

A STUDY OF GREEN SHIPPING ON THE ICE SILK ROAD



Jia Zhang¹ 

UDC: 656.61.022.9(98):502.131.1

LBC: 65.37(001):20.1

HoS: 128

doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.36-46

Keywords:

Shipping,
Ecology,
Environment,
Low carbon,
Energy,
Environmental protection,
Sustainability

ABSTRACT

The development of the Ice Silk Road offers a new route for global maritime transportation while simultaneously placing potential pressure on the Arctic ecological system. This paper, based on the concept of green shipping, examines its application in the construction of the Ice Silk Road, including the use of low-carbon energy vessels, the optimization of maritime technologies, and environmentally oriented route management. The findings indicate that promoting green shipping not only enhances the sustainability and safety of Arctic transportation but also provides valuable experience for the low-carbon transition of the global maritime sector. This holds significant practical importance for the future development of Arctic routes.

¹ Doctoral Student, Department of International Relations, Baku State University; People's Republic of China (PRC)

E-mail: 1872217123@qq.com

<https://orcid.org/0009-0006-2568-5546>

To cite this article: Zhang, J. [2026]. A Study of Green Shipping on the Ice Silk Road. *History of Science journal*, 7(1), pp.36-46.

<https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.36-46>

Article history:

Received: 12.12.2025

Revised: 13.01.2026

Accepted: 01.03.2026

Published: 15.03.2026



Copyright: © 2026 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

BUZLU İPƏK YOLUNDA YAŞIL GƏMİÇİLİK ÜZRƏ TƏDQIQAT



Cia Jan¹

UOT: 656.61.022.9(98):502.131.1

KBT: 65.37(001):20.1

HoS: 128

doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.36-46

Açar sözlər:

Gəmiçilik,
Ekoloji,
Ətraf mühit,
Aşağı karbon,
Enerji,
Ekoloji mühafizə,
Davamlı inkişaf

ANNOTASIYA

Buzlu İpək Yolunun inkişafı qlobal dəniz daşımaları üçün yeni bir marşrut açmaqla yanaşı, Arktika ekoloji sistemi üzərində potensial təzyiq yaradır. Bu məqalə “yaşıl gəmiçilik” konsepsiyasını əsas götürərək onun Buzlu İpək Yolunun qurulmasında tətbiq imkanlarını araşdırır. Tədqiqatda aşağıkarbonlu enerji ilə işləyən gəmilərdən istifadə, gəmiçilik texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi və ekoloji yönümlü dəniz marşrutlarının idarə olunması kimi tədbirlər təhlil edilir. Nəticələr göstərir ki, yaşıl gəmiçiliyin təşviqi Arktika nəqliyyatının davamlılığını və təhlükəsizliyini artırmaqla yanaşı, qlobal dəniz daşımalarının aşağıkarbonlu transformasiyası üçün də mühüm təcrübə təqdim edir və gələcək Arktika marşrutlarının inkişafı baxımından praktik əhəmiyyət kəsb edir.

¹ Bakı Dövlət Universiteti, Beynəlxalq Münasibətlər Kafedrasının doktorantı; Çin Xalq Respublikası (ÇXR)

E-mail: 1872217123@qq.com

<https://orcid.org/0009-0006-2568-5546>

Məqaləyə istinad: Jan, C. [2026]. Buzlu İpək Yolunda Yaşıl Gəmiçilik üzrə Tədqiqat. *History of Science jurnalı*, 7(1), səh.36-46.

<https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.36-46>

Məqalənin tarixçəsi:

Daxil olub: 12.12.2025

Yenidən baxılıb: 13.01.2026

Təsdiqlənib: 01.03.2026

Dərc olunub: 15.03.2026



Copyright: © 2026 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗЕЛЁНОГО СУДОХОДСТВА НА ЛЕДОВОМ ШЁЛКОВОМ ПУТИ



Цзя Чжан¹ 

УДК: 656.61.022.9(98):502.131.1

ББК: 65.37(001):20.1

НоS: 128

doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.36-46

Ключевые слова:

Судоходство,
экология,
Окружающая среда,
Низкий углерод,
Энергия,
Охрана окружающей
среды,
Устойчивое развитие

