



ПУТИ РАЗВИТИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ

О. А. Изотов

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В работе представлены математические зависимости связывающие количественно потребность в контейнерах морской линии и потребность в среднетоннажных контейнерах при расширении границ хинтерленда морского контейнерного терминала. Решение представленной научной задачи продемонстрировано на примере расчета в потребности новых средств укрупнения для обеспечения увеличения грузопотока морской линии. По результатам расчетов подчеркнуто, что расширение границ применения преимуществ контейнерных технологий в глубь территории страны путем внедрения новых средств укрупнения грузов целесообразно начинать с освоения грузопотока малых (сборных) партий грузов.

Ключевые слова: моделирование перевозок, сборные грузы, контейнерные технологии, крупнотоннажные контейнера, хинтерленд.

Для цитирования:

Изотов О. А. Пути развития контейнерных перевозок в России // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №1(31), ISSN 2007-5687. – СПб.: ГВАП., 2022 – с. 80-87. РИНЦ. DOI: 10.31799/2077-5687-2022-1-80-87.

WAYS OF DEVELOPMENT OF CONTAINER TRANSPORTATION IN RUSSIA

O. A. Izotov

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article presents mathematical dependences linking quantitatively sea line container demand and medium-tonnage container demand when expanding the boundaries of the sea container terminal's hinterland. The solution of presented scientific problem is demonstrated by example of calculation of need for new consolidation facilities to ensure increase in cargo flow of sea line. Based on the results of the calculations, it is stressed that expanding the boundaries of the application of the advantages of container technology inland by introducing new means of cargo consolidation is advisable to begin with the development of the cargo flow of small (prefabricated) consignments of goods.

Keywords: transportation modeling, combined cargo, container technologies, large-capacity containers, hinterland.

For citation:

Izotov O. A. Ways of development of container transportation in Russia // System analysis and logistics.: №1(31), ISSN 2007-5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2022 –p. 80-87. DOI: 10.31799/2077-5687-2022-1-80-87.

Введение (Introduction)

Контейнерные перевозки занимают все большую долю от мирового объема грузов, перемещаемых по морям и океанам планеты, а стоимость контейнеризированных грузов уже перевалила за половину общей стоимости товаров [1]. Отсюда и особые требования контейнерных систем к одновременному и согласованному развитию подвижного состава и инфраструктуры видов транспорта привлекаемых в перевозке контейнеров.

Развивая торговые отношения на основе применения крупногабаритной тары, страны вступали в партнёрские отношения взаимно гарантируя и заинтересованность, и ответственность за принятые на себя обязательства. Появление самой идеи было просто недостаточно. Кто-то должен был взять на себя постройку судов, специализированных портов, подвижного состава наземного транспорта и, наконец контейнеров. Реализация таких проектов требует и свободных оборотных средств, и мотивации достижения поставленной цели [2].

На первом этапе, стимулом для отправки первой опытной партии контейнеров между портами США послужило множество всевозможных сборов и весовых ограничений, действующих на территории штатов предоставляющих свои территории для транзита грузов



и усложняющих процесс организации перевозок. Идея заключалась в возможности обогнуть границы штатов морским транспортом, позволяющим преодолевать значительные расстояния, с последующей доставкой товаров из порта расположенного внутри штата назначения грузовыми автомобилями [3]. Результаты превзошли ожидания, был достигнут эффект и по снижению стоимости, и по сокращению сроков доставки. Быстро проявился и заказчик первых океанских перевозок – армия США, которую заинтересовала возможность организации завоза грузов «от двери до двери», то есть построение перевозчиком первых контейнерных маршрутов. И перевозчик справился, а на обратном пути страны Азиатско-Тихоокеанского региона для заполнения порожних контейнеров предложили свои коммерческие товары. Так, мировая торговая сеть приступила к формированию регионов производства – Китай и Юго-Восточная Азия и регионов потребления – США и Западная Европа [4].

