

Некоторые особенности образования оловорудной минерализации на месторождении Сырымбет

ҚҰРМАНҒАЖИНА Мәдина Мұхтарбекқызы, докторант, *m.kurmangazhina@satbayev.university*,
НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»,
Казахстан, Алматы, ул. Сатпаева, 22а.

Аннотация. Проведенное минерально-петрографическое изучение особенностей образования оловянного оруденения на месторождении дополнительно подтвердил их тесную связь с гранит-порфировой интрузией Сырымбетского массива на контакте с шарыкской свитой рифея. Структурно-тектоническая позиция оловянного оруденения определяется приуроченностью к выступающим куполам, гребням и пологим контактам массива. Причем оруденение концентрируется как в самой интрузии, так и за ее пределами – во вмещающих породах, используя благоприятные структурные и литологические особенности этих пород. Наряду с тектоникой в оловообразовании имели определенную роль метасоматические процессы – грейзенизация, альбитизация, скарнирование и, как следствие, комплексный характер редкометалльного оруденения – Sn, W, Ta, Nb, Be, TR. Отмечена зональность распределения рудных элементов.

Ключевые слова: шарыкская свита, руда, минералы, интрузивный комплекс, месторождения, оловянное оруденение, кора выветривания, олово, касситерит.

Введение. В связи с отсутствием собственно оловянных месторождений, проблемы минерально-сырьевой базы олова сохраняются долгие годы в Казахстане. Олово попутно извлекалось из комплексных руд месторождений пегматитовой и кварцево-жильно-грейзеновой формации. На протяжении многих лет потребность республики в олове полностью удовлетворялась за счет импорта. Но поисковые работы продолжались в течение нескольких десятилетий. Обнаруженные объекты олова были отнесены к мелким месторождениям, их перспективы не были оптимистичными.

Планомерные и настойчивые поисково-оценочные работы в пределах Кокшетауской глыбы наконец-то увенчались успехом. Под чехлом рыхлых отложений были открыты и разведаны собственно оловянные месторождения (Сырымбет, Сарыбулак, Донецкое и др.) по масштабам крупное и средние. Среди них особо выделяется месторождение Сырымбет.

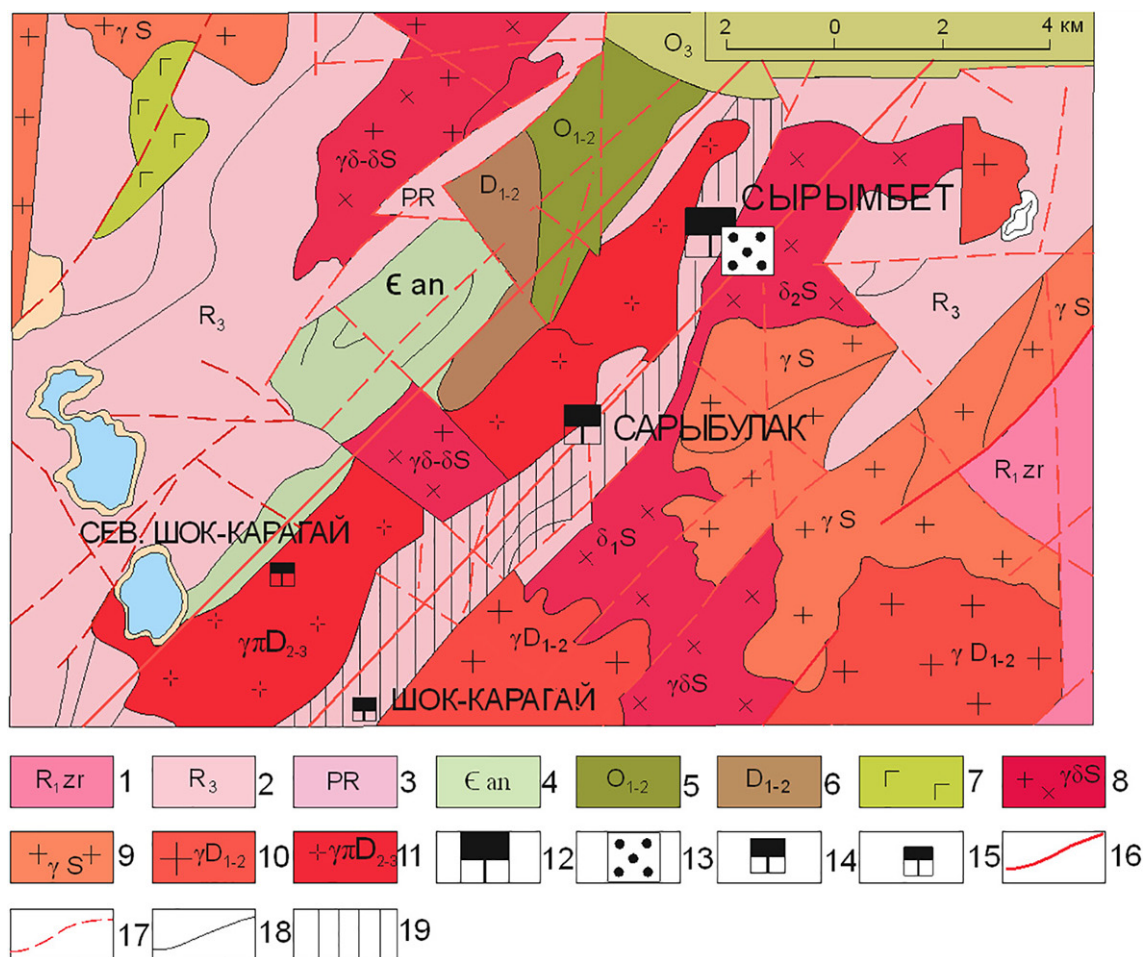
Месторождение Сырымбет является представителем оловорудной минерализации в Кокшетауском срединном массиве, связанное с девонскими интрузиями лейкократовых гранитоидов, образовавшихся в зоне тыловых надвигов девонского вулканоплутонического пояса [1].

