

УДК 656.025.4

DOI 10.51955/2312-1327_2023_3_78

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ В РЕСПУБЛИКУ САХА (ЯКУТИЯ)

*Сергей Юрьевич Курдюков,
orcid.org/0009-0007-4347-1143,
Московский государственный технический
университет гражданской авиации (Иркутский филиал),
ул. Коммунаров, 3
Иркутск, 664047, Россия
skurdyukov1@gmail.com*

*Антон Викторович Зедгенизов,
orcid.org/0009-0001-9520-9856,
доктор технических наук, профессор
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
ул. Лермонтова, 83
Иркутск, 664074, Россия
azedgen@gmail.com*

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены основные пути доставки грузов в северные территории Иркутской области и Республику Якутия. Авторами обосновывается актуальность и значимость темы исследования. Основной транспортной артерией в рамках северного завоза является река Лена, по которой в рамках летней речной навигации доставляется большая часть грузов от порта Осетрово (Усть-Кут) до портов Якутск и Тикси. Однако, в связи с окончанием строительства Амуро-Якутской магистрали, всё больше возрастает роль речного порта Якутска в качестве логистического хаба по доставке грузов в отдалённые и северные районы арктической зоны. Авторы статьи наглядно доказывают преимущества нового пути доставки грузов по схеме «железная дорога – река» через Якутск по сравнению с традиционным маршрутом доставки от порта Осетрово. Перспективные направления развития грузовых перевозок в Якутии связаны с реализацией проектов строительства железнодорожного моста через Лену в городе Якутске и модернизации морского порта Тикси, выполняющего роль опорного пункта в арктической зоне Якутии в рамках транспортного коридора «Северный морской путь».

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, северный завоз, магистраль, перевалка груза, транспортный коридор, развитие грузовых перевозок, бассейн реки Лены, арктическая зона, Республика Саха (Якутия), потенциал Якутского речного порта.

LOGISTICAL OPPORTUNITIES FOR CARGO DELIVERY TO THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

*Sergey Yu. Kurdyukov,
orcid.org/0009-0007-4347-1143,
Moscow State Technical University
of Civil Aviation (Irkutsk Branch),
3, Kommunarov str.
Irkutsk, 664047, Russia
skurdyukov1@gmail.com*

*Anton V. Zedgenizov
orcid.org/0009-0001-9520-9856,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Irkutsk National Research
Technical University,
83, Lermontov str.
Irkutsk, 664074, Russia
azedgen@gmail.com*

Abstract. The paper considers the main ways of cargo delivery to the northern territories of the Irkutsk region and the Republic of Yakutia. The authors substantiate the relevance and significance of the research topic. The main transport artery within the framework of the northern delivery is the Lena River, along which, during the summer river navigation, most of the cargo is delivered from the port of Osetrovo (Ust-Kut) to the ports of Yakutsk and Tiksi. However, due to the completion of the Amur-Yakutsk Mainline, the role of the Yakutsk river port as a logistics hub for cargo delivery to remote and northern areas of the Arctic zone is increasing. The authors of the paper clearly prove the advantages of the new cargo delivery route under the scheme: "railway -river" via Yakutsk in comparison with the traditional delivery route from the port of Osetrovo. Promising areas for the development of freight transportation in Yakutia are associated with the implementation of projects for the construction of a railway bridge across the Lena River in Yakutsk and the modernization of the seaport of Tiksi, which serves as a reference point in the Arctic zone of Yakutia in the framework of the transport corridor "Northern Sea Route".

Key words: multimodal transportation, northern delivery, highway, cargo transshipment, transport corridor, development of cargo transportation, Lena river basin, Arctic zone, Republic of Sakha (Yakutia), the potential of the Yakut river port.

Introduction (Введение)

Значение арктической зоны для социально-экономического развития страны трудно переоценить. В российской Арктике сегодня добывается более 80% горючего природного газа и 17% нефти (включая газовый конденсат). Континентальный шельф Российской Федерации в Арктике, по оценкам экспертов, содержит более 85,1 трлн куб. метров горючего природного газа, 17,3 млрд тонн нефти (включая газовый конденсат) и является стратегическим резервом развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации [Стратегия развития ..., 2020].

