

УДК 656.03

МИХАЛЬЧЕНКО А. А., канд. техн. наук, доцент,  
доцент<sup>1</sup>  
E-mail: mihh-19@mail.ru.

ВУ ХАЙЛОНГ<sup>2</sup>  
E-mail: hailong\_68@126.com

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Гуанчжоуский профессиональный инженерно-технологический колледж, г. Гуанчжоу, КНР

Поступила в редакцию 05.06.2023

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

*В статье результаты исследований, выполненных при формировании логистических схем международных перевозок экспортных грузов при ограничениях западного направления для Республики Беларусь. Исследованиями установлено, что размер провозных платежей за логистику перевозки экспортных грузов в КНР грузов зависит от вида отправки (груз может быть отправлен партией, равной контейнеру, вагону, железнодорожному составу); скорости перевозки (по железной дороге груз может перевозиться грузовой, большой или пассажирской скоростью), расстояния перевозки (провозная плата может взиматься за расстояние по кратчайшему направлению, так называемое тарифное расстояние при перевозках грузов большой скоростью (контейнерные поезда) либо за действительно пройденное расстояние в случае перевозки массовых грузов), типа подвижного состава (по железной дороге груз может перевозиться в универсальных, специализированных или изотермических вагонах, в цистернах или на платформах. При использовании логистики с вовлечением нескольких видов транспорта для массовых грузов тариф на перевозку будет ниже) и объем перевозимого груза в одной партии (с учетом его соединения с грузами другой страны (например, Российской Федерации) для формирования партии груза на одно судно). Изучено влияние экономико-технологических факторов на уровень тарифа на перевозки экспортных грузов с использованием в логистической схеме морских портов Российской Федерации. Используются формализованные методы исследований отбора комбинаций параметров, влияющих на уровень тарифов и правомочность отнесения расходов при формировании логистических схем.*

**Ключевые слова:** *перевозочный процесс, экспортный груз, транспорт, транспортная логистика, интермодальность, мультимодальность, международные перевозки, маршрут, транспортные коридоры логистическая сеть, качество обслуживания, тариф, методы исследования, целевая задача, практический результат.*

### Введение

В основе функционирования транспортной логистики как отрасли народного хозяйства лежит транспортный процесс. Содержание этого термина определяется как целесообразное функционирование транспорта по удовлетворению транспортной продукцией народного хозяйства в целом или отдельного региона. На практике как синоним используется термин «перевозочный процесс». Однако последний является более узким понятием, так его употребление правомерно только для конкретной перевозочной ситуации, связанной непосред-

ственно с доставкой грузов или пассажиров из пунктов отправления в пункты назначения. Таким образом, можно считать, что совокупность всех перевозочных процессов в рамках определенного времени и территориального пространства составляет содержание общего транспортного процесса. При этом имеет место влияние информационной логистики на эффективность интегральных схем перевозки грузов [1].

В связи с тем, что транспортный или перевозочный процесс несет на себе определенную целевую функцию, он должен вписываться

в рамки определенной регламентации, позволяющей выполнять эту функцию наиболее эффективным образом. Такой порядок регулирования транспортного и перевозочного процесса определяется технологией, организацией и системой управления транспортным процессом. Технология предусматривает строго определенный порядок выполнения соответствующих операций или действий с четким указанием продолжительности, последовательности, а также расхода материальных и трудовых ресурсов для выполнения этих операций. Так, например, подобная регламентация определяет порядок подготовки морского судна к погрузке или выгрузке грузов в порту, производстве грузовых работ в транспортных узлах, обработку поездов на железнодорожной станции, подготовку воздушного судна к взлету, технического обслуживания автомобилей» производство ремонтных работ подвижного состава, магистральных путей. Технологические процессы и порядок выполнения работ определены и закреплены в документах отраслевого значения и являются обязательными к исполнению при реализации технических или коммерческих функций любого линейного транспортного подразделения и подготовке принадлежащих ему транспортных средств к коммерческой эксплуатации [2].

Транспортная логистика в качестве нового метода повышения эффективности транспортных потоков и оптимизации грузовых перевозок посредством специализированных логистических центров дает возможность снижения затрат потребителей и производителей, оказывающих транспортные услуги. В настоящее время, используемые в сфере перевозок технические базы и технологии терминала, требуют коренных преобразований [3].

