

Проблемы и перспективы развития «зеленой» логистики на морском транспорте в Российской Федерации

Ермаков Иван Александрович

Канд. экон. наук, доц. каф. логистики
ORCID: 0000-0001-9405-770X, e-mail: ia_ermakov@guu.ru

Подoliaко Анастасия Алексеевна

Студент
ORCID: 0009-0008-9292-8426, e-mail: podoliako.nastya@yandex.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Аннотация

Судоходство является одной из отраслей, которая значительно отстает от других в вопросах экологической устойчивости, особенно когда речь заходит о снижении вредного воздействия на окружающую среду, что обуславливает актуальность проблемы. В статье представлены понятие «зеленой» логистики и ее принципы, которые используются в деловой практике компаний. Приведены актуальные ключевые проблемы морского транспорта, связанные с экологической логистикой и новыми требованиями Международной морской организации, которые описаны в ходе работы. Проанализирован опыт применения «зеленых» технологий зарубежными компаниями в морской отрасли, который показывает, что электрификация и декарбонизация могут быть успешно внедрены в бизнес-практику и привести к улучшению экологической эффективности. Было изучено состояние морской портовой инфраструктуры и судов в Российской Федерации (далее – РФ). Приведены российские проекты, следующие тенденции «зеленой» логистики, с описанием внедренных систем, технологий, нового оборудования. Сделаны выводы о потенциале развития «зеленой» логистики в РФ в дальнейшем: снижение негативного воздействия на окружающую среду, повышение конкурентоспособности российских компаний и открытие новых возможностей для развития бизнеса.

Ключевые слова

«Зеленая» логистика, экологическая логистика, морской транспорт, инфраструктура морского транспорта, морские суда, порты, окружающая среда, декарбонизация, электрификация

Для цитирования: Ермаков И.А., Подoliaко А.А. Проблемы и перспективы развития «зеленой» логистики на морском транспорте в Российской Федерации // Вестник университета. 2024. № 3. С. 54–62.

Problems and development prospects of “green” logistics of maritime transport in the Russian Federation

Ivan A. Ermakov

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Logistics Department
ORCID: 0000-0001-9405-770X, e-mail: ia_ermakov@guu.ru

Anastasiia A. Podoliako

Student
ORCID: 0009-0008-9292-8426, e-mail: podoliako.nastya@yandex.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract

Shipping is one of the industries that lags far behind others in environmental sustainability, especially when it comes to reducing the harmful impact on the environment, which makes the problem relevant. The article presents the concept of “green” logistics and its principles used in business practices. Current key problems of maritime transport related to environmental logistics and new requirements of the International Maritime Organisation are described. The experience of applying “green” technologies by foreign companies in the maritime industry has been analysed. It shows that electrification and decarbonisation can be successfully introduced into business practice and lead to improved environmental performance. The state of seaport infrastructure and vessels in the Russian Federation was studied. Certain Russian projects following “green” logistics trends are presented with description of the implemented systems, technologies, and new equipment. Conclusions are made about the potential of “green” logistics in Russia in the future: reduction of negative environmental impact, increase of competitiveness of Russian companies and new opportunities for business development.

Keywords

“Green” logistics, environmental logistics, maritime transport, maritime transport infrastructure, sea vessels, ports, environment, decarbonisation, electrification

For citation: Ermakov I.A., Podoliako A.A. (2024) Problems and development prospects of “green” logistics of maritime transport in the Russian Federation. *Vestnik universiteta*, no. 3, pp. 54–62.



ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время социально-экономическое развитие общества заставляет уделять больше внимания логистическим процессам. Компании сосредоточены не только на экономических факторах, влияющих на результаты их бизнеса, но и на экологической устойчивости. Принципы «зеленой» логистики сильнее укореняются в деловой практике организаций, имеют фундаментальное значение для выживания самих компаний. Секторы и компании, которые не возьмут на себя экологическую ответственность, пострадают от такого последствия, как потеря рынка.

Морской транспорт не является одним из крупнейших загрязнителей: на него приходится 3 % глобальных выбросов углекислого газа, но этот показатель может существенно увеличиться, если не будут приняты меры. Судоходная отрасль значительно отстает от других отраслей в сфере устранения ее воздействия на климат¹. Однако способы минимизации выбросов продолжают совершенствоваться и реализовывать благодаря инвестициям в инфраструктуру морского транспорта и внедрению более передовых технологий.