Казалось бы, все получилось, банки почувствовав выгоду обеспечили финансирование создания контейнерного парка, постройку морских контейнеровозов и контейнерных терминалов, мощный толчок получило производство товаров в регионах с дешевой рабочей силой, сократилось время доставки грузов, в три раза выросла мировая экономика, мировая торговля выросла почти в 9 раз (эффект глобализации), а контейнерные перевозки - в 23 раза (эффект контейнеризации) [5].

Но и сегодня, вопросы по контейнеризации международных перевозок, а параллельно с ними и вопросы по развитию на их основе интермодальных перевозок остаются первостепенными в государственной транспортной политике основных экспортеров и импортеров на мировом рынке торговли [6].

Методы и материалы (Methods and Materials)

Специалисты разделяют подходы к формированию концепций контейнерных перевозок, различая их по степени развития конкуренции и уровня ответственности за перевозку на том или ином плече транспортировки, участниками процесса доставки грузов. На современном этапе развития контейнеризации сформулированы несколько принципиально разных подходов к парированию и внедрению концепций интермодальной перевозки [7-10].

Первый подход был сформулирован и получил развитие на этапе зарождения первых контейнерных линий в Северной Америке (США и Канада). Его сущность сводится к стремлению контейнерных операторов морских перевозок распространить свое влияние на внутриматериковый (сухопутный) транспортный рынок. В результате крупнейшие контейнерные линии взяли на себя риски и обязательства по сопровождению контейнера на всем пути следования груза, включая железнодорожные и автомобильные перевозки и перевалку в транспортных узлах. В ходе жесткой конкуренции на рынке международных контейнерных перевозок, США получило бурный рост интермодальных перевозок. Отсюда и возможность использования транзитного потенциала между западным и восточным побережьями США при построении международных транспортных коридоров. И это при отсутствии более или менее активного участия государства в развитии этой сферы бизнеса [11].

Второй подход получил свое развитие в Западной Европе. Несмотря на развитую железнодорожную сеть и проведенную в последние десятилетия национализацию основных железных дорог, в странах Европейского союза автомобильный транспорт остается основным средством доставки грузов. При этом, ресурс автомобильных сообщений, а также возможностей по наращиванию провозной способности уже практически исчерпаны [12]. Понимая это и из-за опасений непредвиденных сбоев в системе автодорожных коммуникаций и возможного срыва перевозок автомобильным транспортом в Европе приступили к развитию смешанных перевозок. Рассматриваются вопросы интеграции железнодорожного и морского транспорта в единую транспортную сеть поставок, с



одновременным снижением общей доли перевозок автомобильным транспортом. На этапе кардинальных перемен, логистические операторы Западной Европы, занимающиеся контейнерными грузоперевозками, получили поддержку в лице государства и Европейского союза [13].

Тогда, как транспортная политика стран США и Западной Европы строится на реализации планов по дальнейшей контейнеризации и развитию международных перевозок в целях всестороннего использования транспортных мощностей, усовершенствования привлекаемой к перевозкам транспортной инфраструктуры, уменьшения негативного влияния на окружающую природу и других вызовов нашего времени, страны, оказавшиеся вне игрового поля мировой контейнеризации, решают те же вопросы, но уже в целях проникновения экономической интеграции в мировую экономику, в тех же целях происходит и предоставление территорий для сквозного транзита грузов [14]. В результате реализуется еще один (третий) альтернативный подход к реализации концепции международных перевозок (рис. 1).

