

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.121.04, созданного на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от «17» мая 2018 года, протокол № 02/05/2018

О присуждении Пикаловой Варваре Сергеевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Геолого-экономическая оценка нового потенциально-промышленного типа ниобиевых руд на примере Большетагнинского месторождения» в виде рукописи по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, принята к защите «13» марта 2018 года, протокол № 5/03/2018, диссертационным советом Д 212.121.04, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» Министерства образования и науки Российской Федерации (117485, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23, приказ о создании диссертационного совета от «11» апреля 2012 года № 105/нк).

Соискатель Пикалова Варвара Сергеевна, «26» февраля 1987 года рождения, в 2009 году окончила ГОУ ВПО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» по специальности «Экономика и управление на предприятии» с присуждением квалификации экономист-менеджер (ВСА 0438969 от 10.06.2009, рег.2603).

С 28 февраля 2013 года обучалась в аспирантуре ФГБУ «ВИМС» в качестве соискателя по направлению подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле,

специальность 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Удостоверение № 432 от 28.11.2016 г. в том, что она сдала кандидатские экзамены, выдано федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского». Выданное на основании подлинных протоколов или удостоверений о сдаче отдельных кандидатских экзаменов, хранящихся в архиве вуза по месту сдачи экзаменов.

С 2008 г. работает в ФГБУ «ВИМС»: сначала проходила преддипломную практику, по окончании которой была переведена в штатные сотрудники отдела геолого-экономической оценки месторождений, в настоящее время занимает должность ведущего специалиста отдела методики геолого-экономической оценки и разведки месторождений ФГБУ «ВИМС», г. Москва.

Диссертация выполнена на кафедре «Геологии месторождений полезных ископаемых» ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» и в отделе геолого-экономической оценки месторождений, экологии и лицензирования ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья имени Н.М. Федоровского».

Научный руководитель – Быховский Лев Залманович, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник отдела мониторинга минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых и недропользования ФГБУ «ВИМС».

Официальные оппоненты:

1. Толстов Александр Васильевич, доктор геолого-минералогических наук, академик РАЕН, директор Научно-исследовательского геологического предприятия (НИГП) АК АЛРОСА (ПАО)

2. Мелентьев Гелий Борисович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник ФГБУН Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН)

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (ФГБУ «ИМГРЭ»), 121357, Москва, ул. Вересаева, 15, в своем *положительном* заключении, рассмотренным на заседании Ученого совета ФГБУ «ИМГРЭ» с приглашением специалистов и сотрудников отделов «Информационно-аналитическое обеспечение работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы редких металлов» и «Оценка качества минерального сырья» (Протокол № 1 от 9 апреля 2018 года), подписанным заместителем генерального директора, доктором геолого-минералогических наук Левченко Еленой Николаевной и утвержденным генеральным директором ФГБУ «ИМГРЭ», кандидатом геолого-минералогических наук Спиридоновым Игорем Геннадьевичем, указала что диссертация является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, и её автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения..

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в данной области.

Соискатель имеет 12 печатных работ по теме диссертации (общий объем – 5,6 п.л., личный вклад – 2,13 п.л.), в т.ч. в 5 научных статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ (общий объем – 4,3 п.л., личный вклад – 1,39 п.л.).

Публикации в изданиях перечня ВАК:

1. *Быховский, Л.З., Левченко Е.Н., Онтоева Т.Д., Пикалова В.С., Рогожин*

А.А. Перспективы обеспечения потребностей высокотехнологичных производств России редкометалльным минеральным сырьем [Текст] / Быховский Л.З., Левченко Е.Н., Онтоева Т.Д., Пикалова В.С., Рогожин А.А. // Разведка и охрана недр. ISSN: 0034-026X. – 2016. – № 9. – С. 106-115 (1,3 п.л.).

2. Быховский, Л.З. Пикалова В.С. Минерально-сырьевая база редких металлов Северо-Запада России – основа создания центра редкометалльной промышленности страны [Текст] / Быховский, Л.З. Пикалова В.С. // Разведка и охрана недр. ISSN: 0034-026X. – 2015. – № 1. С. 3-7 (0,6 п.л.).