Цель данной работы – выявление потенциала в развитии «зеленой» логистики на морском транспорте в Российской Федерации (далее – РФ, Россия), состоящее в анализе проблем морской отрасли и инфраструктуры России, а также в рассмотрении зарубежного опыта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С внедрением в середине 1980-х гг. идеи всеобщей ответственности утвердилась практика использования логистики для решения экологических проблем и реализации принципов устойчивого развития.

Исходя из определения термина «зеленой» логистики зарубежных и отечественных ученых [1; 2], формулируем собственное определение следующим образом: «зеленая» логистика – наука управления материальными потоками, применяющая передовые технологии и современное оборудование в целях снижения негативных воздействий на окружающую среду и повышения эффективности использования ресурсов.

По мере развития «зеленой» логистики появились следующие принципы:

- информирование персонала об экологических проблемах;
- уменьшение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования передовых технических решений;
- уменьшение доли материальных ресурсов, которые не подлежат дополнительной переработке или утилизации экологически приемлемым способом;
- организация процедур транспортировки и складирования с учетом воздействия компании на окружающую среду;
- аналитический подход к использованию ресурсов;
- концентрация внимания на производственных отходах и попытка использовать их в полной мере [3; 4].

При согласованности экологических и экономических факторов применения «зеленых» принципов возможен успешный результат.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Влияние судов и портов на экологию значительно. Это связано со многими факторами воздействия на природу, в числе которых выбросы парниковых газов, шумовое загрязнение, разлив нефтепродуктов в результате аварийных ситуаций.

Экологические ограничения становятся все более обременительными для использования морского транспорта. С 1 января 2023 г. вступили в силу три новых руководства Международной морской организации (далее – ИМО). Это специализированное учреждение Организации Объединенных Наций, которое обеспечивает безопасность морских перевозок и предотвращает загрязнение окружающей среды, вызванное международной судоходной деятельностью². Согласно новым правилам, суда измеряются двумя показателями: индексом энергоэффективности существующих судов (англ. Energy Efficiency Existing Ship Index, далее – EEXI) и индикатором интенсивности выбросов углекислого газа (англ. Carbon Intensity Indicator). Первый показатель отвечает за измерение энергетических характеристик на основе данных о скорости, мощности,

¹ Kaminski I. Climate impact of shipping under growing scrutiny ahead of key meeting. Режим доступа: <https://www.theguardian.com/environment/2023/jun/22/climate-impact-shipping-under-growing-scrutiny-imo-meeting-seascope> (дата обращения: 04.01.2024).

² UNCTAD. Review of maritime transport 2022. Режим доступа: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2022> (дата обращения: 08.01.2024).

размере двигателя судна и пр. Если судно не подходит требованиям ИМО 2023 согласно EEXI, то на него будет наложен штраф и может быть выдвинуто требование о его модификации. Вторым показателем используется для ранжирования судов путем измерения выбросов парниковых газов в зависимости от пройденного расстояния и количества перевезенного груза (где А – «хорошо», Е – «плохо»). Минимальный допустимый критерий – ранг С. Судам же с более низким рангом должны будут достичь требуемого рейтинга С.

Введение новых правил ИМО 2023 говорит о том, что судовладельцы должны инвестировать в морской транспорт, стремиться к использованию современных технологий и переходить на альтернативное топливо. В том числе вышло руководство по применению парозергетических установок, где говорится, что 30–40 % контейнеровозов и балкеров не соответствуют стандартам по состоянию на 2021 г. В директивных органах и бизнесе все больше беспокоятся о том, смогут ли порты адаптироваться к последствиям изменения климата, но реальный прогресс по-прежнему достигается медленно³.

Для морского транспорта отсутствие оптимального маршрута в погодных условиях и нестабильное расчетное время прибытия судна являются проблемами. Оптимальный маршрут составляется на основе существующих прогнозов погоды, характеристик судна, океанских течений и конкретных требований к грузу. Согласно заявлению ИМО, использование погодных маршрутов может сэкономить не менее 3 % топлива, а для некоторых судов, таких как контейнеровозы, этот показатель возрастает до 10 %. Также использование оптимальных маршрутов на основе погодных прогнозов позволяет избежать значительных рисков для судна, его экипажа, груза⁴.

По всему миру наблюдаются серьезные перегрузки портов и задержки судов [5]. Часто проблема обостряется нехваткой тоннажа, из-за чего суда совершают холостые пробеги.

