

всех стадиях – от прогноза, поисков и оценки объектов, добычи, обогащения и глубокой переработки сырья до получения продукции с высокими эксплуатационными характеристиками.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН №14.

Литература

1. Пожиленко В.И., Гавриленко Б.В., Жиров Д.В., Жабин С.В. Геология рудных районов Мурманской области. Апатиты, Изд. КНЦ РАН, 2002. с. 359
2. Минерально-сырьевая база Республики Карелия // Отв.ред. В.П.Михайлов, В.Н.Аминов. Изд. Карелия, Петрозаводск. 2006. Т.2. 356 с.
3. Минерально-сырьевой потенциал Тимано-Североуральского региона и роль Российской академии наук в его укреплении и освоении / Юшкин Н.П., Бурцев И.Н., Пыстин А.М., Малышев Н.А., Пименов Б.А., Остащенко Б.А. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН. 2001. 72 с.
4. Дудкин О.Б. Кольский регион как эталон металлогении щелочного магматизма // Геология и полезные ископаемые Кольского полуострова. Апатиты: Изд.КНЦ РАН, 2002. Т.2. С.23-37
5. Филиппов М. М. Шунгитоносные породы Онежской структуры. КарНЦ РАН. Петрозаводск. 2002. 289 с.
6. Щипцов В.В. Обзор и оценка промышленных минералов Республики Карелия // Геология рудных месторождений, т. 47, № 1, 2005. С.3-15
7. Игнатьев В.Д., Бурцев И.Н. Лейкоксен Тимана (минералогия и проблемы технологии). СПб: Наука, 1997. 215 с.

К минералогии золота на Кольском полуострове

**Войтеховский Ю.Л., Чернявский А.В., Волошин А.В., Шпаченко А.К.,
Басалаев А.А., Савченко Е.Э.**

Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты, e-mail: woyt@geoksc.apatity.ru

За последние три года Геологическим институтом КНЦ РАН на Кольском полуострове выявлены и ревизованы три перспективных объекта: Панареченская вулcano-тектоническая структура, участок Кайлары и участок р. Подманюк.

Панареченская вулcano-тектоническая структура расположена в центральном блоке Имандра-Варзугской зоны Печенго-Варзугского зеленокаменного пояса и представляет собой брахиформную структуру, вытянутую в северо-западном направлении на 18 км при ширине 6 км (рис. 1) [3, 4]. Первые сведения о золотоносности структуры получены в 1980-х гг. Центрально-Кольской ГРЭ, выявлены 16 рудных минералов. Ревизия аншлифов ЦК ГРЭ и анализ собственных материалов с помощью MS-46 Camesa и LEO-1450 позволил авторам установить 42 рудных минерала из классов самородных металлов, сульфидов, сульфосолей, оксидов и теллуридов: пирит, марказит, пирротин, пентландит, макинавит, виоларит, галенит, алтаит, сфалерит, гринокит, молибденит, халькокоцит, ковеллин, халькопирит, борнит, тетраэдрит, бисмутинит, кобальтин, герсдорфит, арсенопирит, костибит, цумоит, теллуrowисмутит, пильзенит, радхакришнаит (первая находка на Кольском п-ове), колорадоит (первая находка на Кольском п-ове), висмут, теллур, никель (первая находка на Кольском п-ове), магнетит, ильменит, рутил; благороднометалльные минералы: золото, серебро, эмпрессит, гессит, штютцит, волинскит, петцит, нагиагит (первая находка в России), аргентопентландит, фрейеслебенит (рис. 2). Кроме того, установлены 8 минеральных фаз, рассчитываемых на стехиометрические составы.

