

УДК 533.411(571.61)

О КНИГЕ «ЗОЛОТО УНЬЯ-БОМА»<sup>1</sup>

Вышла в свет монография об одном из старейших и интереснейших золотороссыпных районов Приамурской золотоносной провинции – Унья-Бомском, который издавна знаменит богатыми россыпями с крупным высокопробным золотом, в котором среди примесей наряду с серебром значительное место занимает ртуть. Своеобразно и геологическое строение Унья-Бомы, сложенного вулканогенно-осадочными и терригенными, так называемыми черносланцевыми толщами при полном отсутствии интрузивных образований. Приуроченность к хр. Джагды определяет резко расчлененный рельеф со значительными перепадами высот и бурными горными реками, что видно, хотя и плохо, на фотографиях, помещенных в книге Г. И. Неронского и И. Ю. Громаковского. Основную задачу авторы монографии видят в оценке перспектив этого района практически с отработанными россыпями на рудное золото. Основой для написания книги послужил главным образом компилятивный материал из многочисленных фондовых отчетов, отдельных монографий и статей, в меньшей мере – собранный одним из авторов при проведении тематических работ в бассейнах рр. Сирик-Макит, Унья и Бом.

В первой главе рассматривается геологическое строение Унья-Бомы, вытянутого на 60 км в юго-восточном направлении вдоль крупного Желтулакского (Унья-Бомского) разлома, разделяющего существенно вулканогенно-осадочные (к юго-западу от разлома) и терригенные (к северо-востоку от него) толщи. Вулканогенно-осадочные породы, состоящие из метаморфизованных песчаников, эффузивов и сланцев с прослоями мраморизованных известняков, объединены в последовательно залегающие джескогонскую, нектерскую и бочагорскую свиты. Комплекс фузулинид нектерской и бочагорской свит однозначно указывает на раннепермский возраст осадков. Возраст джескогонской свиты с некоторой долей условности принят позднекаменноугольным. У большинства исследователей позднепалеозойский возраст вулканогенно-осадочных толщ сомнения не вызывает.

Другое дело – существенно терригенные породы, расположенные к северо-востоку от Желтулакского разлома. Они традиционно разделены на амканскую флишевую и курнальскую существенно песчаную свиты. Но возраст их авторы без достаточных на то оснований считают не мезозойским, как это принято на большинстве региональных и среднемасштабных геологических карт, а палеозойским – среднекаменноугольно-раннепермским. Основанием для резкого изменения возраста этих свит могли бы послужить новые находки ископаемой фауны или флоры или стратиграфический контакт с перекрывающими породами джескогонской свиты. Ни того, ни другого нет, а попытки объяснить палеозойский возраст амканской и курнальской свит при помощи формационного и петрохимического анализа выглядят неубедительными.

Отметим также бесспорное наличие горизонта конгломератов на границе между породами амканской и курнальской свит. Геолого-съёмочными работами этот горизонт откартирован на протяжении около 30 км. В составе гальки в конгломератах кроме осадочных пород отмечаются граниты и диориты (Степанов и др., 1974 г.). Отрицать наличие горизонта конгломератов между указанными свитами и уверять,

что контакт между ними тектонический без непосредственных геологических наблюдений по крайней мере несерьезно. Можно оспаривать лишь относительное расположение амканской и курнальской свит, хотя автор рецензии, наблюдавший градационную слоистость базального горизонта, по-прежнему придерживается точки зрения более молодого возраста курнальской свиты относительно амканской.

Полевые работы авторов книги были сосредоточены на изучении зоны Уньинского надвига, которой присвоено название Унья-Бомской зоны тектонического разлинзования. Показано сложное внутреннее строение тектонитов, наличие в ней «будин песчаника и ленточных брекчий аргиллита в будинит-милонитовом агрегате» (Неронский, Громаковский, 2005. С. 54). На контакте тектонитов в подстилающих породах амканской свиты проявлена изокликально-чешуйчатая складчатость с избирательным развитием будинажа по мало-мощным пластам песчаника. Детальное описание зоны Уньинского надвига является, несомненно, заслугой авторов книги. Непонятно, правда, упоминание о том, что эти тектониты были отнесены «предыдущими исследователями к осадочному горизонту конгломератов, гравелитов и седиментационных брекчий» (Там же. С. 59). Кто эти исследователи? На геологической карте масштаба 1 : 50 000 (Степанов и др., 1974 г.) такого горизонта нет. Об этом я предупредил авторов книги до их поездки в бассейн р. Унья на полевые работы в 1995–1996 гг. На взгляд рецензента, Уньинский надвиг является западным флангом крупного Желтулакского разлома, который разделяет блоки, сложенные мезозойскими и палеозойскими породами. В этом случае очевидно, что аллохтон надвига сложен палеозойскими толщами, а автохтон – мезозойскими. Если принять точку зрения авторов книги на стратиграфическую последовательность разреза, то Уньинский надвиг теряет свою роль и переходит в разряд локального небольшого по амплитуде срыва между породами амканской свиты и согласно налегающими на них породами джескогонской свиты. Другие разломы субширотной ориентировки и более поздние разломы Северо-Восточного простирания описаны в основном по фондовым материалам.

