

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Мисирова Самира Айдыновича на тему «Геоэкологический мониторинг опасных береговых процессов Таганрогского залива и оценка ущерба от их проявлений», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология

Актуальность. Береговая зона Таганрогского залива развивается под влиянием ряда экзогенных геологических процессов, таких как оползни, обвалы, абразия. Одновременно, исследуемый регион характеризуется интенсивным освоением прибрежной территории. Вдоль берега моря расположены промышленные и транспортные объекты, населенные пункты, сельскохозяйственные угодья. По мере разрушения берегов перечисленные объекты оказываются в зоне риска, что влечет за собой ощутимые материальные потери. Одновременно, антропогенное воздействие зачастую способствует усилению процессов отступления берегов. С учетом особенностей морских берегов как географического объекта, мониторинг и выявление протекающих на них экзогенных геологических процессов является актуальной задачей. Берега Азовского моря, как и протекающие на них процессы, достаточно хорошо изучены, производится их мониторинг. Однако, данный мониторинг производится преимущественно инструментальными методами на ограниченном количестве участков. Для повышения пространственно-временной детальности и качества мониторинга необходимо внедрение новых методов, основанных на современных технологиях дистанционного зондирования Земли и обработки данных, что позволит существенно повысить эффективность, оперативность и точность выявления экзогенных геологических процессов на морских берегах. Таким образом **актуальность** представленной диссертации, посвящённой развитию современных методов геоэкологического мониторинга опасных береговых процессов в пределах побережья Таганрогского залива и оценки ущерба от их проявлений, не вызывает сомнения.

Научная проблема, на решение которой направлено диссертационное исследование, носит комплексный характер и включает в себя как практическую, так и фундаментальную составляющие. Практическая составляющая заключается в организации системы мониторинга берегов Таганрогского залива с применением современных дистанционных методов и геоинформационных технологий (ГИС). Мониторинг береговой зоны Таганрогского залива на протяжении последних 60 лет проводился инструментальными методами. Это точечные измерения на реперной сети, которые, к сожалению, не отражают динамику клифа на всем протяжении береговой зоны. В результате, сложно проводить научный анализ протекающих на морском берегу процессов с выявлением закономерностей и взаимосвязей. Разработка системы комплексного мониторинга, основанной на внедрении новых технологий получения, обработки, анализа и представления данных позволит значительно расширить пространственный охват мониторинга, повысить детальность и точность, а также обеспечить возможность комплексного анализа изменений клифа на всем ее протяжении. Соответственно, научная составляющая исследования заключается в том, что предложенная комплексная система мониторинга позволит решить целый ряд научных и прикладных проблем, в частности – разработать достоверный прогноз динамики абразионного клифа, а также провести расчеты экономической оценки потенциальных рисков. Это предоставляет возможность для выработки мер по предупреждению и минимизации последствий.

Научная новизна исследований, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Целью диссертационной работы являются мониторинговые исследования пространственно-временной динамики опасных береговых процессов (ОБП) и оценка возможного ущерба их проявления. **Научная новизна** проведенных исследований состоит в том, что на основе внедрения современных дистанционных и инструментальных методов, геоинформационных технологий впервые с высокой точностью проведен пространственно-временной анализ динамики абразионных берегов всего Таганрогского залива, а также морского края дельты реки Дон за последние 60 лет. В ходе работы автором были созданы базы геоданных и геоинформационная система, позволившая произвести систематизацию литературных и фондовых данных, инструментальных и дистанционных наблюдений для обеспечения комплексного мониторинга опасных береговых процессов на берегах Таганрогского залива Азовского моря. **Теоретическая новизна** диссертационного исследования состоит в том, что позволяет на качественно новом уровне подойти к решению проблемы организации комплексного мониторинга, углубить и расширить знания о современной динамике берегов Таганрогского залива.