АННОТАЦИЯ

Освоение Ледового Шёлкового пути открывает новые возможности для мировой морской логистики, но одновременно создаёт потенциальное давление на экологическую систему Арктики. В данной работе, опираясь на концепцию «зелёного судоходства», рассматриваются направления её применения в строительстве Ледового Шёлкового пути, включая использование судов на низкоуглеродном топливе, оптимизацию навигационных технологий и экологически ориентированное управление морскими коридорами. Исследование показывает, что продвижение «зелёного судоходства» способствует повышению устойчивости и безопасности арктических перевозок, а также предоставляет ценный опыт для низкоуглеродного перехода глобальной морской отрасли. Это имеет важное практическое значение для будущего освоения арктических маршрутов.

¹ Докторант кафедры международных отношений, Бакинский государственный университет; Китайская Народная Республика (КНР)

E-mail: 1872217123@qq.com

<https://orcid.org/0009-0006-2568-5546>

Цитировать статью: Чжан, Ц. [2026]. Исследование Зелёного Судоходства на Ледовом Шёлковом Пути. *Журнал History of Science*, 7(1), с.36-46.

<https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.36-46>

История статьи:

Поступила: 12.12.2025

Переработана: 13.01.2026

Принята: 01.03.2026

Опубликована: 15.03.2026



1. Введение

С учетом глобальных изменений климата и перехода на новые источники энергии, декарбонизация судоходной отрасли в контексте устойчивого развития приобретает всё большее значение. Ледовый Шёлковый путь, являясь важной частью освоения арктических маршрутов, открывает новые возможности для международной торговли, одновременно создавая потенциальное давление на экологическую систему. Вопрос о том, как обеспечить эффективность судоходства при одновременном достижении низкоуглеродного, экологичного и устойчивого развития, становится ключевым в современной политике. Концепция «зелёного» судоходства через продвижение судов на чистой энергии, оптимизацию навигационных технологий и создание экологически ориентированных механизмов управления предоставляет теоретические ориентиры и практические пути развития Ледового Шёлкового пути. Настоящая работа направлена на изучение применения и проблем внедрения концепции «зелёного судоходства» в строительстве Ледового Шёлкового пути, анализ её роли в повышении устойчивости маршрутов и содействии декарбонизации глобальной судоходной отрасли.

2. Основная часть

Ледовый Шёлковый путь, являющийся арктическим продолжением «Экономического пояса Шёлкового пути» и «Морского Шёлкового пути XXI века», представляет собой китайскую концепцию международного судоходного коридора с фокусом на арктические маршруты. По мере того как ледяной покров Арктики постепенно истончается, ранее замерзшие пути становятся судоходными, обеспечивая более короткие морские маршруты для международной торговли между Восточной Азией, Европой и Северной Америкой. В 2017 году Китай представил концепцию «Ледового Шёлкового пути», направленную на изучение безопасного использования арктических маршрутов, сотрудничества в области ресурсов и многостороннего развития, а также на содействие оптимизации глобальной судоходной системы и снижению торговых издержек.

3. Особенности Ледового Шёлкового пути

Выдающееся преимущество в сокращении маршрута. По сравнению с традиционным морским путём между Китаем и Европой через Суэцкий канал, Северо-Восточный арктический маршрут сокращает морское время транспортировки с 40 до 18 дней, уменьшая протяжённость маршрута примерно на 4000 морских миль. Это значительно снижает временные и финансовые затраты для компаний, а также позволяет сократить выбросы углерода на 30-50%, что соответствует глобальной тенденции к «зелёному» и низкоуглеродному развитию [1, с.1].

Высокая экологическая чувствительность. Арктический регион является уязвимой экологической зоной, и судоходная деятельность несёт потенциальные риски для ледников, морской экологии и биоразнообразия. Ярким примером является катастрофа с танкером «Eххон Valdez» в 1989 году в северной части залива Аляска, когда разлив нефти нанес катастрофический ущерб экосистеме. Помимо влияния судов, курсирующих по Арктике, морская добыча нефти и газа в регионе также создаёт значительные экологические угрозы [2, с.104]. Таким образом, безопасность судоходства и охрана окружающей среды становятся неотъемлемыми вопросами.