Очень короткий раздел посвящен метаморфизму пород Унья-Бомы. В целом он также написан на основании компиляции известных данных из отчетов. Вызывает сомнение лишь вывод о том, что «в пределах всего района породы метаморфизованы практически равномерно» (Неронский, Громаковский, 2005. С. 65). При детальном картировании установлено иное – наиболее метаморфизованы вулканогенно-осадочные породы джескогонской, нектерской и бочагорской свиты, нередко превращенные в типичные зеленые сланцы с реликтами первичных пород. Гораздо менее изменены флишеидные породы амканской свиты и менее всего – песчаники и алевролиты курнальской свиты (Степанов и др., 1974 г.).

Гораздо интереснее и с большим знанием дела написана гл. 2 «Золотоносность. История открытия и освоения». В ней сведены и проанализированы многочисленные фондовые данные об истории открытия, этапах разработки и строении россыпей золота бассейнов рр. Унья и Бом. Показано, что за всю историю Унья-Бомских приисков из них добыто 20 т учтенного золота, а фактически не менее 40 т. Поскольку на баланс числится 1,7 т золота, а прогнозные ресурсы неотработанных россыпей оцениваются в 5 т, то россыпной потенциал Унья-Бомского района оценивается авторами в 46,7 т золота. Приведено краткое обобщенное описание россыпей

© Степанов В. А., 2007

<sup>1</sup>Неронский Г. И., Громаковский И. Ю. Золото Унья-Бомы. – Благовещенск : АмурКНИИ ДВО РАН, 2005. – 264 с.

золота, которые залегают в аллювиальных отложениях всех уровней эрозионно-аккумулятивных и аккумулятивных террас, а также в отложениях поймы рек.

Значительное внимание уделено описанию коренных источников, из которых наиболее распространены золотоносные кварцевые жилы. Приведена подробная сводка поисковых работ на рудное золото, даны их основные результаты. Большинство выявленных рудопоявлений золота (Алексеевское, Счастлиное и др.) представлено малосульфидными кварцевыми жилами с невысоким содержанием золота (1–2, редко до 7 г/т). Из-за незначительных параметров жил они не представляют промышленной ценности. Золотой минерализации других типов не установлено, за исключением участка «Аркановский», где в окварцованных известняках содержание золота достигает 0,4 г/т. В заключении раздела авторы правильно указывают на несоответствие масштабов обнаруженных рудопоявлений с масштабами и богатством россыпей золота.

Глава 3 «Типоморфизм золота» является одной из самых больших в монографии (63 стр.) и интересной. В ней детально рассмотрены морфология, размеры и состав россыпного и рудного золота бассейнов рр. Унья и Бом. В начале главы отмечается, что золото Унья-Бома выделяется среди золотоносных районов Приамурья высокой пробностью, крупными размерами зерен, обилием самородков в сростках с кварцем. Преобладающей формой золотин являются комковидные уплощенные зерна, часто в сростках с кварцем и сланцами. Авторами собрана и изучена богатая коллекция россыпного золота. Форма многих золотин, нередко с включениями кварца, показана на нечетких черно-белых фотографиях, не дающих ясного представления об их морфологии, в отличие от великолепных цветных фотографий золотин на обложке книги.

Много внимания уделено гранулометрическому составу золота с привлечением ситовых анализов многочисленных россыпей. Проведен анализ размещения участков россыпей с крупным золотом. Сделан вывод о том, что наибольшее количество самородков и крупных фракций золота располагается в зонах широтных надвигов, особенно Уньинского надвига. В зонах этих разломов сконцентрировано основное количество коренных источников, питающих россыпи. С этим нельзя не согласиться. Добавим, что на рис. 3.20 видно, что наиболее золотоносные места находятся на пересечении зон надвигов поперечными разрывными нарушениями северо-восточного плана, что было установлено нами ранее (Степанов и др., 1974 г.).