В ходе выполнения диссертационного исследования, автором получены следующие результаты:

– Впервые созданы базы геоданных и геоинформационная система «Берега Азовского моря» для обеспечения комплексного мониторинга опасных береговых процессов в береговой зоне Таганрогского залива Азовского моря, на основе систематизации литературных и фондовых данных, инструментальных и дистанционных наблюдений.

– Адаптирована методика космического мониторинга (ОБП) на основе разновременных данных ДЗЗ и ГИС, что позволило увеличить охват зоны мониторинга и получить более детальную картину распределения темпов отступления морских берегов.

– Впервые выполнен пространственно-временной анализ динамики берегов всего Таганрогского залива – от косы Белосарайской до косы Долгая, включая морской край дельты реки Дон и установлены среднемноголетние темпы размыва берегов.

– Проведен спутниковый мониторинг устьевых областей рек на основе разновременных данных ДЗЗ, и ГИС и выявлены новые участки размыва: устьевые области малых рек Мокрый Еланчик и Мокрая Чумбурка.

– Впервые проведена оценка возможного монетарного ущерба от опасных береговых процессов в пределах прибрежных районов Таганрогского залива на основе данных кадастрового деления.

– Дан прогноз отступления берегов до 2030 г. и проведена оценка ущерба от опасных береговых процессов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Диссертационная работа представляет собой комплексное исследование, характеризуется обоснованностью методологического подхода и логической взаимосвязанностью полученных результатов. Спектр выполненных соискателем исследований позволил комплексно решить поставленные задачи, научно обосновать полученные результаты. Результаты каждого из основных этапов исследования достаточно полно отражены в защищаемых положениях и подтверждаются их апробацией, что позволяет высоко оценить обоснованность и научную новизну представленной работы.

Достоверность полученных результатов обусловлена использованием современных методов обработки большого объема данных. В ходе работы автор применял апробированные в отечественной и мировой практике методики и программные комплексы.

Для обобщения и анализа сформирована и использована обширная база данных натуральных и аналитических исследований. В базу включены материалы многолетних полевых работ (данные о динамике берегов на реперной сети, данные о морфометрии берега, полученные при помощи ГНСС приемников, фото и видеоматериалы, включая данные, полученные с БПЛА, геоморфологические описания и т.д.). Натурные данные дополнены специально отобранными автором диссертационного исследования фондовыми и литературными материалами, содержащими результаты многолетних исследований широкого круга ученых, работавших в регионе. Наиболее значим **личный вклад автора** в сборе и обработке архивных и современных материалов спутниковой съемки сверхвысокого и высокого разрешения за период с 1964 по 2022 гг., позволивших получить уникальные данные по пространственному распространению и динамике проявления ряда опасных природных процессов на морских берегах.

Следует отметить высокое **качество представления полученных результатов**. Работа снабжена большим объемом иллюстративного материала, включая картосхемы и графики, составленные автором в геоинформационной среде, позволяющих оценить обоснованность научных выводов.

Диссертационная работа прошла необходимую апробацию: по теме исследования опубликованы 19 печатных работ, из них 4 в журналах из перечня рецензируемых научных изданий ВАК (в том числе одна по специальности) и 2 статьи в рецензируемых научных журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science, 12 работ в рецензируемых журналах, тематических сборниках трудов и материалах международных и всероссийских конференций. Основные положения и результаты исследований лично представлены на профильных конференциях российского и международного уровня.

Практическая значимость диссертационного исследования С.А. Мисирова заключается в том, что разработанные методы могут быть использованы (и уже используются) при мониторинговых исследованиях берегов морей и других крупных водных объектов – озер и водохранилищ. Часть результатов, полученных соискателем во время выполнения диссертационной работы, вошли в отчеты по проектам Южного научного центра РАН. Полученные результаты могут быть использованы в области пространственного планирования, а также эффективно интегрированы в стратегии рекреационного освоения прибрежных территорий Азовского моря, что будет способствовать их устойчивому развитию и сохранению экологического баланса. Автором даны рекомендации по улучшению существующих систем мониторинга береговых зон с учетом разработанных в диссертации методов и на основании полученных результатов. Отдельно следует упомянуть значимость полученных С.А. Мисировым стоимостных оценок ущерба для реально существующих хозяйственных объектов при сохранении существующих темпов отступления берегов Азовского моря. Такая оценка крайне необходима при экономическом и экологическом обосновании целесообразности проектирования и строительства берегозащитных сооружений и выборе их типа.