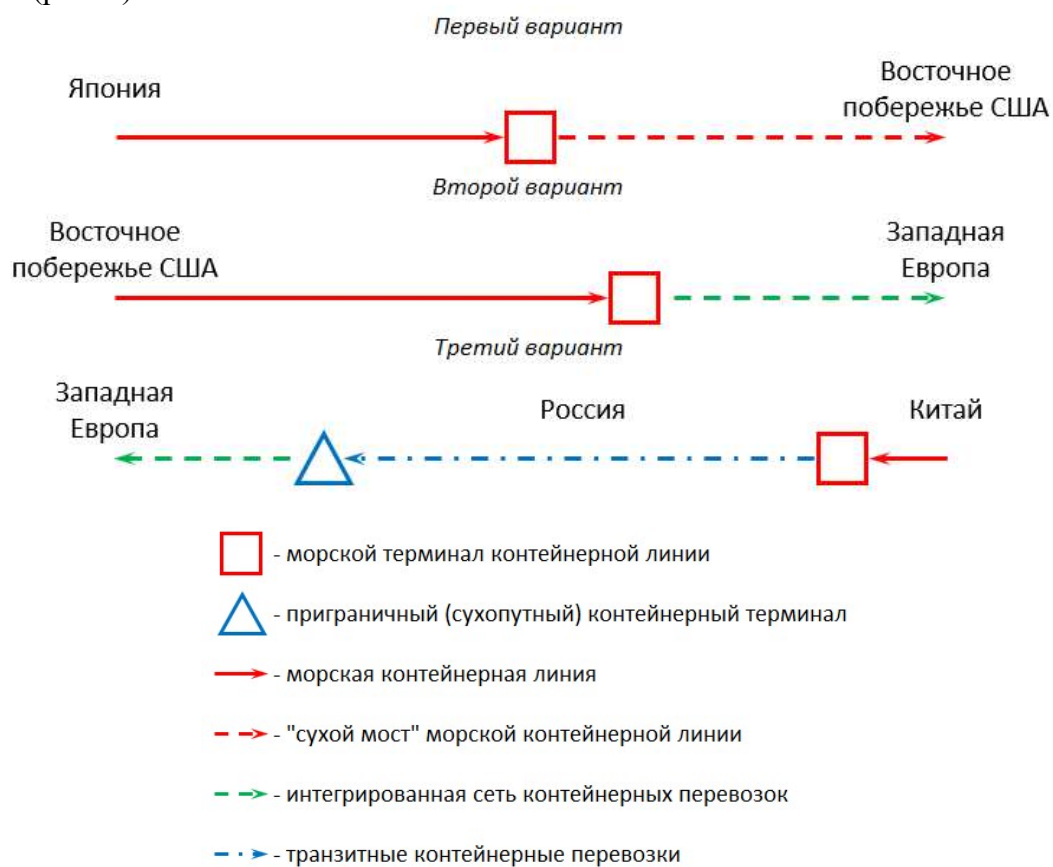


Рис. 1. Варианты реализации концепции международных контейнерных перевозок

В Советском союзе, а позже и в Российской Федерации, развитие контейнерных перевозок не получило достаточно широкого распространения [15].

Внутренние грузопотоки в России имеют очень низкие темпы контейнеризации. Если оставить за рамками настоящего исследования перечисление всех причин замедленной реакции внутреннего рынка за преимущества перевозок грузов, которые приносит в общий технологически процесс контейнер, то остаётся один вопрос, а в какой мере сопряжён внутренний контейнер с международными транспортными линиями? Ведь рвется там, где тонко.

Увы, морские контейнерные линии перевозят не только грузы, но и порожние контейнеры. Именно возвращение контейнера в первоначальный порт отгрузки замыкает цикл непрерывной транспортной технологии. Такие же правила, владельцы линий



устанавливают и для использования контейнеров в границах хинтерленда. При этом, внутренний большегрузный контейнер не принадлежащий морской линии, как правило, не попадает на борт судна. Грузоотправитель вынужден доставлять товары на контейнерный терминал, обеспечивающий прием грузов с внутреннего транспорта и их загрузку в контейнеры.

Таким образом, интегрированная сеть контейнерных перевозок Российской Федерации это не одна, а две системы: первая обеспечивает транзит контейнеров по территории страны, а вторая перевалку импортных грузов из контейнеров на внутренние виды транспорта и загрузку контейнеров экспортными товарами в зоне оборота именно морских контейнеров. Применение для доставки на терминалы перегрузки собственных большегрузных контейнеров не позволительная роскошь, не говоря уже о технической сложности подобных операций (рис. 2). К массовому появлению большегрузных контейнеров на просторах нашей страны не готова в первую очередь транспортная инфраструктура видов транспорта ранее десятилетиями ориентированных на работу со среднетоннажными контейнерами [16].

