

ТҮСІНІКТЕМЕ

**6D070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»
мамандығы бойынша философия докторы PhD дәрежесін алу үшін
дайындалған диссертация**

Асқарова Назым Сражадинқызы

БОЛЖАМДЫҚ КРИТЕРИЙЛЕРДІ ТАҢДАУ ҮШІН АТАСУ ТИПІНДЕГІ ПОЛИМЕТАЛЛ КЕНДЕРІНІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ТАЛДАУ

Жұмыстың өзектілігі. Соңғы жылдары геологтардың назары түсті металдардың стратиформды кен орындарына аударылды. Қазақстанның түсті металдарының балансында стратиформды полиметалл кен орындары үлкен маңызға ие, олардың рөлі жылдан жылға артып келеді. Стратиформды кен орындарының класы кен денелерінің түзілуіндегі шөгінді, диагенетикалық және эпигенетикалық процестердің әртүрлі рөлдерімен сипатталатын кен түзілімдерінің кең ауқымын қамтиды, шөгінді-диагенетикалық процестерді локализациялауда шешуші рөлі бар стратификацияланған кен түзілімдер тобы ерекшеленеді. Бұл кен орындарындағы кен денелері кенді геологиялық түзілімнің (Қаратау кен орындарының тобы) табиғи құрамдас бөлігі болып табылады. Атасу тобы стратиформды полиметалл кен орындарының басқа мүшелеріне жатады, мұнда өнеркәсіптік кендеудің қалыптасуында шөгінді-диагенетикалық процестермен қатар эпигенетикалық процестер үлкен, егер анықталмаса, маңызды болды.

Полиметалды кендеу – жер қыртысында минералданудың ең көп таралған түрлерінің бірі. Атасу типті полиметалл кен орындары күмісті, кадмийді және басқа элементтерді ілеспе алу арқылы әлемдік қорғасын мен мырыш өндірудің маңызды көзі болып табылады. Қазақстанда Орталық Қазақстандағы Атасу кен ауданы стратиформды қорғасын-мырыш кендері бар жоғары перспективалы өңірлердің бірі болып табылады. Дербес генетикалық Атасу типіне бөлінген полигенді стратиформды темір-марганец және барит-қорғасын-мырыш кен орындары Қазақстан Республикасының минералдық-шикізат кешенінде аса маңызды мәнге ие. Олар барит қорлары бойынша әлемдегі ең ірі (әлемдік расталған қорлардың шамамен 30%), марганец қорлары бойынша ең ірі (әлемде үшінші орын, расталған қорлардың шамамен 10%) және қорғасын мен мырыш қорлары бойынша ірі (ТМД мен Қазақстандағы ең ірі қорлардың бірі) болып табылады. Генетикалық типтің атауы Орталық Қазақстанның Атасу кен ауданы бойынша берілген, онда алғаш рет осы типтегі ірі кен орындары анықталып, барланған.

Орталық Қазақстанда Pb-Zn кен орындары Атасу кен ауданында басым шоғырланған. Дәл осы жерде «Қазцинк» компаниясының «Жәйрем КБК» АҚ

Жәйрем, Үшқатын III, Жомарт және т.б. кен орындарын игеру бойынша өз қызметін бастады.

Полиметалл саласының дамуы жағдайында рудогенезді зерттеу, әсіресе Атасу типті кен орындарын іздеу және барлау кезінде пайдалануға мүмкіндік беретін полиметалл кенденудің негізделген болжамды критерийлерін әзірлеуге бағытталған зерттеулер өте өзекті болып отыр.

Орталық Қазақстанның тау-кен металлургия өнеркәсібін дамыту үшін пайдалы қазбалардың, оның ішінде қорғасын-мырыш кендерінің қорларын толықтыру шешуші мәнге ие.

Елдің полиметалл өнеркәсібінің минералды-шикізат базасының шиеленісті жағдайы қорғасын-мырыш кен орындарын болжау мен іздестірудің ғылыми-әдістемелік негіздерін әзірлеуге және жетілдіруге негіз береді, бұл зерттеудің өзектілігін анықтайды. Атасу кен алқабында полиметалды кендеудің болжамды-іздестіру критерийлерін әзірлеу өңір шегінде осындай объектілерді неғұрлым тиімді анықтауға мүмкіндік береді.

