ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС ПРИ РЕШЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 551.435.36+504.062

DOI: 10.23885/2500-123x-2018-2-3-9-13

О ПРОЕКТЕ РФФИ «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ БЕРЕГОВЫХ ПРОЦЕССОВ В АЗОВСКОМ МОРЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ ПРОЯВЛЕНИЙ»

**С.В. Бердников^{1,2}, Л.А. Беспалова¹, А.В. Иошпа¹, В.В. Латун¹, А.А. Магаева^{1,2}, С.А. Мисиров^{1,2}, А.Д. Хованский¹,
С.М. Хартиев¹, О.А. Хорошев¹, А.Е. Цыганкова¹**

¹Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

²ФИЦ Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

berdnikov@ssc-ras.ru, bespalowaliudmila@yandex.ru,

aioshpa@yandex.ru, vlatun@yandex.ru, a.magaeva@mail.ru, samir.misirov@yandex.ru, khovansk@yandex.ru,

khartiev@gmail.com, ourregion@mail.ru, aetsygankova@yandex.ru

Аннотация. Выполняемый проект направлен на развитие и углубление теории формирования береговых процессов в условиях глобальных климатических изменений и интенсивного антропогенного воздействия, разработке новых и совершенствовании действующих методов оценки и прогнозирования опасных природных явлений, создании методических основ системы управления опасными природными и техногенными процессами в береговой зоне моря.

Ключевые слова: Нагоны, волнение, паводки, абразия, оползни, рекреационная нагрузка, сельскохозяйственное использование, климатическая изменчивость, береговая зона, Азовское море.

Проект № 18-05-80082, поддержанный Российским фондом фундаментальных исследований в рамках конкурса «Опасные явления», направлен на развитие и углубление теории формирования береговых процессов в условиях глобальных климатических изменений и интенсивного антропогенного воздействия, разработке новых и совершенствовании действующих методов оценки и прогнозирования опасных природных явлений, создании методических основ системы управления опасными природными и техногенными процессами в береговой зоне моря.

В условиях постоянно возрастающего антропогенного воздействия, увеличения масштабов и частоты опасных природных и техногенных процессов, опасности их последствий исследованию проблем безопасности придается особое значение. В связи с этим, приоритетными научными направлениями являются идентификация и оценка природной и техногенной опасности, совершенствование систем мониторинга, прогнозирования и оценки риска возникновения чрезвычайных ситуаций, развитие теоретических и практических основ управления безопасностью, разработка комплекса мероприятий по обеспечению безопасности.

Научная новизна исследования заключается в развитии и углублении теории формирования береговых процессов в условиях глобальных климатических изменений и интенсивного антропогенного

воздействия, разработке новых и совершенствовании действующих методов оценки и прогнозирования опасных природных явлений, создании методических основ системы управления опасными природными и техногенными процессами в береговой зоне моря.

Береговая зона – один из уникальных ландшафтов, здесь теснейшим образом взаимодействуют литосфера и гидросфера, атмосфера и биосфера и активно проявляются все формы жизнедеятельности, в т.ч. и человека. В связи с расширением масштабов хозяйственного освоения прибрежных территорий возникают новые виды воздействий: зарегулирование местного речного стока, добыча полезных ископаемых со дна моря, дноуглубительные работы. Все эти виды деятельности и их последствия во многих районах носит необратимый характер и оказывает большой ущерб морским берегам. Нежелательные последствия для морских берегов могут быть вызваны неудачным размещением портовых сооружений.

Несмотря на разнообразие антропогенных причин, огромное влияние на берега и их разрушение оказывают и природные факторы, особенно в условиях, наблюдаемых в последние десятилетия и, прогнозируемых в будущем климатических изменений и повышения уровня Мирового океана.

Большая часть берегов Азовского моря подвержена абразии и обвально-оползневым процессам.

Средняя скорость разрушения берега составляет 1–2 м в год, но есть участки, где скорость абразии измеряется многими метрами (рис. 1).

Скорость и масштаб береговой абразии определяется многими факторами. Наиболее важные – геологические условия (строение и состав пород) и динамика вод в береговой зоне (сила и повторяемость штормов).

Опасный характер разрушение берегов приобретает также на участках, подверженных оползневым процессам, которые особенно активизируются под действием волнения.