Очевидная международная кооперация. Строительство Ледового Шёлкового пути затрагивает вопросы использования маршрутов различными странами, развитие портов и научные исследования, что требует опоры на международное законодательство, экологические стандарты и многосторонние механизмы сотрудничества.

Значительная роль научно-технического прогресса. Например, Центр полярных исследований и инженерии Харбинского инженерного университета Китая последовательно руководил и участвовал в ряде крупных государственных и международных проектов Китая в области полярных судов и морской инженерии. В семи ключевых областях - полярное планирование, полярная навигация, полярная связь, полярная акустика, полярные палубные механизмы, полярная энергетика и полярные материалы - были достигнуты исследовательские успехи, обеспечивающие комплексную техническую поддержку безопасности в Арктике [3, с.64].

В настоящее время Ледовый Шёлковый путь находится на стадии исследований и первоначальной практической реализации. Китайские предприятия и научно-исследовательские институты уже провели пробные рейсы и пилотные проекты по логистике по арктическим маршрутам, накопив технологический опыт в планировании маршрутов, мониторинге ледовой обстановки и адаптации судов. Генеральный директор по логистике компании Contemporary Ampere Technology Co., Ltd. (CATL) Лун Цзин отметил, что компании удалось успешно открыть новые маршруты, включая Каспийский коридор и Северный морской путь. В частности, арктический маршрут из Цзянмэня в Германию повысил эффективность перевозок более чем на 50 % [4]. Одновременно Китай ведёт многостороннее сотрудничество с Россией, странами Северной Европы и арктическими прибрежными государствами в области строительства портов, управления судоходством и научных исследований. Несмотря на то, что общий объём судоходства пока остаётся относительно небольшим, потенциал развития Ледового Шёлкового пути огромен: концепции зелёного судоходства, низкоуглеродной логистики и устойчивого развития постепенно становятся определяющими направлениями будущего арктического судоходства.

При продвижении сотрудничества по арктическим маршрутам Китай уделяет большое внимание координации с прибрежными государствами и заинтересованными сторонами, уважает законные права и интересы арктических стран в управлении маршрутами, одновременно выступая за мирное использование и международное сотрудничество. Такая модель сотрудничества приносит конкретные экономические возможности для регионов вдоль маршрута [5, с.1]. По мере совершенствования международных механизмов сотрудничества и развития технических средств Ледовый Шёлковый путь постепенно преодолевает трудности, связанные с природными условиями, инфраструктурой и геополитикой, играя всё более значимую роль в глобальной торговой системе и предоставляя Китаю и странам маршрута новые точки экономического роста и стратегические варианты судоходства.

На фоне постепенного открытия арктических маршрутов ключевым вопросом для развития Ледового Шёлкового пути становится снижение воздействия судоходства на арктическую экологию. Концепция «зелёного судоходства» подчёркивает необходимость сокращения выбросов и повышения энергоэффективности в процессе перевозок и является важным направлением для обеспечения устойчивого использования арктических маршрутов.

Декарбонизация и цифровизация судоходной отрасли - это не вопрос выбора, а обязательная задача. Член партийного комитета и заместитель министра Министерства транспорта Китая Фу Сюйинь на форуме заявил: «Международное сообщество должно достичь максимального консенсуса и совместно реализовать стратегию Международной морской организации по сокращению выбросов парниковых газов. Мы ускорим разработку и внедрение технологий зелёного

низкоуглеродного судоходства, расширим масштаб поставок низкоуглеродного топлива, усовершенствуем систему снабжения портов новыми источниками энергии, ускорим строительство зарядных и заправочных станций для чистой и возобновляемой энергии, создавая больше портов с нулевыми выбросами» [6, с.1].