Әр түрлі авторлардың бұрын жүргізілген көпжылдық зерттеулері барлық қолда бар геологиялық, геофизикалық және геохимиялық деректерді жан-жақты салыстыруға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде жаңа болжамдар мен іздеу критерийлерін әзірлеуге және жетілдіруге мүмкіндік береді.

2021-2025 жылдарға арналған геологиялық барлаудың мемлекеттік бағдарламасының тұжырымдамасы шеңберінде, оның мақсаты орнықты даму және минералдық-шикізат базасының бәсекеге қабілеттілігін қолдау үшін жағдайлар қалыптастыру болып табылады, ғылыми әлем алдында мынадай міндеттер тұр:

1. Қазақстан аумағын геологиялық зерделеуді қамтамасыз ету.
2. Минералды-шикізат базасын толықтыру (пайдалы қазбалар қорларының өсуі).
3. Жер қойнауын геологиялық зерттеуді ғылыми-зерттеумен қамтамасыз ету.

Іздеу-барлау жұмыстарының тиімділігін арттыру жолдарының бірі болжамды критерийлер мен іздеу белгілерін әзірлеу болып табылады. Бұл тұрғыда Орталық Қазақстан аумағы (ОҚ) геологиялық барлау жұмыстарын зерттеу және жүргізу үшін ірі объект болып табылады.

Қорғасын және мырыш кен орындары түсті металлургияның, асыл металдар өндірісінің және химия өнеркәсібінің, сондай-ақ мыс кен орындарының маңызды шикізат көзі болып табылады. Бұл кен орындарының кендерінде негізгі металдардан басқа мыс, күміс, алтын, қалайы, висмут, сурьма, индий, кадмий, сондай-ақ барит пен флюориттің едәуір мөлшері бар.

Қорғасын және мырыш кен орындары генетикалық, өнеркәсіптік түрлерге бөлінген, барлық континенттерде (Антарктидадан басқа), сондай-ақ Дүниежүзілік мұхиттың кейбір құрылымдарында белгілі. Олар кең жас диапозонында кең таралған – кеш архейден бастап төрттік кезеңді қоса алғанда.

Жұмыстың мақсаты. Орталық Қазақстан өңірінде жоспарлау және геологиялық-барлау жұмыстарында пайдалану үшін Атасу үлгісіндегі полиметалл кен орындарының генетикалық ерекшеліктерін зерделеу негізінде болжамды критерийлерін таңдау.

Зерттеу міндеттері:

1. Атасу типті полиметалл кен орындарының генетикалық ерекшеліктеріне талдау жүргізу.

2. Кенденудің болжамды-іздігіру белгілері ретінде пайдаланылуы мүмкін негізгі кен өндіретін және кенді локализациялайтын геологиялық факторларды белгілеу.

3. Таңдалған критерийлер негізінде Атасу типті полиметалл кен орындарының құрылымдық кеңістігін құру принциптерін әзірлеу.

4. Атасу типті полиметалл кендеріне болжамды-іздігіру жұмыстарын жүргізу үшін ұсынымдар әзірлеу.

Ғылыми жаңалық:

– полиметалл кен орындарының атасу типіне жататындығының болжамды критерийлері белгіленді, олардың негізгілеріне мыналар жатады: фамен және виза шөгінділеріне ($D_3fm_1-C_1v_1$) орайластыру; денелердің стратиформды линзалық-қабаттық нысаны; кендеудің базальт-кремний-карбонатты учаскелерге және кенді тораптарға күрделі тектоникалық құрылыммен және кенді жыныстардың сызықтық аймақтарына орайластырылуы; бір терең көзден гидротермиялық минералдануды кезеңді аудандастыру (құрылымдар негізінің тектоникалық бұзылыстар және сингенетикалық бұзылыстар); полиметалдық кендеу қарқындылығының темір-марганецпен кеңістіктік байланысы; типоморфты минералдардың кенденуінің парагенетикалық ассоциацияларының сирек кездесетін және сирек кездесетін элементтердің гидротермиялық полиметалдық кендену сатыларымен байланысы; қорғасын шөгінділерінің бариймен, сирек мыспен және мырышпен темірмен және марганецпен ассоциациясында олардың рудогенезінің бытыраңқылығына байланысты кезеңдері мен аудандастырылуы;

