

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и  
стратегическим проектам  
Томского политехнического  
университета

Гоголев А.С.

« 29 » 03 2024 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Диссертация «Минералого-геохимические особенности золотоносной коры выветривания Ольховского месторождения (Восточный Саян)» по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» выполнена в отделение геологии Инженерной школы природных ресурсов Томского политехнического университета.

В период подготовки диссертации соискатель Мартыненко Ирина Владимировна, 1984 года рождения, обучалась в очной аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В 2006 г. окончила Томский политехнический университет по специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых». С 2006 г. по 2009 г. Мартыненко И.В. обучалась в очной аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле». Сдала кандидатские экзамены, справка №39 от 13.06.2019г.

Тема диссертационной работы утверждена решением Ученого Совета Инженерной школы природных ресурсов Томского политехнического университета» протокол №7 от 05.03.2004г.

Научный руководитель: Мазуров Алексей Карпович, доктор геолого-минералогических наук, профессор отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», назначен приказом по ТПУ № 5222 от 16.10.2006г.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью расширения и укрупнения минерально-сырьевого потенциала золотодобывающей промышленности России.

Промышленная добыча золота в районе начата в 1927 году трестом «Минусазолото». Всего за период с 1927 по 1995 год на месторождениях Ольховско-Чибижекского рудного узла добыто порядка 60 т золота. Из россыпей и кор выветривания золота, различных по генезису, возрасту и условиям залегания, добыто более 8,5 т золота. В начале XXI века наблюдался стремительный рост цены золота на мировом рынке, послуживший основной причиной активизации добычи этого металла, как в мире, так и в России. Данное обстоятельство привело к резкому сокращению минерально - сырьевой базы (МСБ) золота в районе.

В связи с этим, последнее время все больший интерес вызывают месторождения полезных ископаемых, связанные с формацией кор выветривания. Это обусловлено близповерхностным залеганием, высокой степенью дифференциации вещества, что способствует формированию промышленных концентраций целого ряда элементов.

Особое внимание уделяется золотоносным корам выветривания, которые представляют собой значительный сырьевой потенциал для развития золотодобывающей промышленности. Интерес к этим объектам определяется рядом причин: возможностью открытой разработки, отсутствием необходимости дробления руды, простой технологией и высокой экономической эффективностью извлечения золота при низких его содержаниях.

*Целью исследований* является получение новой информации о строении, зональности, минералого-геохимических особенностях и промышленной значимости исследуемых объектов, на предмет их потенциальной золотоносности. А также, выявление петрохимических критериев, определяющих условия повышенных концентраций золота в продуктах гипергенеза.

*Задачи исследования:*

1. Изучить строение, зональность и минералого-геохимические особенности коры выветривания, развитых в пределах Ольховского месторождения,

2. Изучить гранулометрический состава продуктов остаточной коры выветривания и минералогический состав шлихов и рудных концентратов каждого класса крупности, изучить минеральный состав и структурные особенности исходных пород, а также провести определение содержания золота и других элементов в каждой выделенной разности, определить состав и структурные особенности глинистых минералов кор выветривания,

3. На основе полученных данных выделить зоны с промышленными концентрациями золота по вертикальному профилю коры выветривания, определить геохимические критерии накопления золота в продуктах выветривания и установить характер изменения коэффициентов выветривания в вертикальном профиле кор выветривания.

*Основные результаты исследования* заключаются в следующем.



1. Изучено строение, зональность и минералого-геохимические особенности кор выветривания, развитых в пределах Ольховского месторождения (Восточный Саян).

2. Выделены морфологические типы кор выветривания

3. Изучен минералогический состав кор выветривания. По составу остаточные коры выветривания относятся к каолиновому и каолинит-гидрослюдистому типу. Установлено, что они характеризуются развитием полного профиля, в составе которого выделяются зоны: дресвяно-щебенистая, монтмориллонит-гидрослюдистая и охристо-каолиновая. Повышенные содержания золота приурочены к нижней части верхней охристо-каолиновой зоны.

4. Золото коры выветривания, с некоторой условностью, подразделяется на первичное и вторичное – гипергенное. Первичное представлено идиоморфными, гемидиоморфными и неправильными формами с преобладанием кристалломорфных агрегатов послойного пластинчатого строения. Пробность первичного золота колеблется в широких пределах, преимущественно средне- и умеренно высокопробное. Вторичное – высокопробное.

5. Признаки гипергенного преобразования золота в коре выветривания выражаются в наличии структур растворения и образовании вторичного высокопробного гипергенного золота на изометричных зернах первичного видимого умеренно высокопробного золота, а также в виде микровключений в гематитовых агрегатах и зернах.

6. Помимо золота в лимонитизированных прожилках был обнаружен йодаргирит.

7. Определены геохимические критерии накопления золота в продуктах коры выветривания. Установлены характер изменения коэффициентов выветривания и особенности распределения золота в вертикальном разрезе кор выветривания.

