

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ГНУ «ИНСТИТУТ ХИМИИ им.
В.И.НИКИТИНА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ТАДЖИКИСТАНА» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **14 сентября 2026 г.**, №14

О присуждении Бадалову Джамолиддину Нурдиновичу, гражданину Республики Таджикистан, учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – технология неорганических веществ (технические науки).

Диссертация «Технологические основы комбинированной переработки свинцово-цинковых руд месторождения Зарнисор» представлена к защите по специальности 2.6.7 – технология неорганических веществ. Работа принята к защите 29 июня 2026 г., протокол №12 диссертационным советом 73.1.002.02 на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана». (734063, Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, приказ Минобрнауки РФ №381/нк, от 19 апреля 2022 года).

Соискатель Бадалов Джамолиддин Нурдинович, 31 декабря 1991 года рождения. В 2014 году окончил Горно-металлургический институт Таджикистана по специальности «Обогащение полезных ископаемых». Трудовую деятельность начал по распределению на совместном Таджикско-Китайском горнопромышленном предприятии, где работал оператором мельницы на обогатительной фабрике. Полученный практический опыт позволил ему приобрести глубокие знания и практические навыки в области технологических процессов обогатительного производства.

С 2015 года по настоящее время работает в Горно-металлургическом институте Таджикистана, где занимал должности ассистента и заместителя декана горного факультета. В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

В 2016 году поступил в заочную аспирантуру Горно-металлургического института Таджикистана по специальности 2.6.7 – «Технология неорганических веществ» и в 2021 году успешно завершил обучение.

Диссертация выполнена в лаборатории «Обогащения полезных ископаемых» Горно-металлургического института Таджикистана и в лаборатории «Обогащения руд» ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана».

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории «Обогащения руд» ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана» **Самихзода Шонавруз Рахим.**

Официальные оппоненты:

1. **Курбонов Амиршох Сохибназарович** – доктор химических наук, директор филиала Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной академии наук Таджикистана в Хатлонской области;

2. **Садриддинзода Сабур Садриддин** – кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и архитектуры Дангаринского государственного университета.

Ведущая организация: Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт металлургии» открытого акционерного общества «Таджикская алюминиевая компания» (Республика Таджикистан, 734003, г. Душанбе, ул. Х. Хакимзаде, 17). В своём положительном заключении (протокол № 11 от 11 августа 2026 г.), подписанном директором, доктором технических наук Наимовым Н.А. и экспертом, доктором технических наук, заместителем директора по научной работе Муродиёном А.Ш., указала, что результаты исследования, приведённые в диссертационной работе Бадалова Дж. Н., могут быть использованы предприятиями горно-металлургического комплекса Республики Таджикистан, занимающимися переработкой полиметаллических руд, а также вузами горно-металлургического и химического профилей в учебном процессе. Диссертационная работа Бадалова Джамолиддина Нурдиновича оформлена в соответствии с требованиями ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а сформулированные выводы и опубликованные научные статьи соответствуют паспорту специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ (технические науки) по пунктам п.1; п.2; п.3; п.4; п.6.

По теме диссертации опубликована 21 научная работа, из них 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации, и 18 публикаций в материалах международных и республиканских конференций. Получен малый патент Республики Таджикистан № TJ 1131. По материалам исследований оформлен акт внедрения в ООО «Таджикско-Китайская горнопромышленная компания».

Общий объём научных изданий, в том числе по теме диссертации, составляет 12,5 п. л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Самихов, Ш.Р. Оптимизация показателей обогащения свинцово-цинковых руд месторождения «Зарнисор» путем повышения содержания

класса - 0,074 мм в пульпе / Ш.Р. Самихов, **Дж.Н. Бадалов** // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. Душанбе – 2019 №1 (45), – С.109-112.

2. **Бадалов, Дж.Н.** Предварительное обогащение руды месторождения «Зарнисор» гравитационным методом с целью улучшения качества конечного продукта / **Дж.Н. Бадалов, Ш.Р. Самихзода** // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе – 2024 №4 – С. 97–109.

