

ОТЗЫВ

оппонента на диссертацию А.И. Некрасова «Геология и благороднометальная минерализация Верхояно-Колымской складчатой области», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11. – Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерализация.

Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения общим объёмом 347 стр., включая 74 рисунка и 30 таблиц. Список литературы содержит 566 наименований. Актуальность и научно-практическая значимость работы весьма высока, что обусловлено необходимостью решения важнейшей государственной задачи - дальнейшего развития Дальнего Востока. В её реализации одну из ключевых ролей играет минерально-сырьевой комплекс и, в частности, месторождения благородных металлов. Последние являются не только высоколиквидными, они в значительной мере обеспечивают социально-экономическую стабильность государства. Поэтому проблема опережающего наращивания минерально-сырьевой базы золота, серебра, платины в таком дальневосточном регионе как Верхояно-Колымская складчатая область, несомненно, актуальна и находится в русле федеральных задач, поставленных руководством страны перед геологической службой России. Представляется, что А.И. Некрасовым, в ходе создания данного труда, получены важные новые выводы, для понимания истории развития и металлогении такой крупной территории со сложным строением, каковой является Верхояно-Колымская складчатая область (ВКСО). Проанализируем представленную к защите диссертацию подробнее.

В первой главе работы обсуждаются принципы и терминология геодинамического анализа; приводится тектоническое районирование ВКСО и характеризуются ее геотектонические границы. Автор показывает особенности строения литосферы региона, и со знанием дела даёт обзор различных моделей его геодинамического развития, начиная с докембрия. При этом, диссертант считает, что существует противоречие во всех предложенных моделях, состоящее в том, что с одной стороны, - ВКСО представляет собой складчатую область с коллизионными структурно-вещественными комплексами, с другой стороны - отсутствуют уверенные доказательства океанического взаимодействия между Северо-Азиатским кратоном и Колымо-Омолонским стабильным геоблоком, столкновение между которыми привело к формированию коллизионной зоны.

Опираясь на собственные исследования по стратиграфии, структурно-тектоническому, геодинамическому, литолого-фациальному анализу, полученные в ходе реализации многолетних прогнозно-поисковых проектов и анализируя материалы предшественников, автор детально рассматривает каждый период длительной эволюции региона. Проанализировав геодинамические реконструкции (Rainbird et. al., 1998; Khyudoley et. al., 2001; Веселовский, 2007; Тектоника..., 2001; Шацилло, Павлов, 2007) и др. диссертант показывает, что восточная окраина Сибирской платформы, по крайней мере, с мезопротерозоя была обращена в сторону развивающегося Тихоокеанского пояса. При этом подчёркивается, что палеомагнитные исследования (Тектоника..., 2001; Родионов, Некрасов и др., 2007 и др.) свидетельствуют о совместном перемещении структур ВКСО и Сибири, начиная с фанерозоя. А.И. Некрасов приходит к резонному заключению, что влияние Тихого океана выразилось в развитии в регионе разнообразных прогибов (мобильных поясов в докембрии, прогибов на утоненной континентальной коре в палеозое и рифтогенных прогибов в позднем палеозое - раннем мезозое) между жёсткими кратонными блоками. По мнению автора, тектоническая эволюция региона, определяется его переходным положением между Тихоокеанским поясом и Сибирским континентом. При этом, анализируя геодинамические реконструкции, автор обосновывает модель позднемезозойской внутриплитной коллизии, в которой не предполагается океанического раскрытия. По его мнению, основные коллизионные пояса региона, последовательно формировались на месте прогибов и рифтогенных впадин, возникавших на континентальной коре начиная с позднего докембрия. Это определило их различную геолого-тектоническую структуру и закономерности размещения оруденения.

