

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА,
СУДОВОЖДЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА**

**OPERATION OF WATER TRANSPORT,
NAVIGATION AND SAFETY OF NAVIGATION**

УДК 656.629

DOI: 10.37890/jwt.vi73.279

**Анализ современного состояния перевозок минеральных
удобрений и обоснование выбора транспортно-логистических
систем доставки с участием внутреннего водного транспорта**

Н.В. Гончарова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8671-8114>

*Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние перевозок минеральных удобрений в экспортно-импортных и внутренних направлениях при использовании различных видов транспорта, в том числе внутреннего водного транспорта. Во введении приведены результаты анализа ряда литературных источников и научно-исследовательских работ отечественных и иностранных ученых в области перевозок минеральных удобрений. В результате исследований определено, что необходимо принятие оптимальных логистических решений по выбору транспортно-логистических систем, условий перевозки грузов, разработке рациональных маршрутов с перераспределением грузопотоков с наземного вида транспорта на внутренний водный, что в дальнейшем окажет положительное влияние на процесс организации доставки минеральных удобрений до потребителей. Обосновывается актуальность выбора транспортно-логистических систем доставки минеральных удобрений по внутренним водным путям до морских портов в перспективном направлении, приводятся результаты расчетов на основе методики определения стоимости доставки груза в сравнении с альтернативными видами транспорта и учетом качественных показателей.

Ключевые слова: минеральные удобрения, транспортно-логистические системы, оптимальные маршруты доставки, внутренний водный транспорт, морские порты.

**Analysis of the current state of mineral fertilizers transportation
and justification of the choice of transport and logistics delivery
systems involving inland waterway transport**

Natalia V. Goncharova

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8671-8114>

Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article considers the current state of mineral fertilizers transportation in export-import and domestic directions while using various types of transport, including inland waterway transport. The introduction presents the results of the analysis of a number of literary sources and research works of domestic and foreign scientists in the field of transportation of mineral fertilizers. As a result of the research, it was determined that it is necessary to make optimal logistics decisions on the choice of transport and logistics

systems, cargo transportation conditions, the development of rational routes with redistribution of cargo flows from land to inland water transport, which in the future will have a positive impact on the process of organizing the delivery of mineral fertilizers to consumers. The urgency of the choice of transport and logistics systems for the delivery of mineral fertilizers by inland waterways to seaports in a promising direction is substantiated, the results of calculations based on the methodology for determining the cost of cargo delivery in comparison with alternative modes of transport and in view of qualitative indicators are presented.

Keywords: mineral fertilizers, transport and logistics systems, optimal delivery routes, inland waterway transport, seaports.

Введение

В условиях сложной политической ситуации в мире изменяется логистика транспортно-логистических систем (ТЛС), связей и цепочек поставок товаров как в экспортно-импортных направлениях, так и во внутренних перемещениях. Сбои в логистических цепях поставок провоцируют перебои в доставках многих товаров из России, в том числе минеральных удобрений, ограничения которых могут привести к негативным последствиям для многих стран мира. Минеральные удобрения, сельскохозяйственная и связанная с аграрной отраслью промышленная продукция, относятся к товарам первой необходимости и будут всегда востребованы на мировом рынке [1]. Дефицит поставок российских удобрений в некоторых странах приведет к очевидным рискам неурожая и нехватки продовольствия, что впоследствии может угрожать национальной безопасности.

Организация доставки минеральных удобрений является одним из сложных процессов, на который влияет множество факторов, таких как выбор рациональных схем доставки, в зависимости от географического размещения поставщиков, расстояния перевозки, партии груза, скорости доставки, способов транспортирования, подбора транспортных средств и общих затрат [2]. Поэтому вопросам формирования транспортно-логистических систем доставки удобрений, выбору оптимальных маршрутов, подбору видов транспорта или их сочетаний, всегда уделялось особое внимание.

Автором статьи в ходе исследований были изучены отечественные [1-8] и зарубежные [12-19] литературные и информационные источники, а также работы ученых, таких как Кручинина В.М., Рыжкова С.М., Николаев Н.Н., Алексеева А.А., Костюкевич П.А., Ничипорук А.О. и др. [1-5]. В трудах ученых были рассмотрены теоретические и практические аспекты транспортно-логистических систем доставки удобрений. Однако вопросы выбора оптимальных схем доставки с участием внутреннего водного транспорта (ВВТ), рассмотрены недостаточно полно, что и определило актуальность темы.

Целью исследования является изучение и анализ современного состояния перевозок грузов, как в экспортно-импортном направлениях, так и во внутренних, а также обоснование выбора оптимальных ТЛС доставки минеральных удобрений на транспорте с участием внутреннего водного транспорта.

Для этого поставлены задачи: проанализировать грузопотоки минеральных удобрений; изучить объемы перевозок грузов в морские порты России по видам транспорта; рассмотреть типичные и возможные транспортно-логистические системы доставки груза; обосновать выбор ТЛС при организации перевозки минеральных удобрений на водном транспорте.

