ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу
университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын
іздеу және барлау кафедрасы

Дуғалиев Ә.О.

Тақырыбы: «Мыңарал алтын кенорнының геологиялық ерекшелеліктері мен перспективасы»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

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

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы

Қорғауға рұқсат
ГТПҚКІжБ кафедрасының меңгерушісі, PhD докторы, ассоц.профессор
_____ А.А. Бекботаева
«_3_»_05_____2019 ж.

Дипломдық жұмыстың
Түсіндірме жазбасы

«Мыңарал алтын кенорнының геологиялық ерекшелеліктері мен перспективасы » тақырыбына

мамандығы 5В070600 - Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау

Орындаған Дуғалиев Ә.О.

Ғылыми жетекші,
геол.-минерал.ғылымдарының кандидаты, ГТПҚКІжБ кафедрасының лекторы
_____ С.Қ. Асубаева
«_30_»_04._____2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау кафедрасы
5В070600 - Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

БЕКІТЕМІН
ГТПҚКІжБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD докторы,
ассоц.проф.
_____ А.А. Бекботаева
«3» 05 2019 ж.

Дипломдық жұмысқа орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы:Дуғалиев Әлібек Орынғазыұлы
Тақырыбы: Мыңарал алтын кенорнының геологиялық ерекшелеліктері мен перспективасы
Университеттің № 1168-б «17» қазан 2018 ж. бұйрығымен бекітілген
Орындалған жобаның өткізу мерзімі «3» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері:

Диплом алды практикада жиналған сызба және жазба материалдары

Дипломдық жұмыстың талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

1 Ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы
2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу
3 Ауданның геологиялық құрылысы
4 Мыңарал кенорнының геологиялық құрылысы
5 Мыңарал кенді белдеуінің құрылымы

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): Ауданның геологиялық картасы ; Сызба материалдар.
Ұсынылған негізгі әдебиеттерді [illegible] аулары бар.

Дипломдық жобаны орындауға

Кестесі

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Мыңарал кенорнының геологиялық құрылысы	26.03.19 ж.	
2 Жұмыстың әдістемесі	15.04.19 ж.	
3 Геологиясы және кенді белдеу құрылымы	20.04.19 ж.	
4 Графикалық материалдарды даярлау	20.04.19 ж.	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмыстың бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының

Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші,кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
1 Ауданның географиялық-экономикалық сипаттамасы	С.Қ. Асубаева геол.-минерал.ғылымдарының кандидаты, лектор		30.04
2 Ауданның геологиялық құрылысы	С.Қ. Асубаева геол.-минерал.ғылымдарының кандидаты, лектор		3.0.04
3 Мыңарал кенорнының геологиялық құрылысы	С.Қ. Асубаева геол.-минерал.ғылымдарының кандидаты, лектор		30.04
4 Мыңарал кенді белдеуінің құрылымы	С.Қ. Асубаева геол.-минерал.ғылымдарының кандидаты, лектор		30.04.
Қалып бақылаушы	А.О.Байсалова, доктор PhD,лектор		03.05

Тапсырма берілген мерзімі «21» ақпан 2019 ж.

Кафедра меңгерушісі
PhD докторы, ассоц.проф. А.А.Бекботаева
Ғылыми жетекшісі С.Қ. Асубаева
Тапсырманы қабылдаған студент Ә.О. Дуғалиев
Күні « 21 » ақпан 2019 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыстың зерттеу нысаны Мыңарал алтын кенорны болып табылады. Бұл дипломдық жұмыста кенорынның геологиялық ерекшелеліктері мен перспективасы қарастырылған. Жамбыл облысының Мойынқұм ауданында аттас темір жол станциясынан солтүстік-батысқа қарай 10 км жерде орналасқан. Осы уақытқа дейін бөлікше орналасқан алаңда, әртүрлі жылдары геофизикалық және іздеу жұмыстары жүргізілген.

Кенсыйыстырушы таужыныстардың петрографиясы мен минералогиясы, геохимиясы, сонымен қатар геологиялық және структуралық-тектоникалық құрылымдары қарастырылған. Кенорынның рудалық денесінің 3-мөлшерлік моделі салынған. Мыңарал кенорнында кен денелердің минералдық ассоциациясы және басқада көрсеткіштері зерттелді.

АННОТАЦИЯ

Объектом исследования является месторождение Мынарал. Расположено в Мойынкумском районе Жамбылской области в 10 км к северо-западу от одноименной железнодорожной станции. До настоящего времени проводились геофизические и поисковые работы в различные годы на площади, расположенной в отсеке.

В дипломной работе обобщены результаты изучения петрографии, минералогии, геохимий. Значительный обьём её посвящен описанию текстуры и структуры пород, а также построена трехмерная модель рудного тела. Изучены минеральные ассоциации рудных тел и другие показатели месторождении Мынарал.

ANNOTATION

The results of the research study of petrography in the Mynaralskom deposits of gold ore in vmesausih rocks. It is located in the Moyinkum district of Zhambyl region, 10 km North-West of the railway station of the same name. To date, geophysical and prospecting works have been carried out in various years on the area located in the compartmen.

Its considerable volume focuses on texture and structure of rocks, their composition, history and other studies, the ispolzua built the 3D model of ore body and examined the geological structure and structural-tectonic features.Mineral ore bodies explored the Association and other indicators of oilfield Mynaral.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ 9
1 Ауданның экономикалық-географиялық жағдайы 10
2 Бұрын жүргізілген жұмыстарға шолу 11
3 Ауданның геологиялық құрылысы 12
3.1 Стратиграфиясы 13
3.2 Интрузиялық жарылымдар 14
3.3 Тектоника 14
3.4 Геоморфология 15
4 Мыңарал кенорнының геологиялық құрылысы 17
5 Мыңарал кенді белдеуі 18
5.1 Геологиясы және кенді белдеу құрылымы 18
5.2 Кенорынның геологиялық сипаттамасы, рудалы дененің морфологиясы және жатыс жағдайы 21
5.3 Кеннің минералдық және заттық құрамдары 24
5.4 Кеннің бітімі және құрылымы 26
5.5 Мыңарал кенорнындағы алтын-күміс құрамды полиметал кендерінің өнеркәсіптік мағынасы 28
ҚОРЫТЫНДЫ 30
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ 31
ГРАФИКАЛЫҚ ЖӘНЕ СУРЕТТІК ҚОСЫМШАЛАР ТІЗІМІ
Қосымша А 32
Қосымша Б 33
Қосымша В 34
Қосымша Г 37
Қосымша Д 38
Қосымша Е 39

КІРІСПЕ

Соңғы жылдары Қазақстанда алтын өндіретін кен орындарының алатын орны ерекше. Бұл тек вулканогенді және вулканогенді-терригенді қабаттардағы (Балқаш маңы-Орталық Қазақстан және Балқаш-Іле вулканды белдеулерінің жер бетіне жақын орналасып тиімді және оңай байқалатын ірі аудандарында) зерттеу жұмыстарының ұлғаюмен ғана емес, сонымен қатар геологиялық барлау жұмыстарының практикасына жаңа ғылыми технологиялардың енуімен, атап айтсақ алтын кен орындарын іздеуде жоғары дәрежеде тиімді және тез орындалатын аэрогамма-спектрометрлік әдістері. Осы аталған әдіс арқылы Мыңарал алтын кені ауданындағы (Балқаш-Іле вулканды белдеуі) Үшшоқы, Пустынное, Саяқ, Прогресс және басқа да алтын кен орындары ашылды.

Аталған жағдайларға байланысты Қазақстан үшін алтын, алтын-күміс типті кен орындарының эталондық нысаны болып саналатын, Мыңарал кенді өрісінің алтын кенінің потенциалдық бағасы қазіргі кездегі өзекті мәселердің біріне жатады.

Бірінші кезекте алтын кенінің потенциалы кенді аудандар мен учаскелердің геологиялық құрылымдарының ерекшеліктерін, магматизм, кеннің және кеннің маңайындағы кен сыйыстырушы тау жыныстарының заттық құрамдарын ескере отырып бағалануы керек. Алшақтаған тектоника мен жеке құрылымдық пішіндердегі ірі (аймақтық) элементтердің бір-бірімен байланысы кезінде құрылымдық критерийлердің әсерлері пайда болады. Ұзақ уақыт сақталатын, қайтадан бірнеше рет жаңаратын жарылымдар, өткізгіштігі өте жоғары учаскелер, белсенді және көпактілі магмалық әрекеттерге жағымды әсер етеді. Өз кезегінде, магматизмнің пайда болу дәрежесі, пішіні, сипаты кеннің таралуындағы көптеген құрылымдық пішіндер мен спецификаларын анықтайды.

Мыңарал кен орны өнеркәсіптік маңызы жоғары Орталық, Батыс, Аралық, Оңтүстік және Кварцтық белдеулерден тұрады.

1 АУДАННЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ-ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Мыңарал кен орны Жамбыл облысының Мойынқұм ауданының аумағындағы, Балқаш көлінің батыс жағалауына жататын, Алматы темір жолына қарасты Мыңарал темір жол бекетінен батысқа қарай 12 км шамасында орналасқан. Кен орнының батыс жағынан 3 км шамасында Алматы-Қарағанды бағытындағы асфальттанған шоссе өтеді, Балқаш көліне дейінгі аралық 15 км, кен байыту фабрикасына дейін 80км және Балқаш металлургия заводына дейінгі аралық темір жол бойымен 350 км құрайды.