Оценка содержания диссертации и ее завершенности. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложения. Рукопись содержит 184 страницы, включает в себя 63 рисунка, 14 таблиц и приложение на 27 листах. Библиографический указатель насчитывает 161 источник.

Во **Введении** автор обосновывает актуальность исследования, обозначены объект и предмет исследования, сформулированы цель и основные задачи исследования, приведена

краткая характеристика использованных методов и методологии исследования. Дан общий обзор использованного фактического материала и подчеркнут личный вклад автора в его получение и обработку. Во введении изложены основные защищаемые положения, выносимые на защиту, проведена оценка достоверности полученных результатов, обоснована их научная новизна, показана их теоретическая и практическая значимость. Также во введении приведены сведения об апробации представленных в диссертации методов и результатов.

В Главе 1. *«Современное состояние и факторы развития морских берегов Таганрогского залива»* на основе анализа большого объема литературных и фондовых данных приведен обзор изученности берегов Таганрогского залива и Азовского моря в целом, в том числе опасных береговых процессов. Показаны основные особенности тектоники, геологии и рельефа исследуемой территории, имеющие отношение и определяющие развитие берегов региона. Приведена характеристика социально-экономических условий региона. В целом, Глава 1 содержит общую характеристику природных и антропогенных факторов развития береговой зоны и иллюстрирована серией тематических карт, составленных в геоинформационной среде.

Глава 2. *«Материалы и методы»* содержит описание используемых автором методов и материалов при комплексном геоэкологическом мониторинге. Представлен детальный анализ источников данных и структура разработанной автором геоинформационной системы. Далее, подробно рассмотрены методики мониторинга берегов и морского края дельты реки Дон на основе данных дистанционного зондирования Земли. Дана характеристика основных программных продуктов и инструментов для обработки и анализа данных. Приведена методика оценки ошибок и точности применяемых дистанционных методов. Предложен методологический подход к количественной оценке экономического ущерба от размыва берегов, который базируется на интеграции данных кадастрового учета, инструментов ГИС и результатов пространственно-временного анализа в виде прогнозных значений береговой линии. В целом, в главе отражены общие возможности использования современных методов ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли для изучения и мониторинга современного состояния берегов различного типа в пределах Таганрогского залива.

Глава 3. *«Пространственно-временной анализ динамики берегов на основе данных дистанционного зондирования земли»* содержит результаты оценки изменений бровки клифов Таганрогского залива за период с 1964 по 2022 гг. Спецификой авторского подхода является исследование динамики не линии уреза, а бровки клифа (берегового уступа). Таким образом, из анализа исключены аккумулятивные формы свободного и замыкающего типа. Проводится анализ интенсивности проявления абразионных процессов и выявления характерных участков размыва. Определено, что 57% береговой линии соответствуют слабой (<1 м/год) интенсивности проявления ОБП, средней (1-2 м/год) – 13%, сильной (2-4 м/год) – 23%. Наибольшие темпы размыва характерны для участка Весело-Вознесенка (средняя скорость 1,87 м/год) и участка между ст. Должанская и с. Воронцовка (2,4 м/год). Кроме того, в ходе анализа выявлены ранее не установленные участки размыва устьевых областей малых рек. По спутниковым данным охарактеризована трансформация морского края дельты реки Дон за период с 1975 по 2020 гг. Установлено, что зона размыва и аккумуляции наносов в пределах морского края ограничена значениями 100-200 м по глубине действия процессов. Кроме того, автором выполнено районирование и оценка движения морского края по каждому из районов. В центральных районах дельты

наблюдается процесс эрозии со среднемноголетней скоростью 0,66 м/год. В то же время на фланговых участках дельты доминирует аккумуляция, характеризующаяся среднемноголетней скоростью 1,36 м/год.