Методы

В предлагаемой автором статье выполнен обзор и исследование современного состояния перевозок минеральных удобрений с применением научных методов анализа, синтеза, сравнения. Проанализированы научные труды ученых, отчеты и

сборники государственной статистики, Федеральной таможенной службы, сайты производителей минеральных удобрений и транспортных компаний. На основе исследований обоснована актуальность выбора транспортно-логистических систем доставки с участием внутреннего водного транспорта, приведены результаты расчетов по методике определения стоимости доставки минеральных удобрений в сравнении с альтернативными видами транспорта.

Результаты

В настоящий момент Российская Федерация занимает одну из лидирующих позиций среди производителей и поставщиков минеральных удобрений на мировом рынке. Ключевыми потребителями российских удобрений в настоящее время можно назвать такие страны, как Эстония, Китай, Индия, США, Финляндия, Испания, Индонезия, Латвия, Латинская Америка, Иран. Большая доля экспорта удобрений 20% от всего объема доставляется в Бразилию [3]. В 2020 году было отправлено 7 млн тонн удобрений, а в 2021 году доставка составила 9,8 млн тонн груза (представлено на рис.1).

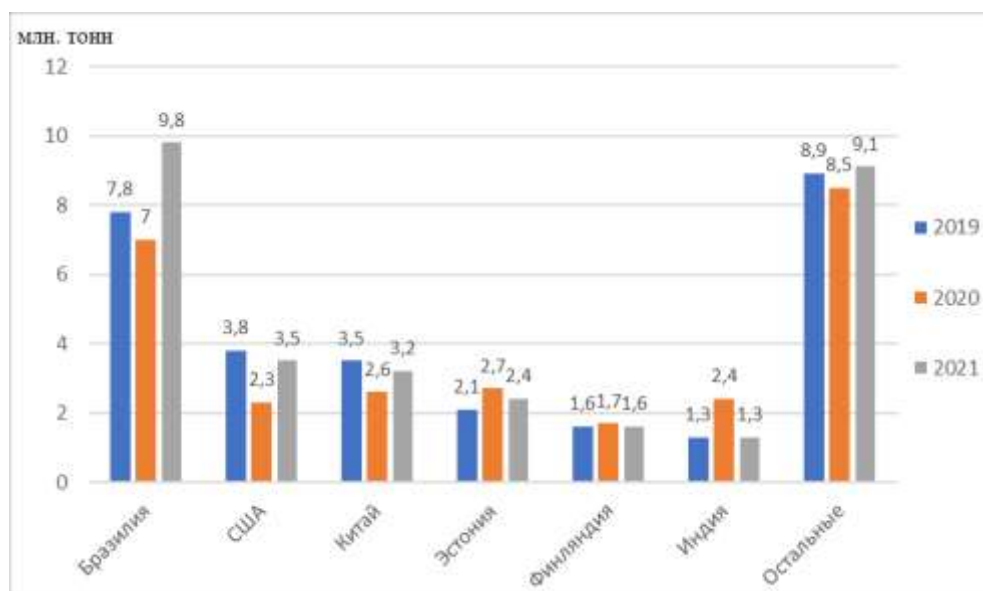


Рис. 1. Объемы экспортных поставок минеральных удобрений из России за период с 2019-2021гг

Сегодня из России в большом объеме экспортируются азотные, фосфорные и калийные удобрения. По данным службы статистики, в 2021 году страна экспортировала в общей сложности 37,6 млн тонн удобрений, в том числе 14,5 млн тонн азотных, 11,9 млн тонн калийных, 11,2 млн тонн сложных [3]. В настоящий момент объемы поставок удобрений на экспорт из-за введенных ограничений значительно снизились. По итогам I квартала 2022 года падение экспорта составило 17%, это на 1,6 млн тонн меньше прошлого года, а внутренние перевозки выросли на 1,2 млн тонн. Это связано с логистическими ограничениями поставок и с введением правительством РФ с декабря 2021 года квот на экспорт удобрений, чтобы не допустить дефицит удобрений на внутреннем рынке и роста цен на продовольствие.

Следовательно, в период кризиса необходимо принятие логистических решений по оптимизации транспортно-логистических систем, условий доставки грузов с учетом сохранения устойчивых цепочек поставок, разработке рациональных маршрутов, что поспособствует уменьшению постоянно возрастающих издержек, которые влияют на стоимость товара и окажет позитивное влияние на мировую отрасль минеральных удобрений.

Основные грузопотоки российских удобрений идут через порты Прибалтики по транспортно-логистическим системам «Западная Европа – Россия – Азия». Одна из причин транзита грузов через Прибалтику – это недостаточность в России портовых мощностей для обеспечения экспорта удобрений. В связи с этим в 2021 году был реализован проект по строительству специализированного комплекса в порту Усть-Луга по перевалке, хранению минеральных удобрений и распределению грузопотоков, что в интересах российских грузоотправителей, которые смогут отправлять грузы через отечественные терминалы.

