

## **АННОТАЦИЯ**

6D070600 – «Геология және пайдалы қазбалардың кен орындарын барлау» мамандығы бойынша PhD философия докторы дәрежесін алу мақсатындағы диссертациялық жұмыс

**Ли Елена Сергеевна**

### **СОЛТҮСТІК ҰЛЫТАУДЫҢ CU – NI ЖӘНЕСU ПИКРИТ ЖӘНЕ КАРБОНАТИТ КЕНІШТЕРІНДЕ ПЛАТИНОИДТАРДЫҢ ЖӘНЕ СКЭ ОРНАЛАСУ ФОРМАЛАРЫН ЗЕРТТЕП ОЛАРДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН ӨНДІРУІН БАҒАЛАУ**

Диссертация Солтүстік Ұлытау кендерінің сульфидтеріндегі микроминералдар-кірінділеріндегі асыл және сирек элементтердің түзілу заңдылықтарын, материалдық құрамының ерекшеліктерін және генетикалық ерекшеліктерін зерттеуге арналды.

#### **Зерттеудің өзектілігі**

Серпінді технологияларды дамыту тұрғысынан алғанда, бүгінде әлемде сирек жер элементтерін (REE) және платина тобының элементтерін (PGE) және никельді өндіру мен тұтынудан асқан кеңінен талқыланатын тақырып жоқ. Олар өндірістің әртүрлі салаларында қолдануды табады.

REE - химиялық элементтердің бірегей тобы, олардың қасиеттері элементтің атомдық санының өсуімен біркелкі өзгереді. Олардың осындай ерекшеліктері REE-ні мантий затының дифференцилануынан бастап мору процестері, гидросфера құрамының түзілуі және қазырғы заманғы шөгінділерге дейін табиғатта болатын температура және қысымның барлық диапазонында болатын процестардың механизмі ретінде және зат көздерінің геохимиялық индикаторы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Ежелгі сульфидті кен ошақтарындағы REE құрамдары ежелгі колчедандық рудалардың қазіргі кен шөгінділерімен генетикалық байланысын және континенттердегі кен орындарының пайда болуы кезінде рудалық заттармен болатын түрленулердің ықтимал сипатын бағалауға мүмкіндік береді.

Бұл жұмыстың өзектілігі Солтүстік Ұлытаудағы пикрит пен карбонатит кендерінің сульфидтеріндегі микроминералды қосындылардағы асыл және сирек элементтердің таралу заңдылықтары, пайда болу формалары, құрамы мен генетикалық ерекшеліктері туралы тұтас көзқарасты қалыптастыру қажеттілігімен айқындалады.

Кендердің құрамы мен асыл металдардың (платина тобындағы металдардың), сирек және сирек жер элементтерінің құрамын білу Солтүстік Ұлытаудың PGE-Cu-Ni және PGE-Cu рудаларының экономикалық құндылығына айтарлықтай әсер ететінін ескеру керек.

**Зерттеудің мақсаты** –Ұлытау пикриттері мен карбонатиттерінің Cu-Ni және Cu кендерінде сәйкесінше REE және PGE жинақталу заңдылықтарын, таралу және пайда болу формасын зерттеу.

**Зерттеудің негізгі мақсаттары:**

1. Ұлытау пикриттері мен карбонатиттерінің Ni-Cu және Cu кендерінде REE таралуы мен пайда болу заңдылықтарын зерттеу.
2. Солтүстік Ұлытаудың пикриттері мен карбонатиттерінің геохимиялық ерекшеліктерінің қалыптасуына геологиялық-тектоникалық, магматикалық, минералогиялық және басқа факторлардың әсер ету дәрежесін анықтаңыз.
3. Солтүстік Ұлытаудың PGE-Cu-Ni және PGE-Cu рудаларының және олармен байланысты асыл және сирек жер элементтерінің генезисі мен кен түзілу кезеңдерін анықтау.