Авторами выделяются четыре типа рудоносных пород: углеродистые и сульфидно-углеродистые сланцы, серицит-карбонат-альбит-кварцевые метасоматиты, хлорит-карбонатные метасоматиты, пиритовые руды. Первые два типа пород в целом наиболее рудоносны. Сквозными для всех типов пород являются магнетит, ильменит, рутил, пильзенит, теллуrowисмутит, цумоит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, алтаит, пирротин, пирит, фрейеслебенит, петцит, гессит, эмпрессит, серебро. Редкие штютцит, волинскит, нагиагит, гринокит, тетраэдрит, бисмутинит, костибит, радхакришнаит и колорадоит установлены только в серицит-карбонат-альбит-кварцевых метасоматитах. Более тонкие тенденции требуют дальнейшего изучения.

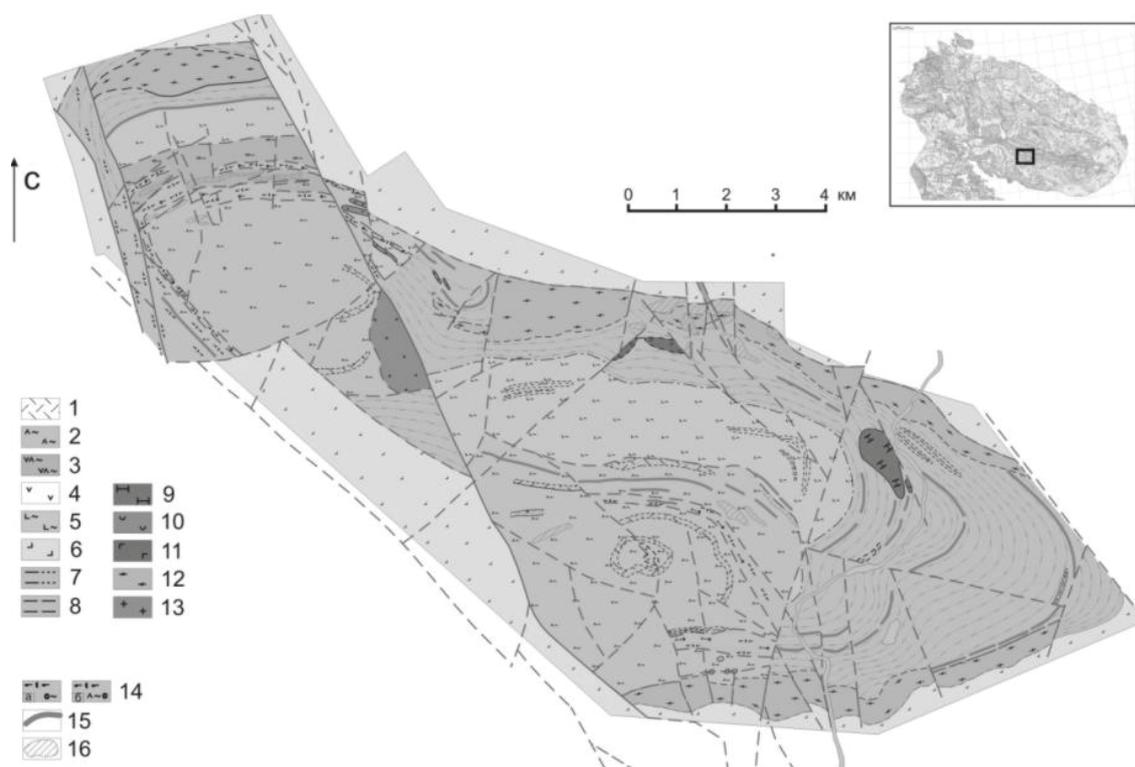


Рис. 1. Геологическая схема Панареченской вулcano-тектонической структуры (ОАО ЦКЭ, 2000 г.).

1 – метариолиты; 2 – метадациты; 3 – метадиабазы; 4 – метаандезиты; 5 – метатифы основного состава; 6 – метаандезитобазальты; 7 – метапесчаники; 8 – метапелиты; интрузивные образования: 9 – метаперидотиты; 10 – метапикриты; 11 – диабазы, габбро-диабазы; 12 – субщелочные монзониты, гранодиориты, габброиды, сиениты; 13 – лейкограниты; 14 – сульфидно-углеродистые сланцы: а – углеродистого материала > 50 %; б – углеродистого материала < 50 %; 15 – сульфидно-углеродистые образования; 16 – метасоматиты.