3. Быховский, Л.З., Котельников Е.И., Лихникевич Е.Г., Пикалова В.С. Задачи дальнейшего изучения Томторского рудного поля с целью повышения его инвестиционной привлекательности [Текст] / Быховский Л.З., Котельников Е.И., Лихникевич Е.Г., Пикалова В.С. // Разведка и охрана недр. ISSN: 0034-026X. – 2014. – № 9. С. 20-25 (0,7 п.л.).

4. Темнов, А.В., Пикалова В.С. Сценарии реализации минерально-сырьевого потенциала комплексных редкометалльных месторождений Зиминского рудного района [Текст] / Темнов А.В., Пикалова В.С. // Разведка и охрана недр. ISSN: 0034-026X. – 2013. – №7. С. 54-60 (1,0 п.л.).

5. Стулов, П.Е., Серегин А.Н., Пикалова В.С. Разработка технологии выплавки феррониобия и ниобийсодержащих сплавов из концентратов руд Большетагнинского месторождения [Текст] / Стулов П.Е., Серегин А.Н., Пикалова В.С. // Проблемы черной металлургии и материаловедения. ISSN: 1997-9258. – М.: ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, 2012. № 4. С. 5-11 (0,7 п.л.).

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались в рамках научных конференций различного уровня, в том числе: на II научно-практической конференции «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири» (Новосибирск, 2015 г.); на научной конференции с международным участием «Новые подходы в химической технологии переработки минерального сырья. Применение процессов экстракции и сорбции» (Санкт-Петербург, 2013 г.); на XI Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле» (Москва, 2013 г.); на IX Конгрессе обогатителей стран СНГ (Москва, 2013 г.); на III и IV научно-практических конференциях молодых ученых и специалистов (Москва, ВИМС, 2011, 2012 гг.). Все материалы конференций опубликованы в качестве тезисов докладов.

Кроме того, результаты исследований докладывались и были апробированы на заседании Ученого совета ФГБУ «ВИМС», посвященном

рассмотрению результатов работ, выполненных по объекту «Технологическая и геолого-экономическая переоценка Белозиминского и Большетагнинского месторождений» (Москва, 2013 г.).

На диссертацию и автореферат поступило 20 отзывов, *все положительные*. Среди них 11 отзывов с замечаниями. Основные замечания, следующие:

1. Главный научный сотрудник Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева – обособленное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ИХТРЭМС КНЦ РАН), доктор геолого-минералогических наук **Герасимова Лидия Георгиевна**:

- 1) По тексту реферата неясно использовал диссертант данные химиков или сам участвовал в разработке или усовершенствовании химического передела комплексной схемы. Возможно, в диссертации уделено внимание этому вопросу.
- 2) В реферате следовало бы перечислить компьютерные программы, которыми пользовался диссертант при проведении экономических расчетов, а также приборного парка для определения вещественного состава исследуемых объектов.

2. Ученый секретарь ИС РАН по проблемам горных наук, старший научный сотрудник Института проблем комплексного освоения недр им. Академика Н.В. Мельникова (ИПКОН РАН), кандидат геолого-минералогических наук, **Красавин Александр Германович** и ведущий инженер ИПКОН РАН **Кузьмин Михаил Борисович**:

В автореферате не нашла достаточного отражения информация о необходимости значения и назначения рудных месторождений в наукоемких технологиях и технике современных индустрий 5 и 6 поколений.

