

3. Хасанов Р.Р. и др. Петрографические типы визейских углей Камского бассейна. Атлас. = Казань, Изд-во Казан. ун-та, 2001. – 176 с.
4. Юдович Я.Э. Неорганическое вещество углей / Я.Э. Юдович, М.П. Кетрис. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 423 с.
5. Palmer C.A., Filby R.H. Determination and mode of occurrence of trace elements in the Upper Freeport coal bed using size and density separation procedure // Proc.Intern.Conf.Coal Sci. (August,1983). Pittsburg, Pa: IEA, 1983. P. 365-368.
6. Querol X., Whateley M.K.G., Fernandez-Turiel J.L., Tuncali E. Geological controls on the mineralogy and geochemistry of the Beypazari lignite, Central Anatolia, Turkey //Int. J. Coal Geol. 1997. Vol. 33, N 3.P. 255-271.

ТЕКСТУРНЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РУД АСАЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЮЖНАЯ КАМЧАТКА)

Ким Анна Унхаковна

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский,
kimau@yandex.ru*

Асачинское месторождение приурочено к Восточно-Камчатскому плиоцен-четвертичному вулканическому поясу и располагается среди активных вулканов Горелый и Мутновский на севере и Асачинским четвертичного возраста вулканическим массивом на юге. Площадь месторождения 15 км². Месторождение входит в число наиболее крупных эпитермальных золото-серебряных месторождений Южно-Камчатского горнорудного района. Месторождение расположено в центральной части Асачинской вулканотектонической структуры (Асачинский палеовулкан).

В пределах Асачинского месторождения установлено более 30 золоторудных жил, жильных зон и зон кварцевого прожилкования, положение которых контролируется субвулканическими телами типа локкалитов, сложенных риодацитами. Большинство жил сосредоточено в двух субпараллельных пучках (жильные зоны № 1 и Восточная), отстоящих друг от друга на 350-450 м, прослеженных по простиранию до 2 и более км [1].

Асачинское месторождение относится к числу классических эпитермальных жильных (LS) золото-серебряных кварц-адуляр-серицитовых [3]. Оно отличается сравнительно большим разнообразием минерального состава (табл.1).

Таблица №1. Минеральный состав руд.

Минералы, их распространённость	Гипогенные рудные	Гипогенные нерудные	Гипергенные
Главные	электрум AuAg пирит FeS ₂ (As 0.0-4.72%) науманит Ag ₂ Se	кварц SiO ₂ адуляр KAlSiO ₄ Ba 0.00 -3.75%	гидроокислы железа
Второстепенные	халькопирит CuFeS ₂ аргентит Ag ₂ S сфалерит ZnS гессит Ag ₂ Te агвиларит Ag ₄ SeS	серицит хлорит кальцит CaCO ₃ каолинит Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ монтмориллонит	гидроокисиды марганца
Редкие	пирсеит Ag ₁₆ As ₂ S ₁₁ полибазит Ag ₁₆ Sb ₂ S ₁₁ галенит PbS стефанит Ag ₅ SbS ₄ петцит Ag ₃ AuTe ₂ ютенбогардит Ag ₃ AuS ₂ тенантит Cu ₁₀ Fe ₂ As ₄ S ₁₃ фрейбергит Ag ₁₀ Zn ₂ Sb ₄ S ₁₃ пираргирит Ag ₃ SbS ₃ арсенопирит FeAsS клаусталит PbSe	эпидот Ca ₂ FeAl ₂ Si ₂ O ₁₂ ОН сфен CaTiSiO ₅ рутил TiO ₂ эмболит Ag(Cl,Br) бромаргирит AgBr апатит Ca ₅ (PO ₄) ₃ (F,Cl) родохрозит MnCO ₃	ковеллин CuS халькозин Cu ₂ S малахит азурит Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂

Текстуры руд месторождения характеризуются большим разнообразием, что свидетельствует о длительном и сложном процессе рудообразования. Уверенно выделяются две группы текстур, указывающих на проявление двух типов гидротермального минералообразования: свободного жильного выполнения и, подчиненного ему, метасоматического замещения, как из истинных, так и коллоидных растворов. При этом каждый из этих процессов не был изолирован, но закономерно сменяя друг друга во времени и пространстве, а зачастую накладываясь, совмещался один с другим, что привело к появлению многочисленных комбинированных текстур.

