

Мақатов Дархан Кайратович

**ОҢТҮСТІК КЕМПІРСАЙ МАССИВІНІҢ ХРОМИТ КЕН ОРНЫНЫҢ
ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ, ЗАТТЫҚ ҚҰРАМЫ, ТҮЗІЛУ
ШАРТТАРЫ ЖӘНЕ БАРЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ**

**8D07201 – «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»
білім беру бағдарламасы бойынша PhD философия докторы дәрежесін
алу үшін дайындалған диссертациясына
АҢДАТПА**

Жұмыстың өзектілігі. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Халық бірлігі мен жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік іргетасы» атты Қазақстан халқына Жолдауында, әсіресе, геологиялық барлау және жер қойнауын кешенді зерттеу бөлігінде жаңа серпін қажеттілігіне тоқталады, бұл сондай-ақ «Қазақстан Республикасының 2023-2027 жылдарға арналған геологиялық саланы дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 30 желтоқсандағы №1127 Қаулысында да көрсетілген.

Қазіргі уақытта қатпарлы белдеулердің ультрабазиттерінде хром кен орындарының пайда болуының бірыңғай тұжырымдамасы жоқ. Бірнеше ондаған жылдар бойы ультрабазиттер және олармен байланысты кен орындарының генезисі мәселелері көптеген отандық және шетелдік геологтардың назарында болды, бірақ соған қарамастан ұсынылған гипотезалардың ешқайсысы жалпы қабылданған жоқ.

Диссертациялық зерттеу қатпарлы белдеулердің ультрабазитты массивтеріндегі хром шөгінділерінің қалыптасуының теориялық негіздерін жасауға, сондай-ақ олардың ірі геотектоникалық құрылымдар ішінде таралу заңдылықтарын анықтауға бағытталған. Жұмыста бірнеше лерцолитті массивтерден тұратын акцессорлық хромшпинельдердің морфологиясы мен құрамы, реликті лерцолиттерді кешенді минералогиялық және микроқұрылымдық зерттеу нәтижелері, хромит кендерінің текстуралық және құрылымдық ерекшеліктері ұсынылған.

Жұмыстың өзектілігі Кемпірсай массивінің басты кен орнындағы хромит кенорындарының кенденуін іздеудің ғылыми негізделген өлшеуіштерін (критерийлерін) әзірлеу қажеттілігімен анықталады. Оңтүстік Орал - офиолиттік (альпинотиптік) гипербазиттердің дамуының классикалық аймағы, мұнда осы формация типіндегі массивтермен байланысты әлемдегі ең ірі хром кен орындары орналасқан. Сонымен қатар, бүгінде Қазақстанда хромның өзіндік минералдық-шикізаттық базасын құру мәселесі бұрынғыдан да өткір болып отыр. Тауарлы кендердің күрт тапшылығы Оңтүстік Оралда кең таралған «нашар таралған типті» объектілерді игеруге тарту, сондай-ақ оларды кешенді пайдалану мәселесін өзекті етеді.

Хромитит кен орындарының құрылымының, кендердің құрылымы мен текстураларының әртүрлі аспектілерін қарастыратын кен орындарын іздеумен және барлаумен тікелей айналысатын геолог-кеншілер жарияланымдарының едәуір бөлігі көптеген өндірістік жиналыстар мен конференциялар жинақтарында "шашыраңқы" болу себепті олар қазіргі уақытта көптеген мамандарға қол жетімді емес. Осыған байланысты халықаралық геологиялық қоғамдастықта массив туралы ескертулер «геологиялық экскурсиялар» режимінде жүргізілген жұмыстарға сілтемелермен беріледі, көбінесе массивті зерттеуге көп жылдарды арнаған геологтардың жұмысына сілтемелер көрсетілмейді. Осылайша, диссертация авторы алған жаңа материалдарды тарта отырып, Кемпірсайдың бірегей кен орындарын зерттеудегі кеңестік кезеңдегі геологтардың жинақталған тәжірибесін ретроспективті түрде жалпылаудың өзекті қажеттілігі туындады.

Жұмыстың мақсаты - Оңтүстік Кемпірсай ультрамафитті массиві рудаларының заттық, петрографиялық құрамын, текстуралық және құрылымдық сипаттамаларын зерттеу негізінде хромды кенденудің генезисін анықтау болып табылады.

