

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной и исследовательской деятельности
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

доктор химических наук, с.н.с.

Мегелица А.В.

2022 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Южный федеральный университет»
на диссертационную работу Руслана Баядитовича Закирова
«Природно-техническая система входного участка Калининградского
морского канала: становление и современное развитие»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
географических наук по специальности**

1.6.21. Геоэкология

Диссертационная работа Р.Б. Закирова посвящена изучению входного участка Калининградского морского канала, как природно-технической системы. Концептуальное представление природно-технических систем в современной научной практике широко применяется для планирования устойчивого развития территорий прибрежной зоны. Данный подход позволяет предвидеть и смягчить негативные последствия еще на этапах планирования хозяйственной деятельности.

Целью представленной работы поставлено определить системообразующие компоненты природно-технической системы входного участка КМК, факторы развития, связи с гидро-литодинамической обстановкой, оценить ее состояние и предложить варианты оптимизации деятельности.

Актуальность работы связана с проблемами регулирования хозяйственной деятельности в прибрежной морской зоне эксклавной Калининградской области. Внедрение и развитие подхода природно-

технических систем применительно к входному участку Калининградского морского канала актуально в связи с неминуемым его преобразованием в целях развития транспортной инфраструктуры и оптимизации использования собственных ресурсов региона в будущем в условиях возможных ограничений.

Научная новизна работы состоит в выделении этапов развития природно-технической системы входного участка Калининградского морского канала и характеристики ее современного состояния. Управляющей компонентой природно-технической системы определено дноуглубление, с его помощью регулируются гидро-литодинамические особенности акватории ПТС и энерго-массообмен между Калининградским заливом и Балтийским морем. В ходе исследования автором создана цифровая модель донного рельефа исследуемого района. Путем сопоставления батиметрических данных за 2008-2019 гг. выявлено неравновесное состояние участков донного рельефа акватории ПТС. По данным натурных измерений течений изучены гидро-литодинамические особенности энерго-массообмена через акваторию ПТС, определены величины водообмена с учетом колебаний уровня моря, охарактеризованы условия обмена взвешенными наносами. В зоне депонирования морских наносов определены объемы и качественные характеристики песчаного материала, разработаны рекомендации по его использованию в хозяйственных целях в качестве материала для подпитки пляжа.

Научная значимость состоит в возможности использования развиваемой в работе концепции исторически сложившихся прибрежных природно-технических систем для устойчивого развития территорий прибрежной зоны еще на этапах планирования возможных преобразований исторических гидротехнических объектов или портовых комплексов, введенных в эксплуатацию до XVIII века.

Практическая значимость состоит в насыщенности исследования фактическими результатами, которые можно использовать для уточнения

количественных оценок энерго-массообмена между Калининградским заливом и Балтийским морем. В условиях дефицита песчаного материала заносимый в залив морской материал может представлять интерес для целей берегоукрепления или восстановления пляжей.

Личный вклад соискателя заключается в том, что Р.Б. Закиров самостоятельно определил актуальность исследования, сформулировал цель и обозначил основные задачи. Следует отметить, что планирование и проведение экспедиционных работ, обработка данных измерений, формулировка выводов выполнены соискателем самостоятельно.

Результаты диссертационного исследования представлены на заседаниях российских и международных конференциях и семинарах. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в российских и зарубежном журналах. Публикации соискателя отвечают критериям, предъявляемым ВАК: 2 статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК, 1 публикация в зарубежном издании.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников. Объем работы составляет 111 страниц. Текст исследования содержит 35 рисунков и 18 таблиц. Библиографический список включает в себя 135 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы основная цель и задачи исследования, отражены достоверность полученных результатов, научная новизна и практическая значимость работы, представлены основные положения, выносимые на защиту, а также личный вклад автора и апробация результатов исследования.

В первой главе выделены общие признаки между трактовками концепции ПТС разными геоэкологическими школами, входной участок Калининградского морского канала охарактеризован исторически сложившейся прибрежной природно-технической системой, её развитие началось в XVI в. и продолжается в наши дни.

В работе Р.Б. Закирова выделено четыре этапа развития ПТС, по литодинамическим признакам обозначены границы области влияния, дноуглубление в составе системы охарактеризовано управляющей компонентой.

Вторая глава посвящена геоморфологическому анализу донного рельефа акватории ПТС на основе подготовленных автором батиметрических данных за 2008 - 2019 гг. и результатов пробоотбора донных осадков.

Для работы с данными Р.Б. Закиров использовал современные методы геоинформационного анализа. Проведенная аналогия между моделью донного рельефа исследуемого района и типовой моделью волнового эстуария позволила диссертанту охарактеризовать песчаную отмель со стороны залива как затопленную нагонную дельту – типичное геоморфологическое образование в эстуариях с преимущественно волновым влиянием.

Путем сопоставления батиметрических данных в работе получены морфодинамические характеристики донного рельефа на участках акватории ПТС. Таким образом, Руслан Баядитович отмечает рост эрозионной депрессии на входе в Калининградский морской канал, активное движение донных наносов через пролив и рост нагонной дельты за период 2008 – 2019 гг.

Пробоотбор донных осадков подтвердил предположения о происхождении нагонной дельты – она подпитывается материалом преимущественно морского происхождения.

