

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.307.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 февраля 2026 г. № 288

О присуждении **Новикову Юрию Витальевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности рудоподготовки на основе учета влияния отрицательных температур на механизм разрушения минерального сырья» по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых принята к защите 09 декабря 2025 г. (протокол заседания № 111) диссертационным советом 24.2.307.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83 (Приказ от 02.11.2012 № 714/нк о создании совета, приказ от 24.03.2021 № 256/нк о возобновлении работы совета).

Соискатель Новиков Юрий Витальевич, 23 апреля 1997 года рождения.

В 2021 году Новиков Юрий Витальевич окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

(ФГБОУ ВО «ИРНТУ»), специалитет по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых», освоил программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых, год окончания обучения – 2025; работает старшим преподавателем на кафедре обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

Диссертация выполнена на кафедре обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, **Бурдонов Александр Евгеньевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», кафедра обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова, доцент кафедры.

Официальные оппоненты:

Дмитрак Юрий Витальевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, г. Москва, отдел моделирования и управления горнотехническими системами, заведующий отделом,

Николаева Надежда Валерьевна, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург, кафедра обогащения полезных ископаемых, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»**, г. Екатеринбург (ФГБОУ ВО «УГГУ»), в своем положительном отзыве, подписанном Морозовым Юрием Петровичем, доктором технических наук, профессором, кафедра «Обогащение полезных ископаемых», профессором кафедры; Бекчуриной Екатериной Александровной, кандидатом технических наук, кафедра «Обогащение полезных ископаемых», доцентом кафедры и утвержденном Симисиновым Денисом Ивановичем, доктором технических наук, доцентом, проректором по научной работе ФГБОУ ВО «УГГУ», указала, что диссертационная работа Новикова Юрия Витальевича содержит решение актуальной проблемы повышения эффективности передела рудоподготовки в условиях отрицательных температур и является законченной научно-квалификационной работой, которая по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ по теме диссертации, из них 3 статьи – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Минобрнауки Российской Федерации (Перечень ВАК), 1 статья – в международном издании, индексируемом в международной реферативной базе

Scopus; получено 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ (№ 2025614350, № 2024667378, № 2024669046).

В опубликованных работах представлены результаты исследований по влиянию температуры на физико-механические характеристики горной породы, по повышению эффективности рудоподготовки в условиях отрицательных температур. Предлагается использовать повышение температуры разрушаемой породы для повышения эффективности первой стадии дробления и показаны преимущества этого процесса.

Авторский вклад соискателя в научные публикации заключается в проработке теоретических и практических данных, обработке результатов эксперимента, оформлении и подготовке материалов к публикации, разработке компьютерных программ; объем научных статей – 4 печатных листа.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Новиков, Ю.В. Влияние температурного фактора на физико-механические и гранулометрические характеристики дробленной руды / Ю.В. Новиков, В.В. Власова, А.Е. Бурдонов // Обогащение руд. – 2024. – № 5. – С. 3-8.

2. Новиков, Ю.В. Исследование влияния температур на крепость магматических пород / Ю.В. Новиков, В.В. Власова, В.В. Барахтенко, А.Е. Бурдонов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2024. – № 6 (166). – С. 140-148.

3. Штыркин, Ф.А. Применение методов компьютерного зрения при исследовании процесса разрушения минерального сырья / Ф.А. Штыркин, Ю.В. Новиков, Н.Д. Лукьянов, А.Е. Бурдонов // Обогащение руд. – 2025. – № 2. – С. 51-56.

4. Burdonov, A.E. Influence of temperature on the strength of alumina-containing raw materials / A.E. Burdonov, P.K. Fedotov, Y.V. Novikov,