Зерттеу міндеттері:

- 1) массивтің ультраанегізді таужыныстарының заттық құрамын, петрографиялық ерекшеліктерін, минералогиясын және хромиттік кенденуді зерттеу;
- 2) алғашқы перидотиттердің және дуниттердің микроқұрылымдық ерекшеліктерін, құрылымдар мен минералды түзілістердің байланысын зерттеу;
- 3) Оңтүстік-Кемпірсай кен орындарының хромититтеріндегі акцессорлық минералдануды зерттеу;
- 4) акцессорлық және кен түзуші хромшпинелидтердің морфологиялық және заттық жіктелуін жүргізу, олардың түзілу механизмдерін анықтау;
- 5) Кемпірсай массивіндегі хромитит кенді денелерінің түзілуінің генетикалық моделін жасау.

Зерттеу объектілері – Оңтүстік-Кемпірсай массивінің хромит кен орындары болып табылады – Батыс Қазақстан.

Зерттеу нысаны – Оралдың гипербазит белдеуінің бір бөлігі болып табылатын Кемпірсай гипербазитті массиві.

Зерттеу әдістері және нақты материалдар. Орындалған жұмыс автордың тікелей қатысуымен іріктеліп алынған Оңтүстік-Кемпірсай массиві кен орнының кіріккен және кенді жыныстарының 100-ден астам үлгілерін зерттеу нәтижелеріне негізделген. Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды: ылғалды химиялық әдістер - тау жыныстары мен кендердің көлемдік құрамын анықтауға арналған; петрографиялық және электронды-микроскопиялық әдістер — тау жыныстарын түзетін минералдардың, хромшпинелидтердің және хром кендерінің акцессорлық минералдарының морфологиялық ерекшеліктері мен құрамын зерттеуге арналған; кері

шашыраған электронды дифракция (EBSD) әдісі – минералдардың кристаллографиялық бағдары туралы мәліметтер алу; термогравиметриялық әдіс ультрамафиттерді серпентинизациялау типін зерттеу үшін қолданылды.

Ғылыми жаңалық:

1. Лерцолит — гарцбургит — дунит қатарындағы тау жыныстарының деплетация дәрежесіне байланысты кіріккен ультрамафиттер мен хром кендерінің табиғи өзгерістері анықталды; бұл ретте шпинелидтің хромдылығы, оливиннің магнезиялылығы прогрессивті бағытта өседі; пироксендерде қоспалардың мөлшері азаяды (Al, Cr). Оливин-хромшпинель және ортопироксен-клинопироксен жыныстары жоғарғы мантияның субсолидті жағдайында пластикалық деформация және хромшпинелидтің жаңа фазаларының пайда болуы жағдайында түзілгені көрсетілген.

2. Жоғарғы мантияны көтерудің бірыңғай режимінде әртүрлі құрамдағы балқымалар мен сұйықтықтар түрінде дуниттерді окшаулаудың және массивтік хромиттердің пайда болуының алғашқы кезеңдеріндегі сияқты массивтік хромиттердің түзілуіндегі деформациялық процестердің жетекші рөлімен және минералды қоспаларды қабылдаумен хромиттердің қалыптасу кезеңділігі белгіленді.

3. Аймақтың жоғарғы мантиясында геодинамикалық режимнің өзгеруі кезінде пайда болған, рифтинг кезінде қазірдің өзінде қалыптасқан көптеген біртұтас денелердің үстіне салынған бірнеше өзара өскен денелерден тұратын бірегей, ірі күрделі хромит кен орындарының қалыптасуының моделі әзірленді, бұл олардың барлау әдістемесіне қойылатын жаңа талаптарды айқындайтын, бағытталған беттердің "кенді шоғыры" бар кен орындарының пайда болуының доғалық жағдайы туралы куәландырады.