3. **Бадалов, Дж.Н.** Переработка свинцово-цинкового концентрата гидрометаллургической обработкой в растворе азотной кислоты / **Дж.Н. Бадалов, А.Т. Исоева, Ш.Р. Самихзода** // Инновации и инвестиции. Москва – 2026 №6 – С. 397-399.

4. Самихзода, Ш.Р. Технология переработки свинцово-цинковых руд методом флотации / Ш.Р. Самихзода, **Дж.Н. Бадалов, А.И. Шамсиддинов** // Доклады Национальной академии наук Таджикистана, том 67, № 5–6, Душанбе – 2024, – С. 268–273.

5. Самихзода, Ш.Р. Азотнокислотное выщелачивание свинцово-цинковых концентратов месторождения Зарнисор / Ш.Р. Самихзода, **Дж.Н. Бадалов** // Вестник филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. Серия естественных и геологических наук том 1, № 3 (49) – 2025. – С. 60–68.

На диссертацию и автореферат поступили 5 положительных отзывов.

Отзывы представили:

Саидзода Масрур Мирзохон – доктор технических наук, профессор кафедры «Естественных наук и математики» Международного университета туризма и предпринимательства Таджикистана. При общей высокой оценке проведенного исследования по материалам автореферата можно сделать следующие замечания: 1. Было бы полезно глубже изучить, как гранулометрический состав руды влияет на результаты флотации. 2. В автореферате недостаточно подробно освещен вопрос утилизации и регенерации оксидов азота (NOx), выделяющихся при гидрометаллургическом азотнокислотном выщелачивании в промышленном масштабе.

2. **Киреев Сергей Юрьевич** – доктор технических наук, профессор, декан факультета промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта, заведующий кафедрой химии ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». Вместе с тем по автореферату имеются отдельные замечания: 1. Представляло бы интерес более подробное рассмотрение возможности применения разработанной технологии при переработке свинцово-цинковых руд других месторождений. 2. В

автореферате недостаточно подробно рассмотрено влияние отдельных технологических параметров на эффективность азотнокислотного выщелачивания свинцово-цинкового концентрата.

3. Вохидов Бахриддин Рахмидинович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Металлургия» Навоийского государственного горно-технологического университета. Замечания и пожелания: 1. В автореферате можно было бы несколько подробнее представить результаты гравитационного обогащения. 2. При описании математической модели можно было бы кратко указать пределы исследованных параметров процесса.

4. Махмадизода Муродали Махмади – доктор технических наук, доцент, начальник учебно-методического отдела Душанбинского филиала НИТУ МИСИС. Отзыв положительный. Без замечаний.

5. Мирзозода Баходур – доктор технических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела науки, инноваций, международных связей и издательской деятельности филиала Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Вместе с тем в автореферате имеются отдельные замечания: 1. Представляется целесообразным расширить сравнительный анализ предложенной технологии с существующими зарубежными аналогами. 2. Экономический раздел работы мог бы быть дополнен более подробной оценкой капитальных и эксплуатационных затрат, а также расчётами экономической эффективности предлагаемой технологии.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что: официальные оппоненты имеют высокие достижения в данной отрасли науки, публикации в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в соответствующей сфере исследования и способны определить научную новизну и практическую ценность диссертации.

Научно-исследовательский институт «Металлургии» ОАО «Таджикская алюминиевая компания» располагает научно-техническим потенциалом и соответствующей материально-технической базой для проведения исследований в области переработки минерального сырья, изучения физико-химических закономерностей и совершенствования технологических процессов. Профиль научной деятельности организации соответствует направленности представленной диссертации, что позволяет провести квалифицированную оценку полученных результатов и их практической значимости.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** схема прямой селективной флотации свинцово-цинковой руды месторождения Зарнисор, обеспечивающая получение свинцового концентрата с содержанием Pb до 66,31 % при извлечении 89,65 % и цинкового концентрата с содержанием Zn до 56,26 % при извлечении 88,6 %;

– **изучены** химический и минералогический состав свинцово-цинковой руды месторождения «Зарнисор», её измельчаемость и распределение компонентов по классам крупности, что позволило обосновать условия подготовки руды;