### **Исследование влияющих факторов**

Для государств, имеющих протяженную сеть транспортных коммуникаций и развитую транспортную систему (Россия, КНР), грузовые перевозки не создают проблем экономического характера. И, наоборот, для стран с небольшой географической территорией грузовые перевозки имеют высокую степень зависимости от складывающихся тарифов и логистики. В таких странах интеграция различных видов транспорта привела к высокому уровню интермодальности перевозок. При этом важную роль играет развитие контейнерных перевозок [4].

Развитие мультимодальности или интермодальности грузовых перевозок в последние годы становится характерным для небольших по

территории государств и географически расположенных на трассах прохождения международных транспортных коридоров. Так для Белорусской железной дороги развитие мультимодальности грузовых перевозок получило новое развитие при стыковании различной ширины колеи [5]. Как показал практический опыт, при введении, наряду с выполнением юнимодальной перевозки на направлении Москва – Берлин – Париж, мультимодальных маршрутов Москва – Минск – Прага и Москва – Минск – Варшава с пересадкой пассажиров по станции Брест из вагонов колеи 1520 мм в вагоны польских и чешских железных дорог европейской колеи. В качестве второго экспериментального варианта организовано движение пассажирского поезда международного сообщения Киев – Минск – Вильнюс – Рига. Особенностью данного поезда является использование унимодальной (прямой рейс в межгосударственном сообщении Киев – Рига, Минск – Рига, Минск – Киев) и мультимодальной (с перераспределением пассажиропотока данного поезда на территориях форм организации перевозки пассажиров и финансовой модели Украины, Беларуси, Литвы и Латвии) в зоне влияния трех валют и собственной системы управленческого учета. При этом произошло существенное снижение общего тарифа на международную пассажирскую перевозку. На него оказало влияние нескольких экономико-технологических факторов, исследование которого выполнено в рамках международного научно-исследовательского проекта. В процессе исследования использованы основные положения теории транспортных систем, характерные для исследования экономики транспорта.

### **Ретроспективный анализ влияющих факторов**

Современная пассажирская транспортная сеть Беларуси исторически сформирована в середине XIX в. на основе Российских железных дорог, главным элементом которой стали транзитные пассажирские направления, ставшие в XX–XXI вв. международными. Если первоначально международные пассажирские тарифы формировались как обеспечение коммерческого продвижения рынка железнодорожных перевозок для обеспеченного населения и поэтапного исключения из перевозочного процесса гужевого транспорта (так называемого частного каретного выезда). В этот же период был сформирован затратный метод построения пассажирского тарифа, который используется в XXI в. стал неэффективным при

выполнении международных перевозок государств, имеющих небольшую территорию [4].

Эффективность функционирования транспортно-логистического комплекса и развития транспортно-логистической инфраструктуры играют важную роль в развитии экономики любого государства, особенно при наличии обширной территории страны (Россия, Китай) и больших расстояний между центрами международного производства и потребления. В настоящих условиях эффективность работы мирового транспортно-логистического комплекса при выполнении грузовых перевозок недостаточно высокая. Согласно исследованию Всемирного банка, большинство стран мира по индексу эффективности логистики имеют существенное различие [5].

По итогам 2019–2020 годов, инвестиционную активность, сдерживающие факторы и меры государственной поддержки, а также прогнозы и экспертные мнения участников рынка логистики перевозок грузов о перспективах его развития. Пандемия по-разному отразилась на состоянии грузообразующих отраслей экономики. В связи с этим авторы проанализировали тенденции и перспективы развития секторов логистики, влияющих на грузовые потоки угля, зерна, минеральных удобрений, нефтяных и контейнерных грузов [6].

На величину тарифа логистических услуг при перевозках грузов между Беларусью и КНР оказывают влияние факторы скорости доставки, сохранности грузов, ее продолжительности. Степень влияния факторов трендового характера на объем перевозок грузов в международном сообщении показана на рисунке 1.

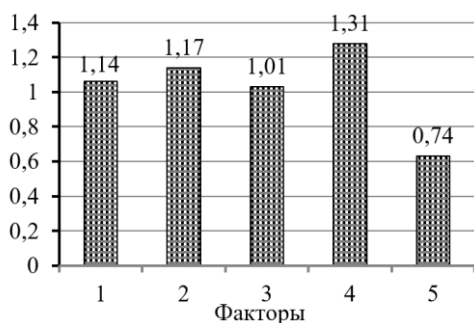


Рисунок 1 – Уровень влияния трендовых факторов на объем перевозок грузов в международном сообщении:

- 1 – геополитики, 2 – платежеспособности,
- 3 – уровня сервиса, 4 – тарифной политики,
- 5 – сезонности перевозок

Из приведенной диаграммы видно, что на изменение объема перевозок грузов наибольшее влияние оказал трендовый фактор тарифной политики. Его влияние связано с нестабильностью тарифов на международные перевозки грузов. Вторым по значимости оказался фактор плате-

жеспособности потенциальных отправителей грузов, особенно в странах Юго-Восточной Азии, с которыми традиционно выполняются международные связи Промышленных предприятий Беларуси. Показатель уровня сервиса оказался решающим при выполнении перевозок экспортных грузов.

