

## **АНДАТПА**

**8D07201 – «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы PhD дәрежесін алуға ұсынылған**

**Есендосова Айнель Нуртасовна**

### **АЛАЙҒЫР КЕН ОРНЫНДАҒЫ (ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН) ҚОРҒАСЫН-МЫРЫШ КЕНДЕНУІНІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ МЕН ҚАЛЫПТАСУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ**

**Жұмыстың өзектілігі** — Геологиялық барлаудың 2021-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасының тұжырымдамасында Қазақстан Республикасы аумағының геологиялық зерттелуін ұлғайту арқылы минералдық-шикізат базасын тұрақты толықтыру, дамыту және бәсекеге қабілеттілігін қолдау үшін жағдай жасау қажеттілігі көрсетілген. Қазіргі таңда геологиялық саланың негізгі мақсаттары: жер қойнауын озық мемлекеттік геологиялық зерттеудің жоғары деңгейін қамтамасыз ету; қорды игеруге жер бетіне жақын, оңай қолжетімді кен орындарын қорға тиімді тарту арқылы минералды қорларды толықтыру және дамыту; геология саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарын дамыту.

Өспен құрылымдық-формациялық аймағының белдеуіндегі қорғасын-мырыш кенденуінің қалыптасу жағдайларын зерттеу Қазақстандағы өнеркәсіптің барлық дерлік салаларында, атап айтқанда, тау-кен өндірісі, машина жасау, құрастырымдық материалдар, электроника, энергетика, құрылыс, автомобиль жасау және т.б. салаларда қолданылатын полиметалдардың минералдық-шикізат базасын толықтыруға бағытталған маңызды геологиялық міндет болып табылады. Олардың қалыптасуының геологиялық жағдайларын зерттеу кен өндіруді тиімді басқаруға, аймақтағы өнеркәсіптің экономикалық дамуына, сондай-ақ Қазақстанның қорғасын-мырыш кен орындарын барлау, болжау-ізвестіру жұмыстарын жүргізуге ықпал етеді.

Қорғасын мен мырышқа ауқымды сұраныстың болуына байланысты бұл ресурстарды тұрақты өндіруді қамтамасыз ету маңызды. Ұзақ мерзімді сұраныс негізінде әлемдегі қорғасын-мырыш кен орындарының қорын бағалау қажет.

Қорғасын-мырыш өнеркәсібінің минералды шикізатының негізі, әдетте, мыс, күміс және алтын сияқты ілеспе өндірілетін компоненттерден тұратын күрделі полиметалл қорғасын-мырыш кендерін қайта өңдеу болып табылады. Қорғасын кені әлемнің 37 елінде қорғасын концентраттарының көзі болып табылады, осы орайда тау-кен өндірісінің басым бөлігі (51,6%) Қытайда, Перуде және Аустралияда, АҚШ-та, Мексикада, Қазақстанда және

басқа елдерде шоғырланған.

Дүние жүзіндегі қорғасынның жалпы қоры 202,7 млн. тоннаны құрайды, олар Аустралияда (23,1 млн.т.), Қазақстанда (11,5 млн.т.), Ресейде (9,0 млн.т.), Канадада (8,4 млн.т.), АҚШ-та (7,8 млн.т.), Үндістанда (5,3 млн.т), ОАР-да (4,6 млн.т.), Қытайда (2,6 млн.т.) шоғырланған.

Қорғасын мен мырыштың қоры мен өндірісі бойынша дүние жүзіндегі жетекші елдердің қатарында Қазақстан бар, мұнда полиметалдармен минералданған ірі кенді аудандар белгілі: Орталық Қазақстан, оның ішінде атасу және Өспен кенді аудандарының кен орындары. Олардың көпшілігі генетикалық жағынан Орталық Қазақстанның ірі орогендік құрылымы дамуының соңғы (тафрогендік) фазасымен (девон жанартаутекті-плутондық белдеу), ішінде стратиформалық қорғасын-мырыш кендерінің елеулі қорлары бар қалың карбонатты және карбонатты-терригендік шөгінділердің соңғы франско-фамендік-ерте тасты-көмірлі қалыптасу кезеңімен байланысты. Өспен аймағының полиметалды минералдануы оның қалыптасу ерекшеліктерін көрсетеді, ал кенсыйыстырушы Өспен аймағының тектоникалық табиғаты осы типтегі кендену сияқты тұрақты пікірталас нысаны болып табылады.