A.A. Garashchenko, M.P. Kuzmin, A.V. Rasskazova // *Metalurgija* (Zagreb, Croatia). – 2021. – Vol. 60. – No. 3-4. – P. 415-418.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущая организация ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург. *Замечания:* 1. При изучении влияния влажности на физико-механические свойства материала сравниваются характеристики, полученные для обезвоженных образцов и образцов с исходной влажностью, однако, нигде в работе не приведено фактическое значение влажности образцов. 2. Разработанный программный комплекс при прогнозировании зависимости удельной энергоемкости от температуры демонстрирует общую тенденцию увеличения энергозатрат при снижении температуры (рис. 65 на с. 30 диссертации), при этом не отражая полученные в ходе исследований сведения о снижении удельной энергоемкости (рис. 20 на с. 77 диссертации) и удельного расхода энергии на разрушение (рис. 50 на с. 96 диссертации) при температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, выбивающиеся из общей тенденции, но имеющие важное значение в решении задачи снижения энергопотребления. 3. В работе недостаточно раскрыт вопрос масштабирования результатов исследований на реальные схемы рудоподготовки. Целесообразно более четко определить подходы и критерии переноса выявленных закономерностей на производственные процессы и обозначить сложности и особенности, связанные с масштабированием. 4. Известно, что существенным недостатком обучаемых моделей является риск ее переобучения. Рассмотрены ли автором варианты выявления и предотвращения переобучения разработанной модели? 5. Для более убедительного обоснования экономической эффективности возведения утепленного ангара для складирования руды в зимний период следовало бы привести расчет затрат на его строительство и эксплуатацию. 6. В тексте главы 5 неверно указаны ссылки на разделы, что затрудняет восприятие работы. Например, на с. 139 указано: «Полученные результаты будут использованы в

экономической оценке (см. п. 5.3), где...». При этом ссылка должна быть на п. 5.6 диссертации.

2. Официальный оппонент Дмитрак Юрий Витальевич, доктор технических наук, профессор, ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН, г. Москва, заведующий отделом моделирования и управления горнотехническими системами.

Замечания: 1. В работе приведены результаты для конкретной золотосодержащей руды. Представляется целесообразным более подробно охарактеризовать вариабельность свойств исследуемого материала (разброс по влажности, трещиноватости, минералогическому составу) и оценить влияние этой вариабельности на устойчивость выявленных зависимостей. 2. Страница 17 диссертации. Автор приходит к выводу, что «Истирание, доминирует в шаровых, стержневых и самоизмельчающих мельницах». В связи с этим возникает вопрос: а в барабанных мельницах, особенно при водопадном режиме, не присутствует ударное разрушение?! И обратный пример: планетарные и валковые мельницы. Вот там точно доминирует истирание при измельчении горных пород в этих машинах. В этой связи еще вопрос: почему не приведен анализ мельниц? В диссертации только обзор дробилок. 3. В экспериментальной части используется температурная точка $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ как граничная. Желательно подробнее обосновать ее роль в постановке задач и сопоставить полученные тенденции с диапазоном температур, характерным для реальной эксплуатации рудоподготовки ($-30 - 0\text{ }^{\circ}\text{C}$). 4. При описании SVM-модели фактор «тип руды» является наиболее значимым. Следовало бы уточнить, каким образом данный признак формировался и кодировался в выборке, а также привести размер обучающей выборки и результаты кросс-валидации. 5. В DEM-моделировании показан переход к магистральному трещинообразованию. Представляется важным указать, какие параметры межчастичных связей и критериев разрушения использовались для калибровки модели и как обеспечивалось сопоставление с экспериментальными

результатами разрушения. 6. На странице 94 и далее, (например, рисунок 49) представлены экспериментальные кривые. Почему эти кривые проходят через точки, характеризующие экспериментальные значения переменной величины? В этой связи вызывает сомнение корректность построения графиков и уникально плавное расположение экспериментальных значений на графике! При проведении экспериментов не было разброса в значениях? Соответственно, где примененный стандартный метод аппроксимации кривых? Где уравнения регрессии? 7. Необходимо объяснить наличие экстремума функции, представленной на рисунке 50 диссертации, а также причины проведения экспериментальной кривой через точки значений удельной энергоемкости. 8. На графиках функций, представленных на рисунках 54-57, показано по одной зависимости. Непонятно, почему не представлены семейства кривых. Это в значительной степени повысило значимость экспериментальных исследований.

