

УДК 553.411.2.071:085.086

ТЕКСТУРЫ И СТРУКТУРЫ РУД ОГАНЧИНСКОГО ЗОЛОТО-
СЕРЕБРЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАМЧАТКА)

Буханова Д.С.¹ (5 курс), Андреева Е.Д.² (аспирант)

¹*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга*

²*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН*

Научный руководитель: к.г.- м.н. Округин В.М.

Приведены новые данные о текстурно-структурных особенностях руд Оганчинского месторождения, расположенного на территории Центрально-Камчатского горнорудного района. Изучен минеральный и химический состав руд, вскрытых горными выработками в 2010 г. Выявлены парагенезисы минералов, характерные для жильных зон Удачная, Главная, №3, №2 и Апофиза. Предложена схема последовательности рудообразования.

Ключевые слова: золото, текстуры руд, структуры руд, Оганчинское месторождение, Камчатка, минералогия.

По мере расширения минераграфических исследований было выяснено, что строение руд обладает большим разнообразием, чем это допускали ранее на основании наблюдений в горных выработках. Особенно это относится к месторождениям гидротермального происхождения, характеризующимся богатыми запасами руд благородных и цветных металлов. Совершенно естественно, что это разнообразие особенностей строения руд обусловлено сложностью процессов рудоотложения, сопровождающегося неоднократными наложениями последующих стадий минерализации, реакциями ранее отложенных масс с остаточными растворами, фаціальными изменениями в составе руд, явлениями перекристаллизации и метаморфизма первоначально отложенных руд и т.д.

Разобраться во взаимоотношениях и последовательности образования различных по составу минеральных ассоциаций, а в связи с этим и в истории процессов рудообразования можно лишь при систематическом изучении строения руд, как в забоях горных выработок, так и при изучении

полированных штуфов. И таким путем вскрываются важнейшие закономерности пространственного распределения разнородных по составу минеральных масс, т.е. закономерности, которые могут быть использованы при проведении поисково-разведочных работ [1].

Оганчинское месторождение расположено на территории Быстринского муниципального района Камчатского края в 65 км северо-западнее села Мильково (рис. 1).



Рис. 1. Местоположение Оганчинского месторождения

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 [2,5].

В разрезе слагающих рудный район геологических формаций выделяются два структурных этажа. Нижний этаж – складчатый фундамент, представлен верхнемеловыми туффидами, кремнистыми сланцами, пор-

фиритами и алевролитами. Тектонические нарушения в его пределах имеют преимущественно субмеридианальное, северо-западное и, в меньшей мере, субширотное простирание. Наряду с линейными тектоническими структурами отмечаются и кольцевые вулканотектонические позднемелового возраста (Кирганикская и др.). Верхний структурный этаж образован неогеновыми и четвертичными наземными вулканогенными образованиями (андезит-диоритовая и андезит-базальт-андезит-дацитовая формации), общей мощностью 2,5 – 3 км. Субвулканические образования формации распространены более широко и представлены некками, экструзивными куполами и дайками андези-базальтов, дацитов и др. Наибольшее сгущение субвулканических тел наблюдается в центре рудного поля, около побочного вулканического аппарата на южном склоне палеовулкана Левинсон-Лессинг [6, 7].

Рудные тела контролируются отдельными разрывными нарушениями, и представляют собой кварцевые и кварц-карбонатные жилы, нередко образующими жильные зоны и сопровождаются зонами прожилкового окварцевания. Рудовмещающие породы – отложения анавгайской серии и нижней толщи алнейской серии, общей мощностью около 500 м. Вдоль разломов эти породы интенсивно пропилитизированы и аргиллизированы [4].

Наиболее изученная часть месторождения – Центральный участок, включающая жильные зоны Апофиза, №2, №3, Главная и Удачная, тяготеет к зоне западного экзоконтакте Озерновского массива гранодиоритов с вулканитами (рис. 2). Здесь в 2010 году после длительного перерыва были возобновлены полевые работы, которые включали маршрутное картирование, бурение скважин, проходку канав и траншей бульдозерным способом (рис. 3). В жильных зонах Апофиза, №2 и Главная сосредоточены (к настоящему времени) основные ресурсы месторождения.