**Зерттеу объектісі** Солтүстік Ұлытаудың пикриттері мен карбонатиттерінің PGE-Cu-Ni және PGE-Cu рудалары.

**Ғылыми жаңалық**

1. Зерттеу нәтижесінде Қаратұрғай кешенінің пикриттерінде бұрын белгілі сульфидтермен бірге (пирротит, пентландит және халькопирит), зигенит  $(\text{Co,Ni})_3\text{S}_4$ , платина теллуриді (монхейт)  $(\text{Pt, Pd})(\text{Te,Bi})_2$ , күміс теллуриді  $\text{Ag}_2\text{Te}$ , қорғасын теллуриді (алтайт)  $\text{PbTe}$ , қорғасын селениді  $\text{PbSe}$ , иридий тобындағы металдардың қатты ерітінділері (Ir, Os, Ru), сирек жер элементтері (Dy, Er, Y, Ce).
2. Виоларит  $(\text{Fe,Ni})_3\text{S}_4+\text{Er}$ , Co, пирит  $(\text{FeS}_2)$ , сфалерит  $(\text{ZnS})$ , пирротит  $(\text{FeS})$ , кобальтиттің  $(\text{CoAsS})$  микроқоспалары, никель кобальтиті  $(\text{NiCoAsS}(\text{Ru, Rb, Pt, Ir, Os}))$ , феррокобальтин  $(\text{FeCoAsS})$ , герсдорфит  $(\text{NiAsS})$ , күміс теллуриді ( $\beta\text{-Ag}_2\text{Te}$ ,  $\gamma\text{-Ag}_2\text{Te}$ ), акантит  $(\text{Ag}_2\text{S})$ , қорғасын теллуриді  $(\text{PbTe})$ , галена, тестибиопалладит  $\text{Pd}(\text{Sb,Bi})\text{Te}$ , висмут сынамасы,  $(\text{NiTe}_2)$ , вавринит  $(\text{Ni}_2\text{SbTe}_2)$ .

**Негізгі қорғалатын ережелер:**

1. Ұлытау антиклинорийі шегіндегі Қаратұрғай ультрафиолет кешенінің мыс-никель рудаларында платина тобындағы элементтердің (Pt, Ir, Ru, Rh, Os) және сирек жер элементтерінің (Dy, Er, Y, Ce) таралу және пайда болу заңдылығы. Қаратұрғай пикриттерінде сепшеленген сульфидтердің минералдық ассоциацияларын зерттеу негізінде анықталды.
2. Сызықтық таралған карбонатиттерде платиноидтар (Pt, Ir, Ru, Rh, Os), сирек жер элементтері (Er, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm) және ренийдің таралу заңдылығы және генетикалық байланысы. Маятас кен аймағындағы мыс пирит кендеріне.
3. Шпинель перидотитінің балқу туындысы болып табылатын гипабиссал долерит-пикритті Қаратұрғай кешенінің (825 млн. жыл.) Ұлытау мегатеррейнының қатпарлы құрылымдарының соқтығысуы фоннда болды.

**Жұмыстың түпкілікті нәтижесі** Солтүстік Ұлытаудағы пикриттар мен карбонатиттердің PGE-Cu-Ni және PGE-Cu рудаларында сәйкесінше REE және платиноидтардың таралу заңдылықтары мен пайда болу заңдылықтары болып табылады; Ұлытау қатпарлы аймағының долерит-пикрит кешені мен сызықты-жарық карбонатиттерінің гипабизсальды жыныстарының генезисі мен кен түзілу кезеңдері анықталды.

### **Практикалық маңызы**

1. Долерит-пикрит және карбонатит жыныстарындағы сульфидті PGE-Cu-Ni кен орындарының кеңістіктік және уақыттық жағдайын анықтау кембрийге дейінгі қатпарлы кешендердегі кен-магматикалық жүйелердің ерекшеліктерімен байланысты негізгі іздестіру сипаттамалары үшін маңызды.

2. Алынған геохимиялық мәліметтер негізгі минералды сульфидті фазалардағы негізгі пайдалы компоненттердің (Pd, Pt, Cu, Ni және т.б.) құрамын анықтауға, кен түзілудің термодинамикалық шарттары туралы түсінік алуға мүмкіндік береді. бұл байыту үшін ең оңтайлы өңдеу схемасын таңдау үшін маңызды.

Қаратұрғай REE және PGE сульфидті кендерінің рудалық генезисін зерттеу нәтижелері пикрит-долерит кешенінің түбіне жақын және түбір бөліктерінде сульфидтердің жоғары концентрациясының түзілуіне қолайлы жағдайларды көрсетеді, бұл жоғары концентрацияларда REE және PGE іздеу үшін бұрғылауды ұсынуға мүмкіндік береді.

