

Научная статья

Original article

УДК 628.74

DOI 10.55186/25880209_2025_9_1_11

**ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И БОРЬБА С РАЗЛИВАМИ МАЗУТА В ЧЕРНОМ
МОРЕ: УНИКАЛЬНЫЙ МЕТОД ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ**
PREVENTION AND COMBAT OF OIL SPILLS IN THE BLACK SEA: A UNIQUE
METHOD OF AVOIDANCE



Баракхоев Магомед Юсупович, аспирант кафедры градостроительства и пространственного развития, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2358-4263>

Цыпкин Юрий Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой градостроительства и пространственного развития, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0774-485X>

Barakhoev Magomed Yusupovich, postgraduate student at the Department of Urban Planning and Spatial Development, State University of Land Use Planning, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2358-4263>

Tsyppkin Yuri Anatolyevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Urban Planning and Spatial Development, State University of Land Use Planning, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0774-485X>

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию проблематики разливов мазута в Черном море, одного из наиболее важных и экологически

уязвимых морских регионов мира. Разливы мазута представляют собой серьёзную угрозу для морских экосистем, наносят вред флоре и фауне, а также оказывают негативное влияние на экономику прибрежных стран. Черное море, как важный природный и экономический ресурс, требует особого внимания и эффективных мер по предотвращению и борьбе с подобными инцидентами.

Abstract. This article is dedicated to the study of the issues related to oil spills in the Black Sea, one of the most important and ecologically vulnerable marine regions in the world. Oil spills pose a serious threat to marine ecosystems, harming flora and fauna, and negatively impacting the economies of coastal countries. The Black Sea, as an important natural and economic resource, requires special attention and effective measures to prevent and combat such incidents.

Ключевые слова: разлив мазута, экосистема, экономика, экология, загрязнение окружающей среды

Keywords: oil spill, ecosystem, economy, ecology, environmental pollution

Разливы мазута происходят по различным причинам, включая аварии танкеров, экологические катастрофы и человеческие ошибки. Соответственно, различные страны по всему миру на протяжении последних десятилетий разработали ряд методов и технологий для обнаружения, ликвидации и минимизации ущерба от подобных загрязнений. Мировой опыт включает в себя анализ инцидентов и успешных решений, что позволяет выявить наиболее эффективные подходы и рекомендации. Изучение международных случаев, таких как разливы в Мексиканском заливе и на побережье Норвегии, дает возможность лучше понять, какие меры могут быть адаптированы для Черного моря и как можно улучшить действующие механизмы реагирования на происшествия.

В данной статье также будет предложен уникальный метод, направленный на эффективное предупреждение и минимизацию последствий разливов. Этот подход опирается на современные достижения в области экологии, ресурсосбережения и технологий мониторинга, что позволяет внедрять инновационные решения в традиционные системы управления морской безопасностью. Методы, основанные на автоматизированных системах мониторинга и прогнозирования, могут

значительно повысить оперативность реагирования на разливы, а также оказать влияние на стратегию по профилактике этих экологических катастроф.

Цель настоящей работы заключается не только в анализе существующих методов, но и в разработке рекомендаций, которые могли бы улучшить управление предотвращением разливов мазута в Черном море. Важным аспектом является также распространение знаний о лучших мировых практиках среди специалистов, предоставляющих помощь в охране окружающей среды. Настоящая статья стремится внести вклад в решение данной актуальной проблемы, углубляя понимание ее масштабов и предлагая новые подходы к обеспечению безопасности морского экосистемного баланса.

Материалы и методы исследования

В данном разделе рассматриваются источники сбора информации о разливах мазута в Черном море. Исходные данные служат основой для анализа и последующих выводов, поэтому их точность и достоверность являются ключевыми аспектами в исследованиях данной тематики. Основными источниками информации о разливах мазута выступают статистические данные, специализированные научные исследования, а также репортажи и публикации в средствах массовой информации.

Характер и длительность последствий разливов нефти зависит от многих факторов: количества и вида разлитой нефти, окружающие условия и физические характеристики в месте разлива нефти, фактор времени, преобладающие погодные условия, биологический состав пострадавшей от загрязнения среды, экологическая значимость входящих в него видов и их восприимчивость к нефтяному загрязнению [2].