Некомпетентность или отсутствие надежного профилактического обслуживания. Всегда необходимо выявлять заранее потенциальные поломки на судне, назначать техническое обслуживание. Есть риски аварий, опоздания из-за дальнейшего ремонта, дорогостоящей замены запасных частей⁴.

Все еще заметна зависимость морского транспорта от ископаемого топлива. На данный момент компании только начинают разработки и переходят к использованию биотоплива или электричества. Переоборудование флота на более экологичное направление требует создания новых систем, отвечающих современным требованиям. Для этого нужны серьезные затраты на морскую отрасль: на автоматизацию процессов, обновление флота, эффективное оборудование для погрузо-разгрузочных работ.

В последнее время еще одним проблемным аспектом выступает нестабильность уровня цен [5]. Даже после пандемии цены на международные контейнерные перевозки находятся на высоком уровне. Это заставляет компании увеличивать провозные мощности, ликвидировать дефицит флота и контейнеров, что должно быть реализовано с учетом новых экологических ограничений.

Решение приведенных проблем является крайне важным аспектом в деятельности современных судовладельческих компаний по всему миру. Многие задачи, касающиеся экологической нейтральности судов и портов, реализуются долго в связи со значительными финансовыми затратами и необходимостью изменения используемых технологий. Однако сами тенденции создания экологически нейтральной инфраструктуры побуждают страны к преобразованиям.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ

Судоходная отрасль и транспортный сектор в целом вынуждены адаптироваться из-за быстро меняющихся условий. Всем, кто занимается морскими перевозками, необходимо будет найти оптимальный баланс между новыми, иногда противоречащими друг другу целями и приоритетами.

В DHL было принято решение нейтрализовать выбросы углерода при всех отправлениях сборных грузов. В 2010 г. компания внедрила политику, в соответствии с которой сжигать можно только экологически чистое биотопливо, не вызывающее каких-либо изменений в землепользовании. С 2021 г. DHL нейтрализует выбросы углерода при всех отправлениях сборных грузов на морском транспорте. Компания перешла с тяжелого топлива (сырая форма нефти с высоким уровнем выбросов углерода) на «одноразовое» биотопливо (на растительной основе). По сравнению со стандартными видами топлива это снижает выбросы парниковых газов более чем на 80 %⁵.

³ Dimerco. IMO 2023 regulations: definition and implications. Режим доступа: <https://dimerco.com/imo-2023-regulations/> (дата обращения: 09.01.2024).

⁴ Marine Digital. Top 7 maritime navigation problems that Marine Digital can help you with. Режим доступа: https://marine-digital.com/article_top_7_navigation_problems (дата обращения: 09.01.2024).

⁵ DHL. Carbon neutral shipping for ocean freight. Режим доступа: <https://www.dhl.com/global-en/delivered/sustainability/carbon-neutral-ocean-freight-lcl.html> (дата обращения: 11.01.2024).

DP World в порту Антверпена⁶ остается одним из самых экологичных контейнерных терминалов. 74 % энергопотребления DP World в 2021 г. пришлось на электроэнергию, вырабатываемую биогазовыми установками и ветряными турбинами. У компании введены в эксплуатацию 10 электрических модулей ASC, которые автоматически обрабатывают контейнеры, экономя при этом 50 % энергии. Электрификация терминалов позволит в будущем полностью избавиться от выбросов.

Можно также выделить компанию MAGPIE⁷ в качестве сторонника «зеленой» логистики. Цели их проекта «Умные зеленые порты» (англ. “sMArt Green Ports”) – повышение энергоэффективности, поддержание экологически чистых и доступных разработок для потребителей, а также повышение цифровизации и автоматизации, способствующих декарбонизации портового транспорта. Данный проект реализуется в порту Роттердам, который превратился в быстрорастущий производственный и логистический центр, одновременно став самостоятельным крупным производителем энергии ветра. На берегу порта расположена ветряная электростанция. Новая сетевая инфраструктура для обмена водородом, паром, CO₂ и другими ресурсами в порту позволяет кластеру одновременно становиться более экологичным. В том числе используются портовые траки на водородном топливе⁸.

Порт Сауттемптон компании Associated British Ports⁹ ввел в эксплуатацию береговую электростанцию для круизных судов. Суда, когда их двигатели отключены, с поддержкой берегового электроснабжения могут подключаться к круизным терминалам Horizon и Mayflower в порту. Это обеспечивает нулевой уровень выбросов у причала.

