

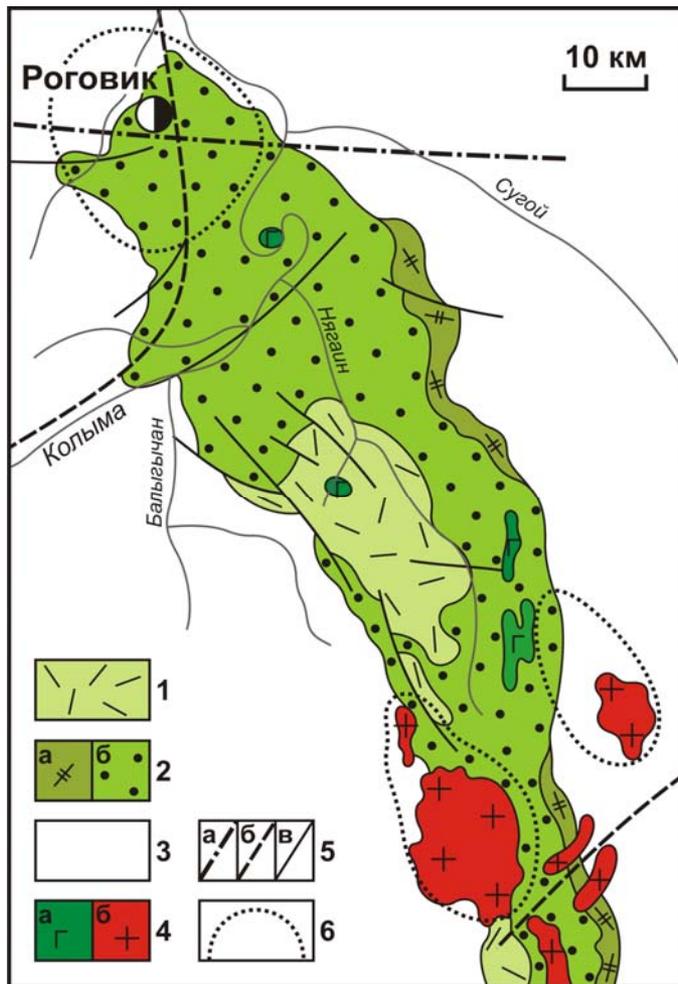
Кравцова Р.Г., Куликова З.И.

**МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКОЛОРУДНО
ИЗМЕНЕННЫХ ПОРОД И РУД ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ РОГОВИК (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)**

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск



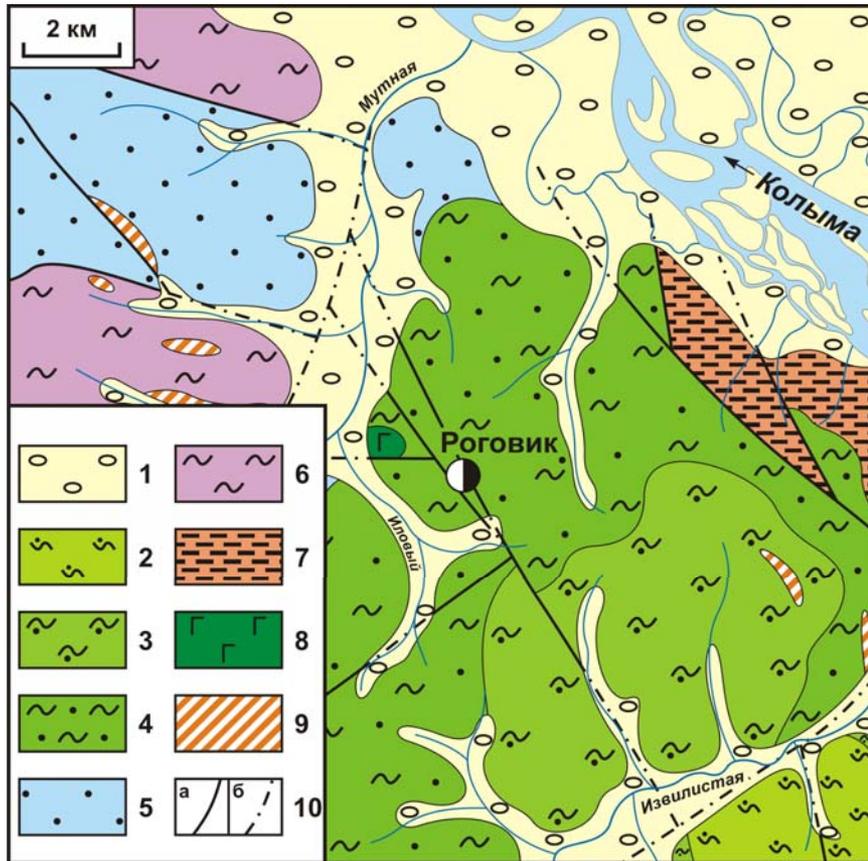
Схема строения северного фланга Балыгычано-Сугойского прогиба (Кузнецов, Ливач, 2005).



1 – нижне-верхнемеловые вулканогенные образования таватумской (андезиты) и наяханской (риолиты) свит; 2 – нижнемеловые отложения: вулканиты аскольдинской свиты (риолиты, риодациты) (а), терригенные угленосные отложения омсукчанской свиты (б); 3 – домеловые отложения верхоянского комплекса (морские терригенные осадки); 4 – позднемеловые интрузивные образования: габбро (а), граниты (б); 5 – разломы: осевая линия Усть-Сугойского скрытого разлома фундамента (а), глубинные (б), прочие (в); 6 – контуры погребенных частей гранитоидных массивов по геофизическим данным.

Золото-серебряное месторождение Роговик находится в бассейне реки Колымы в северной части Балыгычано-Сугойского прогиба, в зоне влияния Усть-Сугойского субширотного разлома.