Первый источник, который заслуживает внимания, — это статистические данные, собранные различными государственными и международными организациями. Крупнейшие из них, такие как Международная морская организация (ИМО) и Всемирный фонд дикой природы (WWF), регулярно публикуют отчеты о разливах нефтепродуктов. Эти отчеты содержат информацию о количестве и масштабах разливов на территории отдельных морских регионов, включая Черное море. Важно отметить, что данные предоставляются как на

национальном, так и на международном уровнях, что позволяет создать обширную картину проблемы и выявить тенденции в распространении разливов мазута в регионе. Кроме того, национальные экологические организации также ведут свои базы данных, что позволяет реализовать широкомасштабный мониторинг экологической ситуации.

Второй источник — это исследования, проведенные научными учреждениями и независимыми исследователями. Многочисленные научные статьи, диссертации и проекты посвящены вопросам воздействия разливов на экосистему, а также на социально-экономические аспекты. Эти исследования часто включают в себя модели, позволяющие прогнозировать последствия разливов, а также предлагают рекомендации по их предотвращению и устранению. Публикации, которые рассматривают конкретные случаи разливов в Черном море, являются важным подспорьем в составлении общих выводов и анализе специфики данной территории.

Неоценимую ценность представляют и репортажи из средств массовой информации, которые фиксируют разливы мазута в реальном времени. Такие сообщения могут служить сигнальными сигналами для государственных органов и экологических NGO, способствуя оперативному реагированию на происходящие инциденты. Журналисты, занимающиеся данной тематикой, часто обеспечивают освещение экологических катастроф, что поднимает вопрос общественной значимости этих проблем и привлекает внимание власти к необходимости внедрения более строгих мер защиты.

Таким образом, комбинированный подход к сбору данных о разливах мазута, основанный на статистических исследованиях, научной деятельности и репортажах, может стать основой для более глубокого понимания проблемы, выработки эффективных мероприятий и улучшения методов борьбы с разливами мазута в Черном море.[1]

В настоящее время ликвидация разливов нефти осуществляется несколькими методами: термическим, механическим, химическим, микробиологическим и физико-химическим [3].

Анализ международного опыта в области предотвращения разливов мазута позволяет выявить эффективные методы и стратегии, которые могут быть адаптированы для использования в Черном море. На глобальной арене страны разрабатывают и внедряют разнообразные подходы к борьбе с загрязнением водных ресурсов, опираясь на современные технологии и научные достижения.

Среди передовых методов, применяемых в различных странах, можно выделить системы мониторинга, основанные на спутниковых технологиях. Например, в таких странах, как США и Норвегия, эффективно используется спутниковый мониторинг для слежения за морскими путями танкеров. Это позволяет заранее выявлять потенциальные угрозы и реагировать на них до их реализации. Спутниковые системы способны зафиксировать изменения в цвете воды, что может свидетельствовать о разливе мазута, позволяя быстро направлять экстренные службы в нужное место. Такой опыт показал свою эффективность в снижении количества разливов и в повышении скорости реагирования на инциденты.

Другим важным направлением международного опыта является создание зон подводного контроля и готовности. В странах Европейского Союза активно работают научные группы, разрабатывающие рекомендации, касающиеся создания зон, в которых обязательным становится наличие защитных устройств для предотвращения разливов. Эти устройства включают в себя специальные барьеры и поглотители. Применение таких технологий демонстрирует снижение масштабов разливов в странах с высокоразвитыми морскими портами, как, например, в Германии.

Кроме того, внимание стоит уделить инициативам по обучению и повышению квалификации специалистов, работающих в сфере предотвращения разливов. В Канаде и Австралии разработаны масштабные программы подготовки, нацеленные на формирование у специалистов навыков работы в экстренных ситуациях. Они обеспечивают обучение на практике с использованием симуляторов и реальных сценариев реагирования на разливы мазута. Это позволяет улучшить координацию действий различных служб и повысить общую готовность к потенциальным авариям.