3. Николаева Надежда Валерьевна, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург, доцент кафедры обогащения полезных ископаемых. *Замечания:* 1. Хотя во введении подчеркивается, что исследований по влиянию отрицательных температур мало, но в главе 1 этому направлению уделено совсем небольшое место. Обзор сконцентрирован на классических теориях прочности и общих работах по термическим воздействиям (нагрев. 2. Температурный диапазон (-20...+20 °С) узок для заявленной области применения. Для реальных арктических условий температуры -30...-40 °С и ниже являются обычными. Не приведено пояснение, почему взят за основу именно такой диапазон. Хотя также был использован жидкий азот (-196 °С) для охлаждения, но при этом нигде не сказано, до какой температуры был заморожен образец. Таким образом, не рассмотрены механизмы разрушения (полное промерзание влагосодержащих пор, хрупкое разрушение связующих фаз и т.п.) при температурах менее 20 °С. 3. Влажность руды входит в модель как один из ключевых факторов, но не описано, как задавался и

контролировался уровень влажности – насыщение, увлажнение, естественная влажность, не приведены данные о вариации влажности по образцам и т.д. Без этого невозможно корректно интерпретировать влияние влажности на прочность и энергоемкость, поскольку физический смысл параметра «влажность» в низкотемпературном диапазоне принципиально меняется.

4. Экспериментально показан рост прочности при сжатии и коэффициента крепости и снижение прочности при растяжении и сдвиге при охлаждении, однако не приведено экспериментально-теоретическое обоснование влияния текстуры и трещиноватости породы на эту зависимость, не сопоставлены результаты с прогнозами теории Гриффитса и статистического подхода (изменение параметров распределения прочности при снижении T). В итоге выводы остаются верными, но скорее описательными, чем механистически обоснованными.

5. Формула Ирвина и вывод по пластической деформации используются без достаточного раскрытия. Утверждение об уменьшении удельной пластической деформации перед фронтом трещины с ростом хрупкости при охлаждении - достаточно интересный вывод, но сама формула Ирвина и ее адаптация к руде описаны схематично, не приведены исходные параметры и промежуточные расчеты. Все это вызывает сложности при проверке полученных данных и их интерпретации.

6. SEM-исследования новообразованных поверхностей демонстрируют различия во фрагментации при разных T , но отсутствует количественная морфометрия (фрактальная размерность поверхности, распределение размеров сколов, параметры шероховатости), не проведен анализ вида поверхности на энергоемкость процесса. С помощью микроскопического исследования можно было обосновать изменение механизма разрушения.

7. Выбор SVM с радиально-базисным ядром оправдан плохой работой линейной регрессии. Однако в тексте присутствуют утверждения о «вкладе» отдельных факторов (тип руды, температура, влажность, объем куска) в энергоемкость, как будто речь идет о линейной модели с коэффициентами. Также не описаны формально

использованные методы оценки важности признаков (Permutation Importance, SHAP, частные зависимости и т.п.), не приведены ни сами метрики важности, ни их доверительные интервалы. 8. Исследование демонстрирует существенное влияние температуры на гранулометрический состав продуктов дробления и энергоемкость процесса. Было бы интересно более подробно рассмотреть роль фазовых переходов воды (лед-вода) в порах и на поверхностях зерен в контексте наблюдаемых изменений механических свойств. Частично эта информация содержится в разделе 1.6, однако детализированный анализ механизма льдообразования и его влияния на прочность и энергоемкость при различных уровнях влажности мог бы значительно усилить физическое обоснование результатов. 9. При моделировании технологической схемы получены значительные изменения циркуляционной нагрузки (до 80-110 т/ч). Для более полного понимания результатов было бы ценно пояснить, какие допущения принимались относительно износа рабочих органов дробилок при низких температурах, изменения геометрических параметров (щелей, размеров) при охлаждении, а также как эти факторы могут влиять на полученные результаты.