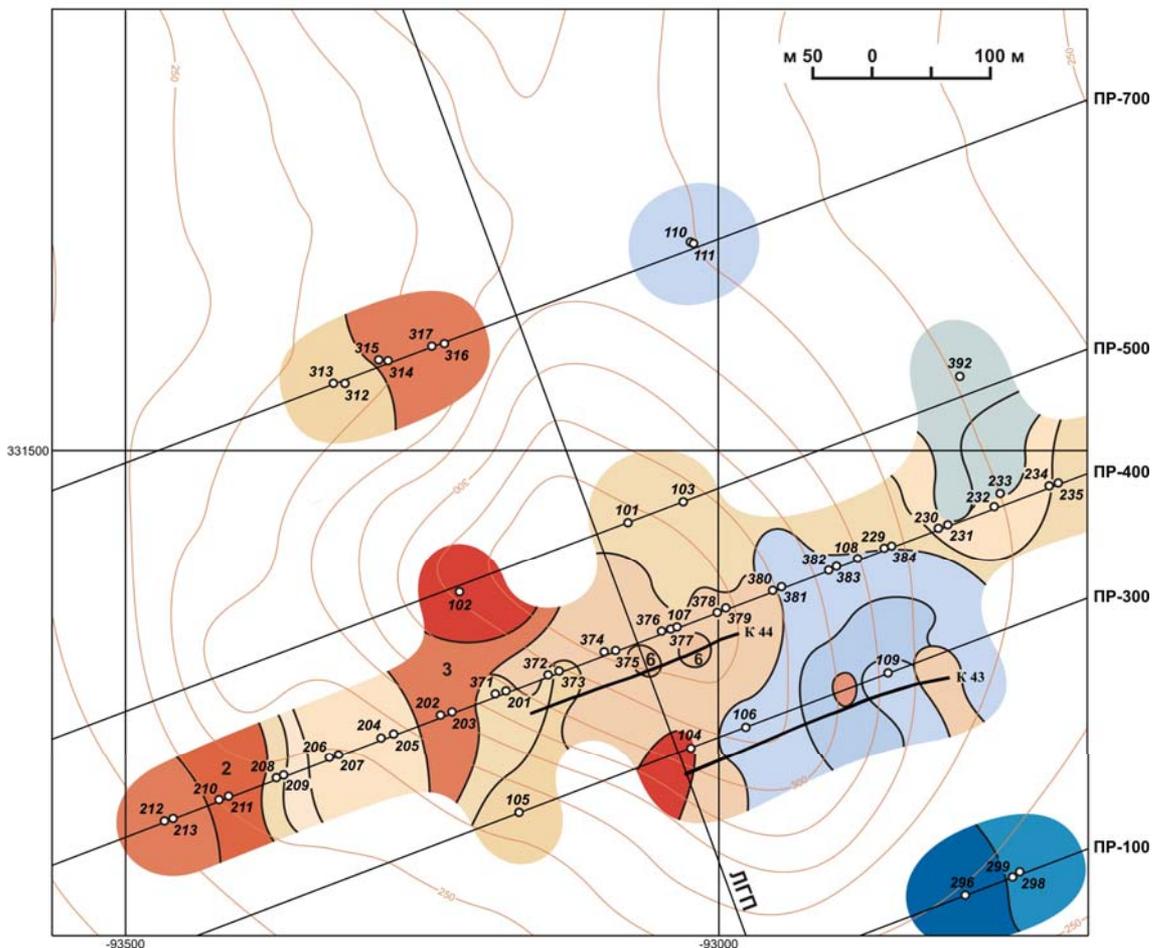
Схематическая геологическая карта района работ (по материалам В.М. Кузнецова, П.П. Сыркина, геологические фонды)



1 – четвертичные отложения, аллювиальные и озерно-болотные галечники, пески; 2-4 – нижнемеловые отложения омсукчанской свиты: 2 – верхняя подсвита, алевролиты, аргиллиты, 3 – средняя подсвита, алевролиты, песчаники, аргиллиты, 4 – нижняя подсвита, аргиллиты, вулканомиктовые песчаники, прослойки алевролитов и углей, туфы и лавы риолитов; 5 – юрские отложения, алевролиты, песчаники, глинистые сланцы; 6 – триасовые отложения, алевролиты, глинистые сланцы; 7 – пермские отложения, глинистые и алевро-глинистые сланцы; 8 – позднемеловые интрузии габбро; 9 – позднемеловые субвулканические тела риолитов; 10 – разрывные нарушения: достоверные (а), скрытые под четвертичными отложениями (б).

Рудное поле месторождения сложено раннемеловой омсукчанской вулканогенно-осадочной толщей. Площадь месторождения – аргиллитами, алевролитами, туфами риолитового состава и туфогенными брекчиями. Настоящие размеры рудного поля и месторождения в силу закрытости территории не установлены. Для поверхностных наблюдений доступны лишь две небольшие по размерам (не более 1 км²) водораздельные возвышенности.

Месторождение Роговик. Поверхность (южный фланг).



Руды месторождения Роговик представлены собственно Au-Ag и «преимущественно серебряной» минерализацией.

Широкое развитие имеют зоны полиформационного состава.

Наиболее отчетливо полиформационные Au-Ag руды проявлены с глубиной.

Примечание. Эпитермальная Au-Ag минерализация - красный и коричневый цвет,
«преимущественно серебряная» минерализация - сиреневый и серый цвет,
зоны минерализации полиформационного состава – синий цвет.



Адуляр-кварцевая жилка мощностью до 2-4 см в
пиритизированном кварц-адуляровом метасоматите.

Au – 1.1 г/т, Ag – 50 г/т, As – 150 г/т, Sb – 40 г/т, Hg – 2.26 г/т.



Адуляр (ортоклаз)-кварцевый прожилок с карбонатом и почти
полностью замещенными мелкими обломками пиритизиро-
ванных метасоматитов.

Ag – 100 г/т, As – 200 г/т, Sb – 150 г/т, Zn – 300 г/т, Pb- 200 г/т,
Cu – 100 г/т, В – 100 г/т, Se – 29 г/т, Hg – 2.78 г/т.



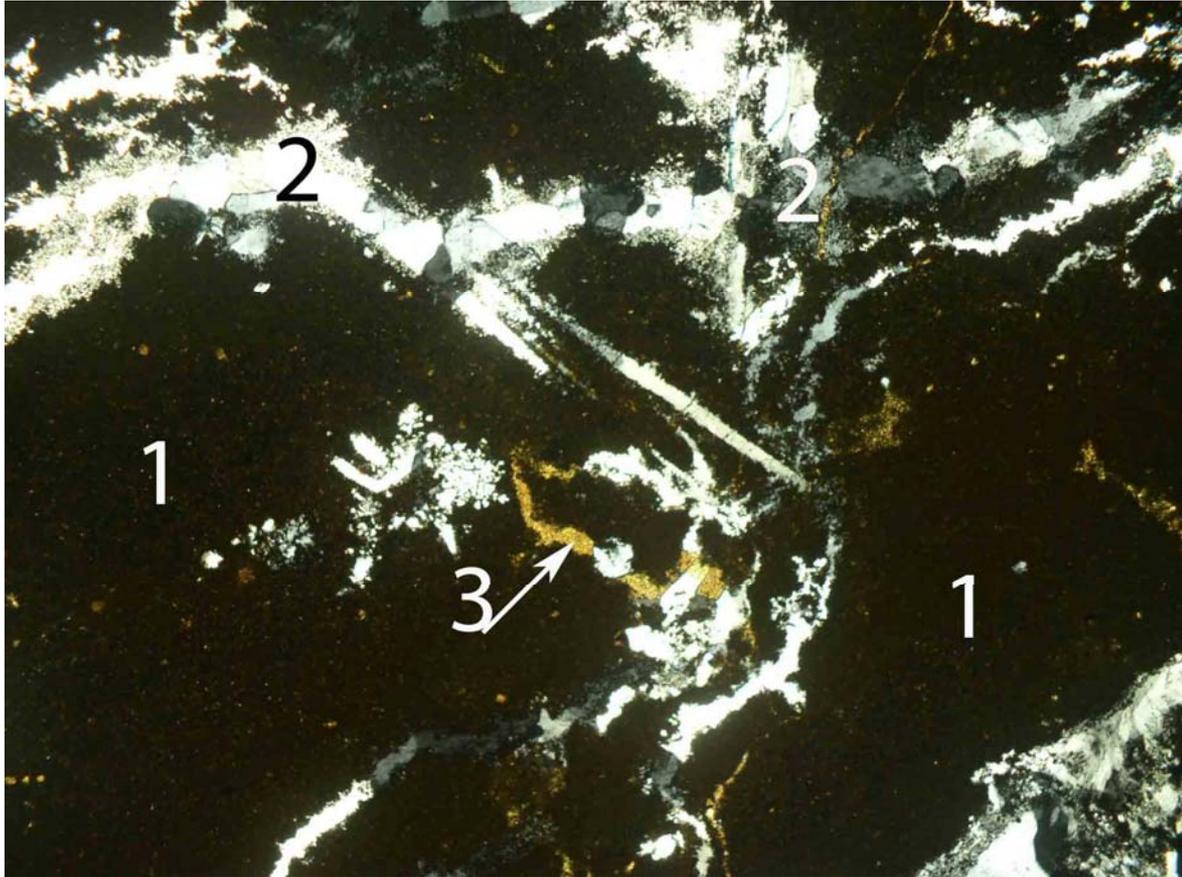
Брекчированный углеродсодержащий аргиллизит с карбонат-
ортоклаз-кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками.