Среди предложений для адаптации таких методов к условиям Черного моря можно выделить внедрение спутникового мониторинга, а также организацию обучающих семинаров для специалистов органов охраны окружающей среды и управления морскими экосистемами. Добавление таких элементов в систему предотвращения разливов мазута не только повысит оперативность реагирования, но и улучшит комплексную готовность к возможным загрязнениям.

Кроме перечисленных методов, стоит отметить важность международного сотрудничества в области охраны морских экосистем. Страны, сопредельные Черному морю, могут создать совместные проекты по мониторингу и ликвидации разливов, что будет способствовать обмену опытом и улучшению общей экологической безопасности региона. Проведение совместных учений, включая сценарии реагирования на разливы, может значительно укрепить инфраструктуру безопасности морского флота и службы быстрой помощи.

Реализуя положения Конвенции по борьбе с загрязнением морского пространства, государствам следует сотрудничать в поощрении и обмене результатами программ исследований, разработок и оказывать консультативные услуги, техническое обеспечение и оборудование [4].

Анализ сильных и слабых сторон методов, применяемых в международной практике для борьбы с разливами мазута, позволяет более глубоко понять, какие из них могут быть перенесены в контекст Черного моря. Существует несколько основных направлений: технические альтернативы, механизмы реагирования и системы мониторинга, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

К числу сильных сторон методов можно отнести использование современных технологий обнаружения разливов. Спутниковый мониторинг предоставляет значительные преимущества, такие как возможность оперативного выявления нефтяных пленок и их динамики. Такой подход позволяет своевременно принимать меры и минимизировать ущерб. Ярким примером может служить опыт Норвегии, где эффективные системы спутникового наблюдения способствуют раннему обнаружению разливов, что позволяет координатору реагирования быстро

определить размер и характер ситуации, организовывать необходимые мероприятия по ликвидации и предотвращению дальнейшего загрязнения.[1]

Механизмы реагирования, такие как использование бонов и сорбентов, также показывают свою эффективность при надлежащем применении. Они позволяют физически прервать распространение разлива на поверхности воды, а поглочительные материалы способствуют устранению загрязнения. На практике применение таких решений стало особенно заметным в США, где системы быстрой реакции стали стандартом для крупных портов. Тем не менее, наличие ограничений в духе родительских инструкций и необходимости наличия физических ресурсов для избежания их недостатка представляет собой существенный недостаток.

Однако существует и ряд слабых сторон в применяемых методах, которые могут существенно ограничивать их эффективность. Например, стоимость систем спутникового мониторинга является важной преградой для многих развивающихся стран. Часто недостаток финансирования не позволяет использовать такие технологии на должном уровне. Это приводит к тому, что страны не могут адекватно реагировать на потенциальные угрозы. Кроме того, дополнительные факторы, такие как неблагоприятные погодные условия и наличие льда, могут ухудшить качество спутниковой информации.

Ещё одним недостатком является неполнота и недостаточная точность данных, получаемых в результате мониторинга разливов. Многие существующие системы не могут обеспечить постоянное отслеживание ситуации и требуют комплексного подхода к контролю, где необходимо применять различные источники данных. Проблема также заключается в том, что многие методы реагирования не обеспечивают полной ликвидации загрязнений; они лишь снижают его уровень, что все равно приводит к негативным последствиям для экосистемы.

Обсуждая методы профилактики, нельзя не отметить существующие проблемы взаимодействия между государственными структурами и частными компаниями. Часто наблюдается отсутствие четкой регуляторной базы, что приводит к недостаточной координации действий и замедляет процесс реагирования. Успешные международные примеры демонстрируют, что такие

организации, как ИМО, играют ключевую роль в создании гармонизированных стандартов. Отсутствие такого рода согласованности в Черном море также может рассматриваться как слабая сторона системы.