С учётом общей геологической ситуации, оруденение Панареченской вулcano-тектонической структуры (Au-Ag теллуридный тип) наиболее близко таковым месторождения Крипл-Крик (Au теллуридный тип) и рудного поля Сильвертон-Теллурид (Au-Ag с Pb и Zn теллуридный тип), Канадский щит [1]. Это указывает на её перспективы как приповерхностного или малоглубинного Au-Ag месторождения среднего масштаба.

Участок Кайлары расположен в Пана-Куоляярвинской структуре в 70 км к ССЗ от месторождения Майское в сходной геотектонической позиции [2, 5]. На участке издавна известны кварцевые жилы с бедной рудной минерализацией. Авторами установлено, что она представлена пиритом, по краям и трещинам замещаемым гематитом, редкими зёрнами кобальтина в кварце, а также миллеритом, мелонитом, калаверитом и золотом в краевых зонах пирита (рис. 3). Последние три минерала образуют тесные сростания, но встречаются и в отдельных зёрнах. На пирамидах роста граней куба крупных (до 1 см) идиоморфных кристаллов пирита установлены чёткие индукционные поверхности сростания с кварцем (рис. 4), что говорит об их одновременном росте – в отличие от месторождения Майское, где рудная минерализация наложена на кварцевые жилы. Это позволило сформулировать следующую схему формирования оруденения. (1) Формирование кварцевых жил с одновременной и свободной кристаллизацией пирита и кобальтина, на заключительной стадии роста пиритом захвачены самородное золото, калаверит, мелонит и миллерит. (2) Замещение пирита гематитом вдоль трещин и по периметру зерен, не приведшее к видимому изменению золотосодержащей минеральной ассоциации. Co-Ni специализация рудной ассоциации (кобальтин, мелонит, миллерит) указывает на местный источник вещества – вулканические и интрузивные породы основного и ультраосновного состава, которыми насыщена Пана-Куоляярвинская структура.

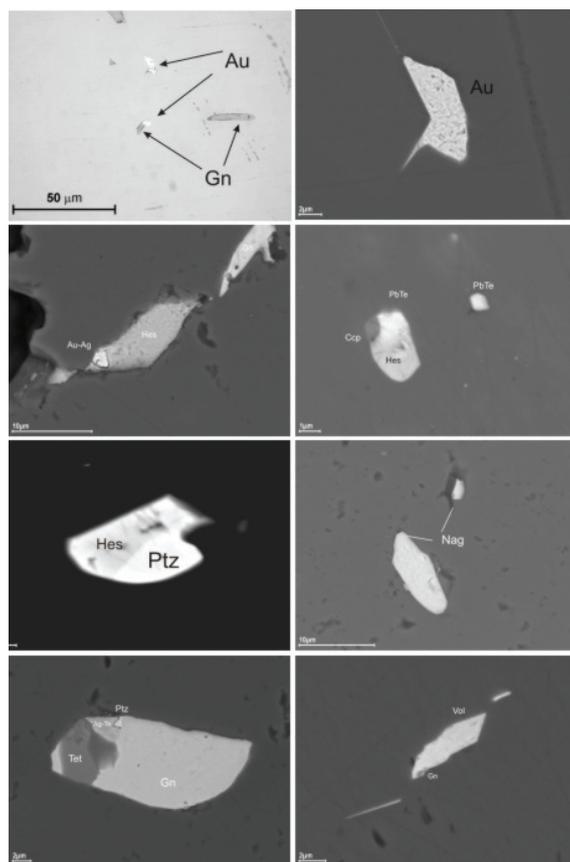


Рис. 2. Рудная минерализация Панареченской вулcano-тектонической структуры: Au – самородное золото, Au-Ag – эмпрессит, Gn – галенит, PbTe – алтаит, Hes – гессит, Срр – халькопирит, Ptз – петцит, Nag – нагиагит, Tet – тетраэдрит, Vol – вольтинскит.