– **разработаны** рациональные технологические условия азотнокислотного выщелачивания свинцово-цинкового концентрата, обеспечивающие извлечение свинца до 95 % и цинка до 90 % и математическая модель процесса азотнокислотного выщелачивания свинцово-цинкового концентрата;

– **исследованы** термодинамика и механизм протекания процессов азотнокислотного разложения сульфидных минералов свинца и цинка;

– **установлены** закономерности азотнокислотного вскрытия концентрата месторождения Зарнисор и определены оптимальные параметры процесса (температура 80 °С, продолжительность 120 мин, концентрация HNO_3 400 г/дм³, соотношение Т:Ж 1:5), обеспечивающие максимальное извлечение свинца и цинка;

– **определены** термодинамические и кинетические характеристики процесса, установлена кажущаяся энергия активации 32,64 кДж/моль и показано протекание процесса в переходной (диффузионно-кинетической) области;

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **изложены** закономерности повышения эффективности флотационного обогащения свинцово-цинковых руд за счёт увеличения содержания класса – 0,074 мм в пульпе;

– **доказаны** закономерности влияния основных технологических параметров на степень извлечения свинца и цинка при азотнокислотном выщелачивании свинцово-цинкового концентрата;

– **изучены** взаимосвязи между термодинамическими и кинетическими характеристиками процесса азотнокислотного выщелачивания, определена кажущаяся энергия активации, составившая 32,64 кДж/моль, и установлен характер влияния температуры на скорость протекания процесса;

- **выявлено**, что степень извлечения свинца и цинка при выщелачивании возрастает с повышением температуры (25–80 °С) и продолжительности процесса, при этом наибольший прирост извлечения наблюдается в первые 60–80 минут.

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

—разработаны и внедрены селективная схема флотационного обогащения свинцово-цинковой руды месторождения «Зарнисор» и технологические решения по её реализации; разработанный способ флотационного обогащения защищён малым патентом Республики Таджикистан № TJ 1131, на основании которого оформлен акт внедрения результатов исследования в ООО «Таджикско-Китайская горнопромышленная компания»;

—создана принципиальная технологическая схема комбинированной переработки руды месторождения «Зарнисор», предусматривающая подготовку и измельчение сырья, селективное флотационное обогащение с получением свинцового и цинкового концентратов и последующую азотнокислотную переработку свинцового концентрата;

—представлены рекомендации по использованию разработанных технологических решений предприятиями горно-металлургического комплекса Республики Таджикистан, занимающимися переработкой полиметаллического сырья, а также организациями и высшими учебными заведениями соответствующего профиля.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

—экспериментальные результаты получены с применением химических, минералогических и рентгенофазовых методов анализа, а также лабораторных исследований процессов обогащения и гидрометаллургической переработки;

-теория построена на известных проверяемых данных и фактах из областей технологии обогащения полезных ископаемых и гидрометаллургии цветных металлов, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

-установлено, что полученные автором результаты согласуются с результатами, представленными другими исследователями в области обогащения и гидрометаллургической переработки свинцово-цинковых руд.

- использованы современные методики сбора и обработки информации.

Личный вклад соискателя заключается в проведении экспериментальных исследований, обработке и анализе результатов, разработке математической модели и формулировании основных положений и выводов диссертации.

Результаты исследования рекомендуются для использования предприятиями горно-металлургического комплекса Республики Таджикистан, занимающимися переработкой полиметаллического сырья, а

также организациями и высшими учебными заведениями соответствующего профиля.

На заседании 14 сентября 2026 года диссертационный совет 73.1.002.02 принял решение присудить **Бадалову Джамолиддину Нурдиновичу** учёную степень кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – технология неорганических веществ (технические науки).

При проведении тайного голосования, диссертационный совет в количестве «13» человек, из них «6» докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших на заседании, из «14» человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» -13, «против»- нет, «недействительных бюллетеней» - нет.

**Председатель диссертационного
совета 73.1.002.02, д.х.н., профессор**



Ганиев И.Н.

**Учёный секретарь диссертационного
совета 73.1.002.02, к.х.н., доцент**



Халикова Л.Р.

«14» сентября 2026 года