Тенденции электрификации и декарбонизации в европейских портах продолжают активно развиваться. Все больше стран склоняются к экологичности и внедряют соответствующие технологии в инфраструктуру портов и морского транспорта. Переход на альтернативные виды топлива (сжиженный природный газ, сжиженный углеводородный газ, метанол, биотопливо и водород) также можно отметить как положительное направление по минимизации выбросов. Использование портами собственных мощностей по производству электроэнергии на основе возобновляемых источников (солнце, ветер) является эффективным решением проблемы выбросов в окружающую среду, поскольку наблюдаются как сокращение использования ископаемого топлива, так и изменение топливной смеси в связи с поэтапным отказом от угля.

ОЦЕНКА ИНФРАСТРУКТУРЫ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА В РОССИИ

Береговая линия России обширна и представлена 5 морскими бассейнами и 67 портами в них. При рассмотрении возрастной структуры морских судов (см. рисунок) очевидна изношенность флота. Более половины морских судов старше 30 лет. Это свидетельствует о необходимости обновления морского флота, иначе возможность перевозить грузы морским транспортом будет ограниченной. Кроме того, большое количество судов уже не соответствует современным экологическим требованиям, что в свою очередь может негативно повлиять на внешнеторговые перевозки судами под российским флагом.

По оценке Федерального агентства морского и речного транспорта, в России возникла нехватка примерно 200 сухогрузов и такого же количества танкеров. Уход европейских перевозчиков, таких как Moller-Maersk и Yang Ming, негативно повлиял на отечественные морские перевозки. Поиск посредников стал трудно реализуем, особенно учитывая, что отечественному флоту не хватает судов для удовлетворения спроса на них¹⁰. Более того, в связи с действующими санкциями значительно ограничена возможность поставки необходимых компонентов, запасных частей и оборудования в РФ, прекращается продление обслуживания инфраструктуры и программного обеспечения в морской отрасли. Большое количество партнеров из недружественных стран полностью прекратили сотрудничество. Это выявляет необходимость восполнения морского транспортного флота и увеличения финансирования отечественного судостроительства. Сегодня многие компании начинают задумываться о выстраивании новых деловых связей и переходе на аналоги. Импортозамещение для морского транспорта становится

⁶ Logistics Business. Antwerp “one of the greenest container terminals”. Режим доступа: <https://www.logisticsbusiness.com/transport-distribution/antwerp-one-greenest-container-terminals/> (дата обращения: 11.01.2024).

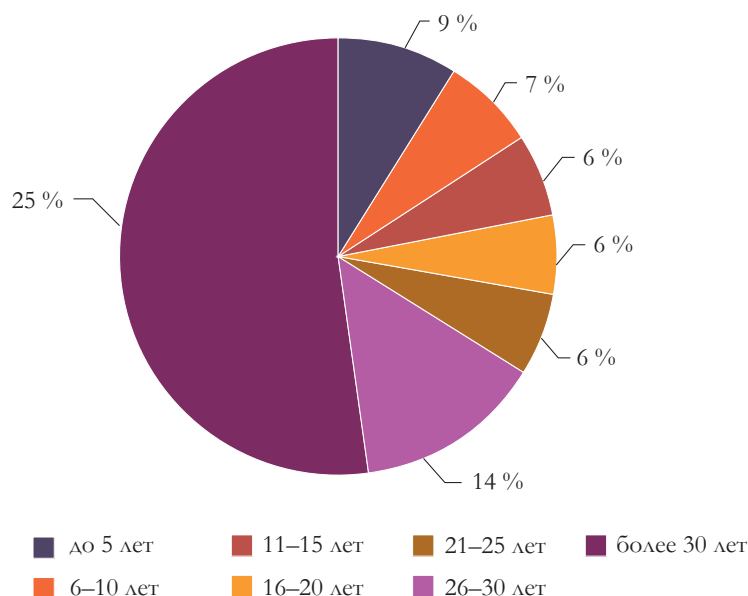
⁷ Rotterdam Maritime Capital of Europe. Port of Rotterdam: “We want greener logistics in European ports”. Режим доступа: <https://www.rotterdammaritimecapital.com/index.php/insight/port-of-rotterdam-we-want-greener-logistics-in-european-ports> (дата обращения: 11.01.2024).