В последние годы через портовую инфраструктуру Российской Федерации экспортировалось около 70% грузов [4]. Наибольший объем минеральных удобрений отгружался через порты Северо-Запада России: Большой порт Санкт-Петербург, Усть-Лугу, Мурманск. Незначительные объемы перегружались через южные порты (Туапсе, Новороссийск и др.). Анализ статистических данных показал, что за последние годы из-за введенных ограничений наблюдается тенденция сокращения объемов экспортируемых грузов через морские порты России [3]. В 2020 году в российские морские порты было доставлено 722,7 млн тонн груза, в том числе и удобрений, что на 1,5 % меньше предыдущего года; всего перевезено 18,5 млн тонн. Также через наши порты импортировано 75,5 млн тонн груза, произошло уменьшение объема на 4,7 %. Что же касается доставки грузов в порты различными видами транспорта, то в 2020 году максимальный объем грузов перевезен железнодорожным транспортом и составил 359,3 млн тонн, минимальное количество перевезенного груза было у внутреннего водного транспорта - 18,1 млн тонн, показано в (табл. 1).

Таблица 1

Объем перевозок грузов в морские порты России за период 2019-2020гг по видам транспорта

Виды транспорта	Объем перевозок грузов по годам, млн тонн					
	Экспорт, транзит, каботаж			Импорт, транзит, каботаж		
	2019	2020	Соотношение 2020 года к 2019 г, +/- %	2019	2020	Соотношение 2020 года к 2019 г, +/- %
Всего перевезено грузов,	733,9	722,7	-1,5	79,1	75,5	-4,7
в том числе:						
сухогрузов;	346	356,3	+10,2	47,6	44,9	-5,8
хим. и минеральных удобрений	18,6	18,5	-0,05	11,8	35,6	+66,8
автомобильный	71,5	80,1	+12	31,1	29,1	-6,4
железнодорожный	346,8	359,3	+3,6	13,8	12,6	-8,8
морской	26,6	25,7	-3,5	29,5	28,6	-3,0
внутренний водный транспорт	15,8	18,1	+14,2	0,14	0,15	+4,1

По результатам исследования видно, что, несмотря на затянувшийся кризис, экспорт российских грузов с некоторыми сложностями и изменениями в логистических цепях поставок продолжает осуществляться, в том числе и через морские порты. Лидирующую позицию доставки грузов до морских портов России

занимает железнодорожный транспорт. Железнодорожным транспортом осуществляется 49,7% объема перевозок, автомобильным транспортом 11,1%, меньше всего перевозится грузов внутренним водным транспортом 2,5%. Это определяет возможность формирования оптимальных транспортно-логистических систем доставки с учетом перераспределения грузопотоков с альтернативных видов транспорта на внутренний водный, поскольку ВВТ имеет существенные резервы провозной способности, небольшие транспортные издержки, является экологичным и безопасным.

По протяженности и характеристикам водных путей, Россия занимает второе место в мире после Китая. Водные пути обладают возможностью принять значительную часть грузов с других видов транспорта. В настоящий момент по российским внутренним водным путям отправляются лишь некоторые виды грузов, в основном, строительные, нефтеналивные, металлы, зерновые, а также негабаритные грузы. Перевозка минеральных удобрений незначительна. Основной проблемой внутреннего водного транспорта является сезонность, так как он не может осуществлять свою деятельность круглогодично, а только в период навигации. Преимущество водного транспорта — это экономичность, энергоэффективность, экологичность и безопасность перевозок в сравнении с альтернативными видами транспорта.

Современный внутренний водный транспорт России отстает в развитии от многих западных стран, которые используют свои внутренние водные пути для перевозки грузов в международных направлениях. Для эффективного функционирования ВВТ прежде всего требуется государственная поддержка и решение задач по модернизации инфраструктуры портов, внутренних водных путей, устранения проблем «узких мест» и многое другое. Перевозка грузов водным транспортом считается более рентабельной и обладает высокими показателями по грузоподъемности. Поэтому важной научной задачей является обоснование выбора транспортно-логистических систем и эффективности доставки минеральных удобрений альтернативными видами транспорта, в том числе в смешанных сообщениях с участием ВВТ [5].

Одним из основных международных транспортных направлений российского экспорта является Северный морской путь. Он проходит между европейской частью России и Дальним Востоком, а также между Европой и Азией, имеет значительный потенциал в обеспечении зоны российского Севера и международного транзита. Данное направление представляет интерес у многих российских производителей удобрений, но учитывая сложившуюся ситуацию и ростом цен, возникает необходимость перераспределений грузопотоков, обеспечивая в первую очередь внутренний рынок. В настоящий момент основные экспортные грузопотоки минеральных удобрений более 80% идут через морской порт Санкт-Петербург и далее доставляются внутренними перевозчиками. Данные транспортно-логистические системы являются эффективными только при налаженных логистических цепях поставок.