Золото бассейнов рр. Унья и Бом незначительно отличается по пробности, колеблющейся в россыпях, по литературным данным, от 825 до 937,8‰ (Степанов, 2000)<sup>2</sup>, а по данным авторов книги, от 831,7 до 922‰ (табл. 3.8). Наблюдается уменьшение пробности золота в россыпях западного фланга района. По мнению авторов монографии, постоянство пробности золота в россыпях указывает на однотипный источник с близким уровнем эрозионного среза оруденения, а высокая пробность – на принадлежность коренных источников района к золото-кварцевой формации больших глубин.

Пробность рудного золота приводится в основном по литературным данным. Она меняется от 806 до 925‰ в зависимости от морфологии кристаллов золота (Степанов, 2000)<sup>2</sup>. Кроме того, авторами определялась пробность из хвостов бороздовых проб, отобранных из рудопоявлений № 23–33. Она меняется в широком интервале – от 609 до 959‰, что противоречит выводам авторов. К сожалению, эти рудопоявления в книге не описаны и осталось не ясным, из какого материала отобраны пробы.

В разделе «Микропримеси в золоте» приведены опубликованные ранее и авторские данные о содержании в самородном золоте Унья-Бома примесей ртути, мышьяка, меди, свинца, сурьмы, висмута, платины, палладия, марганца и

титана (табл. 3.10). Наиболее интересной представляется детальная характеристика в россыпном и рудном золоте примеси ртути, содержание которой достигает первых процентов (Степанов и др., 1978)<sup>3</sup>. Высокое содержание ртути в золоте, на наш взгляд, плохо согласуется с точкой зрения авторов монографии о принадлежности золото-кварцевого оруденения района к формации больших глубин.

Глава 4 посвящена прогнозированию коренных источников россыпей золота. Она начинается с утверждения о том, что масштабы россыпей и крупность золота не соответствуют масштабам ранее выявленных рудопоявлений. Затем приводится авторская методика прогноза и оконтуривания площадей, перспективных на поиски золоторудных месторождений россыпеобразующих формаций (Неронский, 2002)<sup>4</sup>. Приведены многочисленные графики распределения золота и изменения его свойств в ряде россыпей бассейнов рр. Унья и Бом.

По совокупности этих данных «выделены участки долин, на которых происходит дополнительное поступление металла в россыпи из коренных источников» (Неронский, Громаковский, 2005. С. 177) и оконтурены площади вероятного расположения коренных источников россыпей в ранге рудных полей. Они находятся в пределах зон тектонических нарушений, наибольшее их количество приурочено к Уньинскому надвигу. В пределах этих участков были опробованы зоны окварцевания и отдельные кварцевые жилы бороздовым и штупфным способами. Все пробы подвергнуты спектральному анализу на комплекс рудных элементов и пробирному анализу на золото. Остатки проб промыты на лотке с получением тяжелого шлиха. Всего проанализировано 280 проб, в 80 из них пробирным анализом установлено золото в количестве 1 г/т и более. Опробованы главным образом будинированные флишевые отложения амканской свиты с вкрапленными пирита, реже арсенопирита, кварцевыми жилами и прожилками. При этом выявлена серия мелких рудопоявлений золота с низкими, часто непромышленными содержаниями металла. Наиболее интересные, по мнению авторов, объекты обнаружены ими в бассейнах рр. Унья, Сирик-Макит и Бочагор, где удалось установить интервалы от 2 до 4 м с содержанием золота от 1 до 1,9 г/т. В бассейне р. Бом обнаружены более высокие содержания золота, хотя здесь авторы не исключают возможности заражения проб россыпным золотом. Максимальные концентрации золота авторы ожидают непосредственно в зоне Уньинского надвига и в его автохтоне, но эти участки опробовать им не удалось.