Au – 260.12 г/т, Ag >100 г/т, As – 400 г/т, Sb – 200 г/т, Cu – 100
г/т, Pb – 60 г/т, В – 60 г/т, Ge > 100 г/т, Hg – 168.75 г/т, Se – 157
г/т, Bi – 10 г/т, W – 8 г/т, Te – 0.77 г/т.

Большинство рудных зон представлено маломощными адуляр-кварцевыми, кварцевыми жилами и прожилками, с глубиной в рудных зонах появляются прожилки кварц-ортоклаз-карбонатного состава.

Минеральный состав рудных тел месторождения Роговик

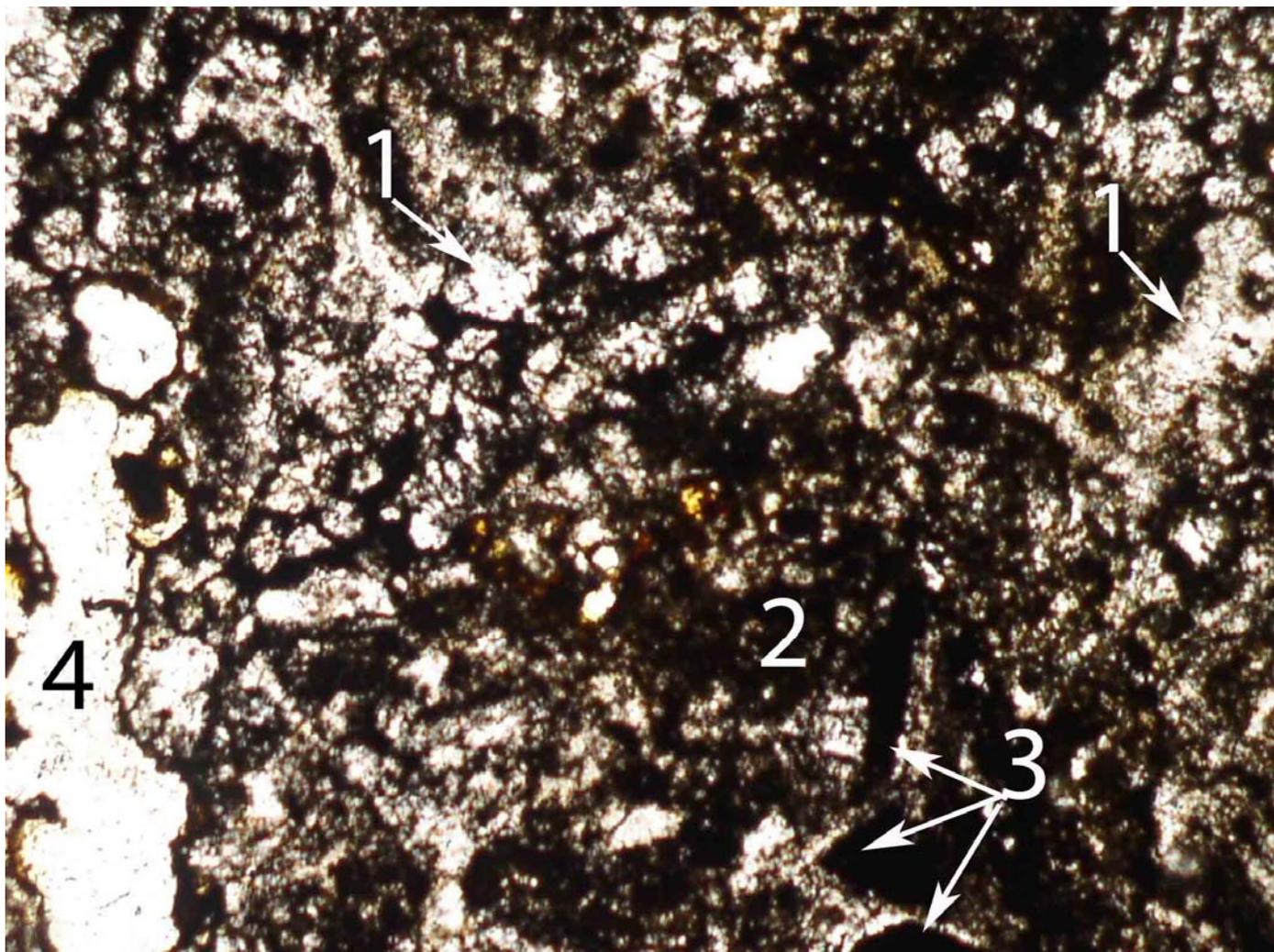
Гипогенные			Гипергенные
Распространенные	Второстепенные	Редкие	
Рудные минералы			
Пирит Арсенопирит	Науманнит Агвиларит Кюстелит Электрум Пираргирит Прустит Полиаргирит Гессит Марказит Мельниковит Магнетит	Галенит Халькопирит Тетраэдрит Штроемейерит Аргиродит Ag самородное Стефанит Миаргирит? Анатаз Брукит	Сфалерит Теннантит Фрейбергит Акантит Au самородное Канфильдит Метацинобарит? Рутил Сфен Ортит Оксиды и гидрооксиды железа Акантит Марказит Пираргирит Прустит Серебро самородное Штроемейерит
Жильные минералы			
Кварц Адуляр	Гидрослюды (иллит) Ортоклаз Серицит Карбонат	Хлорит Гипс Халцедон Альбит Цеолиты	Ярозит Глинистые минералы (каолинит)