Сегодня в тройку крупнейших российских производителей удобрений входят «ФосАгро», «Акрон» и «Куйбышевазот». Производители удобрений играют важную роль в транспортно-логистических системах доставки, как на внутренних, так и международных направлениях. Основной объем продукта производит компания «ФосАгро». В 2021 год структура продаж составила 74 % в страны Европы, Южной и Северной Америки. Компанией «Акрон» большая часть удобрений была отправлена по направлениям в страны Латинской Америки и Азии. Что же касается Куйбышевазота, то данный производитель находится на стадии развития, в основном работает на внутреннем рынке и только незначительная доля удобрений распределяется в страны Азии и Европы.

Для обоснования актуальности исследования и выбора оптимальной ТЛС доставки автором предлагается рассмотрение конкретных примеров перевозки удобрений группой компании «Акрон». Так, например в 2019 году Акроном было отправлено в Китай через порт Усть-Луга 23 тыс. тонн минеральных удобрений. Это была первая в мире транспортировка удобрений по Северному морскому пути. Товар погрузили на судно в порту Усть-Луга, откуда груз с дозагрузкой в порту Роттердам, проследовал в китайский порт Чжэньцзян. В 2021 году «Акрон» осуществил поставку минеральных удобрений в Латинскую Америку, Китай и Индию. Груз отгружался, как из российских портов, так и через Балтию и Финляндию. В результате доставка груза по новому маршруту составила 30 дней, на 10 дней меньше, чем через Суэцкий канал, что сократило транспортные расходы. Произошла переориентация поставок удобрений на сухопутные границы и частично на Дальний Восток, с Европы - на азиатское направление.

В связи с этим актуально рассматривать перспективное направление международного транспортного коридора «Север-Юг», который является альтернативным, коротким маршрутом соединяющих Европейские страны и Россию с Индией, Юго-Восточной Азией и странами ближнего Востока [6]. Особую роль в развитии грузоперевозок по МТК «Север-Юг» играет каспийское направление. В ближайший период в Астраханской области планируется создание Каспийского кластера, который станет грузовой базой связывающий страны Европы с Ираном и Индией [7].

На основании анализа исследований автором предлагается обосновать выбор новых транспортно-логистических систем доставки минеральных удобрений с участием водного транспорта. Для определения оптимальных схем доставки минеральных удобрений и сравнения стоимости перевозки груза на железнодорожном, автомобильном и внутреннем водном видах транспорта, в том числе в смешанных сообщениях, перевозка груза по выбранной ТЛС рассмотрена по маршруту через порт Тольятти с перевалкой на речной транспорт в порту Саратов с доставкой по реке до морского порта Астрахань и далее по морю в порты Ирана. Следовательно, сформированная ТЛС доставки по маршруту речной порт Тольятти - морской порт Астрахань - порты Ирана с участием внутреннего водного транспорта, представлена на (рис. 2).

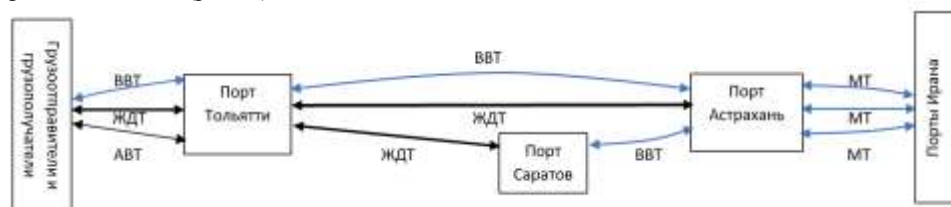






Рис.2. Транспортно-логистическая система доставки минеральных удобрений порт Тольятти - морской порт Астрахань - порты Ирана с участием внутреннего водного транспорта

Условные обозначения:

-  – внутренний водный транспорт (ВВТ);
-  – железнодорожный транспорт (ЖДТ);
-  – автомобильный транспорт (АВТ);
-  – морской транспорт (МТ)

Формирование транспортно-логистических систем доставки удобрений с участием водного транспорта по возможным вариантам:

Первая ТЛС: Порт Тольятти – железнодорожный транспорт– Астраханский морской порт – морской транспорт до портов Ирана;

Вторая ТЛС: Порт Тольятти – внутренний водный транспорт – Астраханский морской порт– морской транспорт до портов Ирана;

Третья ТЛС: Порт Тольятти – железнодорожный транспорт – перевалка в Саратовском порту - внутренний водный транспорт – Астраханский морской порт – морской транспорт до портов Ирана.

Для обоснования выбора оптимальной транспортно-логистической системы доставки минеральных удобрений наземными видами транспорта с участием и в сравнении с внутренним водным транспортом, необходимо выполнить расчеты на основе авторской методики [8], заключающейся в определении стоимостных показателей выбора логистической схемы доставки с учетом качественных показателей. Стоимость доставки груза от производителя до потребителя, через речной и морской порты включает в себя: стоимость перевозки от пункта отправления до пункта назначения всеми видами транспорта; стоимость погрузочно-разгрузочных работ; стоимость транспортно-логистических услуг с учетом показателя качества и стоимости грузовой массы в пути.

