

УДК 656.078.12

**Хомов Андрей Владимирович**<sup>1</sup>, технический эксперт

e-mail: homovandrey@yandex.ru

**Дрейбанд Дмитрий Владимирович**<sup>2</sup>, доцент кафедры управления транспортом

e-mail: dreiband\_dv@inbox.ru

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, г. Москва, Россия<sup>2</sup>Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия

### **ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ХОЛОДОВОЙ ЦЕПИ ПОСТАВОК ДЛЯ НАЗЕМНО-ВОДНЫХ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

*Аннотация.* При перевозке грузов с температурным режимом по территории РФ основными проблемами являются большие расстояния между отправителем и получателем и слабо развитой логистической сетью. В статье рассматриваются подходы развития комбинированных наземно-водных перевозок на основе инновационных технологий с учетом восстановления инфраструктуры речных портов и создания новых объектов, обеспечивающих сохранность режимных грузов на всем пути следования.

*Ключевые слова:* комбинированная перевозка, терминал, интермодальная перевозка, холодовая цепь, рефрижераторный контейнер, ускоренная грузовая перевозка

В природе, кроме царства растений и животных, существует царство микроорганизмов, которое обитает не только на поверхности человека, но и в его кишечнике, ротовой полости и репродуктивных органах. Без полезных микробов невозможны многие биохимические реакции, но вредные патогенные микроорганизмы могут вызвать различные заболевания [1]. Для поддержания здоровья и профилактики заболеваний человеческому организму необходимы рыбные и мясные продукты, богатые белком и микроэлементами (йодом, селеном, цинком, железом). Одновременно полезные питательные вещества являются причиной порчи мяса и рыбы и болезней пищевого происхождения. От колебаний влажности и температуры окружающей среды зависит скорость роста микроорганизмов. Статистика центров по контролю и профилактике заболеваний сообщает, что только в Соединенных Штатах Америки пищевые патогены вызывают около 48 миллионов инфекций, 128 000 госпитализаций и 3000 смертей ежегодно, что приводит к дополнительным расходам на здравоохранение в размере 78 миллиардов долларов США [2]. «Особое внимание во всем мире уделяется пищевым отравлениям микробной этиологии, так как по данным ВОЗ они составляют 90-95% от общего числа пищевых отравлений» [3]. Кроме пищевых инфекций, странам наносится значительный экономический ущерб пищевой и перерабатывающей промышленности. Поэтому во всех развитых странах холодовая цепь поставок (Cold Chain Logistics, CCL) является важной темой исследования. Холодовая цепь поставок рассматривается как процесс, технология и наука. Процесс, так как необходимы такие операции, как производство, хранение и транспортировка. Технология, так как опирается на физические средства для обеспечения необходимых температурных условий, Наука, так как требует понимания биологических и химических процессов, связанных со скоропортящимися продуктами.

В данной статье холодовая цепь рассматривается как комплекс взаимосвязанных логистических процессов и элементов транспортной инфраструктуры для интермодальной наземно-водной перевозки.

В Российской Федерации за последние пять лет сформировалась положительная динамика производства свинины (на 7–8%) и производства мяса птицы (на 5%). При этом в отдаленных районах страны на мясную продукцию удерживался более высокий уровень цен из-за ограниченных возможностей транспортировки продукции из Центра и Урала [4]. Одной из динамично развивающихся отраслей экономики России также является и рыбная отрасль. Динамика производства морепродуктов представлена на рисунке 1.