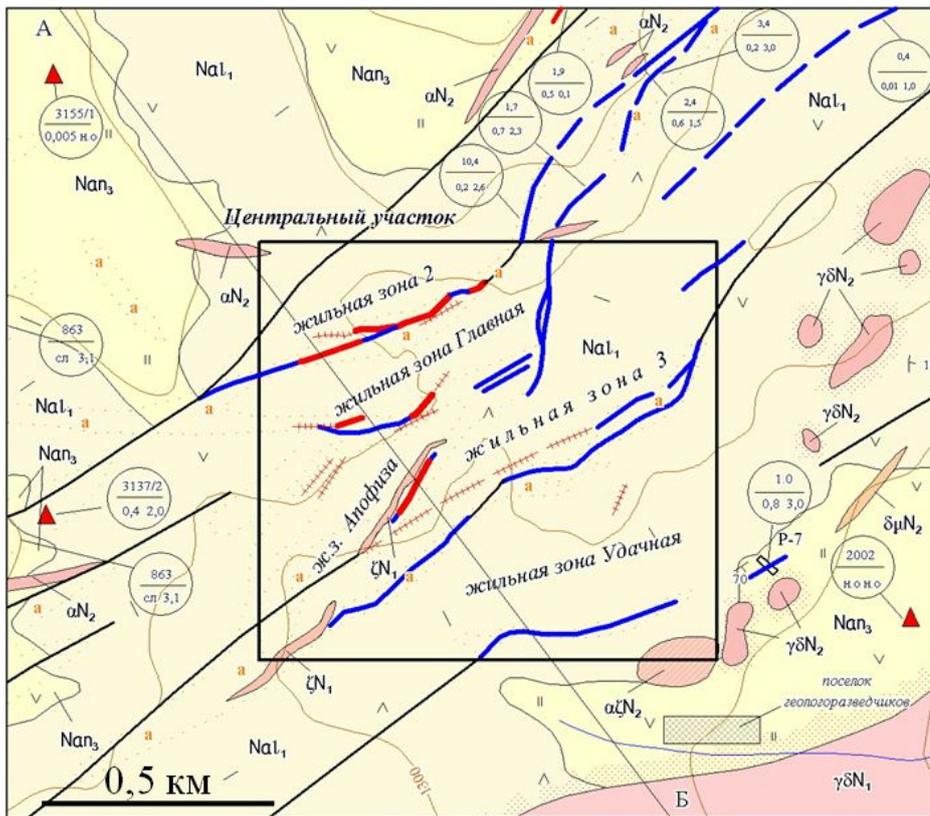


Рис. 2. Схематическая геологическая карта Центрального участка Оганчинского месторождения [4].



Рис. 3. Буровые работы вблизи вскрытой канавой жильной зоны Главная, Центральный участок месторождения

Наши исследования выполнялись в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве с ЗАО "Золото Камчатки Эксплорейшен". Были поставлены следующие задачи: выделить и охарактеризовать наиболее распространенные типы текстур и структур руд; изучить минеральный и химический состав рудных тел, вскрытых горными выработками в 2010 г; выявить минеральные парагенезисы руд, характерные для жильных зон Главная, Апофиза, Удачная, №2 и №3 предложить схему последовательности рудообразования. Применялись такие методы исследований как минералогический, минераграфический и химико-аналитический, включающий пробирный, золотоспектрометрический, спектральный, рентгенофлуоресцентный, локальный рентгеноспектральный с электронным микрозондом анализы.

Руды отличаются большим разнообразием текстур и структур. Так для жильной зоны Удачная характерно сочетание прожилково-сетчатой, полосчатой и гнездово-вкрапленной с элементами брекчиевой и брекчиевидной (рис. 4 а, б). Главные жильные минералы представлены доломитом и реже кварцем, а среди рудных распространены халькопирит, галенит, сфалерит, блеклые руды и пирит. Для этой жильной зоны характерны структуры замещения: коррозионная, ячеистая петельчатая, скелетная и решетчатая (рис. 5). На рис. 5 а показана структура распада твердых растворов, представленная эмульсионной вкрапленностью халькопирита в сфалерите и вторичных краевых каемок сфалерита, халькопирита и пирита, а также - прожилковая микротекстура – прожилки сложной по своему составу (неоднородной) блеклой руды секут халькопирит и сфалерит.