Отзывы на автореферат:

1. **Бурдакова Екатерина Александровна**, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой обогащения полезных ископаемых ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск. *Замечания:* 1. В автореферате хотелось бы видеть четче оформленную статистику по ключевым зависимостям: где показан разброс, сколько выполнено повторов и по каким сериям опытов, какие доверительные интервалы/критерии использовались. Сейчас выводы выглядят «слишком гладко», хотя экспериментальные данные обычно вариативны, особенно при работе с природным сырьем. 2. По ряду рисунков/таблиц целесообразно добавить минимальные пояснения: что считается базой сравнения, какие условия приняты одинаковыми, а какие различаются (влажность, крупность питания, подготовка и кондиционирование

образцов, длительность выдержки при заданной температуре). 3. Техно-экономический блок обозначен, но допущения (тарифы, состав оборудования, что именно считается экономией, границы производительности/крупности, режим работы и период расчета) изложены кратко. Для автореферата достаточно 4–6 строк «что принято» + 1–2 параметра чувствительности. Желательно также кратко обозначить, какие статьи затрат оказывают наибольшее влияние на итоговый эффект. 4. По SVR/SVM-модели помимо R^2 желательно привести хотя бы одну «прикладную» метрику ошибки (MAE/MARE) и указать схему разделения данных (train/test или кросс-валидация), чтобы читатель понимал корректность заявленной точности. Дополнительно целесообразно кратко отметить, как контролировался риск переобучения и как модель ведет себя при выходе входных параметров за диапазоны, использованные при обучении (температура, влажность, крупность)

2. Лучко Максим Сергеевич, кандидат технических наук, главный обогатитель АО ЗДК «Лензолото», г. Иркутск. *Замечания:* 1. В разделе про грансостав желательно использовать «фабричные» показатели (P80, доля $-0,071$ мм / $-0,04$ мм, доля $+1$ мм и т.п.), чтобы проще сопоставлять ваши данные с оперативными отчетами. 2. Отдельный практический момент: при отрицательных температурах меняется поведение пульпы (вязкость, плотность, склонность к шламованию), а значит - работа гидроциклонов и классификации. Этот эффект можно хотя бы коротко проговорить как ограничение/условие применения. 3. По удельной энергоемкости разрушения: полезно уточнить, как соотносится лабораторный способ разрушения с промышленным (удар/сжатие/истирание) и в каком случае выводы переносятся надежнее. 4. Указанные температурные точки понятны для тренда, но для северных объектов практический интерес имеют режимы $-30...-40$ °С. Желательно либо добавить такие точки, либо пояснить, почему выбранного набора достаточно. 5. В литературе встречаются наблюдения, что при умеренно отрицательных температурах грансостав может меняться слабо, а при высокой влажности -

наоборот «забивает» средние классы. Было бы полезно коротко объяснить, чем ваш объект/условия отличаются (тип руды, форма влаги, подготовка образца, режим разрушения).

3. Прохоров Константин Валерьевич, кандидат технических наук, заведующий ЦКП «Центр исследования минерального сырья», Институт горного дела ДВО РАН, г. Хабаровск. *Замечания:* 1. Представляется целесообразным более четко обозначить границы применимости полученных закономерностей к различным типам руд и диапазонам их исходной влажности, а также кратко обсудить влияние структурно-текстурных особенностей и трещиноватости на итоговые зависимости. 2. В части верификации модели SVR. полезно привести дополнительную информацию о составе обучающей выборки и процедуре кросс-валидации, а также показать устойчивость качества прогноза при переносе на независимые данные.

4. Скрипниченко Владимир Александрович, доктор экономических наук, кандидат геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой геологии, горных работ и стандартизации Высшей школы энергетики, нефти и газа ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, *Замечания:* 1. В автореферате целесообразно более явно показать связь лабораторных оценок удельной энергоемкости разрушения с энергопоказателями промышленного оборудования (дробилки/мельницы) и энергосистемы предприятия: указать рекомендуемый порядок перехода к расчетам по кВт ч/т с учетом коэффициентов полезного действия электроприводов и возможного влияния режимов классификации на циркуляционную нагрузку. Это позволило бы усилить прикладной энергетический аспект полученных результатов. 2. Уточнить, каким образом результаты по удельной энергоемкости разрушения сопоставляются с фактическим потреблением электроэнергии в промышленном контуре рудоподготовки: учитываются ли КПД электроприводов, потери в передаче мощности, режимные факторы (холостой ход, недогруз/перегруз), а

также влияние измельчаемости на «удельную энергию» при изменении загрузки мельниц и дробилок. 3. Желательно более подробно рассмотреть, как температурный фактор отражается на энергопотреблении смежных операций, связанных с рудоподготовкой: транспортирование (конвейеры/питатели при изменении сыпучести), классификация и водно-шламовое хозяйство (вязкость пульпы, изменение требуемых напоров/расходов насосов), а также возможные изменения циркуляционной нагрузки. Это позволило бы показать, что предложенные рекомендации дают эффект не только на уровне «удельной энергии разрушения», но и на уровне суммарного энергопотребления технологического узла.