Қорғалатын ғылыми ережелер:

1. Кемпірсай массивінің ультрамафиттері жыныстары - лерцолит-гарцбургит-дунит қатарындағы жыныстармен ұсынылған Орал палеобассейнінің жоғарғы мантиясының ішінара балқуынан пайда болған рестит; бұл бағытта шпинелидтің хромдылығы, оливиннің магнезиялылығы біртіндеп өседі: пироксендерде қоспалардың (Al, Cr) мөлшері төмендейді. Реститтегі оливин мен хромит арасындағы алмасу реакцияларының тұйықталуы 700–850⁰С температура диапазонында, 15–22 кбар қысымда және -1,04 ... +2,8 FMQ оттегінің өтімділігінде болды, бұл доға алды бассейнінің жоғары мантиясының жағдайына сәйкес келеді. Жер қыртысының жоғарғы горизонттарына көтерілу кезіндегі мантия жыныстарының қайталама өзгерістері негізінен төмен температуралы (ілмек тәрізді) серпентинизациямен шектеледі.

2. Құрылымдық және түзілімдік ерекшеліктерін зерттеуге негіз болатын хромит кендену эволюциясының жалпы бағыты бірнеше кезеңдерді қамтиды:

- пироксендердің деформациялық ыдырауы есебінен хром шпинельдердің қалыптасу кезеңі;
- дуниттерде идиоморфты хромшпинелидтердің қалыптасу кезеңі;
- реститтің пластикалық ағынындағы дифференциация нәтижесінде дунит денелерінің ішінде таралған кендердің қалыптасу кезеңі;

- жоғары температура мен қысымда өзгеріске түсу жағдайында таралған кендерді массивке түрлендіру кезеңі;

3. Кемпірсай массивінің оңтүстік-шығыс бөлігінде бірегей хром кен орындарының қалыптасуы мантия материалдарының дифференциациясының барынша толық көрінетін циклімен, оған лерцолиттік субстраттың ішінара балқуы, реститті дунит-гарцбургит бірлестігінің пластикалық ағыны және кейінгі қалыптасу кезеңінде, геодинамикалық режимнің рифтогендіктен субдукцияға ауысуымен байланысты. Осы процестер барысында негізгі металдар минералдарының (Fe, Ni, Co, Cu) және платиноидтардың жетекші рөлі бар табиғи минералдар, сульфидтер, сульфоарсенидтер сияқты әртүрлі құрамдағы қосылыстардың хромит дәндері алынды. олардың ішінде отқа төзімді (Os, Ir, Ru) негізгі ролге ие..

Қоспалардың құрамы мен локализациясының ерекшеліктері сұйық масса алмасуының бағынышты рөлімен қатты фазалық дифференциация кезінде олардың реститті шығу тегін растайды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы.

Оңтүстік Кемпірсай тобындағы кен орындарын қалыптастырудың әзірленген моделі кен орындарын түзілу механизмдерінің салыстырмалы рөліне қарай типтеуге, кендену қабатының геодинамикалық жағдайын анықтауға және рудалардың құрылымдық және заттық сипаттамаларын болжауға, барлау жұмыстарының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді және хром рудаларының минералдық-шикізат базасын толықтыру үшін хромит кен орындарын іздеу және барлау тиімділігін арттырады.

Хромиттердегі акцессорлық минералдануды зерттеуде автор алған нәтижелерді Оңтүстік-Кемпірсай массивінің кен орындарының кендерінің әлеуетін бағалау үшін пайдаланылады. Автор белгілеген хромиттер мен кіріккен ультрамфиттік тау жыныстарының құрамының, минералогиясының және микроқұрылымының заңдылықтары келешекте «ERG Exploration» ЖШС геологиялық барлау ұйымының тәжірибесінде хромит кенденуінің жаңа перспективті аймақтарын зерттеу кезінде одан әрі пайдаланылатын болады.

Зерттеу нәтижелері «Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ» КеАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасында «Петрография» пәні бойынша дәріс және тәжірибелік сабақтар барысында оқу үдерісіне, Д.Серікбаев атындағы ШҚМТУ университетінде оқу үдерісіне «Оңтүстік Кемпірсай массивінің хромит кен орнының геологиялық құрылымы, заттық құрамы, қалыптасу жағдайлары және барлау әдістемесі» тақырыбында «Жалпы геология» пәні бойынша енгізілді.