– гидротермалар ағынының тығыздығы мен күкірттің ауыр изотопының $\delta^{34}S$ концентрациясының өзгеруін полиметалл кенденуіндегі кенді жыныстардың текстуралық-құрылымдық факторларынан (эктастар) байланыстыратын математикалық модель. әртүрлі дәрежедегі жарықшақты эктастарда Атасу типті полиметалл кендерінің пайда болуының генетикалық белгісі ретінде пайдаланылады, сондай-ақ Жәйрем кен орнының қорғасын-барит кендерінде қорғасынның ұлғаюымен күмістің тұрақты ұлғаюы (детерминация коэффициенті 58%);

– жайылма жанартау депрессиясы Солтүстік Жәйрем, Устанынжал ірі стратовулкандарынан риодацит-риолит құрамындағы вулканииттердің үлкен көлемінің күшті атқылауынан, сондай-ақ девондық магматизм кезеңінде паразиттік Жәйрем кратерінен пайда болды, олар эрозияға ұшыраған

вулканогендік-кластикалық түзілімдер, қалған трахириолиттер мен дайков және экструзивтік трахибазальттар фация риолитті вулканизм өнімдерімен толтырылған күрделі мульда негізін жасады соңғы (тафрогендік кезең) кеш фамен кезеңінде жинақталған – ерте көміртекті трансгрессиялар күшті карбонатты-терригенді жауын-шашын олар кенденуге ұшырады.

Қорғалатын ғылыми ережелер:

1. Парагенетикалық кен ассоциацияларының минералды құрамын егжей-тегжейлі зерттеу негізінде; кендерде қоспалар элементтерінің болуы; кенденудің текстуралық-құрылымдық факторлары және негізгі жыныстар; гидротермиялық кенденудің сатылығы; герцин дәуіріндегі тектоникалық қозғалыстардың белсенділігі кезеңінде құрылымдық-формациялық аймақты құрайтын тектоникалық бұзылыстар; Жайылма грабен-синклиналының мозаикалық-блоктық құрылымдары; Орталық Қазақстанның Успен кен белдеуі мен Атасу кен ауданының кен орындарының Атасу үлгісіндегі кен орындарына тиесілігін айқындайтын болжамды критерийлер белгіленді, олардың генетикалық белгілері негізінде мыналар жатады: кен түзілуінің тар жас аралығы ($D_{3fm}-C_{1v1}$); теңіз көмір-кремний-карбонатты шөгінділерінде түзілген кен денелерінің стратиформдылығы; полиметалл кенденуінің темірмен кеңістіктік байланысы-марганец; кешенді Pb-Zn-Ba кен құрамы (Қаражал, Үлкен Қытай, Жұмарт, Қамыс, Шоинтас, Тарсай, Атабай және т.б.; полиметалл – Жәйрем, Бестөбе, Үшқатын, Қайрақты және т.б.); әртүрлі минералды ассоциациялармен және типоморфты минералдармен гидротермиялық кенденудің кезеңдік аймақтылығы; тектоникалық күрделі учаскелермен кенденудің шектелуі; ежелгі жанартау аппараттарының жанында қатпарлы және қатпарланғаннан кейінгі интрузияларды оқшаулау; кенденудің геофизикалық нысанда көрінетін блоктық құрылымдардың түйісулерінің сызықтық аймақтарына орайластырылуы кен денелерінің пішінімен, тереңдігімен және олардың мөлшерімен анықталатын әртүрлі амплитудадағы жергілікті ауытқулар; қалыптасуының ортақтығы Fe+Mn+Zn бірінші кезеңде, ал екінші, кеш – Ba+Pb, Cu+Ba.

