

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Хао Цзе на тему «Разработка методов оценки долговременного воздействия отходов добычи углей на окружающую среду при их размещении или использовании для рекультивации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ», состоявшейся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС) 26 сентября 2025 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 23.06.2025 (Протокол №30).

Диссертация выполнена в научно-учебной испытательной лаборатории «Физико-химии угля» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС».

Научный руководитель – доктор технических наук Эпштейн Светлана Абрамовна, НИТУ МИСИС, зав. НУИЛ «Физико-химии угля», профессор кафедры безопасности и экологии горного производства.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС 23.06.2025 (Протокол №30):

1. Бейлина Наталия Юрьевна, д.т.н., ведущий научный сотрудник НУИЛ «Физико-химии угля» НИТУ МИСИС – председатель комиссии;

2. Дзидзигури Элла Леонтьевна, д.т.н., профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ МИСИС;

3. Бухаркина Татьяна Владимировна, д.х.н., профессор кафедры химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;

4. Жеребцов Сергей Игоревич, д.х.н., главный научный сотрудник, заведующий лабораторией химии органических компонентов углей федерального

государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук»;

5. Пешнев Борис Владимирович, д.т.н., профессор кафедры химии и технологии основного органического синтеза федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п. 6 и 13 паспорта специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»):

- **показано**, что результаты определения минерального и химического состава горных пород, показателя рН водных вытяжек и концентрации в них макро- и микроэлементов, а также потенциала нейтрализации пород позволяют сделать предварительную оценку воздействия отходов добычи углей на водные объекты;

- на основании разработанного кинетического теста, моделирующего длительное нахождение отходов в условиях избыточной влажности и полного доступа воздуха, **установлено**, что окисление серосодержащих минералов в составе породы приводит к экстремальному изменению мобильности серы, железа, кальция и других элементов, что обуславливает повышение их концентрации в водных вытяжках по сравнению с соответствующими значениями, полученными для вскрышной породы, отобранной в месте образования отходов;

- **выявлено**, что тестирование, основанное на модифицированном кинетическом тесте, моделирующем одновременное протекание трансформации пород в природных условиях и вымывание мобильных форм элементов, позволяет прогнозировать долговременное воздействие отходов добычи углей при их размещении и рекультивации.

Теоретическая значимость и новизна исследования применительно к тематике диссертационного исследования (т.е. с получением обладающих новизной результатов):

- на основании разработанного кинетического теста экспериментально **обосновано**, что для оценки воздействия отходов добычи углей на водные объекты должны использоваться пробы вскрышных и вмещающих пород, отобранные местах образования отходов;

- **установлено**, что при длительной обработке вскрышной породы с высоким содержанием серы, в условиях высокой влажности и доступа воздуха, происходит окисление серосодержащих минералов. Это проявляется в последовательном снижении содержания серы в породе и в экстремальном характере изменения концентрации сульфатов и других загрязняющих элементов в водных вытяжках по сравнению с соответствующими значениями для породы, отобранной в месте образования отходов при добыче углей;

- для оценки долговременного воздействия отходов добычи углей на водные объекты **разработан** модифицированный кинетический тест, моделирующий одновременное протекание трансформации пород в природных условиях и вымывание мобильных форм элементов (элюатов);

- по результатам применения модифицированного кинетического теста **показано** отсутствие негативного воздействия на водные объекты вскрышных пород Ургальского месторождения и Канско-Ачинского бассейна с низким содержанием серы;

- **впервые установлено**, что периодическое вымывание водорастворимых элюатов из вскрышной породы с высоким содержанием серы приводит к ускорению и увеличению глубины процессов окисления серосодержащих минералов;

- **впервые**, на основании модифицированного кинетического теста, **показано** наличие экстремальных изменений показателей, определяющих долговременное воздействие серосодержащих пород на водные объекты.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики:

разработанные в рамках диссертационной работы рекомендации по порядку опробования отходов используются в действующем на предприятии АО

«Ургалуголь» Стандарте организации «Методика отбора вскрышных пород в местах их образования» (СТО 1-ОТ/2024) для оценки классификационных признаков вскрышных и вмещающих пород в рамках производственного экологического контроля. Автором разработана программа тестирования отходов, образующихся при добыче углей для установления степени их долговременного воздействия на водные объекты, включая: порядок отбора, подготовки и хранения проб; методы определения химического состава; предварительную оценку воздействия по статическому тесту и по потенциалу нейтрализации отходов; порядок принятия решения о необходимости проведения кинетического теста для установления степени долговременного воздействия. Полученные автором результаты работы могут быть использованы в деятельности научно-исследовательских, проектных и экспертных организаций для выявления возможных прямых, косвенных и иных экологических воздействий планируемой деятельности по размещению или использованию отходов добычи и переработки углей на окружающую среду, а также для прогноза изменения состояния окружающей среды, в том числе ее отдельных компонентов.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

большой объем экспериментальных исследований, полученных на представительных пробах вскрышных пород, отобранных в местах образования отходов добычи каменного и бурого углей, отличающихся по минеральному и химическому составу, в том числе по содержанию серы;

применение стандартных методов отбора проб вскрышных пород в местах их образования, стандартных методов и апробированных методик для характеристики объектов исследования и оценки воздействия отходов на водные объекты,

использование современного аналитического оборудования с высокими метрологическими характеристиками,

апробацию результатов работы на тематических российских и международных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в:

анализе и обобщении научной литературы, что позволило автору сформулировать актуальность, цель и задачи работы, обосновать и разработать кинетические тесты для оценки долговременного воздействия отходов добычи углей на окружающую среду;

непосредственном участии в проведении экспериментальных и теоретических исследований;

анализе, обработке и интерпретации полученных данных;

формулировке основных научных положений, результатов и выводов диссертации.

Соискатель представила 10 опубликованных работ, из которых 4 в журналах, индексируемых Scopus и входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Хао Цзе соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований решена актуальная научная задача разработки методического обеспечения для оценки долговременного воздействия вскрышных и вмещающих пород, образующихся при добыче углей, на окружающую среду при их размещении или использовании для рекультивации.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Хао Цзе ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за - 5 , против – 0 , недействительных бюллетеней – 0 .

Председатель Экспертной комиссии



Бейлина Н. Ю.

26.09.2025