

## ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

8. Rawashdeh R. Al, Xavier-Oliveira E., Maxwell P. The potash market and its future prospects // Resources Policy. – 2016. – Vol. 47. – P. 154–163.
9. Rudmin M., Banerjee S., Mazurov A. Compositional variation of glauconites in Upper Cretaceous-Paleogene sedimentary iron-ore deposits in South-eastern Western Siberia // Sedimentary Geology. – 2017. – Vol. 355. – P. 20–30.
10. Rudmin M. et al. Economic potential of glauconitic rocks in Bakchar deposit (S-E Western Siberia) for alternate potash fertilizer // Applied Clay Science. – 2017. – Vol. 150. – P. 225–233.
11. Karimi E. et al. The potential of glauconitic sandstone as a potassium fertilizer for olive plants // Archives of Agronomy and Soil Science. 2012. Vol. 58, № 9. P. 983–993.
12. Shekhar S. et al. Physical and chemical characterization and recovery of potash fertilizer from glauconitic clay for agricultural application // Applied Clay Science. – 2017. – Vol. 143. – P. 50–56.

### МИНЕРАЛОГ-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАСОМАТИТОВ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «СВЕТЛОЕ» (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

А.В. Галиханов

Научный руководитель доцент М.А. Рудмин, доцент, Ю.С. Ананьев

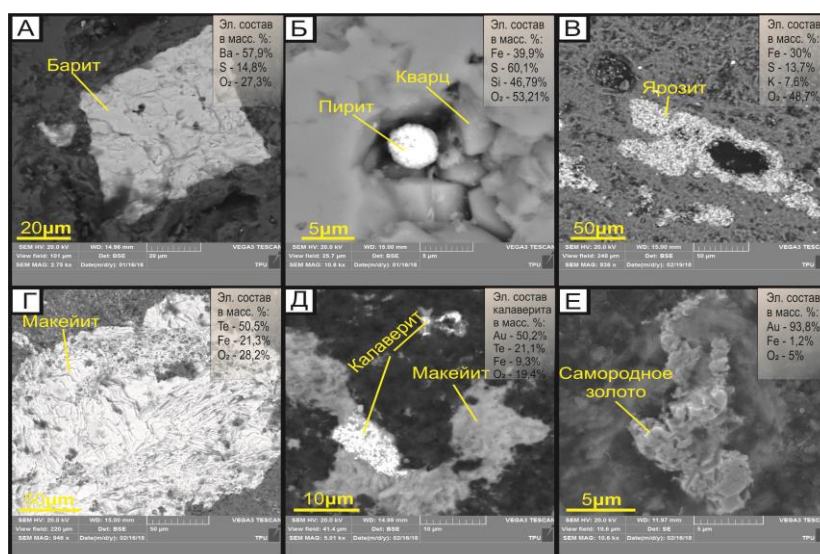
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Месторождение «Светлое» – одно из первых месторождений кислотного-сульфатного типа, разведанного в России. Под кислотно-сульфатным типом понимается особенность рудной минерализации в высокой окисленности руд и нахождение серы в сульфатной форме [1]. В геологическом строении месторождения принимают участие туфы и лавы дацитов, андезитов и андезибазальтов уракской и хакаринской свит. Вмещающие стратифицированные породы подверглись метасоматическим изменениям с образованием пропилитов и вторичных кварцитов. Вторичные кварциты проявляют зональное строение, в котором выделяются тыловая зона, сложенная монокварцитами, промежуточная, представленная кварц-алунитовыми разностями, и фронтальная, образованная кварц-гидрослюдисто-глинистыми агрегатами [1]. Пропилиты получили ограниченное распространение в краевых участках полей вторичных кварцитов.

Объектами изучения послужили образцы метасоматитов отобранных на участке «Елена». Подготовленные из отобранных образцов шлифы и аншлифы сначала подверглись микроскопическому изучению на микроскопе «Полам» для определения главных породообразующих минералов, а затем с помощью сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega 3 SBU с детектором для рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного анализа OXFORD X-Max 50 исследовался их элементный состав и рудные включения.

В результате проведенных исследований получены следующие результаты.

Петрографическое изучение монокварцитов тыловой зоны показало, что эти метасоматиты обладают преимущественно однородной текстурой и сложены микрозернистым агрегатом кварца гранобластовой микроструктуры. Размер зерен кварца составляет от 0,025 мм до 0,05 мм. Отмечаются микропоры и каверны, разнонаправленные микропрожилки, которые сложены перекристаллизованным колломорфным кварцем поздней генерации [1]. Кроме кварца в метасоматитах постоянно присутствует барит (рис.). Размер его кристаллов и ксеноморфных агрегатов достигает 1 мм. Минерал образует вкрапленность и выполняет поры и каверны. Электронная микроскопия показала, что кроме кварца и барита в метасоматитах присутствуют рутил и циркон. Рутил представлен игольчатыми скоплениями, образующими сетчатую структуру и в виде игольчатых вкрапленников, обрамляющих реликтовые зерна. Выделения циркона имеют правильные очертания и содержат примесь гафния до 1 %.