Освоение этих труднодоступных территорий с суровым климатом невозможно без чётко выстроенной системы обеспечения магистральными видами транспорта. Учитывая сложный рельеф местности и низкую плотность сети железнодорожной и автомобильной инфраструктуры в полярных широтах, основным способом доставки грузов на север материка долгое время были водные пути. Наиболее освоенным на сегодняшний день маршрутом доставки грузов в арктическую зону Якутии является их транспортировка на речных судах с малой осадкой по реке Лене. Узловым транспортным хабом в этой модели является город Усть-Кут (порт Осетрово), через который проходит нитка Байкало-Амурской Магистрали [Алексеев, 2010, с. 117]. Перевалка грузов, поступающих по БАМу в Усть-Кут, и их последующая отправка водным транспортом проводится в течение ограниченного срока речной навигации, обычно длящейся с мая по октябрь. Одной из основных проблем данной логистической схемы является малая глубина верхней части реки Лены от Усть-

Кута до устья реки Витим, что негативно сказывается на перевозке грузов в периоды мелководья. Создание необходимых судоходных условий на участке Усть-Кут – устье Витима требует ежегодного проведения больших объемов дноуглубительных работ [Винокуров и др., 2002].

В статье на основании литературных данных и собственных материалов рассматриваются основные пути доставки грузов в северные территории Иркутской области и Республику Якутия.

В настоящее время сотни предприятий и организаций работают над системами водного транспорта реки Лены [Arctic shipping ..., 2016]. Однако основная проблема существующей системы заключается в том, что большие и малые организации работают изолированно и не желают сотрудничать друг с другом.

П.В. Дегтева предложила модернизацию судов река-море для увеличения грузоперевозок по реке Лене в условиях развития Северного морского пути [Дегтева, 2019]. Исследование выявило такие проблемы, как слабая гидрографическая и гидрологическая изученность районов, охватываемых подходами к Северному морскому пути, неразвитое навигационное оборудование и отсутствие теорий движения судов река-море в арктических регионах.

Е.И. Ефремов выявил проблему навигационных средств из-за низкой плотности речной транспортной сети на многих малых реках, не развитых для регулярного судоходства [Ефремов, 2013].

Е.А. Заостровских [Заостровских, 2017], А.Я. Ишков и О.Н. Жариков осветили проблему дноуглубительных работ на реках бассейна Лены [Ишков и др., 2006]. Из-за резкого сокращения финансирования на содержание водных путей объем дноуглубительных работ сократился, что привело к обмелению реки Лены, при этом большинство портов практически перестали использоваться. Более того, сокращение дноуглубительных работ привело к резкому увеличению количества льдин во время ледохода, что приводит к частым наводнениям в населенных пунктах.

Ю.В. Гордина, Ю.Б. Махтина выявили, что программы социально-экономического развития Арктической зоны, утвержденные на государственном уровне, не подкреплены финансированием, в частности, особыми условиями, которые не были созданы из-за специфики территории [Гордина и др., 2011]. Таким образом, река Лена не привлекла достаточных инвестиций. Кроме того, отсутствие транспортных субсидий для северных территорий отдаленных районов к северу от Якутии привело к проблемам с поставками товаров и сопутствующих услуг. Стоит подчеркнуть проблему повышения качества подготовки работодателей в связи с планами развития систем водного транспорта. Поэтому в ближайшем будущем потребуется улучшение программы обучения и состояния материально-технической базы.

Е.А. Заостровских подчеркнул проблему, заключающуюся в том, что все порты на реке Лене не имеют доступа к железнодорожной сети страны. Следовательно, развитие логистики требует формирования международного транспортного коридора. Кроме того, с началом строительства Амуро-Якутской

магистрала открылись новые возможности для транзита через Республику, что позволяет экспортировать продукцию из Якутии в страны Азиатско-Тихоокеанского региона [Заостровских, 2017].