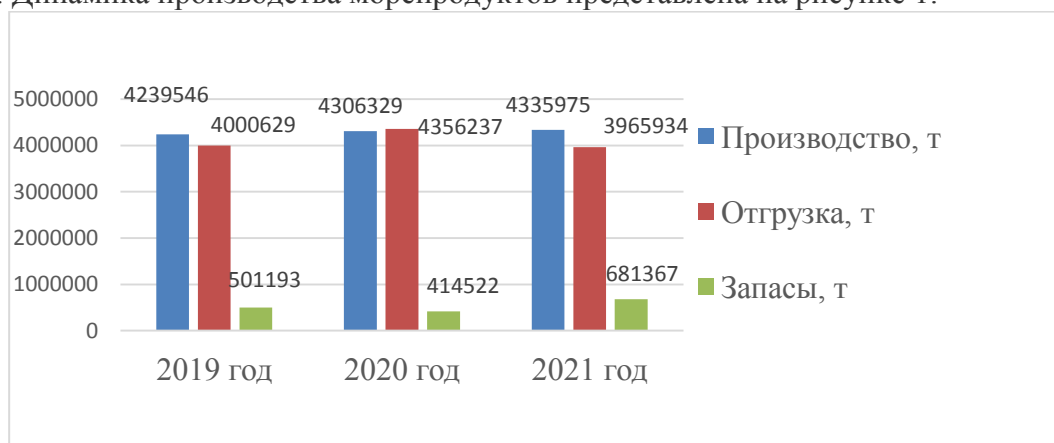


Рисунок 1 – Запасы, производство и отгрузка морепродуктов, т

«Производство рыбы и морепродуктов ежегодно увеличивалось с 4239546 до 4335975 тонн» [5].

Монополистом перевозки замороженного мяса и морепродуктов всегда был железнодорожный транспорт. Но в последнее время «по старости» списывается большинство рефрижераторных вагонов. Оставшиеся вагоны-термоса не гарантируют поддержание необходимой температуры при транспортировке на большие расстояния [6]. Со времен СССР вся инфраструктура перевозки замороженной рыбной и мясной продукции была сформирована под рефрижераторные вагоны. В настоящее время при росте вылова одновременно сокращается перевозка рыбной продукции в вагонах (рисунок 2).

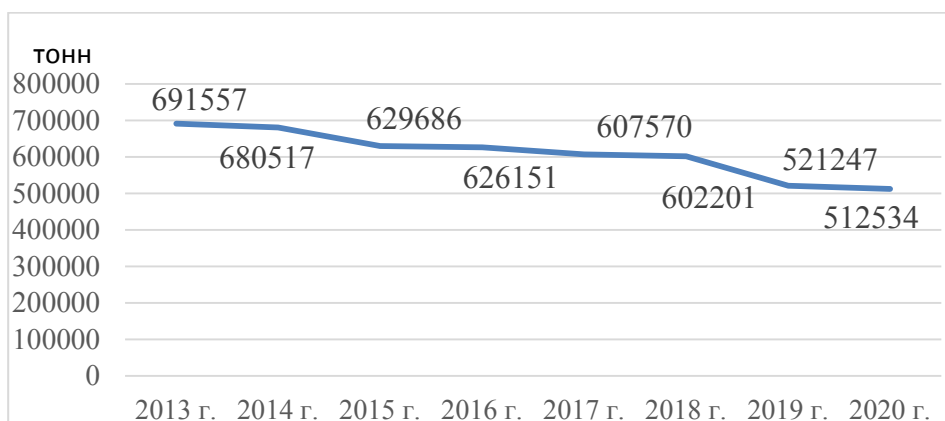


Рисунок 2 – Динамика объемов перевозок рыбы и морепродуктов по сети РЖД в вагонах 2013-2020 годах, тонн, источник InfraNews [www.infraprojects.ru](http://www.infraprojects.ru)

Погрузка в рефрижераторные контейнеры значительно увеличивается (рисунок 3). Кроме перевозок по сети РЖД, трансфер налажен Северным морским путём, через Индийский океан, а также автотранспортом.

