

8D07201 – «Геология және пайдалы қазба кен орнын барлау» білім беру бағдарламасы бойынша «философия докторы» (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертацияға

АНДАТПА

АЙТБАЕВА САЛТАНАТ САБИДОЛЛАЕВНА

«ҚАЛБА-НАРЫМ БЕЛДЕУІ (ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН) ГРАНИТОИДТАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ ЗАҢДЫЛЫҒЫ, ЗАТТЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ КЕНДІЛІГІНІҢ КРИТЕРИЙЛЕРІ»

Жұмыстың жалпы сипаттамасы: Диссертациялық жұмыста заманауи классификациялық стандарттарды ескере отырып Қалба-Нарым белдеуінің гранитоидтары мен олармен байланысты пегматиттердің кенділігінің критерийлерін әзірлеу мақсатында олардың геодинамикалық жағдайлары, геохронологиясы және қалыптасудың минералогиялық-геохимиялық ерекшеліктері қарастырылады. Зерттеу аясында гранитоидтардың петрохимиялық қасиеттеріне кешенді талдау жүргізіліп, қалба кешенінің магматиттері мен кенді пегматиттердің абсолюттік жасы нақтыланды, олардың генетикалық байланысы анықталды. Li, K, Rb, Cs, P, Ga және басқа элементтердің калийлі дала шпаты мен мусковиттегі мөлшеріне бағытталған пегматиттердің минералдық құрамын зерттеу бірқатар геохимиялық индикаторлардың қолдану мүмкіндігін негіздеді. Атап айтқанда, K/Rb–Cs, K/Rb–Ba, K/Cs–Rb, P–Ga, K/Rb–Li және Al/Ga–Ga арақатынастарын пегматит денелерінің зоналылығын анықтау және олардың кенділігін бағалау үшін қолдануға болады.

Зерттеудің өзектілігі. Соңғы онжылдықта шикізатты тұтыну нарығын бағалауға деген көзқарас түбегейлі өзгерді. Жоғары технологиялық өндірістер нарықтан жаңа материалдар мен металдарға деген сұранысты үнемі арттырып отыр. Осыған байланысты әлемдік шикізат саудасында «сыни металдар» деп аталатын топ алдыңғы қатарға шықты. Бұл топқа тек экономикалық тұрғыдан маңызды ғана емес, сонымен қатар олардың жеткізілу қауіпсіздігі мен тұрақтылығы айтарлықтай тәуекел туындататын металдар да кіреді. «Сыни» металдар тізімінің басында сирек металдар тұр. Диссертациялық жұмыста Ta, Nb, Sn, Li металдарының жоғары мөлшерімен сипатталатын Қалба-Нарым белдеуінің сирек металды пегматиттерінің қалыптасу заңдылықтары мен оларды болжау критерийлері қарастырылады.

Зерттеу нысаны: Юбилейное, Бакенное, Ахметкино және басқа да сирек металды пегматит кенорындары мен кенбілінімдері.

Зерттеу пәні: Пегматитті кенді алаңдардың геодинамикалық қалыптасу жағдайлары және әртүрлі типтегі пегматиттердің минералдық құрамы.

Зерттеудің мақсаты: Пегматиттер және олардың түпнегізгі гранитоидтарының жасы бойынша алынған жаңа деректер мен қазіргі

халықаралық классификация негізінде Қалба-Нарым белдеу (Шығыс Қазақстан) гранитоидтарының кенділігінің критерийлерін әзірлеу.

Зерттеу міндеттері:

1) Обь-Зайсан қатпарлы жүйесінің геодинамикалық қалыптасу режимін зерттеу, Қалба-Нарым сирек металды белдеуіндегі (Ta, Nb, Be, Li, Sn, W) пегматиттердің геотектоникалық орналасуын, қалыптасу заңдылықтарын және жасын нақтылау.

2) Кунуш, қалба және монастырь кешендерінің магматиттері мен пегматиттерінің жасын және петрохимиялық ерекшеліктерін зерттеу.

3) Қалба-Нарым батолитінің гранитоидтарына термобарометриялық зерттеу жүргізу.

4) Пегматитті кенді денелердің минералогиялық құрамын зерттеу.

5) Қалба-Нарым зонадағы сирек металды кенорындарының жүйеленуін зерттеу және кенді пегматиттердің негізгі минералдық кешендерінің геохимиялық сипаттамаларын анықтау.

6) Қалба-Нарым металлогендік зонадағы сирек металды пегматиттердің негізгі іздеу белгілері мен шоғырлану критерийлерін нақтылау.

Зерттеудің негізгі әдістері: Қалба-Нарым аймағындағы және әлемдік аналогтардағы сирек металды кенорындары бойынша зерттеулерді шолу және талдау; далалық жұмыстар (үлгілерді іріктеумен); кешенді аналитикалық зерттеулер (сынамаларды алдын ала дайындау, кен мен сыйыстырушы жыныстардың минералдық, химиялық және элементтік құрамын зерттеу, сондай-ақ пегматиттердің U-Pb абсолюттік жасын анықтау).

