

УДК 568.375

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИНЕРАЛОГИИ И ТЕКСТУРНЫХ  
ОСОБЕННОСТЯХ РУД ОГАНЧИНСКОГО ЭПИТЕРМАЛЬНОГО  
ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
(ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАМЧАТКА)

*Андреева Е.Д.<sup>1</sup>, Буханова Д.С.<sup>2</sup> (4 курс), Косоруков В.Л.<sup>3</sup>,  
Москалева С.В.<sup>1</sup>, Округин В.М.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН*

<sup>2</sup>*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет им.М.В. Ломоносова*

Приведены новые данные о минералогии и текстурных особенностях руд Оганчинского месторождения, расположенного на территории Центрально-Камчатского горнорудного района. Изучен химический состав главных рудных минералов, таких как электрум, гессит, пирит, сфалерит, халькопирит, блеклые руды. Охарактеризованы формы нахождения золота, серебра, ртути, сурьмы, мышьяка и кадмия в рудах. Выявлены типоморфные особенности самородного золота (электрума). Методами термобарогеохимии оценены температуры и состав рудообразующих растворов.

*Ключевые слова:* золото, серебросодержащий халькопирит, блеклые руды, Оганчинское месторождение, Камчатка, минералогия.

Оганчинское эпитеpмальное золото-серебряное месторождение с прогнозными ресурсами золота 27.9 т, серебра - 29.0 т располагается на территории Центрально-Камчатского горнорудного района в 45 км к югу от Агинского золото-серебро-теллуридного месторождения и в 25 км к юго-западу от Балхачского золоторудного узла (рис. 1).

Геолого-структурное положение месторождения определяется его нахождением в области взаимодействия наложенного континентального олигоцен-четвертичного Центрально-Камчатского вулканического пояса (ЦКВП) со Срединным Камчатским выступом метаморфических пород [1, 3]. Оганчинское месторождение контролируется южными сближенными ветвями разломов северо-восточного простирания, представляющими фрагмент мощной протяженной тектонической зоны. Рудная минерализация приурочена к экзоконтактовым частям Озерновского гранодиоритового массива, внедрившегося по субмеридиональному разлому глубинного заложения [1].