На верхних горизонтах наибольшим распространением пользуются прожилковые, сетчатые, прожилково-сетчатые, полосчатые, колломорфные, колломорфно-полосчатые, гнездовые и кокардовые текстуры, обусловленные теми или иными соотношениями кварца, карбоната, адуляра и рудных минералов (рис.1). Отдельные участки таких текстур напоминают классические ленты «серебряных черней» (гингуро), характерных для бонанцевых золото-серебряных руд эпитермальных месторождений Японии. Они сложены тонким агрегатом электрума, сульфосолей серебра и селенидов с адуляром и кварцем.



Рис. 1. Колломорфно-полосчатые текстуры золото-серебряных руд. Светло- серое до белого - срращения кварца с адуляром и иногда серицитом; темное - бонанцы (тонкозернистый агрегат электрума с науманитом, агвиларитом и эмболитом). Полированные штуфы.



Рис.2. а - сочетание колломорфно-полосчатой и брекчиевой текстур; б - брекчиевая текстура: белое - пиритизированные обломки липарито-дацитов погружены в темный кварц-адуляровый цемент. Полированные штуфы.

С глубиной увеличивается доля брекчиевых и брекчиевидных текстур, их комбинаций с прожилковыми, полосчатыми и колломорфными, которые постепенно становятся главенствующими (рис. 2 а, б). Обломки представлены вмещающими породами, более ранними крустификационно-полосчатыми агрегатами, которые цементируются кварц-адуляровой тонкозернистой массой.

Структуры руд также отличаются значительным разнообразием и среди них выделяются следующие группы: кристаллически-зернистая, катакластическая, коррозионная, эмульсионная, эмульсиевидная и структуры краевых каемок.