При определении стоимости доставки груза следует рассматривать стоимостные составляющие учитывая необходимые требования и принципы логистики «от двери до двери» и «точно в срок», а также тарифы на перевозку и погрузочно-разгрузочные работы, в соответствии нормативной и договорной документацией, стоимость услуг транспортно-экспедиторских компаний и транспортных предприятий, участвующих в перевозке груза, а также показатели экологичности и безопасности. Кроме того, при обосновании выбора ТЛС необходимо учитывать такие параметры, как характеристика груза, расстояние доставки, способ транспортировки, выбор транспортных средств.

В настоящий момент в российских портах наблюдается тенденция перевозки минеральных удобрений не только навалом или в биг-бегах, но еще и в универсальных крупнотоннажных контейнерах. Основные преимущества транспортировки грузов в контейнерах – это сохранность, экономичность, скорость выполнения погрузочно-разгрузочных работ, минимизация затрат, удобство доставки в смешанных сообщениях по мультимодальным схемам. Поэтому в расчетах использованы тарифы за транспортировку минеральных удобрений в контейнерах.

На основе анализа данных исследований и методики определения стоимостных показателей выбора ТЛС доставки груза автором статьи были произведены расчеты доставки партии 4500 тонн минеральных удобрений в 20-футовых контейнерах на железнодорожном, автомобильном и водном транспорте в прямом и смешанном сообщениях по маршрутам Тольятти — Астрахань и Тольятти – Саратов — Астрахань с перевалкой на речной транспорт в Саратове. Для перевозки удобрений в контейнере на железнодорожном транспорте используется вагон-платформа, на автомобильном транспорте – тягач с полуприцепом, водным транспортом доставка осуществляется судном-контейнеровозом проект 005RSD03 с контейнеро-вместимостью TEU: 225.

Для обоснования выбора транспортно-логистических систем доставки минеральных удобрений железнодорожным и водным транспортом приведем пример расчета стоимости перевозки по маршруту Тольятти-Астрахань-порт Энзели (Иран).

Стоимость доставки (Сдг) минеральных удобрений включает в себя стоимость погрузочно-разгрузочных работ (Спрр), перевозки партии груза (Смаг), стоимость

перевалки груза с одного вида транспорта на другой (Спер) и стоимость грузовой массы в пути (Сгр) и рассчитывается по следующему выражению:

$$\text{Сдг(ждт-мт)} = \text{Спрр} + \text{Смаг} + \text{Спер} + \text{Сгр, руб.}$$

При расчете стоимости перевозки минеральных удобрений железнодорожным транспортом на маршруте Тольятти-Астрахань учитываются тарифные ставки погрузочно-разгрузочных работ (Спрр) - тариф с сайта ОАО «РЖД» по прейскуртанту на услуги за погрузку-разгрузку 20-футовых контейнеров (225 ед.) [9]; тариф за перевозку (Смаг) партии перевозимого груза (Qгр) и расстояние (Lмаг).

В результате расчета стоимость погрузки минеральных удобрений в контейнерах на железнодорожный транспорт составит:

$$\text{Спрр(ждт)} = 1128 \times 225 = 253800 \text{ руб.}$$

Стоимость доставки груза железнодорожным транспортом будет:

Смаг(ждт) = 4736363 руб. – расчет стоимости перевозки груза железнодорожным транспортом произведен через цифровую логистическую платформу мультимодальных перевозок [10].

Стоимость грузовой массы в пути (Сгр) включает в себя партию груза, стоимость груза (Sгр), банковский процент (Сб) и срок доставки Tдост = L/V.

В результате этого стоимость грузовой массы в пути будет следующая:

$$\text{Сгр(ждт)} = 225 \times 150000 \times 0,18 \times 6,96 / 100 \times 365 = 1158410 \text{ руб.}$$

Итого, расчет стоимости доставки минеральных удобрений в контейнерах железнодорожным транспортом из Тольятти до Астрахани с учетом качества составит:

$$\text{Сдг(ждт)} = 4736363 + 253800 + 1158410 = 6148573 \text{ руб.}$$

Для определения стоимости доставки удобрений в контейнерах железнодорожным транспортом из Тольятти с перевалкой на водный транспорт в морском порту Астрахань и дальнейшей перевозкой по морю в порт Энзели (Иран) (Сдг(ждт-мт)) необходимо рассчитать стоимость перевалки груза с ж/д транспорта на водный (Спер(ждт-мт)) и стоимость доставки контейнера судном река-море (Смаг(мт)).

Расчет стоимости доставки груза на морском транспорте выполнен с учетом тарифов: S(прр) – погрузочно-разгрузочные работы в морском порту Астрахань и (Спер) - ставка фрахта экспедиторской компании «Группы Компаний ВТС» [11].