Қорғалатын негізгі қағидалар:

1) Кунуш кешенінің гранитоидтары төмен калийлі, глинозем мөлшері жоғары плагиограниттер мен М-типті лейкоплагиограниттермен ұсынылады және олар 805–840 °C температура аралығында түзелді. Қалба кешенінің жыныстары кальций сілтілі, глинозем мөлшері жоғары және орташа гранодиориттермен, I–S типті аралас құрамды граниттермен ұсынылады, олардың түзілу температурасы 785–820 °C аралығында. Монастырь кешенінің жыныстары жоғары калийлі және кальций сілтілі, глинозем мөлшері жоғары және орташа А-типті лейкограниттермен көрсетіледі және 760–785 °C температурада қалыптасқан.

2) Огнёвское кен алаңындағы пегматиттерден алынған циркондардың U-Pb даталау нәтижелері олардың шамамен 291 миллион жыл бұрын қалыптасқанын және бұл процестің S-I типті граниттермен (қалба кешені) синхронды болғанын көрсетті.

3) Калийлі дала шпаты мен мусковиттегі Li, K, Rb және Cs элементтерінің құрамын талдау литиймен байытылған сподуменді, петалитті және лепидолитті пегматиттерді айқындау үшін қолданылуы мүмкін. ҚДШ микроэлементтерінің құрамына негізделген K/Rb–Cs, K/Rb–Ba, K/Cs–Rb, P–Ga және мусковиттегі K/Rb–Cs, K/Rb–Li, Al/Ga–Ga арақатынастарының графиктері пегматиттерді бос, бериллийлі, бериллий-сподуменді, сподуменді

және альбититтерге жіктей отырып, жеткілікті дәлдікпен оларды аудандастыруға мүмкіндік береді.

4) Алынған деректер негізінде Қалба-Нарым металлогендік зонада сирек металды пегматиттердің негізгі аймақты (геотектоникалық, құрылымдық-тектоникалық) және локалды (магмалық, геохимиялық, минералогиялық) іздеу белгілері мен орналасу критерийлері нақтыланды.

Ғылыми жаңалығы:

1) Жаңа аналитикалық деректер негізінде Қалба-Нарым белдеуіндегі кенді гранитоидты массивтер мен пегматиттік денелердің жасы, петрохимиялық сипаттамалары және температуралық түзілу режимі нақтыланды.

2) Қалба-Нарымның сыйыстырушы гранитоидтармен пегматитті кенорындарының байланыс сипаты анықталды, Қалба-Нарым зонадағы негізгі пегматитті кенді алаңдардың LCT пегматиттер тобына жататыны дәлелденді.

3) Ірі рудалы зоналар мен жекелеген кенді алаңдар шегінде кендену зоналылығын анықтау мақсатында химиялық элементтер құрамын қолдану мүмкіндігі айқындалды.

Практикалық маңыздылығы.

Орындалған зерттеулер Қалба-Нарым белдеуі аумағында сирек металды кенорындарының қалыптасуына қолайлы критерийлер мен алғышарттарды анықтайды және оларды болжау мен іздестірудің жаңа мүмкіндіктерін ашады. Зерттеу нәтижелері өндірістік және оқу процесіне енгізілгені жөнінде актілер бар. Өндіріске, оқу процесіне енгізу актілері бар.

Жұмыстың нақты материалдары мен автордың жеке үлесі.

Жұмыс негізін Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ КЕАҚ жобалары аясында автордың қатысуымен жүргізілген далалық экспедициялық зерттеулер барысында алынған материалдар құрайды. Диссертацияны дайындау барысында автор шетелдік ғылыми мекемелерде ғылыми тағылымдамадан өтті. Тағылымдамалар аналитикалық зерттеулер жүргізуге бағытталған жұмыстарды қамтыды. Автор Қалба-Нарым аймағындағы және шетелдік ұқсас сирек металды кен орындарына қатысты монографиялық, анықтамалық және ғылыми жарияланымдарға талдау жүргізді.

Аналитикалық деректерді интерпретациялау негізінде автор геологиялық барлау жұмыстарының тиімділігін арттыруға ықпал ететін болжамды-іздеу критерийлерін тұжырымдады.

Жұмыстың апробациясы және жарияланымдары.

Жұмыстың нәтижелері 14 ғылыми мақалада жарияланған, оның ішінде 7 мақала ҚР ҒжЖБССҚК ұсынған басылымдарда (Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ хабаршысы, ҚазҰТЗУ хабаршысы, Қазақстанның кен журналы), 7 мақала «Scopus» және «Web of Science» мәліметтер базасына енген халықаралық журналдарда жарияланған (Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, Geology of Ore Deposits, Minerals, Lithos, Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv – Geology).

«Scopus» және «Web of Science» дерекқорына енгізілген халықаралық ғылыми басылымда:

1) Geochemical characteristics and metallogeny of Herzin granitoid complexes (Eastern Kazakhstan) // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, Ukraine – 2020. – Vol. 1. –P. 5–10. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-1/005>

2) New data on non-traditional types of East Kazakhstan rare metal ore // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, Ukraine. – 2020. – Vol. 4. – P. 11–16 <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-4/011>

3) Specific Features of Geotectonic Development and Ore Potential in Southern Altai (Eastern Kazakhstan // Geology of Ore Deposits – 2021.–Vol. 63(5) – P. 383–408. DOI 10.1134/S1075701521050020.

