

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Владимирцевой Ольги Владимировны «Вещественные характеристики техногенных россыпей золота и геолого-геоморфологические условия района долины среднего течения реки Адыча при оценке перспектив россыпной и коренной золотоносности », представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Диссертационная работа Владимирцевой О.В. посвящена установлению связей между типоморфизмом россыпного золота, геолого-геоморфологическими условиями и перспективами россыпной и коренной золотоносности среднего течения р.Адыча и разработке методов прогноза коренной и россыпной золотоносности.

Золотоносность этого района известна уже более 80 лет, но, в то же время, потенциал как в отношении коренной минерализации, так и россыпей золота раскрыт еще не в полной мере, поэтому проведенные исследования диссертанта представляются весьма актуальными, поскольку позволяют прогнозировать территории, перспективные на выявление новых россыпных и коренных объектов.

В процессе работы по опубликованным и фондовым работам диссертанткой были детально изучены геологическое строение, геоморфология и рудная минерализация района, а также строение золотых россыпей и типоморфизм россыпного золота. В качестве личного участия было проведено шлиховое опробование ряда водотоков, изучена морфология россыпного золота, геохимический состав, формы сростаний, включений и внутренняя структура золотин с использованием оптической и электронной микроскопии (метод BSE), электронно-зондового микроанализа и многоступенчатого структурного травления.

В основу работы положен, как собственный материал, отобранный при личном участии автора в полевых и аналитических исследованиях, так и многочисленные опубликованные научные работы и фондовые материалы производственных отчетов, что дало возможность решить ряд геологических вопросов строения и закономерностей образования россыпных месторождений среднего течения р.Адыча, а также сформулировать практические рекомендации по проведению поисковых работ на коренное и россыпное золото.

Результаты работы обоснованы в трех защищаемых положениях.

Первое защищаемое положение раскрывается в главе 3. Для создания логико-информационного алгоритма, который позволяет определить тип источника россыпи и оценить возможность установления его местонахождения, использованы результаты исследования качественных и количественных вещественных и геолого-геоморфологических характеристик россыпей водотоков низких порядков. Элементарные закономерности связи типоморфизма золота с его возможными коренными или промежуточными источниками хорошо известны по результатам многочисленных исследований; новизна предлагаемого подхода состоит в разработке алгоритма прогноза и его представление в табличной и компьютеризированной форме.

В алгоритм закладывается ряд признаков, которые делятся на вещественные (окатанность золота, наличие сростков золота с другими минералами, наличие или отсутствие тяжелой фракции) и геолого-геоморфологические (порядок водотока, тип россыпи и приуроченность к останцам древних террас) признаки россыпных объектов. Сочетание этих признаков позволяет преимущественно со средней и высокой вероятностью для россыпей водотоков I и II порядков прогнозировать характер источника россыпи (рудный, промежуточный коллектор или сочетание разных типов). На основе этого алгоритма разработана интерактивная программа, позволяющая оперативно проанализировать отдельно взятый водоток на предмет установления типа источника и возможности определения его местоположения.

Несомненно, факторов, влияющих на россыпеобразование значительно больше, чем учтено в алгоритме, но именно эти критерии являются наиболее значимыми и достаточными при решении поставленной задачи. Применение алгоритма и разработанной программы позволили прогнозировать характер источников россыпей для ряда водотоков I и II порядка среднего течения р. Адыча.

Второе защищаемое положение сводится к выявлению источников россыпей водотоков низких порядков руч. Снежный и нижнего течения руч. Куранах. Его обоснование изложено в главе 4. Материалом для разработки этого положения послужили результаты проведенного автором шлихового опробования техногенных отложений указанных ручьев (260 проб с шагом опробования 10 м), геолого-геоморфологическое изучения района и грануло-морфометрическое изучение шлихового золота. Основным вывод сводится к тому, что источником исходных россыпей являлся промежуточный коллектор – отложения террасы II эрозионного уровня р. Адыча. Выводы об источниках россыпей сделаны с использованием логико-информационного алгоритма и программного обеспечения, обоснованного в первом защищаемом положении. Также указано, что источником золота россыпи Куранах ниже слияния со Снежным является вынос руч. Снежный, а непромышленная россыпь Куранаха выше слияния имеет собственный источник. Кроме того, показано, что изучение техногенных отложений позволяет сделать вывод об источниках россыпей. В региональном отношении вывод о продуктивности террасы II эрозионного уровня позволяет существенно расширить площади, перспективные на выявление россыпей водотоков низких порядков.