**Рис. 1** Особенности выделения некоторых минералов метасоматитов месторождения Светлое: а) барит; б) пирит; в) ярозит; г) макейит; д) калаверит; е) самородное золото

**СЕКЦИЯ 3. МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МПИ.  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ**

---

Кварц-алунитовые кварциты проявляют однородную, полосчатую и пористую текстуру, гранобластовую микроструктуру. Основным минералом метасоматитов является кварц, размеры зерен которого лежат в пределах 0,01 до 0,05 мм. Алунит встречается в виде ксеноморфных выделений, тяготеющих к порам, кавернам, микропрожилкам. Аналогично монокварцитам, проявлены разноориентированные прожилки, поры и каверны. Электронно-микроскопические исследования показали присутствие микровкрапленников пирита (рис. 1). Минерал образует кристаллы кубической формы и глобулярные выделения размером 5...500 мкм. Его выделения тяготеют к порам, пустотам и трещинам.

Кварц-гидрослюдисто-глинистые аргиллизиты, как правило, сильно лимонитизированы. Метасоматиты проявляют полосчатую текстуру, микролепидогранобластовую структуру. Основная масса сложена кварцем. Отмечаются такие же прожилки, выполненные кварцем. Детальное изучение этих метасоматитов на сканирующем электронном микроскопе показало присутствие кубического пирита размеров 5...20 мкм. Кроме пирита определен ярозит (рис.), который обособлялся в микротрещинах, порах и прожилках.

Пропилиты обнаруживают однородную текстуру. Эти метасоматиты преимущественно сложены микрозернистым кварцем. Эпидот встречается в основном в прожилках. Совместно с эпидотом в прожилках встречен минерал оливково-зеленого цвета. В его составе установлены: Те от 20 до 50 мас. %, Fe от 10 до 20 мас. % и O<sub>2</sub> от 25 до 50 мас. %. Этот минерал, теллурид железа, имеет пластинчатое строение, наблюдается нарастание одной пластинки на другую. Размеры найденных агрегатов достигают 2 мм. Полученные данные свидетельствуют о том, что этот минерал может быть маккейитом или блейкейтом. Оба минерала редкие и встречаются в зонах окисления золото-серебряных эпитермальных месторождений. Однако по данным Frondel и Pough [3], по известным оптическим свойствам данных минералов, в частности по оливково-зеленому цвету, характерному для маккейита, можно назвать данный минерал маккейитом (рис. 1) Этот минерал на месторождении Светлое обнаружен впервые.

Также в агрегатах маккейита обнаружены вкрапленники калаверита (рис. 1). Выделения минерала представлены тонкими пластинками, листочками ксеноморфной формы. Размер самого крупного зерна минерала составляет 15 мкм. В составе минерала обнаружены: Au от 40 до 70 мас. %, Те и Fe 30...40 мас. %, Ag 3...4 мас.%. В этой же ассоциации обнаружено единичное зерно высокопробного самородного золота (рис. 1).

Таким образом, проведенные исследования позволили получить более детальную минералогическую характеристику метасоматитов месторождения. В пропилитах месторождения впервые выделен минерал маккейит, с которым ассоциируются калаверит, самородное золото. Эта парагенетическая ассоциация типична для других золото-серебряных эпитермальных месторождений мира [2, 3].

*Автор выражает благодарность главному геологу ООО «Охотская горно-геологическая компания» Лесняку Дмитрию Викторовичу за предоставленную возможность изучения данного объекта.*

**Литература**

1. Мишин Л.Ф. Вторичные кварциты и их связь с золоторудной минерализацией месторождения Светлое (Ульянский прогиб, Охотско-Чукотский вулканогенный комплекс) // Тихоокеанская геология, 2011. – Т. 30. – № 4. – С. 32–48.
2. Arribas A., Gonzalez-Urien E., and Hedenquist J.W., 11/2000. Exploration for epithermal gold deposits, Gold in 2000 // Society of Economic Geologists Shortcourse, Tahoe Nevada, 2010-2011. – P. 245–277.
3. Frondel C., Pough F.H. Two new tellurites of iron: mackayite and blakeite. With new data on emmonsite and «durdenite»// American Mineralogist, 1944. – № 29. – P. 211–225.
4. Sher S. Fumarolic activity, acid-sulfate, alteration and high-sulfidation epithermal precious metal mineralization in the crater of Kawah Ijen volcano (Java, Indonesia) // Department Earth and Planetary Sciences, McGill University, Montreal, Quebec, Canada. 2012. – P. 114.

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОЛЕНОСНОЙ ТОЛЩИ ГРЕМЯЧИНСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ**

**Д.И. Голоколосов**

Научный руководитель доцент А.А. Бутенков

**Южно-Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова,  
Новочеркасск, Россия**

В данной работе выполнено изучение особенностей пространственного распределения компонентов минерального вещества полезного ископаемого в пределах Гремячинского месторождения калийных солей, выявлены закономерности изменчивости состава полезного ископаемого в пределах объекта, а также определены некоторые особенности условий формирования соляной толщи.

Гремячинское месторождение калийных солей расположено в пределах Котельниковского района Волгоградской области. В геологическом строении района работ участвуют отложения палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Полезный пласт приурочен к отложениям нижнего отдела пермской системы (сакмарский – кунгурский ярусы), представленным известняками, доломитами, гипсами, а также горизонтами каменных и калийных солей.

Исходным материалом для выполнения данной работы послужили результаты химического опробования 27 скважин, пробуренных в пределах месторождения на стадиях оценки и разведки. Намеченная цель исследований достигалась путём решения следующих задач:

1. Расчет матрицы корреляции Пирсона для химических компонентов полезного ископаемого (KCl, NaCl, MgCl, CaSO<sub>4</sub>), а также значений мощности полезного пласта;
2. Построение геохимических карт распределения KCl, NaCl, MgCl, CaSO<sub>4</sub> и мощности пласта;