Ауданның рельефі абсолюттік белгілері 340-420 м болатын төбелер мен жоталардан тұрады. Жартылай шөлді аймақтарға тән баялыш және басқа да өсімдіктер өседі. Ауданда тұрақты гидравликалық торап жоқ. Көктем айларында ғана сулы болып, жазда кеуіп қалатын сирек кездесетін шағын өзендердің жолдары. Бұлақ, бастаулар мен құдықтар да өте сирек кездеседі және сулары өте минералды ауызсуға жарамсыз, су көздерінің дебиттері жылдан жылға азайып барады. Кен орнынан шығысқа қарай 12 км шамасында орналасқан Балқаш көлі сапасы төмен жалғыз ауызсу көзі болып саналады.

Ауданның климаты шөлді-континентальды, жазы құрғақ ыстық, қыс айларында қар аз түседі, суық және желі қатты болып келеді.
Шілде айының максимальды температурасы +45^{0}С, ақпан айында - 40^{0}С.
Орташа жылдық температура +5,4 - +8,2^{0}С. Жауын-шашынның орташа жылдық түсімі 180-190 мм. Абсолюттік ылғалдылық 3,6 мм (қаңтар) – 15 мм (шілде). Метеорологиялық жағдай бойынша кен орны орналасқан аудан жазы ыстық, қысы суық болып келетін тез континентальды климаттық белдеуге жатады.

Кен орны маңайындағы топырақ жеңілсаздақты, қиыршықтысазды жер шаруашылығымен айналысуға жарамсыз.

Кен өндіру өнеркәсібі халық шаруашылығының негізгі саласы болып саналады. Кен орны аумағында темір жол бекеттерінен басқа елді-мекендер мүлде жоқ. Ауданда өнеркәсіп және ауылшаруашылық салалары да жоқ, батысқа қарай 1,5 км шамасында Орталық Қазақстан мен Қырғыз энергожүйесін байланыстыратын электр жүйесінің жолы (ЛЭП) өтеді.

Балқаш көлі бойында орналасқан елді-мекендерге қатынайтын қара жолдармен көктем және күз кездерінде жүру өте қиын [12].

2 БҰРЫН ЖҮРГІЗІЛГЕН ЖҰМЫСТАРҒА ШОЛУ

1928 жылы М.П.Русаков Қоңырат мыс кен орнын ашқаннан кейін аймақтың металлогениясы мен геологиясын жүйелі түрде зерттеу қолға алынды.

1936-1939 жылдары В.Н. Сергиевский, В.С Дмитриевский, В.А Вахралиев және басқалары Солтүстік Балқаш маңының территориясын 1:500000 масштабтағы геологиялық картаға түсіруді жүргізді.

1937-41 жылдары Репкина А.Е., Токмачева С.Г. және Палец Л.М. (1958 ж) сипатталып отырған аумақта 1:200000 масштабтағы геологиялық түсірімді жүргізіп, 1964 жылы геологиялық картаны құрастырды, ал 1963-64 жылдары И.И.Парецкийдің тобы 1:50000 масштабтағы геологиялық түсірім жұмыстарын орындады.

Кейіннен кен орны ауданы аумағында 1:10000 – 1:25000 масштабта мыс (Казаков И.С., 1961, Петров Н.Я. 1966-68 жж), (Костюшин В.А. 1968-69 жж, Волобуев В.И. 1971-73 жж, Якубинский В.Н. 1979-84 жж), қалайы және вольфрам (Волобуев В.И. 1973-74 жж), қорғасын және марганец (Кузничевский А.Г. 1974-75 жж) және алтын (Гринвальд М.И. 1967-70 жж, Даутов А.Д. 1971-72 жж, Волобуев В.И. 1984-88 жж) кендерін зерттеу жұмыстары жүргізілді. Аталған жұмыстар арқылы Мыңарал кен орнының геологиялық құрылымы толығымен зерттеліп, дала шпаттары, марганец, мыс, вольфрам, алтын кендерінің орындары анықталды.

1978 жылы Бандалетов Н.М. және Кичман Э.С. қолда бар геологиялық материалдар негізінде 1:200000 масштабтағы аймақтың картасының жаңа вариантын құрастырды.

Кен орнының ауданы 1:50000 масштабтағы металлометриялық түсіріліммен толық қамтылды (Миллер С.Д. 1953-55 жж, Волобуев В.И. 1964 ж). Геофизикалық зерттеу жұмыстарының кешенімен (100х10 м магнитометрлік түсірілім және 200х40м торлар арқылы ЕП-ВП электрлі барлау) кен орны аумағында 1:10000 масштабтағы литохимиялық және алтынметриялық түсірілімдер жүргізілді. Осы жұмыстар арқылы алтын мен алтынға серік элементтердің көптеген ұсақ орындары, сонымен қоса проблемалы потенциалды кенді өрістер анықталды (Волобуев В.И. 1984-88 жж).

Жүргізілген геологиялық барлау жұмыстарының нәтижесінде Мыңарал кен орнының учаскесінде Орталық, Аралық және Оңтүстік кенді белдеулерінің практикалық тұрғыдан маңыздылығына баға берілді. Орталық пен Аралық кенді белдеулері шегінде кенді денелер контурленіп, C_1 және C_2 категориялары бойынша қоры анықталды.

Оңтүстік кенді белдеуінің практикалық маңызы жоқ деп бағаланды[1-10].

3 АУДАННЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ

3.1 Стратиграфиясы

Қарастырылып отырған аудан Орталық Қазақстан қатпарлы жүйесінің Шу-Іле кенді белдеуіндегі Батыс-Балқаш синклинорийінің шегінде орналасқан. Ауданның геологиялық құрылымын силур, девон, таскөмір және төрттік жүйенің таужыныстары құрайды.

Батыс-Балқаш синклинорийінің шегінде орналасқан силур шөгінді таужыныстары Бурунтау антиклинорийі шекарасының оңтүстік-батыс ернеуінің ұзына бойымен таралған және екі түрлі қиманы бөлуге мүмкіндік беретін шұғыл фациалды өзгергіштігімен сипатталады: мыңарал және шолпан (Токмачева және басқалары, 1971ж).

Силур жүйесі. Батыс-Балқаш синклинорийінің шегінде орналасқан силур шөгінді таужыныстары Бурунтау антиклинорийі шекарасының оңтүстік-батыс ернеуінің ұзына бойымен таралған және екі түрлі қиманы бөлуге мүмкіндік беретін шұғыл фациалды өзгергіштігімен сипатталады: мыңарал және шолпан (Токмачева және басқалары, 1971ж).

Жоғарғы бөлім. Аққан свитасы (S_2p ak). Свитаның шөгінді таужыныстары Аккерме және Қарағаш жартылай аралдарының аумақтарында жіңішке екі жолақ түрінде Балқаш көлі жағалауынан солтүстік-батыс бағытындағы Қаражыңғыл шатқалына қарай Қарғабұлақ бастауы ауданында таралған.

Қызылжол қалыңдамасы (S_2pks) зерттеліп отырған ауданның оңтүстігінде таралған және қызғылт түсті полимикті құмтастар, алевролиттер, жасыл түсті әктасты құмтастар және алевролиттер жиынтығымен кезектесіп қабаттасып келетін қызғылт түсті полимикті конгломераттардан тұрады.Свитаның қалыңдығы 500-800 м.

Төмен жатқан құрылымдармен кешсилур шөгінділерінің жапсарласып келуі сипатталып отырған Балқаш кенді ауданының шөгінділерінде анықталмаған.

Девон жүйесі. Батыс Балқаш маңында девон стратиграфиясының геологиялық түсірімдермен Н. Г. Маркова (1961ж), С. Г. Токмачева, И. И. Парецкий, Л. М. Палец (1974ж), ал тақырыптық зерттеулермен М. А. Сенкевич (1964ж), Л. Г. Никитина, В. М. Шужанов (1975ж) айналысты. Жұмыстар үлкен көлемде жүргізілсе де девон жүйесі толығымен бөлшектелмеді және көптеген сұрақтар даулы болып қалды.

Төменгі бөлім. Эмск ярусы (D_1e). Көктас свитасы (D_1e kt) жекелеп Аккермеден оңтүстікке, Мыңаралдан батысқа, Ақжар-Сарытұмадан солтүстікке қарай екі-үш шағын учаскелерде және Бурунтау антиклинорийін Батыс-Балқаш синклинорийінен бөліп тұратын жарылым маңы белдеуінің астарында таралған. Ортаңғы жиынтық екі қабатты ашық-сирень және көкшіл-жасылдау кварцты

порфир мен лаваның андезит-базальт құрамды екі-үш ағынынан тұратын жалпы қалыңдығы 150 м артық емес..

Төменгі-ортаңғы бөлім. Эмск-эйфель ярусы ($D_{1-2}e$-ef). Бөлінбеген төменгі-ортаңғы бөлімдер екі түрлі қимадан тұрады-вулканогенді және туфотерригенді. Бұл қабаттар арасында бірінен біріне акырындап алмасу байқалмайды, жарылым бойынша бірден жапсарласқан.

Ортаңғы бөлім. Эйфель ярусы (D_2ef). Жақсыкон свитасы (D_2 zs) Миқайнар мульдасынан батысқа қарай Кенжебай, Тереңсай және Қызылсуөзен өзендерінің аралығында, Қарасай өзенінің жоғарғы тұсы мен құрғап қалған Сарыбие өзенінің құрғақ арналарында дамыған. Жақсықон свитасы литологиялық құрамы бойынша және үш свитаға бөлінеді, солардың ішінде сипатталып отырған территория бойынша – төменгі және жоғарғы екі свитасы кездеседі.

Таскөмір жүйесі. Батыс-Балқаш синклинорийінің солтүстік-батыс бөлігінде мульдалардың көптеген қатарын құрайтын, солтүстік-батыс бағытында созылып жатқан шөгінді таужыныстарынан тұрады.

Төменгі бөлімі. Төменгі карбонның шөгінді таужыныстары сипатталып отырған ауданның шығыс жақ бөлігінде өте көне таужыныстарында трансгрессивті түрде жатады.