При выходе транспортного предприятия на международный рынок особое значение приобретает логистика. Проблема интеграции России в мирохозяйственные связи – это во многом проблема создания эффективных транспортно-логистических систем. Исследовано состояние логистической сети Беларуси и ее рейтинговое место в мировой логистической системе по данным Всемирного банка. Особенности логистической системы Беларуси рассмотрены по таким направлениям, как эффективность таможенного оформления, качество торговой и транспортной инфраструктуры, организация международных перевозок, возможность отслеживания прохождения грузов, своевременность поставок. По результатам анализа тенденций практики управления международной логистикой перевозки грузов, рассматриваются проблемы интеграции транспортно-логистических систем Беларуси и Российской Федерации в международные логистические системы и определяются некоторые перспективы их интеграции в международные транспортно-логистические системы [7].

### Изменение влияющих факторов и тарифа

В условиях активного введения инноваций и инвестиций в логистическую транспортную систему за счет эффективного управления влияющими факторами имеется возможность управления тарифами на международные перевозки грузов. Наряду с трендовыми факторами, влияющими на тарифы логистики перевозок грузов, следует выделить технологические, влияющие на экономический механизм построения тарифных схем. Их условно можно разделить на три группы: вагонная составляющая, тяга, инфраструктура [8].

Важную роль при формировании логистики перевозок грузов с использованием нескольких видов транспорта на сверхбольшие расстояния (Беларусь – КНР) на начальном и конечном этапах их реализации важное влияние играют железнодорожные тарифы. Они включают также плату за: пробег груженых и порожних вагонов, локомотивов и другого подвижного оборудования на железнодорожном ходу общего парка, а также собственных (арендованных) вагонов с локомотивом национальных железных дорог; пользование ин-

фраструктурой национальных железных дорог при пробеге поездных формирований, состоящих из собственных (арендованных) локомотивов и вагонов; пользование инфраструктурой национальных железных дорог при пробеге своим ходом отдельных собственных (арендованных) локомотивов; пробег груженых и порожних вагонов, локомотивов и другого передвижного оборудования на железнодорожном ходу общего парка с собственным (арендованным) локомотивом [9].

Влияние вагонной составляющей на величину тарифа связано с расходами на ремонты грузовых вагонов, их техническое обслуживание. В современных перевозках из СНГ вагонная составляющая в тарифе составляет 45–50 %. Исследования показали, что она может быть существенно сокращена за счет использования инновационного подвижного состава, который требует более низких издержек на его техническую эксплуатацию [10]. Такой подвижной состав может использоваться и для обеспечения необходимым городов и агломераций [11–14]. Так расходы на ремонты вагонов быть существенно сокращены при увеличении межремонтного пробега в 1,5–2 раза за счет инновационной конструкции новых грузовых вагонов. При использовании таких вагонов доля вагонной составляющей может снижаться до 12–13 %. При этом следует рассматривать стоимость вагонной составляющей в конкретном поезде с учетом сроков эксплуатации вагонов. По результатам исследований, выполненных в БелГУТе при построении тарифа для железнодорожной составляющей (Беларусь – Мурманск/Архангельск), в которой составы сформированы из вагонов новой конструкции, вагонная составляющая в расходах на перевозку доведена до 11 %. При рассмотрении конечной части маршрута на территории КНР (Шанхай – потребители в КНР) использование железнодорожного транспорта предусматривает вовлечение парка вагонов китайских железных дорог со сроками эксплуатации до 20 лет, что составляет 15–17 % в структуре тарифа на перевозку.

Особенное внимание должно уделяться на управление фактором тяги. На маршрутах используется тепловозная тяга. Изменение конструкции локомотивов позволило снизить затраты топлива на тягу поезда с 77 до 31 кг на 10000 тонно-километров брутто. Кроме топлива на экономическую составляющую тяги оказывает влияние: изменение конструкции тяговых двигателей тепловоза, позволившее увеличить межремонтный цикл с двух до десяти лет, что позволило в пять раз сократить расхо-

ды, относимые на себестоимость поезда, ведомого новым локомотивом. При этом, в целях максимального сокращения расходов на тягу грузового поезда, использован локомотив с более дешевой финансовой составляющей – локомотив с асинхронными тяговыми двигателями, расход топлива зависит от продолжительности движения поезда (почасовой расход). Для данного поезда повышена скорость на всем протяжении маршрута с максимальным исключением промежуточных остановок. Для целей интегрированных маршрутов перевозок экспортных грузов показала высокую эффективность использование локомотивов совместного производства Беларуси, России и Китая. В условиях санкций со стороны ЕС, которые предусматривают исключение поставок запасных частей на ремонтные предприятия, это решение оказалось эффективным.