Рудам жильной зоны №3 присущи массивные прожилково-брекчиевые текстуры (рис. 4 ж), а для жильной зоны Главная – комбинированные, брекчиевые, брекчиевидные, колломорфно-полосчатые, иногда с элементами прожилковой и кокардовой (рис. 4 в). Главными жильными минералами для этих рудных зон, так же как и для жильной зоны Удачная, остаются доломит и в меньшей степени - кварц. Основные рудные минералы – электрум и пирит. Наиболее характерны структуры – гнездово-вкрапленная и вторичных краевых каемок.

Жильная зона №2 отличается значительным структурно-текстурным разнообразием. Текстуры преимущественно комбинированные, что обусловлено сочетанием брекчиевой, брекчиевидной, колломорфно-полосчатой, полосчатой, фестончатой с элементами кокардовой (рис. 4 г, д, е). Главный жильный минерал – кварц.

Среди рудных наиболее распространены электрум, блеклые руды, пирит, галенит сфалерит и халькопирит (рис. 6). Гнездово-вкрапленная структура руд – наиболее типична как для жильной зоны №2, так и для остальных жильных зон Центрального участка.

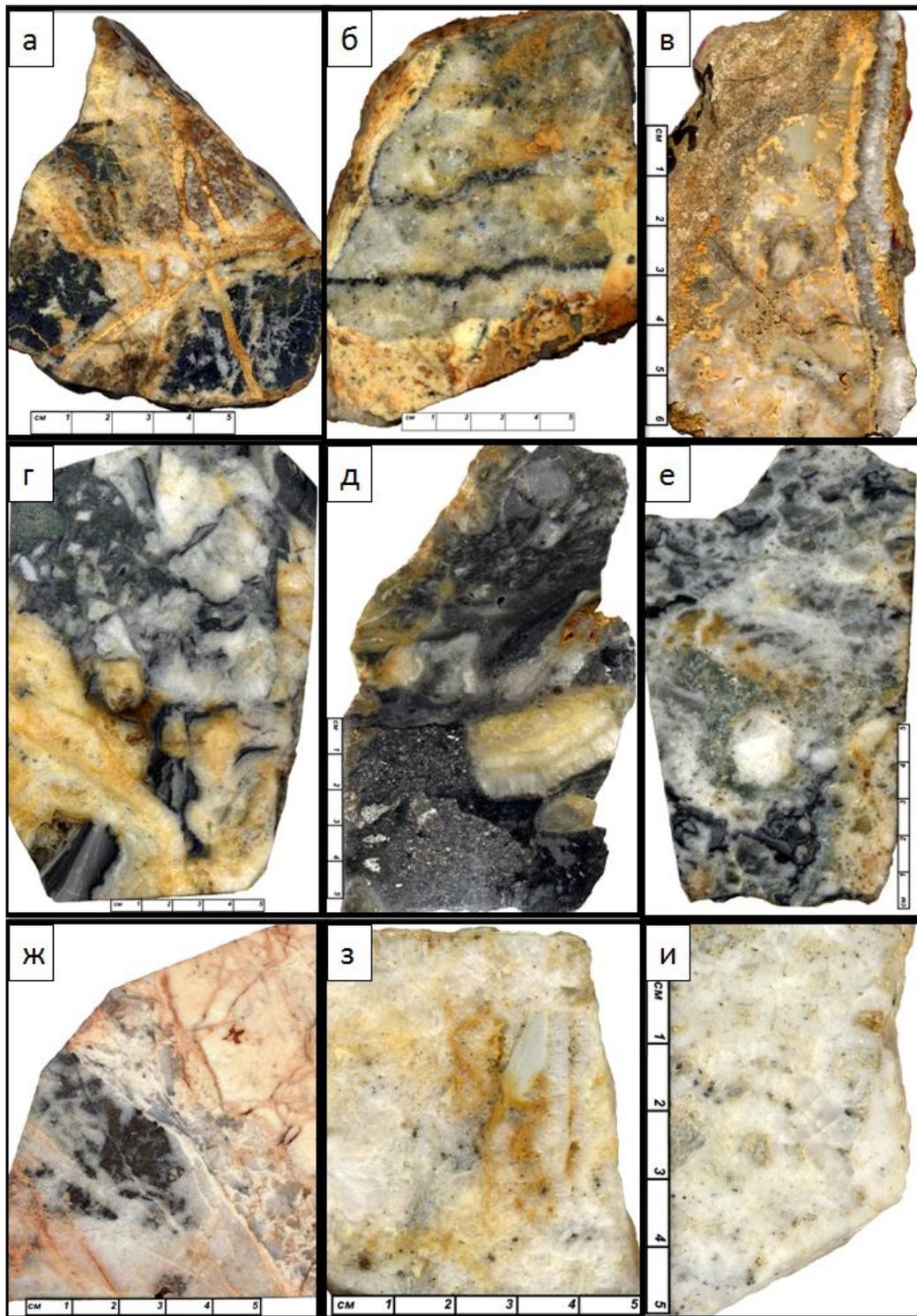


Рис. 4. Комбинированные текстуры руд: а - прожилково-сетчатая и гнездово-вкрапленная с элементами брекчиевой и брекчиевидной (ж/з Удачная, К-501); б – брекчиевая и полосчатая с элементами гнездово-вкрапленной (ж/з Удачная, К-501); в – брекчиевая, брекчиевидная, кокардовая и коломорфно-полосчатая (ж/з Главная, К-505); г – брекчиевая, брекчиевидная, коломорфно-полосчатая и кокардовая (ж/з №2, Тр-3); д – брекчиевая, коломорфно-полосчатая и кокардовая (ж/з №2, Тр-3); е – брекчиевидная и полосчатая (ж/з №2, Тр-3); ж – прожилково-брекчиевая с элементами гнездово-вкрапленной (ж/з №3, Тр-213); з – брекчиевая и брекчиевидная с элементами полосчатой (ж/з Апофиза, Тр-4); и – брекчиевая и брекчиевидная (ж/з Апофиза, Тр-4).

