



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «Иргиредмет»
Ищенко Е.Ю.
27.02.2026
«ИРГИРЕДМЕТ»
2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Иркутского научно-исследовательского института благородных и редких металлов и алмазов АО «Иргиредмет»

Диссертация Уразовой Ю.В. «Оптимизация технологии обогащения вольфрамовых руд в условиях замкнутого водооборота (на примере Тырныаузского месторождения)» выполнена в лаборатории обогащения руд отдела обогащения минерального сырья Иркутского научно-исследовательского института благородных и редких металлов и алмазов (АО «Иргиредмет»).

В 2021 году Уразова Юлия Викторовна с отличием окончила ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» с присвоением квалификации горный инженер (специалист) по специальности 21.05.04 Горное дело, специализация обогащение полезных ископаемых.

В 2022 году поступила в аспирантуру АО «Иргиредмет» на заочную форму обучения. В период подготовки диссертации соискатель Уразова Ю.В. работала в должности младшего научного сотрудника лаборатории обогащения руд отдела обогащения минерального сырья АО «Иргиредмет».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по иностранному языку, истории и философии науки и по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых выдана в 2026 году Иркутским научно-исследовательским институтом благородных и редких металлов и алмазов (АО «Иргиредмет»).

Научный руководитель – Чикин А.Ю., доктор технических наук, профессор кафедры Технологий, предпринимательства и методик их преподавания (ТПиМП) педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

На заседании присутствовали сотрудники обогатительно-металлургической секции:

1. Войлошников Григорий Иванович – председатель, заместитель генерального директора по научно-методической и инновационной деятельности, д-р техн. наук, профессор.
2. Мусин Евгений Дмитриевич – заместитель генерального директора по научной работе, канд. техн. наук.
3. Коблов Аркадий Юрьевич – заместитель председателя, начальник отдела обогащения минерального сырья, канд. техн. наук.

4. Афонина Татьяна Юрьевна – ученый секретарь, канд.техн.наук.
5. Баликов Станислав Васильевич – главный научный сотрудник, д-р техн. наук.
6. Богородский Евгений Владимирович – заведующий лабораторией гидрометаллургии, канд.техн.наук.
7. Бывальцев Александр Владимирович – ведущий научный сотрудник лаборатории гидрометаллургии, канд.техн.наук.
8. Дементьева Наталия Аркадьевна – ведущий научный сотрудник лаборатории обогащения руд, канд.техн.наук.
9. Емельянов Юрий Евгеньевич – ведущий научный сотрудник лаборатории металлургии, канд.техн.наук.
10. Кононко Роман Васильевич – заведующий лабораторией обогащения алмазосодержащего сырья, канд.техн.наук.
11. Конашков Сергей Александрович – заведующий лабораторией обогащения руд.
12. Михеев Григорий Владимирович – заведующий лабораторией предварительного обогащения руд, канд.техн.наук.
13. Комарицына Татьяна Юрьевна – научный сотрудник лаборатории обогащения руд, канд.геол.-минерал.наук.
14. Файберг Анна Александровна – старший научный сотрудник лаборатории металлургии, канд.техн.наук.
15. Хмельницкая Ольга Давыдовна – ведущий научный сотрудник лаборатории гидрометаллургии, канд.техн.наук.

По результатам рассмотрения диссертации «Оптимизация технологии обогащения вольфрамовых руд в условиях замкнутого водооборота (на примере Тырнаузского месторождения)» принято следующее заключение:

Диссертация, представленная Уразовой Юлией Викторовной, обобщает самостоятельные исследования автора и является завершенным научным трудом, выполненным по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Актуальность темы диссертационного исследования. Современные технологии обогащения полезных ископаемых требуют комплексного подхода к управлению водным режимом, особенно в условиях замкнутого водооборота. При переработке кальцийсодержащих вольфрамовых руд качество оборотной воды становится критическим фактором, влияющим на эффективность флотации и стабильность технологических показателей. Особую актуальность приобретает разработка методов кондиционирования оборотной воды, направленных на удаление мешающих примесей и стабилизацию флотационного процесса. В этом контексте выбор эффективного реагента-собирателя, способного работать в условиях высокой минерализации, является ключевым направлением исследований. Использование таллового масла в качестве альтернативы традиционной олеиновой кислоте представляет собой перспективное решение, учитывающее как экономические, так и экологические аспекты. Для эффективного обогащения минерального сырья в условиях как открытого, так и замкнутого водооборота необходимо детальное изучение механизма взаимодействия

реагента-собиранеля с минеральной поверхностью. Недостаточная изученность вопросов адсорбции и специфики взаимодействия собиранелей с кальцийсодержащими вольфрамowymi минералами особенно актуальна в условиях замкнутого водооборота, где измененный ионный состав существенно влияет на флотационные показатели.