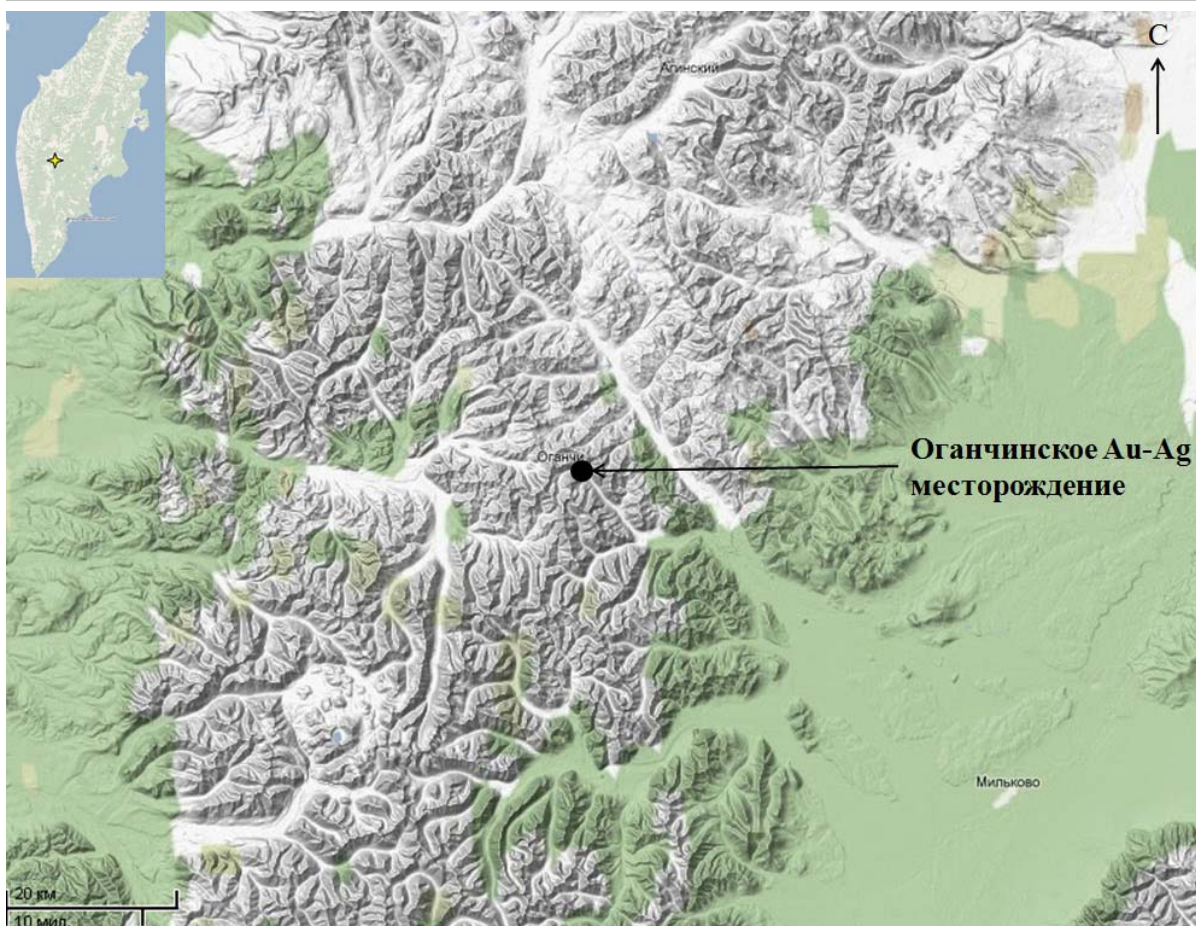


Рис. 1. Схематическая карта локализации Оганчинского эпитермального золото-серебряного месторождения.

Месторождение располагается в юго-западной части Кирганикской вулcano-тектонической структуры и занимает южную часть палеовулкана Левинсон-Лессинга. Такое положение определяет основные черты его структуры, которая формировалась под влиянием, как собственно тектонических, так и вулканических факторов. В плане месторождение имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму и занимает площадь 5.4 км<sup>2</sup>.

В геологическом строении территории принимают участие стратифицируемые вулcanoгенно-осадочные образования верхнего мела, эффузивно-пирокластические продукты неогеновой наземной вулканической деятельности, рыхлые четвертичные отложения и комплекс миоцен-плиоценовых магматических интрузивных и экструзивных пород [1, 4].

Рудные тела контролируются отдельными разрывными нарушениями. Они представляют собой кварцевые и кварц-карбонатные жилы, которые объединяются в жильные и шткверково-жильные зоны. Рудовмещающие породы - отложения анавгайской серии и нижней толщи алнейской серии, общей мощностью около 500 метров, интенсивно пропилитизированные и аргиллизированные вдоль разломов.