Нагонные явления – наиболее часты в своем проявлении на побережье Азовского моря. При одновременном действии с ветровыми волнами они приводят к катастрофическому затоплению и размыву пляжей, разрушению берегов.

Печальную известность имеют нагонные подъемы уровня Азовского моря, особенно в его восточной части. Хроника наиболее значимых из них включают катастрофические события начиная с 1739 г. (27.09–02.10), 1801 (31.01), 1831 (ноябрь), 1843 (21–22.03), 1892 (17.02), 1914 (14.03), 1969 (28–29.10), 1981 (21.04), 1992 (16.11), 1997 (11–12.04), 2005 (28.02), 2013 (23–24.03), 2014 (24.09).

Из истории последних наводнений на Азовском море в конце марта 2013 г. была затоплена значительная территория в дельте Дона. В зону подтопления попал 21 населенный пункт: 2324 домовладений, 5101 пострадавших, 404 млн. руб. ущерба. Еще большее по масштабу наводнение в сентябре 2014 г. причинило 564 млн. руб. ущерба.

Таким образом, из приведенных случаев можно сделать важный вывод. Катастрофические нагонные наводнения на Азовском море не являются исключительно редким событием, поэтому важность их повторения в любой момент необходимо учитывать при хозяйственном освоении береговой полосы восточной части Азовского моря.

При катастрофических подъемах уровня в зону затопления попадают и косы Сазальницкая, Глафиловская, Ейская, Долгая, Камышеватская, Ясенская и Ачуевская. Больше всех страдает коса Чушка. Это наносит вред социально-экономическим объектам. Нельзя исключать и вероятность крупной экологической катастрофы, т.к. здесь размещены крупные терминалы с нефтепродуктами.

В геологической истории Азовского моря были периоды подобные нынешнему климатическому состоянию. В ближайшей перспективе может сложиться ситуация, схожая с «малым климатическим оптимумом» Средневековья, климат тогда был значительно теплее. С каждым годом его признаки проявляются все заметнее, принимая глобальный

характер. Повышается среднегодовая температура на Земле, сокращаются площади ледников, как следствие, растет уровень Мирового океана. Только за последние 100 лет относительный уровень Азовского моря повысился почти на 20 см. А это значит, что быстрее начнут отступать и коренные берега из лессовидных суглинков, характерных для Азовского моря, и активизируются оползни и обвалы. Отступление береговой линии приводит к потерям ценных пахотных земель и селитебных территорий, ухудшаются условия для освоения береговой полосы в хозяйственных и курортных целях. Серьезные последствия ожидают густонаселенные участки побережья в Таганроге, Ейске, Приморско-Ахтарске, Темрюке и др.

Прогнозируемые изменения негативно скажутся на хозяйственной деятельности прибрежных районов: городское и сельское хозяйство, курортное и портовое строительство, транспорт, рыболовство и рыбоводство в лиманах. Существующие защитные сооружения не смогут остановить масштабное наступление моря, поэтому уже сейчас нужно готовиться к такому бурному развитию событий и принять возможные меры, чтобы не оказаться в ситуации, которая потребует принятия весьма неординарных решений.

В регионе отсутствуют методические основы и рекомендации для комплексного управления прибрежной зоной Азовского моря в условиях роста опасных экзогенных процессов и климатической изменчивости.

Исходя из этого, целью проекта является анализ закономерностей и условий формирования опасных явлений (ОПЯ) в береговой зоне Азовского моря под влиянием гидрометеорологических и антропогенных факторов, разработка методов мониторинга и прогнозирования абразионных и оползневых процессов, анализ социально-экономических последствий их проявлений, разработка методов оценки риска для населения и экономики побережья, разработка рекомендаций по предупреждению и предотвращению негативных последствий.

Для успешной реализации проекта предусмотрено решение следующих взаимосвязанных задач.

Задача 1. Анализ закономерностей и условий формирования абразионных и оползневых явлений в береговой зоне Азовского моря в зависимости от природных факторов с учетом наблюдаемой и ожидаемой климатической изменчивости, характера хозяйственного освоения побережья и степени антропогенного воздействия (как в прошлом, так и в ближайшем будущем).