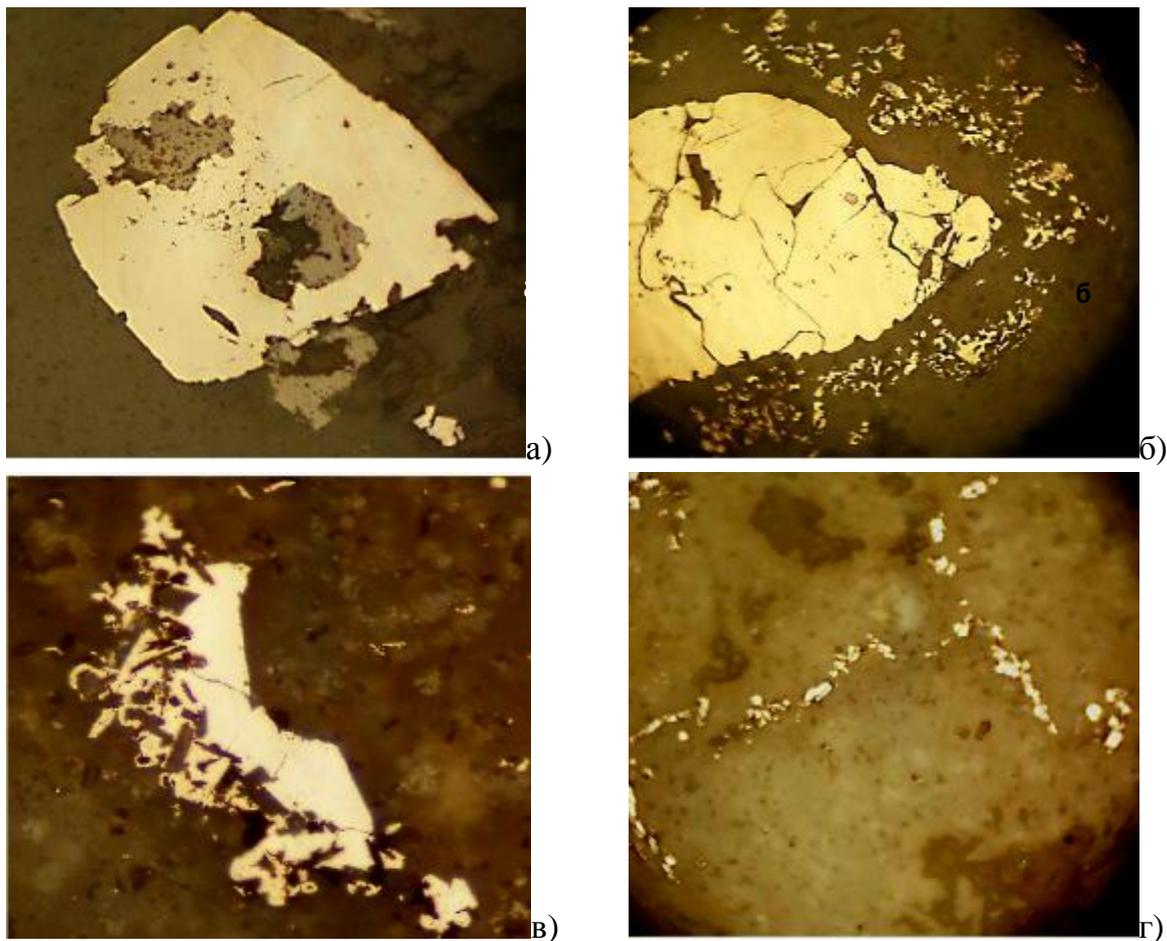


Рис.3. Особенности строения агрегатов пирита: а - идиоморфный кристалл с элементами коррозии и включениями кварца, гематита (темное - кварц, серое - гематит); б - две разновидности пирита: крупное (желтое)- гранобластический агрегат с пойкилитовыми включениями галенита (светло-серое) и кайма - срастания мелких зерен с элементами идиоморфизма и дендритового строения; в - две генерации пирита: перекристаллизованный и краевая каемка с тонкокристаллическим строением; г - прожилков пирита в кварц-адуляровом субстрате. Полированные штуфы. Отраженный свет, ув. 160.

Среди кристаллически-зернистых структур выделяются следующие: идиоморфно-зернистая, аллотриоморфно-зернистая, зональная, порфириовидная, интерстициальная, пойкилитовая, образованные различными сочетаниями разных по форме, степени идиоморфизма и размерам сульфидов, сульфосолей с кварцем и карбонатами (рис. 3).

Группа коррозионных структур представлена наиболее полно: графическая, скелетная, субграфическая, разъедания, эндогенных краевых каемок обусловлены взаимодействием различных порций растворов при их старении и раскристаллизации. Кристаллобластические и катакластические структуры не уступают в своем развитии. Это и порфиробластовая и гранобластовая и, собственно, катакластическая. Эмульсионная и эмульсиевидная структуры обусловлены выделениями, как халькопирита, так и галенита в сфалерите. Ориентировка мелких изометричных и веретенovidных (очень редко звездчатых) частиц названных сульфидов подчеркивает как двойниковое, так и колломорфное строение сфалерита.

Колломорфная структура присуща отдельным разновидностям пирита и сфалерита.

Отличительной особенностью является наличие структур краевых каемок, в том числе серебросодержащих, по границам агрегатов сфалерита. Последние были обнаружены при изучении на рентгеноспектральном микроанализаторе [2].

Литература:

1. Петренко И.Д. Золото - серебряная формация Камчатки. Петропавловск-Камчатский. Из-во Санкт-Петербургской картографической фабрики ВСЕГЕИ, 1999. 115 с.
2. Takahashi R., Matsueda H., Okrugin V. and Ono S. Epithermal Gold-Silver Mineralization of Asachinskoe Deposit in South Kamchatka // Russia. Resource Geology № 4. P.354-372.
3. White N., Hedenquist J. Epithermal Gold Deposits: styles, characteristics and exploration // SEG News Letter, № 23, October, 1995. P.8-14.

УДОКАНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ – КАК КРУПНЕЙШИЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ РОССИИ

Малютина Мария Юрьевна

Геологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, mashamgy@inbox.ru

Удоканское месторождение – крупнейшее в России по запасам меди и одно из крупнейших в мире. Оно расположено на территории Каларского района Забайкальского края, в 30 км от железнодорожной станции Чара в сейсмически опасной зоне многолетней мерзлоты. Кодаро-Удоканская рудная провинция, обладает крупными запасами меди, железа, титана, редких металлов, каменного