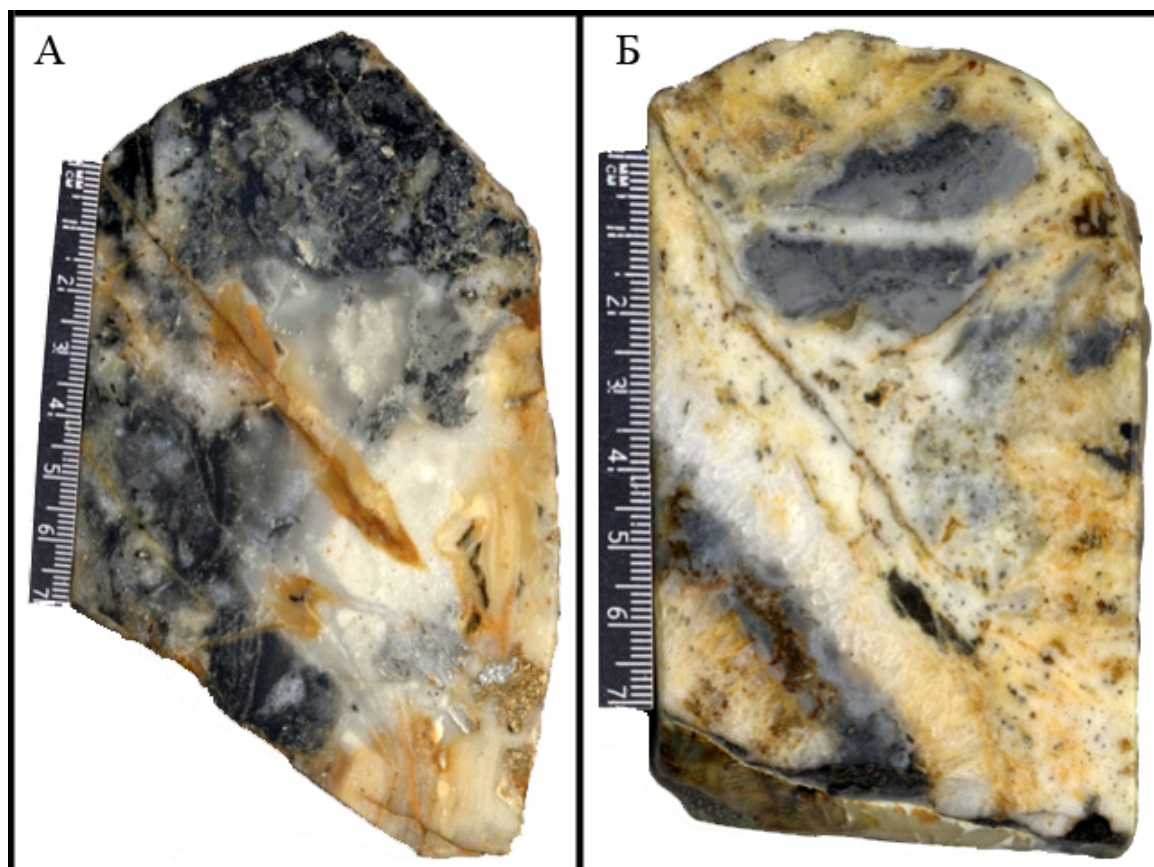


Рис. 2. Текстуры золото-полисульфидных руд Оганчинского месторождения: А – брекчиевидная (жильная зона №2, К-85); Б – комбинированная, сочетание брекчиевой с полосчатой (жильная зона №2, Р-323).

На месторождении выявлено 14 жильных зон и 12 жил кварцевого, реже кварц-карбонатного состава. Текстуры руд, главным образом, комбинированные, обусловленные сочетанием элементов брекчиевых, брекчиевидных, полосчатых, прожилковых и гнездово-вкрапленных (рис. 2). Промышленные содержания золота установлены в жильных зонах Главная, №2 и Апофиза. Среднее по месторождению содержание золота - 12.0 г/т, се-



ребра - 12.5 г/т. Тип рудной минерализации - галенит-сфалерит-халькопиритовый.

Детально изучены морфология, размеры, структурная позиция и химический состав следующих минералов: самородные золото (электрум) и серебро, гессит, блеклые руды, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, киноварь, колорадоит, кварц, доломит (рис. 3 а-в).

