

Заключение диссертационного совета МГУ.052.4
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук
Решение диссертационного совета от «24» декабря 2025 г. № 4

О присуждении Череповицыной Алине Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора экономических наук.

Диссертация «Декарбонизация промышленных систем: экономика улавливания и хранения углекислого газа» по специальности 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства) принята к защите диссертационным советом 06.10.2025 г., протокол № 3.

Соискатель Череповицына (Ильинова) Алина Александровна 1988 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук «Конкурентная стратегия горнохимического холдинга на основе инвестиционной программы модернизации добывающего производства» защитила в 2013 году, в диссертационном совете Д212.224.05, созданном на базе Национального минерально-сырьевого университета «Горный».

Соискатель работает в должности старшего научного сотрудника Института экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук».

Диссертация выполнена в ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук», Институте экономических проблем имени Г. П. Лузина – обособленном подразделении и в ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики».

Научный консультант – доктор экономических наук Скобелев Дмитрий Олегович, директор, ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики».

Официальные оппоненты:

Петров Иван Васильевич, доктор экономических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», факультет экономики и бизнеса, кафедра логистики, заведующий кафедрой;

Плотников Владимир Александрович, доктор экономических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», факультет экономики и финансов, кафедра общей экономической теории и истории экономической мысли, профессор;

Яшалова Наталья Николаевна, доктор экономических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», кафедра экономики и управления, заведующая кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью и наличием публикаций по специальности и проблематике представленной к защите диссертации.

Соискатель имеет 95 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 33 работы, из них 18 статей опубликованных, в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук:

1. Череповицына А. А. Снижение выбросов парниковых газов: от глобального контекста к стоимостной оценке улавливания углекислого газа в Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2025. – Т. 28. - № 2. – С. 148–163. – 1,05 п. л.

EDN: TNYWKD. Импакт-фактор 0,203 (JIF).

2. Череповицына А. А., Титова Н. Ю., Гусева Т. В. SMART-анализ целей российских нефтегазовых компаний по снижению выбросов парниковых газов // Экономика промышленности. – 2025. – Т. 18. – № 1. – С. 90–110. – 1,1 п. л. / 0,5 п. л. EDN: AHVYVZ. Импакт-фактор 1,442 (JIF).

3. Cherepovitsyna A., Kuznetsova E., Popov A., Skobelev D. Carbon Capture and Utilization Projects Run by Oil and Gas Companies: A Case Study from Russia // Sustainability. – 2024. – Vol. 16. – No. 14: 6221. – 2 п. л. / 1 п. л. EDN: SPOYOX. Импакт-фактор 0,68 (JIF).

4. Череповицына А. А., Череповицын А. Е., Кузнецова Е. А. Проекты улавливания, хранения и использования CO₂ и их экономическая целесообразность // ЭКО. – 2024. – Т. 54. – № 1. – С. 117–131. – 0,96 п. л. / 0,55 п. л. EDN: NUODQV. Импакт-фактор 1,318 (JIF).

5. Sheveleva N., Cherepovitsyna A., Danilin K. Assessing the Decarbonization Progress of Russian Oil and Gas Companies // Studies on Russian Economic Development. –

2024. – Vol. 35. – No. 3. – P. 406–414. – 0,86 п. л. / 0,3 п. л. EDN: JIGRXF. Импакт-фактор 0,26 (JIF).

6. Cherepovitsyna A., Sheveleva N., Riadinskaia A., Danilin K. Decarbonization Measures: A Real Effect or Just a Declaration? An Assessment of Oil and Gas Companies Progress towards Carbon Neutrality // *Energies*. – 2023. – Vol. 16. – No. 8. – P. 3575. – 1,72 п. л. / 0,7 п. л. EDN: GJBGVT. Импакт-фактор 0,46 (JIF).

7. Romasheva N., Cherepovitsyna A. Renewable Energy Sources in Decarbonization: The Case of Foreign and Russian Oil and Gas Companies // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15. – No. 9. – P. 7416. – 2,25 п. л. / 1,13 п. л. EDN: DVXTWZ. Импакт-фактор 0,68 (JIF).

8. Cherepovitsyna A., Kuznetsova E., Guseva T. The costs of CC(U)S adaptation: The case of Russian power industry // *Energy Reports*. – 2023. – Vol. 9 (1). – P. 704–710. – 0,84 п. л. / 0,42 п. л. EDN: ИКВКМЗ. Импакт-фактор 0,72 (JIF).

9. Скобелев Д. О., Череповицына А. А., Гусева Т. В. Технологии секвестрации углекислого газа: роль в достижении углеродной нейтральности и подходы к оценке затрат // *Записки Горного института*. – 2023. – Т. 259. – № 1. – С. 125–140. – 1,14 п. л. / 0,6 п. л. EDN: UHRPUF. Импакт-фактор 0,81 (JIF).

10. Titova N., Cherepovitsyna A., Guseva T. Meeting the UN’s Sustainable Development Goals in the Decarbonization Agenda: A Case of Russian Oil and Gas Companies // *Resources*. – 2023. – Vol. 12. – No. 10. – P. 121. – 2,06 п. л. / 1 п. л. EDN: BZSKAD. Импакт-фактор 0,56 (JIF).

