

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Тарасовой Ю.И. «**Особенности распределения и формы нахождения золота, серебра и сопутствующих элементов в потоках рассеяния золото-серебряных зон Дукатского месторождения (Северо-Восток России)**», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.09 - геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационная работа Тарасовой Ю.И. посвящена актуальной проблеме - изучению особенностей формирования литохимических потоков рассеяния (ЛПР) в условиях Северо-Востока России (Магаданская область). А именно изучению вещественного состава (геохимического и минерального) ЛПР, особенностей распределения и формам нахождения в них рудных элементов, выявлению на этой основе эффективных приемов поисков и критериев прогноза рудной минерализации. Основными объектами исследования автора являются рыхлые отложения водотоков **I-II порядков**, дренирующих Au-Ag зоны Дукатского золото-серебряного месторождения, где выполнены комплексные детальные исследования, отличающиеся оригинальностью, новизной и практической значимостью.

Для выполнения поставленных задач Тарасовой Ю.И. был выполнен большой объем детальных минералогических исследований (оптическая микроскопия, изучение аншлифов). Использованы современные методы изучения вещества (растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ с энергетической и волновой дисперсией) и большой объем аналитических данных (спектральный, сцинтилляционный и атомно-абсорбционный анализы). Это позволило ей получить новую, более достоверную минералого-геохимическую информацию об особенностях распределения и формах нахождения элементов-индикаторов оруденения в литохимических потоках рассеяния. Кроме того, при выполнении работы большое внимание уделяется результатам интерпретации проведенных ранее площадных геохимических съемок по ЛПР 1:200000 м-ба и 1:50000 м-ба (ЦНИГРИ, г. Москва и ИГХ СО РАН, г. Иркутск).

Полученные данные позволили соискателю убедительно обосновать 3 защищаемых положения, формулировка каждого из которых достаточно четкая и несет объемную информацию о проведенных исследованиях.

Диссертация Ю.И.Тарасовой хорошо структурирована, состоит из 4-х глав, введения, заключения и списка литературы (199 наименований), общим объемом 205 страниц. Положительным является то, что в конце каждой из основных глав (2, 3 и 4) дается обобщение материала и подробное его обсуждение.

Введение содержит четко сформулированные актуальность работы, цели и задачи, научная новизна, практическая значимость, защищаемые положения и другие обязательные сведения.

Глава 1 в значительной мере является компиляционной. В ней приводится описание ландшафтно-геохимических особенностей района работ, дана геолого-структурная позиция Дукатского месторождения и геолого-геохимическое описание объекта изучения. Приводится обзор проводившихся ранее исследований по минералого-геохимическому составу пород и руд, по изучению эндогенных и экзогенных геохимических полей, связанных с данным месторождением. Подробно описаны методы исследования, в том числе методы анализа геохимических проб и математической их обработки. Глава достаточно обширная, хорошо иллюстрирована и является геологической и геохимической основой при интерпретации результатов исследования.

В целом глава оценивается положительно. По существу главы замечаний нет. Можно лишь отметить некоторые опечатки и неточности: например, при подготовке к анализам гранулометрических фракций большеобъемных проб рыхлого материала отмечается, что общая фракция < 1 мм истирается, затем просеивается через сито 1 мм, что не логично; обычно это делается наоборот (стр.40); в табл. 6 (стр.48) не указаны единицы измерения содержаний химических элементов.