К сожалению, автору не удалось опробовать террасу II эрозионного уровня и доказать происхождение россыпи руч. Снежный-Куранах за счет этого промежуточного коллектора непосредственно, путем прямого сопоставления золота террасы и россыпи. Но приведенные доказательства выглядят достаточно убедительно.

Сомнение вызывает вывод автора, что «достаточно высокие содержания золота в шлиховых пробах (от 1 до 10 знаков, в среднем 3) в техногенных отложениях при условии неоднократной отработки россыпи, свидетельствуют о продолжающемся сносе золота в долину ручья». Учитывая, что последняя отработка была проведена 13 лет назад, повышенное содержание золота в техногенных отложениях объясняется, скорее всего, некачественной промывкой.

В третьем защищаемом положении (глава 5) на основании изучения вещественного состава золота техногенных отложений руч. Снежного обосновывается, что источниками его поступления в промежуточный коллектор террасы II уровня служили объекты двух рудных формаций: золото-антимонит-кварцевой и малосульфидной золото-кварцевой. Приводимый диссертантом материал не вызывает сомнения в том, что золото руч. Снежного (а соответственно, золото террасы II) относится к двум разным типам.

По ряду признаков (пробность золота, наличие включений и геохимическая характеристика) автор предполагает, что источниками золота россыпей являются источники малосульфидной золото-кварцевой и золото-антимонит-кварцевой формаций. Если россыпное золото исследовано и описано достаточно детально, то описание коренных источников явно недостаточно: приведена информация по общей геологии золоторудных проявлений района (структурное положение, морфология рудных тел, минеральные ассоциации руд, промышленные параметры проявлений итд.), но наиболее важные параметры для подтверждения источников россыпей (геохимия самородного золота, форма проявлений, характер включений в золоте) в разделе 2.6.1. «Золоторудные объекты района среднего течения р. Адыча» присутствует явно недостаточно. Указано только, что пробность золота малосульфидной золото-кварцевой формации «не высокая от 550‰ до 700‰», а золото-антимонит-кварцевой – «средней (800‰-900‰) и высокой (более 940‰) пробности».

Что касается россыпного золота, к описанию золотин этих двух типов, а также к разделу 5.3 «Гипергенные образования на золотилах» имеется ряд замечаний.

- Относительно золотин высокопробного золота на с. 95 и 97-98 утверждается «обрастание раннего высокопробного (918‰) золота относительно низкопробным (812‰)» со ссылкой на рис.5.8, хотя это никак не следует из приведенного рисунка.

- Пятнистая неоднородность с преобладанием окраски лилово-бурого цвета, выявленная в результате многоступенчатого структурного травления, предположительно связывается с наличием в золотилах микровключений ауристита (с. 96). Далее, на с.100, уже определенно утверждается о выявлении микровключений ауристита, хотя данными микронзондового анализа это никак не подтверждено.

- Относительно низкопробных золотин (раздел 5.2) указано что оно «характеризуется однородной матрицей», хотя на рис. 5.10 и 5.12 отчетливо видно, что в матрице низкопробного золота (550) присутствуют слоистые зональные включения высокопробного золота (рис. 5.10, 5.12Б) пробностью 920. Нахождение во внутренней части монокристаллических зерен исключает их гипергенное происхождение. Учитывая пробность включений (920), название рисунка 5.12 («Срастание низкопробного золота двух генераций») не отражает наблюдаемую картину.

На всех зернах, исследованных с помощью рентгеноспектрального электронно-зондового микроанализа (11 шт.), автор обнаружил наличие высокопробных кайм гипергенной природы, что совершенно справедливо было проинтерпретировано как дополнительное доказательство поступления золота из промежуточного коллектора.

В ряде случаев к числу кайм отнесены высокопробные включения во внутренней части монозернистых ненарушенных зерен (рис.5.14), которые судя по структуре зерен, имеют гипогенное происхождение.