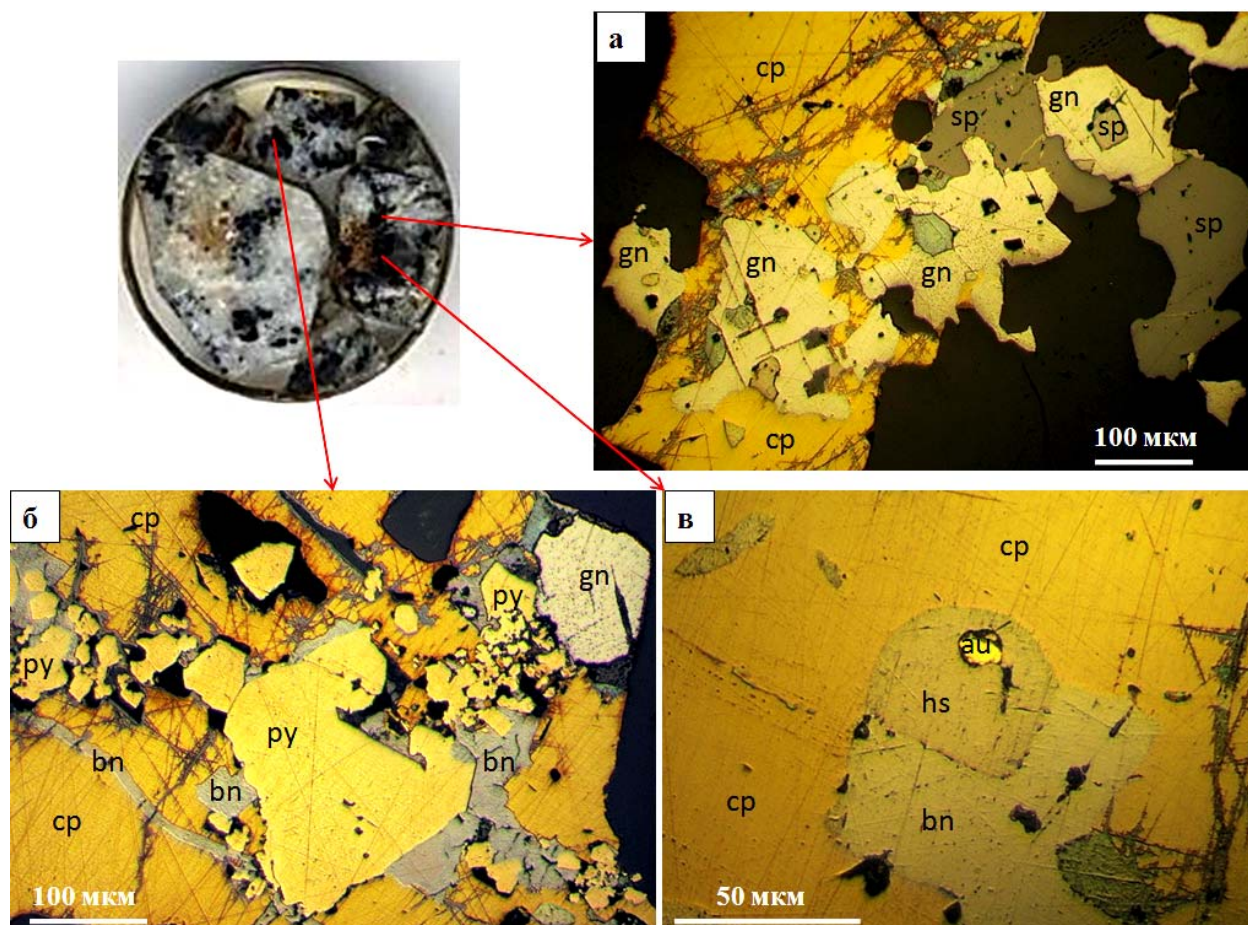


Рис. 3. Минеральные парагенезисы руд жильной зоны №2 Оганчинского месторождения. Условные обозначения: au – самородное золото (электрум); cp – халькопирит; bn – блеклые руды; py – пирит; gn – галенит; sp – сфалерит; hs – гессит.

Самородное золото в рудах Оганчинского месторождения встречается как в свободной форме, образуя выделения в кварц-карбонатной жильной массе, так и в виде включений, сростаний с пиритом, значительно реже халькопиритом и другими сульфидами. Так на рис. 3 в показано включение золота в кристалле гессита, образующего сростание с блеклой рудой, внут-

ри халькопиритовой матрицы. Размеры золотин меняются от 1-2 до 200 мкм. В самородном золоте, практически, нет примесей за исключением серебра, количество которого варьирует от 27.40 до 33.40 % масс. Таким образом, типоморфная особенность самородного золота Оганчинского месторождения - низкая пробность (электрум 666-726). В некоторых золоти- нах выявлены небольшие примеси ртути (до 0.56 % масс.).

