

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу:

«Структура, минералогия и условия образования орогенного золоторудного месторождения Хангалас, Яно-Колымский металлогенический пояс» автор Кудрин Максим Васильевич, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Диссертационная работа Кудрина Максима Васильевича направлена на решение важной научно-практической проблемы – исследование геологического строения, вещественного состава руд и условий образования орогенного золоторудного месторождения Хангалас, Яно-Колымский металлогенический пояс.

Актуальность работы не вызывает сомнений и определяется необходимостью совершенствования методики прогнозирования работ на орогенных золоторудных месторождений Яно-Колымского металлогенического пояса, имеющих важное экономическое значение для Республики Саха (Якутия).

В основу диссертации положены материалы, собранные автором в результате проведения полевых и камеральных работ на месторождении Хангалас, расположенном в юго-восточной части Кулар-Нерского террейна центральной части Верхояно-Колымской складчатой области (северо-восток Республики Саха (Якутия)).

В диссертации использованы результаты структурного анализа района работ и месторождения Хангалас, минерального состава руд, типоморфных характеристик и последовательности формирования минералов; изотопного состава S, Re, Os рудных и O, He, Ar жильных минералов и изотопного возраста золотого оруденения; а также термобарогеохимических параметров рудообразования. Кроме того, в диссертации обобщены и проанализированы опубликованные данные, а также результаты геологоразведочных работ, проведённых на территории рудного района и месторождении Хангалас. В итоге была разработана геолого-генетическая модель образования и установлены прогнозно-поисковые критерии

золотого оруденения.

Отметим основные научные достижения диссертационной работы:

1. Определены структурные условия локализации месторождения Хангалас.
2. Изучен вещественный состав руд и последовательность минералообразования.
3. Впервые определена природа и форма нахождения «невидимого» золота вкрапленной пирит-арсенопиритой минерализации в околорудных метасоматитах.
4. Обнаружены два неизвестных гипергенных минерала.
5. Получены новые данные изотопного состава S, Re, Os рудных и O, He, Ar жильных минералов и определен изотопный возраст золотой минерализации.
6. Разработана геолого-генетическая модель образования месторождения Хангалас.
7. Выделены прогнозно-поисковые критерии орогенных золоторудных месторождений в регионе.

Практическая значимость диссертации заключается в возможности использования полученных результатов для разработки направления поисковых геологоразведочных работ на месторождении Хангалас, а также технологии обогащения его руд. Кроме того, выводы автора могут быть использованы при оценке прогнозно-ресурсного потенциала золота в регионе.

Диссертационная работа (211 стр.) состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений, содержит 17 таблиц, 96 рисунков, 2 приложения; список литературы включает 337 наименования.

По существу, первые 2 главы диссертации вводные. В первой главе, написанной большей частью по материалам и публикациям предшественников, приведены общие сведения и развитие представлений о геологическом строении и рудоносности Хангаласского рудного узла, дана характеристика типов золоторуд-

ных месторождений, развитые в пределах этого узла, а во второй главе рассмотрены методы исследований, использованные при подготовке диссертации.

В третьей главе (одной из основных в диссертации) изложены результаты структурных исследований в Хангаласском рудном узле. Отметим, что глава хорошо иллюстрирована геологическими картами и разрезами, стратиграфической колонкой, тектоническими схемами и стереограммой, авторскими фотографиями геологических обнажений. Исследования деформационных структур проводились на основе широко известных методик статистического и динамического анализа складчатых и трещиноватых форм. В итоге эти исследования позволили систематизировать рудолокализирующие и деформационные структуры, определить относительную позицию рудного процесса в эволюции тектонических структур. Установлены три этапа деформации Хангаласского рудного узла, ранний из которых характеризуется развитием деформаций во взбросо-надвиговом поле тектонических напряжений. При этом период деформации по аналогии сопоставляется с мезозойским развитием Колымо-Омолонского микроконтинента и окраины Сибирского кратона. Также были впервые реконструированы поля тектонических напряжений полидеформированных структур Хангаласского рудного узла.

На основе материалов этой главы автор выдвигает первое защищаемое положение, в котором определяет в пределах месторождения Хангалас структурные парагенезы трех последовательных деформационных этапов: взбросо-надвигового D1, левосдвигового D2 и правосдвигового D3 и констатирует, что золотое оруденение образовалось на этапе D1 при региональной юго-запад-северо-восточной ориентировке оси сжатия. В такой формулировке это защищаемое положение можно признать достаточно обоснованным.

Однако к представленным в главе результатам структурных исследований имеется следующее замечание, что, несмотря на важность выводов по эволюции геологической структуры рудного узла, сложно доказать их тесную связь с рудообразованием на месторождении Хангалас и, следовательно, они плохо применимы для обоснования направления геологоразведочных работ на этом объекте.