Надо заметить, что автор неоднократно подчёркивает, что его модель снимает противоречие между отсутствием доказательств существования океанского раскрытия и наличием коллизионных структур. Но, по нашему мнению, никакого противоречия нет: ведь известно, что коллизия развивается не только в областях активных континентальных окраин, но и при столкновении жестких континентальных блоков, что собственно, по мнению автора, и имело место в пределах ВКСО. Так как геодинамика в данной работе – основа металлогенических построений, мы должны коснуться геодинамических аспектов затрагивающих не только первый, но и второй тезис. Дело в том, что соглашаясь с идеей последовательно развивавшейся коллизии, сформировавшей линейные складчатые пояса, с соответствующей металлогенией, мы вынуждены заметить, что такая трактовка истории развития не является полной. Если проанализировать размещение месторождений (оловянных, золото-кварцевых, золото-мышьяковисто-сульфидных, серебряно-свинцовых и т.д.), то большая их часть находится по обрамлению (вокруг) древнего Колымо-Омолонского массива. Такую же позицию – по периферии массива (контролируясь радиальными разломами) занимают и многочисленные дискордантные складчатости коровые IS и I гранитоиды, множество которых находится, например, в Черско-Полоусненском поясе. Возникает вопрос: как в условиях однонаправленного горизонтального стресса со стороны Сибирского кратона и латерального тектонического воздействия могло возникнуть такое рудно-магматическое кольцо? Автор, понимая невозможность объяснить эту так называемую Колымскую петлю никаким тангенциальным сжатием, на стр. 24-25 пишет: «геосинклиальная концепция и новая глобальная тектоника – суть гипотезы линейные, тогда как Колымская петля структура кольцевая». И далее: «Для построения моделей таких структур существуют концепции мантийных плюмов», которые можно применить при разработке геодинамической модели ВКСО. Но почему то он считает это делом далёкого будущего и не использует её для дополнения своей модели. Хотя уже в 1984 году в работе И.Н. Томсона и Н.И. Кочневой показана рудоконцентрирующая роль Колымского мегасвода. Этот аспект хорошо описан и в монографии М.М. Константинова, А.В. Костина, А.А. Сидорова (2003), по месторождениям серебра. Для нас же очевидно, что это результат автономной тектоно-магматической активизации, когда при сводовом воздымании в условиях жесткого штампа каким являлся Комымо-Омолонский массив, по его бортам развивались наивысшие напряжения и возникали наилучшие условия для магмо- и рудогенерации (Белов, 2004). И подобная ситуация в мире не единична. Так размещаются месторождения и рудоносные плутоны вокруг Индосинийского массива в Юго-Восточной Азии, Чешского массива в рудных горах, вокруг жесткого Жаман-Сарысуйского антиклинория и Кокчетавской глыбы в Казахстане, Центрально-Хоггарского мегасвода в Сахаре и в целом ряде других аналогичных мест. К сожалению, приходится констатировать, что этот аспект в авторской модели не учтён.

Следует также заметить, что модель внутриплитной коллизии представлена автором лишь в виде обобщённого разреза субширотного направления, по которому видимо и осуществлялась коллизия (рис. 1.28). Однако палеомагнитные исследования в ИФЗ РАН, (В.Э. Попов, 2015) показали, что с фанерозоя интенсивность дрейфа Сибирской платформы нарастала, при смене направления дрейфа. Если в юре и мелу дрейф осуществлялся в юго-восточном направлении, то в кайнозое его направление сменилось на восточное, т.е. происходило своеобразное подкручивание вектора тангенциального сжатия при нарастании напряжённо-деформированного состояния литосферы. Именно такие вихревые движения, как показано А.В. Викулиным (2016), преимущественно и возможны на вращающейся Земле, движущейся с меняющимся ускорением по эллиптической орбите, что не учитывается классической плейт-тектоникой. В подобных условиях будет инициироваться как фронтальная коллизия со взбросами, так и косая коллизия, где будут доминировать касательные напряжения и движения сдвигового типа. Возможно, в этом и состоит ещё одна из причин образования Колымской петли. Видимо склоняясь к подобному заключению, автор указывает (например, стр. 130) на вращение коллизионных зон.

Вторая глава работы посвящена минерагении. Дается обстоятельный обзор минерагенических исследований и указаны разноранговые металлогенические единицы благороднометалльного оруденения в пределах ВКСО, а также уточняется понятийная база. Автором сделан квалифицированный сравнительный обзор общей минерагении Тихоокеанского пояса и крупных континентальных блоков с проекцией на минерагению ВКСО. Базируясь на этом, он приходит к резонному заключению о переходном характере минерагении ВКСО, имеющей сходные черты как с таковой Тихоокеанского пояса, так и с минерагенией крупных континентальных плит. При этом, некоторые провинции выделены диссертантом впервые (например, золотоносные конгломераты), показана латеральная и вертикальная зональность внутри провинций, а также впервые проведен анализ перспектив платиноносности на основе структурно-формационного и рудно-формационного анализа. Представляется обоснованным и вывод о том, что особенностью благороднометалльной минерагении ВКСО является присутствие в её пределах Верхояно-Кольмской оловоносной и Верхояно-Индигирской олово-борonosной провинций, то есть речь идёт о полигенном и полихронном её характере. К сожалению этот важный вопрос затронутый автором не нашёл отражения во втором защищаемом положении, в котором обосновывается зональность благороднометалльного оруденения относительно коллизионных поясов. Вообще же данное положение в сформулированных автором рамках может быть принято. Однако оно в полной мере не отражает всех аспектов сложной металлогении ВКСО. В нём речь, по существу, идёт о междуречье Лены и Идигирки, т.е. о западном обрамлении Кольмо-Омолонского массива. Восточное же его обрамление исследованиями не охвачено, а ведь это тоже территория ВКСО. Кроме того остаётся без ответа вопрос: в чём главная причина металлогенической специализации различных провинций внешней и внутренней зоны ВКСО? Связано ли это со спецификой доколлизийной деструкции коры, или же со степенью её зрелости и литологией, или всё дело в особенностях развития самого коллизийного процесса, при изменении направлений стресса и величины напряжений? Мнению же о том, что металлогенический облик ВКСО обусловлен различной тектонической расслоенностью разных коллизийных зон, несколько противоречит приводимый автором материал. Так на рис.2.10. восточная половина Западно-Верхоянской сереборудной провинции располагается не только в тыловой, но и в промежуточной и частично в передовой зоне коллизии.

