

Отзыв официального оппонента
на диссертацию Дамдинова Булата Батуевича **«Типы благороднометалльного оруденения юго-восточной части Восточного Саяна: состав, условия формирования и генезис»**, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Вряд ли есть необходимость обосновывать актуальность многоплановых исследований рудных объектов в таком крупном и промышленно значимом регионе как Юго-Восточный Саян. Несмотря на многолетние исследования, массу статей и монографий, а также десятки защищенных кандидатских и докторских диссертаций, многие вопросы геологии и рудоносности остаются предметом жаростных дискуссий, и рецензируемая работа только подольет масла в эти дискуссии.

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения и обширного списка опубликованных и фондовых материалов. Во введении обоснованы актуальность работы, новизна исследований и личный вклад диссертанта, сформулированы цели и задачи, охарактеризованы положенный в основу работы фактический материал и методы исследований, а также сформулированы четыре защищаемых положения.

В главе 1 сделан обзор изученности ЮВ Саяна на золото и платиноиды, а также охарактеризованы теоретические и практические проблемы золотого и платиноидного оруденения. Чувствуется хорошая эрудиция диссертанта по благороднометалльной минерализации и в региональном, и в теоретическом плане. Глава вызывает восхищение, претензий нет.

В главе 2 предлагается геологическая основа для металлогенических построений на основе опубликованных и фондовых материалов. Общее представление о структуре и геологических комплексах, а также предложенное металлогеническое районирование территории, особых нареканий не вызывают, а вот финальная часть главы о геодинамической эволюции региона страдает явным примитивизмом (но об этом позже).

Главы 3 и 4 посвящены характеристике месторождений и проявлений золота (третья) и платиноидов (четвертая) и являются ударными в диссертации, отражая очень высокую квалификацию диссертанта в рудной тематике. Детально описаны геология и структура месторождений и рудопоявлений, выделены типы рудных

ассоциаций минералов, охарактеризован вещественный состав руд и вмещающих пород, детально описаны рудные минералы и их взаимоотношения, причем многие минералы впервые выявлены диссертантом. Установлены содержания золота и платиноидов в разных типах руд и некоторых минералах, приведены данные о возрасте оруденения и вмещающих комплексов. Главы насыщены таблицами и иллюстрациями. Основные выводы в конце глав подтверждаются приведенными в них материалами.

В пятой, небольшой по объему главе сделана попытка связать выделенные типы золотого и платиноидного оруденения с выделенными в главе 2 основными этапами геодинамической эволюции Ю.В. Саяна. Попытка, на мой взгляд, не очень удачная в связи с огрехами главы 2. Ее обсуждение приведено ниже.

Глава 6, весьма объемная и содержательная, посвящена обоснованию условий образования и источников рудного вещества рассматриваемых в диссертации месторождений и рудопроявлений золота и платиноидов на основании изучения рудных минеральных ассоциаций, флюидных включений в кварце руд и проявлений, а также изотопных исследований (C, O, S). Глава также является ударной, насыщена фактическим материалом и прекрасно иллюстрирована. Серьезных замечаний не вызывает.

В небольшой по объему седьмой главе рассматриваются поисковые признаки и критерии благороднометального оруденения ЮВ Саяна. Претензий к главе нет.

Заключение кратко суммирует основные выводы диссертационной работы и в комментариях не нуждается. Список использованной литературы включает более 400 публикаций и отражает эрудированность автора в мировых наработках по теме диссертации и владение региональным материалом.

На защиту вынесено четыре положения. Первое положение обосновывает выделение трех генетических групп, включающих восемь минеральных типов золотого оруденения. Обоснование этого положения содержится в главах 3, 6 и нареканий не вызывает.

Второе защищаемое положение обосновывает природу механизмов образования трех генетических групп золотого оруденения. Материалы главы 6 и отчасти главы 3 не оставляют сомнений в обоснованности положения.

Третье защищаемое положение касается четырех генетических типов платинометальной минерализации и обоснованию их генезиса. Результаты исследований диссертанта, изложенные в главах 4 и 6, полностью подтверждают это положение.

