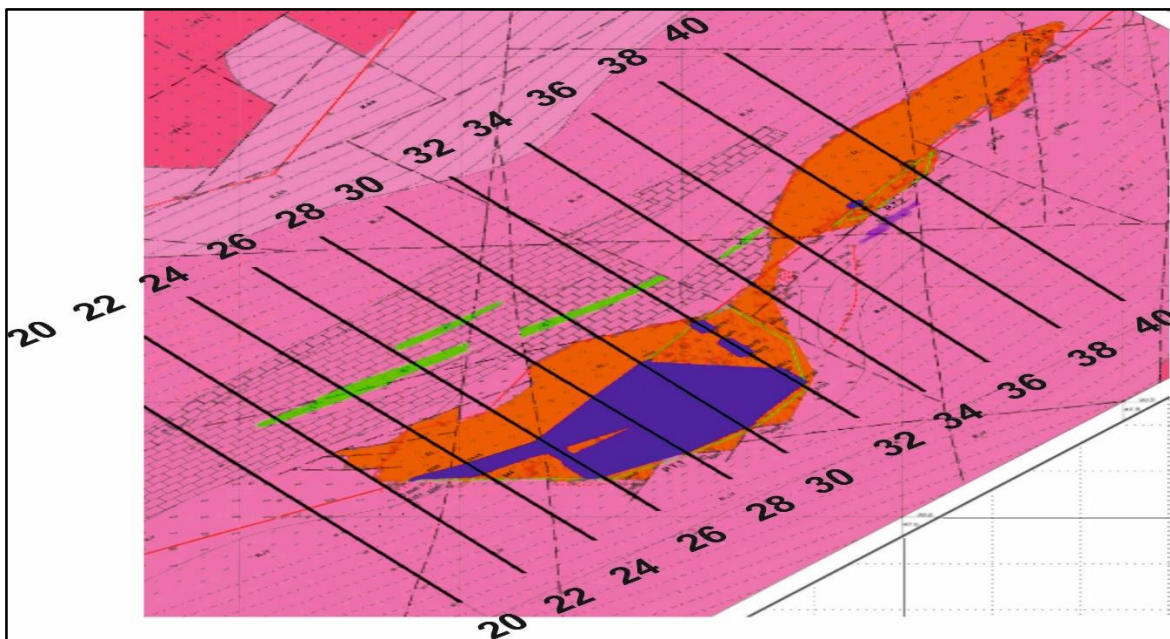
3D форматтағы аймақтың литологиялық құрылысының каркасты моделі



Белгілері: сары-жабынды шөгінділер; кара-сұр-мору кыртысы; қызғылт-интрузия

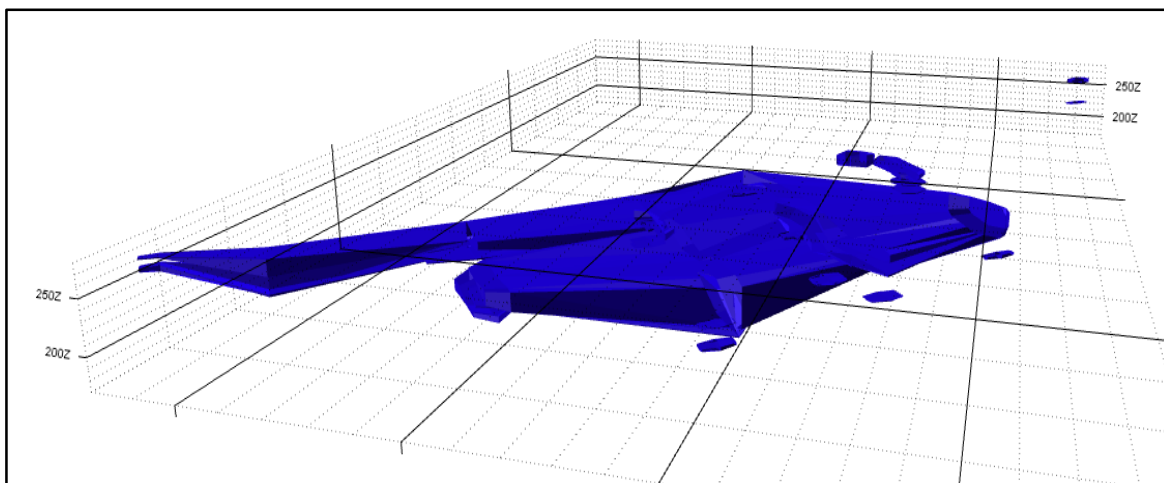
**Сурет Г.1- 3D форматтағы аймақтың литологиялық құрылысының
каркасты моделі**