Таким образом, существующие методы борьбы с разливами мазута демонстрируют как значительные достижения, так и недостатки. Это подчеркивает необходимость дальнейшего развития как технических, так и организационных решений в этой сфере, чтобы создать более эффективную защиту и реагирование на экологические угрозы.[1]

Также необходимо рассчитывать эколого-экономический анализ нефтяных катастроф. Однако анализ последствий аварийных разливов нефти сталкивается с целым комплексом проблем, без решения которых весьма сложно дать точный прогноз влияния аварийных ситуаций на финансовую стабильность предприятий. Прежде всего, необходима актуализация действующей нормативной базы по оценке ущербов и по нормированию качества природной среды. Также должны быть отлажены механизмы определения ставок страхования предприятий на случай аварийного разлива [5].

Предложение уникального метода

В условиях растущей угрозы разливов мазута в Черном море, возникает необходимость в разработке нового метода, который будет эффективно предотвращать и минимизировать последствия таких инцидентов. Предлагается внедрение интегрированной системы мониторинга и оценки риска, основанной на использовании современных технологий и платформ для сбора данных, анализа ситуаций и принятия решений.

Основным компонентом нового метода является комбинированное использование спутникового мониторинга, беспилотных летательных аппаратов, сенсорных сетей и анализа полученных данных на основе искусственного интеллекта. Спутники обеспечивают возможность широкомасштабного наблюдения за акваторией, собирая информацию о наличии мазутных пленок. В дополнение к этому, беспилотные летательные аппараты смогут осуществлять более детальные обследования в зонах с высоким риском разливов, а сенсорные

сети, установленные в стратегически важных местах, будут фиксировать изменения в качестве морской воды и на основе анализа искусственного интеллекта предупреждать о потенциальных загрязнениях.

Программное обеспечение на базе искусственного интеллекта может автоматически анализировать загруженные данные и предоставлять необходимую информацию в кратком виде [6].

Преимущества данного метода заключаются в его высоком уровне адаптивности и оперативности. Система сможет автоматически передавать данные о выявленных угрозах в реальном времени, что значительно ускорит процесс реагирования. Вместо того чтобы полагаться исключительно на традиционные методы и схемы оперативного реагирования, интегрированная система будет обеспечивать качественную информацию, позволяющую лучше планировать действия и обеспечивать эффективное взаимодействие между органами власти и службой быстрого реагирования.

Ключевым элементом успешной реализации этого метода является обучение и развитие искусственного интеллекта. Также должны быть разработаны образовательные программы направленные на подготовку специалистов для работы с новыми технологиями и анализом данных в условиях экстренных ситуаций. Это позволит не только обеспечить профессионализм, но и создать прочный механизм взаимодействия между всеми участниками процесса – от государственных структур до некоммерческих организаций.

Важно также обратить внимание на необходимость интеграции новых подходов в существующие законодательства и регуляторные схемы. Появление комплексного метода мониторинга и оценки риска должно быть поддержано на уровне правительства, что обеспечит выделение необходимых ресурсов и финансирования для его внедрения. В рамках международного сотрудничества, возможно, создание платформы обмена опытом и новыми технологиями, которая позволит странам Черноморского региона совместно работать над проблемой разливов мазута.

Дополнительно, важным аспектом данного метода будет использование информационных технологий и платформ для гражданского участия. Разработка

приложения или онлайн-портала, где местные жители и активисты смогут сообщать о подозрительных действиях на воде, поможет наладить более активный мониторинг человеческими ресурсами. Это создаст некий "барометр" общественного мнения и вовлечет граждан в процессы, связанные с охраной экологии.

Таким образом, предложенный уникальный метод, основанный на интеграции современных технологий и активном сотрудничестве с обществом, представляется многообещающим инструментом для предупреждения разливов мазута в Черном море. Его успешная реализация обеспечит не только защиту экосистемы, но и повысит уровень подготовки к возможным инцидентам, что будет крайне актуально в условиях постоянного увеличения морского трафика и потенциальных экологических угроз.

Одним из главных выводов исследования является необходимость системного подхода в решении проблемы разливов мазута. Текущие методы реагирования часто оказываются неэффективными из-за недостатка координации между разными организациями и отсутствия единой стратегии. В этом контексте новизна предложенного интегрированного метода мониторинга и оценки риска значительно повысит уровень адекватности реакции на возможные инциденты. Совершенствование рабочих процессов и внедрение современных технологий наблюдения и прогнозирования обеспечит более эффективное предотвращение разливов и защиту окружающей среды.