4) Mineralogical Tracers of Gold and Rare-Metal Mineralization in Eastern Kazakhstan // Minerals. – 2021. – Vol. 11(3), 253. – P 1–23. <https://doi.org/10.3390/min11030253>

5) Geology, Mineralogy, and Age of Li-Bearing Pegmatites: Case Study of Tochka Deposit (East Kazakhstan) // Minerals. – 2022. – Vol.12(12), 1478. – P.1-17. <https://doi.org/10.3390/min12121478>

6) Petrogenesis of A-type leucocratic granite magmas: An example from Delbegetei massif, Eastern Kazakhstan // Lithos. – 2024. – Vol.482–483 – P. 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2024.107696>

7) Ongonite dikes of Eastern Kazakhstan and the specificity of their ore content. // Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv-geology (Ukraine). – 2020. – № 1(88). – P. 61-68. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.88.09>

Зерттеу нәтижелері халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалып, талқыланды:

– Қалба-Нарым гранитоидты белдеуінің сирек металды кен орындарының негізгі типтері және олардың практикалық бағалануы. V Халықаралық ғылыми конференция: «Алтайдтер мен Уралидтер корреляциясы: литосфераның тереңдік құрылысы, стратиграфия, магматизм, метаморфизм, геодинамика және металлогения» (Новосибирск қ., 2020 ж.).

– Қабаттасқан сирек металды кендену типіндегі кен орындарының геологиялық-генетикалық қалыптасу моделі туралы (Чердожк кенорны мысалында). Алмас, бағалы және түсті металдардың минералдық-шикізат базасы — болжаудан өндіруге дейін. I Жастардың ғылыми-білім беру конференциясының баяндамалар жинағы (Мәскеу қ., 2020 ж.).

– Литий кенорындарының типтері және оларды болжау критерийлері (Шығыс Қазақстан). Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың VII Халықаралық ғылыми-техникалық конференциясының материалдары (Өскемен қ., 2021 ж.).

– Орталық Қалбадағы апогранитті сирек металды учаскенің геологиялық құрылысы және бағалау критерийлері (Шығыс Қазақстан). Қазақ Географиялық қоғамының Өскемен филиалының жазбалары. №15 шығарылым. Халықаралық бейбітшілік, сенім және орнықты даму жылы.

Халықаралық ғылыми-техникалық конференция материалдары (Өскемен қ., 2021 ж.).

– Қалбаның магматизмі және сирек металды минералдануы (Шығыс Қазақстан). Магмалық формациялардың петрологиясы және кенділігі: КСРО және Ресей ҒА-ның корр.-мүшесі Г. В. Поляков пен профессор А. Г. Владимировтың құрметіне арналған ғылыми конференция материалдары (Новосибирск қ., 2022 ж.).

– Қалба-Нарым белдеуінің постколлизиялық граниттерімен байланысты сирек металды кен орындарының термохронологиясы (Шығыс Қазақстан). Магмалық формациялардың петрологиясы және кенділігі: КСРО және Ресей ҒА-ның корр.-мүшесі Г. В. Поляков пен профессор А. Г. Владимировтың құрметіне арналған ғылыми конференция материалдары (Новосибирск қ., 2022 ж.).

– Қалба-Нарым белдеуіндегі сирек металды магматизмнің даму кезеңдері (Шығыс Қазақстан). Магмалық, метаморфтық, шөгінді және кен түзуші үдерістердің жасы мен корреляциясы. Изотоптық геохронология бойынша VIII Ресей конференциясының материалдары (Санкт-Петербург қ., 2022 ж.).

Диссертацияның құрылымы мен көлемі.

Диссертациялық жұмыс 181 беттен, соның ішінде кіріспеден, жеті бөлімнен, қорытындыдан, 155 атаудан тұратын пайдаланылған дереккөздердің тізімінен, 98 суреттен, 13 кестеден және 8 қосымшадан тұрады.

Бірінші бөлімде Қазақстан аумағындағы сирек және сирекжер элементтерінің минералдық-шикізат базасының жағдайы қарастырылған.

Екінші бөлім зерттеу әдістемесіне арналған.

Үшінші бөлімде Қалба-Нарым белдеуінің геологиялық құрылысы, тектоникасы және магматизмінің ерекшеліктері қарастырылған.

Төртінші бөлімде Қалба-Нарым белдеуіндегі пегматиттердің минералдық құрамының ерекшеліктері сипатталған.

Бесінші бөлімде сирек металды пегматиттердің заманауи классификациясы берілген.

Алтыншы бөлімде Қалба-Нарым белдеуінің сирек металды пегматиттері қарастырылған.

Жетінші бөлімде Қалба-Нарым аймағындағы сирек металды пегматиттердің негізгі іздеу белгілері мен орналасу критерийлері баяндалған.

Қорытынды бөлімде диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері көрсетілген.