11. Ilinova A., Kuznetsova E. CC(U)S initiatives: Prospects and economic efficiency in a circular economy // *Energy Reports*. – 2022. – Vol. 8 (1). – P. 1295–1301. – 0,66 п. л. / 0,45 п. л. EDN: CJJOFB. Импакт-фактор 0,72 (JIF).

12. Ilinova A., Romasheva N., Cherepovitsyn A. CC(U)S initiatives: Public effects and “combined value” performance // *Resources*. – 2021. – Vol. 10. – No. 6. – P. 61. – 1,97 п. л. / 1,2 п. л. EDN: ZZJXGX. Импакт-фактор 0,56 (JIF).

13. Ильинова А. А., Ромашева Н. В., Стройков Г. А. Перспективы и общественные эффекты проектов секвестрации и использования углекислого газа // *Записки Горного института*. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 493–502. – 0,94 п. л. / 0,5 п. л. EDN: MOSYUD. Импакт-фактор 0,81 (JIF).

14. Romasheva N., Ilinova A. CCS projects: How regulatory framework influences their deployment // *Resources*. – 2019. – Vol. 8. – No. 4. – P. 181. – 1,75 п. л. / 0,88 п. л. EDN: TMWBRN. Импакт-фактор 0,56 (JIF).

15. Череповицына А. А. Улавливание и хранение углерода: меры государственного регулирования, мировой опыт и ситуация в России // Экономика устойчивого развития. – 2024. – Т. 1. – № 57. – С. 178–183. – 0,99 п. л. EDN: ZVCCUB. Импакт-фактор 0,560 (JIF).

16. Череповицына А. А. Декарбонизация промышленных компаний: от глобальных вызовов к основным направлениям снижения выбросов парниковых газов // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 8. – С. 378–382. – 0,88 п. л. EDN: SUWFRW. Импакт-фактор 0,668 (JIF).

17. Череповицына А. А. Улавливание и хранение углекислого газа: концептуальное видение развития технологических цепочек в России // Экономическое возрождение России. – 2024. – № 3 (81). – С. 165–181. – 1,25 п. л. EDN: PRTUVE. Импакт-фактор 2,789 (JIF).

18. Череповицына А. А., Дорожкина И. П., Костылева В. М. Секвестрация и использование углекислого газа: сущность технологий и подходы к классификации проектов // Экономика промышленности. – 2022. – Т. 15. – № 4. – С. 473–487. – 1,14 п. л. / 0,6 п. л. EDN: SHEQСХ. Импакт-фактор 1,442 (JIF).

На диссертацию и автореферат поступило 10 дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения и решена важная народнохозяйственная задача по совершенствованию подходов к декарбонизации промышленности с развитием представлений о возможностях и ограничениях внедрения технологий улавливания и хранения углерода в России.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством.

Диссертационное исследование обладает следующими элементами научной новизны:

1. Развита подходы к планированию деятельности по снижению выбросов парниковых газов в промышленности, а именно уточнено понятие декарбонизации, уточнена сущность и предложено распределение по иерархии таких терминов, как «направление», «группы опций», «опции» и «технологии декарбонизации»; в рамках усовершенствованных подходов на примере нефтегазовых компаний выявлены

концептуальные основы низкоуглеродной трансформации бизнеса как результата деятельности по декарбонизации (стратегический уровень) и предложена систематизация опций декарбонизации (операционный уровень).

2. Представлено технико-экономическое обобщение существующих в мире теоретических знаний и накопленного практического опыта в области улавливания и хранения углекислого газа (УХУ) на основе базовых, технологических и организационно-экономических признаков с выявлением факторов формирования затрат по этапам технологической цепочки (улавливание, транспортировка и хранение).

3. Впервые обосновано формирование и функционирование технологических цепочек улавливания и хранения углекислого газа в промышленности в рамках конструкций УХУ с идентификацией направлений их трансформации, происходящих в результате совершенствования бизнес-моделей реализации проектов, развития новых технологий и формирования институциональной среды.

4. Определены необходимые компоненты для будущего развития улавливания и хранения углерода в России с оценкой возможностей и ограничений реализации выявленных конструкций УХУ; впервые проведена стоимостная оценка внедрения технологии улавливания углекислого газа на угольной электростанции, а также экономическая оценка реализации полной технологической цепочки с улавливанием углекислого газа из нескольких источников выбросов с его закачкой в пласт для повышения нефтеотдачи.

5. Разработаны и предложены рекомендации по совершенствованию подходов к планированию деятельности по снижению выбросов парниковых газов, а также формированию климатической и экологической промышленной политики для активизации развития улавливания и хранения углерода в России; впервые предложено разделение мер государственного регулирования на общие и специфические с оценкой их влияния на экономические показатели таких проектов.