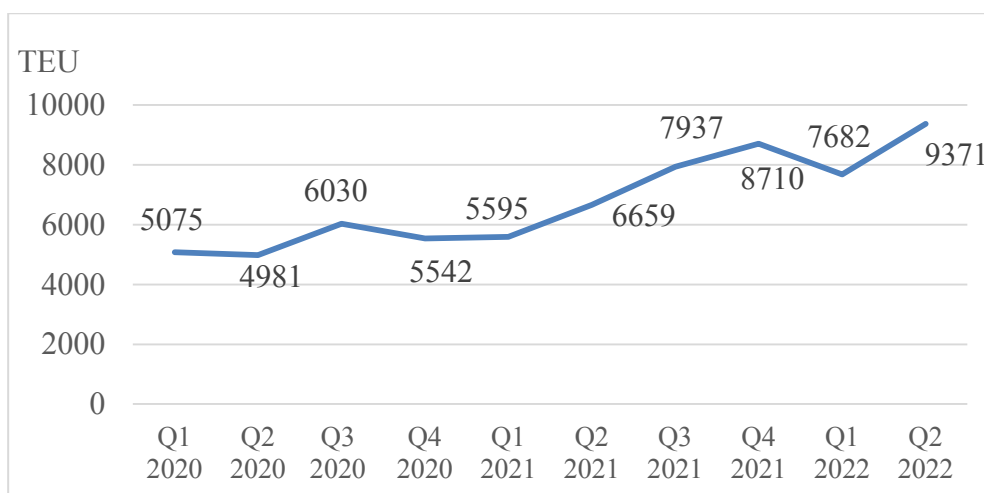


Рисунок 3 – Динамика объемов перевозок рыбы и морепродуктов по сети РЖД в контейнерах в 2020-2022 годах, тонн, источник InfraNews [www.infraprojects.ru](http://www.infraprojects.ru)

Изучение зарождения грузопотока на основании утвержденной Федеральным агентством по рыболовству квоте по добыче водных биологических ресурсов (ВБР) показало, что основной объем производства морепродуктов Дальний Восток (ДВ) и Северные районы [7].

Сегодня стоит приоритетная задача изменить сложившуюся ситуацию и обеспечить все условия по созданию необходимых условий по транспортировке замороженных и скоропортящихся грузов в центральные и южные регионы страны. В настоящее время для организации перспективной интермодальной перевозки в рефрижераторных контейнерах необходима новая инфраструктура и специальные грузовые терминалы с энергоснабжением. При этом необходимо учесть устойчивое развитие проектируемой транспортно-логистической инфраструктуры.

Автомобильный транспорт, который обеспечивает для холодной цепи поставок удобную услугу «от двери до двери», для междугородних перевозок менее экологичен с точки зрения окружающей среды и стоимости доставки по сравнению с железнодорожным и водным видами транспорта. На дальние расстояния железнодорожно-водные интермодальные перевозки признаны одним из будущих методов транспортировки за их эффективность, экономичность и безвредность для окружающей среды. Также следует учесть проблемы, с которыми весь мир столкнулся во время пандемии коронавируса. Опрос, проведенный Международным союзом автотранспорта (IRU), показал, что дефицит профессиональных водителей с каждым годом продолжает увеличиваться. В Российской Федерации в 2021 году дефицит водителей увеличился до 24% [8].

В современных условиях многие развитые страны мира задаются вопросом, могут ли быть какие-то неиспользованные ресурсы для ускорения цепочек поставок, например внутренние водные пути. Каждая баржа, которая может перевозить грузы по внутренним водным путям, снизит спрос на другие виды транспорта [9]. К примеру, Польша в 2021 году впервые организовала перевозку морских 40-футовых контейнеров по Висле (рисунок 4) [10].



Рисунок 4 – Перевозка шести 40-футовых контейнеров на барже по реке Висла

Участок реки Висла, протекающий в Куявско-Поморском воеводстве, охватывает 205 километров водных путей и проходит через 11 городов с общим населением 850 000 человек. Одно судно, отправляющееся из Гданьска каждый день, может сократить на польских дорогах 15 000 грузовых автомобилей в год. В статье Дрейбанда Д.В. и Хомова А.В. уже отмечалось, что «комбинированные перевозки с использованием рек не только разгружают магистральные дороги, но и уменьшают загрязнение вредными выбросами в больших городах» [11]. Также в статье [11] был акцент на строительство новых железнодорожно-водных терминалов, вмещающих целый грузовой поезд, который следует по расписанию. Такая технология с названием «Холодный экспресс» уже утверждена в ОАО «РЖД». Ее особенность «заключается в формировании отдельных контейнерных грузовых поездов постоянной составности, следующих по фиксированному маршруту и расписанию с выполнением грузовых операций на попутных станциях без отцепки (прицепки) вагонов» [12].