В третьей главе описано значительное число благороднометалльных объектов, в т.ч. исследованных автором лично и охарактеризованных весьма детально. По сути - это информационная база, с прекрасной графикой, составляющая основу авторских металлогенических построений. Далее выделены рудные формации, индикаторные для Тихоокеанского пояса и крупных континентальных плит и сделан обоснованный вывод о наличии в пределах ВКСО объектов, принадлежащих к обеим планетарным структурам. В то же время, (и это важно!), выявлено своеобразие благороднометалльной минерагении ВКСО, обусловленное переходной геотектонической и минерагенической позицией региона и доминирование тех или иных типов рудных объектов в различных провинциях. Это собственно и составляет суть третьего защищаемого положения, которому в данной формулировке нет оснований принципиально возражать. Вместе с тем, выделение ряда рудных формаций и отнесение к ним некоторых месторождений (Аркачан, Кючус, Марья-Хая, Мамяджа, Шток и Трубка участка Порфиоровый, и др.) представляется не совсем обоснованным. Диссертант пытается в тело благороднометалльных формаций втиснуть то, что к ним имеет мало отношения. Так, например, объекты, относящиеся по автору, к серебро-полиметалльной формации, являются типичными представителями вольфрам-оловянной формации (Ф.Р.Апельцин и др., 1983; Митрофанов, 2013, и т.д.). Всё это, на наш взгляд, следствие излишней формализации и механистичной кодификации объектов, которая осложняет целостное восприятие обсуждаемой главы

Четвёртая глава, обосновывает тезис о полигенном и полихромном характере крупных благороднометалльных месторождений, первый этап формирования которых был связан с конседиментационными процессами, а заключительный – с коллизией. Для этого диссертант

разрабатывает прогнозно-поисковые модели различного иерархического уровня: рудный узел – рудное поле – месторождение, и такой системный подход можно только приветствовать. Однако, некоторые эталоны, положенные в основу прогностических моделей не являются, в полной мере, многофакторными. В них (из-за недостаточной изученности) почти отсутствуют геохимические и геофизические характеристики, данные по взаимоотношениям минеральных парагенезов, изотопии, до конца неясна структура (модели Адычанской структуры, Меникенского рудного поля и др.). Всё это свидетельствует о необходимости более тщательного подбора эталонов. По-видимому, сознавая это, автор, в условиях недостатка информации, решил акцентировать внимание на условиях локализации оруденения и на основе этого обосновать его полигенность и полихронность, типичную для крупных рудоконцентраций. На основе собственных данных в полной мере, это удалось ему только для Мангазейского рудного поля, где осуществлён даже анализ петрофизических данных, трещинной тектоники и главных нормальных напряжений. Это очень добротный материал. По ряду других значимых благороднометалльных объектов ВКСО (Наталкинское, Нежданское, Прогноз и др.) привлечены и проанализированы известные опубликованные данные. Охарактеризованы также сформированные одноэтапно объекты, которые могут выступать в качестве отрицательных эталонов: это месторождение Кимпиче, рудопроявление Ветвистое. При этом привлекается физико-химическая информация о рудном процессе. Обогащение среднекарбон-нижнепермского стратиграфического уровня серебром проиллюстрировано весьма убедительно (рис.4.10), но почему то в табл. 4.11 говорится о стратоуровне С₃-Т₂. Осуществляя на основе всех этих данных свой анализ, диссертант справедливо также указывает, что для обоснования полихронности недостаточно наличия внутрирудных брекчий. Необходим разрыв во времени. Этим разрывом разделяются и генетически различные процессы, таким образом, полигенность собственно и обуславливает полихронность оруденения. Рассматривая конседиментационный этап рудоконцентрации, и связывая его с образованием чёрных сланцев, диссертант не говорит, к какому же типу – биогенному или абиогенному они относятся, а также реально не проясняет, какова всё же была роль конседиментационных разломов, возникавших одновременно с накоплением осадков? Ведь в тезисе говорится о литолого-фациальном контроле ими благородно-металльных объектов, но, объяснение – как и почему это происходило – остаётся за кадром. Что же касается рудоконтролирующей роли разломов в период коллизии, особенно тех, к которым приурочены магматические комплексы поперечных рядов, то с мнением автора о таком их влиянии можно согласиться.