Зерттеудің тұжырымды нәтижесі ретінде Кемпірсай массивінің оңтүстік бөлігіндегі хромиттердің бірегей рудалы кен орындарын қалыптастыру моделін құру; әртүрлі кен орындарының минералогиялық және геохимиялық құрамы мен акцессорлы минералдану заңдылықтарын белгілеу; рудалық бірлестіктің қалыптасу жағдайларын сандық бағалау

(температура, қысым, оттегінің фугитивтілігі); массивтің тау жыныстары мен кендерінің пайда болуының палеогеодинамикалық жағдайын түсіндіру.

Автордың жеке үлесі қолданыстағы және қор материалдарын жинау, өңдеу, жүйелеу, жалпылау және түсіндіруден тұрды; қоспа элементтерге талдамалық зерттеулер үшін сынамаларды іріктейтін дала жұмыстарын жүргізу; минералдық пішіндерді анықтау үшін сканерлеуші электрондық микроскопта зертханалық зерттеулер жүргізу; зерттеу жұмысының өзектілігін негіздеу; диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша диссертациялық тараулар мен мақалалар жазу.

Апробация және жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері келесі орындарда баяндалды:

- «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінде» КеАҚ «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасының семинарында;

- X Бүкілресейлік жастар геологиялық конференциясында «Орал және оған іргелес аумақтардың геологиясы, геоэкологиясы және ресурстық әлеуеті», Уфа, 2022 жылғы 24-27 қазан;

- «Ежелгі және қазіргі мұхиттардың металлогениясы» халықаралық ғылыми конференциясында, Миасс, 2022 ж.;

- «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (Сағынов оқулары No14), Қарағанды, 2022 ж.

2022 жылдың 6-қарашасы мен 20-қарашасы аралығында Ресей ғылым академиясының Уфа федералдық ғылыми-зерттеу орталығының Геология институтында шетелдік ғылыми кеңесші, геология-минералогия ғылымдарының докторы Д.Е.Савельевтің жетекшілігімен ғылыми тағылымдамадан өтті. Ғылыми тағылымдама барысында Оңтүстік Орал массивінің аудандарына көшпелі сапар жүргізілді. Ғылыми тағылымдамадан сәтті өткендігі туралы сертификат алынды.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері Web of Science (Clarivate) және Scopus жүйелерінде индекстелген журналдарда 4 мақалада жарияланған және Қазақстан Республикасы Жоғарғы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетімен ұсынылған 5 Қазақстандық және шетелдік халықаралық конференциялар материалдарында жарияланған.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі: Диссертация компьютерлік жинақтың 108 бетінде берілген және кіріспеден, алты тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен, оның ішінде 199 атаудан тұрады. Диссертация 21 суретпен, 1 кестемен және 11 қосымшамен суреттелген.

Алғыс. Бұл жұмыс барысында Отандық ғылыми кеңесшісіне, техника ғылымдарының докторы ҚарТУ профессоры В.С. Портновқа диссертант нәтижелі консультация және ұйымдастырушылық көмегі үшін үлкен алғысын білдіреді. Баға жетпес ұсыныстар мен ғылыми материалды жинауға

және өңдеуге көмектескен шетелдік кеңесші – геология-минералогия ғылымдарының докторы, Башқұрт Республикасы Ғылым академиясының профессоры Д.Е. Савельевке диссертациямен жұмыс істеу барысында берген кеңестері мен құнды кеңестері үшін автор алғысын білдіреді.

Сонымен қатар, автор геология-минералогия ғылымдарының кандидаты, Ресей ғылым академиясының Орал федералдық ғылыми-зерттеу орталығы Геология институтының жетекшісі А.В. Сначевке, PhD докторы, «ERG Exploration» ЖШС жобаның аға геологы Д.К. Мақатқа, «ERG Exploration» ЖШС Бас директорының геология жөніндегі кеңесшісі А.М. Ищенкоға, "ERG Exploration" ЖШС талдау және жоспарлау бөлімінің бастығы А.Б. Хамзинге және К. Т. Ұлықпановқа олардың жұмысқа қызығушылығы мен жан-жақты қолдау көрсеткені үшін ризашылығын білдіреді. Сондай-ақ, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінің» «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» кафедрасы ұжымына құнды кеңестері мен пікірлері үшін алғыс айтады.

Автор ғылыми қызметке қолдау көрсеткені үшін «ERG Exploration» ЖШС басшылығына, техника ғылымдарының кандидаты, А.Ж.Шалабаевтың атына ерекше алғысын білдіреді.