Месторождение расположено в северо-западной половине Кокшетауского срединного массива и сложено сланцами и песчаниками шарыкской и кокшетауской свит рифея, простирающихся в виде полосы северо-восточного простирания. Оловянное оруденение на рудном объекте тес-

но связано с гранит-порфировой интрузией Сырымбетского массива в пределах Володаровской структурно-металлогенической зоны, включающей в себя серии субпараллельных глубинных разломов, которые выражены наличием образований орлиногорского интрузивного комплекса, даек среднеосновного состава и широким спектром гидротермально измененных пород (рисунок 1) [2].

Интрузивный магматизм представлен батолитоподобными интрузиями верхнеордовикско-нижнесилурийских гранитоидов зерендинского интрузивного комплекса и метасоматическими измененными лейкократовыми гранит-порфирами орлиногорского комплекса верхнесилурийского-нижнедевонского возраста. Интрузии гранита представлены штокообразными и линейно-вытянутыми телами. Они приурочены к зонам сочленения тектонических структур и к узлам пересечения глубинных разломов. Неоген-четвертичные покровные образования повсеместно-плащеобразно налегает на мезозойские коры выветривания и состоит из песков, галечников с мощностью 5-30 м. Палеогеновые глины образует пласты мощностью 2-15 м [3].

Мезокайнозойская кора выветривания, имеющая площадной характер, имеет варьирующие значения от 10-15 до 130-140 м, в среднем 44 м. Оловоносная кора выветривания по генетической принадлежности является элювиальной россыпью кор химического выветривания и соответствует касситеритовому мелкотонкозернистому



1 – Нижний рифей, зерендинская свита, гнейсы, амфиболиты, кристаллические сланцы; 2 – Верхний рифей, кокшетауская и шарыкская свиты, углисто-глинистые, кремнисто-глинистые сланцы, песчаники, известняки; 3 – Протерозой, зерендинская серия нерасчлененная: сланцы, гнейсы; 4 – Кембрий, аныракайская свита, конгломераты, песчаники; 5 – Ордовик, туфопесчаники, алевролиты, кремнистые аргиллиты; 6 – Девон, лавы кислого состава; 7 – Силур, габбро, габбро-диабазы; 8 – Силур, гранодиориты, граниты, кварцевые диориты; 9 – Силур, биотитовые и биотит-роговообманковые граниты; 10 – Девон, крупнозернистые, иногда порфировидные лейкократовые биотитовые граниты; 11 – средне-позднедевонские мелко- и среднезернистые биотитовые граниты; 12 – коренное месторождение; 13 – россыпь Сырымбет; 14 – Сарыбулак; 15 – Шок-Карагай; 16 – установленные разрывные нарушения; 17 – предполагаемые разрывные нарушения; 18 – границы пластов; 19 – рудная зона

Рисунок 1 – Геологическая позиция Сырымбетской оловоносной зоны

малосульфидному промышленному типу [3].