5. Сосипаторов Андрей Игоревич, кандидат технических наук, главный обогатитель, ООО «Друза», г. Иркутск. *Замечания:* 1. Почему в экспериментальной программе выбрана точка $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$: что именно она помогает проверить (границы тренда, «предельное» состояние, верификация гипотезы), и как вы аккуратно переносите выводы обратно в «полевой» диапазон $-30 - 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 2. Для практического применения было бы полезно показать, какие оперативные показатели рудоподготовки наиболее информативны для контроля температурного влияния: P80, доля $-0,071\text{ мм}$ (или другого контрольного класса), изменение циркуляционной нагрузки, удельная производительность мельницы/дробилки, стабильность классификации. 3. В автореферате можно конкретизировать, как ваш подход учитывает сезонные и сменные колебания режима работы: изменения подачи, степени заполнения мельницы, давления на гидроциклоны, расхода воды, а также «переходные» периоды (ночные похолодания, оттепели). Какие из перечисленных факторов вносят наибольшую неопределенность в прогноз и как это предлагается компенсировать?

6. Кузнецов Валентин Вадимович, кандидат технических наук, ассистент кафедры обогащения полезных ископаемых, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-

Петербург. *Замечания:* 1. В описании характеристик объекта исследования, автору следовало провести более детальный анализ форм нахождения влаги, пористости, а также сорбционной активности углеродсодержащих компонентов руды и их потенциальное влияние на особенности разрушения при варьировании температуры. 2. Для большей строгости доказательства выводов о характере возникающих деформаций, автору следовало произвести расчет коэффициента Пуассона для разных условий разрушения образцов. 3. Автору следовало расширить описание возникающего минимума удельного расхода энергии на разрушении при температуре -5 градусов Цельсия, выбивающегося из общей тенденции монотонного снижения с увеличением температуры (рисунок 50 в диссертационной работе). 4. Для большей наглядности потенциала применимости разработанной модели и установленной на ее основании регрессионной зависимости автору рекомендуется подробнее раскрыть объем обучающей выборки, схему разделения данных (обучающая/тестовая части или кросс-валидация), а также привести анализ устойчивости результатов при расширении диапазона температур и изменении характеристик сырья.

7. **Тюменцев Юрий Александрович**, кандидат технических наук, ведущий менеджер проектов лаборатории Металлургии ООО «SGS Восток Лимитед», г. Чита. *Замечания:* 1. В автореферате недостаточно детально раскрыты границы применимости установленных зависимостей к различным минералого-петрографическим типам руд и пород. Для практики обогащения важно указать, какие характеристики сырья (текстура, пористость, степень трещиноватости, наличие глинистых компонентов, форма влагоудержания) наиболее существенно влияют на проявление температурного эффекта и переносимость результатов на другие объекты. 2. Для технологического использования результатов требуется более явная увязка изменений гранулометрического состава и энергоемкости разрушения с показателями последующих операций (классификация, измельчение, гравитационное

обогащение, флотация/выщелачивание). В частности, представляется полезным показать, как укрупнение продукта разрушения при отрицательных температурах отражается на достижении целевого R80 и на стабильности работы классифицирующего оборудования. 3. В автореферате было бы полезно уточнить, как вы обеспечивали сопоставимость результатов гранулометрического анализа при разных температурах: одинаковость методики рассевов/диспергирования, исключение агломерации тонких классов, корректность подготовки проб после охлаждения (предотвращение конденсации/подмерзания), а также контроль повторяемости по «пограничным» классам. 4. Практическая апробация и элементы технико-экономической оценки в автореферате представлены ограниченно. Для повышения прикладной ценности результатов целесообразно более конкретно показать ожидаемый эффект для фабрики (кВт-ч/т, износ, перераспределение потоков/циркуляционной нагрузки, стабильность крупности), а также формат встраивания учета температуры в регламенты или алгоритмы оперативного управления (АСУ ТП).