*Достоверность полученных результатов* определяется представительным фактическим материалом, современным набором аналитических и расчетных методов. В основе исследований лежат материалы, полученные сотрудниками отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов ТПУ в результате работ по изучению кор выветривания Ольховско-Чибихекского района, собранные в период 2000-2005 гг. Графическими материалами послужили геологические планы, разрезы и колонки скважин, построенные по результатам поисково-оценочных работ в 1960ых годах и в период с 2000 по 2005 гг. Для лабораторно-аналитических работ использовались пробы, отобранные из керна скважин (2000-2005 гг.), пробы из шурфо-скважин, а также, единичные, отобранные точечно, образцы из горных выработок для изучения минералогического состава коренных пород.

*Научная новизна работы.* На Ольховском месторождении с различной степенью детальности проведено минералогическое изучение золотоносных кор выветривания. На основе выполненных исследований сделан вывод о составе, строении и зональности коры выветривания Ольховского месторождения. Изучен



минералогический состав шлихов и глинистой составляющей, определены петрографические разности исходных пород. Установлен источник коренного рудного золота. Определены геохимические особенности выделенных зон коры выветривания. Определены содержания золота и других элементов в каждой разности метасоматитов, гранитов и других исходных пород, за счет которых происходило корообразование. Также впервые в гематитовых агрегатах и лимонитизированных обломках кварца из остаточной коры выветривания было обнаружено самородное йодистое серебро – йодаргирит.

*Практическая значимость работы.* Установленные автором закономерности формирования золотого оруденения и его минералогические особенности могут быть использованы предприятиями, ведущими поисковые и оценочные работы в Ольховско-Чижебеском рудном узле с целью выделения перспективных площадей.

Выделение промышленно значимых участков и горизонтов позволяют более эффективно планировать извлечение полезного компонента, даже при низких его содержаниях.

Изучение минералогического и гранулометрического состава продуктов коры выветривания, определение состава и классов крупности самородного золота могут служить исходными данными для разработки технологической схемы переработки руд.

*Публикации.* Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на конференциях различного уровня: XII, XIII, XVI Международных симпозиумах имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск, 2008, 2009, 2012 г.); международной конференции студентов, аспирантов, и молодых ученых «Геология в развивающемся мире» (Пермь, 2011г), XIV международном совещании «Россыпи и месторождения кор выветривания: современные проблемы исследования и освоения» (Новосибирск, 2010), Первой Молодежной научно-образовательной конференции ЦНИГРИ «Минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов – от прогноза к добыче» (Москва, 2020). Также результаты диссертационных исследований рассматривались на научных семинарах отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов ТПУ. По итогам XVI международного симпозиумов имени академика М.А. Усова, доклад автора отмечен Дипломом первой степени.

По теме исследований автор принимал участие в гранте РФФИ № 18-45-700019.

Диссертационные исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FSWW-2023-0010).

По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 3 в журналах, входящих в перечень ВАК и базу данных SCOPUS.

1. **Мартыненко И. В.,** Мазуров А. К. Зональность и минералогический состав продуктов коры выветривания Ольховско-Чибижекского района // Известия Томского политехнического университета — 2011. — Т. 318, № 1: Науки о Земле. — С. 23-28

2. **Мартыненко И.В.**, Ворошилов В.Г., Тимкин Т.В., Mansour Ziaii, Петрохимическая характеристика кор выветривания Ольховско-Чибижекского района // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов/— Томск., 2018. — Т. 329, № 12 С. 136-144

3. Янченко О.М., Ворошилов В.Г., Тимкин Т.В., **Мартыненко И.В.**, Mansour Ziaii Морфология и состав золота кор выветривания Томь-Яйского междуречья // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2019. — Т. 330, № 3. — [С. 84-92].

*Личный вклад автора* заключается в отборе образцов в полевых условиях для изучения коренных пород; в проведении гранулометрического анализа объемных проб, отобранных из шурфо-скважин; минералогический анализ шлихов каждого класса крупности, макро- и микроскопическое описание исходных пород, а также образцов крупной фракции; рентгенофлуоресцентный анализ; электронная микроскопия руд; интерпретация результатов термического анализа и рентгеноструктурного анализа; обработка геохимических данных, формулировка научных выводов и прогнозно-поисковых критериев.

Диссертация «Минералого-геохимические особенности золотоносной коры выветривания Ольховского месторождения (Восточный Саян)» Мартыненко Ирины Владимировны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Заключение принято на заседании отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов.

Присутствовало на заседании 19 чел. Результаты голосования: «за» – 19 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол №111 от «26» марта 2024г.

Председатель научного семинара  
д.г.-м.н., профессор ОГ

Мазуров А.К.

Подпись Мазурова Алексея Карповича заверяю,

Секретарь научного семинара  
к.г.-м.н., доцент ОГ

Рудмин М.А.

Подпись Рудмина Максима Андреевича заверяю,

*И.О.* Ученый секретарь

Новикова В.Д.

*И.О.* ; Зав. Отд.