4. Применение зелёного судоходства на Ледовом Шёлковом пути

Первое - использование более чистых видов топлива. Доктор Дэниел Чаттерджи, директор по управлению и регулированию силовых систем Rolls-Royce, подчеркнул: «Ключевым фактором развития зелёного судоходства является топливо». Зелёные синтетические виды топлива (e-fuel), такие как зелёный водород (e-hydrogen), зелёный метан (e-methane), зелёный метанол (e-methanol), зелёный дизель (e-diesel) или зелёный аммиак (e-ammonia), производятся из возобновляемых источников энергии и подвергаются последующей переработке, позволяя преобразовать их в движущую силу с «углеродной нейтральностью» [7]. По сравнению с традиционными видами топлива, сжиженный природный газ (LNG), метанол, водород и другие экологически чистые виды топлива обладают меньшим уровнем загрязнения и уже применялись в некоторых пробных рейсах по арктическим маршрутам, закладывая основу для будущих низкоуглеродных перевозок.

Второе направление - прогресс в судоходных технологиях. Цифровой мониторинг, спутниковое предупреждение об ледовой обстановке и интеллектуальное планирование маршрутов помогают судам выбирать наиболее безопасные и энергоэффективные пути, сокращая расход топлива и потенциальные экологические риски. На международной морской выставке руководитель подразделения GEA Greater China по отделению и потоковым технологиям Юй Кайцзянь заявил, что GEA создала для судоходной отрасли комплексные решения, охватывающие полную цепочку ценности: очистку топлива и смазочных масел, систему подачи и повышения давления топлива, системы разделения воды и топлива, очистку EGR-смывной воды и утилизацию избыточного тепла, направленные на помощь судовладельцам в достижении тройного эффекта - повышение производительности, прибыльности и устойчивого развития [8]. Кроме того, продолжается совершенствование материалов корпусов судов, пригодных для низкотемпературных условий, и стандартов ледового класса.

Третье направление - усиление нормативного регулирования. Арктический регион характеризуется строгими экологическими требованиями, и «Международный кодекс для судов, эксплуатируемых в полярных водах» устанавливает чёткие ограничения по выбросам, безопасности и эксплуатации судов. Китай при участии в арктическом судоходстве постепенно приводит свои стандарты в соответствие с международными, стремясь минимизировать экологическое загрязнение полярной среды.

Кроме того, сокращение времени морских перевозок также способствует снижению выбросов углерода и реализации зелёного судоходства. 22 сентября 2025 года в порту Нинбо-Чжоушань была открыта первая в мире арктическая контейнерная скоростная линия Китай-Европа (сокращённо «Китай-Европа Арктическая экспресс-линия»). Этот новый маршрут, называемый «Ледовым Шёлковым путём», сократил время морской перевозки между Китаем и крупнейшим портом Великобритании Фликстоу до беспрецедентных 18 дней, одновременно снижая выбросы углерода примерно на 50% [9].

В целом, концепция «зелёного судоходства» способствует развитию Ледового шёлкового пути в более экологичном, безопасном и эффективном направлении. Несмотря на то что по-прежнему сохраняются такие проблемы, как высокая

стоимость чистых источников энергии и недостаточность инфраструктуры, зелёное судоходство уже стало основным направлением развития будущих арктических морских маршрутов.

5. Проблемы, с которыми сталкивается зелёное судоходство

Несмотря на то что зелёное судоходство задаёт чёткое направление развития Ледового шёлкового пути, в процессе его практической реализации по-прежнему существует целый ряд вызовов. Прежде всего это неопределённость природной среды. В акватории Арктики климат быстро меняется, ледовая обстановка отличается высокой сложностью, а экстремальные погодные условия повышают навигационные риски и приводят к снижению эффективности работы оборудования, использующего чистые источники энергии, в условиях низких температур, что негативно сказывается на стабильности зелёного судоходства.

Во-вторых, остаётся слабой инфраструктурная база. Количество портов вдоль арктического маршрута ограничено, системы энергоснабжения, технического обслуживания и аварийно-спасательной поддержки развиты недостаточно, что лишает суда на чистых видах топлива надёжной поддержки при дальнем плавании.

Кроме того, высокая стоимость строительства зелёных судов и быстрые темпы обновления технологий значительно увеличивают инвестиционную нагрузку на судоходные компании.

Помимо этого, существенные различия между национальными системами регулирования, включая экологические стандарты, правила судоходства и механизмы сотрудничества, создают дополнительные институциональные барьеры для внедрения зелёного судоходства.