Турней ярусы (C_1 t).Төменгі турне (C_1 t_1). Турней ярусының төменгі турне шөгінді таужыныстарында геологиялық қиманың екі түрін бөліп алуға болады: карбонатты және карбонатты материалдардың қоспасынан тұратын терригенді. Төменгі турненің негізінде әктасты-доломитті қабат жатыр.Карбонаттық құрылымдардың жалпы қалыңдығы 170-450 м.

Визей ярусы (C_1v).

Визей ярусының шөгінді таужыныстары ауданның солтүстік-шығыс бөлігінде анықталған. Олардың жете зерттеліп бөлшектенуі әрқалай, олардың негізіндегі фауналардың зерттелуіне тығыз байланысты.

Төменгі визе (C_1v_1). Төменгі визенің шөгінді таужыныстары жоғарғы турненің карбонатты-терригенді шөгінділерінде үйлесімді түрде жатады. Геологиялық қима, құрамында фаунасы бар ашық-сұрғылт органогенді әктастар линзаларының қабатшаларынан құралған сұрғылт және жасылдау-сұрғылт түсті полимикті құмтастардың жиынтығынан тұрады.

Төрттік жүйе. Шу-Іле аймағының төрттік жүйе қабаттары әртүрлі генезистегі шөгінді таужыныстарынан құралған. Солардың ішінде аса қалың емес элювиальды-делювиальды құрылымдар кеңінен тараған. Аллювиальды, пролювиальды, көлдік және эолды құрылымдардың шөгінді таужыныстары жекелеп кездеседі және қарастырылып отырған аудан бойынша сирек таралған.

Жоғарғы және қазіргі звено (Q_{III-IV}). Бірінші жағалау террасалары аллювий таужыныстарынан тұрады. Көктас өзені аңғарында учаске бойынша ендік бағытта таралған. Өзеннің екі жағалауы бойынша жіңішке жолақ түрінде созылып кездесіп, өзеннің төменгі ағысына қарай жіңішкеріп сыналанып барып бітеді.

Қазіргі звено (Q_{IV}). Аллювий төменгі террасаларда кеңінен таралған және өзен арнасының астында жатады, түйіршіктері әртүрлі құмдар, ұсақ малтатастар, саздақтар мен құмдақтардан тұрады. жалпы қалыңдығы 0,4-0,6м [3].

3.2 Интрузиялық жарылымдар

Интрузивті таужыныстары сипатталып отырған ауданда кең таралған. Олардың геологиялық жасы оларды құрайтын таужыныстарының қатынастарымен анықталған.

Ауданда таралған ертегеосинклинальды интрузивтік құрылымдар эпикарель платформасының негізіндегі гранит гнейсті формациямен сипатталады.

Кешпротерозой гранит-гнейсті формация (PR_2 (?). Формацияны құрайтын таужыныстары гнейстердің диафторезі сесбінен туындайтын биотитті, биотит-мусковитті гнейстер мен тақтатастардан тұрады. Таужыныстарының бірінші кезектегі күйін анықтау қиынға түсті.

Ортадевон шолақ субвулканды кешені ($\alpha\mu D_2$, $\lambda\pi D_2$). Бұл кешенге ортадевон шолақ свитасының вулканогенді таужыныстары мен Батыс Балқаштың Мыңарал блогына кіретін ерте-ортадевон липаритті және туфты-терригенді кешенінің таужыныстарында кездесетін, кейбір орташа құрамды сілтілігі жоғары субвулкандық денелер жатады.

Субвулкандық денелер мен фельзит, плагиопорфир, сілтіге жуықтайтын гранит-порфир дайкалары негізінен вулканит қабаттарының төменгі жағына қарай орналасқан және эрупты ортаның жақын екендігін сипаттайды.

Орта-кешдевон диорит-гранодиорит-гранитті формация ($\gamma D_{2\text{-}3}$). Кешеннің гранитоидтарын коктасс свитасының (төменгі девон) төменгі жағының интрузиялары құрайды. Кешенде төрт интрузивті фаза бөлінеді: бастапқысы-түйірлері біркелкі емес диориттер мен габбро-диориттер; I фаза – ортатүйірлі түйірлері біркелкі емес кварцты диориттер; II фаза – ұсақ-орта түйірлі және аздап порфир тектес гранодиориттер; III фаза – ұсақ-орта түйірлі түйірлері біркелкі емес қалыпты граниттер [5].

Кештаскөмір габбро-диорит-гранодиоритті формация ($\gamma\beta C_3$). Аталған формацияға андезитті вулкандытектоникалық құрылымның периферийі бойынша орналасқан штокты күмбез бен лакколиттерді құрайтын габбро-диориттер, кварцтық диориттер, гранодиорит-порфирлер жатады.

3.3 Тектоника

Мыңарал кенорны девонның терригенді-вулканогенді және интрузивті құрылымдарынан тұратын Қарақамыс вулканды-плутонилық депрессиясының оңтүстік-шығыс жақ бөлігінде орналасқан. Ол солтүстік-батыс бағытындағы оңтүстікке қарай шектелген Аты жоқ (Безымянный) және флюоритті

жарылымдармен шектелген, субендік бағытта созылып жатқан жіңішке тектоникалық блоктың шығыс жақ бөлігінде орналасқан. Кенорны кештаскөмір жасындағы толыққристалданған мүйізалдамшы диориттердің ірі Шығыс штогының батыс жағындағы экзожапсарына кіреді және диабазды порфириттердің дайкаларынан тұратын субендікті жарықшақтарда жинақталған (Қосымша А).

Мыңарал кенорының батыс жақ бөлігінде Батыс Балқаш синклинорийі орналасқан. Оның пішіні овал тәрізді. Синклинорийдің ұзындығы 150 км, ені 90 км жетеді.

Ол силурдың кешгеосинклинальды құрылымдарын трансформды түрде жауып жататын ерте- және кешорогенді кешеннен тұрады. Оның оңтүстік және оңтүстік-батыс бағытындағы шекаралары Батыс Балқаш синклинорийіне кіретін оңтүстік және шығыс перферийлеріндегі кешгеосинклинальды және ертеорогенді кешеннің негізімен бірігетін жері анық көрініп тұрады.

Батыс Балқаш синклинорийі бірнеше кешеннен тұрады:
кешгеосинклинальды кешен, шөгінді таужыныстарының қалыңдығы 2500 м,
ертеорогенді кешен, кешеннің қалыңдығы 3000 м артық, ***кешорогенді кешен,*** жалпы қалыңдығы 450-1100 м[7].

Ауданның батыс жағы Бурунтау антиклинорийі мен Батыс Балқаш синклинорийінен тереңде орналасқан Атасу жарылымымен бөлініп тұратын, эпикарель платформасының жабынының кешенінен құралған Атасу-Мойынты антиклинорийімен шектеседі.

Солтүстік-батыс тектоникалық жарылымы жоғарыда сипатталған жарылымдармен бірге күрделі блокты құрылымды құрап, қарастырылып отырған территория шегінде кеңінен таралған. Олар шөгінді таужыныстары мен дайкалардың қабаттарын қиып өтіп ығыстырады. Қарқынды түрде тақтатастардың талқандалу белдемдерінде, кварцтеніп, шашыраңқы түрде пириттеніп, кварц желілерінде алтынның өндірістік емес таралуына ықпал етеді.

Мыңарал кенорны Орталық, Батыс, Аралық, Оңтүстік және Кварцты кенді белдемдерден тұрады. Бұлардың барлығы біртипті және диабаз порфириттері толтырып тұратын дайкалардан құралған ендік бағыттағы жарылымдарда таралған.

Алтынға бай кендер жарылым белдемдерінде, яғни суөткіштіктері төмен және кенді ерітінділердің көп шоғырланған жерінде кездеседі (Қосымша Б).

3.4 Геоморфология

Балқаш маңы кенді аймағы әртүрлі генетикалық және басқа да ерекшеліктері бар жер бедері пішіндермен ерекшеленеді. Солардың арасында эрозиялық-тектоникалық, денудациялық және аккумуляциялық топтар ажыратылады.

Сипатталып отырған аудандағы эрозиялық-тектоникалық жер бедері 500м абсолюттік белгіде жататын ортаңғы және төменгі болып иірімделген-күмбезделген ұсақ шоқылармен сипатталады. Ол Балқаш көлі батыс жағалауының ұзына бойымен таралған. Жота, беткейлердің арасында әредікте кварциттен тұратын дөңбектер де кездеседі. Жота, беткейлердің биіктіктері 30-50м. Олардың құлау бұрыштары жазыққа жуық, 8-10 градус. Жартасты учаскелер сирек және таулардың үстінде кездеседі, негізінен девон мен карбонның шөгінді таужыныстарынан құралған. Қалыптасу кезеңі неогеннен кейін. Денудациылық бедер Балқаш көлінің оңтүстік-батыс бағытындағы майда төбешіктердің еңісті денудациялық жазықтықтарында таралған. Жер бетінің еңістігі Балқаш көліне қарай бағатталып 0,002 сәйкес келеді. Жер бетінің жазықтығы Балқаш көліне қарай еңкейетін өзен аңғарлары мен төбешіктер арқылы бұзылады. Әр жерлерде төмендеп кететін жазық шұңқырлардан тұратын тақырлар, сортаңдар кездеседі. Сипатталып отырған жазықтық кешбор кезеңіне дейін қалыптасқан палеозойдың эффузивті-шөгінді таужыныстарынан құралады, ал төрттік кезең эрозиялық талқандалуға ұшыраған.

Қарастырылып отырған аудан шегінде интрузиялық таужыныстары кең таралған. Олардың геологиялық жастары оларды толықтырып тұратын таужыныстарының жастарымен анықталған.