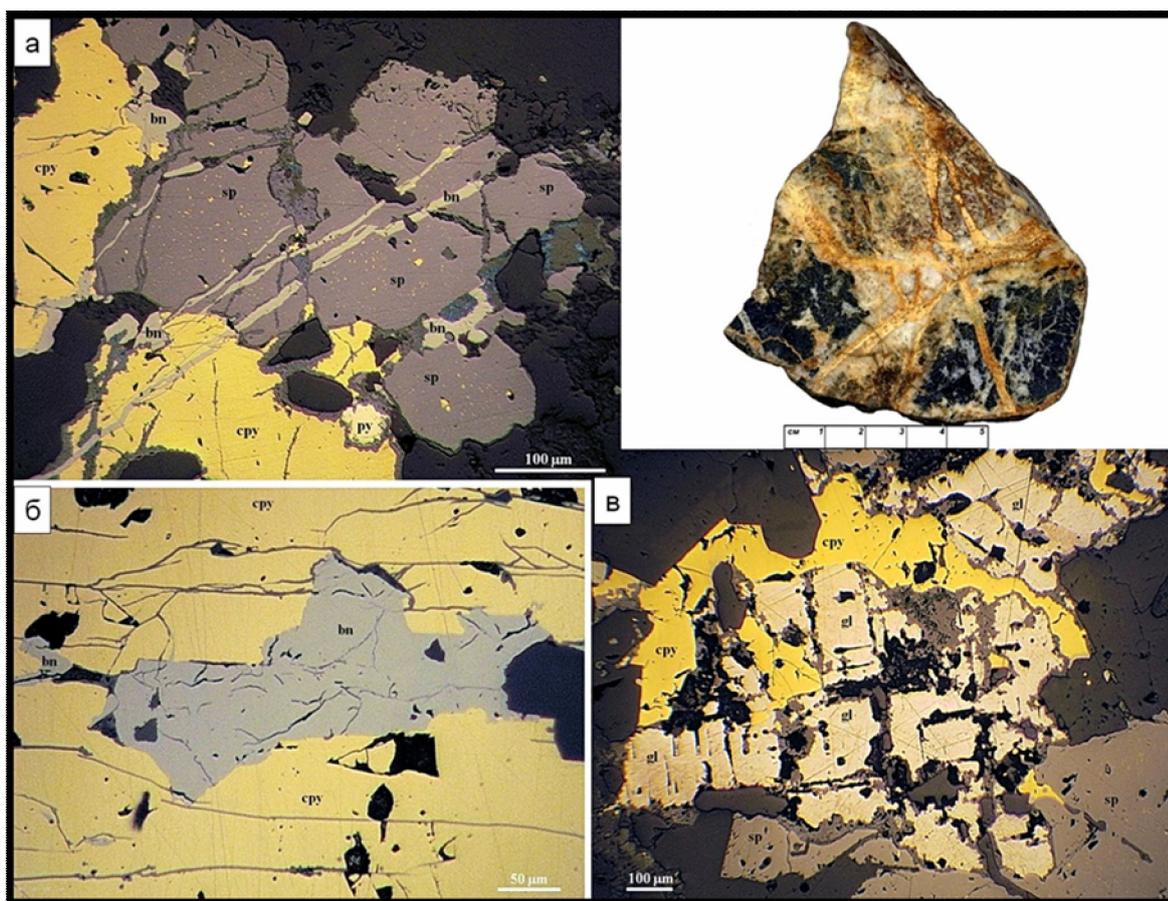


Рис. 5. Минеральные парагенезисы руд жильной зоны Удачная.

Условные обозначения: спу – халькопирит, ру – пирит, bn – блеклые руды, sp – сфалерит, gl – галенит.

Здесь также пользуются широким распространением структуры замещения: петельчатая, ячеистая и скелетная. На рис. 6 а приведена ячеистая структура замещения сфалерита, рис. 6 в – петельчатая структура замещения блеклой руды пиритом, а на рис. 6 б - скелетная структура замещения галенита карбонатом свинца и его оксидами. Достаточно обычны структуры распада твердых растворов. Примером тому служит порфиробластовая структура пирита с микровключениями галенита (рис. 6 а, б, г). На рис. 6 в изображена эффектная микросферолитовая структура фрамбоидального пирита.