В главе 5 рассмотрены условия образования золоторудной минерализации. В начале главы приведены фондовые данные о строении и условиях залегания кварцевых жил, широко распространенных в Унья-Бомском районе (Чудинов, 1952 г.; Степанов и др., 1974 г.). Отмечается, что авторы книги основное внимание уделили не кварцевым жилам, в том числе и золотоносным, а «зонам тектонических нарушений, представляющим собой зоны надвигов с напряженной изоклиальной складчатостью. Они сложены зонами будинажа с системой кварцевых жил и прожилков, согласных с напластованием пород, с кливажом осевой плоскости, секущих слоистость и сланцевость над острым или прямым углом, выполняют трещины скола или отрыва. Система различно ориентированных кварцевых прожилков образует в зонах надвигов кварцево-жилные зоны, где объем кварца составляет от 30 до 70%» (Неронский, Громаковский, 2005. С. 196).

Далее рассматривается состав флюида при формировании двух разновидностей кварцевых жил: альпийского типа

<sup>3</sup>Степанов В. А., Романенко И. М., Чубаров В. М. Самородное золото западной части хр. Джагды // Золотая минерализация Верхнего и Среднего Приамурья. – Владивосток : ДВГИ ДВНЦ, 1978. – С. 147–156.

<sup>4</sup>Неронский Г. И. Поиски и оценка золоторудных месторождений по типоморфным свойствам золота из россыпей. – Владивосток : Дальнаука, 2002. – 130 с.

<sup>2</sup>Степанов В. А. Геология золота, серебра и ртути. – Владивосток : Дальнаука, 2000. – Ч. 2. – 160 с.

и золоторудных (Степанов, 2001)<sup>5</sup>. Сделан вывод о значительном сходстве состава газово-жидких включений в кварце продуктивных стадий минерализации рудопоявления Унья-Бома и месторождения Колар в Индии.

Минеральный состав руд описан по данным как предшественников (Чудинов, 1952 г.; Степанов и др., 1974 г.), так и авторов. Приведено описание рудных минералов: шеелита, арсенопирита, пирротина, галенита, ферберита, пирита и золота. Приведен состав тяжелой фракции шлиха бороздовых проб, отобранных из зон будинажа. В них отмечается гораздо более широкий спектр минералов, включающий, кроме перечисленных, магнетит, гематит, турмалин, ильменит, халькопирит, касситерит, мартит, циркон, сфен, самородные свинец и серебро, иридоосмин. Не исключено, впрочем, что часть этих минералов попала в пробы из аллювиальных отложений.

Утверждается, что все сульфиды содержат примесь золота. С этим трудно спорить, ведь и все другие минералы также содержат примесь золота, главное – в каких количествах. Приводится содержание золота в кристаллах пирита кубического габитуса в количестве от 0,02 до 0,28% массы (т. е. до 2,8 кг/т), определенное на сканирующем электронном микроскопе YSM-35C YEOJ (аналитик В. И. Палажченко).

Особое внимание уделено описанию «магнитных шариков», извлеченных из охристой глины, выполняющей зону дробления в породах амканской свиты в борту цокольной террасы р. Бом. 10 кг глины промыто на лотке, в результате получено 252 г шлиха, из которого отобрано под бинокляром 187 мг свободного золота, а основная масса шлиха – шарики разной степени магнитности, состоящие из железа с примесью марганца и хрома или хрома и железа. Описание золота не приведено. Интересно, имеет ли оно рудный облик или окатано. Осталось неясным ни происхождение этой глины, ни ее связь с имеющейся в районе золоторудной минерализацией кварцево-жильного типа. Сразу же после описания магнитных шариков следует вывод о том, что по минеральному составу рудные тела соответствуют золото-кварцевой формации шеелит-арсенопиритового минерального типа. С этим вполне можно согласиться, но осталось непонятным – глина с магнитными шариками также входит в этот минеральный тип или нет?

Р-Т условия формирования кварцевых жил, включая температуру гомогенизации газово-жидких включений в кварце и других минералах, даны главным образом по фондовым данным (Степанов и др., 1974 г.; Белозеров и др., 1981 г.). Установлено, что температура гомогенизации ГЖВ рудного кварца меняется от 170 до 270°C, а давление оценивается в 900 атм (Степанов, 1974 г.). По другим данным, температура образования кварца выше – 322–378°C (Белозеров и др., 1981 г.). Приведены также авторские замеры декрепитации кварца и золота. Декрепитация кварца начинается при температуре 50–190°C, с максимумом в интервале 400–450°C. Декрепитация золота начинается при температуре 160°C и достигает максимума газовой выделению при 450–455°C. Считается установленным, что процесс формирования золоторудных тел протекал при колебаниях температуры от 535–485 до 135°C и сопровождался понижением давления от 2,6 до 1,0 кбар.