Особенностью месторождения Сырымбет является интенсивное химическое выветривание первичных руд, что привело к формированию глубоко проработанной линейно-площадной коры выветривания мощностью от 50 до 100-300 м, в том числе и на верхних горизонтах оловянных руд [4].

По данным Н.Х. Адамьян и др. (1988), массив имеет дайкообразную форму с размерами $10000 \times 150-850$ м с крутым падением на северо-запад. Интрузия прорывает верхние рифейские терригенно-осадочные породы, представленные глинисто-кремнистыми, глинисто-сланцевыми, алевролитами, аргиллитами, филлитами, известняками. Данный массив разделен на Сарыбулакский и Сырымбетские части, вто-

рой по силе дальнейших тектонических усилий разбит на Юго-Западный, Центральный и Северо-Восточный участки.

Как отмечают исследователи, изученные интрузивные тела отличаются однородным строением, но в различной степени метасоматически изменены, особенно в центральной части массива наблюдается повышенная грейзенизация. Процесс грейзенизации проявляется в развитии агрегатов светлых слюд и вторичного кварца, мелкой вкрапленности и примазок флюорита. Степень развития и распространения метасоматизма в интрузивных породах различна – от слабо измененных, через среднюю степень, затем уже заметным повсеместным присутствием серицита и появлением довольно крупных чешуй мусковита и зерен новообразованного кварца, до полнопроявлен-

ных грейзенов.

В гранит-порфирах рудного поля степень грейзенизации различна – от слабо грейзенизированных гранитов до интенсивно грейзенизированных разностей и грейзенов. Адамьян Н.Х., Гуляев А.П. и др. (1980) считают что в формировании руд месторождения Сырымбет основную роль играли тектонические процессы, скарнирование и грейзенизация, т.е. по характеру и распространению различных метасоматических изменений на месторождениях является классическим, имеющим свои особенности [4, 5].

Как известно, грейзенизация – среднетемпературные метасоматические изменения горных пород в основном кислого состава – происходит под действием газов и растворов, обогащенных летучими компонентами (F, Cl и др.), образованными за счет светлых слюд.

Повышенной степенью грейзенизации отмечаются в центральной части интрузии лейкократовых порфировых гранитов орлиногорского комплекса.

Здесь данный процесс широко развит как в экзо-, так и в эндоконтакте тел гранитоидов.

Метасоматические процессы на месторождении наряду с грейзенизацией выражены достаточно интенсивным скарнированием, окварцеванием, ороговикеванием и альбитизацией. Скарнирование выражено наличием в измененных породах амфибола, эпидота, граната, реже пироксена. Скарнированные породы обычно неравномерно-зернистые, микроскопически на фоне сливных гранатов встречаются хорошо различимые разности эпидота, амфибола и пироксена.

Микроскопические породы представлены тесно сросшимися изометричными, иногда с неровными краями зернами почти бесцветного, иногда зеленоватого-серого граната. Структура скарнов гранобластовая или гетерогранобластовая. В местах замещения граната эпидотом порода приобретает такситовое строение.

Альбитизированные породы имеют сравнительно неравномерное распространение. Они образованы в основном по габброидам в результате раннещелочного метасоматоза. При этом породы приобретают микрогранобластную структуру, благодаря сочетанию в них мельчайших зернышек кварца (0,05-0,09 мм) и альбита, а также беспорядочно расположенных чешуек серицита. Среди других пород они довольно четко определяются светло-серой, светло-розовой окраской, мелкой зернистостью, афанитовой структурой.