Атасу кеңістігі Атасу үлгісіндегі кен орындарының анықталған кешенді геологиялық-геофизикалық критерийлері негізінде геологиядағы үлгілерді тану жөніндегі бағдарламалық құралдарды пайдаланудың негізі болып табылады.

2. Құрамында күкірт изотопы $\delta^{34}S$ бар гидротермалар ағынының тығыздығының өзгеруінің математикалық моделі жасалды, ол наноқұрылымдық жарықтар мен капиллярлар бойынша әктастарда қозғалатын ерітіндінің кинематикалық тұтқырлығын байланыстырады, онда әр түрлі текстуралық-құрылымдық типтерде полиметалл кендерін құрайтын ерітінділердің қозғалысы кезінде пайда болатын әктастарда қайталама жарықшақтың пайда болуын сипаттайтын кендеу жүреді – бірінші (бастапқы) кезеңде жіңішке қиылысқан кендеу пайда болады, содан кейін нанопора мен капиллярлардағы гидротерма ағынының қысымының жоғарылауымен екінші реттік жарықтардың өсуіне байланысты жолақты текстуралар пайда болады, олар кейіннен ұсақ

жарықтардың тармақталуымен үлкен жарықтар түзеді, ұя тәрізді, ірі жолақты кендеуге жағдай жасайды. Қорғасын-барит кендеріндегі күміс құрамының корреляциялық талдауы (гидротермиялық кенденудің екінші кезеңі сфалерит-галенит-барит ассоциациясын қалыптастыратын) Жәйрем кен орнының кендері үшін қорғасын құрамымен осы элементтердің тығыз корреляциялық байланысын куәландырады, бұл Pb, Ba, Ag алу үшін кендерді кешенді қайта өңдеуді ұсынуға негіз береді.

3. Атасу кенді аймағының Жайылма грабен-синклиналы таужыныстарымен девондық жанартаулық-плутондық белдеудегі (ДЖПБ) шөгінді жыныстардың орташа құрамы, барлық дерлік кен орындарының Жайылма жанартаулық грабен-синклиналының жанартаулық жыныстарымен минералдану байланысы. Қышқыл магмалық материалдың едәуір массасын атқылаған ежелгі Северная Жәйрем, Устанынжал, Жәйрем жанартауларының жанартау камераларының тізбегінің шөгуінен пайда болған, грабен-синклинальдарда Атасу типті шөгінділердің болуы мүмкін екендігіне негіз береді. бүкіл Жайылма шұңқыры, оның кен түзілуі осы жанартаулардың жарылымдары бойымен терең рудалы ерітінділердің енуінен, сондай-ақ ежелгі дәуір қабырғаларының құлауынан пайда болған негізгі жыныстардан пайдалы компоненттерді алу есебінен пайда болған вулкандық кальдералар тізбегі. Бұл болжамды Боғаш, Тұр, Қарсыдыр, Айдарлы грабен синклиналы шөгінділері растайды.

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың негізділігі мен дұрыстығы расталады:

– зерттеудің геологиялық есептерін дұрыс қою, математикалық физика, математикалық статистика және заманауи корреляциялық және регрессиялық талдау әдістерін қолдану;

– корреляциялық талдау нәтижелерінің қанағаттандырылған кжинақтылығы (детерминация коэффициенті 58%) және кендердің химиялық құрамы деректерінің едәуір көлемі;

– практикалық қолданудың оң нәтижелері.

Жұмыстың ғылыми маңыздылығы Атасу кен орны мен Успен аймағы ТМБ шегінде геологиялық құрылымы ұқсас, минералдық бірлестіктерге жақын, генетикалық белгілері бар полиметалл кен орындарын іздеу және барлау кезінде пайдалану үшін сипаттамалардың сенімділігі мен кешенділігі бар Атасу типті кен орындарының болжамды өлшемдерін таңдаудан тұрады.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері түсті металлургияның минералды-шикізат базасын, баритті дамыту үшін Атасу үлгісіндегі барит-қорғасын-мырыш кендеріне болжамды-іздігіру жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізу кезінде «ГЕОТЕК» ЖШС пайдалану үшін ұсынылды. Pb және Zn-ден басқа Жәйрем кен орнының кендерін мыс, күміс алу үшін пайдалануға болады.