Е.А. Заостровских прокомментировал проблему модернизации портового оборудования. Кроме того, были проанализированы плохие условия, влияющие на гидротехнические сооружения морских и речных портов, канализационные сооружения на водных путях бассейна Лены, изношенный и стареющий флот судоходных компаний Республики, особенно флот судов смешанного плавания река-море, и другие проблемы.

А.И. Физенко предположил, что основной проблемой портов вдоль Северного морского пути является отсутствие контейнерного терминала и износ портовых сооружений [Физенко, 2015]. Например, хотя порт Тикси является транспортным узлом Республики Саха (Якутия), в нем нет контейнерного терминала, а нефтеналивной причал состоит из двух затонувших судов. Кроме того, все порты реки Лены не способны принимать суда, что делает эту практику сомнительной и дедеятельной. Однако перспективы развития арктического судоходства в первую очередь связаны с использованием крупнотоннажных судов. Предыдущие исследования, приведенные выше, обобщены в таблице 1 [Тарасов и др., 2018].

Materials and methods (Материалы и методы)

Проблемы грузоперевозок через Республику Саха (Якутия) были проанализированы также такими учеными, как Е.Л. Ершова, Е.И. Ефремов, О.И. Дворко, Н.А. Кондратов и Е.А. Заостровских. Они исследовали инфраструктуру водного транспорта российского Дальнего Востока, А.Я. Ишков, О.Н. Жариков представили усовершенствование водных путей Якутии. Однако исследования региональных особенностей функционирования внутреннего водного транспорта и активизации логистических факторов недостаточны. Вероятно, власти в основном ставят перед собой задачи, имеющие отраслевое значение. Таким образом, исследование внесло бы значительный вклад в академические и практические аспекты.

С учетом вышеуказанных целей в исследовании будут рассмотрены основные факторы для улучшения логистики на реке Лене. Решение этих проблем должно помочь улучшить водный транспорт Якутии [Дворко, 2008].

В работе использованы диалектический метод, метод анализа, статистический метод и методы наблюдения прогнозирования.

Discussion (Дискуссия)

Республика Саха (Якутия) является крупнейшим регионом России с высоким уровнем экономического потенциала в области природных ресурсов. Большая территория Республики Саха и сезонная недоступность транспорта создают необходимость в использовании различных видов транспорта и совершенствовании этих транспортно-логистических систем.

Водный транспорт имеет большое значение для Якутии. Река Лена является основным речным маршрутом, по которому перевозится большая часть

грузов. Ее протяженность составляет 4400 км, из которых 3540 км являются судоходными. Навигационный период на реке Лене длится 125 дней и до 70 дней на эстуарных участках. На некоторых участках навигация может начаться на несколько дней раньше [Заостровских, 2018].

Все зависит от погодных условий и сроков освобождения реки ото льда и начала ледохода. Таким образом, за этот короткий период необходимо доставить все товары по территории Республики.

Река Лена протекает через 7 регионов, характерной особенностью которых является то, что они занимают большую территорию с чрезвычайно низкой плотностью населения. Арктические регионы, Булунский, Жиганский и Кобяйский, являются наиболее проблемными с точки зрения социально-экономических условий. Отсутствие дорог создает большую проблему при доставке продуктов в отдаленные регионы. Транспортное сообщение между населенными пунктами в основном осуществляется воздушным транспортом зимой, по зимним дорогам, а летом – речным транспортом [Рагулин, 2003].

Развитие водного транспорта в Якутии осуществляется в рамках федеральных и республиканских целевых программ за счет федерального и республиканского бюджетов и внебюджетных источников. Сегодня одной из основных проблем в логистике реки Лены является недостаточное финансирование обновления флота и ремонтных и дноуглубительных работ на реках бассейна Лены [Пономарева и др., 2013].

За последние годы грузовые перевозки сократились на 12%. Отсутствие дноуглубительных работ усложняет транспортировку грузов в северную часть реки Лены, где доставка грузов жизненно важна для территорий Крайнего Севера. В случае, если транспортные участки на реке Лене не получают адекватного финансирования, потребуется изменение логистической системы доставки товаров, что приведет к дополнительным финансовым затратам [Ефремов, 2013]. Согласно анализу Е.Л. Ершовой об использовании средств на развитие водного транспорта, федеральный бюджет предусматривал только развитие портовой инфраструктуры и увеличение пропускной способности внутренних водных путей [Ершова, 2009]. Следовательно, якутским судоходным компаниям необходимо изучить все необходимые переменные для улучшения логистики реки Лены и развития транспортного комплекса России.