Все отзывы положительные.

В отзывах отмечены актуальность выбранной темы исследования, научная новизна работы, а также практическая значимость полученных результатов исследования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими исследованиями в области дезинтеграции минерального сырья, способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы, наличием научных разработок, публикаций в близкой области исследований, а также отсутствием совместных проектов, печатных работ.

В качестве примера публикаций, близких к тематике работы соискателя, можно привести следующие работы:

1. Дмитрак, Ю.В. К концепции дробления и измельчения минерального сырья в мельницах / Ю.В. Дмитрак, В.И. Голик // Маркшейдерия и недропользование. – 2025. – Т. 25. – № 4. – С. 59-64.
2. Чантурия, В.А. Особенности процесса роста трещин при высокочастотном воздействии мелющих тел на горные породы / В.А. Чантурия, Ю.В. Дмитрак, В.А. Атрушкевич, Л.С. Адамова // Маркшейдерия и недропользование. – 2022. – № 4(120). – С. 4-9.
3. Дмитрак, Ю.В. Определение энергии ударных импульсов в процессе измельчения горных пород для мельниц различных типов / Ю.В. Дмитрак, В.А. Атрушкевич, С.С. Кубрин, Л.С. Адамова // Устойчивое развитие горных территорий. – 2022. – Т. 14. – № 3(53). – С. 468-478.
4. Ромашев, А.О. Исследование вибрационной сегрегации материала для интенсификации процесса грохочения / А.О. Ромашев, А.О. Балащов, Б.Л. Гатиатуллин, Н.В. Николаева // Обогащение руд. – 2025. – № 4. – С. 8-14.
5. Александрова, Т.Н. Влияние энергетического воздействия на прочностные характеристики золотосодержащей руды / Т.Н. Александрова, В.А. Абууровд, Н.В. Николаева, Г.В. Струк // Обогащение руд. – 2025. – № 3. – С. 3-8.
6. Каллаев, И.Т. Влияние ультразвука на измельчаемость медно-молибденовых руд / И.Т. Каллаев, А.А. Кухтина, П.А. Кухтина, Н.В. Николаева // Успехи современного естествознания. – 2024. – № 5. – С. 90-97.
7. Афанасьев, А.И. Измельчение горной породы в центробежных мельницах / А.И. Афанасьев, В.В. Зубов, Д.И. Симисинов, А.А. Чиркова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2025. – № 3. – С. 18-29.
8. Дремин, А.В. К вопросу о гранулометрическом составе взорванных скальных пород / А.В. Дремин, В.С. Великанов // Горная промышленность. – 2023. – № 4. – С. 73-78.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана новая научная идея о причинах и характере изменения удельной энергоёмкости разрушения при отрицательных температурах. Для её проверки создана прогностическая модель на основе методов машинного обучения, связывающая удельную энергоёмкость с влажностью, объёмом, температурой и типом руды. Модель позволила выявить новые закономерности и определить температурные условия, при которых достигается экстремум удельной энергоёмкости.

предложены оригинальная научная гипотеза и нетрадиционный технологический подход к минимизации влияния отрицательных температур на рудоподготовку, заключающиеся в целенаправленном учете температурного фактора при выборе режима разрушения и параметров классификации, обеспечивающие требуемые показатели переработки минерального сырья, **доказана** перспективность и практическая значимость использования новых подходов к учёту отрицательных температур при проектировании и эксплуатации процессов рудоподготовки горно-обогатительных предприятий северных регионов,

введена уточненная трактовка роли пластической зоны фронта трещины как фактора, определяющего перераспределение энергии разрушения в сторону развития магистральных трещин и изменения гранулометрического состава разрушенной горной породы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, расширяющие представления о механизме разрушения горных пород при отрицательных температурах: установлено, что при понижении температуры уменьшается пластическая зона деформации в области фронта трещины, вследствие чего энергия разрушения в большей степени направляется на развитие магистральных трещин, что приводит к