**Автордың жеке үлесі** фактілік материалдарды жинау, өңдеу, жүйелеу, жалпылау және түсіндіруден тұрды; одан әрі талдамалық зерттеулер үшін сынамаларды іріктеумен дала жұмыстарын жүргізуде; зертханалық зерттеулер жүргізуде, зерттеу жұмысының өзектілігін негіздеуде; геохимияны зерттеуде және Солтүстік Ұлытаудың пикриттері мен карбонатиттерінің сульфидті кендерінде REE және платина тобындағы элементтердің пайда болу формаларын анықтауда.

### **Апробация**

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері Қарағанды техникалық университетінің геология және пайдалы қазбаларды барлау кафедрасының мәжілістерінде және ғылыми-техникалық семинарларында, «Жер қойнауын пайдаланудың өзекті мәселелері» - Санкт-Петербург, 2021 ж. атты студенттер мен жас ғалымдардың XVII халықаралық форум-конкурсында баяндалды, академик М. А. Усов атындағы студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми симпозиумында «Геология және жер қойнауын игеру мәселелері», 2019 ж.; «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын іске асырудың негізі» (Сағынов оқулары) халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (2019,2020,2021);

Ғылыми тағылымдамалар 10.06.2019-14.14.2019 аралығында Қ.Сәтпаев атындағы Алматы қ. Геология ғылымдары институтының базасында және 2021 жылғы 18 сәуір мен 1 мамыр аралығында Беларусь мемлекеттік

университетінде (Минск қ., Беларусь Республикасы) Аймақтық геология кафедрасында өткізілді.

Ғылыми тағылымдарды өткен кезде диссертация тақырыбы бойынша К. Сатпаев атындағы ГҒИ Минералогия зертханасының менгерушісі г-м. ғ. д. Г.К. Бекеновадан, Сатпаев атындағы ГҒИ Минералогия зертханасының ғылыми аға қызметкері В.Л. Левиннан, БМУ (Минск) аймақтық геология кафедрасының менгерушісі г-м. ғ. к. доцент О.В.Лукашёвтан, г-м. ғ. к. В.П. Самодуровтан, г-м. ғ. д. профессор В.И. Зуйдан ғылыми кеңестер алынды.

Ғылыми тағылымдамадан сәтті өткендігі туралы сертификаттар алынды.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері 14 ғылыми еңбекте, оның 1-і Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда, 8-і Қазақстандық және шетелдік халықаралық конференциялар және Scopus деректер базасына енгізілген журналдардағы 5 мақала, 1 патент.

### **Алғыстар**

Автор ғылыми кеңесшілерге геология-минералогия ғылымдарының докторы Бекенова Г.К., т.ғ.к., ГПҚКОБ кафедрасының доценті Пономарева М.В.-ға ғылыми бағытты таңдауға, есептеу әдістемесін менгеруге көмектесуге, ғылыми қолдауға, құнды кеңестер мен ескертулерге, сондай-ақ докторантурада оқудың барлық кезеңінде және диссертация жазуда қолдау көрсеткені үшін үлкен алғысын білдіреді.

Автор шетелдік ғылыми кеңесші, жаратылыстану ғылымдарының докторы, «Astra Mining Kazakhstan» бас геологы Степанц В.Г. құнды ұсыныстары, ғылыми қызметтегі мотивациясы, диссертация тақырыбы бойынша зерттеулердің барлық түрлерін ұйымдастыруға және жүргізуге жәрдемдесу және жұмысты орындауға әдістемелік көмек үшін ерекше алғыс білдіреді.

Автор ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп, ұсыныстар алынған және диссертациялық жұмыс жазуға кеңес берген Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінің «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасының оқытушылары мен қызметкерлеріне алғысын білдіреді. Құнды кеңестер мен кеңестер үшін автор г-м.ғ.к. Кряжев Т.В., г-м. ғ.к. Антонюк Р.М.

Автор г-м. ғ.к. Самодурова В.П (БМУ, Минск)., г-м. ғ.д., профессор Зуй В.И. (БМУ, Минск)., г-м. ғ.к. Левина В.Л., (ГҒИ, Алматы) үлгіні дайындауға және зертханалық тексеруге көмек үшін алғыс айтады.