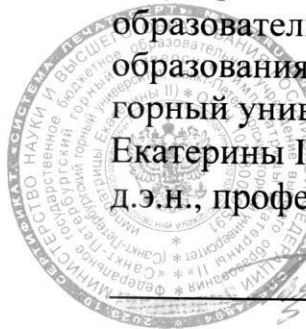


УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский
горный университет императрицы
Екатерины II»
д.э.н., профессор



Н.В. Пашкевич

«28» ноября 2023 г.

О Т З Ы В

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» на диссертацию **Барнова Николая Георгиевича** на тему «Горно-геологическая оценка, анализ типоморфных минералов и разработка параметров геотехнологии освоения коренных месторождений корунда в сложных условиях высокогорья», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр и 2.8.8.- Геотехнология, горные машины.

1. Актуальность темы диссертации

Актуальной становится задача, по комплексной оценке, горно-геологических и горнотехнических условий месторождений благородного корунда и научному обоснованию экологически и экономически целесообразной технологии получения корундов для различных целей. Особенно важным становится вопрос, связанный с методами вскрытия и способами обеспечения доступа к благородным корундам.

Перспективная оценка обнаруженных проявлений благородного корунда базируется на геологической аналогии с промышленными месторождениями драгоценных камней. На основе имеющихся к настоящему времени материалов по закономерностям размещения месторождений и проявлений корундов следует обратить внимание на основные критерии оценки условий образования корундоносных комплексов на территории России, чтобы обосновать геотехнологии освоения коренных месторождений корунда с акцентом на сложные условия высокогорья и способность к селективной дезинтеграции горных пород и благородного корунда.

Факторы, влияющие на выбор способа и системы разработки корундоносных объектов, как и других полезных ископаемых, взаимоувязаны с геологическими, горнотехническими и

общезкономическими особенностями. Настоящая ситуация сводится к тому, что усилия исследователей должны быть сконцентрированы на усовершенствовании технологий разработки коренных месторождений промышленных минералов корундовой группы – это вопрос номер один. Второй вопрос – это способы извлечения корунда. Отсутствие единообразных подходов в горно-геологической оценке и анализе типоморфных минералов предопределяет *актуальность диссертационной работы Барнова Н.Г.*

Целью представленной работы является горно-геологическая оценка, анализ типоморфных минералов и разработка параметров геотехнологии освоения коренных месторождений корунда в сложных условиях высокогорья. В настоящее время эта проблема не имеет удовлетворительного решения ни в отечественной, ни в зарубежной практике изучения месторождений твердых полезных ископаемых.

Соискатель справедливо отмечает, что задачи для поэтапного достижения цели работы решались в представлении типизированной генетической классификации корундовых месторождений мира, установлении минералого-геохимических особенностей корундов коренных месторождений на основе применения современных методов исследований, детализации минералого-геохимических особенностей корундов коренных месторождений на основе исследований геологии корундсодержащих месторождений с применением современных методов, представление прогноза геологических и минералого-технологических параметров оценки месторождений благородных корундов различного генезиса, разработки новых технологий освоения коренных месторождений благородного корунда, разработки новых способов извлечения благородных корундов из коренных корундоносных пород.

В работе исследованы горно-геологические и горнотехнические условия формирования типовых месторождений благородных корундов, что позволило усовершенствовать промышленно-генетическую классификацию месторождений группы корундов.

Тема диссертационной работы соответствует паспорту специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» и 2.8.8.» Геотехнологии и горные машины»

Поскольку корунд представляет собой минерал широкой области использования, помимо драгоценных разновидностей, предложено в промышленной классификации месторождений твердых полезных ископаемых отнести его также к классу «индустриальное сырье» группы «корунд».

Для сложных горно-геологических и горнотехнических условий месторождений усовершенствованы методы в области разработки крутопадающих маломощных жил с благородным корундом и предложен новый метод отработки месторождений уступной выемкой с отбойкой руды

глубокими скважинными зарядами ВВ и проходкой гидровзрывным способом рудных штреков (или традиционным буровзрывным) с одновременной полной механической закладкой выработанного пространства пустыми породами, что позволяет уменьшить экологическую нагрузку на среду обитания человека и исключить из процесса проходки подготовительные горные выработки.

Лабораторными испытаниями корундосодержащих комплексов установлено, что наилучшие результаты селективного дробления корундосодержащих руд достигаются при реализации режимов всестороннего сжатия, в том числе при сжатии в слое.

При проведении исследований корундосодержащих руд месторождений Хитостров и Снежное проанализированы структурные особенности пород и физико-химические характеристики минералов. Установлены пороги выделения областей, принадлежащих корунду в наиболее распространенных для использования цветовых пространствах RGB, Yuv и HLS позволяющие использовать их при оптической сортировке.

2. Научная новизна диссертации

Новизна проведенного автором диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Исследованы горно-геологические и горнотехнические условия формирования типовых месторождений благородных корундов, что позволило усовершенствовать промышленно-генетическую классификацию месторождений группы корундов.
2. Поскольку корунд представляет собой минерал широкой области использования, помимо драгоценных разновидностей, предложено в промышленной классификации месторождений твердых полезных ископаемых отнести его также к классу «индустриальное сырье» группы «корунд».
3. Для сложных горно-геологических и горнотехнических условий месторождений усовершенствованы методы в области разработки крутопадающих маломощных жил с благородным корундом и предложен новый метод отработки месторождений уступной выемкой с отбойкой руды глубокими скважинными зарядами ВВ и проходкой гидровзрывным способом рудных штреков (или традиционным буровзрывным) с одновременной полной механической закладкой выработанного пространства пустыми породами, что позволяет уменьшить экологическую нагрузку на среду обитания человека и исключить из процесса проходки подготовительные горные выработки.
4. Лабораторными испытаниями корундосодержащих комплексов установлено, что наилучшие результаты селективного дробления корундосодержащих руд достигаются при реализации режимов всестороннего сжатия, в том числе при сжатии в слое.