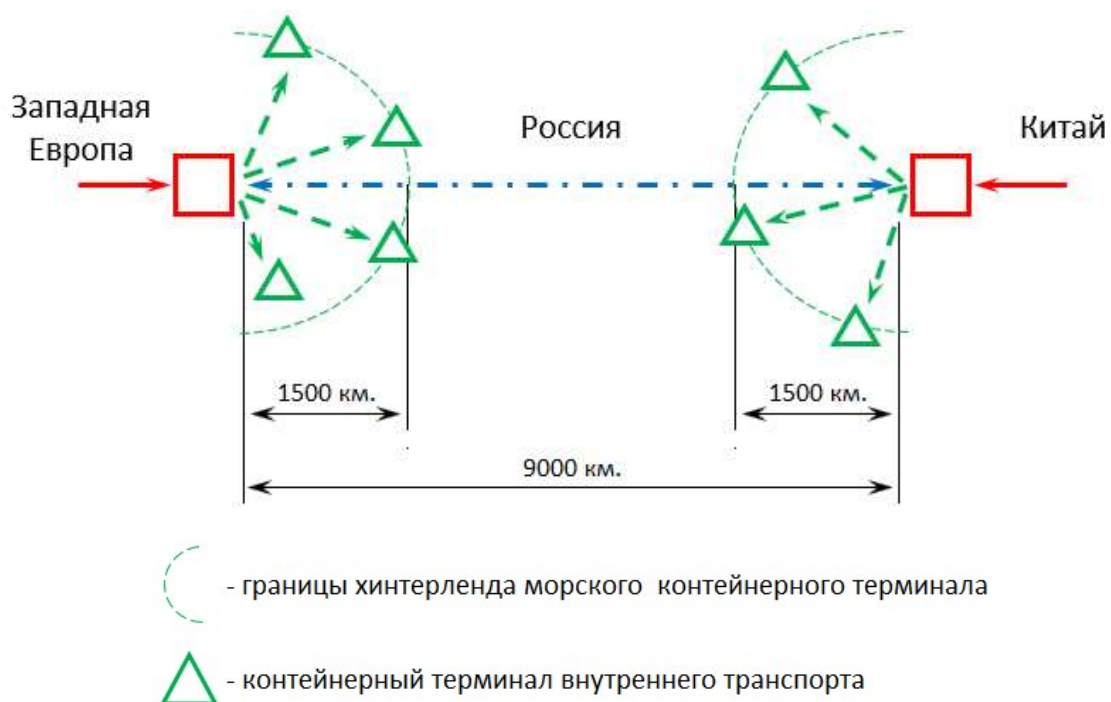


Рис. 2. Интегрированная сеть контейнерных перевозок Российской Федерации

Необходимо новое звено способное обеспечить технологическую связку перевозки грузов внутренними видами транспорта с морскими контейнерными линиями. Кроме того, первостепенной задачей такого звена является обеспечение возможности применения преимуществ контейнерных технологий за пределами границ хинтерленда морского порта.

Среднетоннажный, складной модуль, помещаемый для транспортировки морем в большегрузный контейнер (по 2-3 единицы), и обеспечивающий перевозку и перегрузку размещенного в нем груза всеми видами наземного транспорта, может обеспечить приток грузов к морским терминалам за счет сокращения погрузо-разгрузочных операций, удобства размещения и повышения сохранности в первую очередь малогабаритных тарно-штучных грузов с высокой стоимостью [17]. Поэтому во внедрении новых средств укрупнения заинтересованы прежде всего владельцы малых партий грузов предпочитающие самостоятельные отправки в разрез существующей практикой формирования сборных партий (рис. 3).

