

## ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертации **Никифоровой Зинаиды Степановны «Типоморфизм россыпного золота, как показатель генезиса россыпей и коренных источников (Восток Сибирской платформы)»**, представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения

На рецензию представлена диссертация, состоящая из Введения, 7 глав и Заключение, изложенных на 349 страницах, содержащего 88 иллюстраций, 11 таблиц и список литературы из 311 наименований.

Восточная часть Сибирской платформы известна как золото-россыпная провинция еще с конца XIX в, но реконструкция коренных источников золота, особенно, докембрийского возраста, всегда была осложнена не только выветриванием пород, но и многократным переотложением разрушенного материала, переброской русел рек, и рядом других факторов, обусловивших сложное строение россыпей.

Важно отметить, что с начала функционирования Академической науки и до настоящего времени, в Институте геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения РАН ведется изучение геологии россыпей и типоморфизма самородного золота. Этими вопросами занимается большой коллектив известных ученых, таких как Э.Д. Избеков, А.И.Скрябин, В.П.Самусиков, Ю.Я. Жданов и др. В ряду этих исследователей достойное место заняла Зинаида Степановна Никифорова. Её работы, посвященные изучению золотых процессов при формировании россыпей, получили широкую известность и международное признание.

Свою диссертационную работу она посвятила актуальному вопросу, а именно выявлению генезиса золотоносных россыпей и их коренных источников на Востоке Сибирской платформы, а также закономерностям распределения россыпей в платформенных областях, перекрытых мощным чехлом мезо-кайнозойских отложений, на основе обобщения обширного материала по типоморфизму россыпного золота, полученного лично автором и её коллегами. Не случайно выбрана специальность 25.00.11, так как поиски и разведка месторождений золота в таких «закрытых» областях практически невозможна без изучения типоморфных особенностей россыпного золота, что было показано еще в середине прошлого века Н.В. Петровской, Л.А. Николаевой и С.В. Яблоковой.

Актуальность и практическое значение работы заключается в том, что на основе проведения комплексных исследований россыпного самородного золота и изучения вопросов формирования россыпной золотоносности, реконструкций ее коренных источников, включающих полевые наблюдения, минералого-геохимические, геолого-структурные, удалось выделить две основные эпохи золотого оруденения, направить поиски на обнаружение конкретных рудно-формационных типов коренных источников и

представить это в виде научных разработок, статей и практических рекомендаций для производственных организаций (ПГО «Якутскгеология», Ухтинской экспедиции ПГО «Полярноуралгеология», ОАО «Алмазы Анабара» и др.) связанных с оценкой потенциала золотоносных площадей на платформах и возможности расширения минерально-сырьевой базы Северо-Востока России. Большой научный вклад внесен и в учение о типоморфизме минералов. Впервые для самородного золота выделен новый эоловый морфо-структурный тип.

О содержании работы.

**Во Введении (с. 6-14)** стандартно изложен весь круг вопросов организации диссертации, показана ее актуальность и значимость, раскрыты цели и задачи исследования, отмечен личный вклад автора в эту работу. Отмечено авторское видение практической значимости работы и ее новизны, показан достойный уровень ее апробации и сформулированы 4 защищаемых положения.

**Глава 1 (с.15-66)** представляет собой систематизированный компилятивный материал, построенный по структурно-территориальному признаку (Лено-Анабарское и Лено-Вилуйское междуречья, а также Средняя Лена (юго-восток Сибирской платформы). Материал собран в достаточном объеме, проанализирован автором и включает также вопросы, связанные с типоморфизмом самородного золота по материалам предыдущих исследований. В конце каждого подраздела приводится анализ в виде сводных таблиц. К главе имеются замечания:

- не названы авторы схематических карт (по чьим материалам они составлены);
- на (общей) схематической карте Ленно-Анабарского района необходимо было обозначить изученные автором районы для получения общей картины исследований по всей площади.

**Глава 2 (с.67-83)** представляет собой обзор гипотез о происхождении тороидальной и шаровидной форм золота она включает в себя характеристику механогенного, хемогенного, биогенно-хемогенного, газоконденсатного (гидротермального) и метеоритного происхождения. Наиболее широко рассмотрена эоловая гипотеза о происхождении шаровидно-пустотелых золотин. Автор выдвигает предположение о формировании тороидального и шаровидно-пустотелого золота с перегородкой внутри как результат деформации чешуйчатого золота в эоловых условиях. Сюда же отнесено и рудное золото в сростках с кварцем (кварц, инкрустированный золотом), которое по мнению автора также образовалось при воздействии песчано-воздушного потока в эоловых условиях.

- вопрос - как же рудное золото, формировавшееся на определенных глубинах в Земных недрах, могло попасть в эоловые условия и воздушный поток? Или имелось в виду россыпное золото рудного облика?