В настоящее время речной порт Осетрово имеет грузооборот более 70 тысяч тонн угля, порядка 30 тысяч тонн грузов в контейнерах. Также в 2022 году через Осетровский речной порт было доставлено более 55% проектных грузов для «Газпрома» в рамках проектов строительства магистрального газопровода «Сила Сибири» и освоения Чаяндынского нефтегазоконденсатного месторождения.

Однако в последнее время важность речной доставки грузов в Якутию по Лене неуклонно снижается. Анализ перевозки грузов по Иркутской области внутренним водным транспортом показывает чёткий тренд на понижение, начиная с 2015 года. Данные по статистике грузоперевозок речным транспортом приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Отправление грузов водным транспортом по Иркутской области

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Отправлено грузов внутренним водным транспортом, тыс. тонн	3036,3	3002,3	2717,7	2271,9	1583,6	1727,3	1888	2108,6
Грузооборот внутренним водным транспортом, тыс. т. км	1551718	1412998	1261567	1108980	697050	808594	775812	866950

Тренд на снижение перевозки груза речным транспортом обусловлен развитием железнодорожного сообщения в Республике Саха (Якутия). В этой связи правительством Иркутской области совместно с Иркутской нефтяной компанией реализуется проект строительства в г. Усть-Куте завода полимеров. Данный инвестпроект имеет также значимую социальную направленность, поскольку после запуска завода в городе Усть-Куте будет создано 1,6 тысяч рабочих мест, куда планируется трудоустроить в том числе высвобождающихся работников Осетровского речного порта и Верхне-Ленского речного пароходства [Полешкина, 2018].

Другим важным фактором развития потенциала Якутского речного порта является окончание в 2019 году строительства Амуро-Якутской железной дороги, связывающей Республику Саха (Якутия) с Байкало-Ангарской и Транссибирской железнодорожными магистралями. Общая протяжённость Амуро-Якутской магистрали составляет 1239 км. Она берёт своё начало на станции Сковородино, расположенной на Транссибе, проходит через узловую станцию Тында на БАМе и заканчивается на станции Нижний Бестях, расположенной всего в 30 километрах от Якутска. По итогам 2022 года по Амуро-Якутской магистрали было перевезено 8,6 миллионов тонн грузов (рост на 14,7% по сравнению с 2021 годом). В 2023 году грузопоток по магистрали планируется увеличить ещё на 4,7% и достигнуть показателя в 9 миллионов тонн груза. На конечной станции Нижний Бестях построен и введён в эксплуатацию крупный логистический комплекс, оснащённый кранами для перегрузки железнодорожных контейнеров [Кондратов, 2017]. Этот логистический комплекс активно используется для перевалки грузов с железной дороги на автомобильный транспорт с последующей доставкой контейнеров в речной порт Якутска для загрузки на водный транспорт. Таким образом в Якутске реализуется схема мультимодальной перевозки грузов в северные районы Якутии. Статистика грузовых перевозок по АЯМ до станции Нижний Бестях приведена в Таблице 2 [Егорова и др., 2022, с. 21].

Таблица 2 – Статистика грузоперевозок по Амуро-Якутской магистрали до станции Нижний Бестях

Год	2019	2020	2021	2022
Обработано грузов (млн. тонн)	0,8	1,08	1,14	1,5

Согласно базовому сценарию Стратегии развития Якутского транспортно-логистического узла Республики Саха (Якутия) до 2032 года, целевым показателем по прибытию грузов на грузовой хаб «Нижний Бестях» является значение 3,3 млн тонн, в том числе 2,1 млн тонн по Амуро-Якутской магистрали.

Наглядно преимущества новой логистической схемы доставки грузов в Якутск представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сравнение основных путей доставки грузов до Якутска.