⁸ MAGPIE sMArt Green Ports. MAGPIE project. Режим доступа: <https://www.magpie-ports.eu/magpie-project/> (дата обращения: 13.01.2024).

⁹ Associated British Ports. Shore power goes live at Port of Southampton. Режим доступа: <https://www.abports.co.uk/news-and-media/latest-news/2022/shore-power-goes-live-at-port-of-southampton/> (дата обращения: 13.01.2024).

¹⁰ Винник С., Бровкина М. Как корабли на южных верфях будут решать проблему дефицита судов. Режим доступа: <https://rg.ru/2023/01/31/reg-ufo/kak-korabeli-na-iuzhnyh-verfiah-budut-reshat-problemu-deficita-sudov.html> (дата обращения: 15.01.2024).

часто обсуждаемой темой для решения проблемы зависимости от недружественных стран. Пока контакты с российскими поставщиками необходимых товаров и услуг налажены слабо. К тому же полностью уйти от использовавшихся ранее технологий и оборудования затратно и рискованно, так как на рынке недостаток судоремонтных компаний и производителей отечественного судового комплектующего оборудования.



Составлено авторами по материалам источника¹¹

Рисунок. Возрастная структура морских судов на конец 2021 г.

Проблемы развития морского транспорта тесно связаны с инфраструктурой. Для удовлетворения потребностей в этой области необходимо модернизировать оборудование, развивать терминалы и причалы, а также укреплять судоходные каналы. Существует множество задач, которые предстоит результативно решать. Особое внимание следует уделить совершенствованию морских транспортных средств с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду. Несмотря на изменчивость мировой политики и экономики, Россия обязана соответствовать международным договорам и правилам морских перевозок.

ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ «ЗЕЛеной» ЛОГИСТИКИ НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ В РОССИИ

«Зеленая» логистика становится сегодня все более актуальной. Жители населенных пунктов беспокоятся о воздействии портов на их жизнь и окружающую среду. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (далее – Росприроднадзор) обрабатывает большое количество жалоб на загрязнение. Бизнес не хочет упустить возможность расширить свои операции и получить доступ к новым клиентам и рынкам. Кроме того, в новых портах внедряются современные технологии и инновации, которые способны повысить эффективность и конкурентоспособность бизнеса.

Государство способствует переходу к экологической логистике. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 г.¹² концентрируется на экологических вопросах и инновационной деятельности портов. Одними из основных задач являются устранение дефицита морских судов в стране и модернизация флота в соответствии с международными стандартами, учтены актуальные на момент согласования требования ИМО и Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов. Реализация стратегии позволит повысить эффективность работы портов за счет использования передовых технологий. Планируется внедрение систем приема и переработки отходов судов в портовых зонах. Это поможет минимизировать загрязнение морской среды и предотвратить выбросы отходов в океан. Уделено внимание применению более строгих норм по выбросам в атмосферу.

¹¹ Федеральная служба государственной статистики. Транспорт в России. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13229> (дата обращения: 15.01.2024).

¹² Росморпорт. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России. Режим доступа: <https://www.rosmorport.ru/investors/seastrategy/> (дата обращения: 15.01.2024).

В России приверженность «зеленой» логистике только начинает укрепляться. Происходят модернизация морского транспорта и его инфраструктуры, переход на топливо с низким содержанием углерода или его нулевым значением. При оценке стратегии развития компаний и нормативных мер государства потенциал «зеленой» логистики на морском транспорте в РФ значительный и требует лишь разработки и реализации соответствующих проектов во всех портах страны. Можно выделить пару комплексов в России, где прослеживается развитие экологической устойчивости.

Акционерное общество «Мурманский морской торговый порт» применяет эффективную экологическую политику. На его территории установлены пыле-ветрозащитные ограждения, замедляющие воздушные потоки и предотвращающие ветровую эрозию. Используется система экологического прогнозирования: онлайн-специалисты исследуют и предсказывают множество факторов, влияющих на состав воздуха. В порту функционируют специальные сооружения, которые обеспечивают очистку ливневого стока. Водный цикл, который является практически замкнутым, достигает почти питьевого качества воды, используемой дальше повторно¹³. Введены в эксплуатацию грейферы, уменьшающие воздействие на окружающую среду за счет меньшего количества захватов груза¹⁴.