ОАО «РЖД» в 2016 году запустила технологию «Грузовой экспресс» для освоения коротких корреспонденций. Этот сервис предоставил возможность включать вагоны в состав поезда на попутных станциях без дополнительных сортировочных операций. Это позволило грузам преодолевать расстояние в два раза быстрее за счет согласованного графика отправления и прибытия вагоны в составе сформированных маршрутов.

Внедрение в ОАО «РЖД» технологии «Холодный экспресс» позволит реализовать потенциал компании в части бесшовной «холодовой» цепи доставки грузов и обеспечить высочайший уровень сервиса.

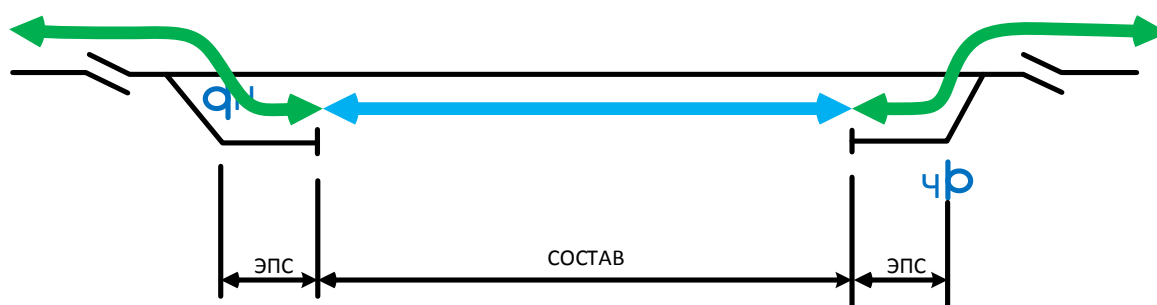
В рамках настоящего исследования предлагается организация движения грузовых поездов постоянного формирования по расписанию, следующих между крупнейшими пунктами зарождения и погашения грузопотоков, с остановками на маршруте в крупных городах и речных портах. В связи с тем, что речной транспорт функционирует преимущественно вдоль меридиан, а контейнерные поезда курсируют в широтном направлении, организация железнодорожно-водных интермодальных перевозок может способствовать увеличению грузооборота между северными и южными регионами страны.

Для организации этого сообщения потребуются разработать и создать новые современные перегрузочные терминалы, так как сегодня, как показал аудит Счетной палаты, «значительная часть причальных сооружений речных портов имеет степень износа до 70%, в целом износ портовых гидротехнических сооружений достигает 55%» [13].

Для проектирования новых интермодальных железнодорожно-водных терминалов следует учесть следующее:

1. Грузовой железнодорожный фронт должен вмещать контейнерный поезд в количестве 71 условный вагон.
2. Для решения вопроса обеспечения безопасности при выполнении погрузо-разгрузочных работ необходимо отказаться от использования контактной сети на всем протяжении грузового фронта (в данном случае на протяжении всего контейнерного поезда).

Для выполнения первого и второго условия на рисунке 5 представлена схема прибытия контейнерного поезда на грузовой фронт своей тягой, отсутствующий участок контактной сети локомотив проследует с опущенными токоприёмниками с помощью накопленной кинетической энергии, то есть по инерции (накатом). Питание электровоза от контактной сети становится возможным после пересечения границы неэлектрифицированного участка.



**ЭПС** – место расстановки тягового подвижного состава  
**СОСТАВ** – место расстановки состава контейнерного поезда

←→ – движение поезда в режиме тяги  
 ←→ – движение поезда в режиме выбега  
 (за счёт накопленной энергии)

Рисунок 5 – Концептуальная схема маршрута движения контейнерного поезда на железнодорожно-водном терминале.

Эффективность работы портовых железнодорожных терминалов зависит от их компоновки, мощности и взаимного расположения основных элементов.