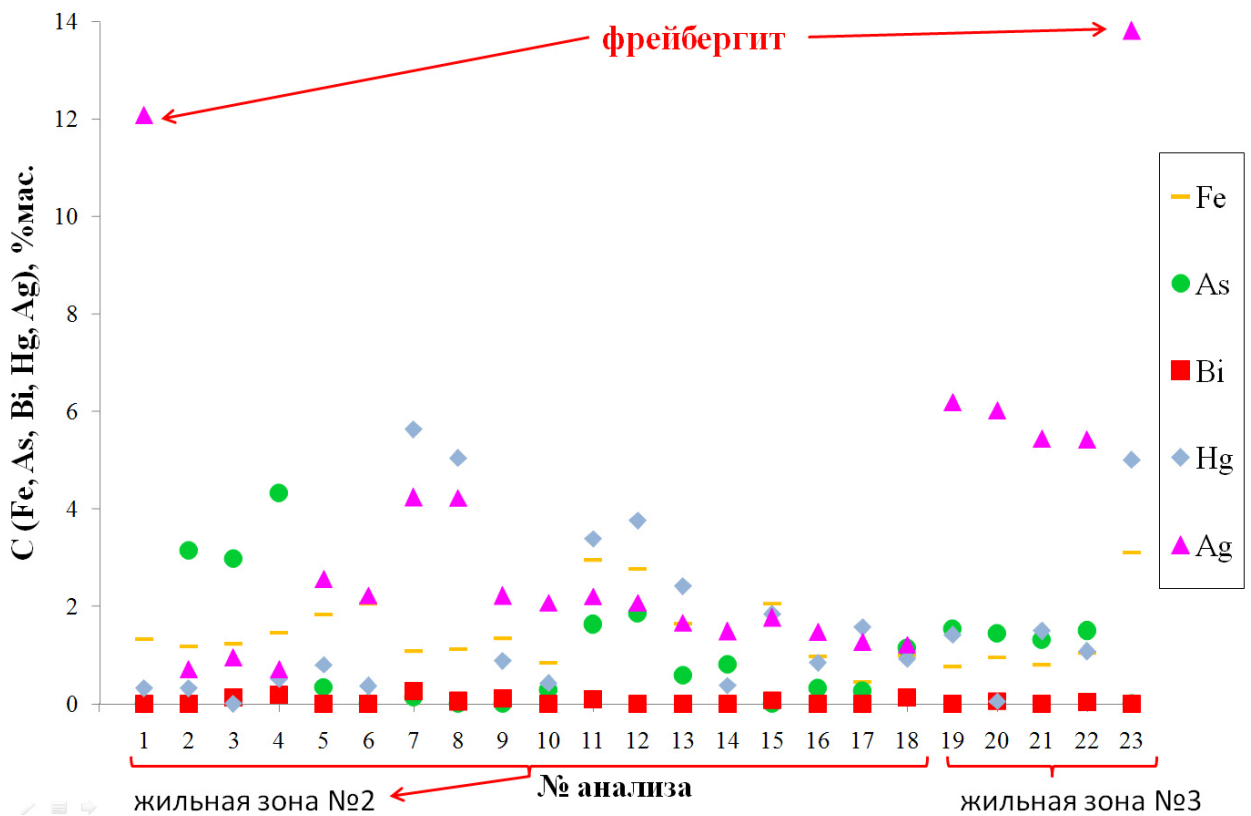


Рис. 4. График концентраций Fe, As, Bi, Hg, Ag в блеклых рудах жильных зон №2 и №3 Оганчинского месторождения.

Блеклые руды обнаружены во всех жильных зонах. Обычно это микропрожилки, включения, интерстициальные выполнения (рис. 3 б-в). Они представлены преимущественно сурьмянистой разновидностью – тетраэдритом, значительно реже серебросодержащей (Ag до 13.82 % масс.) – фрейбергитом [2]. Впервые в рудах месторождения встречены блеклые руды с высокими содержаниями ртути, до 5.38 % масс. (рис. 4). Это первая для эпитермальных золото-серебряных месторождений Камчатки находка

таких минералов [2]. Ранее, обогащенные ртутью блеклые руды были найдены на Мутновском эпитермальном золото-серебро-полиметаллическом месторождении. Однако концентрация ртути в них не превышала 2.00 % масс. [5].

Сульфиды (пирит, сфалерит, галенит и халькопирит) пользуются наибольшим развитием среди рудных минералов. В отдельных образцах их количество достигает 30-40 %, и они напоминают густо вкрапленные полиметаллические руды.

В сфалерите методом РСМА установлены следующие примеси: Fe до 3.40 % масс., Cu до 0.64% масс., Bi до 0.22 % масс., Sb до 0.28 % масс. и Cd до 0.96 % масс.

Халькопирит – один из наиболее распространенных рудных минералов. Он образует единичные мелкие зерна неправильной формы, гнезда, прожилки, сложные агрегаты-срастания с галенитом, сфалеритом и блеклыми рудами. При микрозондовых исследованиях было установлено неоднородное (по составу) строение отдельных зон, обусловленное присутствием серебра, содержания которого достигали 3.11 % масс. (рис. 5). Это первая находка серебросодержащего халькопирита на Камчатке (рис. 3 а). Отдельные микроучастки зерен халькопирита показали присутствие золота в количествах, достигающих 0.20- 0.30 % масс.