Среди метасоматических измененных пород Сырымбетского рудного поля можно выделить так называемые околоскарновые породы. Эти породы светло-зеленого, серовато-зеленого цвета с мелкозернистой афонитовой структурой и массивной, пятнистой текстурой. Микроскопический состав пород, в основном, диопсид-плаггиоклазовый, кварц-диопсид-плаггиоклазовый. В том или ином количестве встречаются биотит, серицит,

эпидот, гранат. Под микроскопом редко можно уловить первичную структуру пород. Они имеют среднезернистую, роговиковую и другие структуры, размеры зерен минералов обычно 0,1-0,5 мм.

Окварцевание является одной из отличительных черт рудовмещающих пород изучаемого месторождения. Окварцевание развито по диабазам и габброидам, охватывая как эндоконтактные зоны интрузивных тел, так и породы, вмещающие скарново-грейзеновую зону. Окварцованные габбро в центральной части месторождения составляют небольшие тела непосредственно над зоной развития скарново-грейзеновой зоны.

Отмечена достаточно контрастная зональность в распределении олова и сопутствующих им элементов, как медь, бериллий, висмут, вольфрам, свинец, цинк, серебро, литий.

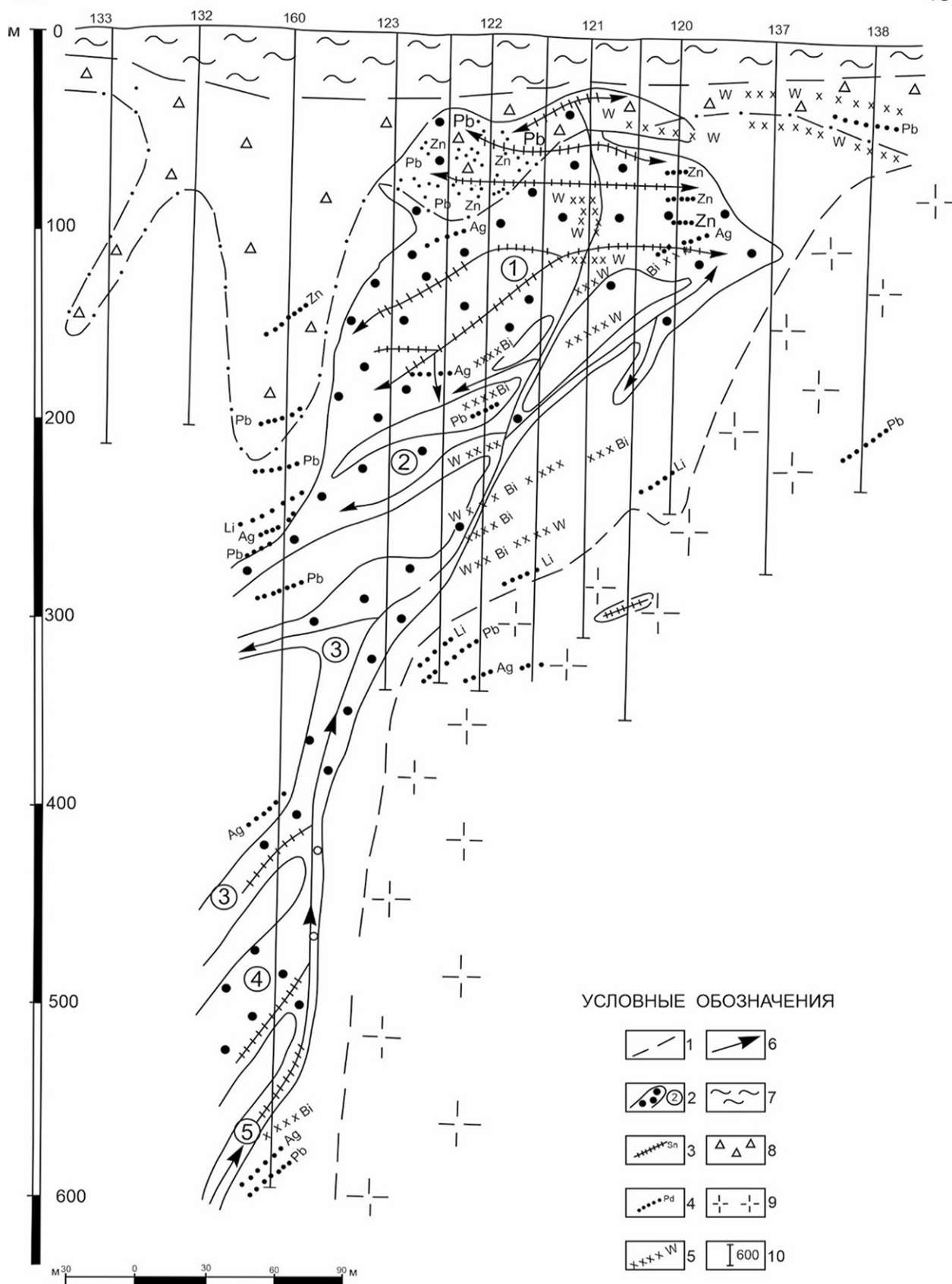
На рисунке 2 изображены рудные тела олова с содержанием, равным и более 0,1%. Рудные тела морфологически имеют удлиненно-овальный облик, располагаясь кулисообразно относительно друг от друга, при максимальной мощности верхнего (1) наиболее крупного рудного тела около 110 м, при неполной протяженности 330 м [5].

