

УДК 504:007.52

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В МОРСКОЙ СФЕРЕ

Булуктаев Александр Олегович¹, курсант

e-mail: buluktaev2002@mail.ru

Бичарова Мария Михайловна¹, кандидат филологических наук, доцент кафедры
«Гуманитарные дисциплины и английский язык»

e-mail: humanities@astvsuwt.ru

¹ Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – Астраханский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Астрахань, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные информационные и беспилотные технологии, способствующие обеспечению экологической безопасности в морской сфере. Автор подчеркивает важность мониторинга и управления выбросами, использования беспилотных летательных аппаратов для инспекций судов и защиты экосистем, а также применение геоинформационных систем (ГИС) для управления морскими ресурсами. Также выделяется значимость предсказательных аналитических систем для предотвращения инцидентов и внедрения экологически эффективных технологий, таких как новые виды топлива и энергосистемы. Использование этих технологий становится ключевым шагом к устойчивому развитию морского транспорта и охране окружающей среды, учитывая растущие экологические вызовы современности.

Ключевые слова: морской транспорт, экологическая безопасность, мониторинг, беспилотные технологии, предотвращение инцидентов.

INFORMATION AND UNMANNED TECHNOLOGIES FOR ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE MARINE SPHERE

Alexander O. Buluktaev¹, Cadet

e-mail: buluktaev2002@mail.ru

Maria M. Bicharova¹, Candidate of Science in Philology, Associate Professor of the Department of «Humanities and English»

e-mail: humanities@astvsuwt.ru

¹ Caspian Institute of Marine and River Transport named after Admiral F.M. Apraksin – Astrakhan branch of Volga State University of Water Transport, Astrakhan, Russia

Abstract. The article discusses modern information and unmanned technologies that contribute to environmental safety in the maritime sphere. The author emphasizes the importance of monitoring and managing emissions, using unmanned aerial vehicles for ship inspections and ecosystem protection, and using geographic information systems (GIS) for marine resource

management. The importance of predictive analytical systems for incident prevention and the introduction of environmentally efficient technologies, such as new types of fuel and energy systems, is also highlighted. The use of these technologies is becoming a key step towards sustainable development of maritime transport and environmental protection, given the growing environmental challenges of our time.

Keywords: maritime transport, environmental safety, monitoring, unmanned technologies, incident prevention.

В условиях современных экологических вызовов, особенно в такой ключевой отрасли, как морская, внедрение инновационных технологий становится необходимостью. В этой статье мы рассмотрим, как современные технологии помогают оптимизировать процессы и снижать негативное воздействие на окружающую среду.

Морская отрасль сталкивается с нормативными требованиями Международной морской организации и всего мирового сообщества по ограничению выбросов с судов, окружающей среде и экологической безопасности. Эти требования обуславливают необходимость внедрять новые возобновляемые источники энергии, автоматизированные и цифровые технологии для судов и портов, инновационные организационные методы работы, бизнес-модели в ближайшие годы и десятилетия. Необходимо приложить усилия, чтобы сделать морскую отрасль более эффективной и устойчивой, тем самым добавляя ценность ее поставщикам и клиентам, не нанося вреда ее рабочей силе, планете и населению. Мировое сообщество говорит о зеленом переходе, ключевыми факторами которого станут применение возобновляемых видов топлива либо в виде электрификации/аккумуляторов судов и/или зеленого водорода/метанола/аммиака или биотоплива. Цифровизация процессов также актуальна в долгосрочной перспективе, поскольку будет способствовать сокращению потребления топлива, стоимости топлива и выбросов парниковых газов за счет внедрения цифровых решений, например, для мониторинга производительности судна и мониторинга состояния/обнаружения неисправностей двигателей на судах, а также укладки груза и операций в терминалах [1].

Беспилотные аппараты и информационные системы играют все более важную роль в обеспечении экологической безопасности судов и морских экосистем. Рассмотрим некоторые технологии, способные оказать существенное влияние на мониторинг и контроль состояния морской окружающей среды.

Мониторинг и контроль выбросов

Одной из ключевых задач для обеспечения безопасности морской среды является контроль за выбросами вредных веществ, поскольку около трех процентов глобальных выбросов углекислого газа приходится на долю морской отрасли. Существует много способов сокращения таких выбросов, в частности применение более чистого топлива, использование специальной пены для смазывания корпусов судов для повышения эргономичности судна и снижения расходов топлива, и даже возвращение к парусам. Современные суда оснащаются датчиками и системами мониторинга, которые позволяют в реальном времени отслеживать уровень загрязнения воздуха и воды [2]. Это помогает капитанам и операторам принимать своевременные решения для минимизации негативного воздействия на природу.

В качестве примера можно привести судно *Oceanic* (Нидерланды), которое имеет специальные датчики, осуществляющие автоматический контроль выбросов CO₂, а также других загрязняющих веществ.



С одной стороны эти данные помогают оперативно реагировать на выбросы в окружающую среду и вовремя применять необходимые меры, с другой – эта технология сопряжена с определенными трудностями, поскольку для ее реализации требуется дополнительная энергия для подзарядки химических сорбентов, которые используются для поглощения углекислого газа. Некоторые системы улавливания углекислого газа требуют увеличения расхода топлива на треть только для того, чтобы уловить половину выбросов.