Цель работы соискателя – Разработка научно обоснованных технологических решений, обеспечивающих эффективное флотационное обогащение кальцийсодержащих вольфрамowych минералов в условиях замкнутого водооборота, стабилизацию качества оборотной воды и повышение извлечения целевого компонента.

Основные научные результаты и их новизна. Установлено, что для системы «талловое масло-шеелит» активными компонентами таллового масла в процессе флотационного обогащения кальцийсодержащих вольфрамowych минералов и после пропарки являются полиненасыщенные жирные кислоты, формирующие труднорастворимые комплексные соединения на поверхности минерала; вклад смоляных кислот в сорбцию не превышает 5 %. Впервые определены пороговые значения концентрации силикатов и карбонатных ионов, лимитирующие эффективность флотации вольфрамсодержащих минералов в условиях замкнутого водооборота, а также выявлен стабилизирующий эффект карбонатного фона на адсорбцию реагента-собиранеля. Разработаны и верифицированы регрессионные зависимости второго порядка, между ионным составом оборотных вод и величиной краевого угла смачивания, определяющего эффективность флотации. Показана эффективность предварительного кондиционирования воды для восстановления адсорбции собиранеля и образования устойчивых флотокомплексов.

Конкретное личное участие автора в получение результатов научных исследований, изложенных в диссертации заключается в постановке цели и задач исследования, осуществлении обзора и анализа патентной и научно-технической литературы, выполнении комплекса лабораторных работ и полупромышленных испытаний, исследований влияния условий флотационного процесса на взаимодействие реагента-собиранеля с минеральной поверхностью, анализе, обобщении и подготовке материалов к публикации, интерпретации данных математической обработки результатов исследований в области различных концентраций примесей с учетом изменения краевого угла смачивания.

Степень достоверности исследований. Научные положения и результаты исследования верифицированы посредством аналитических зависимостей и экспериментальной проверки в лабораторных и полупромышленных условиях, что обеспечивает высокую степень их достоверности. Достоверность полученных результатов исследования подтверждается использованием аттестованных методов анализа, средств измерений, сертифицированного оборудования и применением апробированными компьютерными программами.

Практическая значимость. Практическая значимость проведенных исследований заключается в том, что аспирантом оптимизирована технология обогащения вольфрамовой руды в условиях замкнутого водооборота, данная технология испытана в лабораторном и полупромышленном масштабе. Выполнен расчет технико-экономических показателей оптимизированной технологии, который свидетельствует о целесообразности вложений для внедрения предложенных решений. По результатам работы разработан технологический регламент для проектирования обогатительной фабрики.

Соответствие диссертации паспорту специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых: №4 Процессы кондиционирования и очистки природных, техногенных, сточных вод. Оптимизация замкнутого водооборота.

Апробация работы. Все результаты исследований, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на Международной конференции «Плаксинские чтения-2022» (4-7 октября 2022 г. Владивосток, ДВФУ); V научно-техническом совещании «Недра Сибири-2022»; XXVIII Международной научно-технической конференции, проводимой в рамках XXI Уральской горнопромышленной декады (6-7 апреля 2023 г. Екатеринбург, УГГУ); XXIII Всероссийской научно-практической конференции «Игошинские чтения-2023» (30 ноября – 1 декабря 2023 г. Иркутск, ИРНИТУ); XXIX Международной научно-технической конференции, проводимой в рамках XXI Уральской горнопромышленной декады. (4-5 апреля 2024 г. Екатеринбург, УГГУ); Международной конференции «Плаксинские чтения-2024» (23-27 сентября 2024 г. Апатиты, Горный институт КНЦ РАН).

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Основные результаты диссертационной работы изложены в 11 научных работах автора:

Статьи из Перечня изданий, рекомендованных ВАК РФ

1. Уразова Ю. В., Тиунов М. Ю., Чикин А. Ю. Флотационное обогащение вольфрамовых руд в условиях замкнутого водооборота // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2023. – Т. 29. – № 2. – С. 70-78.
2. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Федотов Е.Н., Чикин А.Ю. Изучение механизма взаимодействия жирнокислотных собирателей с поверхностью кальцийсодержащих вольфрамовых минералов // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2024. – № 1. – С. 74-83.
3. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Чикин А.Ю., Войлошников Г.И. Изучение влияния ионного состава пульпы на изменение краевого угла смачивания поверхности шеелита при его флотации в условиях замкнутого водооборота // Обогащение руд. – 2025. – № 3. – С. 25-30.