Высокопробные каймы могут образовываться в краевых частях и по трещинам зерен как за счет выщелачивания примесей, так и за счет нарастания нового гипергенного золота. Неровности в краевых частях зерен с высокопробными каймами интерпретируются диссертанткой как результат коррозии (рис.5.9, 5.11). Также, в пользу коррозионной природы кайм интерпретируется положительная зависимость толщины кайм от пробности внутренних частей золотин. Но специальными исследованиями этого вопроса¹ установлено, что высокая пробность создает более благоприятные условия для осаждения гипергенного золота, а также то, что «новое» золото предпочтительнее осаждается на выступах рельефа зерна и, таким образом, способствует увеличению неровностей. Таким образом, ни «коррозионная» поверхность, ни ширина каймы не являются доказательством образования каймы за счет выщелачивания.

Положительная зависимость между первичной пробностью в центре и пробностью в кайме также может быть объяснена предпочтительным осаждением «нового» золота на золотилах с высокой пробностью. Каймы имеют четкую контрастную границу с неизменной частью зерен (рис.5.14), чего не может быть при выщелачивании примесей.

Изменение пробности каемки по краям золотины относительно пробности золотины (рис. 5.18) представляет собой закрытую систему, состоящую преимущественно из двух компонентов (сумма $Au + Ag \approx 100\%$), в которой зависимость между компонентами всегда будет отрицательной.

Указанные замечания важны для понимания гипергенных процессов, связанных с россыпным золотом, но не имеют непосредственного отношения к защищаемым положениям.

В заключительной главе 6 «Оценка россыпной и коренной золотоносности среднего течения Адыча на основе полученных результатов» сформулированы прогнозные построения, представленные двумя составляющими: площади, перспективные на выявление золоторудных месторождений (участки Делювиальный, Белка и Соревнование), и водотоки низких порядков, дренирующие останцы террас II и III эрозионного уровня, перспективные на россыпную золотоносность по геолого-геоморфологическим критериям. Полученные прогнозные данные могут служить основой для планирования поисково-оценочных работ на этих территориях.

В целом по тексту диссертации имеется ряд замечаний редакторско-оформительского плана:

- практически на всех обзорных рисунках (1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 2.6), за исключением рис. 2.1, отсутствует расположение участка работ, что существенно осложняет понимание положения исследуемого участка в геологической и географической структуре региона;

- на с. 36 «вершины большинства гор» характеризуются как «столбообразные» - столбообразной бывает отдельность в базальтах, а горы бываю «столообразные»;

¹ Groen, J.C., Craig, J.R., Rimstidt, J.D., 1990. Gold-rich rim formation on electrum grains in placers. Can. Mineral. 28, 207–228.

- если верить рисунку 4.3, то р. Адыча течет с севера на юг;
- на с.106 говорится про «пробность остаточного гипергенного золота». Гипергенное золото может быть новообразованным, но не остаточным;
- фраза на с. 108 относительно происхождения высокопробных кайм: «С одной стороны, считается, что они формируются в результате выщелачивания, с другой стороны – образование высокопробного слоя в приповерхностных частях золотин происходит при выщелачивании серебра» - совершенно непонятно, что имел в виду автор?
- в главе 6 обзорная схема региона с положением рассматриваемых объектов приведена только в самом конце на рис.6.6, что затрудняет восприятие текста.

Сделанные замечания не относятся непосредственно к защищаемым положениям диссертации и не ставят под сомнение сделанные выводы. Формулировка защищаемых положений сделана корректно и позволяет аргументировано обсуждать результаты исследований. Диссертация имеет необходимые актуальность, новизну и практическую значимость. Автореферат отражает основные положения диссертации.

В настоящем виде работа О.В.Владимирцевой полностью отвечает требованиям, предъявляемым п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» утверждённого Правительством Р.Ф. № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемых к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Владимирцева Ольга Владимировна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Ведущий научный сотрудник ИГЕМ РАН,
доктор геол-мин. наук

 А.В. Лаломов

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

Лаломов Александр Валерианович

Ученая степень: доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Должность/место работы: ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН)

Почтовый адрес: 119017, Москва, Старомонетный пер., 35, ИГЕМ РАН

Телефон: 7-499-230 8427

E-mail: lalomov@mail.ru

Подпись А.В.Лаломова заверяю