В **третьей главе** проведено исследование характеристик гидро-литодинамических условий движения взвешенных наносов через акваторию ПТС по данным натурных измерений течений, ветровой обстановки, уровня моря и результатов пробоотбора взвешенного материала.

В работе выявлены прямые корреляционные связи между динамикой уровня моря и характеристиками водообмена, установлено, что энерго-массообмен через акваторию ПТС регулируется динамикой уровня моря различного генезиса, а значимое влияние водообмена на литодинамические процессы в районе ПТС не распространяется дальше ареала морских осадков.

По данным скоростных характеристик водного потока автором установлен общий характер седиментообмена через акваторию ПТС – илистая и мелкая песчаная взвесь преимущественно выносятся из залива в море, а мелкая, средняя и крупная песчаные фракции, наоборот, заносятся в акваторию залива.

Результаты пробоотбора взвешенного материала в совокупности со скоростными условиями седиментообмена позволили автору установить прямое воздействие дноуглубления на процесс восполнения нагонной дельты.

В главе четыре на основе результатов гранулометрического и геохимического анализов автором установлен качественный состав отложений аккумулятивной области нагонной дельты и разработаны рекомендации по использованию этого материала в хозяйственных целях.

Материал в пределах нагонной дельты по своему качественному составу подходит для использования при гидростроительстве и защите берега, оцениваемый объем аккумулятивной области составляет 6 500 000 м³, скорость восполнения не менее 55 000 м³/год.

Для оптимизации деятельности ПТС в диссертации доработана схема технологической цепочки утилизации чистого материала дноуглубления – чистые отложения нагонной дельты в совокупности с уже изымаемым грунтом на входном участке Калининградского морского канала автор предлагает использовать для подпитки пляжа на размываемом участке берега в корне южного мола, где затем этот материал будет вовлекаться в естественный вдольбереговой перенос.

В заключении обобщены основные результаты диссертационной работы.

Оценивая диссертационную работу Р.Б. Закирова, можно сделать вывод, что соискатель внес существенный вклад в развитие общей теории природно-технических систем. На примере входного участка Калининградского морского канала Р.Б. Закиров обосновал необходимость развития концепции исторических ПТС в прибрежной зоне. Используя методы системного подхода, литературные данные, доступные инструментальные методы измерений, открытые и частные библиотеки данных автором выявлены и

изучены системные свойства ПТС входного участка КМК, выделена роль хозяйственной деятельности в структуре системы, предложены рекомендации по оптимизации деятельности ПТС.

В целом, работа хорошо структурирована и отличается хорошим подходом к изложению материала. Кроме того, диссертант подготовил цифровую модель донного рельефа исследуемого района и предложил метод оценки водообмена между заливом и морем с учетом колебаний уровня моря.

Тем не менее к работе можно предъявить следующие замечания.

1. Наряду с оценкой влияния природных факторов, влияющих на ПТС входного участка КМК, необходимо дополнить работу экономической составляющей с геоэкологическим уклоном и оценить ущерб как на размываемом участке берега в корне южного мола, так и дна.

2. Если измерения течений охватывают все основные сезоны, то отбор взвешенного материала выполнялся только в летний период, когда потоки взвешенных веществ, которые питают нагонную дельту, незначительны. С этой точки зрения полученные оценки взвесепереноса – это «оценки снизу», т.е. для получения более полной информации о пределах изменчивости этих характеристик необходим аналогичный эксперимент в зимних штормовых условиях.

3. Мощность песчаных отложений нагонной дельты не подтверждена прямыми измерениями, но тут важна не собственно сама оценка имеющегося песка, а обсуждение – сколько его можно взять и откуда – по всей площади или точечно?

Также можно отметить редакционные неточности.

4. В содержании допущена ошибка в название раздела 1.5.3.

Содержащиеся в отзыве замечания не относятся к главному содержанию работы и не снижают значимости полученных соискателем результатов исследования, а диссертационная работа заслуживает высокой оценки.

Диссертация выполнена на достаточно высоком научно-методическом уровне и является законченной научной работой, в которой получены важные результаты в области исследования исторически-сформированных прибрежных природно-технических систем.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием большого объема литературных и экспедиционных натуральных данных, полученных с помощью современных приборов, широко используемых в мировой практике.

В исследовании применялись методы гидрографических, гидрологических и седиментационных измерений, методы гранулометрического, геохимического, геоморфологического и геоэкологического анализов, картографические методы.

Результаты исследования имеют важное практическое значение для развития транспортно-логистической инфраструктуры Калининградского морского канала, компенсации негативных процессов от влияния гидросооружений Калининградского морского канала, уточнения оценок балансовых характеристик всей акватории Калининградского залива.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые результаты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Работа **Руслана Баядитовича Закирова** заслуживает **положительного заключения** и полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присвоения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Отзыв подготовлен кандидатом географических наук, доцентом Института наук о Земле Южного федерального университета Цыганковой Аллой Евгеньевной (344091, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40, тел: +7 (950)85-29-700, e-mail: aetsygankova@yandex.ru).

Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры океанологии
Института наук о Земле Южного федерального университета.

Присутствовало на заседании 9 чел. Результаты голосования: «за» – 9 чел.,
«против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 3 от 19.10.2022 г.

Директор Института наук о Земле, к.г.н.

А.Н. Кузнецов