Еще одним примером внедрения новых технологий и стремления к декарбонизации на морском транспорте является российский проект «Приморский универсально-перегрузочный комплекс»¹⁵, который предполагает создание порта, не оказывающего отрицательного воздействия на окружающую среду. Для него разработана технология перевалки угля и всех видов сыпучих грузов закрытым способом, что предотвращает появление пыли на всех этапах перевалки. Проект предусматривает электрификацию портовой техники, использование локальных очистных сооружений. Новый флот также будет подстроен под требования «зеленой» логистики: он станет работать на основе топлива из сжиженного природного газа.

Пока в России только небольшая доля портов и стивидорных компаний внедряет «зеленые» технологии и оборудование, устаревшая инфраструктура в первую очередь требует реконструкции и модернизации. В основном организации стремятся соответствовать действующему законодательству и не проявляют инициативы в следовании «зеленым» тенденциям. В официальных документах и стратегиях развития приводится лишь необходимость развивать региональный флот и морские перевозки для решения проблемы высоких транспортных расходов, привлекать частный сектор к модернизации инфраструктуры, ускорять процессы с помощью цифровизации, оказывать помощь портам в осуществлении перехода к более надежному энергоснабжению и технологиям без углеродных выбросов. По данным фонда «Чистые моря»¹⁶, 7 объектов получили сертификат экологичности, однако их срок действия истек либо в 2021 г., либо в 2022 г. Росприроднадзор и «Росморпорт» не предоставляют актуальные данные о состоянии морских портов и судов в открытом доступе, поэтому сложно сделать выводы о реальном влиянии морского транспорта России на окружающую среду.

Очередным барьером для проведения оценки уровня состояния «зеленой» логистики являются санкции, коснувшиеся организационных аспектов – получения различных сертификатов или их подтверждения. В марте 2022 г. Совет Международной ассоциации классификационных обществ исключил из состава членов Российский морской регистр судоходства (далее – РМРС)¹⁷. В целях гарантии безопасности хождения судов, надежности морских перевозок и сокращения негативного влияния на окружающую среду РМРС занимается обеспечением, сертификацией, аудитом проектной документации, классификацией судов и плавучих сооружений. Также известно, что в связи с экономическими ограничениями для рыбопромысловых компаний будет проблематично сохранить сертификаты MSC. Сертификация MSC¹⁸ гарантирует покупателям, розничным торговцам и обычным потребителям, что промысел

¹³ Мурманский морской торговый порт. Ассоциация морских торговых портов отметила работу ММТП. Режим доступа: <https://www.murman.ru/news/2020/04/08/1005> (дата обращения: 15.01.2024).

¹⁴ Мурманский вестник. Мурманские портовики ввели в эксплуатацию новые грейферы. Режим доступа: <http://portmurmansk.ru/ru/sport/events/?section=full&id=105> (дата обращения: 15.01.2024).

¹⁵ Приморский универсально-перегрузочный комплекс. Экология и охрана окружающей среды. Режим доступа: <https://upkprimorsk.com/ecology/> (дата обращения: 16.01.2024).

¹⁶ Фонд «Чистые моря». Система добровольной сертификации «Экологический стандарт «Чистый порт». Режим доступа: <https://cleanseas.ru/proekty/ekologiya-proizvodstva/sistema-dobrovolnoy-sertifikatsii-ekologicheskij-standart-chistyy-port/> (дата обращения: 16.01.2024).

¹⁷ Korabel.ru. Международной Ассоциацией Классификационных Обществ принято незаконное решение об исключении Российского морского регистра судоходства. Режим доступа: https://www.korabel.ru/news/comments/mezhdunarodnoy-associaciy_klassifikacionnyh_obschestv_prinyato_nezakonnoe_reshenie_ob_isklyuchenii_rossiyskogo_morskogo_registra_sudohodstva.html?ysclid=lus320wmqn69952689 (дата обращения: 17.01.2024).

¹⁸ Fishnews. Процесс MSC-оценки новых промыслов может встать на паузу. Режим доступа: <https://fishnews.ru/news/43961> (дата обращения: 19.01.2024).

в дикой природе соответствует международно признанному стандарту экологической устойчивости. Плановые аудиты и проверки не смогут проводиться.