Термобарогеохимические исследования газово-жидких включений были выполнены в лабораториях университетов и институтов о. Хоккайдо (Япония), Москвы (МГУ) и Камчатки (ИВиС ДВО РАН). В жильном кварце обнаружено большое разнообразие включений, с морфологией, размерами, структурной позицией и коэффициентом заполнения (соотношением объемов газовой и жидкой фаз). Среди них в первом приближении выделены две группы – первичные и вторичные. Первичные включения обладают правильной формой (имеют вид негативного кристалла), более “крупными” размерами (до 25 - 45 мкм), располагаются в центральных сравнительно однородных частях зерен кварца, “вдали” от микротрещин.

Они достаточно редки. Объем газовой фазы меняется в пределах 25-50 %. Температуры гомогенизации первичных газовой-жидких включений довольно высокие и составляют 210 - 305°C (среднее = 273°C), при солёности около 1.20 - 2.20 % масс. (при пересчете на NaCl).

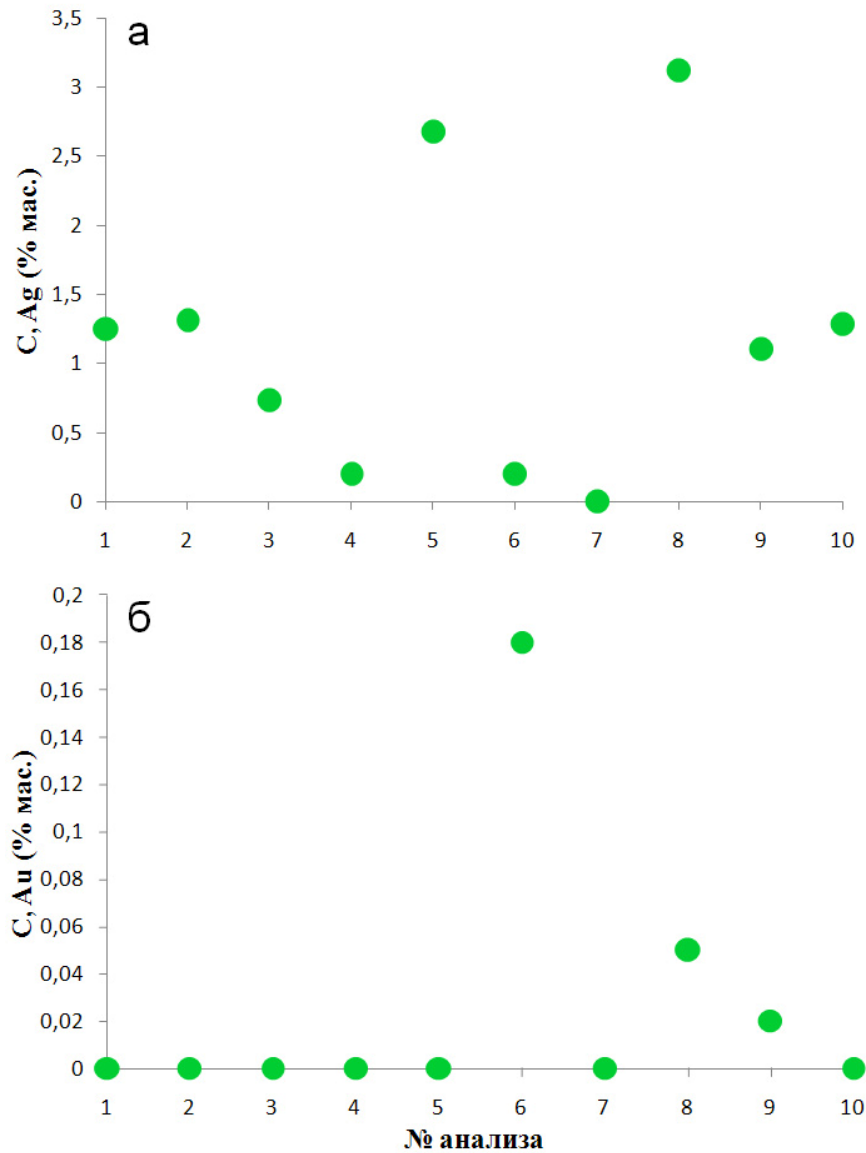


Рис. 5. Распределение примесей серебра (а) и золота (б) в халькопирите жильной зоны №3 Оганчинского месторождения.