Диссертация авторының зерттеулерді орындаудағы жеке үлесі зерттеу міндеттерін қою, нақты материалды жинау, өңдеу, жүйелеу, жалпылау және түсіндіру; одан әрі аналитикалық зерттеулер үшін үлгілерді іріктеу арқылы далалық жұмыстарды жүргізу; ғылыми-зерттеу жұмысының өзектілігін негіздеу; полиметалл кен орындарын іздеудің болжамды критерийлерін негіздеу болды.

Апробация. Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері: «Сағынов оқулары» Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларында баяндалды (Қарағанды 2019, 2020, 2021 жылдар).

2019 жылдың 7 қарашасы мен 21 қарашасы аралығында С. Оржокинидзе атындағы Ресей мемлекеттік геологиялық барлау университетінде (Мәскеу) ғылыми тағылымдамадан өту кезінде, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор Дьяконов Виктор Васильевичтің жетекшілігімен диссертация тақырыбы бойынша баяндама жасалды. Ғылыми тағылымдамадан сәтті өткені туралы сертификат алынды. Оқу кезеңінде «ГЕОТЕК» ЖШС техникалық кеңесінде, ГжПҚКОБ кафедрасының ғылыми семинарларында баяндамалар жасалды.

Жұмыс нәтижелері «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасында «ПҚК болжау және іздеу» пәні бойынша дәрістік және практикалық сабақтарды өткізу кезінде оқу процесіне енгізілді.

Жарияланымдар: диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері 13 ғылыми еңбекте жарияланды, оның 4-і ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда, 5-і қазақстандық және шетелдік халықаралық конференциялардың еңбектерінде және Scopus және Clarivate Analytics базасына кіретін 4 мақала. Зерттеу нәтижелері «ГЕОТЕК» ЖШС геологиялық барлау ұйымының тәжірибесіне енгізілді

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация компьютерлік жинақтың 154 бетінде баяндалған және кіріспеден, алты бөлімнен, қорытындыдан және 157 атауды қамтитын пайдаланылған дереккөздер тізімінен тұрады. Диссертация 48 сурет пен 10 кестемен суреттелген.

Алғыс: Автор ғылыми бағытты таңдаудағы көмегі, құнды ұсынымдары мен зерттеу әдістерін меңгерудегі көмегі, ғылыми сүйемелдеуі, құнды кеңестері мен ескертулері үшін, сондай-ақ диссертациялық жұмысты оқу және жазу кезінде қолдау және кеңес бергені үшін ғылыми кеңесшілерге, геология-минералогия ғылымдарының докторы [Серых В.И.] т.ғ.д., профессор Портновқа В.С., PhD Копобаеваға А.Н.-ға үлкен алғысын білдіреді.

Автор шетелдік ғылыми кеңесші, геология-минералогия ғылымдарының докторы, С. Оржокинидзе атындағы Ресей геологиялық-барлау университетінің ММРИ «Жалпы геология және геологиялық кариталау» кафедрасының профессоры В. В. Дьяконовқа құнды ұсыныстары мен ғылыми сүйемелдеуі, жұмысты орындау кезінде ұйымдастыруға және әдістемелік көмек көрсетуі,

шетелдік ғылыми тағылымдамаларды ұйымдастыруы және өтуіне көмегі үшін ерекше алғысын және терең ризашылығын білдіреді.

Автор «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасының оқытушылары мен қызметкерлеріне көрсеткен көмегі мен қолдауы үшін алғыс білдіреді.

Автор зерттеу нәтижелері баяндалған және талқыланған «GEOTEK» ЖШС кәсіпорындарының басшылығы мен қызметкерлеріне алғысын білдіреді.