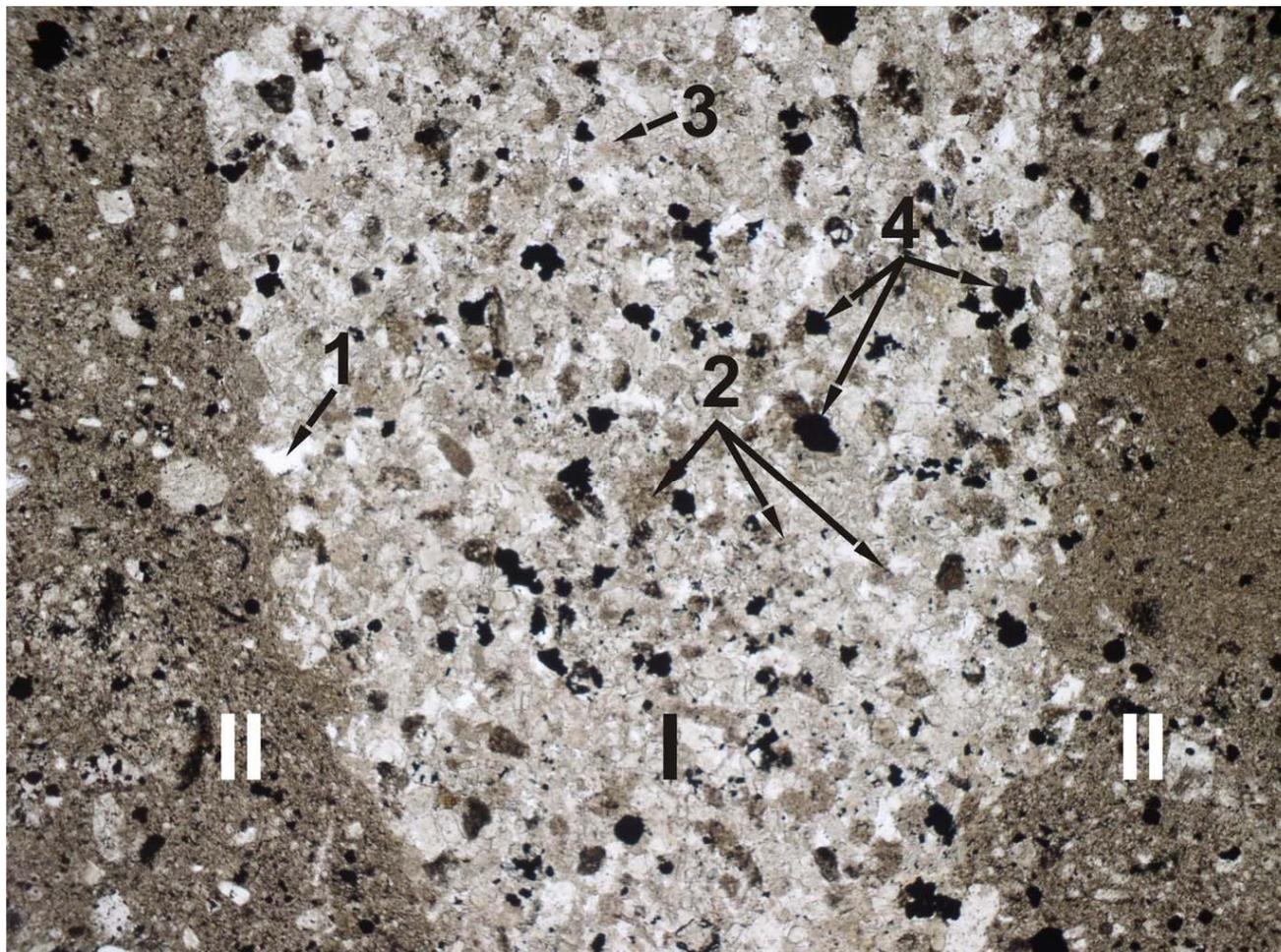
Аргиллизированный витрокластический туф с обломками пелитизированного вулканического стекла и кварцевым цементом:

1 – изотропное вулканическое стекло темно-коричневого цвета, замещающееся глинистыми минералами; 2 – кварцевый цемент; 3 – ярозит. Поле зрения по горизонтали 4 мм. Николи +.

Все изученные вмещающие породы сильно изменены, но по реликтам структуры и редким находкам вулканического стекла, в значительной степени разложенного, замещенного глинистыми минералами, можно утверждать, что среди первичных пород вулканитов были витрокластические туфы, пепловые туфы, а также туфогенные полимиктовые брекчии.

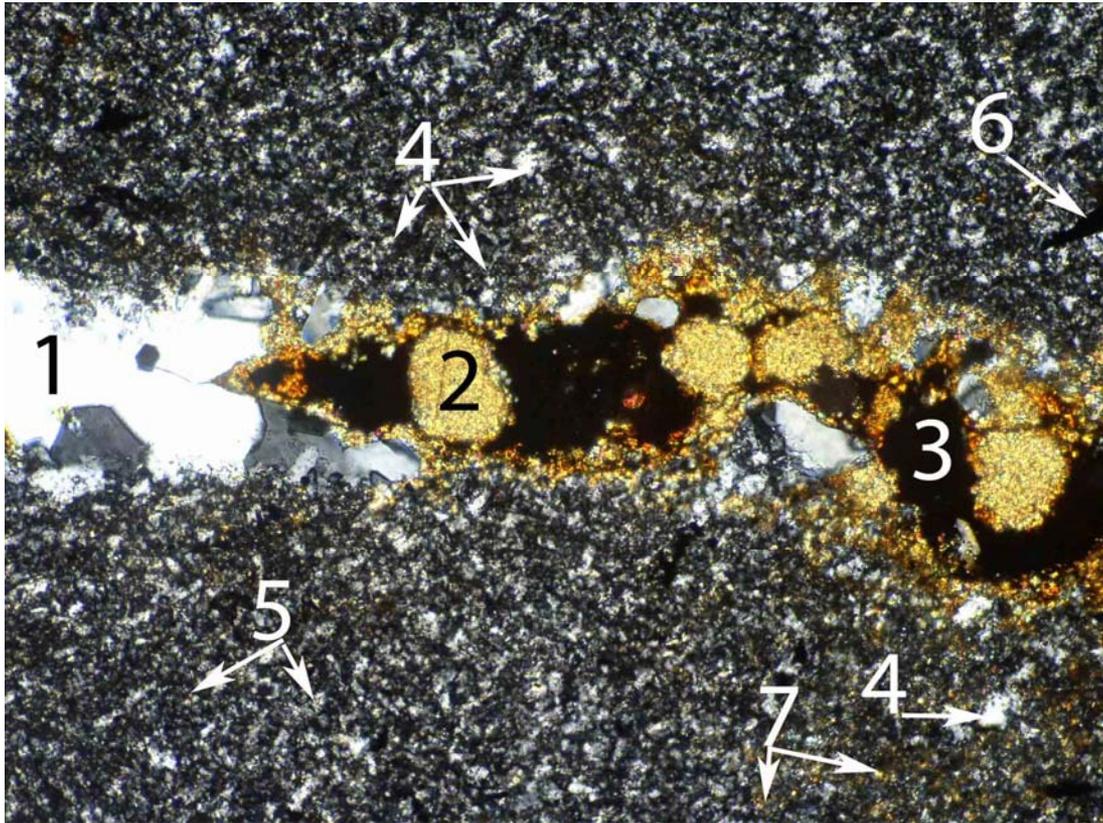


Аргиллизированный, окварцованный пепловый туф: 1 – кварц; 2 – измененное вулканическое стекло, замещенное глинистыми минералами; 3 – рудный минерал; 4 – пустоты. Поле зрения по горизонтали 1.9 мм.