5. При проведении исследований корундосодержащих руд месторождений Хитостров и Снежное проанализированы структурные особенности пород и физико-химические характеристики минералов. Установлены пороги выделения областей, принадлежащих корунду в наиболее распространенных для использования цветовых пространствах RGB, Yuv и HLS позволяющие использовать их при оптической сортировке.

Эти позиции определяют *научную новизну* представленной работы.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена как логичностью построения всей диссертации в целом, так и результатами исследований различными методами, включающими электронно-микроскопические исследования кристаллов корунда; прецизионное изучение микроэлементного состава; анализ поверхности образцов корунда; мультиэлементное картирование; ИК-спектроскопия отдельных микрозёрен на ИК-Фурье спектрометре и др.

Автором получены достоверные результаты при использовании методики расчета эффективности селективного дробления в различных режимах силового воздействия. Лабораторными испытаниями достигнуты наилучшие результаты селективного дробления с сохранением не разрушенных зерен корунда в режиме всестороннего сжатия, в т.ч. при сжатии «в слое». Полученный достоверный результат имеет важное практическое значение при извлечении ценных минералов.

Соискателем проведен графический анализ морфологии рудных образований с определением ошибок геометризации, с оценкой размерности объектов на основе положений фрактальной геометрии

Все вышеотмеченное подтверждает обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

4. Научные результаты, их ценность

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 33 печатных работах, в том числе в 23 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получено 3 патента и 5 внедрений по теме диссертации.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Автором обоснованы промышленно-генетические типы корунда и показан механизм развития процессов корундообразования, а также вариации вещественного состава корундовых комплексов, что позволяет использовать полученные данные в проектной документации на постановку ГРП в перспективных районах России на благородный корунд.

Соискателем разработан расчет эффективности селективного дробления с использованием различных режимов силового воздействия. Полученный результат имеет важное практическое значение в разработке технологий извлечения ценных минералов.

Автором установлено, что отбойка руды по контурам рудных крутопадающих тел при системе разработки с магазинированием и отбойкой руды глубокими скважинами приводит к потере полезного ископаемого

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Материалы диссертации целесообразно опубликовать в виде монографии и использовать в среде недропользования, организаций, горнопромышленных предприятиях, а также в учебных заведениях горного и геологоразведочного профиля.

7. Замечания и вопросы по диссертации

В целом к диссертационной работе принципиальных замечаний нет. Намеченные задачи исследования решены. Высокая степень обоснованности и достоверности научных положений, заключений и выводов соискателя подтверждаются многочисленными докладами на конференциях разного уровня, публикацией статей в рецензируемых журналах из списка ВАК, а также его изобретениями (6 патентов, из них 3 патента по теме диссертации) и пятью внедрениями (четыре из них на месторождениях Таджикистана). Подобный уровень апробации не позволяет сомневаться в достоверности авторских разработок.

Диссертация своим содержанием обосновывает защищаемые положения. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Совокупность разработанных и обоснованных соискателем теоретических положений можно квалифицировать как крупное научное достижение в области горнопромышленной геологии и геотехнологии. Выполненные исследования, обобщение накопленного опыта, способы и рекомендации имеют важное хозяйственное значение – это научная основа для организации объективного количественного подхода при классификации запасов полезных ископаемых.

Заключение

Диссертационная работа Барнова Николая Георгиевича на тему «Горно-геологическая оценка, анализ типоморфных минералов и разработка параметров геотехнологии освоения коренных месторождений корунда в сложных условиях высокогорья» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной задачи, имеющей существенное значение для науки и практики.

Работа соответствует пунктам п.7 и п.16 паспорта специальности 2.8.3. - Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр и п.5, п.8, п.9 паспорта специальности

2.8.8. - Геотехнология, горные машины и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, установленным пунктом 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 и П 710.07-19 «Положение об Экспертной комиссии по защите диссертаций на соискание ученой степени в НИТУ МИСИС», а ее автор, Барнов Николай Георгиевич, заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании кафедры маркшейдерского дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II» (протокол № 7 от «28» ноября 2023 г.). Доклад зав. кафедрой маркшейдерского дела, д.т.н. профессора Гусева В.Н. на диссертацию был заслушан и обсужден. Отзыв составлен по результатам обсуждения диссертации.

Присутствовали на заседании – 11 человек. В голосовании приняло участие – 11 человек. Проголосовали: за 11, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Заведующий кафедрой Маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Доктор технических наук, профессор



Гусев Владимир Николаевич

Секретарь заседания

Доцент, доцент, кандидат технических наук



Новоженин Сергей Юрьевич

«28» ноября 2023 г.



Подпись: В.Н. Гусев, С.Ю. Новоженин
Заведующий кафедрой:

Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яновицкая

28.11.2023

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование на русском языке: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Сокращенное наименование на русском языке: СПбГУ, Горный университет

Почтовый (фактический) адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, д. 2

Официальный сайт в сети Интернет: www.spmi.ru

E-mail: rectorat@spmi.ru

Контактный телефон: +7 (812) 328-82-00; +7 (812) 328-82-81