Установлена поперечная зональность перпендикулярно контакту гранит-порфиров, где оси максимальных концентраций ореолов олова пространственно сближены с осями ореолов бериллия и особенно меди. Оси максимальных концентраций свинца, цинка, серебра (полиметаллическая ассоциация), лития располагаются как в лежачем, так и в висячем боках выделенных оловянных рудных тел на расстоянии 10-30 м от их зальбандов. Оси максимальных концентрации вольфрама, висмута (редкометалльная ассоциация), как правило, не выходят за пределы рудных тел олова.

Сопоставив эти материалы Свиридова и др. с данными 1990 г., можно отметить, что оси максимальных концентраций элементов полиметаллической группы находятся в основном в висячем боку рудных тел олова на расстоянии 10-140 м от их контактов. А оси элементов редкометалльной ассоциации находятся, как правило, в пределах рудных тел.

Анализ расположения осей максимальных концентраций ореолов олова и сопутствующих элементов-индикаторов позволяет заметить аналогичную картину поперечной зональности, наблюдаемой в аналогичных рудных объектах.

Выводы. Месторождение Сырымбет – типичный представитель грейзенового типа оловянных месторождений в Казахстане. По масштабам проявления метасоматических и рудных процессов, развития, прежде всего, оловянной и комплексной редкометалльной минерализации (W, Mo, Ta, Nb, Be), глубине и ширине распространения оруденения, наличию на месторождении как эндогенной, так и экзогенной минерализации можно отнести ее к приоритетным объектам, не имеющим аналогов среди стран СНГ.



1 – геологические границы; 2 – рудные тела с содержаниями олова; 3 – оси максимальных концентраций (>1%) олова; 4 – оси максимальных концентраций (%) Pb (>0,3), Ag (>0,001), Li (>0,1), Zn (>1); 5 – оси максимальных концентраций (%) W (>0,3), Bi (>0,03); 6 – направление движения оловорудных растворов; 7 – покровные отложения; 8 – кора выветривания; 9 – гранит-порфиры; 10 – скважина и ее номер

Рисунок 2 – Схема зонального строения первичных ореолов олова и сопутствующих элементов-индикаторов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Металлогения. Том II / Алматы, 2002. С. 157-159.
2. Мякшин Н.И., Киселев А.Л. Особенности геологического строения месторождений редкометалльных гранитов и перспективы Казахстана на их выявление. Алматы, 2003. С. 24-25.
3. Ужкенов Б.С., Бекжанов Г.Р., Иванов Л.Б. Редкие металлы и редкие земли Казахстана. Алматы, 2011. С. 144-150.
4. Адамьян Н.Х., Бекмагамбетов Б.И., Заячковский А.А., Зорин Ю.М., Кузовенко А.И. Кокшетауский срединный массив – крупная золоторедкометалльная и алмазоносная провинция. Рудные провинции Центральной Азии. Алматы, 2008. С. 243-254.
5. Губайдуллин Ф.Г. и др. Грейзеновый тип оловянных месторождений в Северном Казахстане и его перспективы // Геология Казахстана. 1994. № 4. С. 36-47.
6. Кузовенко А.И. Вещественный состав и природные типы оловянных руд месторождения Сырымбет // Известия НАН РК. 2005. № 6. С. 62-71.