Аудан бойынша ертегеосинклинальды интрузивтік құрылымдар эпикарель платформасы іргетасының гранит-гнейсті формацияларынан тұрады [4].

4 МЫҢАРАЛ КЕНОРНЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ

Мыңарал кенорны Оңтүстік Қазақстанның солтүстік бөлігінде оңтүстік-батысқа қарай Балқаш қаласынан 230 км шамасында Жамбыл облысының шегінде орналасқан. Кенорнының алып жатқан аумағы 6,6 га, кенорнының ортасының координаттары шығыс ұзақтықта $73^0 30^/$ пен солтүстік ендікте $45^0 30^/$. Ең жақын теміржол бекеті Мыңарал 10 км қашықтықта. Солтүстік-батыс жағында кенорны асфальтты жолмен шектеседі.

Кенорнынан солтүстікке қарай 65 км қашықтықта орналасқан Приозерск қаласы ең жақын орналасқан елді-мекен болып саналады және асфальттанған жолмен байланысады. Кенорнынын 3км қашықтықтан М36 деп аталатын Алматы-Екатеринбург бағытындағы автошоссе және электр желілерінің сызығы (ЛЭП) өтеді. Жер бедері ұсақ шоқылы. Сейсмикалық тұрғыда қауіпті емес. Кенорны шегіндегі жер бедерінің абсолюттік белгілері 340-420 м шамасында теңіз деңгейі бойынша.

Гидрографиялық торап нашар дамыған. Ауданда тұрақты су көзі жоқ, ауыз және техникалық су ретінде 5-6км шамасында орналасқан Балқаш көлінің суы пайдаланылады. Су алатын жерге дейінгі аралық 14 км құрайды. [8-9].

Ауданның климаты шұғылконтинентальды, жартылай шөлейт аймақтарға тән құрғақ дала және жылдамдығы жоғары (15 м/сек) желдер жиі болып тұрады.

Климаттың өзіне тән құбылысы артық инсоляция және жылдың жылы кезеңдеріндегі ыстық болып тұруы, ал қыс айларында салыстырмалы түрде болатын төмен температуралық фон. Қыс айларында солтүстік-шығыс және шығыс бағыттарындағы желдер, ал жаз айларында шығыс бағытындағы желдер басым болып келеді. Ең ыстық ай шілде айы бұл кезеңдегң ауаның максимальды температурасы $+45^0$С жетеді, ал ең суық ай қаңтар -40^0С. Қыс айларында қар аз түседі. Бір жылда түсетін жауын-шашынның орташа қосындысы 192 мм сынап бағанасы бойынша. Жауын-шашынның негізгі мөлшері көктем айларында түседі.

5 МЫҢАРАЛ КЕНДІ БЕЛДЕУІ

Қазіргі уақытта аталған аймақта 8 алтынды аудан бар. Олардың екеуі (Оңтүстік-Жоңғар және Шу-Іле) алтын өндіру дамыған аудандар тобына жатады. Республикамызда өндірілетін алтынның шамамен төрттен бірі Оңтүстік Қазақстанның жер қойнауынан алынады. Алтынның есептелген қоры мен болжамдық бағалары бойынша аймақ Республикада алдыңғы орыннан саналады. Аймақтың жалпы алтын қорының 90 % осы аудандардың үлесінде. Солтүстік-Жоңғар және Қаратау кенорындары да жоспарлы түрде игеріліп келеді. Талас, Қырғыз, Кендіктас-Қастек және Іле маңы аудандары әлі де толығымен зерттелмеген. Аталғандардың ішінде Кендіктас-Қастек және Іле кенорындарының болашақтары жоғары, себебі бұларда таралатын алтын әдеттегідей типте емес.

Алтынсульфидті формация немесе минералданған белдемдер формациялары айқын көрініп тұрады. Аталған топтың алтын кенді белдемінің қалыңдығы бірнеше ондаған метрді құрайды да, ал ұзындығы бірнеше километрге дейін созылып жатыр. Балқаш маңы аймағында алтынкварцты кенді формация кеңінен тараған.

5.1 Геологиясы және кенді белдеу құрылымы

Балқаш маңы аумағында алтынкварцты кенді формацияның таралуы девонның стратиграфиялық кешенінде локализацияланудың әртүрлі шарттарымен байланысты.

Солтүстік дайкалы белдеу Мыңарал кенорнының Батыс кенді белдеуінен солтүстікке қарай 1,0 км шамасында орналасқан және арасында үзіліп кетіп андезит порфиритті Батыс штоктың оңтүстік-шығыс экзожапсарынан солтүстік-батыстағы Шығыс штокқа дейін субендік бағытта 6 км аралықта созылып жатыр. Дайка белдеуінің ені тұрақты біркелкі емес және 100-150 м – 700 м аралығында өзгеріп отырады.

Толықтай алғанда дайкалық белдеу диабаз порфириттерінің дайкалар және қышқыл құрамды вулканиттер арасындағы тектоникалық жарықшақтар D_{1-2} жүйелерінен тұрады. Дайкалар ендік және субендік бағыттарда кең таралып, солтүстікке қарай тік бұрышпен (70-80°) құлайды. Дайкалардың қалыңдықтары 0,5-2м -4м аралығында, ал ұзындығы 500 м дейін. Жекелеген дайкалардың ұзына бойында кварцтену мен сульфиттенудің нашар дамыған желілері байқалады. Дайка белдеуінің ауданы қалыңдығы 0,3-1,5 м құрайтын қазіргі борпылдақ таужыныстарымен тұтастай көмкерілген.

Жекелеген штуф жинақтарының сынамаларында 0,1-5г/т аралығында, күміс 2,3 г/т, сонымен қатар мыс, қорғасын, висмуттардың жоғарғы құрамдары да анықталған.

Солтүстік дайкалы белдеу алтын өндірісінде болашағы бар нысан болып бағаланды. Белдеу орналасқан ауданда бұрғылау жұмыстары мен геохимиялық және геофизикалық зерттеулер әдістері кешенін әрі қарай жалғастыру қажет. 1:10000 масштабтағы литохимиялық түсірім бойынша шток ауданында алтын құрамы 0,005-0,1 г/т болатын 6 нүкте және ұзындығы 107 м құрайтын бір шағын ореол анықталды.

Берқара алтын кеніші Орталық кенді белдеуден солтүстікке қарай 1,3 км қашықтықта орналасқан және таскөмір кезеңінен кейінгі диориттер штогының шағын шығыс бағытындағы экзожапсарына кіреді. Алтынның пайда болуы бір-біріне ұқсас жекелеген жарықшақтар серияларының ендік бағыттағы ірі, ұзындығы 4 км шамасындағы жарылымға бірігуінен тұрады. Аталған жарылым төменгітаскөмір кезеңіндегі құмтастар мен алевролиттерді, D_{1-2} жасындағы қышқыл құрамды эффузивті-пирокластикалық құрылымдарды, шығысқа қарайғы бағытта жазық күйінде төмен қарай түсетін андезитті порфирлердің силлдері мен диориттер штогын қиып өтеді. Жарылымның ендік бағытының сол жағында таужыныстарының көлбеу және тік бағыттарда қозғалып жылжуы анықталған: көлбеу – 160 м, тік – 60 м. Жарылымның бүкіл ұзына бойын қалыңдығы 0,8-5,0 м құрайтын борпылдақ шөгінді таужыныстары жауып жатыр. Алтынның құрамы 0,003 г/т болатын бір нүктесі, мышьяк – 0,004 %, қорғасын – 0,005 % құрайтын жекелеген майда (100 м дейін) ореолдар мен барий – 0,05-0,15 % құрайтын ұзындығы 200-300 м шамасындағы екі ореолдармен сипатталады. Аудандағы жарылымның ұзына бойымен таралған андезитті порфирлердің силласы брекчияланған қойтастар шоғыры және қарқынды дамыған шашыраңқы ұсақ, тозаңды бөлшектерден тұратын пириттердің кварцтенген таужыныстарына айналуларымен түсіндіріледі. Жарылымның ұзына бойымен әрбір 60 м аралықта алынған екі штуфты-жинақталған сынамалардағы алтынның мөлшері 21,0-40,4 г/т аралығында, күміс-5,9-7,6 г/т, мышьяк-0,008 % дейін, висмут-0,001 % дейін, мыс-0,01 % дейін, сурьма кездесседі[15].

Геологиялық тапсырмаға сәйкес 1200 м ұзындықтағы жарылымның орталық бөлігі әрбір 100-80 м аралықта сегіз арық, пневмобұрғылаудың ұңғымаларымен үш профильде және аралары 160 м құрайтын төрт колонкалық ұңғымалардың үш профилімен ашылды.

Сонымен Мыңарал кенорны мен Берқара алтын кенішінің геологиялық-құрылымдық жағдайлары ұқсас болғанымен, Берқарада практикада маңызды болатын алтын концентрациялары кездесседі. Бұл, алтынның пайда болуында маңызды роль атқаратын дибаз порфириттері дайкасының болмауымен түсіндіріледі.

Кенорнының шығыс флангісін зерттеу кезінде, диориттердің Шығыс штогы орналасқан ауданда шнекты ұңғымалардың аралықтары 10 м төрт профилі өтті (I-IV). Диориттердің үгілу қабаттарында алтын құрамының көптеген аномалиялары (0,01-0,1 г/т) анықталған. Сонымен қатар: күміс – 0,002 % дейін, висмут – 0,001 %,

мыс – 0,02 %, мышьяк – 0,02 % мөлшерінде кездеседі. Шнекпен бұрғылау кезіндегі I профильдің қазбасында алтын аномалияларының мәндерін салыстыру мақсатында механикалық тәсілмен №151 арық қазылған. №151 арықтағы алтын мен алтынға серік-элементтердің құрамдарын бороздалық және геохимиялық сынамалар арқылы тексеру барысында олардың мөлшерлері қалыпты жағдайдағыдан төмендеу немесе шнекпен бұрғыланған ұңғымаларға сәйкес екендігі анықталды. Ортаңғы штоктағы сияқты мұнда да алтын құрамының шашыранды таралуы басым екендігін көрсетеді.