Задача 2. Разработка новых методов мониторинга и прогнозирования опасных береговых процессов,

Рис. 1. Современные береговые процессы и берегозащита [1]

ориентированных на современные технологии контактных и дистанционных наблюдений, передачи и обработки данных, с учетом возможности их применения в практике предупреждения населения (Госкомгидромет, МЧС, прибрежные муниципальные образования).

Задача 3. Анализ социально-экономических последствий опасных процессов в береговой зоне Азовского моря, связанных с абразией и оползневыми явлениями, разработка методов оценки социально-экономического риска и рекомендаций по повышению защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия ОПЯ и их последствий.

Научная значимость исследований заключается в развитии и углублении теории формирования береговых процессов в условиях глобальных климатических изменений и интенсивного антропогенного воздействия, разработке новых и совершенствовании действующих методов оценки и прогнозирования опасных природных явлений, создании методических основ системы управления опасными природными и техногенными процессами в береговой зоне моря.

В проекте, наряду с традиционными методами береговых исследований и сравнительно-географического анализа будут применены новые методы мониторинга с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Также будут использоваться архивные данные береговых гидрометеорологиче-

ских пунктов наблюдений и современные источники спутниковой и оперативной информации.

На основе применяемых методик может быть повышена эффективность оперативного прогнозирования таких опасных явлений как экстремальные метеорологических и гидрологических явления, разрушение абразионных и оползневых берегов и элементов береговой инфраструктуры, на основе развиваемой в южном регионе системы автоматического мониторинга гидрометеорологических параметров, спутникового мониторинга, информационных геопорталов.

Разработанные методики и результаты оценки опасных процессов послужат научной основой создания новых технологий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, разработки системы управления опасными природными и техногенными процессами в береговой зоне Азовского моря.

Результаты проекта должны повысить надежность при принятии решений об информировании населения и предприятий об опасных природных явлениях, предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций, тем самым снизить возможный социально-экономический ущерб.

Новые интегрированные системы для прогнозирования опасных природных явлений в береговой зоне должны найти практическое применение в качестве автоматизированных рабочих мест в организациях МЧС и в общей системе информирования населения и предприятий народного хозяйства.

Список литературы

1. Матишов Г.Г., Беспалова Л.А., Ивлиева О.В., Цыганкова А.Е., Кропянко Л.В. Азовское море: современные абразионные процессы и проблемы берегозащиты // Доклады академии наук, 2016. Т. 471. № 4. С. 483–486.

**ABOUT THE PROJECT OF THE RUSSIAN FEDERAL PROPERTY FUND
“REGULARITIES OF FORMATION OF DANGEROUS COASTAL PROCESSES IN THE SEA OF AZOV
AND SOCIO-ECONOMIC CONSEQUENCES THEIR MANIFESTATIONS”**

***S.V.Berdnikov^{1,2}, L.A.Bespalova¹, A.V.Ioshpa¹, V.V.Latun¹, A.A.Magaeva^{1,2}, S.A.Misirov^{1,2}, A.D. Khovanskiy¹,
S.M.Khartiyev¹, O.A. Khoroshev¹, A.E.Tsygankova²***

¹Southern Federal University, Rostov-on-Don

²FRC Southern Scientific Center of RAS, Rostov-on-Don

berdnikov@ssc-ras.ru, bespalowaliudmila@yandex.ru, aioshpa@yandex.ru, vlatun@yandex.ru,
a.magaeva@mail.ru, samir.misirov@yandex.ru, khovansk@yandex.ru, khartiev@gmail.com, ourregion@mail.ru,
aetsygankova@yandex.ru

Abstract. The carried-out project is aimed at the development and deepening of the theory of formation of coastal processes in the conditions of global climatic changes and intensive anthropogenic influence, development new and improvement of the operating methods of assessment and forecasting of natural hazards, creation of methodical bases of a control system of dangerous natural and technogenic processes in a coastal zone of the sea.

Key words: Surges, nervousness, floods, abrasion, landslides, recreational loading, agricultural use, climatic variability, coastal zone, the Sea of Azov.

References:

1. *Matishov G. G., Bespalova L.A., Ivlieva O.V., Tsygankova A.E., Kropyanko L.V.* The Sea of Azov: Recent Abrasion Processes and Problems of Coastal Protection // *Doklady Earth Sciences*, 2016, Vol. 471, Part 2, pp. 1269–1272 (In English).