Четвертое защищаемое положение касается выделения пяти этапов геодинамической эволюции региона, с которыми были связаны разные типы благороднометальной минерализации: неопротерозойский океанический, неопротерозойский островодужно-обдукционный, раннепалеозойский островодужный, раннепалеозойский аккреционно-коллизионный и позднепалеозойский внутриплитный. Что касается возрастной привязки конкретных месторождений и рудопроявлений, то здесь серьезных замечаний нет, а вот выделение этапов геодинамической эволюции и привязка к ним разных типов минерализации вызывают серьезные нарекания. Попытка свести геологические события сложно построенной геологической структуры ЮВ Саяна к пяти весьма длительным этапам эволюции, отражающих самую общую и примитивную тенденцию развития океанических бассейнов, просто обречена на провал. Прежде всего, совершенно неясно – почему Дунжугурская островная дуга относится в океаническому этапу, а Шишхидская – к островодужному, да еще и обдукционному. Приведенные цифры возрастных вилок в положении и в тексте глав 2 и 5 не сбиваются: первый этап – 1034-860, в тексте – 1034-800 (с. 75), второй этап – 860-800, в тексте – 800-500 (для Шишхидской ОД, с. 75). Причем второй островодужный этап в текстовой части вообще не просматривается, поскольку гранитоиды с возрастом 500 рассматриваются как завершающие при формировании Шишхидской дуги. Кстати, о Дунжугурской островной дуге. Структуру выделил А.Б. Кузьмичев, но он же соавтор публикации (Скляр и др., 2016, Геология и геофизика), где обоснован специфический (но не уникальный) тип офиолитов, в которых базитовая часть имеет надсубдукционные (островодужные) геохимические характеристики (бониниты, андезибазальты). Офиолиты формируются в спрединговых зонах, а островная дуга соответствует обстановке сжатия, почувствуйте разницу. И других островодужных образований здесь нет! Но главное даже не это. Б.Б. Дамдинов спокойно оперирует сотнями миллионов лет в оценке длительности формирования островных дуг, да и других

геологических процессов. Просто для примера: в районе Филиппинского моря только в кайнозой (50 млн лет) сформировались три разновозрастные островные дуги (Кюсю-Палау, Западно-Марианская и Марианская) и три спрединговых бассейна. Да и во всех хорошо изученных складчатых системах длительность разных геодинамических процессов не превышает первых десятков млн лет. Здесь можно было бы отметить еще много несуразных моментов этой примитивной схемы геодинамической эволюции региона, но и отмеченных выше достаточно. Считаю это положение не доказанным или не полностью доказанным (за исключением временной последовательности образования разных типов благороднометалльного оруденения).

К работе есть и другие претензии, отмечу только основные:

1. Очень вольное и часто не критическое обращение с геохронологическими данными. Первое заключается в объединении событий, отстоящих друг от друга на 30-100 млн лет. Например, на с. 383 «Обдукция офиолитов, происходившая около 800 млн. лет назад, привела к формированию покровов... Датирование метаморфизма (связанного с обдукцией, прим. рецензента) показало значение возраста 709 млн. лет (Посохов и др., 1994)». На с. 176 «Результаты Rb-Sr датирования гранитов, показали варьирующие значения абсолютного возраста: по минеральным изохронам (вал-биотит) от 316 до 363 млн. лет, по валовым составам гранитов – 440 – 525 млн. лет. Проведенное U-Pb датирование циркона из гранитов, вмещающих золотое оруденение показало значение возраста 497.8 млн. лет (рис. 3.54). K-Ar датировка мусковита из околожильных грейзенизированных гранитов имеет значение в 537 ± 11 млн лет. Такой возраст метасоматитов, с учетом разброса данных, свидетельствует о близодновременном образовании гранитоидов и оруденения». Это что, все один возрастной диапазон?

Но самый вопиющий пример касается Ехэ-Шигнинского массива, рассматриваемого в работе в качестве фрагмента офиолитов, формирование которого «продолжалось в течение длительного периода от более чем 800 млн. лет до менее чем 680 млн. лет...» (с. 58). Глядя на рисунки 2.5-2.7 возникает мысль о детритовых цирконах, а не об офиолитовом массиве: пики на 800, 740 (аргоновые данные), 690, 500, 290 млн лет. Предлагаемая длительность (120 млн лет) небольшого фрагмента океанической коры (по представлению диссертанта)

показывает полное непонимание спрединговых процессов (офиолитогенеза), при которых такой фрагмент мог формироваться не дольше нескольких млн лет. Связать 500 с воздействием гранитов соответствующего возраста еще куда ни шло, но связывать 290 с глобальными сдвиговыми деформациями – нонсенс. Для роста цирконов сдвиговые, надвиговые и любые другие тектонические деформации абсолютно не нужны, нужна высокая температура (более 800С). Значит, либо рядом есть массив соответствующего возраста, прогревший офиолиты, либо эта цифра отражает возраст пород из дробилки.

