

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Российский государственный
гидрометеорологический университет»,
кандидат юридических наук, доцент
В. Л. Михеев
2025 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный гидрометеорологический университет»
на результаты исследования соискателя
ученой степени кандидата географических наук
Бразовской Яны Евгеньевны

Исследование на тему «Геоэкологическая оценка влияния морского судоходства на арктическую природную среду» подготовлено на кафедре геоэкологии, природопользования и экологической безопасности Экологического факультета ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

В период подготовки диссертации соискатель Бразовская Яна Евгеньевна с 2018 по настоящее время работает в должности помощника ректора по вопросам Арктики и с 2023 старшим преподавателем в ФГБОУ ВО «Российского государственного гидрометеорологического университета» Министерства образования и науки Российской Федерации.

В 2024 году прошла профессиональную переподготовку в Частном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Западный институт технологий и корпоративного управления» по специальности «Экология».

Кандидатские экзамены сданы, справка о сдаче экзамена по специальности выдана 25.09.2025 году ФГБОУ ВО «Российским государственным гидрометеорологическим университетом».

Научный руководитель – доктор географических наук Поздняков Шамиль Рауфович, директор Института исследований континентальных водных объектов ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологического университета» Министерства образования и науки Российской Федерации.

По итогу обсуждения принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертационное исследование Бразовской Яны Евгеньевны «Геоэкологическая оценка влияния морского судоходства на арктическую природную среду» является законченной научно-квалифицированной работой и отвечает всем требованиям, которые установлены пунктами 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 и предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Актуальность темы определяется следующим.

Актуальность темы исследования обусловлена фундаментальным противоречием, определяющим современный этап освоения Арктики. С одной стороны, глобальные климатические трансформации, проявляющиеся в Арктическом регионе со скоростью, в 2-3 раза превышающей среднемировые показатели, приводят к сокращению площади морских льдов и открывают новые экономические возможности. Данное стимулирует интенсификацию хозяйственной деятельности, в первую очередь - морского судоходства по трассам Северного морского пути (СМП), грузопоток по которому уже превысил 37,9 млн тонн.

С другой стороны, те же климатические сдвиги усугубляют крайнюю хрупкость и уязвимость арктических экосистем. Уникальность арктической природы заключается в низкой скорости самовосстановления: низкие температуры замедляют процессы биodeградации загрязняющих веществ в десятки раз по сравнению с умеренными широтами, что делает последствия любого антропогенного воздействия особенно долгосрочными и разрушительными.

В этих условиях морское судоходство становится источником комплексного, многофакторного давления на природную среду. Его воздействие не ограничивается только рисками аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, но включает в себя: химическое, физическое и биологическое загрязнение.

Анализ существующей системы регулирования и оценки воздействия показывает ее явную недостаточность. Традиционные, однокритериальные подходы не способны учесть кумулятивный и синергетический эффект от множественных антропогенных стрессоров в условиях динамично меняющейся среды. Существующие правовые и управленческие механизмы отстают от темпов научных открытий и скорости региональных изменений, что подтверждается многочисленными фактами нарушений природоохранных требований.

Таким образом, **возникает острая научная и практическая необходимость** в преодолении этого разрыва путём разработки нового, комплексного научно-методического аппарата. Требуется переход от реагирования на уже возникший ущерб к его прогнозированию и предотвращению. Разработка интегральной методики геоэкологической оценки, способной количественно измерять и прогнозировать антропогенную нагрузку, является ключевой задачей для обеспечения баланса между экономическими интересами и сохранением уникальной природной среды Арктики, что и определяет **высокую актуальность настоящего диссертационного исследования.**

Методологическая основа исследования.

Методологическая основа исследования носит междисциплинарный характер и базируется на совокупности общенаучных и специальных методов, позволивших всесторонне изучить проблему. Теоретической базой исследования послужили фундаментальные труды ведущих отечественных и зарубежных ученых в различных областях:

- в области геоэкологии и геосистемного анализа - работы В.Б. Сочавы и А.Г. Исаченко;
- в сфере изучения загрязнения арктических экосистем и их способности к самовосстановлению-исследования В.А. Мязина, И.Г. Яценко и А.И. Статута;
- в области информационного моделирования и ГИС-технологий для анализа транспортных потоков в Арктике - труды Е.О. Ольховика, А.Б. Афонина и А.Л. Тезикова;

– в сфере моделирования климатических изменений, динамики морского льда и волнового режима в Арктике - работы И.В. Полякова и соавторов, Х. Суматы и соавторов, И.И. Мохова и Ф.А. Погарского, а также Liu Y. и соавторов.