В главе 2 приводятся особенности распределения уровни концентраций главных (Au, Ag), основных элементов-индикаторов (Hg, Sb, As, Cu, Zn, Pb) и, как автор называет, «чужеродных» сопутствующих элементов (Mo, W, Sn, Bi, Mn) в аллювиальных отложениях литохимических потоков рассеяния, сформированных водотоками I-II порядка, дренирующих Au-Ag рудные зоны месторождения. Установлено: а) ЛППР по элементному составу идентичны составу первичных Au-Ag руд; б) наиболее высокие концентрации главных и основных элементов-индикаторов устанавливаются в головной части ЛППР с последующим разубоживанием их в шлейфе потока. Наиболее информативной при этом является фракция -0.25 мм из большеобъемных (до 6 кг) минералого- геохимических проб, которые могут быть использованы при детальном работах для оценки перспектив оруденения, Использование большеобъемных геохимических проб аллювия при детальном съемках по ЛППР - прием новаторский в сфере оптимизации работ в зоне криолитогеनेза, а также других ландшафтно-климатических зонах (Забайкалье, Бодайбинский район, Енисейский кряж, Тува), где водотоки I-II порядка, основные объекты исследования, характеризуются фрагментарным развитием рыхлых аллювиальных отложений, что значительно усложняет отбор рядовых геохимических проб по традиционной схеме и интерпретацию результатов. Выявлены особенности распределения т.н. «чужеродных» сопутствующих элементов (Mo, W, Sn, Bi, Mn), связанных преимущественно с вмещающими породами и другими типами рудной минерализации, установлена их роль при формировании литохимических потоков рассеяния. Показана перспективность использования водотоков I-II порядка для выявления и изучения литохимических потоков рассеяния на стадии поисков и оценки рудной минерализации. В целом, изложенные диссертантом в главе 2 результаты исследований полностью отражают 1-е защищаемое положение, формулировка которого не вызывает сомнения.

Замечания к главе 1. При описании распределения рудных элементов вдоль ЛПР, автор справедливо отмечает, что максимальные концентрации золота, серебра и др. рудных элементов устанавливаются в головной части ЛПР. При этом не указывается какие фракции аллювия являются носителями этих концентраций

2. При описании распределения рудных элементов в потоках рассеяния автор начинает с характеристики их химических свойств, при этом не очень понятно, как эти свойства влияют на формирование потоков рассеяния таких элементов как Hg, Cu, Zn, Sn, Bi и некоторых др.

3. Вызывает некоторое сомнение достоверность оценки автором эрозионного среза оруденения по уровням концентраций щелочных элементов (K, Na, Rb, Cs, Li) в ЛПР (стр.81). Накопление этих элементов в рыхлом материале потоков рассеяния может быть связано с гипергенными процессами, в частности с химическим выветриванием соответствующих горных пород.

В главе 3 излагаются результаты изучения минерального и неминерального состава рыхлых отложений исследуемых водотоков. Детально описаны формы нахождения главных (Au и Ag) и основных сопутствующих элементов-индикаторов Au-Ag оруденения (Hg, Sb, As, Cu, Zn, Pb) и «чужеродных» для Au-Ag минерализации элементов (Mo, W, Sn, Bi, Mn), а также отмечается отличие в поведении последних в потоках рассеяния от основных элементов-индикаторов. Показано, что в тонких фракциях (<0,25мм), особенно в шлейфе ЛПР, формы нахождения элементов-индикаторов представляют собой гонкодисперсные (5-0,1 мкм), коллоиднодисперсные (<0,1 мкм) и подвижные («связанные») формы. Проведен сравнительный анализ на качественном и количественном уровне вещественного состава аллювия с особенностями состава первичных руд, где показано сходство форм нахождения Au, Ag и основных сопутствующих элементов-индикаторов оруденения (Hg, Sb, As, Cu, Pb, Zn) в рудах и литохимических потоках рассеяния, особенно в их головной части. Доказана обогащенность тонких фракций (<0,25мм) рыхлого материала ЛПР Au и Ag, в том числе и значительной частью сопутствующих элементов-индикаторов. Автор связывает её с сорбционными процессами этих элементов на глинистых минералах и гидроокислах Fe и Mn, которые преобладают в тонких фракциях рыхлого материала и обладают высокой сорбционной способностью. Минералогические исследования выполнены на высоком уровне. В целом, объем поданного материала, его осмысление и интерпретация позволили соискателю сформулировать второе защищаемое положение.

Замечание к главе 3: При изучении форм нахождения элементов в тонких фракциях (0,2-0,6 мм) ЛПР были обнаружены автором игольчатые частицы меди, которые интерпретируются им как самородные формы этого элемента (стр.130). Но учитывая зна-ительную техногенную нагрузку на территорию Дукатского месторождения, которая оказывается при его разведке и эксплуатации, можно предположить, что эти частицы привнесены, например, в результате буровзрывных

работ. То же самое можно сказать и о Hg, которую автор связывает, хотя и предположительно, с обломками пьемонтита (стр.124).