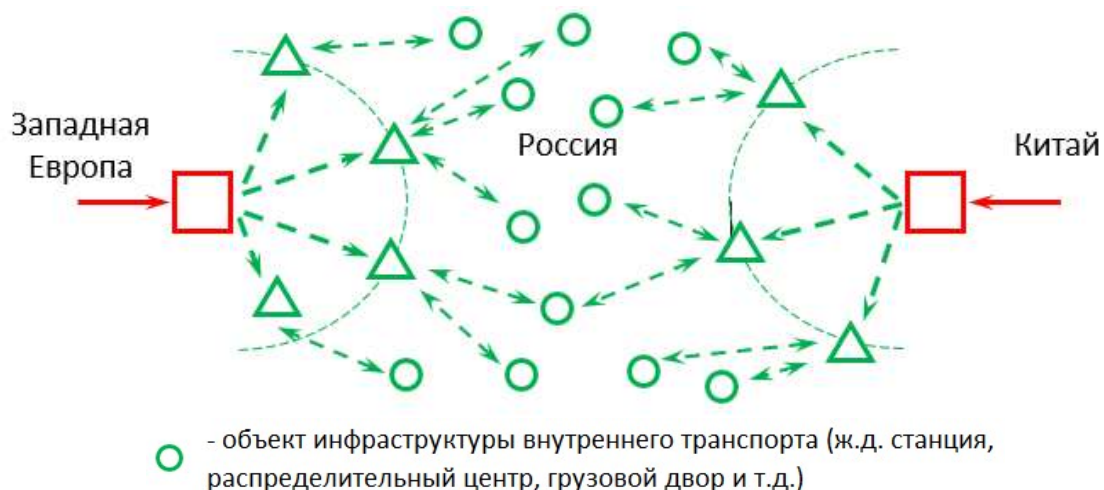


Рис. 3. Расширение интегрированной сети контейнерных перевозок Российской Федерации

Результаты (Results)

Основной задачей приведенного исследования является не выявления механизмов управления интегрированной сетью внутренних контейнерных перевозок, а выявление возможности внедрения нового среднетоннажного средства укрупнения грузов, стыкуемого с морской контейнерной линией.

Организация перевозок любого груза прежде всего требует рассчитать потребность в подвижном составе, в контейнерах для морской линии, а в нашем случае в среднетоннажных контейнерах.

Количество среднетоннажных контейнеров привязано к количеству большегрузных контейнеров и сроку использования новых средств укрупнения за границами хинтерленда.

Общее число контейнеров, включённых в работу линии можно рассчитать, как сумму всех контейнеров находящихся на борту судов, обеспечивающих перевозки на направлении K_s и удвоенное количество контейнеров одновременно находящихся в хинтерлендах портов отгрузки и назначения K_h .

$$K = V_{\text{конт}} K_s + 2K_h. \quad (1)$$

Количество судов, работающих на линии K_s это отношение продолжительности кругового рейса $T^{\text{рейс}}$ к интервалу судозаходов в порты обработки $T^{\text{инт}}$.

$$K_s = T^{\text{рейс}} / T^{\text{инт}}. \quad (2)$$

Количество контейнеров одновременно находящихся в хинтерлендах портов отгрузки и назначения K_h , это произведение вместимости судна в контейнерах $V_{\text{конт}}$ и отношения времени свободного пользования контейнерами в хинтерленде $t^{\text{исп}}$ к интервалу судозаходов в порт обработки $T^{\text{инт}}$.

$$K_h = V_{\text{конт}} * t^{\text{исп}} / T^{\text{инт}}. \quad (3)$$

Отсюда можно сделать вывод, что при увеличении времени свободного пользования контейнерами их количество в хинтерленде возрастает, что потребует организации по их своевременному вывозу. Приняв обстоятельства, диктующие владельцам контейнерных линий факторы их поведения, можно сделать вывод о том, что резерв возможностей по увеличению времени нахождения контейнера в пределах хинтерленда лежит в увеличении интервала судозахода судна, а за этим стоит падение контейнерооборота. Второй путь –



увеличение вместимости судна в контейнерах, но чем больше судно, тем дороже будет стоить порт необходимый для его обслуживания и тем дольше будут простаивать мощности порта в ожидании следующего судозахода.