3. Ведущий научный сотрудник ФГБУН Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН), доктор геолого-минералогических наук **Лаломов Александр Валерианович**:

- 1) Некоторую недоработку можно отметить в выполнении поставленной задачи сравнительного анализа Большетагнинского месторождения с другими ниобийсодержащими объектами. В отношении российских месторождений такой анализ проведен на базе полуколичественной оценки параметров и представлен в таблице 1, хотя в нем почему-то не участвует такой важный показатель, как способ отработки - открытый или подземный. Сравнение с зарубежными аналогами (Сент-Оноре в Канаде и Араша в Бразилии) приведено только в тексте, на качественном уровне и не по всем параметрам.
- 2) Не все применяемые в реферате аббревиатуры расшифрованы: можно только догадываться что обозначают «РКС», «БТМ», «н.п.».
- 3) На рис.1 условные обозначения не читаемы, на рис. 4.2-4.4. они отсутствуют.

4. Генеральный директор ООО «НПК «Русредмет», кандидат технических наук **Нечаев Андрей Валерьевич** и профессор-консультант ООО «НПК «Русредмет», доктор технических наук **Поляков Евгений Георгиевич**:

Существенных замечаний по автореферату нет, его восприятие иногда страдает из-за некоторой небрежности в оформлении. Так на одной странице можно встретить три разных написания названия химического соединения - пентоксид, пентаксид и пентаоксид.

5. Профессор кафедры геоэкологии и природопользования Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, доктор геолого-минералогических наук **Опекунов Анатолий Юрьевич**:

В качестве главных результатов, полученных соискателем, следует указать обоснование целесообразности промышленного освоения

Большетагнинского месторождения на основе применения экономически эффективной инновационной технологии переработки руд, разработку научно-обоснованной экономической модели освоения минерально-сырьевой базы Зиминского рудного района в Иркутской области с оценкой эффективности работы горно-обогатительного и химико-металлургического комбинатов и комплексного освоения минерального сырья.

6. Ведущий научный сотрудник сектора твердых полезных ископаемых ФГБУ «ВИМС», кандидат геолого-минералогических наук **Потанин Сергей Дмитриевич**:

- 1) Первое защищаемое положение сформулировано не совсем корректно: более правильной является следующая концовка тезисного положения – «... Большетагнинское месторождение является первоочередным ниобиевым объектом для дальнейшего изучения в России».
- 2) Недостатками защиты второго тезисного положения являются следующие:
 - а) недостаточное внимание (по крайней мере в автореферате) уделено обоснованию необходимости получения пентоксида ниобия;
 - б) не показана роль гравитационного и магнитного методов обогащения, хотя в формулировке 2-го тезисного положения говорится об их использовании.
- 3) Рассматривая треть защищаемое положение, следует отметить, что вариант «сценарий растущего потребления» не является бесспорным: в РФ за последние 25 лет вопреки многочисленным прогнозам производство феррониобия не увеличилось.

7. Профессор кафедры Химии и технологии редких и рассеянных элементов, наноразмерных и композиционных материалов им. К.А. Большакова (ХиТТРЭ и НКМ) ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (Институт тонких химических технологий им. М.В.

Ломоносова), доктор химических наук, профессор **Резник Александр Михайлович**:

- 1) На основании чего сделан вывод? – «в процессе ... исследований отказались от использования традиционных и магнитного (методов!) обогащения как неэффективных...»
 - 2) Почему магнитные свойства минералов не используются при глубоком обогащении?
 - 3) Можно было бы в автореферате привести вещественный состав руд, на особенности которого автор достаточно часто ссылается.
8. Ведущий научный сотрудник отдела Методики геолого-экономической оценки и разведки месторождений ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ «БИМС»), кандидат геолого-минералогических наук **Россман Генрих Ильич**:

- 1) По первому тезису:

В автореферате не раскрыта суть примененной экспертной оценки, в частности не приведена значимость разных факторов, приведенных в сравнительном анализе.

- 2) По второму тезису:

К сожалению, технологи не предоставили альтернативные варианты технологии получения флотационного концентрата. Вместе с тем, можно не сомневаться, что разработанная автором методика выбора наилучшего варианта дала бы положительный эффект и в этом случае.

- 3) По третьему тезису:

Минимальные значения цены ниобия и стоимости готового выпуска товарной продукции в однофакторной и двухфакторной моделях отличаются. Возможно, это связано с недостаточной четкостью построения двухфакторной модели в области низких значений.

9. Старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (Новосибирск), Центр ресурсной экономики, кандидат экономических наук **Самсонов Николай Юрьевич**:

1) Задачи 4-6 могли бы быть объединены в общую формулировку, поскольку результатом их выполнения является защищаемое автором научное положение 3, содержащее в комплексе обоснование промышленной значимости на основе геолого-экономической оценки (модели) и оценку сценариев освоения Большетагнинского месторождения и Зиминского рудного узла в целом.

2) Выполнение групповой (а не индивидуальной авторской) экспертной оценки, вероятно, позволило бы более точно оценить место изучаемых месторождений, и, с другой стороны, более объективно обосновать значимость Большетагнинского месторождения как одного из перспективных для первоочередного освоения в современных экономических условиях

10. Заведующий кафедрой геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор геолого-минералогических наук, профессор **Старостин Виктор Иванович**:

Следует отметить, что новый потенциально-промышленный тип ниобиевых руд связан с силикатными метасоматитами карбонатитового комплекса и, конечно, следовало бы поподробнее остановиться на характеристике этого важного критерия для того, чтобы организовать поиски аналогичных объектов не только в Иркутской области, но и в аналогичных земных блоках России.

11. Профессор Национального исследовательского Томского политехнического университета, доктор геолого-минералогических наук **Рихванов Леонид Петрович**:

- 1) Прежде всего, это касается характеристики апатит-пироклоровых руд в микроклинитах, которые, как отмечает автор, встречаются только на Большешагнинском месторождении. Каковы их соотношения с классическими карбонатитовыми образованиями, в данном случае с карбонатитами II фазы? Какой состав карбонатов в ассоциации с микроклином? И ряд других вопросов, которые могли бы пролить свет на природу этих образований.
- 2) Автор, приводя в таблице 1 данные по участку Буранному месторождения Томтор, почему-то не указывает наличие коры выветривания на данном месторождении, а это один из важнейших типов руд.
- 3) Обращает на себя внимание отсутствие данных по экологическим последствиям отработки месторождения, кроме как радиоактивности, и непонятно, какова доля этого фактора в затратной части реализации проекта.
- 4) Не совсем понятно, почему в стоимость товарной продукции включён флюорит, залежь которого находится за пределом контура апатит - пироклоровых руд.

9 отзывов без замечаний. Отзывы без замечаний прислали:

1. Профессор кафедры геохимии Института Наук о Земле ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», доктор геолого-минералогических наук **Баданина (Сырицо) Людмила Федоровна**.
2. Ведущий научный сотрудник Лаборатории геологии рудных месторождений ФГБУН Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН), доктор геолого-минералогических наук **Гонгальский Бронислав Иосифович**.
3. Ведущий научный сотрудник Горного института КНЦ РАН, доктор технических наук **Ловчиков Александр Васильевич**.

4. Ведущий научный сотрудник Лаборатории Геологии рудных месторождений ФГБУН Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН), доктор геолого-минералогических наук **Макеев Александр Борисович**.
5. Директор Естественнонаучного института Пермского государственного национально-исследовательского университета (ЕНИ ПГНИУ), доктор геолого-минералогических наук **Наумов Владимир Александрович** и зав. кафедрой поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, доктор геолого-минералогических наук **Наумова Оксана Борисовна**.
6. Заведующий кафедрой Методики поисков и разведки полезных ископаемых Института геологии рудных месторождений ФГБОУ ВО «Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ-РГГРУ), профессор, академик РАЕН, доктор геолого-минералогических наук **Роков Андрей Николаевич**.
7. Начальник отдела твердых полезных ископаемых Департамента государственной политики и регулирования в области геологии и недропользования Минприроды России, кандидат геолого-минералогических наук **Темнов Александр Викторович**.
8. Ведущий научный сотрудник лаборатории металлургии и обогащения, АО «Институт «ГИНЦВЕТМЕТ», кандидат технических наук **Херсонский Михаил Иосифович**.
9. Заместитель начальника Департамента по Центрально-Сибирскому округу - начальник отдела геологии и лицензирования по Иркутской области (Иркутскнедра) Департамента по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу (Центрсибнедра), кандидат геолого-минералогических наук **Салаев Андрей Васильевич**.