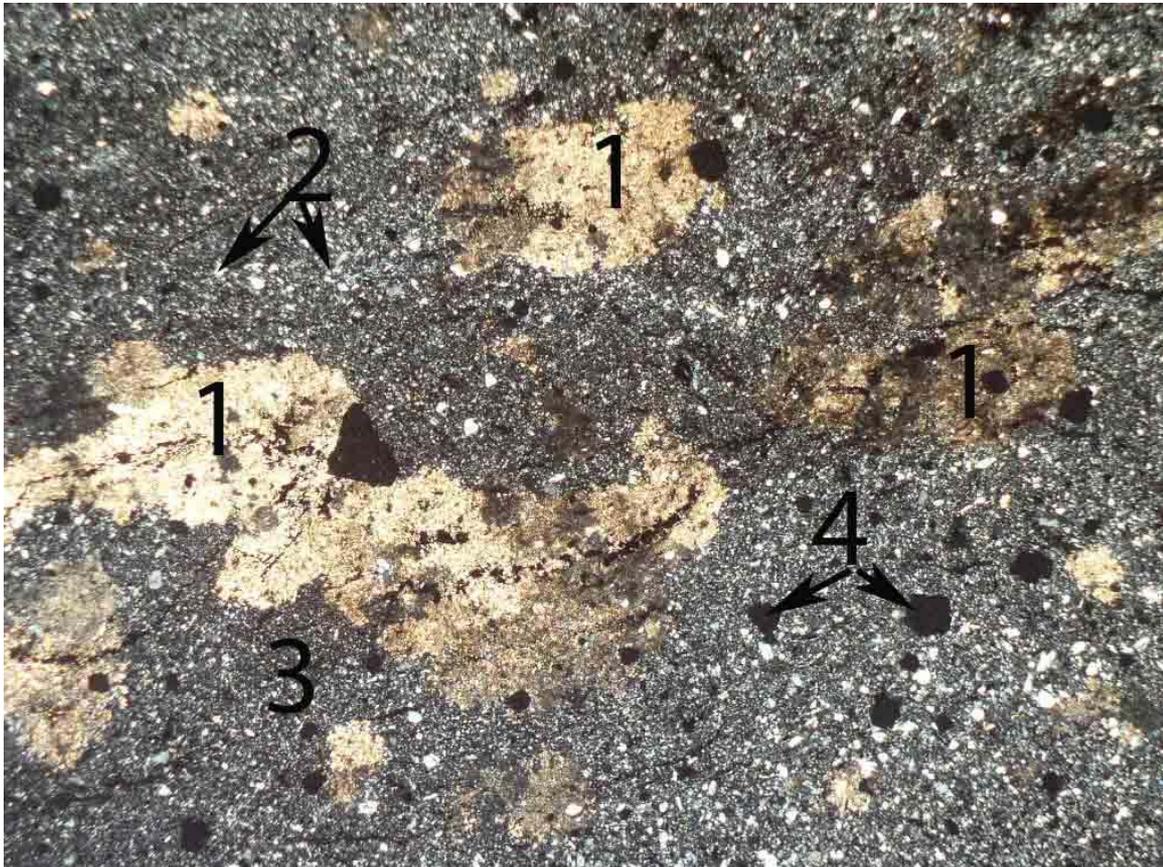
Аргиллизированная туфогенная брекчия: I – обломок песчаника: 1 – зерна кварца, 2 – каолинит, 3 – гидрослюда; II – цемент брекчии полимиктовый, сильно измененный. Мелкие обломки полностью замещены глинистыми минералами и сцементированы еще более микрозернистой массой, сложенной глинистыми минералами, гидрослюдой, редко серицитом, кварцем, углеродистыми и рудными частицами. В обломке и цементе вкрапленность черного цвета – пирит. Часто отмечаются гидроксиды железа и ярозит. Поле зрения по горизонтали 3 мм. Николи +.

Предрудные площадные аргиллизиты.



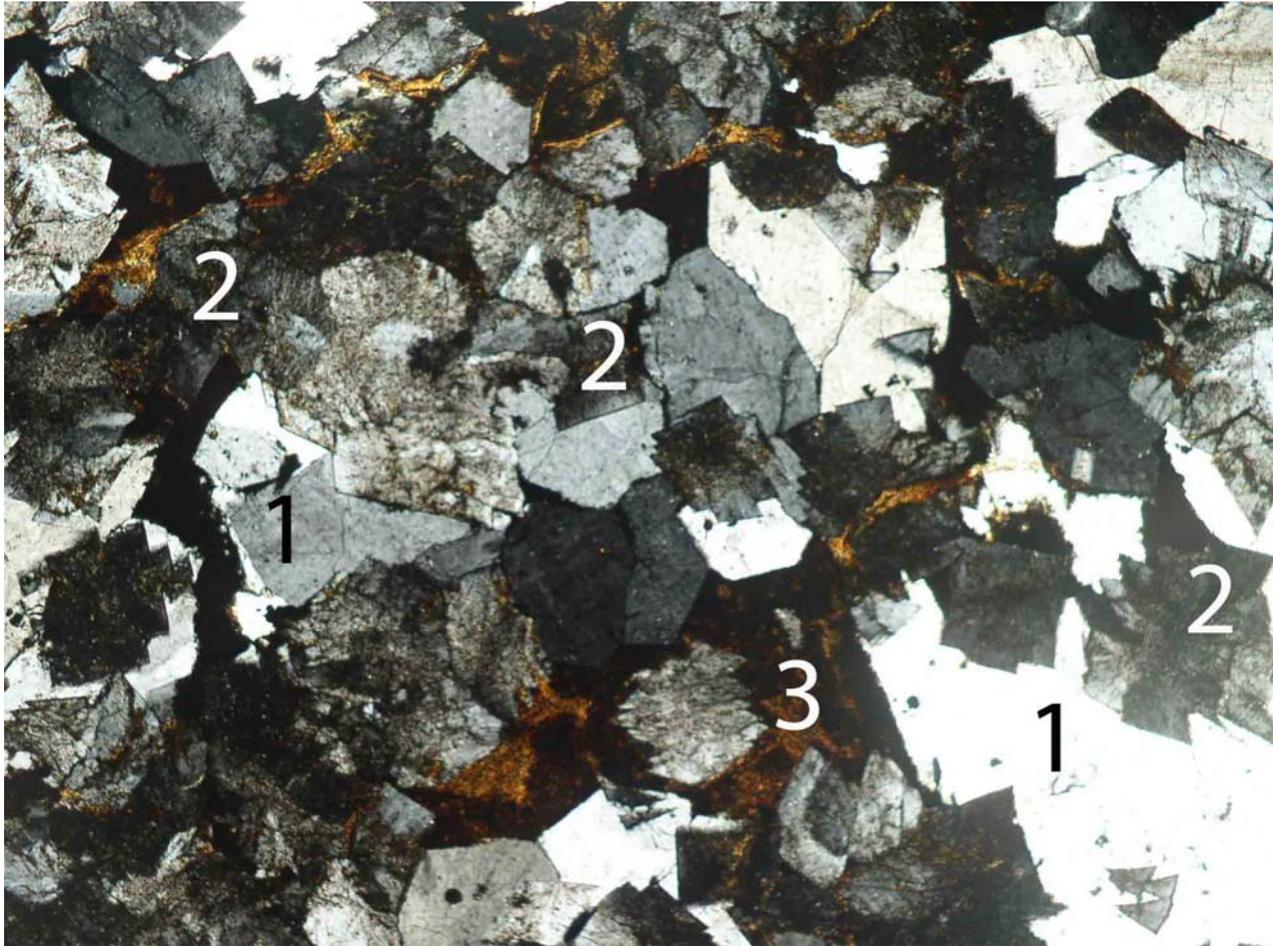
Предрудные аргиллизиты, связанные с Au-Ag минерализацией. В прожилке кварца: 1 – кварц, по краю прожилка гидрослюда; 2 – ярозит; 3 – пустоты. В породе: 4 – мельчайшие зерна кварца; 5 – глинистые минералы; 6 – вкрапленность пирита и частицы углеродистого вещества; 7 – лейкоксен, здесь же мельчайшие зерна ярозита. Поле зрения по горизонтали 0.6 мм. Николи +.