**Глава 3 (стр. 84-105)** посвящена экспериментальным исследованиям, в ней рассматривается преобразование формы золотин в эоловой обстановке, преобразование золота в сростках с кварцем в воздушно-песчаном потоке, преобразование россыпного золота в древних золотоносных коллекторах. Эта глава содержит интересные и обстоятельно

описанные факты, и для платформенных условий эоловый механизм образования тороидального золота не вызывает сомнений. Но не надо забывать и о конвергентности. Подобные формы золотин могут возникать и при других условиях в иных обстановках о которых упомянуто в главе 2.

- по Тиманскому Кряжу нет ссылки на работы М.Б.Тарбаева, изучавшего тороидальное золото.

**Глава 4 (стр. 106-118)** посвящена типоморфным особенностям эолового и псевдорудного золота, в ней рассматриваются минералогические особенности эолового золота, приводится характеристика золота псевдорудного облика и основные признаки дефляционного эолового золота. Результаты детальных минералогических исследований золотин природных объектов и сопоставление их с экспериментальными данными позволили автору доказать эоловое происхождение тороидальных и шаровидно-пустотелых форм золота, наблюдаемых на территории Лено-Виллойского и Лено-Анбарского междуречий востока Сибирской платформы и показать, что обнаружение тороидального и шаровидно-пустотелого золота в аллювиальных россыпях свидетельствует о размыве толщи эоловых золотоносных отложений, а не коренных источников хемогенного типа.

**Глава 5 (стр. 119-166)** дает исчерпывающее представление о распространенности золота с признаками эоловой обработки и закономерностях его распределения. Автор рассматривает и сравнивает территории Тувы, Западного Саяна и Монголии, на которых встречено эоловое золото и описывает механизмы формирования эоловых россыпей. Приводится характеристика эоловых форм рельефа, которые отмечаются не только в древних отложениях, но и в современном ландшафте на Кольском п-ове, а также в центральной части России (Смоленской, Горьковской, Воронежской, Кировской и др. областях). Подобные формы, вероятнее всего, сформировались в ледниковый период, когда имели место эоловые процессы, которые отразились не только на формах рельефа, но и на перераспределении самородного металла во флювиогляциальных отложениях, и на преобразовании частиц золота и других минералов тяжелой фракции.

Завершая характеристику глав 2-5 рецензент отмечает, что приведенный в них материал отличается наиболее детальной проработкой в диссертации, являясь важнейшим фактором научной новизны. В целом, обсуждение результатов изучения теоретических представлений и экспериментальных исследований, позволило автору сделать выводы: о том, что палеороссыпи эолового происхождения, претерпевшие процессы литификации, характеризуются присутствием в них эолового золота и золотин псевдорудного облика, сформулировать критерии поисков эоловых россыпей, а также обосновать вывод о перспективности обнаружения эоловых россыпей золота различного возраста, на востоке Европейской и Сибирской, на Северо-Американской (Аляска, Канада), Южно-Американской, Африканской, Австралийской платформах, на территории Тувы и Монголии

Тем не менее, в качестве замечания можно высказать следующее:

- дробное деление (на четыре главы) материала по эоловому золоту нарушает общую структуру работы; было бы логично объединить его в единую главу «Эоловое золото» с рубрикацией по названию глав 2, 3, 4, 5;
- представляется, что распространение эолового золота на платформах, зависит не только от форм рельефа, но и от климата.

**Глава 6 (стр. 167-297)** характеризует золотоносность Востока Сибирской платформы. Рассмотрена золотоносность коренных рудопроявлений и разновозрастных осадочных комплексов Лено-Аннабарского, Лено-Вилуйского междуречий, а также Средней Лены и реки Чара. Детально исследованы типоморфные признаки россыпного золота для каждой территории. Составлены сводные таблицы аналитических данных и классификационные таблицы, характеризующие большой объем проведенных исследований и прекрасный сравнительный анализ. Автору удалось по совокупности типоморфных признаков россыпного золота впервые обосновать выделение на востоке Сибирской платформы двух типов россыпного золота (золота I и золота II), соответствующих главным этапам рудообразования – докембрийскому и мезозойскому. Приведен анализ закономерностей распределения россыпного золота двух типов относительно геологических структур. Рассмотрены вопросы эолового россыпеобразования в эпохи оледенения четвертичного периода на Лено-Вилуйском междуречье. Уделено внимание проблеме влияния мезозойской тектоно-магматической активизации на формирование коренных источников золота II типа, проявленной в рифтовых зонах. Глава в целом не вызывает серьезных замечаний.

Одно из замечаний касается крупности золота I-го и II-го типов

- по мнению автора более мелкое – золото I, а более крупное – золото II, хотя крупность золота в данном случае не является определяющим типоморфным признаком, так как для мезозойского золота II предполагаются золото-серебряные коренные источники с весьма мелким и тонким золотом.