Ғылыми практикалық тұрғыдан алғанда әртүрлі жастағы құрылымдық және формациялық кешендер Өспен жаншылу аймағының геодинамикалық жағдайы туралы және кен түзілу жағдайлары туралы түсінік бере алады, бұл басқа аймақтардан осы типтегі қорғасын-мырыш полиметалл кен орындары іздеу және барлау үшін негіз болып табылады.

**Жұмыстың идеясы:** кен түзілу табиғатын, Өспен аймағының құрылымдық-тектоникалық құрылысының ерекшеліктерін анықтау негізінде, іздеу және барлау жұмыстарын болжау үшін кенді реттейтін факторлар, Алайғыр кен типінің (Орталық Қазақстан) қалыптасу критерийлері мен заңдылықтары анықталды.

**Жұмыстың мақсаты:** қалыптасудың геологиялық жағдайларын зерттеу, қорғасын-мырыш кендерінің алайғыр типті кенденуінің қалыптасу жағдайларының факторларын, критерийлері мен заңдылықтарын әзірлеу, Орталық Қазақстанның Өспен құрылымдық-формациялық аймағының ғана емес, басқа да ұқсас кен аймақтарының қорғасын-мырыш кен орындарын болжау және іздеудің ғылыми-әдістемелік негіздерін жасау.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін **келесі міндеттерді** шешу қажет:

1. Геодинамикалық жағдайды зерделеу, Орталық Қазақстанның тектоникалық құрылымдарындағы Өспен құрылымдық-формациялық аймақтың жағдайы туралы бұрыннан бар пікірлерге сыни талдау жасау;

2. Өспен құрылымдық-формациялық аймағы Алайғыр кен орнының негізгі таужыныстарының заттық құрамын, петрографиялық ерекшеліктерін, минералогиясын зерттеу;

3. Өспен кенді ауданы шегінде Алайғыр типті кен орындарының қалыптасуына

вулканизмнің әсер ету дәрежесіне, генетикалық және минералогиялық ерекшеліктерге негізделген Алайғыр типті кеннің қорғасын-мырыш кенденудің кенбақылаушы факторларын, критерийлері мен белгілерін негіздеу;

4. Жанартаутекті-плутондық белдеудегі қорғасын-мырыш кен орындарын кен-формациялық тұрпаттауға негізделген алайғыр типті кенденудің болжамдық-металлогениялық белгілерін анықтау, алайғыр типті кендену кендерінің қалыптасуына гидротермалық процестердің әсерін анықтау.

**Зерттеу нысандары** - Өспен құрылымдық-формациялық аймақтың құрылымдық-формациялық кешендеріндегі Алайғыр кен орнының қорғасын-мырышты жанартаутекті-гидротермалдық формациясы және оның Алайғыр кен орнының минералды құрамымен байланысы.

**Зерттеу пәні** - Алайғыр кен орнының қорғасын кенденуінің минералды құрамының геологиялық құрылымы, генезисі, ерекшеліктері.

**Нақты материал және зерттеу әдістері.** Автор Шығыс, Орта (Орталық), Батыс учаскелерінің құрамындағы Өспен кен аймағының және Алайғыр кен орнының геологиялық құрылысының бұрын орындалған зерттеулерінің қор материалдарына кешенді талдау жасап, кендердің белгіленген түрлеріне гранулометриялық, минералогиялық талдаулар, химиялық зерттеулер жүргізді, кендердің заттық құрамын, физикалық-механикалық және технологиялық қасиеттерін зерттеді, геологиялық-геофизикалық мәліметтерге жүйелі талдау, оларға статистикалық өңдеу жүргізді.