В наиболее спорный вопрос о генезисе и возрасте золоторудения Унья-Бома авторы не внесли каких-либо новых аналитических данных. Нет в работе ни анализов абсолютного возраста руд, ни изотопных определений серы и других элементов. Понимая сложность определения генезиса и возраста руд в районе, где развиты немые осадочные толщи (амканская и курнальская, отчасти джескогонская свита) и отсутствуют магматические образования, автор рецензии считает этот вопрос открытым и ждущим дальнейшего исследования.

В последней, шестой главе определены перспективы Унья-Бомского золотороссыпного района на рудное золото

и даны некоторые рекомендации по организации полевых и разведочных работ. Авторы используют оригинальные методики прогнозной оценки района (Неронский, 2002). В соответствии с ней, суммарные прогнозные ресурсы рудного золота до глубины 200 м составят 1280 т, из них 640 т с промышленным содержанием золота. Отдельно оценены также наиболее перспективные потенциальные рудные поля, т: Уркан-Макитское (134,99), Джескогонское (19,388), Бочагорское (40,386), Маганское (140,693) и Бомское (56,498). При проведении полевых работ рекомендуется ограничить площадь детальных поисков границами выделенных потенциальных рудных полей, основной объем работ сосредоточить на уровне максимального вреза водотоков, применять копушение склонов с промывкой материала в лотке, учесть оптимальные размеры проб и массу навески для анализа.

В заключение отметим, что монография «Золото Унья-Бома» – первый опыт детального анализа геологического строения и золотоносности одного из золотороссыпных районов Приамурья. В работе имеются как положительные стороны, так и отдельные недостатки. К положительным следует отнести детальную проработку, обобщение и анализ огромного фондового и литературного материала. Кроме того, авторами определены основные особенности россыпного, в меньшей степени рудного золота. Значительно уточнено внутреннее строение зоны Уньинского надвига. В число недостатков входит слабая редакционная правка текста, нечеткие расплывчатые фотографии золотин, образцов пород и руд, а также плохие видовые снимки. Нет в работе анализов абсолютного возраста руд, отсутствуют данные об изотопии серы и других элементов.

Пользуясь случаем, хочется привести некоторые соображения о перспективах Унья-Бома на рудное золото. Несколько раз авторы сравнивают золоторудение этого района с месторождением Колар (Индия). Но Колар расположен среди докембрийских амфиболитовых кристаллосланцев и амфиболитов и представлен сближенными параллельными кварцевыми жилами, из которых главной является жила «Чемпион» протяженностью 6,5 км. Крупных россыпей золота в районе месторождения нет. На наш взгляд, больше всего Унья-Бомский район напоминает Центрально-Колымские золотоносные районы, где автору рецензии посчастливилось работать в течение 6 полевых сезонов. Центральная Колыма сложена «черносланцевыми» толщами, возраст которых датируется от позднего карбона до средней юры. Здесь развиты многочисленные россыпи с крупным высокопробным золотом. Рудение золото-кварцевого типа имеет позднемезозойский возраст (Степанов, 2001).

Сходство заключается в том, что в обоих золотороссыпных районах широко развиты кварцевые жилы. В пределах Иньяли-Дебинского синклинория, например, в маршрутах глыбы и обломки кварца встречаются постоянно через каждые 10–50 м. Почти в каждой из таких глыб при тщательном просмотре можно обнаружить знаки видимого золота. Обилие рассеянных по площади золотосодержащих кварцевых жил и прожилков определяет широкое развитие россыпей. Но крупные месторождения рудного золота здесь редки. Аналогичная картина наблюдается в Унья-Бомском районе. Площадь, примыкающая к Унья-Бомскому надвику, содержит большое количество кварцевых жил и прожилков. В геологических маршрутах встречаешь кварц практически на каждом шагу. Такая рассеянная слабозолотоносная кварцевая минерализация, на наш взгляд, характерна для верхней части золоторудной колонны. Эта обстановка хороша для образования россыпей и вряд ли подходит для формирования компактных рудных концентраций. Полевые исследования, проведенные авторами монографии, только подтверждают этот несколько пессимистичный вывод.

*Поступила в редакцию 07.04.2006 г.*

*В. А. Степанов, Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский*

<sup>5</sup>Степанов В. А. Зональность золото-кварцевого оруденения Центральной Колымы. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – 70 с.