Использование железнодорожной инфраструктуры относится к наиболее дорогостоящему элементу железнодорожного тарифа на перевозку экспортных грузов (более 48,53 %). Необходимо отметить, что во многих государствах маршрута перевозки расходы за использование инфраструктуры для потребностей грузовых перевозок субсидируются из бюджета (КНР). Таким образом, эти государства косвенно поддерживает собственных перевозчиков, создавая им наиболее преимущественные условия. Это повлияло на тот факт, что существенно сократилось количество маршрутов грузовых перевозок, используемых железнодорожными администрациями СНГ для международных перевозок в последние годы. Грузы активно стали передаваться на другие виды транспорта.

С учетом того, что в большинстве стран железнодорожная инфраструктура используется для грузовых и пассажирских перевозок, есть необходимость пересмотра регламента отнесения расходов на грузовые перевозки. Проведены исследования влияния на износ пути грузовых поездов, ходовых частей грузовых вагонов различного года выпуска при выполнении логистики перевозок экспортных грузов. По результатам исследований отмечено, что на износ пути влияют масса вагона, его длина, скорость движения и др. Таким образом выполнено соответствующее отнесение расходов на конкретный логистический маршрут из общих расходов на перевозки грузов, выполненные на рассматриваемом направлении.

Все названные влияющие факторы на современном этапе организации международных железнодорожных грузовых перевозок объединяет современная логистика их выполне-

ния, которая может оказать сильное влияние на тарифную политику и привлечение грузов на железнодорожный транспорт.

При использовании современной логистики грузовых перевозок в международном сообщении появляется возможность управления тарифами в зависимости от качества перевозок, сервиса и условий. Международная перевозка массовых экспортных грузов на такие большие расстояния только железнодорожным транспортом является неэффективной. Следует отметить, что при такой перевозке требуется смена колесных пар (стык колеи 1520–1435 мм). При перевозке грузов в КНР с обеих сторон организуется стыковая перегрузка грузов с одновременным выполнением погранично-таможенных процедур.

Современные информационные технологии позволяют выделить вагонную составляющую из общего тарифа на международную перевозку. Это связано в первую очередь с различными условиями оплаты данной составляющей в различных государствах и величине относимых на нее расходов. В среднем ее величина в таких случаях колеблется в пределах 9–12 %.

### Заключение

Учет влияющих факторов на формирование тарифа на логистику международных грузовых перевозок позволяет снизить уровень тарифа в 1,5–2 раза. Например, на маршрут перевозки грузов с использованием железнодорожного транспорта и морского по Северному морскому пути стал ниже чисто железнодорожного, что увеличило приток грузов из Беларуси и России в 2,5 раза на данном маршруте.

Анализ показал, что размер провозных платежей за логистику перевозки экспортных грузов в КНР грузов зависит от следующих факторов:

– вид отправки – груз может быть отправлен партией, равной контейнеру, вагону, железнодорожному составу;

– скорость перевозки – по железной дороге груз может перевозиться грузовой, большой или пассажирской скоростью. Вид скорости определяет, сколько километров в сутки должен проходить груз. В зависимости от категории скорости тариф выше в 1,5 раза. В грузовой логистике – скорость ниже, но стоимость ниже;

– расстояние перевозки – провозная плата может взиматься за расстояние по кратчайшему направлению, так называемое тарифное расстояние при перевозках грузов большой скоростью (контейнерные поезда) либо за дей-

ствительно пройденное расстояние в случае перевозки массовых грузов;

– тип подвижного состава – в котором осуществляется перевозка груза. По железной дороге груз может перевозиться в универсальных, специализированных или изотермических вагонах, в цистернах или на платформах. При использовании логистики с вовлечением нескольких видов транспорта для массовых грузов тариф на перевозку будет ниже;

– рассматривается также объем перевозимого груза в одной партии и возможное его соединение с грузами другой страны (России) для формирования партии груза на одно судно.