#### **Ғылыми жаңашылдығы:**

1. Алайғыр кен орындарының генетикалық типінің ерекшелігіне - вулкандық-гидротермалдық формацияның біркелкі таралмаған сеппе және теңбіл кендерінің сульфидті кендердің, брахиантиклинді немесе жанартау күмбезді қатпарлардың төбесінде тік құламалы, сирек жайпақ жайғасқан ұсату аймақтарымен басқарылатын живе-фран жікқабатының қышқыл құрамды вулканииттерінің қорғасын мономинералды кенденуі жатады, бұларда перм герциндік орогенез кезеңінде спилиттік-кремнийлі-терригендік және шөгінді жыныстар ығысқан және ұсақ қатпарларға жаншылған.

2. Алайғыр кен орнының әртүрлі жастағы ежелгі және жас платформалардың құрылымдық-формациялық кешендерінде, жанартау-плутондық белдеуінің орталық массивтерінде (микроконтиненттерде), терең жарықтармен және субвулкандық интрузиялармен байланысты тектономагмалық белсендіру аймақтарында полиметалл минералдануының қалыптасу жағдайлары белгіленді.

3. Алайғыр типті кендердің орналасуының кенбақылаушы факторлары, критерийлер мен заңдылықтары белгіленді, бұлар эффузивтер: кварцты порфирлер, және жағалық және орташа тереңсулы фациялардың шөгінді және терригенді-шөгінді жыныстар қатысатын олардың туфтарымен байланысты; жанас жыныстарды гипергенді шаймалау және қарқынды

метасоматозы жағдайында (кварцтану, калишпаттану, хлориттену, бариттену) кенденудің генетикалық, минералогиялық ерекшеліктеріне, стратиграфиялық- литологиялық жағдайына негізделген.

### **Қорғалатын ғылыми ережелер:**

1. Алайғыр кен орнының қорғасын-мырыш жанартаутекті-гидротермалды формациясы девонның фамен кезеңіндегі қарқынды магмалық іс-әрекетпен генетикалық тұрғыда байланысты, нәтижесінде жырттылыс бұзылыстары, терең жайғасу, тақтатастылық дамыды, жоғары қысымда және қарқынды магмалық іс-әрекет кезінде білінген қатпарлылық пайда болды, тектоникалық-магмалық белсендіру кезеңінде интрузиялармен бұзылған карбонатты қорлар пайда болды. Олардың қуаттылығы Қайыңды аймағының шығыс бағытына қарай ұлғаяды, мұнда карбон вулканииттерімен жабылған фамен қалдықтарында Алғайыр типті кендердің өнеркәсіптік қоры қалыптасқан.

Кенді құрылымның қалыптасуы ірі жанартаулық депрессияның түзілуін тудырған белсенді жанартаулық процестермен байланысты. Жанартаутекті-интрузивті түзілістердің орналасуына талдау олардың тектоникалық-магмалық белсенділіктің герцин аймағы шегінде, қарама-қарсы базальт-плагиоролиттік вулканизмнің негізділігі жоғары гранитоидтар дамыған кезде пайда болғанын көрсетеді.

2. Алайғыр типті мономинералды кенденудің қалыптасуы төмен жатқан қышқылды фран жанартаутекті жыныстарында жарықшақтылық жоғары аймақтарында субвулкандық интрузиямен байланысты, бұлар тік құлама ыдырау аймағымен басқарылады және екінші және үшінші реттегі брахиантиклинді немесе жанартау күмбезді қатпарлардың дөңес бөліктеріне ыңғайластырылған.

Кен маңы аймағындағы гидротермалды-метасоматикалық өзгерістер (серициттену, кварцтану, карбонаттану, хлориттену, бариттену және альбиттену) кенденуді анықтайтын фактор болып табылады, ол терең жатқан кенбақылаушы сынықтармен, магматизмнің (плюмдер болуы мүмкін) терең белсенді ошақтарымен байланысты, бұлар порфирлік генетикалық типке қолайлы қатпарлы белдеулердің және олармен байланысты кен орындарының дамуын анықтайды.

