

**ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
доктора экономических наук Череповицыной Алины Александровны
на тему: «Декарбонизация промышленных систем:
экономика улавливания и хранения углекислого газа»
по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика природопользования и землеустройства)**

Актуальность избранной темы

Климатические задачи на глобальном уровне, а также на уровне отдельных стран и регионов не теряют своей значимости и требуют решения. Экономика смягчения последствий изменения климата, в том числе экономика декарбонизации, поступательно развивается и становится все более важной отраслью научных знаний.

Как известно, вопросы снижения выбросов парниковых газов (ПГ) напрямую связывают с деятельностью крупных промышленных компаний, традиционных энергетических объектов, и их более «чистые» с точки зрения выбросов ПГ стратегии и тактики должны быть должным образом изучены. Последнее актуально как в части общих подходов к декарбонизации промышленности, так и в части конкретных направлений снижения выбросов ПГ, в том числе посредством их улавливания, транспортировки, использования и хранения (далее – УХУ), что и стало фокусом данной работы.

С учетом недостаточной степени изученности теоретической и практической составляющих данных вопросов в условиях России, актуальность подготовленной соискателем работы не вызывает сомнений.

Характеристика структуры и содержания диссертации

Структура диссертационной работы Череповицыной Алины Александровны состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка.

Введение включает аргументированное обоснование актуальности темы диссертационного исследования, представление его цели, задач, объекта и предмета, а также научной новизны полученных результатов, обоснование их теоретической и практической значимости.

В первой главе диссертации обсуждается проблема декарбонизации промышленности в контексте устойчивого и низкоуглеродного развития, анализируются проблемы и возможности декарбонизации мировой и российской промышленности, практические аспекты декарбонизации промышленных предприятий, в том числе в стратегическом разрезе.

Вторая глава посвящена систематизации опций декарбонизации, определению сущности, роли и типологии технологических цепочек УХУ. Более подробно освещены мировой опыт реализации проектов улавливания и хранения углерода, роль УХУ в достижении углеродной нейтральности, а также вопросы государственного регулирования в области улавливания и хранения углерода в различных странах.

В третьей главе предложено и обосновано технико-экономическое обобщение теоретических и практических знаний по улавливанию и хранению углерода, исследованы организационные формы и подходы к оценке затрат на реализацию таких проектов.

Четвертая глава посвящена выделению и обоснованию конструкций технологических цепочек улавливания и хранения углекислого газа, их трансформации и оценке применимости в России; также выделены и обоснованы стратегические факторы, которые будут определять развитие подобных инициатив в пределах нашей страны.

В пятой главе диссертации автором представлена стоимостная оценка проекта улавливания и хранения углерода на примере Апатитской ТЭЦ в Мурманской области, а также экономическое обоснование проекта по улавливанию, транспортировке и закачке углекислого газа в пласт с целью повышения нефтеотдачи. Отдельное внимание уделено рекомендациям по развитию мер государственного регулирования и обеспечению экономической жизнеспособности УХУ.

Анализ содержания и структуры рассматриваемой диссертации подтверждает, что ее материалы выстроены и изложены автором в логической последовательности и соответствуют поставленной цели, сформулированным задачам и идее исследования в целом.

Степень обоснованности положений, выносимых на защиту, научных выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность

Обоснованность и достоверность полученных соискателем научных результатов обеспечивается корректной постановкой цели и задач исследования, аргументированностью и логичностью изложения материала, применением релевантных методов исследования.

Соискателем проведена глубокая серьезная работа как в области поиска, анализа и систематизации имеющихся научных знаний и накопленного опыта по теме, так и в области приращения этих знаний. В процессе проведения работы проанализировано более 200 авторитетных и актуальных литературных источников, среди которых значительная часть – зарубежные. Проведен качественный экспертный обзор и анализ отобранных источников. В частности, в работе представлен анализ ключевых концепций и понятий в области устойчивого и низкоуглеродного развития, обобщены имеющие научные и практические знания в области улавливания и хранения углерода, проанализирован опыт реализации УХУ, в том числе в различных отраслях промышленности.

Работа опирается на актуальные нормативные и правовые документы, аналитические материалы профильных мировых агентств и российских организаций, научные публикации и экспертные материалы известных российских ученых по теме. Отдельное внимание уделено изучению официальных документов различных стран по вопросам развития улавливания и хранения углерода в пределах их национальных границ.

Результаты, полученные в ходе исследования, были представлены для обсуждения на международных научно-практических мероприятиях по различным аспектам устойчивого и низкоуглеродного развития промышленности. Результаты диссертационной работы внедрены в практической деятельности промышленных предприятий, используются в учебном процессе, а также прошли успешную апробацию при выполнении ряда научно-исследовательских работ. Следует отметить, что работы соискателя, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, опубликованы преимущественно в высокорейтинговых

российских и зарубежных журналах, а также высоко цитируются в России и за рубежом.

Безусловно, все вышеизложенное обуславливает обоснованность и достоверность сформулированных в работе положений, выводов и рекомендаций.

Новизна полученных научных результатов

Диссертационное исследование посвящено как общим вопросам планирования деятельности по декарбонизации промышленности, так и конкретному направлению ограничения выбросов ПГ в атмосферу – экономике улавливания, использования и хранения углекислого газа.

В рамках обозначенных фокусов можно выделить пункты научной новизны полученных результатов, представленные ниже.