Личный вклад автора.

Личный вклад автора заключается в самостоятельной разработке и теоретическом обосновании нового научно-методологического подхода к комплексной оценке и снижению антропогенной нагрузки от морского судоходства на уязвимую природную среду Арктики.

Соискателем проанализированы и систематизированы существующие теоретические и методические подходы к геоэкологической оценке, выявлены их ограничения применительно к специфическим условиям Арктического региона.

Разработан оригинальный научно-методический аппарат, основанный на методе многокритериального анализа PROMETHEE, включающий три взаимосвязанных инструмента:

– интегральную методику геоэкологической оценки состояния арктической морской среды (FAGES), позволяющую проводить количественный мониторинг динамики экосистем.

– практическую методику экологической сертификации судов «Арктический эко-стандарт» (FAGES-TECH) для объективного ранжирования и допуска судов к работе в полярных водах.

– инновационную методику оценки и возмещения вреда (FAGES-MONITOR), создающую научную основу для расчета справедливой компенсации за нанесенный экологический ущерб.

Обоснован выбор и весовые коэффициенты ключевых критериев для каждой из разработанных методик, отражающих наиболее значимые виды антропогенного воздействия - от химического загрязнения и выбросов черного углерода до шумового воздействия, и рисков биоинвазий.

Проведена апробация разработанных инструментов, на основе смоделированных и реальных данных, продемонстрировавшая их работоспособность, гибкость и практическую применимость для решения задач по обеспечению экологической безопасности в Арктике.

Обоснованность и достоверность полученных в ходе исследования результатов и выводов обеспечивается совокупностью следующих факторов:

- фундаментальной методологической базой;
- анализом актуальных отечественных и зарубежных научных публикаций, нормативно-правовых актов и статистических данных;
- применением современного математического аппарата;
- практической направленностью и апробацией моделей.

При решении поставленных в работе задач получены следующие результаты, выносимые на защиту:

1. Система критериев и методика интегральной геоэкологической оценки арктической морской среды (FAGES) на основе метода PROMETHEE II, обеспечивающая комплексный мониторинг и количественную оценку динамики состояния экосистемы под влиянием судоходства.

2. Методика оценки и сертификации морских судов «Арктический эко-стандарт» (FAGES-TECH) как практический инструмент для ранжирования судов по уровню экологической безопасности и технологической пригодности к эксплуатации в Арктике.

3. Методика оценки антропогенной нагрузки и возмещения ущерба (FAGES-MONITOR), основанная на расчете «Индекса экологического вреда», и концепция «Арктического экологического фонда компенсации» как механизм обеспечения полной ответственности за экологический ущерб.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке нового научно-методологического подхода к оценке и снижению антропогенной нагрузки на природную среду Арктики от морского судоходства. В частности:

1. Впервые предложена и обоснована комплексная методология для интегральной оценки геоэкологического состояния арктической морской среды (FAGES), основанная на методе многокритериального анализа PROMETHEE. В отличие от существующих подходов, данная методика позволяет агрегировать разнородные критерии (атмосферные выбросы, закисление океана, биоинвазии и др.) в единый, количественно измеряемый показатель, обеспечивая возможность мониторинга экологической динамики во времени.

2. Разработан новый практический инструмент - «Арктический эко-стандарт» (FAGES-TECH) - для экологической сертификации и ранжирования морских судов, эксплуатируемых в Арктике. Новизна подхода заключается в многокритериальной оценке судна, учитывающей не только его ледовый класс, но и тип силовой установки, уровень шумового воздействия, системы управления балластными водами и экологическую автономность, что создает основу для объективного и прозрачного допуска судов в уязвимые районы.

3. Создана инновационная методика (FAGES-MONITOR) для оценки антропогенной нагрузки и расчета возмещения вреда в Арктической зоне. Её новизна состоит в преодолении ограничений существующих правовых режимов за счет введения системы взвешенных критериев. Такие критерии отражают специфическую уязвимость арктических экосистем (например, влияние черного углерода на альбедо льда, долгосрочные последствия разливов в ледовых условиях). Методика позволяет формировать научно обоснованный и справедливый механизм компенсации.