Развитие зелёного судоходства в Арктике также подвержено влиянию геополитических факторов. В соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву прибрежные государства обладают суверенными правами в пределах своей исключительной экономической зоны шириной 200 морских миль. Однако в Арктике сохраняются перекрывающиеся территориальные притязания: Дания, Россия, Канада и Норвегия заявляют права на отдельные районы Арктического региона, что может приводить к трудностям в развитии отраслевого сотрудничества в арктическом пространстве [10, с.31].

6. Перспективы зелёного судоходства

С переходом мирового судоходства к низкоуглеродному и интеллектуальному развитию зелёное судоходство будет играть всё более важную роль в развитии Ледового шёлкового пути. Стремительный экономический рост сопровождается серьёзными экологическими проблемами: при высоком уровне развития судоходной отрасли выбросы загрязняющих веществ от судов существенно ухудшают состояние окружающей среды, а их негативное воздействие по масштабам сопоставимо с выбросами автомобильного транспорта на суше. В этой связи поиск высокоэффективных и экологически чистых новых источников энергии для судовых энергетических систем становится неизбежной тенденцией развития отрасли морских перевозок в будущем [11].

Ледовый шёлковый путь, являясь продолжением инициативы «Один пояс - один путь», затрагивает не только экономическую и торговую деятельность стран Арктического круга, но и вопросы безопасности полярной экосистемы и глобального климатического управления. В условиях, когда изменение климата рассматривается как неотложная глобальная проблема, интеграция зелёного судоходства в развитие Ледового шёлкового пути представляет собой конкретное воплощение концепции устойчивого развития в сфере арктического судоходства. В связи с этим чистые

источники энергии и интеллектуальное судоходство станут ключевыми направлениями будущего развития.

В настоящее время на морские перевозки приходится более 80 % мирового торгового оборота, и, выступая опорой международной торговли, отрасль одновременно сталкивается с серьёзными задачами по декарбонизации. В процессе низкоуглеродного перехода замена традиционного топлива «зелёными» видами энергии рассматривается как один из ключевых путей, а создание соответствующих цепочек поставок привлекает широкое внимание [12]. И так низкоэмиссионные виды топлива, такие как водород, метанол и биотопливо, будут постепенно вытеснять традиционные нефтяные топлива, значительно снижая загрязнение атмосферного воздуха в арктических регионах. Одновременно интеллектуальные навигационные системы, прогнозирование ледовой обстановки и цифровые технологии управления судами существенно повысят безопасность и эффективность плавания в Арктике. Кроме того, корпусные материалы и экологически ориентированное оборудование, адаптированные к экстремальным полярным условиям, будут постоянно совершенствоваться, обеспечивая более надёжную технологическую поддержку зелёных судов.

Кроме того, будущие правила судоходства будут в большей степени ориентированы на устойчивость и координированное управление. Арктический регион затрагивает интересы многих государств, что требует в рамках таких институтов, как Международная морская организация, продвижения более унифицированных стандартов по выбросам, навигационных норм и экологических требований. Идея сотрудничества будет всё глубже укореняться в международном сообществе. «Ледовый шёлковый путь» формирует новый подход и новое видение осмысления истории, региональных и культурных связей, а именно - «неграничность границ» и «децентрализацию центра». Такой подход позволяет сформировать перспективу взаимной периферийности и взаимной центральности, по-новому понять Арктику и мир в целом, тем самым способствуя трансформации международной системы управления от традиционной конфронтации к дружественному диалогу и согласованию интересов [13].

С более широкой точки зрения практика зелёного судоходства на Ледовом шёлковом пути имеет важное значение как для Китая, так и для международного судоходства. Для Китая приоритетными задачами являются ускорение разработки зелёных судов, укрепление потенциала интеллектуального судоходства и содействие модернизации судостроительной и морской транспортной отраслей в направлении экологичности и высокого технологического уровня. Для международного сообщества развитие арктических морских маршрутов показывает, что зелёное судоходство является не только экологическим требованием, но и важным путём повышения конкурентоспособности судоходной отрасли. В апреле 2023 года Китайская судостроительная корпорация и французская группа CMA CGM подписали соглашение о сотрудничестве, которое предусматривает строительство 12 крупнотоннажных контейнеровозов с двухтопливной установкой на метаноле и 4 сверхкрупных контейнеровозов с двухтопливной энергетической установкой на СПГ. Это стало новым шагом в сотрудничестве двух стран в области зелёного и низкоуглеродного развития [14]. Таким образом, наряду с продвижением использования чистой энергии и увеличением технологических инвестиций, укрепление транснационального сотрудничества станет общей тенденцией развития мировой судоходной отрасли в будущем.