Қабатталған құрылымы ерекшелігі болып табылатын алайғыр кендену типі белгіленді. Жоғарғы қабат гидротермалды-метасоматикалық кендердің қыртыс тәріздес шоғырлардан, ал төменгісі - гипожанартаутекті фациялық кендену концентраттары болуы мүмкін тік құлайтын гидротермалды- метасоматикалық және жарықшақ-тастамыр денелерден тұрады. Кен орындарының мұндай құрылымы алайғыр типті кендену генезисінің бір белгісі болып табылады.

3. Алынған болжамдық-металлогениялық факторлар мен заңдылықтар Өспен құрылымдық-формациялық аймағы шегінде алайғыр типті кен орындарын анықтау үшін жанартаутекті-плутондық белдеудің қорғасын-мырыш кен орындарының кен-формациялық

типтенуіне негізделген. Мұндай заңдылықтарды белгілеу құрылымдық аймақтарды, кенденудің келелі аумақтарын анықтауға, аудандағы іздестіру-барлау жұмыстарының бағыты бойынша ұсыныстарды негіздеуге, Орталық Қазақстандағы кен орындарының кен-формациялық типтенуін нақтылауға және дамытуға мүмкіндік береді.

Вулкандық белсенділік аймақтарында кенденудің кеңістікке ыңғайластырылуы кенді ерітінділердің қышқыл эффузивтерде (кварцты порфирлер) жоғары химиялық белсенділікке ие болып арналары бойымен жылжуына себеп болған, кен жыныстарының ерекшеліктеріне байланысты кентүзілу орын алған өткізгіштігі жоғары аймақтар, ал кен денелері мен жанартаулық процестер арасындағы геохимиялық байланыс жанартаудан пайда болған жарықшақтар мен кен ерітінділерінің осы аймақтарға ену жолдары арасындағы байланысты тағы бір рет дәлелдейді.

### **Жұмыстың практикалық маңыздылығы.**

Өспен құрылымдық-формациялық литологиялық-құрылымдық жағдайын талдау негізінде Алайғыр кен орнының әртүрлі жастағы ежелгі және жас платформалардың құрылымдық-формациялық кешендерінде, жанартау-плутондық белдеуінің орталық массивтерінде тектономагматикалық белсендіру аймақтарында полиметалл минералдануының қалыптасу жағдайлары белгіленді.

Геологиялық зерттеулердің кешенді түсіндірмесі негізінде алайғыр типіндегі қорғасын-мырыш минералдануының кенденуі бар-жоғына кенбақылаушы факторлар, Алайғыр типті кеннің орналасуының негізгі белгілері, критерилері мен заңдылықтары анықталды.

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері «Geotek» ЖШС, «Азимут» ЖШС өндірісіне, сондай-ақ Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті КЕАҚ «Геология және пайдалы қазбаларды барлау» кафедрасында оқу процесіне енгізілді және 7M07202 «Геология және МПҚ барлау» білім беру бағдарламасы бойынша магистранттарға «Қазақстандағы пайдалы қазбалар кен орындары» пәні бойынша дәрістер мен практикалық сабақтар өткізуде қолданылады.

**Зерттеудің соңғы нәтижесі** – Алайғыр кен орнының қорғасын кенденуінің белгіленген геодинамикалық жағдайы, кенді құрылымның қалыптасуы белсенді жанартаулық процестерге байланысты; кенденудің алайғыр типі алынды; Өспен құрылымдық-формациялық аймағы шегінде алайғыр типті кен орындарын анықтау үшін жанартаутекті-плутондық белдеудің қорғасын-мырыш кен орындарының кен-формациялық тұрпаттауына негізделген кенбақылаушы факторлар мен заңдылықтар алынды.