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Диссертационный совет отмечает, что соискателем на примере Большетагнинского месторождения доказана промышленная значимость нового

потенциально-промышленного типа ниобиевых руд в силикатных метасоматитах карбонатитового комплекса и обоснован выбор оптимальной схемы его освоения. Фактической основой диссертации послужили результаты научно-исследовательских работ, проведенных ФГБУ «ВИМС» и НОЦ «Рудная геология, минералогия и геохимия» по направлению «Прогнозирование поиски и изучение месторождений стратегических видов минерального сырья и подготовка кадров высшей квалификации для атомной энергетики» на кафедре геологии МПИ МГРИ-РГГРУ в 2009-2016 гг., в которых автор диссертации принимал непосредственное участие.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– соискателем на основе анализа совокупности факторов (геологических, минералого-технологических и пр.), влияющих на эффективность освоения месторождений, произведена объективная комплексная оценка потенциала освоения отечественной минерально-сырьевой базы ниобия в современных условиях;

– предложены научные принципы оценки месторождений ниобия нетрадиционного типа руд, предполагающей, как правило, множество альтернативных поисковых решений и подходов к созданию добычных и перерабатывающих технологий, выбору оптимальной комплексности использования полезных ископаемых и полезных компонентов таких руд;

– на основе использования предложенного соискателем экономического критерия оптимальности отдельного блока технологической схемы научно обосновано применение конкретных инновационных технологических решений по обогащению руд и переделу концентратов Большетагнинского месторождения;

– обоснована целесообразность промышленного освоения Большетагнинского месторождения на основе применения экономически эффективной инновационной технологии переработки руд;

– разработана научно-обоснованная экономическая модель последовательного освоения минерально-сырьевой базы Зиминского рудного района в Иркутской области с оценкой эффективности работы горно-обогатительного и химико-металлургического комплексов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– предложенные соискателем научные принципы оценки месторождений с нетрадиционными типами руд могут быть использованы при совершенствовании методологической базы проведения оценочных и разведочных работ на редкометалльных месторождениях, прежде всего, сложных, нетрадиционных типов;

– на основе проведенной геолого-экономической оценки Большетагнинского месторождения с учетом результатов работы соискателя, освещенных в диссертационном исследовании, обоснованы разведочные кондиции для подсчета запасов руд и полезных компонентов; запасы, подсчитанные по данным кондициям, утверждены Государственной комиссией по запасам и учтены Государственным балансом запасов ниобия;

– на основе проведенной экономической оценки доказано наличие возможности снижения импортной зависимости предприятий России по одному из остродефицитных стратегических редких металлов – ниобию за счет освоения отечественной минерально-сырьевой базы, и предложены конкретные варианты решения задачи импортозамещения на примере месторождений ниобия Зиминского рудного района.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что фактический материал, положенный в основу диссертации, является представительным и заслуживает доверия. Методы проведенных исследований возражений не вызывают.

Достоверность результатов проведенных исследований обусловлена тщательностью обработки широкого спектра фактического материала, глубиной проработки вопроса и непротиворечивостью полученных выводов.

Личный вклад соискателя состоит в сборе, систематизации и обработке фактического материала, постановке задач исследований и разработке путей их решения, участии в проведении научно-исследовательских работ и апробации полученных результатов. Научные результаты, установленные в процессе проведения исследований, получены лично автором и являются оригинальными. Задачи, поставленные в диссертации и научные рекомендации, также принадлежат лично автору.

На заседании «17» мая 2018 года, протокол № 02/05/2018, диссертационный совет принял решение присудить **Пикаловой Варваре Сергеевне** ученую степень кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение учёной степени – 18, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

П.А. Игнатов

Ученый секретарь диссертационного совета

С. Д. Ганова

17.05.2018