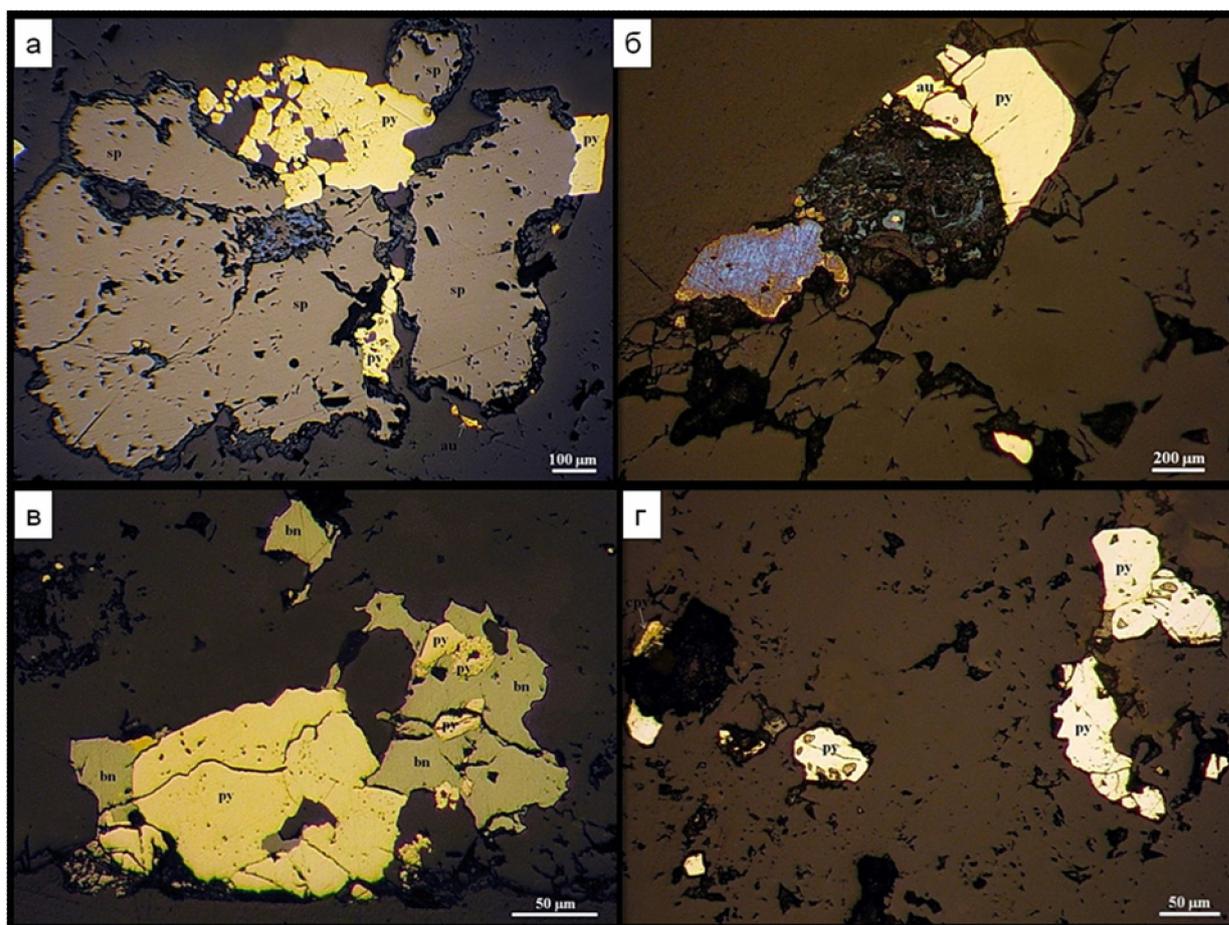


Рис. 6. Минеральные парагенезисы руд жильной зоны №2.

Условные обозначения: au – золото, сру – халькопирит, py – пирит, bn – блеклые руды, sp – сфалерит, gl – галенит.

Жильная зона Апофиза отличается своими размерами - незначительной протяженностью (около 100 м) и при этом довольно богатыми рудами. Текстуры руд комбинированные – разнообразные комбинации брекчиевой, брекчиевидной, кокардовой, прожилково-брекчиевой и колломорфно-полосчатой (рис. 4 з, и). Так же как и для жильной зоны №2 главный жильный минерал – кварц. Основные рудные минералы – электрум, блеклые руды, гессит, галенит, сфалерит и пирит (рис. 7). Достаточно обычной можно назвать гнездово-вкрапленную структуру - минералы слагают гнезда и прожилки в сахаровидном кварце (рис. 7 а, б). Также наблюдаются петельчатая и ячеистая структуры замещения, развивающиеся часто по блеклой руде (рис. 7 в, г). На рис. 7 г показана катакластическая структура, где обломки кварца цементируются блеклой рудой.