Потенциал для внедрения «зеленой» логистики на морском транспорте обширен, так как слишком мало компаний развиваются в этом направлении. Возможны применение аналогичных береговых ветровых электростанций, электрических модулей по обработке контейнеров и постепенный переход на альтернативные виды топлива для судов. Однако следует понимать, что в современных условиях сама оценка соответствия принципам устойчивости может быть затруднена в связи с проблемами подтверждения соответствия международным стандартам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании исследования можно сделать вывод о том, что, несмотря на многие проблемы, наблюдающиеся в портах и при эксплуатации судов, переход на более экологичные альтернативы открывает новые возможности. Быстрее развиваются технологии, улучшается состояние окружающей среды, повышается эффективность благодаря оптимальному построению маршрутов для судов, использованию нового оборудования и автоматизации процессов в портах. Применение альтернативных источников энергии, таких как сжиженный природный газ, метанол, аммиак или электричество, в качестве топлива имеет ряд преимуществ: возобновляемость, доступность, низкие или нулевые выбросы CO₂.

Исходя из полученных результатов исследования, отметим, что решение ключевых проблем применения «зеленых» технологий в морском транспорте затруднительно в связи с необходимостью значительных капиталовложений и длительного периода осуществления модернизации. Однако в зарубежных компаниях уже существует достаточное количество примеров портов и транспортной инфраструктуры, успешно следующих тенденциям электрификации и декарбонизации. На основании оценки инфраструктуры морского транспорта и потенциала развития экологической логистики в РФ заметно значительное отставание от иностранных компаний. На данный момент морской флот в основном состоит из судов, срок эксплуатации которых подходит к концу, в том числе заметна нехватка судов. В России отсутствуют крупные и реализованные проекты, демонстрирующие отказ от традиционного вида топлива или переход на альтернативные источники энергии в портах, что способствовало бы снижению экологической нагрузки и повышению эффективности морского транспорта. Развитие «зеленой» логистики на морском транспорте имеет большой потенциал, но требует большего внимания и усилий со стороны частных компаний и органов власти.

Список литературы

1. *Alam Sh.* Factors influencing sustainable logistics. South Asian Journal of Operations and Logistics. 2023;1(2):48–62. <http://dx.doi.org/10.57044/SAJOL.2023.2.1.2304>
2. *Трейман М.Г., Копанская А.А.* Исследование особенностей внедрения принципов «зеленой» логистики для промышленных предприятий России. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». 2020;1:86–94. <http://doi.org/10.17586/2310-1172-2020-13-1-86-94>
3. *Kurbatova S.M., Aisner L.Yu., Mazurov V.Yu.* Green logistics as an element of sustainable development. In: IOP conference series: earth and environmental science: Proceedings of the III International Scientific Conference: Agritech-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, June 18–20, 2020. Bristol: Institute of Physics and IOP Publishing; 2020. Pp. 52067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/5/052067>
4. *Карпова Н.П., Павлов М.С.* Проблемы и перспективы внедрения зеленой логистики в России. Экономика, предпринимательство и право. 2020;4(10):1063–1070. <http://doi.org/10.18334/epp.10.4.100806>
5. *Виноградов С.В., Вязовая Д.А.* Существующие проблемы в глобальных цепях поставок морскими контейнерными судами. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2022;2:115–120. <https://doi.org/10.24143/2073-1574-2022-2-115-120>

References

1. *Alam Sh.* Factors influencing sustainable logistics. South Asian Journal of Operations and Logistics. 2023;1(2):48–62. <http://dx.doi.org/10.57044/SAJOL.2023.2.1.2304>
2. *Treyman M.G., Kopanskaja A.A.* Research of features of introduction of the principles of “green” logistics for the industrial enterprises of Russia. Scientific journal NRU ITMO. Series “Economics and Environmental Management”. 2020;1:86–94. (In Russian). <http://doi.org/10.17586/2310-1172-2020-13-1-86-94>

3. *Kurbatova S.M., Aisner L.Yu., Mazurov V.Yu.* Green logistics as an element of sustainable development. In: IOP conference series: earth and environmental science: Proceedings of the III International Scientific Conference: Agritech-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, June 18–20, 2020. Bristol: Institute of Physics and IOP Publishing; 2020. Pp. 52067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/5/052067>
4. *Karpova N.P., Parlov M.S.* Problems and prospects of green logistics implementation in Russia. Journal of Economics, Entrepreneurship and Law. 2020;4(10):1063–1070. (In Russian). <http://doi.org/10.18334/epp.10.4.100806>
5. *Vinogradov S.V., Vjazovaya D.A.* Problems existing in global supply chains by sea container ships. Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technologies. 2022;2:115–120. (In Russian). <https://doi.org/10.24143/2073-1574-2022-2-115-120>