Источник:

<https://www.eastrussia.ru/upload/Карта%20Бам%20и%20Транссиб%20русская%205.jpg>

Железнодорожный маршрут до Якутска практически вдвое короче маршрута по Лене от порта Осетрово. Кроме того, время доставки грузов по новому маршруту от Тынды до Якутска значительно меньше. Так, расчёт времени доставки от порта Осетрово до порта Якутск по реке Лене определим по формуле:

$$T_{оя} = \frac{s}{(v_1 + v_2)} = 1980 / (20 + 2,5) = 88 \text{ час}, \quad (1)$$

где $T_{оя}$ – время доставки груза от Осетрово до Якутска, S – расстояние по реке Лене от Осетрово до Якутска (1980 км), V_1 – скорость плавания теплохода с грузом (в среднем 20 км/ч), V_2 – скорость течения реки (в среднем 2,5 км/ч).

Для определения времени доставки грузов от станции Тынды (БАМ) до станции Нижний Бестях (г. Якутск) используем следующую формулу:

$$T_{тя} = \frac{S}{V} + T_1 = 1028 / 50 + 5 = 18,7 \text{ час}, \quad (2)$$

где $T_{тя}$ – время доставки груза от Тынды до Якутска, S – расстояние по Амуро-Якутской магистрали от Тынды до Якутска (1028 км), V – скорость движения грузовых ж/д составов по Амуро-Якутской магистрали (в среднем 50 км/ч), T_1 – время перевалки груза на ст. Нижний Бестях с автодоставкой до речного порта Якутска (в среднем около 5 часов). Таким образом, расчёт показывает, что время доставки грузов по Амуро-Якутской магистрали от Тынды более чем в четыре раза короче времени доставки по реке Лене от порта Осетрово [Зачесов, 2014].

С экономической точки зрения маршрут доставки по Амуро-Якутской железной дороге также выглядит более предпочтительным по сравнению с доставкой речным транспортом. Рассмотрим стоимость доставки 20-футового контейнера массой 10 тонн двумя альтернативными маршрутами. Поскольку доставка по Амуро-Якутской магистрали является мультимодальной, стоимость перевозки будет определяться по формуле [Зедгенизов, 2018, с. 16]:

$$F_{скв} = f_1 + f_2 + \dots + f_n, \quad (3)$$

где $F_{скв}$ – сквозная тарифная ставка (СТС) за перевозку одного контейнера, $f_1 + f_2 + \dots + f_n$ – поэлементные составляющие СТС.

В нашем случае f_1 – будет равна стоимости ж/д перевозки 1 контейнера от станции Тынды до станции Нижний Бестях;

f_2 – стоимости сбора за обработку контейнера на ст. Нижний Бестях;

f_3 – стоимости перевозки автотранспортом контейнера от ст. Нижний Бестях до г. Якутска.

$$F_{скв1} = 71487,6 + 44810 + 33\,630 = 149927,6 \text{ рублей с НДС}. \quad (4)$$

Доставку 20-футового контейнера с грузом (10 тонн) речным транспортом от порта Осетрово до порта Якутск определим аналогичным образом:

f_1 – стоимость обработки контейнера в речном порту Осетрово;

f_2 – стоимость перевозки контейнера речным транспортом Ленского объединённого речного пароходства (далее ЛОРП);

f_3 – стоимость разгрузки контейнера на причале ЛОРП в городе Якутске.

$$F_{скв2} = 689 \times 10 \times 1,2 + 92504 \times 1,2 + 7510 \times 1,2 = 128284,8 \text{ рублей с НДС}. \quad (5)$$

Results (Результаты)

На основании проведённых расчётов делаем вывод, что стоимость доставки аналогичных грузов по Амуро-Якутской магистрали примерно на 17% дороже перевозки речным транспортом, однако с учётом более короткого времени доставки в пункт назначения, а также отсутствия зависимости от короткого периода речной навигации, логистическая схема перевозки по железной дороге представляется более перспективной.