Общее количество среднетоннажных контейнеров может быть выражена путем применения коэффициента модульности k^{mod} , отражающего процент грузов из общего грузопотока, нуждающихся в новых средствах укрупнения. Например, перерезки сорных грузов в начале 21-го века составляли 8%, к 2020 году этот показатель составлял 10%, к 2025 году по оценкам специалистов, на фоне роста цен дорогие товары, от может достигнуть 12%.

Остается учесть время свободного нахождения среднетоннажных контейнеров в границах хинтерленда и за его пределами через отношение времени использования модуля $t^{испMod}$ ко времени использования контейнера $t^{исп}$.

Необходимо также помнить, что на каждый большегрузный контейнер приходится по 2 новых средства укрупнения грузов.

Тогда, требуемое количество среднетоннажных контейнеров K_{mod} будет равно

$$K_{mod} = 2 k^{mod} V_{конт} K_s + 2 k^{mod} V_{конт} * t^{испMod} / t^{исп}.$$

Приведем пример вычислений. Пусть на линии работает контейнеровоз вместимостью 6000 TEU, продолжительность рейса 32 суток, интервал между судозаходами 8 суток, время свободного нахождения контейнера в хинтерленде 8 суток:

$$K = 6000 \cdot 32 / 8 + 2 \cdot 6000 \cdot 8 / 8 = 36000 \text{ TEU},$$

коэффициента модульности равен 0,1, времени использования модуля $t^{испMod}$ – 24 суток:

$$K = 2 \cdot 0,1 \cdot 6000 \cdot 32 / 8 + 2 \cdot 0,1 \cdot 6000 \cdot 24 / 8 = 8400 \text{ модулей}.$$

Расчеты справедливы для равномерного спроса на новые средства укрупнения грузовых мест и при равномерности самого грузопотока. Конечно, перевозки малых партий грузов за границами хинтерленда будут характеризоваться непредсказуемым разбросом в объемах перевозки и сроках возвращения среднетоннажных контейнеров в пункт затарки в морские контейнеры. Эти разбросы отразятся и на общей потребности в среднетоннажных контейнерах. Для оценки плотности вероятности потребности в новых средствах укрупнения можно использовать методы имитационного моделирования [18].

Приведенные расчеты опираются пока только на потребности в обеспечении новыми средствами укрупнению только малых (сборных) партий грузов. Но именно с этого сегмента, как представляется, удобнее всего приступить к реализации предложенного проекта на нашей обширной территории.

Выводы (Conclusions)

Приведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Дальнейшая интеграция транспортной сети России в международную контейнерную сеть требует включения между внутренним транспортном страны и морскими контейнерными линиями связующего звена на основе среднетоннажных контейнеров.
2. Включение в технологическую цепочку контейнеризации грузопотоков новых средств укрупнения грузов может способствовать построению новых мультимодальных коридоров на территории страны.
3. Расширение границ применения преимуществ контейнерных технологий в глубь территории страны путем внедрения новых средств укрупнения грузов целесообразно начинать с освоения грузопотока малых партий грузов.