4. Систематизированы и комплексно проанализированы кумулятивные и синергетические эффекты от различных видов воздействия судоходства (химического, физического, биологического, акустического) в неразрывной связи с ускоряющимися климатическими изменениями. Данное позволило выявить и описать петли положительной обратной связи (например, «таяние льда → рост судоходства → выбросы черного углерода → ускорение таяния»), которые не учитывались в предыдущих исследованиях.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии научных основ геоэкологии и методологии оценки антропогенного воздействия и складывается из:

- развития методологии комплексной оценки. В работе теоретически обоснована и развита методология многокритериального анализа применительно к задачам арктической геоэкологии. Впервые показана и доказана продуктивность применения метода PROMETHEE для интеграции разнородных экологических, климатических и антропогенных факторов, что вносит вклад в теорию оценки сложных геосистем;

- введения новой модели. Разработанный научно-методический аппарат, включающий интегральные показатели FAGES, FAGES-TECH и FAGES-MONITOR, является новым теоретическим инструментом, который позволяет перейти от описательного анализа к количественному прогнозированию и оценке совокупной антропогенной нагрузки, обогащая теорию управления экологическими рисками.

– систематизации знаний о синергетических эффектах. Работа вносит теоретический вклад путем систематизации и анализа сложных взаимосвязей и петель обратной связи в арктической системе (например, «таяние льда → рост судоходства → выбросы → ускорение таяния»). Данное углубляет научные представления о кумулятивном воздействии на уязвимые экосистемы.

Практическая значимость и ценность работы состоит в создании конкретных, готовых к внедрению инструментов, направленных на снижение антропогенной нагрузки и обеспечение устойчивого развития судоходства в Арктике:

– методика FAGES может быть использована федеральными и региональными органами власти (например, Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Госкорпорация «Росатом») для долгосрочного мониторинга геоэкологического состояния арктических морей и оценки эффективности природоохранных стратегий (инструмент для стратегического планирования);

– «Арктический эко-стандарт» (FAGES-TECH) представляет собой готовую методику для сертификации морских судов. Эко-стандарт может быть внедрен Администрацией Северного морского пути и классификационными обществами для создания объективной системы допуска судов в акваторию СМП, стимулируя судовладельцев к использованию более экологически чистых технологий (основа для экологической сертификации);

– методика FAGES-MONITOR предоставляет надзорным органам (например, Росприроднадзор) и страховым компаниям научно обоснованный инструмент для количественной оценки и расчета компенсации за экологический ущерб. Данное позволяет перейти от усредненных штрафов к справедливой системе возмещения, учитывающей специфическую уязвимость затронутых экосистем, и может стать основой для формирования целевого «Арктического экологического фонда» (механизм расчета и возмещения ущерба);

– Результаты исследования и предложенные критерии оценки могут быть использованы судоходными компаниями при выборе и модернизации флота, а также при планировании маршрутов для минимизации экологических рисков и соответствия растущим природоохранным требованиям.

Практическая значимость работы подтверждается:

- апробацией результатов исследования на 20 межрегиональных, всероссийских и международных научно-практических конференций в период с 2017 по 2025 годы.;

- получены дипломы лауреата Международного конкурса научных, научно-технических и инновационных разработок, направленных на развитие и освоение Арктики и континентального шельфа 2024 и 2025 г.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Тема диссертационного исследования, его содержание и полученные научные результаты соответствует требованиям паспорта специальности ВАК 1.6.21 – Геоэкология по следующим пунктам:

пункт 6 «Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, биологических, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли»;

пункт 8 «Разработка теории, методологии и методов комплексных инженерных изысканий для геоэкологической характеристики природно-техногенной среды»;

пункт 14 «Научные основы организации геоэкологического мониторинга природотехнических систем и обеспечение их экологической безопасности, разработка средств контроля состояния окружающей среды»;

пункт 15 «Научное обоснование государственного нормирования и стандартов в области геоэкологических аспектов природопользования. Разработка научных основ государственной геоэкологической экспертизы и контроля».