К недостаткам логистической схемы доставки по Амуро-Якутской магистрали можно отнести тот факт, что железнодорожная станция Нижний Бестях находится на правом берегу реки Лены, а сам город Якутск и речной порт на правом. Таким образом, обеспечить перевалку грузов с железнодорожного на водный транспорт невозможно без автомобильной транспортировки. Гораздо более выгодные перспективы для увеличения объёмов обрабатываемого груза через речной порт Якутска открываются в случае строительства железнодорожного моста через Лену в пределах города Якутска и доведения железнодорожной ветки непосредственно к речному порту. Проект строительства железнодорожного моста в Якутске неоднократно обсуждался как на республиканском уровне, так и на уровне Правительства Российской Федерации. Создание прямого железнодорожного сообщения между речным портом Якутска и Амуро-Якутской магистралью позволит существенно изменить роль Ленского речного пароходства: значительно сократится число порожних рейсов судов от Якутска вверх по р. Лене; рейсооборот речных судов уменьшится на 4 тыс. км по сравнению с ныне действующим вариантом от порта Осетрово; не менее чем на треть увеличится производительность судов в короткий период навигации для арктических районов. Эффективность работы речного транспорта значительно (на 35-40%) возрастет за счет исключения мелководного участка от порта Осетрово до Киренска, перехода на обслуживание крупнотоннажными судами класса «река-море», высвобождения значительной части тоннажа дорогостоящего арктического транспортного флота и ледокольных средств. Данный проект помимо очевидных преимуществ для транспортировки грузов по реке Лене имеет и стратегическое транспортное значение, поскольку его реализация образует очень перспективный меридиональный транспортный коридор АТР – Европа: Китай – Россия (Благовещенск – Сковородино – Якутск – Тикси (Севморпуть) – Западная Европа, который обеспечит самый короткий на Евразийском континенте путь с востока на запад.

В этой связи особую актуальность для транспортировки грузов в арктической зоне Якутии приобретает развитие Северного морского пути, который является международным транспортным коридором. Например, морской путь из Санкт-Петербурга до Владивостока через Северный морской путь составляет 14 тысяч километров, что практически вдвое короче традиционного морского маршрута, проложенного через Суэцкий канал (23 тыс. км).

Перед Россией стоит задача сделать СМП глобальной, конкурентной транспортной артерией и увеличить к 2025 году грузопоток до 80 млн тонн в год.

По данным госкорпорации «Росатом», являющейся оператором СМП, объём перевезённых грузов за 2022 год превысил целевой показатель федерального проекта «Развитие Северного морского пути» более чем на 2 млн тонн и составил 34,034 млн тонн. Главное направление развития Северного морского пути связано с обеспечением вывоза минерального сырья. По данным Минэнерго, извлекаемые запасы нефти и газа в Арктическом регионе страны составляют 260 млрд тонн условного топлива или 60% всех извлекаемых углеводородных ресурсов в России. Из 15 действующих и перспективных инвестпроектов в Арктике (Варандейское нефтяное месторождение, «Ямал СПГ», Таймырский угольный бассейн и др.) [Буланов и др., 2022, с. 206], 11 связаны с освоением нефти и газа, четыре – руд и угля.

Conclusion (Заключение)

На основании изложенной информации можно сделать вывод о наличии значительного потенциала развития грузовых перевозок в бассейне реки Лены и арктической зоне Республики Саха (Якутия). Создание новой и модернизация имеющейся транспортной инфраструктуры в северных и труднодоступных районах Арктики послужат драйвером социально-экономического развития этих богатых и ещё малоосвоенных территорий Российской Федерации.