Следовательно, стоимость перевалки минеральных удобрений в контейнерах с железнодорожного транспорта на водный транспорт, будет следующая:

$$\text{Спер(ждт-мт)} = 9900 \times 225 = 2227500 \text{ руб.}$$

Стоимость доставка груза морским транспортом, будет:

$$\text{Смаг(мт)} = 900\$ \times 225 = 202500\$ (12548925 \text{ руб.})$$

По итогам расчетов, стоимость доставки удобрений в контейнерах по маршруту Тольятти-Астрахань-порт Энзели (Иран) с учетом качества, составит:

$$\text{Сдг(ждт-мт)} = 2227500 + 1254892 + 6148573 = 20924998 \text{ руб.}$$

По представленной выше методике определения оптимального варианта доставки минеральных удобрений, также были произведены расчеты остальных ТЛС доставки груза в прямом и смешанных сообщениях.

На основании используемых данных по стоимости и тарифам транспортных компании были получены итоги расчетов, результаты которых приведены в табл.2.

Таблица 2

Стоимость перевозки контейнеров по направлению Тольятти – Астрахань – Энзели (Иран), с учетом качественных параметров, руб.

Наименование пунктов	Железнодорожный транспорт	Автомобильный транспорт	Внутренний водный транспорт
Тольятти – Астрахань (прямая доставка)	6148573	13211013	12922273
Тольятти – Саратов (прямая доставка)	2479568	3912916	5626244
Тольятти – перевалка на водный транспорт в Саратове – Астрахань	12868896	14302244	-
Тольятти – перевалка на водный транспорт в Астрахани – по морю до Энзели	20924998	27987438	25471189

Из расчетов видно, что оптимальной ТЛС доставки минеральных удобрений в контейнерах является перевозка в смешанном железнодорожно-водном сообщении. Это говорит о том, что на стоимость доставки влияют множество факторов, тарифы за перевозку, погрузочно-разгрузочные работы, в том числе скорость доставки, расстояние, маршрутные направления и другие показатели качества перевозок. При этом внутренний водный транспорт может вполне составить конкуренцию другим видам транспорта на определенных маршрутах и при доставке крупной партии груза. Перевозка минеральных удобрений в контейнере с перевалкой с наземного вида транспорта на паром в морском порту Астрахань, будет значительно выше стоимости доставки по транспортно-логистической системе Тольятти — Астрахань – Энзели судном река-море под российским флагом. Таким образом, можно сделать вывод, что оптимизация доставки удобрений в контейнерах по перспективным транспортно-логистическим направлениям с включением в этот процесс внутреннего водного транспорта может оказаться эффективной.

Обсуждение

Предлагаемая автором ТЛС доставки обоснована тем, что круглогодичная навигация в Волго-Каспийском бассейне возможна только из морского порта Астрахань. Кроме того, использование порта Астрахань является предпочтительным вариантом, как базового порта для первичного накопления, хранения и перевалки на экспорт произведенной агропромышленным комплексом продукции для дальнейшей транспортировки в порты Ирана по МТК «Север – Юг». Также рассматриваемая транспортно-логистическая система привлекательна тем, что расстояние от порта Астрахань до порта Энзели по морю 1100 км, а доставка груза занимает в среднем 5 дней, в то время как грузоперевозки в Иран через порт Санкт-Петербурга требуют около 50 дней. Следовательно, доставка минеральных удобрений по транспортно-логистической системе Тольятти – Астрахань – Энзели (Иран) может быть привлекательной для грузовладельцев и эффективной с точки зрения качества и безопасности перевозки.

Заключение

По результатам исследования можно сказать, что данное направление перспективно, поскольку при формировании транспортно-логистических систем доставки грузов с участием водного транспорта определяет возможность выбора оптимальных маршрутов, способов транспортировки минеральных удобрений, с учетом обеспечения сохранной, безопасной и своевременной перевозки, где транспортные расходы могут быть значительно меньше. Рассматриваемая схема доставки минеральных удобрений через морской порт Астрахань, с применением внутреннего водного транспорта, прежде всего повышает конкурентоспособность российских производителей, что в результате окажет положительный эффект на российскую экономику.

Список литературы:

1. Кручинина В.М., Рыжкова С.М. Рынок удобрений в России: состояние и направления развития // Вестник ВГУИТ. - 2021. - Т. 83. - № 1. - С. 375-384. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2021-1-375-384>. (дата обращения 22.05.2022)
2. Николаев Н.Н., Алексеева А.А. Состояние процесса доставки минеральных удобрений сельхозтоваропроизводителям // Научный журнал КубГАУ. - 2014. - №101(07). - С. 2519-2528.
3. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 22.05.2022).
4. Костюкевич П.А. Морские перевозки экспортных минеральных удобрений: тенденции и перспективы // Молодой ученый. - 2015. - № 22 (102). - С. 147-153.
5. Ничипорук А.О. Опыт и проблемы построения транспортно-логистических систем доставки грузов // Вестник ВГАВТ. 2017. №50. С. 212–218. URL: http://journal.vsuwt.ru/public/v_arc/v50.pdf. (дата обращения 22.05.2022).
6. Телегин А.И., Милославская С.В., Коршунов Д.А., Наседкина Е.С. Концепция и алгоритм обоснования транспортно-логистических схем доставки экспортно-импортных сухогрузов с участием речного транспорта России // Научные проблемы водного транспорта. 2021. - №68. - С. 163-171. URL: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi68.190> (дата обращения 22.05.2022)
7. Бром А.Е., Моисеенко А.М., Козлов А.В. Тенденции и проблемы развития международного транспортного коридора «Север-Юг» // Московский экономический журнал. - 2020. - №12. - С. 482-489. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10839 (дата обращения 22.05.2022)
8. Ничипорук А.О., Гончарова Н.В. Определение стоимостных показателей для выбора логистической схемы доставки грузов с учетом качества и экологичности перевозки // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. - 2012. - № 12 (92). - С. 189-195.
9. Цифровая платформа логистических услуг EZDOK. URL: <https://ezdok-online.ru/> (дата обращения 22.05.2022)
10. Информационный сайт ОАО «РЖД». URL: <https://cargo.rzd.ru/ru/10460> (дата обращения 22.05.2022)
11. Информационный сайт ООО ТФ «ВТС-Экспедирование». URL: <https://vts-group.ru/calc/> (дата обращения 22.05.2022)
12. Hernandez M.A., Torero M. Market concentration and pricing behavior in the fertilizer industry: a global approach // Agricultural Economics. 2013. Vol. 44. №. 6. Pp. 723-734. DOI: 10.1111/agec.12084. (accessed 22.05.2022)
13. Miloslavskaya S., Myskina A., Kurenkov P. Integration of inland waterway transport into intermodal, multimodal. And synchromodal transport systems. Science journal of transportation. 2020. №10. Pp. 32-42. URL: https://sjt.madi.ru/sjt/10/sjt_2020_10_05_p32-42.pdf. (accessed 22.05.2022)
14. Adam K. Prokopowicz, Jan Berg-Andreassen. An evaluation of current trends in container shipping industry, very large container ships (VLCSS), and port capacities to accommodate

- TTIP increased trade // Transport research procedure. 2016. Vol.14. Pp. 2910-2919. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.409>. (accessed 22.05.2022)
15. Lahmiri S., Bekiros S. The Informational Dynamics of Mean-Variance Relationships in Fertilizer Markets: An Entropic Investigation // *Entropy*. 2018. 20(9), 677. DOI:10.3390/e20090677. (accessed 22.05.2022)
 16. Wang T-F., Cullinane K. The efficiency of European container terminals and implications for supply chain management // *Marit Econ Logist*. 2006. vol. 8, pp. 82-99. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100151>. (accessed 22.05.2022)
 17. Heffer P., Prud'homme M. Global nitrogen fertilizer demand and supply: Trend, current level and outlook // International Nitrogen Initiative Conference. Melbourne, Australia. 2016. 11 p. URL: <https://www.fertilizer.org/images/.pdf>. (accessed 22.05.2022)
 18. Ziaul Haque Munim & Hans-Joachim Schramm. The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: the mediating role of seaborne trade // *Shipping and trade*. 2018. vol. 3. no.1. 19 p. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41072-018-0027-0> (accessed 22.05.2022)
 19. Singh Roy, M. "International North-South Transport Corridor: Re-energising India's Gateway to Eurasia" / Institute for Defence Studies and Analyses, 18 August, 2015. https://idsa.in/system/files/ssuebriefJB_msroy_180815.pdf. (accessed 22.05.2022)