Минералданудың алғашқы екі типі бірінші сатыны сипаттайды, ал үшінші және екінші саты девон кезіндегі кенннің пайда болуын сипаттайды. Бірінші және екінші типтердің таралуы вулкандық аппараттың жинақталған шекараларында жарықшақтарға жуық белдеулерде жеке-дара айқындалып тұрады.

Кенді минерализацияның желілер бойынша таралуы біркелкі емес, ұяшықты және желілі болып келеді. Басты минералдары – пирит, халькозин, сульфоантимонит, қорғасын сульфосолі және висмуттың кездесулері де мүмкін. Гематит, магнетит, лимониттер де белгілі мөлшерде кездеседі. Саф алтын кварцпен тікелей байланысты, сонымен қоса церуссит, халькозин және лимонит агрегаттарында да кездеседі. Түйірлерінің өлшемдері 0,07 – 0,5 мм аралығында. Минерализацияланған белдеулер мен дайкаларда мышьяк, қорғасын, мырыш, күміс және алтын құрамдарының әртүрлі болып ауытқып тұрулары және мыс, вольфрам молибдендердің мәндерінің жоғары мөлшерлері анықталған. Алтынның күміске қатынасы 1:2,4. Минерал қалыптасуда қосымша үш саты қабылданады: 1) алтыны бар ерте пирит-арсенопиритті; 2) негізгі алтын өнімді-галенит-сфалерит-халькопиритті пирит және сульфасолдармен; 3) алтын-халькопирит-висмутты. Алдыңғы екі саты диорит порфириттердің дайкаларымен тығыз байланысады.

Үшінші штокверкті типтің минерализациясы Ақтөбе вулканының ортаңғы бөлігінде көлбеу жатқан туфтарды жарып өтетін лавобрекчия, кварцты және фельзитті порфирлердің лаваларынан тұрады. Гидротермальды өзгерістер березит типтес кварц-серицитті метасоматиттер құрылымдарында байқалады. Негізгі минералдары – пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, сфалерит, сульфоантимониттер. Бұлармен қатар халькозин, малахит, церуссит, гематит, ярозит, кераргирит және алтын да кездеседі. Кенді емес минералдардан көбірек таралғаны кварц, барит пен карбонаттар азырақ таралған.

Минералдық ассоциациялар мен кен шоғырланудың сатылары аз зерттелген және шартты түрде бөлінген. Пирит (5-10 %) кристалдар түрінде ұшырасады (куб, пентагон-додекаэдр пішіндерінде), кристалдар тармақтары және гипидиоморфты түйірлер таужыныстарында шашырап орналасады, кей кездерде ұяшықтар түрінде де кездеседі. Арсенопирит пен алтынның қоспаларынан тұрады. Олармен тығыз байланыста болатындар майда кристалдары тармақты және ине пішінді болатын арсенопирит. Таза табиғи алтын кварцтің арасында кездеседі. Алтынның

өлшемдері 0,05-0,15 мм. Au:Ag қатынасы 1:10, алайда күмістің жеке минералдары анықталмаған.

Кеш өнімді сатысы галенит, сфалерит, халькопириттермен тығыз байланыста болатын барит, карбонаттардан тұрады. Кварц ертереке пайда болған метаколлоидты дейінгі майдатүйірлі құрылымдарды кесіп өтетін желі түрінде кездеседі. Барит пен карбонаттар (манганосидерит және манганокальцит) метасоматиттер мен халцедонитті кварцтерде шашыраңқы таралып, ұяшық тәрізді шоғырларды құрайды.

Негізгі кенді минералдары – галенит, аз мөлшерде сфалерит, халькопирит, сульфоантимониттер де кездеседі. Бастапқы екі минералдары серицит, барит, карбонаттар және кварцтердің тармақтарында таралады да, ұяшық түрінде сирек кездеседі. Галениттің құрамында алтын, күміс және молибден болады. Галениттің тотығуы нәтижесінде церуссит, вульфенит және кераргириттің біршама мөлшері қалыптасқан. Барит пен кварцте халькопирит, халькозин, малахит және пириттің ұсақ ұяшықтары байқалады. Таза табиғи алтын тозаң тәрізді және пластилин пішінді, алтынның күміске қатынасы 1:25 шамасында.

5.2 Кенорынның геологиялық сипаттамасы, рудалы дененің морфологиясы және жатыс жағдайы

Мыңарал кенорны Орталық, Батыс, Аралық, Оңтүстік және Кварцтық кенді белдеулерден тұрады, солардың ішінде өндірістік маңыздылары: Орталық, Батыс, Аралық және Кварцтық белдеулер. Бұлардың барлығы біртипті және диабаз порфириттері толтырып тұратын дайкалардан құралған ендік бағыттағы жарылымдарда таралған [2]. Кенді белдеулер қалыңдығы 1-10 мм, кей жерлерінде 10-40 см болып, диабазды дайкалардың эндо-, экзожапсарларында тығыз орналасқан немесе тармақталып келген кварц желілерінің жүйелерінен тұрады. Штокверктік белдеудің желілі кварцпен қанығуы әдетте олардың 10-15 % көлемінен аспайды. Кен маңындағы таужыныстарының белдеуіндегі метасоматиттік өзгерістер серитизациялану, карбонатизациялану, хлоритизациялану және аз да болса 1-3 % шамасында сульфидизациялану процестерінен тұрады.

Кенорнының ортаңғы негізгі кенді белдеуі кенорнының оңтүстік бөлігінде ендік бағытта шамамен 1 км қашықтықта орналасқан. Белдеу жарықшақ арқылы жеті ұсақ диабазды порфирлі дайкалардың шоғырымен бөлектеніп оқшауланып тұр. Белдеудің құлау бұрышы солтүстікке қарай тік бағытта және 75-85^0 құрайды.

Тұтастай алып қарағанда *Орталық белдеуге* қарқынды түрде жүрген кремнийлі-калийлі метасоматоз тән. Диабазды порфириттердің кен сыйыстырушы таужыныстары әртүрлі дәрежеде катаклизацияға ұшыраған, кварцтенген, сериттенген және екінші кезектегі серицит, кварц, лейкоксен тәрізді жұқа минералдардан тұрады.

Екінші кезектегі минералдар таужыныстарының реликті порфирлі құрылымдарында таралады. Серицит пен кварц әдетте дала шпаттарын, ал биотит – күлгін түсті минералдарды алмастырады. Шамамен кеш карбонаттың жекелеген түйірлері, агрегаттары және желілері де жиі кездесіп тұрады.

Орталық белдеу шегінде тереңдігі 100-120 м дейін жететін таужыныстарының кен пайда болғаннан кейінгі талқандалуы жақсы дамыған, ал кендері цементтелген карбонат-кремнийлі-милонитті материалдардан құралған темірдің гидрототығымен бірге «үгілу қабаты» деп аталатын әлсіз тұтасқан брекчия пішінді массаға айналған. Үгілу қабатының шегінде кенді белдеудің шағын көлбеу бағытта жылжып 2-4 м шамасында орын ауыстыруы байқалады.

Батыс кенді белдеуі ұзыншақ болып келген (320 м дейін) диабаз порфириттерінің дайкаларында 1-1,5 м – 6,0 м қалыңдықта 900 м дейінгі ұзындықта, қысқа бір-біріне жуық жүйелермен байланысып жатыр. Дайкалар субендік бағытта созылып орналасқан және солтүстікке қарай тік 75-86^0 бұрышпен құлайды.

Белдеу шегіндегі жер бетінде шамалы гидротермальды өзгерістер байқалады және 0,9 м дейінгі қалыңдықта бұлардағы алтын кенінің мөлшері 0,01-0,1-1,7 г/т аралығында. Жекелеген жағдайларда ұзындығы 0,6 м құрайтын бороздалық сынамада алтынның мөлшері 10,7 г/т болады.

Батыс және Орталық кенді белдеулері шегінде кездесетін алтын кендері диабазды порфириттердің дайкаларында таралған кварцтің жұқа желілері мен сульфидизациямен тікелей байланысты. II кенді дененің тереңдігі шығыс бағытындағы флангіде контурленбеген. Аталған белдеулердің Шығыс бағытындағы флангісінде алтын кенінің төмен мөлшері, II кенді дене орналасқан жердегі кенмен қанығудың нашар екендігімен түсіндіріледі. Оны осы қиылыстардағы («кенді») салыстырмалы түрде концентрациясы 12-20 г/т дейін жоғары болып келетін күміс кені де дәлелдейді.

Бұл жердегі өндірістік маңызы бар алтын кендерінің тереңдігі шамамен 500 м кем емес екендігін көрсетеді. Кенмен қанығудың жалпылама жағдайын және кенсыйыстырушы диабазды порфириттердің мөлшерін ескере отырып, мұндағы өндірістік маңызы бар алтын кендерінің тереңдіктері 80-120 м басталып 500-600 м аралығында деп күтілуде.

Тұтасымен алғанда Батыс кенді белдеуінде де кенді денелер мен бағандары шығыс бағытына бейім екендігі күтіледі, бұл өз кезегінде анықталған ерекшеліктері бойынша алтын кені жербетінен 300 м дейінгі тереңдікте таралатындығын көрсетеді.