Глава 4 посвящена особенностям и условиям формирования литохимических потоков рассеяния. На основании собственных наблюдений и значительного объема литературных данных автор делает выводы о факторах, играющих определяющую роль при формировании литохимических потоков рассеяния в аллювиальных отложениях непосредственно на территории Дукатского месторождения. Впервые установлена существенная роль химических факторов, в первую очередь хемосорбции, влияющих на формирование литохимических потоков рассеяния в зонах криолитогенеза, в условиях современной гидросети, где процессы физического выветривания традиционно считаются основными. Доказательством этому служит обогащенность Au, Ag и др. рудными элементами тонких (<0,25мм) фракций ЛПР, в которых легко могут осуществляться процессы выщелачивания и хемосорбции этих элементов на глинистых минералах и гидроокислах. Результаты исследований данной главы полностью отражают содержание 3-го защищаемого положения диссертации.

Замечания к главе 4: по мнению рецензента 1) оценка диссертантом уровня эрозионного среза размываемых рудных зон (стр.166) по данным ЛПР (оценка присутствует почти во всех главах диссертации) и использование с этой же целью меди и марганца (стр. 169) слабо аргументирована, тем более, что марганец автором отнесен к группе т.н. «чужеродных» элементов. Для достоверности этого тезиса сначала следовало бы идентифицировать данные ЛПР по расчетным показателям с вертикальной геохимической зональностью первичных ореолов (оруденения). 2) не удачно применено выражение «промышленно значимая рудная минерализация» (стр.165), чем оно отличается в геохимическом плане от выражения «Au-Ag рудная минерализация»?

Заключение. Все выводы в диссертации основываются на значительном объеме фактических геолого-геохимических и минералогических данных, изложенных в предыдущих главах, и глубокой проработки опубликованных данных. Впервые показано, что в условиях зон криолитогенеза формирование ЛПР связано не только с физическим выветриванием, но существенное влияние на него оказывают и процессы химического выветривания. Впервые проведено изучение форм нахождения элементов в ЛПР для данных ландшафтно-геохимических условий. Следует отметить, что это новое направление в решении проблем теории и практики геохимических методов поисков рудных месторождений

Вместе с тем, вызывает сомнение утверждение автора, что по уровню содержаний, характеру распределения и формам нахождения основных элементов-индикаторов оруденения в рыхлом материале ЛПР в ряде случаев можно оценивать уровень эрозионного среза дренируемых рудных зон и участков, т.е. прогнозировать

оруденение на глубину. Все-таки ЛПР - это продукт зоны гипергенеза, где идет интенсивное перераспределение химических элементов относительно коренной минерализации и оценить эрозионный срез по указанным данным достоверно вряд ли можно.

Оценивая работу Ю.И. Тарасовой, нужно подчеркнуть следующее. Диссертационная работа написана хорошим (профессиональным) научным языком. Стиль изложения лаконичный и простой. Автореферат диссертации полностью передает ее содержание. Основные положения диссертации опубликованы в 11 печатных работах, в том числе 3 статьи вышли в центральных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАКом, 1 принята к печати, еще 7 представлены в сборниках материалов российских и международных совещаний. Результаты исследований докладывались на различных всероссийских и международных конференциях и форумах. В представленной работе защищаются 3 положения. Они обстоятельно аргументируются фактическим материалом и их содержание не вызывает сомнений.

В целом необходимо отметить, что диссертационная работа Тарасовой Ю. И. представляет собой законченное самостоятельное исследование. Работа выполнена на высоком научном уровне, прекрасно иллюстрирована и вносит заметный вклад в познание вопросов поисков и оценки рудной минерализации по литохимическим потокам рассеяния, что имеет важное фундаментальное и прикладное значение. Отмеченные оппонентом замечания не снижают ее актуальности и значимости. Рецензируемая работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель, Тарасова Юлия Игоревна несомненно заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09- геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Сведения об оппоненте:

Филиппова Людмила Александровна

Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83

Телефон: 89500811800

Наименование организации: Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет (ИрНТУ)

Должность: доцент кафедры геологии и геохимии полезных ископаемых

Кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры геологии и геохимии
полезных ископаемых ИрНТУ

Л.А. Филиппова

2 апреля 2015 г.

