

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Прохоровой Евгении Олеговны на тему «Развитие комплексного подхода к оценке флотировемости мелких классов высокозольных углей для их эффективного обогащения» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых

Прохорова Евгения Олеговна в 2022 г. окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» с присуждением квалификации горный инженер (специалист) по специальности 21.05.04 Горное дело, специализация: Обогащение полезных ископаемых. В 2022 году поступила в очную аспирантуру на кафедру обогащения полезных ископаемых по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

За период обучения в аспирантуре и работы над диссертацией Прохорова Евгения Олеговна своевременно сдала кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявила себя как целеустремленный исследователь, способный самостоятельно ставить и решать сложные научно-технические задачи. Принимала активное участие в научно-исследовательской работе, а также в международных и всероссийских конференциях, таких как: международный научный симпозиум «Неделя Горняка-2023» (январь 2023 года, г. Москва); Научная конференция студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (апрель 2023 года, г. Санкт-Петербург); XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (май 2023 года, г. Санкт-Петербург); Международная конференция «Современные проблемы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья (Плаксинские чтения – 2023)» (октябрь 2023 года, г. Москва); 16-я Международная научная школа молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» (октябрь 2023 года, г. Москва); Международная конференция «Инновационные процессы обогащения и глубокой переработки редкометаллического и горнохимического сырья и комплексных руд цветных и черных металлов (Плаксинские чтения – 2024)» (сентябрь 2024 года, г. Апатиты); Научная конференция студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (октябрь 2024 года, г. Санкт-Петербург); XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (декабрь 2024 года, г. Санкт-Петербург); XIX Всероссийская молодежная научно-практической конференция «Проблемы недропользования» (февраль 2025 года, г. Екатеринбург); VI Всероссийская научно-практическая конференция «Современные тенденции

развития химической технологии, промышленной экологии и экологической безопасности» (апрель 2025 года, г. Санкт-Петербург); 2025 CUMT-SPMI Symposium on Progress on Mineral Processing Technology (май 2025 года, г. Суйчжоу); 17-я Международная научная школа молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» (октябрь 2025 года, г. Москва).

Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения в области обогащения высокозольных углей.

Диссертация посвящена актуальной теме – обоснование возможности направленного регулирования поверхностных свойств материалов в процессе флотационного обогащения на основе комплексной оценки изменения поверхностных свойств материала.

Аспирантом выполнен комплексный подход, включающий теоретический анализ существующих оценок поверхностных свойств материалов, проведение исследований поверхностных свойств угля и минералов породы через измерение краевого угла смачивания с определением свободной поверхностной энергии и ее характеристик с последующим расчетом работы адгезии и предложенного коэффициента смачивания, влияющего на флотирруемость материалов, а также серии опытов исследования на обогатимость угольного материала при применении методов флотационного и гравитационного обогащения со статистической обработкой и анализа экспериментальных данных при анализе характеристик исходного материала.

Теоретическая значимость работы заключается в возможности применения комплексного подхода к выбору эмульсии аполярного собирателя в растворе неионогенного ПАВ, состоящего из трех этапов и заключающегося в установлении влияния соотношения компонентов на значение динамической вязкости реагента, определения скорости растекания реагента и поверхностных свойств материала, позволяющих повысить извлечение угля при флотации. Разработана и обоснована методика оценки поверхностных свойств, внедренная в деятельность АО «Механобр инжиниринг» при проведении научно-исследовательских работ (акт о внедрении результатов кандидатской диссертации от 21 мая 2025 года). Практическая значимость результатов подтверждена разработанными способами обогащения угля, защищёнными патентами на изобретение № 2812378 от 30.01.2024 и № 2837504 от 31.03.2025; разработанной принципиальной технологической схемой обогащения высокозольных углей мелких классов, экономическая эффективность которой подтверждена положительным индексом доходности. Работа выполнена в рамках гранта Российского научного фонда (проект № 23-47-00109 "Умный уголь" - создание научных основ обогащения углеродсодержащих материалов).

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 10 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получены 2 патента.

Диссертация «Развитие комплексного подхода к оценке флотуемости мелких классов высокозольных углей для их эффективного обогащения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России и раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Прохорова Евгения Олеговна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Научный руководитель, д.т.н., профессор,  
заведующий кафедрой обогащения полезных ископаемых  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»



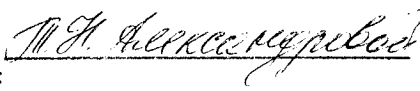
Александрова Татьяна Николаевна

199106, г. Санкт-Петербург  
Васильевский остров, 21 линия, д. 2  
Телефон: +7 (812) 328-84-10  
e-mail: Aleksandrova\_TN@sgsu.spmi.ru



Подпись  
заверяю:

Начальник управления делопроизводства  
и контроля документооборота



Е.Е. Яковлева

10.06.2026