1. Усовершенствованы подходы к планированию деятельности по снижению выбросов ПГ в промышленности в части определения сущности декарбонизационной деятельности на стратегическом и операционном уровнях, уточненной терминологии в данной области, систематизации доступных направлений (у автора – опций) декарбонизации (на примере нефтегазовых компаний).

2. Предложено и обосновано технико-экономическое обобщение существующих теоретических знаний и практического опыта в области улавливания и хранения углерода.

3. Обосновано выделение технологических цепочек улавливания, использования и хранения углекислого газа в особый объект управления в рамках предложенных автором конструкций УХУ; идентифицированы основные направления изменений таких конструкций в результате развития новых технологий, совершенствования подходов к формам реализации таких проектов, изменения вектора климатической политики.

4. Проведена оценка условий, выявлены необходимые стратегические компоненты и наиболее вероятные к реализации конструкции УХУ в промышленном секторе России с учетом национальных особенностей.

5. Выполнено концептуальное моделирование и проведена стоимостная оценка внедрения технологии улавливания углекислого газа на угольной электростанции (на примере Апатитской ТЭЦ в Мурманской области), в

частности, определен необходимый объем инвестиций, рассчитано изменение цены электроэнергии, вырабатываемой на объекте, предложены меры по обеспечению экономической жизнеспособности проекта.

6. Выполнено концептуальное моделирование технологической цепочки УХУ с элементами кластерного подхода, в рамках которой улавливаемый углекислый газ закачивается в пласт для повышения нефтеотдачи, и проведена экономическая оценка ее функционирования; предложены меры по обеспечению экономической жизнеспособности проекта.

7. Разработаны рекомендации по совершенствованию государственного регулирования в области снижения выбросов ПГ, улавливания и хранения углерода в промышленности с разделением предлагаемых мер на общие и специфические и оценкой их влияния на экономику проектов УХУ.

Также научная новизна определяется развитием представлений об улавливании и хранении углерода путем определения роли и места таких решений в общей глобальной карте ограничения выбросов ПГ, а также в стратегиях декарбонизации промышленных компаний.

В то же время можно выделить некоторые замечания, представленные ниже.

1. В пункте 1.4.2.2 диссертационной работы «Анализ климатических целей российских нефтегазовых компаний по адаптированной методике SMART» (стр. 86-88) указано, что «проведенный анализ климатических целей по методике SMART, дополненной авторскими предложениями в части уточнения критериев и подхода к оценке достижимости целей, позволяет сделать следующие выводы», далее следуют выводы. Однако, соискателем не пояснено, в чем суть таких авторских предложений, в чем отличие адаптированной методики от базовой, широко известной и используемой в науке и практике. Также не обозначены особенности применения данного метода к решению такого рода задач – анализу климатических целей промышленных компаний (в данном случае – нефтегазовых).

2. Таблица 2.1 представляет систематизацию доступных опций декарбонизации нефтегазовых компаний (стр. 98). В дальнейшем эта

систематизация обсуждена по направлениям и группам опций декарбонизации, приведены некоторые примеры. Однако, подробно не представлена информация о том, какие подходы использовались для разработки такой систематизации. В частности, в работе указано: «На основе анализа и синтеза имеющихся наработок, проведенного критического анализа представленных в литературе подходов к выделению направлений и группировке опций декарбонизации, предлагается авторский подход к систематизации доступных опций ...». Каким образом осуществлялся поиск соответствующей литературы? Какие методы использовались для обработки релевантного материала?

3. В таблице 3.2 «Сравнительный анализ организационных форм реализации УХУ» представлены различные формы реализации проектов улавливания и хранения углерода (стр. 156). Отмечено, что при усложнении таких форм увеличивается количество участвующих в проектах компаний. Однако, в работе не представлено никаких рассуждений о том, как при реализации более сложных форм следует выстраивать экономические отношения между участниками, прежде всего, как распределяются затраты и выгоды. Например, на каких условиях «передается» уловленный углекислый газ от компании-эмитента потребителю или транспортной компании (как определяется его цена), каким образом должна действовать финансовая поддержка от государства (на каком этапе, в каком размере и пр.). Данные вопросы являются важными и требуют отдельной проработки.

4. В качестве модельного объекта для оценки затрат на улавливание углекислого газа в работе выбрана Апатитская ТЭЦ в Мурманской области. Следует пояснить, почему в данном случае не рассмотрены дальнейшие этапы (транспорт, хранение), а оценка ограничена одним этапом (улавливание).

5. В заключении по диссертационной работе следовало представить направления дальнейших исследований в видении автора.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации

соответствует специальности **5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства)**, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Череповицына Алина Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора экономических наук по специальности **5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства)**.

Официальный оппонент:

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

ЯШАЛОВА Наталья Николаевна

01 ноября 2025 г.

01.11.2025г

Контактные данные:

тел.: +7 (8202) 51-76-82, e-mail: natalij2005@mail.ru
Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:
08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика
природопользования)

Адрес места работы:
162600, Вологодская обл., г. Череповец, пр-т Луначарского, д. 5,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Череповецкий государственный университет», кафедра экономики и
управления
тел.: +7 (8202) 51-76-82, e-mail: natalij2005@mail.ru

Подпись сотруд
высшего об
удостоверяю:

проректор по

жетного образовательного учреждения
ный университет» Н.Н. Яшаловой

О.В. Ефремова

01.11.2025г