Для аргиллизитов связанных с Au-Ag минерализацией (центральная часть месторождения) набор минералов одинаков. Аргиллиты сложены преимущественно глинистыми минералами группы каолинита (60%). Промежутки между ними заполнены мельчайшими ксенобластовыми зернами кварца (25%), чешуйками гидрослюда (иллита) и серицита (около кварцевых прожилков). Почти повсеместно в аргиллизитах отмечается вкрапленность пирита. Из геохимических особенностей отмечены слабоаномальные концентрации Pb и Zn.



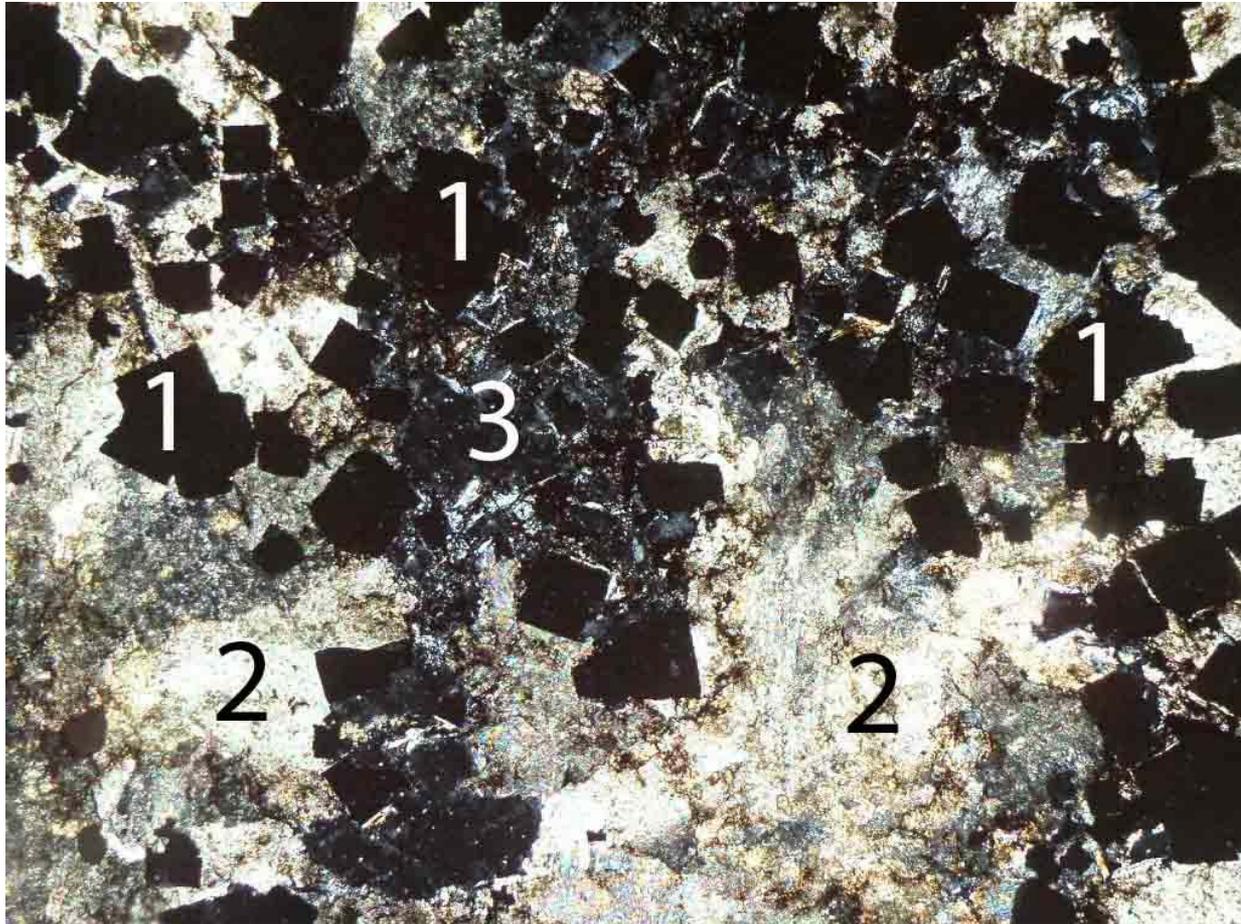
Предрудные аргиллизиты, связанные с «преимущественно серебряной» минерализацией: 1 – карбонат; 2 – микрозернистый кварц; 3 – пелитовое вещество; 4 – пирит, арсенопирит и углеродистые частицы. Поле зрения по горизонтали 3.3 мм. Николи +.

Для предрудных аргиллизитов, связанных с преимущественно «серебряной» минерализацией (фланги месторождения) (б), отличительной чертой является появление карбоната, увеличение количества серицита, реже хлорита. Характерная особенность – обилие мелких темных зернышек и частиц, среди которых есть углеродистое вещество, гидроксиды железа, магнетит. В этих аргиллизитах широко проявлены процессы арсенопиритизации. Кроме Pb и Zn, отмечены слабоаномальные концентрации As.