Қосымша Д



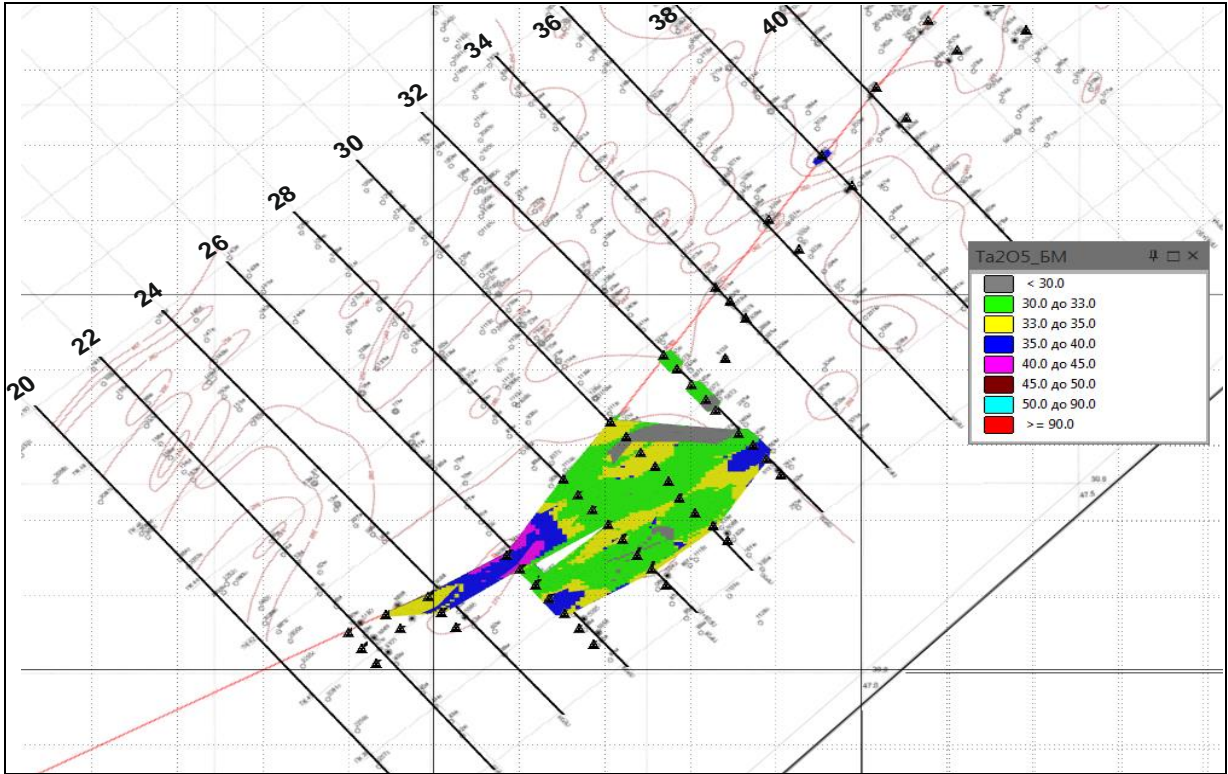
Сурет Д.1- Кен денесінің қаркасты моделі