Также подчеркнута значимость международного сотрудничества в борьбе с разливами мазута. Эффективный обмен опытом и информационными технологиями между государствами Черноморского региона может стать основой для выработки согласованных мер по предотвращению экологических катастроф. Создание международных инициатив, таких как совместные учения и использование единой системы мониторинга, позволит объединить усилия различных стран для достижения общей цели — охраны экосистемы Черного моря.

Проведенный анализ существующих методов показал, что многие из них обладают как преимуществами, так и недостатками. Важным аспектом является их адаптивность к специфическим условиям Черного моря. Наиболее успешные из

них должны быть дополнены новыми подходами, что позволит создать более ранние и эффективные способы реагирования на разливы. Программа обучения специалистов обеспечит необходимый уровень квалификации и ответственного подхода к прошедшим инцидентам.

Таким образом, результаты данного исследования показывают, что предотвращение разливов мазута в Черном море требует комплексного подхода с учетом лучших мировых практик, адаптированных к региональным особенностям. Предложенные методы и модели могут стать основой для разработки более эффективной стратегии охраны природы, что даст возможность обеспечить сохранение морских экосистем и ресурсов для будущих поколений. Важно помнить, что эффективность борьбы с разливами зависит от способности всех участников объединить свои усилия и применять инновационные решения для защиты уникального экологического баланса Черного моря.

Список источников

1. Журавель В. П. ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВО В АРКТИЧЕСКОМ СОВЕТЕ: ОТ ФИНЛЯНДИИ К ИСЛАНДИИ // Современная Европа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predsdatelstvo-v-arkticheskom-sovete-ot-finlyandii-k-islandii> 2019 (дата обращения: 24.01.2025).

2. Махотлова М.Ш., Темботов З.М. Влияние нефтяных загрязнений на окружающую среду // Международный научно-исследовательский журнал ▪ № 3 (45) ▪ Часть 2 ▪ Март

3. Шведчиков Г.В. Новая технология борьбы с нефтяными загрязнениями на основе гидрофобных и олеофильных сорбентов // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana)

4. Бразовская Я.Е. Международно-правовое сотрудничество в борьбе с загрязнением моря нефтью // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова

5. Редина М.М., ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)

6. Мокшанов М.В., ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ: ОБЗОР ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И БУДУЩИХ НАПРАВЛЕНИЙ // Universum: технические науки № 5 (122)

References

1. Zhuravel V. P. CHAIRMANSHIP IN THE ARCTIC COUNCIL: FROM FINLAND TO ICELAND // Modern Europe. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predsdatelstvo-v-arkticheskom-sovete-ot-finlyandii-k-islandii> 2019 (accessed on: January 24, 2025).

2. Makhotlova M.Sh., Tembotov Z.M. THE IMPACT OF OIL POLLUTION ON THE ENVIRONMENT // International Scientific Research Journal, No. 3 (45), Part 2, March

3. Shvedchikov G.V. A New Technology for Combating Oil Pollution Based on Hydrophobic and Oleophilic Sorbents // Society. Environment. Development (Terra Humana).

4. Brazovskaya Y.E. INTERNATIONAL LEGAL COOPERATION IN COMBATING POLLUTION OF THE SEA BY OIL // Bulletin of the Admiral S.O. Makarov State University of Maritime and Inland Shipping.

5. Redina M.M. PROBLEMS OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF THE CONSEQUENCES OF OIL SPILLS // Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal).

6. Mokshanov M.V. THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DATA ANALYSIS: AN OVERVIEW OF THE CURRENT STATE AND FUTURE DIRECTIONS // Universum: Technical Sciences, No. 5 (122).

© Баряхоев М.Ю., Цыпкин Ю.А., 2025. *International agricultural journal*, 2025, № 1, 186-197.

Для цитирования: Баряхоев М.Ю., Цыпкин Ю.А. Предотвращение и борьба с разливами мазута в Черном море: уникальный метод предупреждения / *International agricultural journal*. 2025. №1, 186-197.