Что же касается не критичности, то в первую очередь это использование всех подряд цифирей, включая весьма сомнительные (K-Ar, Rb-Sr, Ar-Ar методы). Ar-Ar метод очень даже неплохой, но только в случае хороших плато, а не «лесенок» приведенных на ряде рисунков (3.4, 3.9 и др.).

2. Б.Б. Дамдинов не раз оговаривается на предмет слабой изученности многих комплексов и структур, а также противоречивости данных, и не зря. Собрать цельную геологическую картину из разнородной мозаики данных разных лет и разных воззрений оказалось очень сложным занятием. В работе отмечаются достаточно нередкие противоречия и несбои, касающиеся геологической части. Только несколько примеров: На рис. 3.50 нижнепалеозойские граниты прорывают среднепалеозойские отложения. На рис. 3.60 рифейская сархойская серия перекрывает раннепалеозойские граниты. На с. 246 у сагансайрской свиты раннепалеозойский возраст, а ранее говорилось о позднепалеозойском. На интегральной схеме (рис. 5.1) выделено всего четыре геодинамического этапа, а в главе 5 и защищаемом положении – пять.

3. Некритичное и не корректное использование минеральных геотермобарометров для оценки РТ-условия формирования метаморфических и метасоматических пород. Например, использование амфиболового геобарометра Холлистера и др., предложенного для оценки глубин кристаллизации гранитоидных массивов (!), для определения давлений образования амфиболитов или пирит-магнетит-хлоритовых метасоматитов (с. 414). Или, использование для метасоматических минеральных ассоциаций, которые по определению являются неравновесными, гранат-пироксенового геотермометра разных авторов, разработанного для равновесных (!) метаморфических ассоциаций. Отсюда и

совершенно несуразные значения температур (120-290С) для родингитов и метасоматитов Хурай-Жалгинского массива (табл. 6.36).

В целом же диссертация оставляет двойное впечатление. Что касается рудных объектов, то Б.Б. Дамдинов является настоящим профи, прекрасно владеющим материалами по многочисленным месторождениям и проявлениям благородных металлов региона, лично исследовавшим многие из них, разносторонне изучившим руды и вмещающие породы (петрохимия, геохимия, содержания рудных компонентов, минералогия, термобарогеохимия, изотопия пород и минералов) и систематизировавшим данные про благороднометальной минерализации крупного региона. Что же касается геологических и геотектонических построений, то присутствуют многочисленные несбои и противоречия. Но работа защищается не по геотектонике, а по полезным ископаемым, поэтому у меня нет сомнений, что она отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 25.00.11:

1. Диссертация представляет собой крупное научное обобщение по благороднометальной минерализации промышленно значимого региона.

2. Несомненна новизна исследований, включая характеристику объектов и теоретические построения.

3. Не вызывает сомнений вклад соискателя, лично изучившего многие месторождения и рудопроявления в регионе, использовавшего широкий спектр разнообразных методов исследований руд и систематизировавшего собственные и опубликованные данные.

4. В основу работы положен богатый фактический материал.

5. Работа логически выстроена, написана хорошим научным языком и очень хорошо иллюстрирована.

6. Защищаемые положения обоснованы приведенными в работе данными (кроме одного).

7. Основные положения диссертации опубликованы (19 статей) в журналах из базы Web of Sciences и апробированы на весьма многочисленных российских и международных конференциях.

8. Материалы исследований могут быть использованы при прогнозе и поисках благороднометалльных месторождений, а также при отработке технологий извлечения благородных металлов из руд.

Булат Батуевич Дамдинов заслуживает присуждения ему искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Рекомендую опубликовать диссертацию в виде монографии после доработки. Это хорошая сводка по благороднометалльному оруденению юго-восточной части Восточного Саяна.

Скляров Евгений Викторович
Доктор геолого-минералогических наук
Специальность – 25.00.04
Член-корреспондент РАН
Главный научный сотрудник лаборатории
палеогеодинамики Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института
земной коры Сибирского отделения Российской
академии наук (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128,
тел. 8 3952511665, e-mail: skl@crust.irk.ru).

Я, Скляров Евгений Викторович, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

4 мая 2018 г.

Е.В. Скляров