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Список публикаций по теме диссертации:

В журналах, включенных в перечень ВАК:

1. Бразовская, Я.Е. Применение метода PROMETHEE для комплексной оценки экологических факторов на транспорте // Гидрометеорология и экология. № 81, 2025

2. Бразовская, Я.Е. Применение метода многокритериального анализа PROMETHEE II для сертификации судов, эксплуатируемых в Арктике // Естественные и технические науки № 10, 2025

3. Бразовская, Я.Е. Экологическая безопасность арктического судоходства: потенциал многокритериального анализа PROMETHEE - журнал Транспортное дело России № 6, 2025

4. Бразовская, Я.Е. Транспортно-логистическое обеспечение безопасности в Арктике / Бразовская Я.Е. // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2023. № 4 (61). С. 38-42.

5. Бразовская, Я.Е. Синергия приарктических государств в соблюдении правил судоходства в полярных водах / Бразовская Я.Е. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: История и право. 2018. Т. 8. № 4 (29). С. 46-54.

6. Бразовская, Я.Е. Международно-правовое сотрудничество в борьбе с загрязнением моря нефтью / Бразовская Я.Е. // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2014. № 4 (26). С. 196-201.

7. Бразовская, Я.Е. Закисление и потепление морской среды: международно-правовые механизмы реагирования / Авдыш Д.М., Бразовская Я.Е. // Экологическое право. 2025. № 3. С. 37-39.

В зарубежных изданиях, индексируемых в Scopus, Web of Science:

8. Brazovskaya Y.E. Legal aspects of cooperation in shipping and logistics in the Arctic / Brazovskaya Y.E. // Polar Science. 2022. Т. 31. С. 100783.

В журналах по теме исследования:

16. Бразовская, Я.Е. Актуальные проблемы правового регулирования перевозки опасных грузов по северному морскому пути / Бразовская Я.Е. // Океанский менеджмент. 2024. № 4 (28). С. 2-6.

17. Бразовская, Я.Е. Арктическое судоходство - актуальные проблемы правового / Бразовская Я.Е. // Океанский менеджмент. 2020. № 1 (6). С. 12-17.

18. Бразовская, Я.Е. Особенности правового регулирования перевозки особо опасного груза по договору морской перевозки / Бразовская Я.Е., Яковлева К.А. // Океанский менеджмент. 2020. № 3 (8). С. 11-19.

19. Brazovskaya, Ya.E. Problems of Legal Regulation of the North Polar Region of the Earth / Mikheev V.L., Brazovskaya Ya.E. // Current Developments in Arctic Law. University of Lapland. Rovaniemi, 2019. С. 23-29.

20. Бразовская, Я.Е. Правовое регулирование коммерческого судоходства в акватории северного морского пути / Бразовская Я.Е. // Океанский менеджмент. 2017. № 1 (1). С. 89-107.

Подготовлено учебное пособие Арктическое судоходство: учебное пособие / Я.Е. Бразовская. – М.: МОРКНИГА, 2025. – 328 с.

Диссертация «Геоэкологическая оценка влияния морского судоходства на арктическую природную среду» Бразовской Яны Евгеньевны является законченной, самостоятельно выполненной научно-исследовательской работой, рекомендованной к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности» Экологического факультета, кафедры «Информационных технологий и систем безопасности» и кафедры «Прикладной информатики» Института информационных систем и геотехнологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

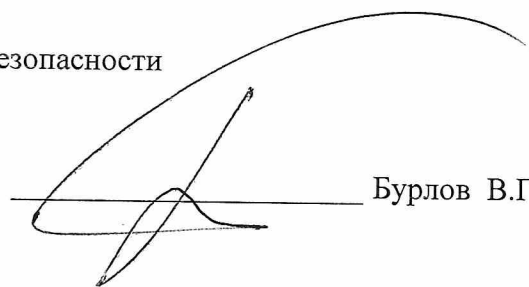
Присутствовали на заседании 18 человек, в том числе 7 докторов наук, 9 кандидатов наук.

Результаты голосования:

«за» - 18 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел.,

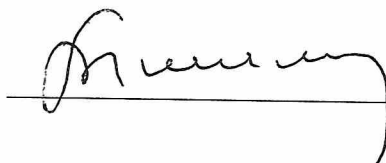
Протокол № 9 от «10» сентября 2025 года.

Председатель заседания
Д.т.н., Профессор кафедры
Информационных технологий и систем безопасности



Бурлов В.Г.

Секретарь заседания
Д.г.н. профессор кафедры
Прикладной информатики



Шилин М.Б.