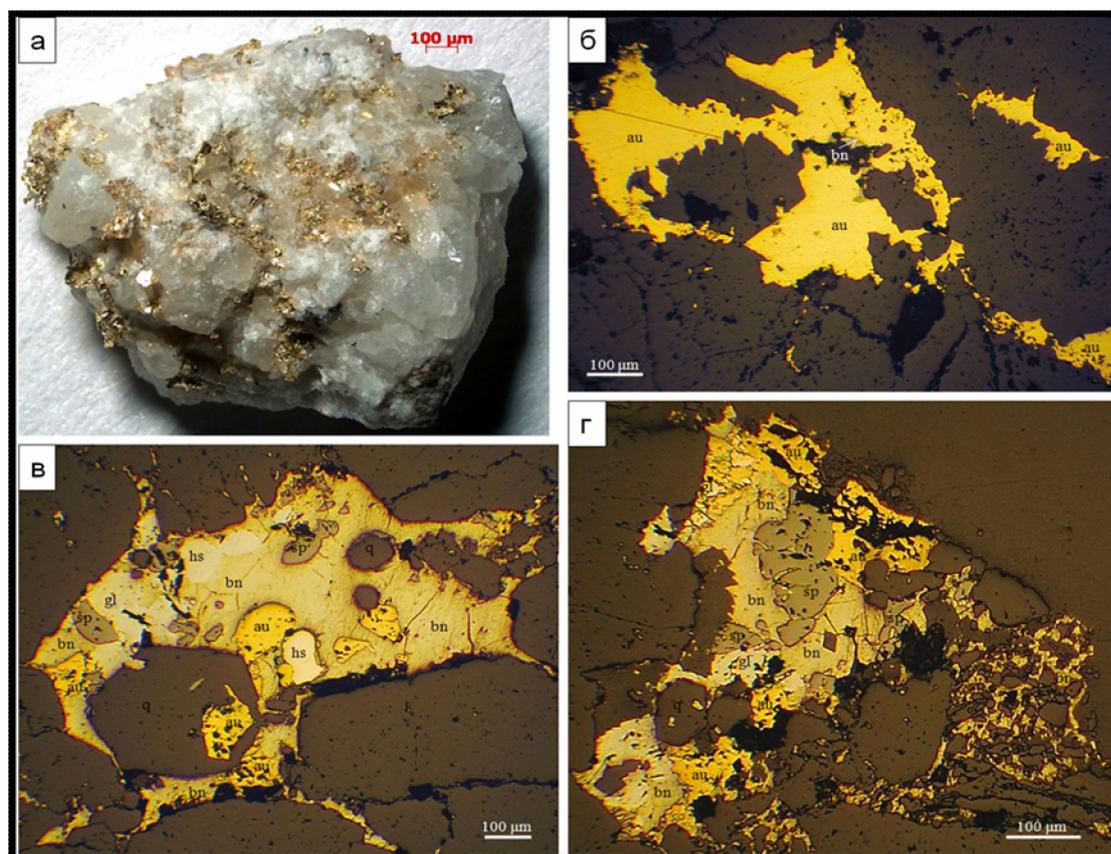


Рис. 7. Минеральные парагенезисы руд жильной зоны Апофиза. Условные обозначения: au – золото, bn – блеклые руды, ru – пирит, hs – гипс, sp – сфалерит, gl – галенит, q - кварц.

В строении жильных зон принимают участие минеральные ассоциации пяти продуктивных комплексов: кварцевого, золото-полисульфидного, золото-доломит-кварцевого, золото-пирит-кварцевого и золото-кварцевого.

Первый – кварцевый комплекс имеет самое широкое распространение во всех жильных зонах месторождения. Однако это из мало продуктивных, так как содержание золота в нем не превышает десятых долей г/т. Второй – золото-полисульфидный комплекс широко развит в рудах жильной зоны Удачная. Здесь также содержания золота сравнительно малы и не превышают 1 г/т. Но благодаря большому количеству сульфидов и сульфасолей эти руды можно отнести к полиметаллическим. Еще одна отличительная особенность этого комплекса – отношение Au/Ag равное 1:10, что не характерно для руд Оганчинского месторождения. Это связано в первую очередь с тем, что серебро присутствует в составе минералов группы блеклых руд (достигая до 20 масс.). Третий – золото-доломит-кварцевый

комплекс слагает жильные зоны №3 и Главная. Руды, представленные минеральными ассоциациями этого комплекса, имеют промышленное значение для добычи золота. По результатам анализов прослеживается зависимость концентрации золота и марганца, и менее явная с медью, свинцом и цинком. Четвертый – золото-пирит-кварцевый комплекс один из самых высокопродуктивных. К нему относятся руды жильной зоны №2. Отношение золота к серебру здесь 1:1, а четкая зависимость содержаний золота от других элементов не прослеживается. И последний - пятый золото-кварцевый комплекс, также высокопродуктивный слагает руды жильной зоны Апофиза. В отличие от ранее описанных комплексов, сформированных за счет гидротермально-метасоматических процессов, золото-кварцевый рудный комплекс испытывал ещё и влияние контактового метаморфизма. Установлено, что наиболее продуктивный интервал жильной зоны Апофиза граничит с пострудной дайкой дацитов. Аномально высокие концентрации золота и укрупнение золотин объясняются механизмом перераспределения золота за счет циркуляции поровых и капиллярных растворов [3].