Создание инфраструктуры холодной цепи поставок на основании железнодорожно-водных терминалов позволит обеспечить высочайший уровень сервиса и реализовать потенциал речного и железнодорожного транспорта в части бесшовной «холодной» цепочки доставки груза в единой интермодальной транспортной системе, а также гарантировать Северный завоз, который является важной составляющей жизнеобеспечения и развития территорий Российской Федерации.

#### Список литературы:

1. Войно Л.И., Иванова Л.А. Загрязненность продуктов питания контаминантами микробного происхождения // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 8. – С. 70-72; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9045> (дата обращения: 15.05.2023).
2. Qing-Shan Ren, Kui Fang, Xin-Ting Yang, Jia-Wei Han Ensuring the quality of meat in cold chain logistics: A comprehensive review // Trends in Food Science & Technology Volume 119, January 2022, Pages 133-151; URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.006>
3. О рисках, связанных с употреблением рыбы и рыбной продукции. URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news\\_details.php?ELEMENT\\_ID=13051](https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=13051) (дата обращения 15.05.2023)
4. Рынок мяса в России итоги 2022 года. URL: <https://agromics.ru/novosti/rynok-myasa/> (дата обращения 15.05.2023)

5. Добрецкая, Е. И. Рынок рыбной продукции в Российской Федерации // Молодой ученый. - 2022. - № 13 (408). - С. 44-47. - URL: <https://moluch.ru/archive/408/89826/> (дата обращения: 15.05.2023).
6. Рыба сходит с поезда. URL: <https://rusfishjournal.ru/publications/fish-off-train/> (дата обращения 15.05.2023)
7. Приказ министерство сельского хозяйства российской федерации от 19 октября 2021 года N 711 Об утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/726677330> (дата обращения 15.05.2023)
8. Дефицит водителей – общемировая проблема. как исправить сложившуюся ситуацию? URL: <https://www.girteka.eu/ru/deficit-voditelej-obscemirovaja-problema-kak-ispravit-slozhivshujusja-situaciju/> (дата обращения 15.05.2023)
9. Why Don't We Move More Freight via Inland Waterways Like the Mississippi River? URL: <https://www.flexport.com/blog/why-dont-we-move-more-freight-via-inland-waterways-like-the-mississippi/> (дата обращения 15.05.2023)
10. Poland launches first commercial container transport by river URL: <https://notesfrompoland.com/2021/04/07/poland-launches-first-commercial-container-transport-by-barge-on-vistula-river/> (дата обращения 15.05.2023)
11. Хомов А.В., Дрейбанд Д.В. Предложение использования съемного кузова при организации комбинированных перевозок с участием железнодорожного и внутреннего водного транспорта // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика: матер. II Национальной научно-образовательной конференции – Санкт-Петербург, 2021 г./ред.кол. В.В.Щербаков (отв.ред.) [и др.], - Санкт-Петербург: Изд. СПбГЭУ, 2021. – С. 272-281
12. Распоряжение ОАО "РЖД" от 05.03.2020 N 493/р «Об утверждении Типовой технологии перевозки грузов поездами "холодный экспресс» URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=746768#FIHWaeTCi6PbbDrX1> (дата обращения 15.05.2023)
13. Развитие инфраструктуры речных портов: вопросы законодательного обеспечения. URL: <http://www.komitet3-1.km.duma.gov.ru/Kruglyestoly/item/28487911/> (дата обращения 15.05.2023)

## **PREREQUISITES FOR THE CREATION OF COLD SUPPLY CHAIN INFRASTRUCTURE FOR LAND-WATER INTERMODAL TRANSPORT**

Andrey V. Khomov, Dmitry V. Dreiband

*Annotation.* When transporting goods with a temperature regime on the territory of the Russian Federation, the main problems are the long distances between the sender and the recipient and a poorly developed logistics network. The article discusses approaches to the development of combined land-water transportation based on innovative technologies, taking into account the restoration of the infrastructure of river ports and the creation of new facilities that ensure the safety of regime cargo along the entire route.

*Keywords:* combined transportation, terminal, intermodal transportation, cold chain, refrigerated container, accelerated cargo transportation