**Автордың жеке үлесі:** үлгілер мен жынысөзекті материалды іріктеу; нақты және қор материалдарын жүйелеуді, жалпылауды және түсіндіруді өңдеу; сынамаларды іріктеумен дала жұмыстарын жүргізу; кен жыныстары мен кендердің заттық, минералдық, гранулометриялық құрамына зертханалық зерттеулер жүргізу, ғылыми-зерттеу

жұмыстарының өзектілігін негіздеу; кенбақылаушы факторлар, кендену критерийлері мен белгілері негізінде кенденудің қалыптасу заңдылықтарын белгілеу.

### **Басылымдар және жұмыстардың апробациясы:**

Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелері бойынша 14 ғылыми мақала дайындалып, жарияланды, оның ішінде 2 жұмыс Scopus деректер базасына кіретін басылымдарға, 1 мақала Web of Science (импакт-фактор 0.3) базасына кіретін журналда және 3 мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті (БҒССҚК) ұсынған ғылыми басылымдарда жарияланған және ҚР өнертабыстарына 2 патент (Б қосымшасы) алынды.

Ғылыми-тәжірибелік және практикалық жұмыс нәтижелері халықаралық, республикалық және университеттік 6 ғылыми конференцияда баяндалып, талқыланды:

Ресейде - «Геология және жер қойнауын игеру мәселелері» атты Академик М.А. Усов атындағы XXV Халықаралық студенттер мен жас ғалымдардың ғылыми симпозиумы (Томск, 2021);

Украинада - XVI International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment” (Киев, 2022).

Қазақстанда - «№ 13 Сағынов оқулары» (Қарағанды, 2021 ж.), «№ 15 Сағынов оқулары» (Қарағанды, 2023 ж.) халықаралық конференцияларында, «Global Science and innovations 2021. Central Asia» XII халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларында, (Астана, 2021 ж.);

- «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасының семинарларында;

Науаи мемлекеттік тау-кен институты кафедрасының (Өзбекстан) семинарларында. 2022 жылғы 4-18 сәуір аралығы кезеңінде Өзбекстандағы Науаи мемлекеттік тау-кен институтында ғылыми тағылымдама болып өтті, оның барысында Journal of Advances in Engineereing Technology Vol.2(4) (Ташкент, 2022) журналына мақала жазылды, кен жыныстарының минералдық құрамы бойынша зерттеулер жүргізілді, химиялық және гранулометриялық құрамы зерттелді, диссертация тақырыбы бойынша техника ғылымдарының докторы Ш.Ш. Аликуловтан кеңес алынды.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертация компьютерде терілген 148 беттен, оның ішінде кіріспеден, үш бөлімнен, қорытындыдан және 110 атауды құрайтын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Диссертацияда 69 сурет, 10 кесте және 2 қосымша бар.

**Алғыс.** Автор ғылыми кеңесшілерге, PhD докторы, техника ғылымдарының кандидаты А.Д. Маусымбаеваға, геология ғылымдарының докторы, Т. Шевченко атындағы Киев Ұлттық университеті Геология институтының профессоры В.А. Михайловқа, техника

ғылымдарының докторы, «Геология және МПҚ барлау» кафедрасының профессоры, В.С. Портновқа, техника ғылымдарының кандидаты, доцент М.В. Пономареваға, «Геология және МПҚ барлау» кафедрасының меңгерушісі Ф.М. Исатаеваға ғылыми бағытты таңдаудағы көмек, оқу барысындағы кеңестері мен қолдау көрсеткені үшін үлкен алғысын білдіреді. Автор жетекші геолог, техника ғылымдарының кандидаты Е.Г. Мальченкоға диссертациялық жұмысты дайындау барысындағы құнды кеңестері мен пікірлері үшін ерекше алғысын білдіреді.

Автор «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасының оқытушылары мен қызметкерлеріне, «Алайғыр БК» ЖШС қызметкерлеріне диссертацияны жазудағы құнды кеңестері, далалық жұмыстар мен консультацияларды жүргізудегі көмегі үшін алғысын білдіреді.