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Декарбонизация промышленных систем представляет собой планомерное снижение выбросов парниковых газов (ПГ) на уровне рассматриваемой системы посредством реализации мер, направленных на предотвращение и / или «избегание» выбросов, а планирование деятельности по декарбонизации целесообразно основывать на распределении доступных мер с ориентацией на связанные по иерархии уточненные понятия направления декарбонизации (сфера осуществления деятельности по снижению выбросов ПГ), группы опций декарбонизации (совокупность опций с общей целью и

принципами действия), опций декарбонизации (конкретные методы по снижению выбросов ПГ) и технологии декарбонизации (способы реализации опций декарбонизации). В рамках предложенного подхода на примере нефтегазовых компаний выявлены основы низкоуглеродной трансформации бизнеса на стратегическом уровне, которая концептуально выражается в (1) разделении компаний на три типа стратегий (традиционные нефтегазовые, энергетические и «зеленые»), (2) использовании различных подходов к постановке и реализации климатических целей (разная степень декомпозиции по срокам, сферам деятельности и образования выбросов (охваты)), (3) реализации трех подходов к диверсификации как инструмента достижения целей декарбонизации (диверсификация направлений декарбонизации, источников получения энергии и производимых продуктов), а также разработана систематизация опций декарбонизации по четырем направлениям (совершенствование операционной деятельности; переход на низкоуглеродные источники энергии; работа с попутными компонентами и отходами производства; организационно-экономические методы) для планирования и реализации деятельности по снижению выбросов на операционном уровне.

2. Набор признаков, по которым могут быть обобщены доступные теоретические и практические знания об улавливании и хранении углекислого газа: базовые, определяющие сущность и основы реализации проектов (тип проекта, объем мощностей, источник выбросов); технологические, детализирующие конкретные способы и технологии, применяемые на этапах улавливания, транспортировки и хранения; организационно-экономические, уточняющие организационные модели, проектные и стоимостные характеристики проектов (стадия проекта, модель финансирования, стоимость адаптации и др.). Технико-экономическое обобщение знаний и опыта по УХУ может поддержать процессы принятия решений по таким инициативам на различных уровнях. При этом уровень затрат на улавливание углекислого газа позволяет условно разделить отрасли на «дорогие» и «дешевые», а весь спектр затрат определяется набором факторов, идентифицированных для каждого этапа технологической цепочки (улавливание, транспортировка, хранение).

3. Формирование и функционирование технологических цепочек улавливания и хранения углерода в промышленности осуществляется в рамках конструкций УХУ, которые формируются в зависимости от источника углекислого газа, особенностей промышленных и энергетических процессов на производстве, уровня развития технологий, наличия возможностей по транспортировке, использованию и хранению углекислого газа. Конструкции УХУ при масштабировании подвержены трансформации, что выражается в переходе от идентифицированных автором конструкций первого

поколения к конструкциям второго поколения со смещением от полной технологической цепочки к отделению улавливания от транспортировки и хранения газа, с диверсификацией областей применения технологий улавливания, с переходом от закачки газа в пласт для повышения нефтеотдачи к его размещению в специализированных геологических хранилищах, а также с развитием транспортировки и хранения углекислого газа как услуги.

4. Россия обладает рядом благоприятных предпосылок для развития УХУ, однако для появления и масштабирования таких проектов необходима планомерная работа по выявленным компонентам: 1) стоимость улавливания углекислого газа, 2) транспортная инфраструктура, 3) инфраструктура хранения, 4) государственное регулирование. Наиболее вероятным сценарием при развитии улавливания и хранения углекислого газа в России является ориентация на конструкции УХУ первого поколения с реализацией технологий улавливания на традиционных энергетических объектах (угольных электростанциях), а также формированием полных технологических цепочек в нефтепромышленных регионах с использованием газа для повышения нефтеотдачи. Улавливание углекислого газа связано с высокими затратами (порядка 16 775 руб. за 1 т CO₂ для рассмотренного в работе объекта), а проекты с использованием углекислого газа для повышения нефтеотдачи не являются экономически эффективными в текущих условиях, что требует развития мер государственного регулирования.

5. Для формирования инициатив и проектов по улавливанию и хранению углерода в России необходимо совершенствование климатической и экологической промышленной политики, что следует реализовывать через поступательное развитие общих обязательных мер регулирующего характера (налог на выбросы парниковых газов) и специфических мер направленного действия стимулирующего характера («контракты на разницу», налоговая льгота «45Q»), где первое направление определяет минимальную ответственность по управлению выбросами, поддерживая общую позицию по обеспечению вклада в решение климатических задач на уровне государства, а второе направление стимулирует развитие именно данного комплекса технологий. Экономическую жизнеспособность УХУ могут обеспечить специфические меры (второе направление), но их реализация требует существенных затрат со стороны государства. Например, применение механизма «контракты на разницу» только для одной угольной электростанции в Мурманской области будет обходиться государству в 7,9 млрд руб. в год, а необходимый объем субсидирования всех угольных электростанций в России в случае оснащения их установками улавливания может составить порядка 583 млрд руб. в год.

На заседании 24 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Череповицкой А.А. ученую степень доктора экономических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 4 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства), участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 12, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета МГУ.052.4,
д.э.н., профессор

Калабихина И.Е.

Ученый секретарь
диссертационного совета МГУ.052.4,
д.э.н., профессор

Кудрявцева О.В.

24.12.2025