Аралық кенді белдеу Батыс белдеуінен оңтүстікке қарай 30-120 м қашықтықта орналасқан және 600 м дейінгі аралықта созылып жатыр. Созылып жатқан бағыты бойынша қалың (4-6 м дейінгі) параллель және шоғырланып келетін солтүстікке қарай 78-85^0 тік бұрышпен құлайтын диабаз порфириттә дайкалардың жолағынан тұрады.

Аралық белдеудің батыс және орталық бөліктеріндегі жер бетінде шамалы ғана гидротермальды өзгерістердің болғандығы және кенмен қанығудың төменгі деңгейі (0,01-0,1-1,0 г/т дейінгі) байқалады. Тек шығыс жағындағы белдеудің аяқталатын жерінде 100 м аралықта жұқа желілі қарқынды кварцтену, сульфидтену және орташа қалыңдығы 1,69 м қабатта алтынның мөлшері 15,8 г/т анықталған. Мұнда 20 м дейінгі тереңдікте қоры C_2 категориясы бойынша 140 кг құрайтын шағын III кенді дене бөлінген.

Оңтүстік кенді белдеу Аралық кенді белдеуден оңтүстікке қарай 20-40 м қашықтықта орналасқан. Ол аралықтары 40 м болатын арықтармен ашылған және солтүстік-батыс бағытында 500 м дейін созылып жатыр. Белдеу таужыныстарының құлау бұрышы солтүстік-батысқа қарай 65-80^0. Оңтүстік белдеудің орталық бөлігінде құрамында алтын мөлшері 0,3 м қалыңдықта 9,0 г/т, 0,2 м қалыңдықта 10,0 г/т (к-85) және 0,2 м қалыңдықта 70,0 г/т (к-84) жекелеген шағын кварц желілерінде анықталған. Оңтүстік белдеу шегінде диабазды порфириттердің дайкасы анықталмаған. Оңтүстік белдеудің практикалық маңызы жоқ.

Кварцтық кенді белдеу Батыс кенді белдеуінен 300 м қашықтықта солтүстік бағытында орналасқан, қалыңдығы 10 м шамасында болатын диабазды форфириттер дайкасынан тұрады және шығыс-солтүстік-шығыс бағытында 1600 м ұзындықта созылып жатыр. Белдеудің таужыныстарының құлау бұрыштары солтүстік батыс бағытында 75-80^0. Созылыңқы жатқан кенді белдеу толығымен қадамдары 80-120 м болатын арықтармен ашылған. Аралары 20-40 м болатын арықтармен ашылған шығыс бағытында ендік бойымен таралған диабаз порфириттерінің дайкаларындағы 0,6-1,0 м қалыңдықтарда анықталған алтынның құрамы 6,4-19,2 г/ аралығында және неғұрлым тереңдеген сайын олар сыналанып таужыныстарының астына қарай еніп кетеді (тереңдігі 20 м №2 тікқазба). Орталық бөлікте негізгі субендік бағытта таралған диабаз порфириттерінің дайкасы және оның жарықшақтарында таралған кварц желілері мен сульфидизациялардағы алтынның мөлшерлері: 1) 3,0 м қалыңдықта 3,1 г/т; 2) 1,7 м қалыңдықта 2,3 г/т (к-97); 3) 1,0 м қалыңдықта 1,2 г/т (к-356); 4) 1,0 м қалыңдықта 5,2 г/т (к-7); 5) 1,0 м қалыңдықта 1,5 г/т (к-5).

Мыңарал кенорнындағы кенді денелердің морфологиясы салыстырмалы түрде қарапайым, шамамен пастатәрізді немесе линзатәрізді, кей жерлерде шағын дөңбектермен, қысылыңқы немесе көлденең кеннен кейінгі сырғымалармен күрделеніп 1-3 м дейін сырғып орын ауыстырған (Орталық белдеу) [6].

Кенді денелердің ұзындықтары 150-240 м (Орталық белдеу, I есептеу нүктесі) және 380 м (Батыс белдеу, II есепетеу нүктесі). Орташа алғанда 112 м .

Орталық және Батыс белдеулер үшін өндірістік маңызы бар кендердің анықталған тереңдіктері 300 м құрайды. Батыс және Кварцтық белдеу үшін бұл шаманың күтілетін тееңдігі 500-600 м құрайды.

5.3 Кеннің минералдық және заттық құрамдары

Мыңарал кенорнының барлық кенді денелері біртипті және үшінші өндірістік топтың алтынкварцты сульфидті формацияларына жатады. Олар диабаз профириттерінің эндо-, экзожапсарларында дамитын қалыңдықтары 1-10 мм, әредікте 10-40 мм жететін кварц желілерінің жүйелерінен тұрады. Кенорнының кенді денелері үшін талшықтанған кварц желілері, кен сыйыстырушы таужыныстарының брекчиялануы және олардың кремнийлі-карбонат-хлор-милонитті материалдармен цементтелуі тән.

Кеннің негізгі минералды компоненттері болып таужыныстарын құрайтын бастапқы минералдар есептеледі (диабазды порфиритер және көп жағдайларда липариттер).

Маңызды кенді компоненті әдетте сұрғылт, ашық сұрғылт түсті, ұсақ-орта түйірлі, көп жағдайда катаклизмге ұшыраған кварц. Кварц желілер, линзалар, жекелеген қоспалар, пішіндері дұрыс емес агрегаттар және түйірлі шоғырлардан тұрады. Жекелеген жағдайларда ұзындығы 20-40 м қалыңдығы 10-40 см құрайтын зинзалардан тұрады. Сонымен қатар кендерде кальцит те кеңінен тараған, ол жиі тармақталатын пішінді шағын желілерді, ұяшықтарды және шоғырлардың дұрыс емес пішіндерінде жақсы дамыған. Сирек те болса флюарит пен бариттің түйірлері, жекелеген агрегаттары, майда линзалары да кездеседі.

Пирит көптеген жағдайларда шашыраңқы жұқа жолақтардан тұрады (0,01-0,1 мм, кей жерлерде 2-3 мм) және түйірлі шоғырланулардан, түйірлерінің өлшемдері 1-2 мм болатын желілер мен ұяшық пішінді құрылымдардан тұрады. Катаклизмдануға көп ұшыраған. Сирек те болса ұсақ (0,3 мм дейінгі) жақсы сұрыпталған дұрыс пішінді октаэдр және кубтық габитусты құрайды. Кейбір кездерде лимонит, темірдің гидрототықтарымен желітәрізді, тұзақпішінді, торлы және жұқа агрегатты құрылымдармен алмасады.

Халькопирит жекелеген ангедральды және ұяшықпішінді бөлінетін (2-3 см) түйірлер түрінде кездесіп, аллотриоморфты-түйірлі құрылымдарды түзейді. Катаклизмге жиі ұшыраған. Халькозин және ковелиндер алмастырады.

Гематит пластинка пішінді кристалдардың жинақталуы түрінде кездесіп (0,01-1,2 мм), магнетит түйірлерінің периферии бойынша тотығуынан (мартитизация) тұрады.

Темірдің гидрототығы (гетит, гидрогетит) пирит, халькопирит, халькозиндер бойынша негізінен псевдоморфозды құрап, кварцтегі жарықшақтар мен бос қуыстарды толтырады, сілтілену жүретін қуыстардың айналасында байқалады.

Магнететит жеке, октаэдр пішінді жақсы сұрыпталған кристалдар және гематиттің радикалды-пластинкалы агрегаттарының арасында шағын шоғыр түрінде кездеседі.

Халькозин өзалдына бөлінетін бөлшектер (1-2 мм дейінгі) және псевдоморфты құрылымдарда ковелиннің жұқа қоспасымен катаклаз жарықшақтарында, халькопирит пен пириттің периферийлерінде кездеседі.

Жылтырақ кендер кварц пен кальциттің шекараларында және халькопиритпен қосылатын жерлерінде шағын жеке бөлшектер (өлшемдері 0,01 0,5 мм) түрінде ұшырасады.

Малахит түйірлі, пластинкапішінді, радиальды-сәулелі шоғырлар мен порошок массасы түрінде ұшырасып, кварцтегі сілтілену қуыстары мен жарықшақтарын толтырып, лимонит қоспасын құрайды, халькозин бойынша дамиды.

Хризоколла кварцтегі жекелеген желітәрізді пішіндер түрінде байқалады.

Галенит, сфалерит, арсенопирит және висмутит кварцтің микрожарықшақтарында жекелеген майда түйіршіктерді құрайды.

Алтын кварцтың микрожарықшақтары мен түйірлерінің арасында, халькозин, ковеллиндердің малахиттің майдатүйірлі массалары мен темір гидрототығының қосындыларында бүртік түрінде кезедеседі (0,007-0,02-0,3 мм, кей кезедерде 1,5 мм өлшемде).

Алтын түйірлерінің пішіндері кесек, жіп-тұзақ тәрізді, шаш сияқты, пластинка пішінді, изометрлі (Қосымша В). Алтынның беті тегіс немесе аздап иірлі. Тотығу белдеуіндегі алтын негізінен үдірлі, қына тәрізді, темір гидрототығында шағын дендриттерді құрайды.

Алтынның түсі ашық, сарғыш. Алтынның сынамасы төрт өлшеммен өлшенеді, орташа 856. Алтынның құрамында кездесетін қоспалар: күміс – 0,005-1%, мыс - 0,02-0,08 %, мырыш – 0,005 % дейін, қорғасын – 0,002-0,04%, темір – 0,003-0,01%.

Алтын еркін жатады. Жеке лазерлі талдаудың қорытындысы бойынша пириттердегі алтынның құрамы 0,001-0,05 г/т, халькопиритте – 0,002 г/т дейін, темірдің гидрототығында – 0,001 г/т дейін,

Алтынның гидрототықтар мен екінші кезектегі мысты минералдармен тығыз байланысуы, алтынды кеш минералдардың бірі деп санауға мүмкіндік береді.