Вторичные включения отличаются неправильной сложной формой, приуроченностью к микротрещинам, широкими вариациями объема газовой фазы (от 5-10 до 30 %) и исключительно малыми размерами (2-5 – 15-25 мкм). Температуры гомогенизации – 110-250°C (среднее 180°C).

**Выводы:**

1. комбинированные текстуры: сочетание брекчиевых, брекчиевидных, полосчатых, прожилковых и гнездово-вкрапленных (наиболее распространенный тип текстур);
2. среди рудных минералов диагностированы: самородное золото, электрум, самородное серебро, гессит, блеклые руды, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, киноварь, колорадоит;
3. блеклые руды представлены преимущественно тетраэдритом и фрейбергитом. В них впервые обнаружены высокие содержания ртути;
4. самородное золото присутствует в двух формах: свободное золото и самородное золото, отличающееся сравнительно низкой пробностью (666-726). Для некоторых золотин характерна примесь ртути;
5. впервые в рудах Камчатских месторождений был обнаружен халькопирит с высокими содержаниями серебра;
6. определены температуры гомогенизации первичных газово-жидких включений - 273°C; вторичных - 180°C;
7. охарактеризованы формы нахождения серебра и ртути. Они образуют как собственные минералы: серебро - гессит, фрейбергит, самородное серебро, электрум; ртуть - киноварь, колорадоит, так и примеси в других минералах: серебро - серебросодержащий халькопирит, ртуть - обогащенная ртутью блеклая руда.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Карбивничий И.Н., Геворкян Я.Ш. О возрасте и генезисе золото-серебряной минерализации Оганчинского месторождения // Материалы по геологии и полезным ископаемым Корякского нагорья, Петропавловск-Камчатский, 1969, стр. 85-88.
2. Мозгова Н.Н., Цепин А.И. Блеклые руды, Москва, 1983, 280 с.
3. Петренко И.Д. Золото-серебряная формация Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 1999, 115 с.
4. Щепотьев Ю.М., Вартанян С.С., Орешин В.В., Гузман Б.В. Золоторудные месторождения островных дуг Тихого океана, Москва, ЦНИГРИ, 1989, 244 с.
5. Okrugin V.M., Zelensky M.E. Miocene-to-Quaternary center of volcanic, hydrothermal and ore-forming activity in the Southern Kamchatka // Metallogeny of the Pacific Northwest (Russian Far East): Tectonics, Magmatism and Metallogeny of Active Continental Margins, Vladivostok, 2004, p. 147-176.

NEW DATA OF THE MINERALOGY AND TEXTURAL FEATURES OF THE ORES  
FROM OGANCHINSKOE EPITHERMAL GOLD-SILVER DEPOSIT  
(CENTRAL KAMCHATKA)

*Andreeva E.D.<sup>1</sup>, Bukhanova D.S.<sup>2</sup>, Okrugin V.M.<sup>1</sup>, Moskaleva S.V.<sup>1</sup>, Kosorukov V.L.<sup>3</sup>.*

<sup>1</sup>*Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS*

<sup>2</sup>*Vitus Bering Kamchatka State University*

<sup>3</sup>*Lomonosov Moscow State University*

Oganchinskoe deposit is located in Central Mining Province of Kamchatka. The paper focuses on mineralogical and geochemical studies of vein minerals and vein structures. Authors give typomorphic characteristics of indentified vein minerals such as electrum, galena, sphalerite, tetrahedrite and freibergite, native silver, hessite, coloradoite, pyrite, chalcopyrite and etc. The chemical composition of gold shows 66.6-72.6 wt % of gold and 27.4-33.4 wt % of silver, thus is considered electrum. Tetrahedrite and freibergite are representative minerals of fahlore in Oganchinskoe deposit. Distinct amount of mercury presented in tetrahedrite of the lode. Furthermore, chalcopyrite contains around 3 wt% of silver. The homogenization temperatures of primary fluid inclusions vary from 210 - 305° C.

*Keywords:* gold, silver-contain chalcopyrite, fahlore, Oganchinskoe deposit, Kamchatka, mineralogy.