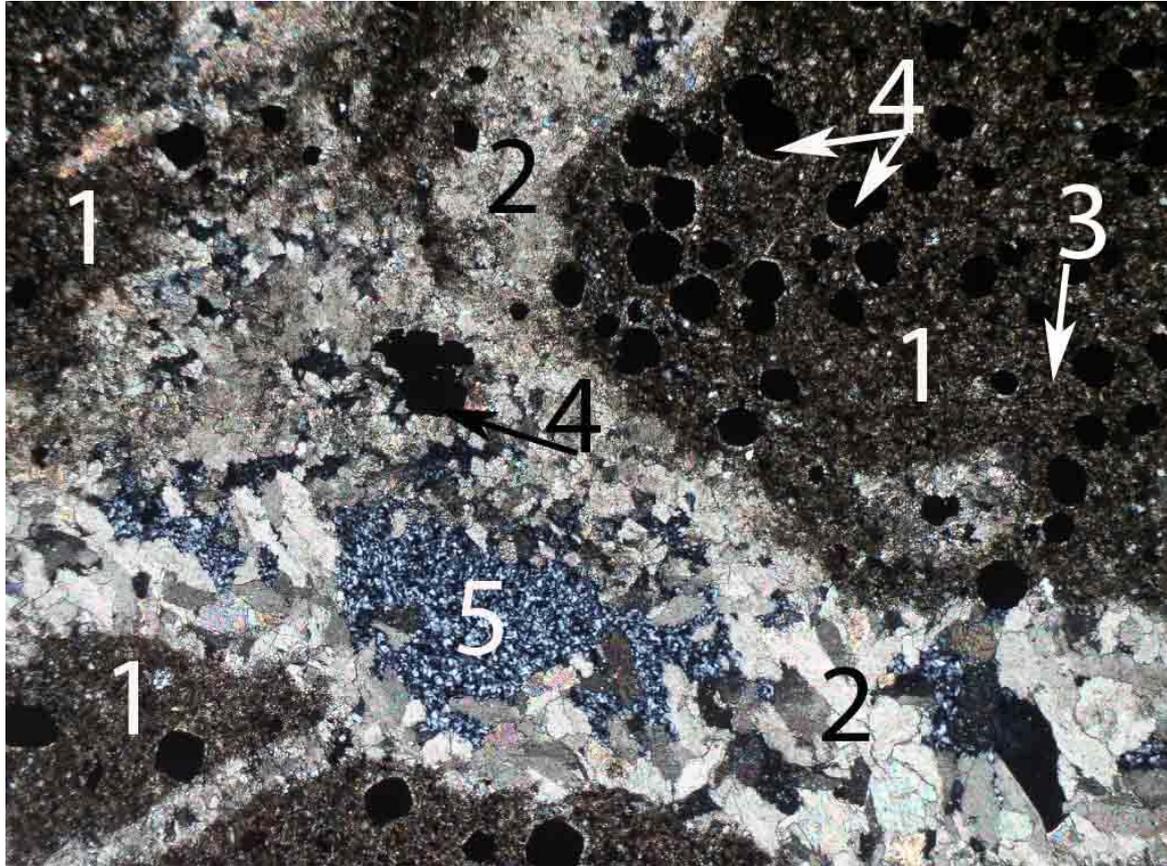
Синрудный адуляр-кварцевый метасоматит на контакте с Au-Ag жилой : 1 – зерна кварца; 2 – пелитизированный адуляр; 3 – почти непрозрачный агрегат из гидроксидов железа, пелитовых и углеродистых частиц, иногда ярозита, заполняющий интерстиции между зернами адуляра и кварца. Поле зрения по горизонтали 3.6 мм. Николи +.

При синрудных изменениях, связанных с Au-Ag минерализацией, образуются околорудные метасоматиты преимущественно адуляр-кварцевого и кварцевого составов. Они слагают, в основном, верхние горизонты.



Синрудный кварц-адуляр (ортоклаз) - карбонатный метасоматит с обильной вкрапленностью пирита и арсенопирита в контакте с рудной жилой с «преимущественно серебряным» оруденением: 1 – кристаллы пирита и арсенопирита, 2 – карбонат; 3 – калиевый полевой шпат (адуляр, ортоклаз), замещающийся карбонатом. Поле зрения по горизонтали 1.3 мм. Николи +.

В синрудных метасоматитах, связанных с «преимущественно серебряной» минерализацией, это среднерудные горизонты месторождения, начинается постепенное развитие карбоната, который замещает глинистые минералы и адуляр. Наряду с адуляром, в составе калиевых полевых шпатов появляется ортоклаз. Увеличивается количество серицита. Появляется хлорит. Преобладают метасоматиты кварц-адуляр (ортоклаз)-карбонатного состава.



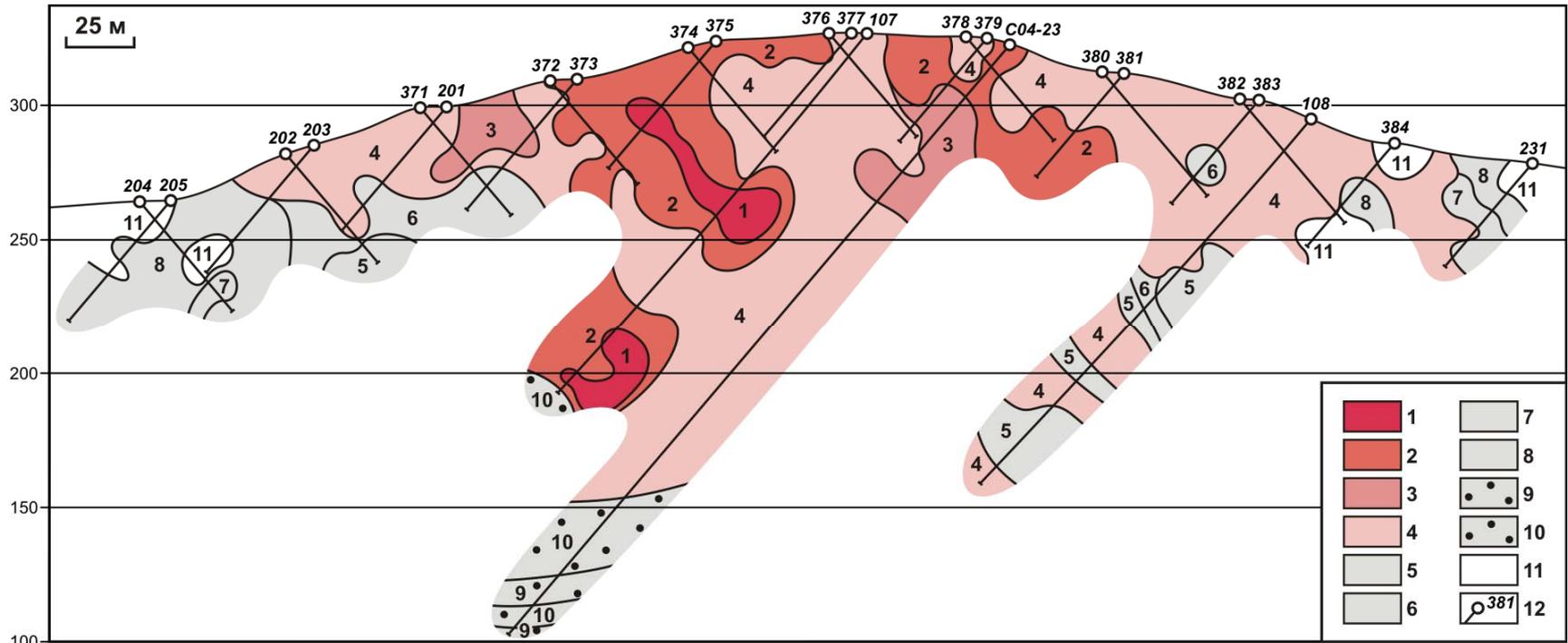
Карбонатная порода с карбонат – кварц – хлоритовыми прожилками, с обильной вкрапленностью пирита и арсенопирита.

1 – микрозернистый тёмно-серый карбонат с примесью углеродистого вещества и пелитовых частиц, 2 – карбонат более поздний бесцветный в ксенобластовых зёрнах, 3 – углеродистое вещество, 4 – пирит, арсенопирит, 5 – хлорит.

Поле зрения по горизонтали 3.3 мм. Николи +.