### Литература

1. Михальченко, А. А. Исследование влияния элементов информационной логистики на эффективность интегральных схем перевозок грузов / А. А. Михальченко, А. В. Савченко // Вестник белорусского государственного университета транспорта: наука и транспорт. – Гомель. – 2019. – № 2 (39) – С. 24–29.

2. Шалболова, У. Ж. Особенности создания новой транспортно-логистической системы терминала / У. Ж. Шалболова, М. А. Елпанова, Д. С. Жуманов // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. ФБГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет; Кызыл Ординский государственный университет им. Коркыт Ата. – 2014. – С. 337–345.

3. Буркацкий, М. А. Особенности логистического обеспечения международных перевозок грузов промышленных предприятий / М. А. Буркацкий, А. В. Селиванов // Менеджмент социальных и экономических систем. – 2018. № 1 (9). – С. 29–39.

4. Василёнок, В. Л. Организация интермодальных перевозок: международный и российский опыт / В. Л. Василёнок, В. В. Негреева, Я. В. Шевченко // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2015. – № 4. – С. 77–88.

5. Wang, H. Optimisation design of railway cargo products based on game theory / H. Wang // Collect. of scient. papers of Beijing Jiaotong University. – 2019. № 4. – P. 71–76.

6. Современная экономика и ее информационное обеспечение: состояние, проблемы и перспективы развития / Сборник статей междунар. конф. Международная логистика, интермодальные перевозки, контейнеры. – Краснодар. – 2019. – 216 с.

7. Проблемы интеграции России в международные транспортно-логистические системы

/ В. Н. Круглов [и др.] // Сборник статей Калужского государственного университета имени К. Э. Циолковского. – Калуга, 2020. – С. 216–221.

8. Качесова, И. Н. Особенности формирования тарифов на грузовые перевозки железнодорожным транспортом / И. Н. Качесова // Аллея науки. – Новосибирск, 2018. – Т. 4. – № 11 (27). – С. 495–499.

9. Ding, X. Research on Service Quality Optimisation of Cargo Terminal Based on Cargo Satisfaction / X. Ding // Collect. of scient. papers of China Railway Science Research Institute. – 2020. – № 6. – P. 84–78.

10. Chen, H. The driving effect of labour factor input on regional logistics development—Research on the northwest of the Silk Road Economic Belt from the perspective of time and space / H. Chen, J. Wei. Lanzhou Journal. – Beijing, 2015. – № 12. – P. 117–124.

11. Капский, Д. В. Городская логистика – стратегический элемент устойчивого развития урбанизированных территорий / Д. В. Капский // Проблемы международной транспортной политики: Материалы международной конференции, Москва, 27 марта 2022 года. – Москва: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2022. – С. 49–54.

12. Капский, Д. В. План устойчивой городской логистики симбиотических агломераций и развитие транспортных систем / Д. В. Кап-

ский, С. В. Богданович // Проблемы безопасности на транспорте: Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию Белорусской железной дороги. В 2-х частях, Гомель, 24–25 ноября 2022 года / под ред. Ю. И. Кулаженко. Том Часть 2. – Гомель: Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», 2022. – С. 111–113.

13. Капский, Д. В. Перспективы развития городской логистики и транспортных систем / Д. В. Капский, С. В. Богданович, С. В. Скиркоцкий // Проблемы безопасности на транспорте: Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию Белорусской железной дороги. В 2-х частях, Гомель, 24–25 ноября 2022 года / под ред. Ю. И. Кулаженко. Том Часть 2. – Гомель: Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», 2022. – С. 119–121.

14. Капский, Д. В. Проблемы городской логистики симбиотических городов / Д. В. Капский // Автомобильные перевозки и транспортная логистика: теория и практика: сборник научных трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» (с международным участием) / под ред. Е. Е. Витвицкого. – Омск : Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. – С. 37–43.

UDK 656.03

MIKHALCHENKO Anatoly A., Ph. D., Associate Professor,  
Associate Professor<sup>1</sup>  
E-mail: mihh-19@mail.ru

WU HAILONG<sup>2</sup>  
E-mail: hailong\_68@126.com

<sup>1</sup>Belarusian State University of Transport, Gomel, Belarus

<sup>2</sup>Guangzhou Professional College of Engineering and Technology, China, Guangzhou

Received 21.07.2023

## STUDY OF THE EFFICIENCY OF THE TRANSPORT LOGISTICS OF CARGO TRANSPORTATION

*In the article, the results of studies carried out during the formation logistics schemes for international transportation of export cargoes under the restrictions of the western direction for the Republic of Belarus. Research has established that the amount of freight charges for the logistics of transporting export*