

ОТЗЫВ

официального оппонента Бурмистрова Алексея Алексеевича на диссертацию Выдрича Дениса Евгеньевича «Структура, закономерности локализации и прогнозная оценка молибденового месторождения Бадис (Республика Саха (Якутия))», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

Представленная к защите диссертация имеет высокую степень актуальности и это обосновано в тексте. Месторождение находится в зоне БАМа и в любом случае может быть и в резерве. Поставленная цель, которая отражена в ее названии, а задачи по ее реализации, перечисленные в тексте, сформулированы по всем направлениям работы и в последовательности, в какой это требуется для выполнения поставленной цели.

Фактический материал диссертации объемный и разнообразный, он собран автором в ходе его полевых исследований и в процессе камеральной обработки материалов (опробование, документация скважин и выработок, литературные источники, структурные и современные аналитические исследования). Это позволило автору работы получить ряд важных новых данных по структурным и вещественным особенностям этого месторождения, выявить новые закономерности локализации оруденения и обосновать оценочные критерии его перспективности, дать рекомендации по его доизучению на флангах и глубоких горизонтах месторождения. Все это определяет, как научную новизну, так и высокую практическую значимость этих исследований автора диссертации. Апробация работы по публикациям соответствует требованиям ВАК РФ.

По своей структуре работа состоит из Введения, 3-х глав (каждая посвящена одному из 3-х защищаемых положений) и Заключения общим объемом 133 стр., включая 61 рис. и 13 таблиц, достаточно полно и наглядно иллюстрирующих фактический материал, изложенный геологически грамотно и четко. Защищаемые положения информативны и кратко отражают новизну полученных результатов.

Далее следует остановиться на замечаниях и пожеланиях, выделив при этом и ряд интересных положительных моментов в исследованиях автора.

В 1-й главе, на наш взгляд, следовало бы дать краткий очерк геологического строения района и рудного поля, особое внимание уделив истории геологического развития этой территории, примыкающей к Монголо-Охотскому поясу. Под вопросом остается период с начала палеозоя до позднего мезозоя (более 400 млн. лет). Декларируется неизменность особенностей полей напряжений и деформаций в этот

отрезок времени, либо отсутствие заметного влияния промежуточных периодов. Но, судя по описанию, зона Таксакандинского разлома сначала был зоной смятия, (как и Станового), а потом зоной растяжения (грабены и т.п.).

На рис. 1.3 показана только южная граница рудного поля, а Становой разлом (судя по условным обозначениям) показан проходящим по северному контакту рудоносного штока с выходом за пределы рисунка (далее предлагается посмотреть материалы по ссылке). Но структурная информация по рудному полю всегда позволяет лучше понять и региональную тектоническую позицию самого месторождения (четко определенную автором в положении) и нежелательно ее урезать, тем более перспективы рудного поля могут быть достаточно высоки (судя по материалам 3-й главы).

Согласно методике М.В. Гзовского сопряженные сколы (если они действительно соответствуют Таксакандинскому и Становому разломам здесь) должны пересекаться по линии оси сигма -2. И погружение оси штока должно с ней также совпадать, если внедрение контролировалось этой линией. Автором не дается четкое определение элементов его залегания («СЗ-ная вытянутость», склонение – какое?). Для этого требуется несколько более определенные (для трубо-линзообразных тел) параметры: азимут и угол погружения оси тела, азимут простираения длинной оси его выхода на дневную поверхность, можно дать и угол склонения. Ось напряжения «сигма-1» не обязательно является осью растягивающего напряжения (в этом направлении может быть деформация растяжения).

Детально изучено строение фрагмента надвига, но нет фотографии обнажения, документации (зарисовок и указания места, откуда там взят образец для микроисследований). Отсюда трудно это сопоставить с общими схемами на рис. 1.4. и 1.5. Может дайки идут по надвигам, хотя это только после их раскрытия, а может х- по сдвигам (Ридделя или др.?).

При описании типов и состава пород и руд требуется информация по возрасту даек (дорудные, интра- или пострудные). На геологической схеме и разрезе месторождения они разделены на те, что контролируются фрагментами Станового разлома и радиально-концентрические (рис. 1.9). Последние по факту образуют 2 системы: совпадающую с первой группой и субмеридиональные. К тому же они секут тело брекчий, но вокруг него они должны быть веерообразно ориентированными. Если принять гипотезу о внедрении поздних лейкогранитов на глубине, то согласно данным В.А. Невского (в частности) в

кровле внедрявшегося купола должна быть веерообразная (по конусу) ориентировка даек. И это больше подходит для прожилков (или трещин – поясовые диаграммы).