4. Приведённые в работе принципиальные зависимости могут быть применены для оценки перспектив увеличения привлечения контейнеризированных грузов к перевозкам контейнерными линиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мотрич А. С. Проблемы ультрабольших контейнеровозов / А.С. Мотрич - М.: Морской флот, 2016 - № 6. – С. 21-26.
2. Юркевич О. В. Морские контейнерные перевозки / О.В. Юркевич, Д.В. Курочкин. – Минск: Амалфея, 2018. – 352 с.
3. Slack B. Strategic alliances in the container shipping industry: a global perspective / B. Slack, C. Comtois, R. McCalla // *Maritime Policy & Management*. — 2002. — Vol. 29. — Is. 1. — Pp. 65–76. DOI: 10.1080/03088830110063694.
4. Fremont A. Global maritime networks: The case of Maersk / A. Fremont // *Journal of Transport Geography*. — 2007. — Vol. 15. — Is. 6. — Pp. 431–442. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2007.01.005.
5. Grzelakowski A. S. Global container shipping market development and Its impact on mega logistics system / A. S. Grzelakowski // *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*. — 2019. — Vol. 13. — No. 3. — Pp. 529–535. DOI: 10.12716/1001.13.03.06.
6. Кузнецов А. Л. Морская контейнерная транспортно-технологическая система: монография / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, А. А. Давыденко. — СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2017. - 320 с.
7. Бубнова Г. В. Роль экспедиторских организаций в повышении конкурентоспособности транспортной системы России / Г. В. Бубнова, А. В. Багимов, А. А. Котляренко, П. В. Куренков, А. А. Сечкарев - М.: Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. - № 9 (Ч. 1). - С. 30-35.
8. Вакуленко С. П. Контрейлерные перевозки в России: история, проблемы, перспективы / С. П. Вакуленко, Т. А. Зайцев, П. В. Куренков - М.: Экономика железных дорог. - 2013. - № 1. - С. 34-38.
9. Вакуленко С. П. Интермодальные и мультимодальные перевозки в транспортных коридорах Европы и Азии / С. П. Вакуленко, П. В. Куренков - М.: Железнодорожный транспорт. - 2016. - № 6. - С. 73-77.
10. Климов А. А. Цифровые транспортные коридоры для перевозок грузов и пассажиров / А. А. Климов, П. В. Куприяновский, П. В. Куренков, О. Н. Мадяр - М.: Вестник транспорта. - 2017. - № 10. - С. 26-30; № 11. - С. 15-28; № 12. - С. 18-26.
11. Agarwal R. Ship scheduling and network design for cargo routing in liner shipping / R. Agarwal, Ö. Ergun // *Transportation Science*. — 2008. — Vol. 42. — Is. 2. — Pp. 175–196. DOI: 10.1287/trsc.1070.0205.
12. Larsen R. B. Model predictive control for simultaneous planning of container and vehicle routes / R. B. Larsen, B. Atasoy, R. R. Negenborn // *European Journal of Control*. — 2021. — Vol. 57. — Pp. 273–283. DOI: 10.1016/j.ejcon.2020.06.003.
13. Ушаков Д. В. Организация контейнерных перевозок грузов / Д. В. Ушаков. - М.: ТрансЛит, 2015. - 208 с.
14. Panayides P. M. Maritime logistics and global supply chains: towards a research agenda / P. M. Panayides // *Maritime Economics & Logistics*. — 2006. — Vol. 8. — Is. 1. — Pp. 3–18. DOI: 10.1057/palgrave.mel.9100147.
15. Гопкало О. О. Тенденции и проблемы развития инфраструктуры для контейнерных перевозок в России / О.О. Гопкало. – М.: Логистика. — 2014. — № 12. — С. 48–53.



16. Габбасова В. В. Контейнеризация перевозок грузов на железнодорожном транспорте / В. В. Габбасова, Е. А. Дробина. — М.: Молодой ученый. — 2016. — № 4 (108). — С. 348-351.
17. Изотов О. А. Перспективы развития технологий перевозки сборных грузов в контейнерах / О. А. Изотов, А. Л. Кузнецов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. — 2020. — № 1. — С. 140–148.
18. Кузнецов А. Л. Расчет флота и парка контейнерного оборудования судоходной линии / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, А. Д. Семенов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2021. — Т. 13. — № 4. — С. 539–547. DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-4-539-54

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Изотов Олег Альбертович –

к.т.н., доцент, доцент кафедры системного анализа и логистики
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
E-mail: iztv65@rambler.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Izotov Oleg Albertovich –

Ph.D., associate Professor, associate Professor of system analysis and logistics department
Saint-Peterburg State University of Aerospace Instrumentation
67, BolshayaMorskaia str.Saint-Petersburg,190000, Russia
E-mail: iztv65@rambler.ru