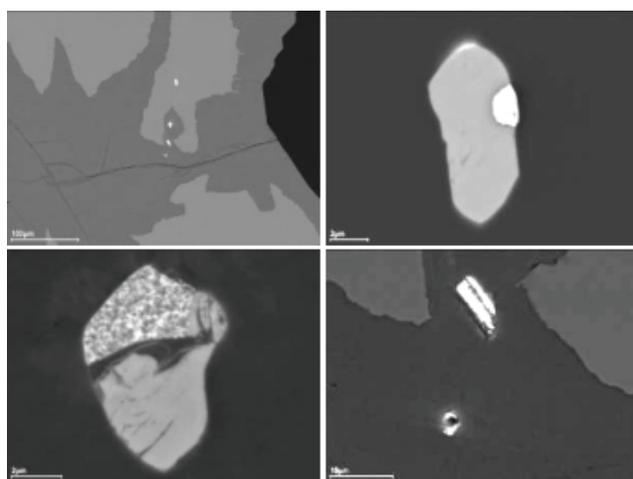


Рис. 3. Вверху слева: серое – пирит, тёмно-серое – гематит, чёрное – кварц, светлые зерна (сверху вниз) – см. далее. Вверху справа: верхнее светлое зерно в пирите, серое – мелонит $Ni_{0.96}Fe_{0.12}Co_{0.02}Te_2$, белое (зерно справа и кайма сверху) – золото $Au_{0.89}Ag_{0.11}$. Внизу слева: второе светлое зерно в гематите, серое – мелонит $Ni_{0.97}Fe_{0.21}Co_{0.02}Te_2$ и его тонкое срастание с золотом $Au_{0.80}Te_{0.11}Fe_{0.05}Ni_{0.04}$. Внизу справа: два нижних светлых зерна в гематите, вверху – мелонит $Ni_{0.98}Co_{0.06}Te_2$, внизу – золото $Au_{0.94}Ag_{0.06}$.

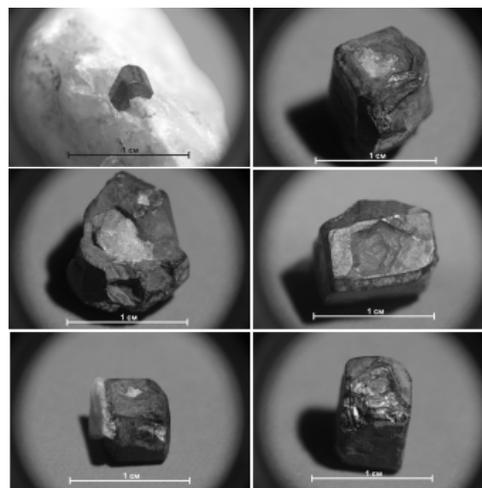


Рис. 4. Индукционные поверхности кварца на пирамидах нарастания граней куба идиоморфных кристаллов пирита.