Библиографический список

- Алексеев А. Н.* Транспортная инфраструктура сельскохозяйственного сектора в регионах крайнего севера // Транспортный бизнес в России. 2010. № 3. С. 117-118.
- Arctic shipping – commercial opportunities and challenges / С. О. Hansen, P. Gronstedt, C. L. Graversen, C. Hendriksen. CBS Maritime, 2016. P. 48-51.
- Буланов Н. С.* Оптимизация разработки участка Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения с помощью уплотнения фонда скважин, влияние параметра неоднородности на разработку, применение моделирования в petrel и tnavigator / Н. С. Буланов, А. В. Зедгенизов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2022. Т. 333, № 3. С. 206-216. DOI 10.18799/24131830/2022/3/3452. EDN IYAUUZ.
- Винокуров М. А.* Экономика Иркутской области: в 3 т. / М. А. Винокуров, А. П. Суходолов. Иркутск: Изд-во БГУЭП (ИГЭА), 2002. Т. 3. 432 С. EDN TFIOHL.
- Гордина Ю. В.* Анализ действующего механизма государственной поддержки районов Крайнего Севера России и приравненных к ним населенных пунктов с ограниченным периодом доставки продукции / Ю. В. Гордина, Ю. Б. Махтина // Журнал Байкальских исследований. 2011. № 3. С. 8-14.
- Дворко О. И.* Факторы развития речного транспорта и рациональная маршрутизация доставки грузов северных территорий: на примере Республики Саха (Якутия): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / О. И. Дворко. Хабаровск, 2008. 181 С. EDN NQHMQF.
- Дегтева П. В.* Исследование грузооборота речного флота по Северному морскому пути // Вестник Университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2019. № 11(2). С. 275-283. DOI 10.21821/2309-5180-2019-11-2-275-283. EDN UWVUFE.
- Егорова Т. П.* Сценарии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) и транспортный комплекс города Якутска / Т. П. Егорова, А. М. Делахова // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2022. № 4. С. 21–36. DOI 10.15593/24111678/2022.04.03. EDN HRNLZM.
- Ершова Е. Л.* О перспективах развития водного транспорта в Республике Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. 2009. № 32. С. 36-39. EDN KWIAMR.
- Ефремов Е. И.* Транспортная инфраструктура Якутии: проблемы и перспективы //

Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 5(308). С. 50-56. EDN PSVLPJ.

Заостровских Е. А. Морские порты Восточной Арктики и опорные зоны Северного морского пути // Регионалистика. 2018. № 5(6). С. 92-106. DOI 10.14530/reg.2018.6.92. EDN VRJOHX.

Заостровских Е. А. Состояние и перспективы развития внутреннего водного транспорта Дальнего Востока России // Регионалистика. 2017. № 4 (3). С. 35-47. EDN WHUJWU.

Зачесов В. П. Основные направления развития речного транспорта в Сибири // Научные проблемы транспорта в Сибири и на Дальнем Востоке. 2014. № 3. С. 3-5.

Зедгенизов А. В. Мультимодальные перевозки. Иркутск : ИрННТУ, 2018. 31 с.

Ишков А. М. Совершенствование водных путей — основная задача развития транспортной системы РС(Я) / А. М. Ишков, О. Н. Жариков // Наука и образование. 2006. № 3. С. 54-57. EDN КАТРКР.

Кондратов Н. А. Развитие транспортной инфраструктуры в Арктической зоне России // Географический бюллетень. 2017. № 43(4). С. 68-80.

Полешкина И. О. Оценка эффективности продовольственного обеспечения районов Крайнего Севера России // Экономика региона. 2018. Т 14, № 3. С. 820-835. DOI 10.17059/2018-3-10. EDN UZBOTF.

Пономарева Г. А. Проблемы пространственного и социально-экономического развития регионов Арктической зоны Республики Саха (Якутия) / Г. А. Пономарева, М. Н. Охлопков // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. № 47. С. 20-25.

Рагулин И. А. Проблемы управления работой речного флота Сибири и Дальнего Востока : дис... доктора техн. наук: 05.22.19 / И. А. Рагулин. Новосибирск, 2003. 354 с. EDN NMVQWZ.

Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года // [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/> (дата обращения: 21.06.2023)

Тарасов П. И. Транспортный коридор через Западную Якутию / П. И. Тарасов, И. В. Зырянов, М. Л. Хазин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 6. С. 170-184. DOI 10.25018/0236-1493-2018-6-0-170-184. EDN XSMAPZ.

Физенко А. И. Риски организации судоходства в арктической зоне вдоль Северного морского пути // Транспортный бизнес России. 2015. №6. С. 260-262.