Выводы

1. Для руд характерно широкое разнообразие текстур при резком преобладании комбинированных – сочетания брекчиевой, брекчиевидной, прожилково-сетчатой, колломорфно-полосчатой, прожилковой, фестончатой и кокардовой.
2. Структуры руд свидетельствуют о кристаллизации, как из истинных растворов, так и коллоидных с последующими процессами преобразования (катаклаз, перекристаллизация) – гнездово-вкрапленная, тонко- и мелкозернистая, неравномернозернистая, замещения (коррозионная, ячеистая петьчатая, скелетная и решетчатая), распада твердых растворов (порфиробластовая и эмульсионная), микросферолитовая, зональная вторичных краевых каемок и катакластическая.
3. Охарактеризованы основные минеральные парагенезисы руд для каждой из жильных зон Центрального участка. Для жильной зоны Удачная – халькопирит галенит, сфалерит, блеклые руды, пирит; Главная и №3 – элек-

трум и пирит; №2 – электрум, блеклые руды, пирит, галенит, сфалерит, халькопирит; Апофиза – электрум, блеклые руды, гессит, галенит, сфалерит, пирит.

4. Установлены основные стадии рудообразования: вулканогенно-осадочная, гидротермально-метасоматическая, метаморфогенная и гипергенная.

5. Выделены главные рудные комплексы: кварцевый, золото-полисульфидный, золото-доломит-кварцевый, золото-пирит-кварцевый, золото-кварцевый.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бетехтин А.Г., Генкин А.Д., Филимонова А.А., Шадлун Т.Н. Текстуры и структуры руд, Москва, 1958, 436 с.
2. Карбивничий И.Н., Геворкян Я.Ш. О возрасте и генезисе золото-серебряной минерализации Оганчинского месторождения // Материалы по геологии и полезным ископаемым Корьякского нагорья, Петропавловск-Камчатский, 1969, стр. 85-88
3. Моисеенко В.Г. В кн.: Проблемы образования рудных столбов, Новосибирск, Наука, 1972, стр. 100-109
4. Охрицкий А.Д. Окончательный отчет о поисково-разведочных работах, Петропавловск-Камчатский, 1974, 288 с.
5. Петренко И.Д. Золото-серебряная формация Камчатки, Петропавловск-Камчатский, 1999, 115 с.
6. Щепотьев Ю.М. Особенности минерализации Оганчинского рудного поля (Камчатка) // Минеральный состав руд и изменения вмещающих пород в месторождениях золота, свинца и цинка, Москва, ЦНИГРИ, 1971, стр. 46-57
7. Щепотьев Ю.М., Вартамян С.С., Орешин В.В., Гузман Б.В. Золоторудные месторождения островных дуг Тихого океана, Москва, ЦНИГРИ, 1989, 244 с.

TEXTURE AND STRUCTURE OF THE ORES FROM OGANCHINSKOE GOLD-SILVER DEPOSIT (CENTRAL KAMCHATKA)

Bukhanova D.S.¹, Andreeva E.D.²,

¹*Kamchatka State University named after Vitus Bering*

²*Institute of Volcanology and Seismology FED RAS*

The paper presents new data on the structural-textural features of ores from Oganchinskoe deposit located in the Central Kamchatka mining district. The study revealed sequence of mineralization stages, main mineral assemblages and its paragenesis characteristic for samples collected at Udachnaya, Glavnaya, №3, №2 and Apofiza veins.

Keywords: gold, textures of ores, structures of ores, Oganchinskoe deposit, Kamchatka, mineralogy.