В описании работы радиальная ориентировка напряжений характеризуется только одним азимутом и углом восстания. На диаграммах ориентировки трещин и прожилков пояса максимумов распределения ориентировок имеют на одной из них СЗ-ное падение, а на второй - ЮВ-ное, что требует пояснений. В работе есть и другая модель: автор справедливо отмечает, что в зоне пересечения разломов возникает сеть разноориентированных трещин и приводит данные физического моделирования на рисунках, но не использует это для анализа ориентировок даек, возникших до внедрения гранитов (возможно, как самостоятельный этап).

Следовало бы провести измерения элементов залегания трещин и прожилков разного состава в разных частях месторождения, что помогло бы лучше понять эти закономерности. В отношении картирования штокверка также полезным было бы отрисовать его в структурных параметрах (плотность штокверка или прожилково-жильная масса) с разделением по составу и привязкой к диаграммам их ориентировки. Это в настоящее время уже проводится по ориентированному керну с решением вопроса о прогнозе оруденения на глубину, когда становится не ясным резкое его выклинивание там. Здесь это видно в 3-й главе, посвященной геохимическим исследованиям, на приведенных разрезах. На порфириковых месторождениях штокверк наиболее плотный и продуктивный тяготеет к экзоконтактам рудоносных штоков, что в этой работе также отмечается.

Детальное петрографическое описание гранитоидов сопровождается и фотографиями, и данными по их составу с анализом их рудоносности. Но не отмечено, что, судя по схеме на рис. 1.12, заметная часть анализов попадает в поле монцонитов. Рудоносные монцонит-порфиры известны, например, на месторождениях Цуй Лунь и Цунь Циан на Тибете в Китае, относящихся к золото-медно-молибденовым.

Во 2-й главе подробно рассмотрены минералого-геохимические особенности месторождения как по метасоматитам, так и по штокверку, включая брекчии. Здесь возникает вопрос о существовании докембрийского молибденита с учетом того, что он обнаружен в зоне интенсивного динамометаморфизма. Может это раннемеловая минерализация (точки минерализации обычно многочисленны)? Указано, что пропилиты локализованы только в пределах штока, а важны и данные по экзоконтактам. Как в дорудные, так и в пострудные пропилиты здесь попадает рудная минерализация.

Важным достоинством работы явились широкие аналитические исследования, которые позволили выделить разные генерации рудных минералов и, тем самым, более обосновано определить геохимические ряды элементов и геохимическую зональность в целом (3-я глава). Здесь хотелось бы видеть результаты корреляционного и факторного анализов, возможно также и картирование участков месторождения в значениях факторов. Не совсем ясно, почему полиметаллическое оруденение в трубке брекчий не выражено на различных геохимических схемах.

В отношении ранжирования прогнозно-оценочных критериев (3-я глава) следует отметить, что балльная оценка может работать в предварительном варианте эффективно, если для создания приведенной здесь полуколичественной модели использовать и мелкие рудные объекты (вплоть до рудопроявлений), т.е. «отрицательные» эталоны. Уже давно достаточно широко (в частности в ВИМСе) используется и более глубокая математическая обработка данных с использованием различных алгоритмов классификации (например, дискриминантный анализ, методы распознавание образов и логико-информационный).

В заключение следует отметить, что все отмеченные выше замечания и вопросы обсуждаемы и не снижают общего хорошего впечатления от представленной работы. Содержание автореферата адекватно отражает содержание диссертации. Главным достоинством проведенных исследований является их комплексность (автор овладел и целенаправленно использовал комплекс методов рудно-геологических исследований), что является необходимым условием надежной прогнозной оценки рудных месторождений.

Данная работа, по нашему мнению, полностью отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ), а ее автор заслуживает присвоения ему искомой степени по вышеуказанной специальности.

Официальный оппонент:

кандидат геолого-минералогических наук,
доцент по кафедре геологии, геохимии и экономики,
геологический факультет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Бурмистров Алексей Алексеевич

Контактные данные:

тел.: 7(495)9392761, e-mail: burm@geol.msu.ru,

Специальность, по которой официальным оппонентом

защищена диссертация: 04.00.11 «Геология, поиски, разведка рудных и нерудных месторождений и металлогения

Адрес места работы:

119991, Москва, Ленинские горы, д. 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Я, Бурмистров Алексей Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

11 сентября 2020 г.

А.А. Бурмистров