References

Alekseev A. N. (2010). Transport infrastructure of the agricultural sector in the regions of the Far North. *Transport business in Russia*. 3: 117-118.

Bulanov N. S., Zedgenizov A. V. (2022). Optimization of the development of the Verkhnechonskoye oil and gas condensate field by compacting the well stock, the influence of the inhomogeneity parameter on development, the use of modeling in petrel and tnavigator. *Proceedings of Tomsk Polytechnic University. Georesource engineering*. 333(3): 206-216.

Degteva P. V. (2019). Study of cargo turnover of the river fleet along the Northern Sea Route. *Bulletin of the Admiral S. O. Makarov University of Marine and River Fleet*. 11(2): 275-283.

Dvorko O. I. (2008). Factors of river transport development and rational routing of cargo delivery in the Northern Territories: on the example of the Republic of Sakha (Yakutia): dis. ... Cand. of Economic Sciences: 08.00.05 / O. I. Dvorko. Khabarovsk, 2008. 181 p.

Egorova T. P., Delakhova A. M. (2022). Scenarios of socio-economic development of the Republic of Sakha (Yakutia) and the transport complex of the city of Yakutsk. *Transport. Transport facilities. Ecology*. 4: 21-36.

Ershova E. L. (2009). On the prospects for the development of water transport in the Republic of Sakha (Yakutia). *Regional economy: theory and practice*. 32: 36-39.

Fizenko A. I. (2015). Risks of the organization of navigation in the Arctic zone along the Northern Sea Route. *Transport business of Russia*. 6: 260-262.

Gordina Yu. V., Makhtina Yu. B. (2011). Analysis of the current mechanism of state support for the regions of the Far North of Russia and equivalent settlements with a limited period of product

delivery. *Journal of Baikal Studies*. 3: 8-14.

Hansen C. O., Gronstedt P., Graversen C. L., Hendriksen C. (2016). Arctic shipping – commercial opportunities and challenges. *CBS Maritime*. 2016. 48-51.

Ishkov A. M., Zharikov O. N. (2006). Improvement of waterways is the main task of the development of the transport system of the Republic of Sakha (Yakutia). *Natural resources of the Arctic and Subarctic*. 3: 54-57.

Kondratov N. A. (2017). Development of transport infrastructure in the Arctic zone of Russia. *Geographical bulletin*. 43(4): 68-80.

Poleshkina I. O. (2018). Problems of food security in the regions of the Far North of Russia. *The economy of the region*. 14(3): 820-835.

Ponomareva G. A., Okhlopov M. N. (2013). Problems of spatial and socio-economic development of the regions of the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia). *National interests: priorities and security*. 47: 20-25.

Ragulin I. A. (2003). Problems of river fleet management in Siberia and the Far East: dis. ... Doctor of Technical Sciences: 05.22.19 / I. A. Ragulin. Novosibirsk, 2003. 354 p.

Strategy for the development of the Arctic zone of the Russian Federation and ensuring national security for the period up to 2035 (2020). Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/> (accessed 21 June 2023). (In Russian)

Tarasov P. I., Zyryanov I. V., Khazin M. L. (2018). Transport corridor through Western Yakutia. *Mining information and analytical bulletin*. 6: 170-184.

Vinokurov M. A., Sukhodolov A. P. (2002). Economics of the Irkutsk region. Irkutsk: Publishing house of BSUEP (IGEA), 2002. Vol. 3. 432 p.

Yefremov E. I. (2013). Transport infrastructure of Yakutia: problems and prospects. *Economic Analysis: Theory and practice*. 5(308): 50-56.

Zachesov V. P. (2014). The main directions of river transport development in Siberia. *Scientific problems of transport in Siberia and the Far East*. 3: 3-5.

Zaostrovskikh E. A. (2017). The state and prospects of development of inland waterway transport of the Russian Far East. *Regionalism*. 4(3): 35-47.

Zaostrovskikh E. A. (2018). Seaports of the Eastern Arctic and auxiliary zones of the Northern Sea Route. *Regionalism*. № 5(6): 92-106.

Zedgenizov A. V. (2018). Multimodal transportation. Irkutsk: IRNTU. 2018. 31 p.