Метасоматиты, связанные с полиформационными Ag-Ag рудами (наиболее ярко проявлены на нижних горизонтах) имеют более сложный состав. Преобладают метасоматиты кварц-ортоклаз-карбонатного, кварц-карбонат-хлоритового состава. Присутствуют глинистые минералы. Увеличивается количество серицита и углеродистого вещества. Карбонат начинает интенсивно развиваться и в жилах. По данным рентгеноструктурного анализа карбонат здесь представлен арагонитом, глинистые минералы – иллитом, из аксессуарных минералов появляется фторапатит.

Месторождение Роговик. Разрез через центральную часть. Профиль 400.



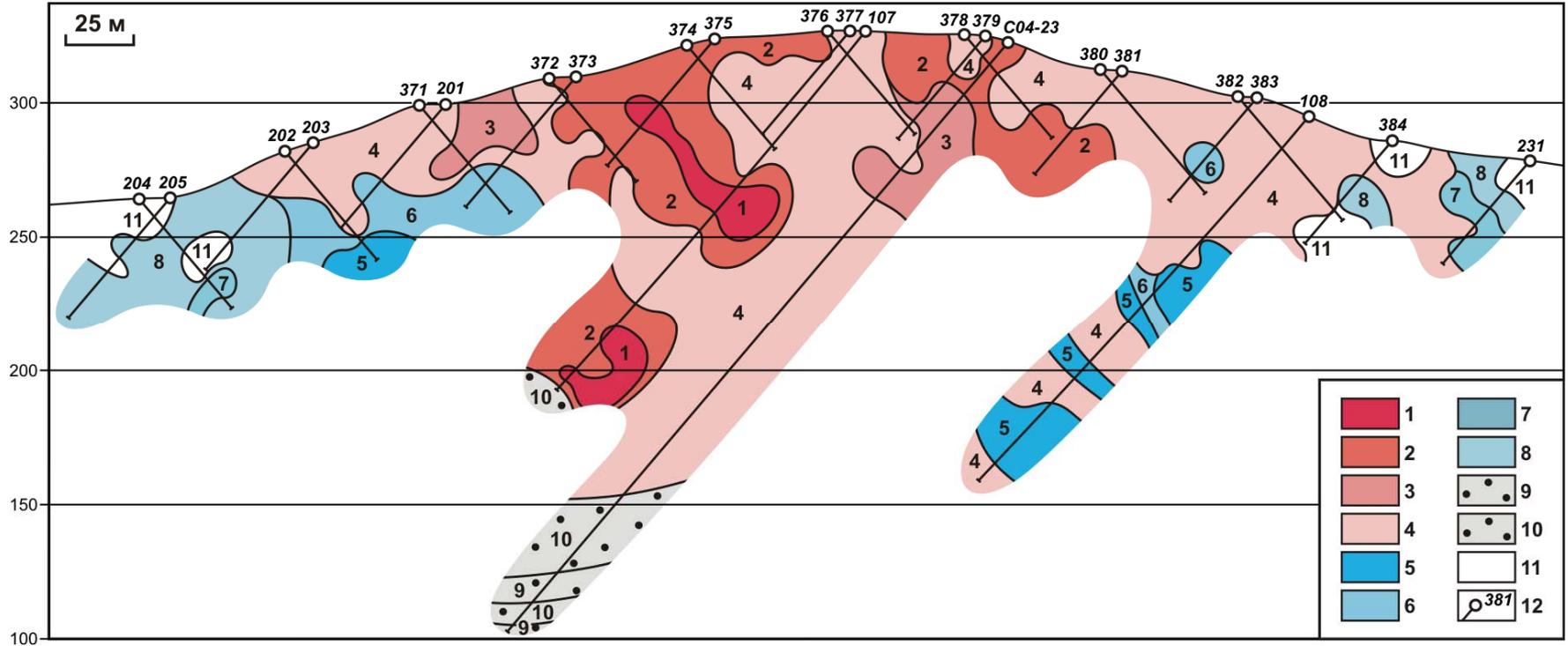
1-4 – Метасоматиты преимущественно адуляр-кварцевого состава, связанные с Au-Ag рудами. Основные типоморфные элементы – Au, Ag, Hg, Sb и As.

Au-Ag ассоциации элементов: **1** – Au (11.1 г/т, КК=2220), Ag (53 г/т, КК=530), As (210 г/т, КК=105), Sb (43 г/т, КК=86), Hg (6.6 г/т, КК=33); **2** – Ag (19 г/т, КК=190), As (320 г/т, КК=160), Au (0.5 г/т, КК=100), Sb (29 г/т, КК=58), Hg (1 г/т, КК=5); **3** – As (420 г/т, КК=210), Ag (5 г/т, КК=50), Au (0.23 г/т, КК=46), Sb (20 г/т, КК=40), Hg (0.8 г/т, КК=4); **4** – As (290 г/т, КК=145), Ag (5.2 г/т, КК=52), Sb (25 г/т, КК=50), Au (0.06 г/т, КК=12), Hg (1.4 г/т, КК=7);

Здесь и далее. 11 – низкоконтрастные геохимические поля зон рассеянной сульфидной минерализации. **12** – скважины и их номера.

Установлена тесная связь между составом метасоматических парагенезисов и геохимическими ассоциациями элементов.

Месторождение Роговик. Разрез через центральную часть. Профиль 400.



5-8 – Метасоматиты преимущественно кварц-адуляр(ортоклаз)-карбонатного состава, связанные с **Ag рудами. Основные типоморфные элементы – **Ag, As, Sb, Hg, Pb, Zn, B, Se**.**

Ag ассоциации элементов: **5** – Ag (80 г/т, КК=800), As (230 г/т, КК=115), Sb (47 г/т, КК=94), Hg (10 г/т, КК=50), Au (0.08 г/т, КК=16), B (70 г/т, КК=7), Pb (30 г/т, КК=3); **6** – As (350 г/т, КК=175), Ag (15.7 г/т, КК=157), Sb (51 г/т, КК=102), Hg (7.6 г/т, КК=38), B (80 г/т, КК=8), Pb (40 г/т, КК=4); **7** – Ag (12.2 г/т, КК=122), As (230 г/т, КК=115), Sb (50 г/т, КК=100), B (130 г/т, КК=13), Hg (2 г/т, КК=10), Zn (200 г/т, КК=4); **8** – As (174 г/т, КК=87), Sb (23 г/т, КК=46), B (220 г/т, КК=22), Ag (2 г/т, КК=20), Hg (1.4 г/т, КК=7), Zn (200 г/т, КК=4), Se (4 г/т, КК=4).

Рудная минерализация месторождения Роговик сформировалась в два этапа. С ранним вулканогенным этапом связано образование собственно Ag-Ag руд. На более позднем этапе, обусловленном внедрением гранитоидной интрузии, происходит формирование руд, названных нами «преимущественно серебряными». Мы эти руды условно относим к серебро-полиметаллической формации. С глубиной, появляются руды, имеющие полиформационный состав (полиформационные Ag-Ag руды).

Опыт проведения минералого-геохимических исследований на территории Северо-Востока России в рудных районах центральной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Омсукчанский, Эвенский, Хасынский, Тенькинский) позволяет предположить, что месторождение Роговик – это не единственный и, возможно, не главный рудный объект на этой площади. Мы оптимистично оцениваем данную территорию на предмет обнаружения новых рудных объектов, в том числе нетрадиционных.

Благодарю за внимание!