Қосымша Ж



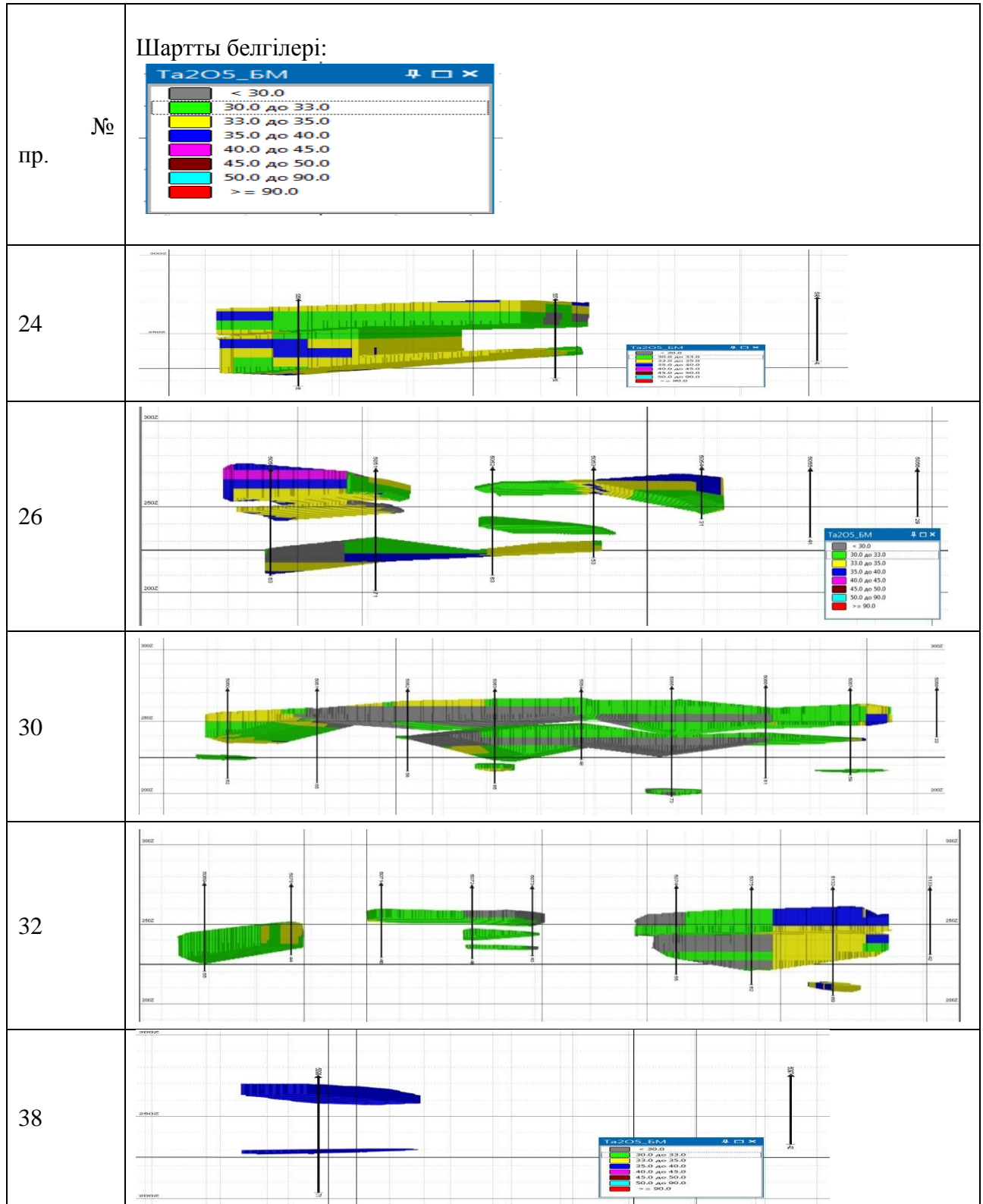
Сурет Ж.1- 3D форматтағы қаркасты моделі

Қосымша 3



Сурет 3.1- Блокты модельдеу

Қосымша И



Кесте И.1.-Сарыбұлақ кенорнының блокты моделінің 2D кесіктері

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Ғылыми жетекшінің пікірі

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

(жұмыс түрлерінің атауы)

Әмірова Тоғжан Қуанышқызы

(оқушының аты жөні)

5B070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу және бағалау»

Жобаны жазу үшін Әмірова Т.Қ. мәліметтерді практикадан алып келді. Сол кезден бастап негізгі базаны Excel программасында жинады. Уақытымен келіп кеңес алып тұрды. Сол тыңғылықты жұмыстың нәтижесін сіздерге бүгін жоба ретінде ұсынып тұр.

Бұл дипломдық жобада Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кендерінің геологиялық ерекшеліктері қарастырылады. Жобаның негізгі мақсаты осы кенорындағы кен денелерінің үшөлшемді моделін тұрғызып, сол бойынша бағалау жұмыстарын жүргізу болған. Бұл мәселелердің бәрі жобада шешілді деп ойлаймын. Жұмыс барысында ауданның литологиялық құрылысының каркасты моделі мен тантал-ниобий таралған кен денелерінің каркасты және блокты моделдері жасалындытұрғызыды.

Дипломдық жоба 4 негізгі бөлімнен тұрады. Бірінші-аудан туралы жалпы мәліметтер қарастырылады, келесі бөлімінде бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу және талдау жұмыстары туралы баяндалады. Модель жасау үшін ең негізгі мәселе, ауданның және кен денесінің геологиялық құрылысы анықталған. Соңғы бөлімінде автор Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кен денесін 3D моделін құрастырып, талдап, бағалау жұмыстарын жүргізген.

Қорта келгенде бұл дипломдық жұмыс талапқа сәйкес және оны құрастырушы Әмірова Тоғжан Қуанышқызы мемлекеттік аттестациялық комиссиясы алдында қорғауға «85 балл» бағамен ұсынылады.

Ғылыми жетекші

Г.М.-Ғ.К., лектор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



С.Қ. Асубаева

(колы, аты жөні)

«16» мамыр 2020 ж.

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: Әмірова Тоғжан Қуанышқызы

Название: Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу және бағалау

Координатор: Салтанат Асубаева

Коэффициент подобия 1: 0,22

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 3

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:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.



16.05.2020
Научного руководителя

Дата Подпись

**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: Әмірова Тоғжан Қуанышқызы

Название: Сарыбұлақ кенорнындағы тантал-ниобий кенінің қорларын 3D модельдеу және бағалау

Координатор: Салтанат Асубаева

Коэффициент подобия 1: 0,22

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 3

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

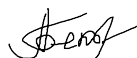
- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности 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, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

16.05.2020

Подпись заведующего кафедрой



17.05.2020 Дата

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:
Дипломный проект допускается к защите.

16.05.2020

Дата



Подпись заведующего кафедрой