Сырымбет кенорынындағы қалайы минералдануының қалыптасуы ерекшеліктері

ҚҰРМАНҒАЖИНА Мәдина Мұхтарбекқызы, докторант, *m.kurmangazhina@satbayev.university*, «Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан, Алматы, Сәтбаев көшесі, 22а.

Аңдатпа. Кенорынындағы қалайы минералдануының қалыптасу ерекшеліктерін минералды-петрографиялық зерттеу олардың рифейдің Шарық свитасымен жанасуындағы Сырымбет массивінің гранитті-порфирлі интрузиясымен тығыз байланысын қосымша растады. Қалайы минералданудың құрылымдық және тектоникалық жағдайы шығыңқы күмбездерге, жоталарға және массивтің жұмсақ түйіспелеріне байланысты анықталады. Оның үстіне минералдану интрузияның өзінде де, оның сыртында да – осы жыныстардың қолайлы құрылымдық-литологиялық ерекшеліктерін пайдалана отырып, иелік етуші жыныстарда шоғырланған. Қалайы түзілуде тектоникамен қатар метасоматикалық процестер белгілі бір рөл атқарды – грейсендену, альбитизация, скарнинг, нәтижесінде сирек металдардың минералдануының күрделі сипаты – Sn, W, Ta, Nb, Be, TR. Кен элементтерінің аудандастыру таралуы белгіленген.

Кілт сөздер: шарық свитасы, интрузивті кешен, кенорындары, қалайы минералдануы, үгілу қыртысы, қалайы, касситерит.

Some Features of the Formation of Tin-ore Mineralization at the Syrymbet Deposit

KURMANGAZHINA Madina, Doctoral Student, *m.kurmangazhina@satbayev.university*, NCJSC «Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev», Kazakhstan, Almaty, Satpayev Street, 22a.

Abstract. The mineral-petrographic study of the features of the formation of tin mineralization on the deposit additionally confirmed their close connection with the granite-porphyry intrusion of the Syrymbet massif at the contact with the Sharyk suite of the Riphean. The structural and tectonic position of tin mineralization is determined by confinement to protruding domes, ridges and gentle contacts of the massif. Moreover, mineralization is concentrated both in the intrusion itself and outside it – in the host rocks, using the favorable structural and lithological features of these rocks. Along with tectonics, metasomatic processes played a certain role in tin formation – greisenization, albitization, skarning, and as a result, the complex nature of rare-metal mineralization – Sn, W, Ta, Nb, Be, TR. The zoning distribution of ore elements is marked.

Keywords: sharyk formation, intrusive complex, deposits, tin mineralization, weathering crust, tin, cassiterite.

REFERENCES

1. Deep structure and mineral resources of Kazakhstan. Metallogeny, volume II / Almaty 2002. Pp. 157-159.
2. Myakshin N.I., Kiselev A.L. Features of the geological structure of deposits of rare-metal granites and prospects of Kazakhstan for their identification. Almaty, 2003. Pp. 24-25.
3. Uzhkenov B.S., Bekzhanov G.R., Ivanov L.B. Rare metals and rare lands of Kazakhstan. Almaty, 2011. Pp. 144-150.
4. Adamyan N.H., Bekmagambetov B.I., Zayachkovsky A.A., Zorin Yu.M., Kuzovenko A.I. The Kokshetau median massif is a large gold-rare-metal and diamond-bearing province. Ore provinces of Central Asia // Almaty, 2008. Pp. 243-254.
5. Gubaidullin F.G., Laumulin T.M. et al. Greisen type of tin deposits in Northern Kazakhstan and its prospects. Geology of Kazakhstan. 1994. No. 4. Pp. 36-47.
6. Kuzovenko A.I. Material composition and natural types of tin ores of the Syrymbet deposit // Izvestiya NAS RK. 2005. No. 6. Pp. 62-71.