Алтынның кендерде таралуы біркелкі емес және кенді белдеулердің созылып жатқан бағыты құлау бұрыштары бойынша да кең ауқымда өзгереді. Сонымен қатар бірінші кезектегі кендерде алтын біркелкі таралмаған. Висмут, мыс және мышьякпен тікелей корреляциялық байланыстары бар екендігі байқалады.

Күміс табиғи жағдайда сирек кездеседі және кераргиритпен жиі алмасады.

Табиғи жағдайдағы мыс жұқа қабыршақтар түрінде дендриттердің кальцит пен гидрослюда қоспаларында кездеседі (Кварцтық белдеу).

Орталық және Батыс белдеулерінің кенді интервалдарындағы арықтардан алынған 56 топтық сынама бойынша орттарда алтынның орташа құрамдары анықталған: SiO_2-62%; Al_2O_3-12.6%; Fe_2O_3-6.2%; $S_{жалпы}$-0.71%; $SO_{3с-т}$–1.36%; $S_{с-1}$-

0.35%; Zn-0.01%; Cu-0.096%; Sn-0.0003%; Mo-0.003%; Ba-0.05%; Pb-0.005%; Bi-0.0035%; As-0.006%; Sb<0.002%; Se – 0.0003% дейін.

Алтын негізгі тиімді компонент болып саналады. Орталық белдеу бойынша күмістің орташа құрамы-3,5 г/т, Батыс белдеуде-6,7 г/т. Кендер оңай байытылады, флотация мен флотацияның аяқ жағын циониттеудің бірлескен әдісі арқылы алтынды шығарудың қосындысы 97,4 %, күмістікі-79 % жетеді. Мыңарал кенорнының кендері химиялық құрамдары бойынша құрамында алтыны бар кварцті флюс есебінде пайдаланыла алады.

Қазіргі кезде аймақта 8 алтынды ауданның бар екендігі белгілі. Олардың екеуі (Оңтүстік-Жоңғар мен Шу-Іле) алтын өндірісі дамыған аудандар тобына жатады. Жалпы еліміздегі өндірілетін алтынның 25 % шамасы осы Оңтүстік Қазақстанның жер қойнауынан өндіріледі. Алтынның есептелген қоры мен болжамдық қоры бойынша аталған аймақ елімізде алдыңғы қатардан орын алады. Аймақтағы алтын қорының 90 % үлесі осы аудан шегінде. Солтүстік Жоңғар және Қаратау кенорындары да жоспар бойынша игеріліп жатыр. Талас; Қырғыз, Кендыктас-Кастек және Іле маңы аудандары әлі де толық зерттелген жоқ. Іле маңы ауданының, атап айтсақ алтынмен қанығуының жаңа және дәстүрлі емес мәнімен ерекшеленіп, болашағы жоғары деп бағаланып отыр.

5.4 Кеннің бітімі және құрылымы

Кенорны орналасқан ауданда өте ежелгі интрузияға ортаңғы-жоғарғыдевон жасындағы порфирлі андезит және андезит-дацит, кварцты порфир және фельзит-порфирдің ұсақ және ірі субвулкандық денелері жатады.

$\mu\pi$ D_{2-3} жасындағы андезит және андезит-дацитті порфирлері ауданның шығыс жақ бөлігінде тұтас силлопішінді дене құрап, субмеридиональды бағытта ені оңтүстігінде 350 м басталып солтүстігінде 1000 м жетіп, 3 км ұзындықта созылып жатыр. Қабатпішінді дене Орталық кенді белдеуге баға беру және Берқара алтын орнын зерттеу кезінде бұрғыланған колонкалық ұңғымалармен дәлелденген. Денелердің контурлары иректеліп келеді, бірақ D_{1-2} вулканиттерінің субсәйкес болып жататын қабаттанудан тұрады. Нәтижесінде силла шығысқа қарай 20-25^0 жазық бұрышпен жатады да, кенді дененің батыс жақ бөлігінде ұсақ және ірі эррозиялық тесіктер мен силланың қалдықтары анықталған. Силланың қалыңдығы оңтүстігінде 60 м және солтүстігінде 110 м құрайды. Силла күлгін-сұрғылт қара түсті массивті жасырын кристалды түзілімді таужыныстарынан тұрады, кенді белдеудің табаны жағындағы силла флюидальды және сынықты-дөңбекті түзілімге айналады.

Андезит-дацитті порфирлердің силлары D_{1-2} жасындағы эффузивті-пирокластикалық қабатты кесіп өтіп, өз кезегінде Шығыс штогының батыс жағының жабыны мен табанында байқалатын қалдықтар $\gamma\beta C_3$ диориттері жағынан қарқынды жапсарлық әсерлерге ұшырайды.

Ортаңғы-жоғарғыдевон жасындағы жоғарыда сипатталған субвулкандық денелер төмендегі көрсеткіштерімен қабылданған:

- барлық субвулканды денелер D_{1-2} жасындағы эффузивті-пирокластикалық қабатты нақты қиып өтеді;
- субвулканды дененің шөгінді таужыныстары қабаттарымен қатынасы байқалмайды.
- вулканды үрдістерді зерттеу бойынша жүргізілген арнайы жұмыстардың нәтижесінде, эффузивті-пирокластикалық қабаттарға субвулкандарға ұқсас денелердің енуі, құрылымның пайда болуындағы соңғы сатысында жүретіндігі анықталды.

Кенорнының негізгі кенді белдеулеріне жататындар: Орталық, Батыс, Аралық және Кварцтық.

Ауданның солтүстік жағында бұлар тіпті диориттердің Солтүстік штогына дейін жететін 2,5 км ұзындықта субендік бағытта созылып жатқан Солтүстік дайкалы белдеу деп аталатын құрылымды түзеді. Дайка белдеуі таралған жерлерінде жекелеген шоғырларды құрайды. Жекелеген дайкалардың әдеттегі ұзындығы 100-400 м, кей жерлерде 1600 м жетеді (Кварцтық белдеу). Дайкалардың жалпы қалыңдығы 1,5-2 м әредікте 5 м, кейбір жерлерде 10 м дейін жетеді (Кварцтық белдеу). Дайкалар ендік бағыттан солтүстік-шығыс бағытында $70\text{-}75^0$ бұрышпен созылып жатады. Солтүстікке қарай $60\text{-}85^0$ тік бұрышпен құлайды.

Бастапқы масса, араларында негізгі әйнектің девитрификация өнімдері – хлорит және кенді минералдары кездесетін бейберекет орналасқан жұқа плагиоклаз лейстерінен тұрады. Акцессорлы – сфен, апатит, кенді минералдар, циркон. Жаңадан қалыптасқандар – кварц, калий шпаты, биотит. Дайканың ену уақыты жоғарғы девон деп анықталып, келесі бақылауларға негізделген:

- диабаз порфириттерінің дайкалары D_{1-2} вулканиттері мен андезит-дацитті порфириттердің $\mu\pi D_{2-3}$ субвулкандық денелерін қиып өтеді;
- диабазды порфириттердің дайкалары C_1t шөгінді таужыныстарының қабатында кездеспейді;
- жекелеген жағдайларда $\delta\rho C_3$ Жайпак алтын орнындағы диориттердің ортаңғы штогы) диабаз порфириттері дайкаларын (D_{1-2} ксенолит вулканиттерінде) $\delta\rho C_3$ диориттерінің қиятыны тіркелген (Қосымша Г).

Кештаскөмір жасындағы интрузиялар ауданның шығыс жағында, басым түрде мүйізалдамшы диориттерден құралған (1х1 км) ірі субизометрлі Шығыс штогынан тұрады. Штоктың таужыныстары құрылымы гипидиоморлытүйірлі немесе порфиртәрізді болып келетін тұтастай құрылымнан тұрады. Штоктағы таужыныстарының құрамдары спессариттен гранодиоритті-порфирге дейін өзгеріп тұрады. Штоктың үлкен бөлігін қалыңдығы 1,5-2,0 м құрайтын аллювиальды-делювиальды саздақтармен көмкеріп тұрады, бұлардың астыңғы

жағындағы диориттерде қалың (10-12 м дейінгі) үгілу қабаты дамиды (Қосымша Д).

Шығыс штогының оңтүстік және батыс бағыттағы экзожапсарлары және де кенорнының оңтүстік-шығысында шағын, пішіндері дұрыс емес интрузиялы денелер мен лейкократты гранит-порфирлер, порфиртектес микрограниттер, плагиогранит-порфирлердің дайкалары картаға түсірілген. Олар қызғылт, ақшыл-қызғылт түсті порфирлі немесе гранофирлі құрылымды массивті таужыныстарынан тұрады. Карбонды қышқыл құрамды интрузиялармен тығыз байланысу нәтижесінде D_{1-2} вулканиттерінің арасында, шағын тектоникалық жарықшақтар мен олардың бөлшектену түйіндерінде орналасқан кремнийлі-калийлі метасоматоз қарқынды жүретін, жекелеген учаскелер дамиды.

5.5 Мыңарал кенорнындағы алтын-күміс құрамды полиметал кендерінің өнеркәсіптік мағынасы

Кендердің минералдық құрамы, олардың түзілімдік-құрылымдық ерекшеліктері және Мыңарал кенорнының физикалық қасиеттері талдаулардың минералогиялық-петрографиялық, физикалық, химиялық және басқа да түрлерін қолданып зерттелді. Минералогиялық зерттеулердің процестері барысында минералдық қосындылардың негізгі, жолай кездесетін компоненттері мен зиянды қоспаларының теңгермелері құрастырылды.