4. Заявка на патент РФ, Способ кондиционирования оборотных вод при флотации кальций содержащих вольфрамовых руд / Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Коблов А.Ю., Ольберг Е.П., Чичулин Д.С.; заявитель и патентообладатель АО «Иргиредмет», № заявки 2025129316, заявл. 24.10.2025.

5. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Чикин А.Ю. Совершенствование флотационного обогащения вольфрамовых руд // Современные проблемы комплексной и глубокой переработки минерального сырья природного и техногенного происхождения (Плаксинские чтения-2022): материалы международной конференции, Владивосток, 4-7 октября 2022 г. / науч. редакторы: В.А. Чантурия, Т.Н. Матвеева, А.В. Огнев; сост. Т.В. Чекушина – Владивосток: Издательство Дальневосточного федерального университета, 2022. – С. 289-290.

6. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Чикин А.Ю. Флотационное обогащение вольфрамовых руд в условиях замкнутого водооборота // Развитие горнодобывающей промышленности в современных условиях: состояние, проблемы, решения: материалы V научно-технического совещания «Недра Сибири-2022», Иркутск 30 ноября – 1 декабря 2022 г. Иркутск. – 2022. – С. 123-129.

7. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Чикин А.Ю. Совершенствование флотационного обогащения вольфрамовых руд // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: материалы XXVIII Международной научно-технической конференции, проводимой в рамках XXI Уральской горнопромышленной декады, Екатеринбург, 06-07 апреля 2023 года / Уральский государственный горный университет; Горно-металлургическая секция РАЕН; ООО «Таилс КО». – Екатеринбург: ООО «Типография ФортДиалог», 2023. – С. 242-246.

8. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Федотов Е.Н., Чикин А.Ю. Флотационное обогащение вольфрамовых руд с использованием замкнутого водооборота // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: материалы XXIX Международной научно-технической конференции, проводимой в рамках XXII Уральской горнопромышленной декады 01-10 апреля 2024 г., Екатеринбург, 04-05 апреля 2024 года. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2024. – С. 187-191.

9. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Федотов Е.Н., Чикин А.Ю. Изучение механизма взаимодействия собирателя с поверхностью вольфрамовых минералов // Инновационные процессы обогащения и глубокой переработки редкометаллического и горнохимического сырья и комплексных руд цветных и черных металлов (Плаксинские чтения-2024), г. Апатиты, 23-27 сентября 2024 г.: материалы международной конференции / Отделение наук о Земле Российской академии наук, Научный совет РАН по проблеме обогащения полезных ископаемых [и др.]; научные редакторы: академик РАН В.А. Чантурия [и др.]. – Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2024. – С 290-292.

10. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Федотов Е.Н., Чикин А.Ю. Исследование механизма взаимодействия поверхности кальцийсодержащего

вольфрамового минерала с жирнокислотными собирателями // Современные тенденции в области теории и практики добычи и переработки минерального и техногенного сырья: материалы международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 6-7 ноября 2024. – С.195-199.

11. Уразова Ю.В., Тиунов М.Ю., Федотов Е.Н., Чикин А.Ю. Ресурсы и особенности обогащения вольфрамсодержащих руд // Золотодобыча. – 2025. – № 5. – С. 12-14.

Диссертация представляет собой научно-квалифицированную работу, которая соответствует критериям, установленным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842.

Диссертация Уразовой Юлии Викторовны на тему «Оптимизация технологии обогащения вольфрамовых руд в условиях замкнутого водооборота (на примере Тырнаузского месторождения)» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Решение принято на заседание обогатительно-металлургической секции научно-технического совета АО «Иркутский научно-исследовательский институт благородных и редких металлов и алмазов».

Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – 0 чел., «воздержались» – 0 чел., протокол № 1 от 22 января 2026 г.

Заместитель генерального директора
по научно-методической и
инновационной деятельности,
председатель обогатительно-металлургической
секции научно-технического совета
АО «Иргиредмет»,
д-р техн. наук, профессор



Г.И. Войлошников

Ученый секретарь АО «Иргиредмет»,
канд. техн. наук

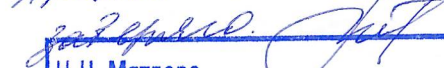


Т.Ю. Афонина



Войлошниковой Г.И.

Афонин Т.Ю.



Н.Н. Мятлева

Руководитель службы по персоналу

Доверенность №26/АУП от 25.02.2026