Использование беспилотных технологий для инспекций судов

Для проведения осмотров судов с целью обнаруживания различного рода утечек, мониторинга состояния морской среды в местах, куда затруднительно добраться человеку, незаменимым инструментом становятся беспилотные летательные аппараты – дроны, способные работать в сложных условиях без участия человека. Применение дронов существенно снижает вероятность инцидентов процессе проведения инспекций, а также снижает финансовые затраты [3, с. 23].

В качестве примера можно привести компанию *DroniX*, которая занимается проектированием беспилотных летательных аппаратов для визуального осмотра корпусов судов. Эти дроны способны работать даже в сложных метеорологических условиях и становятся незаменимыми при инспекции судов в открытом море [4].

Применение геоинформационных систем (ГИС)

Очень многие параметры, такие как состояние окружающей среды, направлений течений, приливов и отливов, уровня загрязнения и изменения флоры и фауны можно отслеживать при помощи геоинформационных систем [5, с. 549]. Такие системы занимаются сбором и визуализацией необходимой информации, что, несомненно, существенно упрощает процессы управления морскими ресурсами и защиты морской окружающей среды.

Так, например, для отслеживания данных о местонахождении судов и предоставления информации об их перемещении, а также основных сведений о судах создана специализированная платформа *MarineTraffic* [6]. Эта глобальная система стала хорошим инструментом для оптимизации маршрутов с целью минимального воздействия на морскую окружающую среду, в частности, на экосистемы, такие как места обитания и размножения редких морских животных.

Системы прогнозирования и предотвращения инцидентов

Многие инциденты и аварии на море, такие как столкновения судов и разливы нефтепродуктов, могут нанести серьезный ущерб окружающей среде. Для анализа больших объемов информации о подобных происшествиях, создаются специальные системы, направленные на выявление закономерностей и дальнейшего прогнозирования потенциальных инцидентов с целью предотвращения и минимизации ущерба экосистемам.

В частности, судно *EcoShip* (Финляндия) помимо того, что является наиболее высокоэффективным судном с наименьшими энергетическими потребностями и нулевыми выбросами в воду, оборудовано системой, способной анализировать изменения погодных условий, состояния моря для прогнозирования и предотвращения морских инцидентов [7]. Благодаря этой системе экипаж может своевременно скорректировать маршрут и принять необходимые меры для безопасности.

Экологические технологии для судовых двигателей

Экологическая безопасность судов связана не только с минимизацией выбросов и предотвращением инцидентов, но также с оптимизацией работы двигателей и

пропульсивной установки судна в целом. Так называемый «экологический след» можно существенно улучшить посредством улучшения качества используемого топлива и разработки современных энергетических систем.

Так, судно *Maersk Triple E* (Дания), один из крупнейших контейнеровозов в мире, известный идеальной гладкостью и чистотой подводных поверхностей корпуса для минимизации расходов на топливо и выбросов парниковых газов, использует также дизель-электрические установки и системы регенерации энергии направленных на минимизацию выбросов и более экологичную работу судна [8].

Заключение

В современных условиях возрастающей нагрузки на экосистемы и все более растущих потребностей человечества, необходимость поиска инновационных решений, направленных на улучшение экологического состояния планеты, становится все более актуальным. Эффективный мониторинг состояния окружающей среды невозможен сегодня без применения информационных и беспилотных технологий, роль которых все более возрастает, в том числе в части обеспечения экологической безопасности в морской отрасли. Внедрение таких технологий будет способствовать успешному развитию морской отрасли, охране морской окружающей среды, а в долгосрочной перспективе может стать залогом стабильного развития международной системы морских перевозок.

Список литературы:

1. United Nations. The Ocean Conference: Innovations for Sustainable Development Goal. – 2020. – URL: www.un.org. Date of access: 08.04.2025.
2. International Maritime Organization (IMO). Guidelines for the Implementation of MARPOL Annex VI. – 2020. – URL: www.imo.org. Date of access: 08.04.2025.
3. Kumar A., Crum M. Emerging Technologies in Maritime Operations: The Role of Drones in Monitoring Marine Environments // Journal of Marine Policy. – No 90. – 2018. – pp. 22-31.
4. DroniX Technologies. Advances in Drone Technology for Maritime Inspections: Safety and Efficiency Benefits. – 2021. – URL: www.dronix.com. Date of access: 08.04.2025.
5. Baker T. J., Amato A. Innovative Approaches to Environmental Monitoring Using GIS in Maritime Contexts // Environmental Science and Technology Letters. – No 6(10). – 2019. – pp. 547-553.
6. MarineTraffic. Real-time Vessel Tracking: The Role of GIS in Maritime Safety and Management. – 2025. – URL: www.marinetraffic.com. Date of access: 08.04.2025. Zhang Y.,
7. Zhao Q. Impact of Autonomous Technologies on Marine Pollution: Addressing Environmental Challenges, Ecological Indicators // Maritime Technology and Research. – No 123. – 2021. – pp. 307-328.
8. Maersk. A Cleaner Future: Innovations in Shipping for a Sustainable Marine Environment. – 2022. – URL: www.maersk.com. Date of access: 08.04.2025.