**Глава 7 (стр. 298-319)** не такая большая по объему, как предыдущие, но является наиболее информативной. В главе рассматриваются вопросы типоморфизма россыпного золота для всей территории, закономерности распределения и предполагаемые типы коренных источников золота. В ней суммируются исследования минералогеохимических особенностей россыпного золота и закономерностей его распределения в пределах восточной части Сибирской платформы. Впервые прогнозируются докембрийские золоторудные месторождения, пространственно приуроченные к древним выходам фундамента. Это формации больших глубин – золото-кварц-малосульфидная, золото-железисто-кварцитовая, золото-медно-порфировая и золото-платиноидная. С проявлением мезозойской тектоно-магматической активизации связываются локально проявленные близповерхностные месторождения золото-серебряной формации и золото-сульфидно-кварцевой вкрапленного типа. Прогнозируется также обнаружение мезозойских золото-медно-порфировых объектов, связанных с вулканической деятельностью кислого состава, и золото-платиноидных – в связи с базитовым магматизмом.

- проблематично название главы 7, совпадает с главой 6, или это опечатка?

**Заключение (с. 320-321)** содержит основные выводы автора, резюмирующие его построения в предыдущих главах. Здесь, в сжатом виде, показываются основные результаты проведенного исследования.

- общее замечание к названию работы. Типоморфизм россыпного самородного золота, как отражение ... - это со времен Н.В. Петровской известная научная истина и это тот самый инструмент который Зинаида Степановна использовала в своих построениях. Поэтому правильнее было бы сразу привязать типоморфизм к конкретной территории («Типоморфизм россыпного самородного золота Востока Сибирской платформы – реконструкция условий образования россыпей и их коренных источников»)

Переходя к общим положениям отзыва, следует отметить, что несмотря на высказанные в соответствующих разделах отзыва замечания Зинаиде Степановне Никифоровой, удалось достаточно четко обобщить обширный фактический материал и на его основе сделать значимые научные выводы: провести реконструкцию коренных источников золота по его типоморфным особенностям и дать прогноз на обнаружение золоторудных объектов различной рудно-формационной принадлежности для такой «закрытой» территории, как Восток Сибирской платформы. Это позволяет говорить о ее диссертации как завершенной работе, внесшей большой вклад как в фундаментальную научную проблему, связанную с учением о типоморфизме минералов, так и в понимание условий формирования россыпей для обширной территории. Полученные автором данные о типоморфизме золота восточной части Сибирской платформы, скрупулезные исследования тороидального золота, позволившие выделить новый морфологический золотый тип, проведенные ею интерпретация и классификационные построения, показывают, что З.С. Никифорова, несомненно, является специалистом высокой квалификации, претендующей на искомую степень.

Степень обоснованности и достоверности каждого научного положения, выводов и заключений соискателя, заключается в многочисленных докладах на конференциях разного уровня и 36 значимых публикациях в журналах перечня ВАК. Этот уровень апробации позволяет не сомневаться в достоверности авторских разработок. Все рассмотренные положения работы, на взгляд оппонента, нашли отражение в публикациях З.С.Никифоровой, защищаемые положения обоснованы.

Полученные автором результаты научного исследования, несомненно, имеют важное практическое значение, поскольку они являются основой создания новых прогнозно-поисковых признаков коренных источников для платформенных областей в различных регионах мира. Разработки З.С. Никифоровой должны войти в учебные пособия для студентов, обучающихся по специальностям «Минералогия» и «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых». Выпленные ею экспериментальные исследования заслуживают самой высокой оценки, а работу желательно опубликовать в виде монографии.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и защищаемым положениям

В заключение отзыва еще раз отмечу, что диссертация своим содержанием полностью обосновывает защищаемые положения. В соответствии с п.9-11 раздела II «Положения...», она является крупным научно-квалификационным исследованием, внесшим значительный вклад в познание минералогии самородного золота, механизмов его преобразования, а также в вопросы золотоносности Востока Сибирской платформы, эпох формирования золотого оруденения на этой территории и автор диссертации – Никифорова Зинаида Степановна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения.

18. 11. 2014 г.

Доктор геолого-  
минералогических наук



Савва Наталья Евгеньевна

г. Магадан, ул. Портовая 16,  
тел/факс (413 2)-63-01-13,  
E-mail: [savva@neisri.ru](mailto:savva@neisri.ru)

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук  
ведущий научный сотрудник лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования.

Я, Савва Наталья Евгеньевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

Главный научный сотрудник  
СВКНИИ ДВО РАН,  
доктор геолого-  
минералогических наук



Савва Наталья Евгеньевна



18.11.2014 г. Н.С. Савва завершено.

СВКНИИ ДВО РАН