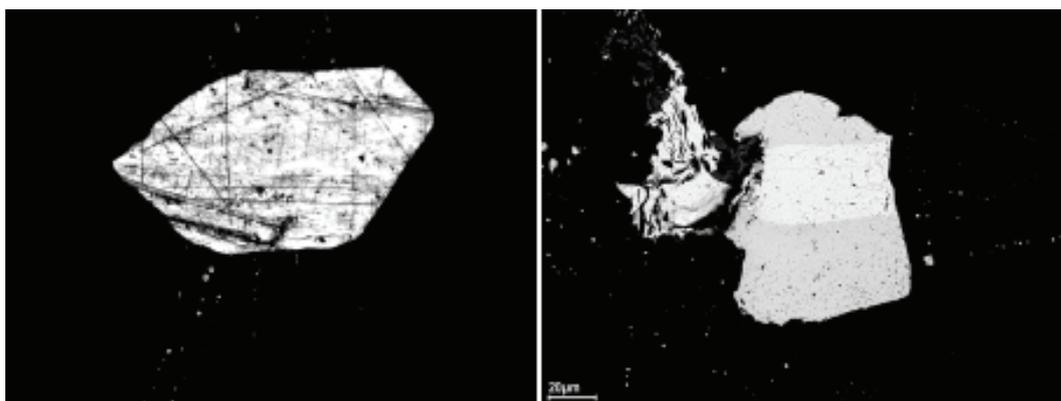


Рис. 5. Слева: кристалл самородного золота (300 мкм в длину); справа: сростание самородного золота (серое) и самородного висмута (белое); чёрное – кварц.

Участок р. Подманюк расположен в восточном замыкании структуры Б. Кейв. Поля кварцевых жил различного залегания в гранат-ставролит-биотит-кварцевых сланцах выхчуртской свиты известны здесь давно. При детальном изучении штучной пробы из зальбанда крутопадающей секущей жилы мощностью 5 м атомно-абсорбционным методом установлено и подтверждено повторным анализом содержание Au 17.5 г/т. Микронзондовым анализом в кварцевой жиле диагностированы рудные минералы: пирротин, халькопирит, пентландит, сфалерит, кобальтин, данаит, бисмит, висмутинит, висмут, ауростибит, золото (рис. 5). В образцах из экзоконтакта установлена резко отличная ассоциация: ильменит, рутил, циркон, монацит, ксенотим, молибденит, кобальтин, пирит. Исключительная приуроченность золоторудной минерализации к кварцевой жиле и идиоморфизм кристаллов золота в недеформированных зёрнах кварца позволяют предполагать сингенетичность оруденения. Исследования будут продолжены по материалам полевых работ 2009 года.

Авторы благодарят главного геолога Центрально-Кольской ГРЭ В.А. Павлова за предоставленные образцы для исследования золотоносности Панареченской вулкано-тектонической структуры.

Литература

1. Некрасов Е.М. Зарубежные эндогенные месторождения золота. М.: Недра, 1988. 284 с.
2. Сафонов Ю.Г., Волков А.В., Вольфсон А.А., Генкин А.Д., Крылова Т.Л., Чугаев А.В. Золото-кварцевое месторождение Майское (Сев. Карелия): геологические и минералого-геохимические особенности, вопросы генезиса // Геология рудных месторождений. 2003. Т.45. №5. С.429-451.
3. Скуфьин П.К., Пушкин Г.Ю. Вулкано-тектоническая структура в центральной части Печенгско-Варзугского вулканического пояса // Докл. АН. 1986. Т.287. №6. С.1461-1464.
4. Скуфьин П.К., Баянова Т.Б., Митрофанов Ф.П. Изотопный возраст субвулканических гранитоидных пород раннепротерозойской Панареченской вулкано-тектонической структуры (Кольский п-ов) // Докл. АН. 2006. Т.408. №6. С.801-805.
5. Ward P., Harkonen I., Nurmi P.A., Pankka H.S. Structural studies in the Lapland greenstone belt, northern Finland and their application to gold mineralization // Current Res. 1988. Geol. Surv. Finland. Espoo, 1989. P.71-77.

О роли кратонных террейнов в металлогении окраинноморской литосферы (на примере Северо-Востока России)

Волков А.В., Сидоров А.А., Алексеев В.Ю.

ИГЕМ РАН, г. Москва, e-mail: tma2105@mail.ru

Окраинноморская (переходная от континентальной к океанической) литосфера характерна для Тихоокеанского тектоно-магматического пояса [1]. Важнейшими особенностями этой литосфе-