закономерному изменению гранулометрического состава продуктов разрушения и удельной энергоемкости процесса, применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе экспериментальные методики испытаний при отрицательных температурах, методы многофакторного планирования и статистической обработки данных, численные методы моделирования и методы машинного обучения для построения и верификации прогностической модели, изложены основные тенденции изменения энергоёмкости разрушения и гранулометрического состава при отрицательных температурах, раскрыты особенности проявления температурного фактора, влияющие на формирование гранулометрического состава и удельной энергоемкости, изучены факторы и причинно-следственные связи, определяющие изменение механизма разрушения и гранулометрического состава при отрицательных температурах, проведена модернизация экспериментально-расчетной методики определения физико-механических характеристик горных пород и удельной энергоемкости разрушения при отрицательных температурах.

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

разработаны и внедрены новые универсальные методические подходы к определению физико-механических характеристик и удельной энергоемкости разрушения при отрицательных температурах, позволяющие применять результаты для оценки руд различного типа,

определены пределы и перспективы практического использования полученных закономерностей и прогностической модели при проектировании и настройке первой стадии дробления горно-обогатительных предприятий, расположенных в северных регионах, включая условия применимости по температуре, влажности и типу руды,

создана прогностическая модель на основе методов машинного обучения, обеспечивающая оценку удельной энергоемкости разрушения по влажности, объему, температуре и типу руды и позволяющая определять рациональные температурные условия разрушения,

представлены методические и технологические рекомендации для предприятий, расположенных в северных регионах, направленные на минимизацию влияния отрицательных температур на технологическую цепочку.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты исследований подтверждаются расчетами с использованием современных компьютерных вычислительных программ (MATLab2023, Excel 2601),

теория построена на использовании фундаментальных положений механики разрушения твердых тел, аналитической геометрии, нелинейной алгебры, многофакторного планирования эксперимента,

идея базируется на обобщении и анализе передового опыта работ российских и зарубежных исследователей в области механики разрушения,

использованы результаты собственных экспериментальных исследований, сопоставленные с данными, представленными в научной литературе по рассматриваемой тематике и по смежным отраслям, что позволило корректно интерпретировать выявленные закономерности,

установлено качественное совпадение авторских результатов исследования с результатами, представленными в научной литературе по данной тематике;

использованы современные методики планирования экспериментов, статистической обработки экспериментальных данных, а также дискретное моделирование разрушения горной породы, позволяющие оценить степень достоверности полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в формулировке цели и задач диссертационной работы, создании математической модели, позволяющей

определять удельную энергоемкость механического разрушения, основываясь на влажности, объеме, температуре и типе разрушаемой руды. Исследования, подтверждающие выносимые на защиту положения, составляющие научную новизну, получены автором лично. Автор данной работы проводил экспериментальные исследования, анализировал и обрабатывал результаты, готовил материалы к публикации и сформулировал защищаемые научные положения и выводы.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания относительно практической интерпретации результатов для производственных условий, включая контроль входных параметров (температура, влажность, крупность) и порядок использования рекомендаций при настройке режимов рудоподготовки.

Соискатель, Новиков Юрий Витальевич, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, в том числе: пояснил логику выбора температурных режимов и экспериментальной программы, интерпретацию выявленных закономерностей изменения физико-механических характеристик и гранулометрического состава при отрицательных температурах, а также принципы построения и верификации прогностической модели, подтвердил корректность методического подхода, достоверность экспериментальных данных и выводов, а также практическую значимость результатов.

На заседании 12 февраля 2026 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические разработки, направленные на решение проблем повышения энергоэффективности рудоподготовки на основе учета влияния отрицательных температур на механизм разрушения минерального сырья, что имеет существенное значение для развития горнодобывающей отрасли страны, присудить **Новикову Юрию Витальевичу** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **20** человек, из них **5** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **20** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **20**, против **0**, недействительных бюллетеней **0**.

Председательствующий на заседании диссертационного совета, заместитель председателя диссертационного совета, д.т.н., профессор

Пономарев Борис
Борисович

Ученый секретарь диссертационного совета, к.т.н., доцент

Вулых Николай
Валерьевич

Дата оформления заключения 13 февраля 2026 г.