Кроме того, из материалов главы не понятна роль, которую играл в формировании структуры месторождения Хангалас и рудообразовании предполагаемый по геофизическим данным, не выходящий на поверхность интрузивный массив (см. карту на рис. 1.2). Отметим, что на разрезе к упомянутой выше карте (рис. 1.2) положение скрытой под месторождением Хангалас интрузии не показано. Также скрытая интрузия отсутствует и в дальнейших модельных построениях автора.

Отметим, что в главе 3, кроме месторождения Хангалас, приведены результаты структурных исследований и других золоторудных объектов рудного узла. Однако в главе отсутствует сравнительный анализ полученных результатов по этим объектам с данными по месторождению Хангалас. Возникает вопрос – зачем приведены эти материалы?

Вызывает также недоумение отсутствие в диссертации раздела, посвященного сопоставлению полученных результатов структурных исследований на месторождении Хангалас, с аналогичными результатами на эталонных месторождениях Яно-Колымского пояса. Многочисленные ссылки на опубликованные работы предшественников не оправдывают отсутствие в главе такого раздела.

В четвертой главе приводятся результаты минералого-геохимических исследований месторождения Хангалас, здесь показаны типоморфные особенности минералов различных этапов и стадий минералообразования. Приводятся сведения о золотоносности сульфидов из околорудных пирит-арсенопирит-серицит-карбонат-кварцевых метасоматитов и форме нахождения «невидимого» золота в сульфидах. Глава также прекрасно иллюстрирована. На основе материалов этой главы автором выдвинуто второе защищаемое положение, которое также следует признать обоснованным.

Вместе с тем, к материалам главы можно сделать несколько замечаний:

- Не определены параметры прожилково-вкрапленных сульфидных зон в околोजильных метасоматитах.
- Термин «разрыхленный» кварц (стр. 90) не является общепринятым.
- На стр. 86 встречен странный комментарий (**ошибка! Источник ссылки не найден**).

- Не изучен метаморфогенный кварц, т.к. автор полагает, что его участие в рудообразовании не значительно. Отметим что на многих орогенных месторождениях золота (Олимпиадинском и др.), этот кварц широко представлен в рудных телах и на него часто накладывается рудная минерализация.

- Самородное золото – главный ценный компонент руд месторождения Хангалас отнесено к второстепенным минералам.

- В главе отмечается широкое развитие на месторождении Хангалас зоны окисления, но отсутствует характеристика ее золотоносности.

- Схема последовательности минералообразования дана без гипергенного этапа.

В пятой главе рассмотрены результаты изотопно-геохимических и изотопно-геохронологических исследований прецизионными аналитическими методами, определен возраст золотого оруденения, обсужден вклад в рудообразующую систему мантийно-коровых источников. Построена геолого-генетическая модель формирования и выделены прогнозно-поисковые критерии золотого оруденения.

Третье защищаемое положение, обоснованное на основе материала этой главы, возражений не вызывает.

Однако, к модельным построениям автора есть несколько вопросов. Во-первых, как уже упоминалось выше, в авторской модели был забыт скрытый под месторождением Хангалас интрузив; во-вторых, в ней не обсуждается роль гипергенного этапа.

В заключение отметим, что диссертационная работа Кудрина Максима Васильевича производит впечатление законченного исследования, основные положения и выводы опубликованы в 4 статьях в журналах и изданиях «Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий» Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России, автореферат по содержанию соответствует диссертации.

Все сказанное выше, несмотря на отмеченные недостатки, позволяет считать рассмотренную работу соответствующей современным требованиям, предъявля-

емым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, а ее автора Кудрина Максима Васильевича достойным присуждения искомой степени.

Официальный оппонент:

Волков Александр Владимирович
доктор геолого-минералогических наук,
член-корреспондент РАН,
главный научный сотрудник и
заведующий лабораторией Геологии рудных
месторождений ФГБУН Институт геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии
и геохимии Российской Академии наук, ИГЕМ РАН

Контактные данные:

тел.: 7(499)2308476, e-mail: tma2105@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 04.00.14 - Геология, поиски и разведка
рудных и нерудных месторождений

Адрес места работы: 119017, Москва, Ж-17, Старомонетный пер., 35.

ИГЕМ РАН, <http://www.igem.ru/>, лаборатория Геологии рудных месторождений
тел.: 7(499)2308476, e-mail: tma2105@mail.ru

Я, Волков Александр Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

13.01.2023 г.

Подпись сотрудника Волкова А.В.

удостоверяю:

13.01.2023 г.