В целом технологический прогресс в сфере «зелёных» решений, институциональные инновации и многостороннее сотрудничество будут совместно способствовать развитию Ледового шёлкового пути в более безопасном, эффективном и устойчивом направлении, одновременно предоставляя ценный опыт для глобального низкоуглеродного перехода в судоходной отрасли.

7. Заключение

Развитие Ледяного Шёлкового пути открывает новые стратегические возможности для мировой морской торговли, однако экологическая чувствительность арктической среды и высокие навигационные риски требуют, чтобы данный маршрут развивался по зелёному, низкоуглеродному и устойчивому пути. Анализ концепции зелёного судоходства, применения технологий, моделей управления и будущих перспектив показывает, что суда на чистой энергии, интеллектуальные навигационные технологии и многостороннее координированное управление станут ключевыми силами, обеспечивающими устойчивое развитие арктического маршрута. Хотя всё ещё существуют проблемы в строительстве инфраструктуры, стоимости энергетических ресурсов, технологической адаптации и международной институциональной координации, зелёное судоходство уже стало необратимым направлением развития Ледяного Шёлкового пути.

Для Китая и международного сообщества, опыт Ледяного Шёлкового пути демонстрирует, что зелёная трансформация означает не только защиту окружающей среды, но и повышение конкурентоспособности судоходства, стимулирование инноваций и продвижение сотрудничества в сфере глобального управления. В будущем благодаря непрерывным технологическим инновациям, совершенствованию институтов и более глубокому международному сотрудничеству Ледяной Шёлковый путь имеет потенциал стать образцовым коридором глобального зелёного судоходства и предоставить полезный опыт для низкоуглеродного перехода мировой морской отрасли.

4. REFERENCES

1. Lian, J. (2025). The Ice Silk Road opening new space for trade development. *Economic Daily*, October 7, (003). <https://doi.org/10.28425/n.cnki.njjrb.2025.008954> (in Chinese)
2. Xiao, Y. (2019). Factors influencing China's participation in Arctic shipping security governance from the perspective of the Ice Silk Road. *Peace and Development*, (3), 102–113, 135–136. (in Chinese)
3. Zhang, J. Y. (2021). Analysis of the Ice Silk Road from the perspective of global public goods. *Journal of Jiangnan Institute of Social Sciences*, 23(1), 61–68. <https://doi.org/10.16147/j.cnki.32-1569/c.2021.01.011> (in Chinese)
4. *Launch of the pilot program for conditional exemption in road transportation of power and energy-storage lithium batteries*. (2025, November 14). Retrieved from https://www.zgjt.com/2025-11/14/content_493922.html (in Chinese)
5. International Forum. (2025). What lessons does the Ice Silk Road bring to the world? *Global Times*, September 24, (014). <https://doi.org/10.28378/n.cnki.nhqs.2025.007908> (in Chinese)
6. Zhang, N., & Huang, L. (2025). Cooperation to promote sustainable development of global shipping. *China Water Transport Newspaper*, October 22, (005). <https://doi.org/10.28142/n.cnki.ncsyb.2025.003328> (in Chinese)
7. *How can the shipping industry achieve green shipping?* (2021, December 23). Retrieved from <https://www.mtu-solutions.com/cn/zh/stories/marine/how-does-shipping-go-green.html> (in Chinese)