References

1. Kruchinina V.M., Ryzhkova S.M. Rynok udobrenii v Rossii: sostoyanie i napravleniya razvitiya [Fertilizer market in Russia: status and directions of development] *Vestnik VGUIT [VGUIT Bulletin]*, 2021, vol. 83, no. 1, pp. 375-384. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2021-1-375-384>. (accessed 22.05.2022).
2. Nikolaev N.N., Alekseeva A.A. Sostoyanie protsessa dostavki mineral'nykh udobrenii sel'khoztovaroproizvoditel'nykh [The state of the process of delivery of mineral fertilizers to agricultural producers], *Nauchnyi zhurnal KuBGAU [KubGAU Scientific Journal]*, 2014, no. 101(07), pp. 2519-2528.
3. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki [Federal State Statistics Service] URL: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed 22.05.2022).
4. Kostyukevich P.A. Morskie perevozki ehkspornykh mineral'nykh udobrenii: tendentsii i perspektivy [Sea transportation of export mineral fertilizers: trends and prospects], *Molodoi uchenyi [Young Scientist]*, 2015, no. 22 (102), pp. 147-153.
5. Nichiporuk A.O. Opyt i problemy postroeniya transportno-logisticheskikh sistem dostavki gruzov [Experience and Problems of Building Transport and Logistics Systems for the Delivery of Goods] *Vestnik VGAWT*. 2017, no. 50, pp. 212-218, (In Russ). http://journal.vsuwt.ru/public/v_arc/v50.pdf. (accessed 22.05.2022).
6. Telegin A.I., Miloslavskaya S.V., Korshunov D.A., Nasedkina E.S. Kontseptsiya i algoritm obosnovaniya transportno-logisticheskikh skhem dostavki ehksporno-impornykh sukhogruzoov s uchastiem rechnogo transporta Rossii [The concept and algorithm of substantiation of transport and logistics schemes for the delivery of export-import bulk carriers with the participation of river transport of Russia], *Nauchnye problemy vodnogo transporta [Scientific problems of water transport]*, 2021, no. 68, pp. 163-171. URL: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi68.190> (accessed 22.05.2022).
7. Brom A.E., Moiseenko A.M., Kozlov A.V. Tendentsii i problemy razvitiya mezhdunarodnogo transportnogo koridora «Sever-YuG» [Trends and problems of development of the international transport corridor "North-South"], *Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 2020. no.12. pp. 482-489. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10839 (accessed 22.05.2022).
8. Nichiporuk A.O., Goncharova N.V. Opredelenie stoimostnykh pokazatelei dlya vybora logisticheskoi skhemy dostavki gruzov s uchetom kachestva i ehkologichnosti perevozki [Determination of cost indicators for choosing a logistics scheme for cargo delivery, taking into account the quality and environmental friendliness of transportation], *Vestnik RGGU. Seriya: Ehkonomika. Upravlenie. Pravo [Bulletin of the Russian State University. Series: Economics. Management. Right]*. 2012. no. 12 (92). pp. 189-195.
9. Tsifrovaya platforma logisticheskikh uslug EZDOK [Digital Logistics Services platform EZDOK] URL: <https://ezdok-online.ru/> (accessed 22.05.2022)

10. Informatsionnyi sait OAO «RZHD» [Information site of JSC «RZD»] URL: <https://cargo.rzd.ru/ru/10460> (accessed 22.05.2022)
11. Informatsionnyi sait OOO TF «VTS-EhkspedirovaniE» [Information site of LLC TF "VTS-Forwarding"] URL: <https://vts-group.ru/calc/> (accessed 22.05.2022)
12. Hernandez M.A., Torero M. Market concentration and pricing behavior in the fertilizer industry: a global approach. *Agricultural Economics*. 2013. vol. 44. no. 6. pp. 723-734. DOI: 10.1111/agec.12084. (accessed 22.05.2022)
13. Miloslavskaya S., Myskina A., Kurenkov P. Integration of inland waterway transport into intermodal, multimodal. And synchromodal transport systems. *Science journal of transportation*. 2020. no. 10. pp. 32-42. URL: https://sjt.madi.ru/sjt/10/sjt_2020_10_05_p32-42.pdf. (accessed 22.05.2022)
14. Adam K. Prokopowicz, Jan Berg-Andreassen. An evaluation of current trends in container shipping industry, very large container ships (VLCSs), and port capacities to accommodate TTIP increased trade. *Transport research procedure*. 2016. vol. 14, pp. 2910-2919. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.409>
15. Lahmiri S., Bekiros S. The Informational Dynamics of Mean-Variance Relationships in Fertilizer Markets: An Entropic Investigation. *Entropy*. 2018. 20(9). 677. DOI:10.3390/e20090677. (accessed 22.05.2022)
16. Wang T-F., Cullinane K. The efficiency of European container terminals and implications for supply chain management. *Marit Econ Logist*. 2006. vol. 8, pp. 82-99. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100151> . (accessed 22.05.2022)
17. Heffer P., Prud'homme M. Global nitrogen fertilizer demand and supply: Trend, current level and outlook. *International Nitrogen Initiative Conference. Melbourne, Australia*. 2016. 11 p. URL: <https://www.fertilizer.org/images/.pdf>. (accessed 22.05.2022)
18. Ziaul Haque Munim & Hans-Joachim Schramm. The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: the mediating role of seaborne trade. *Shipping and trade*. 2018. vol. 3. no.1. 19 p. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41072-018-0027-0>. (accessed 22.05.2022)
19. Singh Roy, M. "International North-South Transport Corridor: Re-energising India's Gateway to Eurasia". *Institute for Defence Studies and Analyses*. 2015. https://idsa.in/system/files/ssuebriefJB_msroy_180815.pdf. (accessed 22.05.2022)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Гончарова Наталья Владимировна, к.т.н.,
доцент кафедры логистики и маркетинга,
Волжский государственный университет
водного транспорта (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»),
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5,
e-mail: kafedra-lim@yandex.ru

Natalia V. Goncharova, Ph. D., Associate
Professor of the Department of Logistics and
Marketing, Volga State University of Water
Transport, 5, Nesterovst, Nizhny Novgorod,
603951,

Статья поступила в редакцию 07.06.2022; опубликована онлайн 20.12.2022.
Received 07.06.2022; published online 20.12.2022.