Кен орындарында алтын негізгі пайдалы компонент болып саналады. Орталық және Батыс белдеулердегі арықтар мен шұңқырларда кенді интервалдардан алынған зерттеу нәтижелерінің сынамалары бойынша алтынның орташа құрамы төмендегідей болып анықталды:

SiO_2-62%;
Al_2O_3-12.6%;
Fe_2O_3-6.2%;
$S_{жалпы.}$-0.71%;
$SO_{3с-т}$–1.36%;
$S_{с-1}$-0.35%;
Zn-0.01%;
Cu-0.096%;
Sn-0.0003%;
Mo-0.003%;
Ba-0.05%;
Pb-0.005%;
Bi-0.0035%;
As-0.006%;
Sb<0.002%;
Se – 0.0003% дейін. [13].

Негізгі пайдалы компонент алтын. Орталық белдеу бойынша күмістің орташа құрамы-3,5 г/т, Батыс белдеуде-6,7 г/т. Кендер оңай байытылады, флотация мен флотацияның аяқ жағын цониттеудің бірлескен әдісі арқылы алтынды шығарудың қосындысы 97,4 %, күмістікі-79 % жетеді. Мыңарал кенорнының кендері химиялық құрамдары бойынша құрамында алтыны бар кварцті флюс есебінде пайдаланыла алады.

Мыңарал кенорны Орталық, Батыс, Аралық, Оңтүстік және Кварцтық кенді белдеулерден тұрады, солардың ішінде өндірістік маңыздылары: Орталық, Батыс, Аралық және Кварцтық белдеулер. Бұлардың барлығы біртипті және диабаз порфириттері толтырып тұратын дайкалардан құралған ендік бағыттағы жарылымдарда таралған.

Орталық белдеуде сынамалар көрсеткендей кварц желілеріндегі бөлшектеніп кездесетін жекелеген қималарында 0,2-0,9 м тереңдікте, құрамындағы алтын мөлшері 3,9-33,8 г/т дейін жетеді. Белдеудің батыс жақ бөлігінде алтын біркелкі таралмаған, тек кварц желілерімен тікелей байланысты. 100-200 м тереңдікте алтынның мөлшері 0,1-0,5 г/т дейін кемиді.

Батыс кенді белдеуі: 0,9 м дейінгі қалыңдықта бұлардағы алтын кенінің мөлшері 0,01-0,1-1,7 г/т аралығында.

Аралық белдеуде алтынның мөлшері 0,001-0,01-0,1-1,0 г/т аралығында. Оңтүстік белдеудің алтын өндіруде практикалық маңызы жоқ. Кварцтық белдеуде алтынның құрамы төмендегідей болып бекітілді:

1) 3,0 м қалыңдықта 3,1 г/т;
2) 1,7 м қалыңдықта 2,3 г/т (к-97);
3) 1,0 м қалыңдықта 1,2 г/т (к-356);
4) 1,0 м қалыңдықта 5,2 г/т (к-7);
5) 1,0 м қалыңдықта 1,5 г/т (к-5).

ҚОРЫТЫНДЫ

Алтын кені орны Батыс белдеуден алынған материалдарды өңдеу барысында негіздеме ретінде автордың ойы бойынша осындай кен орындарын барлау мен дайындауда қажет болатын бірқатар қосымша мәліметтер алынды.

Қазіргі кезге дейін Мыңарал кенорнының шет жағындағы тектоникалық құрылым туралы мәліметтер толықтай жоқ.

Кеніш бойынша жүріп өткен жерасты қазындыларының құжаттары, кенорнын жан-жақты зерттеудің және зерттеу жұмыстарының негізсіз жүргізілуін болдырмас үшін алдын ала бұрғыланатын ұңғымаларды қолданудың қажеттілігіне әкеліп соғатын, кенді дененің күрделі морфологиясын, олардың қалыңдықтары мен алтынның құрамының бірден өзгеретіндігін көрсетеді.

Алтын кенін өндіретін осындай типтегі кенді денені зерттеудің экономикасы өте күрделі, көптеген көрсеткіштері бойынша болжануы қиын және бір ғана кеніштік геологтың күшімен шешу мүмкін емес болатын қосымша геологиялық зерттеулерді қажет етеді.

Мыңарал кеніші және осыған ұқсас басқа да объектілердің жұмыс істеуі көрсеткеніндей, тіпті геологиялық жағдайлары белгісіз болғанда да, қабылданатын шаралар, оларды тиімді игеруге мүмкіндік береді. Әйтседе оларды игеруде кері әсер ететін тәжірибелер, әдетте ескерілмейді.

Кенді денелерінің өлшемдері шағын болғанына қарамастан Мыңарал типті кенорнының өндірістік маңызы бар және арнайы жасақталған геологиялық ұйымдармен әрі қарай зерттеуді талап етеді, бұл өз кезегінде тау-кен дайындау жұмыстарының көлемін біршама төмендетеді және керісінше жекелеген артельдердің шаруашылықтық әрекеттеріне оң әсер етеді. Бір грамм алтынның өзіндік құны 2,5-3 доллар болғанда, жақсы қожайын алдын-алатын геологиялық барлау жұмыстарын жүргізуге 80-90 цент бөлетін мүмкіндік табады және біліктілігі жоғары мамандарға төлеп аталған жұмысты атқарады. Өз кезегінде аталған мамандарды Қ.И.Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті және оның Қазақстан Республикасының тау-кен металлургиялық кешенінің мамандарын қайтадан дайындайтын Республикалық орталығы ұсынады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Х.А. Беспаев, В.А. Глоба, В.М.Абишев, Н.Я. Гуляева. Месторождения золота Казахстана. Справочник. Алматы, 1996.- С. 99-115.

2 Абдулкабирова М.А., Анкинович О.С., Гришин В.М. и др. Золоторудные поля Северного Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1971.- 165 с.

3 Абишев В.М., Глоба В.А., Ершов А.И., Розенков В.С. Основные этапы изучения золото- платиноносности Казахстана. Ж. Геология и разведка недр. Алматы.- 1994. - С. 10-13.

4 Абишев В.М., Глоба В.А., Ершов А.И. Актуальные задачи укрепления минерально-сырьевой базы золота Казахстана. Ж. Геология Казахстана. Алматы, 1994.- С. 4-13.

5 Бакенов М.М. Золоторудные формации Казахстана. "Наука" Казахской ССР, Алма-Ата, 1976.- 228 с.

6 Бегалимов А.Б., Муртазаев И.А., Асанов М.А. Золотодобывающая промышленность Казахстана и перспективы ее развития. // Тезисы докладов международной конференции "Минеральные ресурсы - важнейший фактор интеграции Республики Казахстан в систему мировой экономики", Алматы.- 1993.- С. 29-38.

7 Билибин Ю.А. Геологические условия золотоносности Казахстана. Избранные труды т.III, Изд-во АН СССР, М., 1961.- С. 404-461.

8 Вертикальная геохимическая зональность ведущих геолого-промышленных типов месторождений золота и ее использование при поисковых работах (методическое руководство). КазИМС, Алма-Ата. 1989.- 68 с.

9 Временное методическое пособие по минералогическим методам поисков и оценки золоторудных месторождений. КазИМС, Алма-Ата. 1980.- 43 с.

10 Шиганов А.А. Геохимические поисково-оценочные критерии золоторудных месторождений Казахстана (методические рекомендации). ЦНИГРИ, М., 1985.- 122 с.

11 Даукеев С.Ж. Золотой потенциал Казахстана. Ж. Минеральные ресурсы Казахстана. 1994. С. 15-20.

12 Металлогения Казахстана. Рудные формации. Месторождения руд золота. Изд-во «Наука» КазССР, Алма-Ата, 1980, 224 с.

13 Мурсалимов Х.И., Григорьев Ю.Н.Дэмс А.П. и др. Геологические предпосылки и методика поисков золоторудных месторождений в Северном Казахстане. Алма-Ата. 1972.- 131 с.

14 Нарсеев В.А., Глоба В.А., Гражданцев Н.Г. и др. Геолого-промышленные типы золоторудных месторождений Казахстана. В кн. "Вопросы геологии месторождений золота". Известия Томского ПТИ, т. 239, Томск, 1970, с. 274-281.

15 Условия формирования и закономерности размещения месторождений золота Казахстана. Сборник научных трудов. КазИМС, Алма-Ата, 1980, 120 с.

Қосымша А

Сурет 1 Мыңарал кенорнының құрылымдық-тектоникалық сұлбасы
(Егупов М.И., Корнеева Г.Я., мәліметтері бойынша, 1989 ж.)

Сурет 2 3-D форматтағы Мыңарал кенорнының кенді белдемдері мен жарылымдары

Қосымша В
Алтын түйірлерінің пішіндері

Сурет 3 Пирит бойынша псевдоморфты темір гидрототығы арасындағы алтынның дөңгелек пішінді бөлшектері (Аншлиф, ув. 100х)

Сурет 4 Пирит бойынша псевдоморфты темір гидрототығы арасындағы кварцтегі ақ алтын (Аншлиф, ув. 100х)

Сурет 5 Пирит бойынша псевдоморфты темір гидрототығы арасындағы алтынның жіптәрізді пішінді бөлшектері (Аншлиф, ув. 500х)

Қосымша Г

Сурет 6. Диабаз порфириттерінің дайкалары (Шлиф. Ув. 50^{x}).

Қосымша Д

Сурет 7. Биотит-мүйізалдамшы диорит (Шлиф. Ув.50^{x})

Қосымша Е
Мыңарал кенорнының геологиялық картасы
Масштабы 1: 5 000

Мынарал кенорнының геологиялық картасы

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР

- Q_{III-IV} Құмдақ,саздақ,саздар
- Құм,құмтас,малтатас
- D_3 Қызыл түсті құмтас, конгломераттар,алевролиттер
- $D_3\mu g$ Туф құмтас,туффит
- D_1 Конгломераттар, Құмтас, андезитті конгломерат, алевролит

Масштаб 1:5 000