В **Главе 4.** «Оценка потенциального ущерба от опасных береговых процессов» содержатся практические результаты диссертационного исследования. Представлены результаты оценки ущерба от действия опасных береговых процессов Таганрогского залива на прогнозный период до 2030 г., выполненной на основании данных публичной кадастровой карты о стоимости земельных участков и объектов капитального строительства. Установлено, что для территории Ростовской области до 2030 г., площадь зоны потенциального обрушения составит 418,7 тыс. м², для Краснодарского края – 704,6 тыс. м², материальные потери составят 94,3 млн. руб. и 41,5 млн. руб. В следующем разделе автором представлен комплексный перечень рекомендаций по оптимизации современной системы мониторинга динамики бровки берегового клифа. Приводится обзор современных систем и методов мониторинга береговых зон, с описанием возможностей и ограничений, а основные положения рекомендаций сводятся к интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационных систем (ГИС) для повышения эффективности, точности и детальности существующих систем мониторинга.

В **Заключении** приводятся основные результаты работы, которые полностью соответствуют поставленным цели и задачам. Сделанные выводы отражают основные количественные и качественные результаты, подтверждены основным содержанием работы и привязаны к защищаемым положениям.

Выполненная работа характеризуется высоким уровнем научной новизны, имеет комплексный характер и выраженную практическую значимость. Представленная работа соответствует критериям кандидатской диссертации, а текст автореферата достаточно полно отражает содержание рукописи диссертации.

Однако, наряду с этим к работе имеется ряд **замечаний**:

1. В работе есть примеры не вполне корректного использования географических (геоморфологических) терминов. В наибольшей степени это касается термина «береговая зона», понимание четких границ которой в ряде случаев имеет принципиальный характер. Кроме того, в работе используется, но не расшифровывается содержание понятия «береговые процессы» в целом или же в контексте диссертационного исследования.

2. Глава 1. «Современное состояние и факторы развития морских берегов Таганрогского залива» носит несколько сумбурный вид, последовательность изложения затрудняет восприятие. К огромному сожалению, собранный в Главе 1 обширный материал практически не используется и не анализируется в дальнейшей работе.

3. В работе очень не хватает сравнения полученных значений потенциального материального ущерба от отступления берегов для Ростовской области и Краснодарского края, с примерной стоимостью берегозащитных или противооползневых сооружений.

4. В работе имеются стилистические и орфографические ошибки, опечатки. Любопытно, что наибольшее количество ошибок в Главе 1, в остальных главах текст практически идеален.

Указанные недостатки не снижают качества выполненной работы и ее научной ценности. Более того, в работе имеется потенциал для дальнейшего развития данного направления как в научном, так и прикладном аспекте.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.

Анализ научной новизны полученных результатов и представленных в работе выводов показывает, что они соответствуют областям исследований, приведенным в паспорте специальности 1.6.21. Геоэкология.

Основные результаты диссертации достаточно полно отражены в докладах на конференциях и печатных работах, выполненных и опубликованных автором.

Диссертация Мисирова Самира Айдыновича на тему «Геоэкологический мониторинг опасных береговых процессов Таганрогского залива и оценка ущерба от их проявлений» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Мисиров Самир Айдынович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент:

Крыленко Вячеслав Владимирович,

кандидат географических наук (25.00.28 - Океанология),

Старший научный сотрудник Лаборатории экологии,

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН (Южное отделение)

e-mail: krylenko.slava@gmail.com Тел.: +7(918)3446233

«05» февраля 2026 г.



/ В.В. Крыленко /

Подпись Крыленко В.В. заверяю

Директор

05.02.2026

ОО ЧО



Бездольные СВ

Полное название организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (Южное отделение)

Почтовый адрес: 353467, Российская Федерация, г. Геленджик, ул. Просторная, д. 1г

E-mail: sbsio@ocean.ru Тел. 8(86141)-28069