Глава пятая посвящена обоснованию заключительного пятого положения. В первой ее части приведены оценки потенциала золота, серебра и платины ВКСО, выполненные автором в соответствии с действующими методическими нормативами. Не смотря на это, приведенные оценки представляются несколько завышенными, особенно это касается серебра, потенциал которого в Восточной Якутии оказывается равен примерно половине общемировых запасов. Вместе с тем, общий вывод о приоритетности перспектив Яно-Колымской золотоносной и Западно-Верхоянской серебрянорудной провинций и необходимости дальнейшего изучения перспектив платиноносности региона, несомненно, может быть принят. Позитивным моментом является и то, что на основе данных о полигенности крупных месторождений, выявлении внутренней минерагенической зональности и составленных прогнозно-поисковых моделей, обозначены конкретные перспективные территории в пределах Яно-Колымской золотоносной и Западно-Верхоянской серебрянорудной провинций. В этих авторских изысканиях наиболее интересны геолого-структурные построения, а также соображения, касающиеся рудовмещающих стратоуровней. Диссертантом подмечена такая важная на наш взгляд прогнозная закономерность, как приуроченность рудных объектов к участкам наибольшего воздымания шарниров мегаскладок, где собственно наиболее полно и проявляются продуктивные стратоуровни. Геофизические, геохимические и минералого-петрологические аспекты обоснования перспективных площадей приведены в весьма обобщенном виде, что несколько снижает степень обоснованности прогнозных построений.

Перед подведением итогов отметим ещё несколько замечаний. Первое предложение в первом защищаемом тезисе сформулировано неудачно. В таком виде оно представляется излишним и фактически повторяет начальную фразу введения. Эпиграфы в диссертационной работе кажутся некой претензией на глубокомыслие и не вполне уместны. Тоже следует сказать и об обсуждении поэтических строк Шота Руставели в применении к металлогении и вольных высказываний типа «Природа – не серийный убийца» и т.д. Информация о фактическом материале слишком обща и не содержит реальных объёмов тех или иных исследований, выполненных лично. К примеру, говорится об экспериментальном моделировании рудообразующих процессов, однако не ясно о чём же собственно речь? Тектоническая расслоенность литосферы, и разная глубина линз гранулит-базальтового слоя, принятая автором в качестве причины металлогенической специализации, может рассматриваться лишь как одно из допущений, основанных на априорно-умозрительной модели Е.В. Артюшкова. Подобным допущением, является и одновременное разнонаправленное вращение Северо-Азиатского кратона и Колымо-Омолонского блока в ходе коллизии. Присутствует в диссертации и ряд технических погрешностей. Так на рис. 1, Яно-Колымский складчато-надвиговый пояс ошибочно отнесён не к внутренней, а к внешней зоне ВКСО. А, например, перед стр. 292, почему то оказалась стр. 347 и т.д.

Однако, завершая оппонирование, мы должны отметить, что наша критика не направлена на то, чтобы дезавуировать достижения автора, они, несмотря на всё, видятся достаточно весомыми. Диссертация содержит реальную научную новизну и представляет собой решение крупной проблемы имеющей важную народно-хозяйственную значимость в сфере геологии полезных ископаемых и минерагении. Она будет способствовать развитию Дальневосточного региона страны. Авторские разработки апробированы на полутора десятках совещаний и научных симпозиумов и изложены в 51 публикации, в т.ч. 19 из перечня ВАК, где отражены защищаемые положения. Важность их в принципе не вызывает сомнений. Всё это очевидные заслуги А.И. Некрасова, добротная квалификация которого позволила подготовить данную диссертацию. Особенно ценной в практическом плане представляется прогнозная оценка благороднометалльного потенциала ВКСО. Наши замечания в целом не влияют на позитивную оценку данного исследовательского труда и вызваны стремлением стимулировать в дальнейшем формирование у автора более целостного взгляда на проблему, которая шире рамок плейт-тектоники. Суть защищаемых положений, невзирая на критику, в целом может считаться доказанной, поэтому мы полагаем, что диссертационная работа А.И. Некрасова отвечает требованиям ВАК (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842), и её автору Некрасову Алексею Ивановичу может быть присуждена искомая ученая степень доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

*Доктор геолого-минералогических наук, академик РАЕН,
лауреат премии Правительства России,
Главный научный консультант ООО «ОЗГЕО»*



С.В. Белов

«20» ноябрь 2017 г.



*Подпись Белова Сергея Викторовича
ЗАВЕРЯЮ
Генеральный директор ООО «ОЗГЕО»
И.И. Силаев*

ООО «ОЗГЕО», 119002 Москва Староконюшенный пер. 33,
тел. 8-495-812-9514, mail: post@ozgeo.ru; belov.s-2011@yandex.ru