8. *Supporting green and sustainable development: experts' views.* (2025, December 5). Retrieved from <https://www.jfdaily.com/staticsg/res/html/web/newsDetail.html?id=1030635> (in Chinese)
9. *Eighteen days: how does the Ice Silk Road bring the world closer?* (2025, September 23). Retrieved from http://epaper.cnnb.com.cn/nbwb/pc/content/202509/23/content_237199.html (in Chinese)
10. Diao, M. Q. (2024). *Evaluation of China's strategic cooperation environment on the Ice Silk Road and strategies for its deepening.* Dalian: Dalian Maritime University. <https://doi.org/10.26989/d.cnki.gdlhu.2024.002089> (in Chinese)
11. Li, Y. (2021). Research on the application of hydrogen fuel cells in ships. *Internal Combustion Engines & Parts*, (21), 238–239. <https://doi.org/10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2021.21.113> (in Chinese)
12. Shao, W., Zhu, Y., & Xia, D. F. (2024, December 16). *Green transformation of shipping cannot proceed without ports as incentive providers.* Retrieved from https://paper.people.com.cn/zgnyb/pc/content/202412/16/content_30047302.html (in Chinese)
13. Li, Z. F. (2018, July 25). *The Ice Silk Road and the development of Arctic sea routes.* Retrieved from <https://www.rmlt.com.cn/2018/0725/524093.shtml> (in Chinese)
14. *Green ships enter a fast track of development (new economic orientations).* (2023, November 23). Retrieved from https://paper.people.com.cn/rmrb/html/2023-11/23/nw.D110000renmrb_20231123_2-03.htm (in Chinese)

ЛИТЕРАТУРА

1. 连俊 (2025). 冰上丝绸之路开拓贸易新空间. *经济日报*, 2025-10-07, (003). <https://doi.org/10.28425/n.cnki.njjrb.2025.008954>
2. 肖洋 (2019). 冰上丝绸之路视域下中国参与北极航运安全治理的考量因素. *和平与发展*, (03), 102–113, 135–136.
3. 张甲英 (2021). 全球公共产品视角下冰上丝绸之路分析. *江南社会学院报*, 23(01), 61–68. <https://doi.org/10.16147/j.cnki.32-1569/c.2021.01.011>
4. 动力和储能锂电池道路运输有条件豁免试点启动 (2025-11-14). Retrieved from https://www.zgjt.com/2025-11/14/content_493922.html
5. 国际论坛 (2025). 冰上丝绸之路带给世界什么启示. *环球时报*, 2025-09-24, (014). <https://doi.org/10.28378/n.cnki.nhqs.2025.007908>
6. 张妮 & 黄玲 (2025). 协作共促全球航运可持续发展. *中国水运报*, 2025-10-22, (005). <https://doi.org/10.28142/n.cnki.ncsyb.2025.003328>
7. 航运业如何实现绿色航运? (2021-12-23). Retrieved from <https://www.mtu-solutions.com/cn/zh/stories/marine/how-does-shipping-go-green.html>
8. 助力绿色可持续发展, 专家们这样说 (2025-12-05). Retrieved from <https://www.jfdaily.com/staticsg/res/html/web/newsDetail.html?id=1030635>
9. 18天: 冰上丝绸之路如何将世界拉近? (2025-09-23). Retrieved from http://epaper.cnnb.com.cn/nbwb/pc/content/202509/23/content_237199.html
10. 刁梦琦 (2024). 我国冰上丝绸之路战略合作环境评价与深化策略研究. 大连: 大连海事大学. <https://doi.org/10.26989/d.cnki.gdlhu.2024.002089>
11. 李勇 (2021). 船舶氢燃料电池应用研究. *内燃机与配件*, (21), 238–239. <https://doi.org/10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2021.21.113>

12. 邵雯, 朱妍 & 夏冬飞 (2024-12-16). 航运绿色转型离不开港口这一激励提供者. Retrieved from https://paper.people.com.cn/zgnyb/pc/content/202412/16/content_30047302.html
13. 李振福 (2018-07-25). 冰上丝绸之路与北极航线开发. Retrieved from <https://www.rmlt.com.cn/2018/0725/524093.shtml>
14. 绿色船舶驶入发展快速航道 (经济新方位) (2023-11-23). Retrieved from https://paper.people.com.cn/rmrb/html/2023-11/23/nw.D110000renmrb_20231123_2-03.htm