

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 656.025.6

DOI 10.17816/transsyst202392110-120

© С.А. Смирнов, О.Ю. Смирнова

Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I

(Санкт-Петербург, Россия)

**ПЕРСПЕКТИВЫ МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА
В ЕДИНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**

Обоснование: Изменения в геополитической обстановке, начавшиеся в 2022 году, оказали влияние на транспортную отрасль Российской Федерации и государств-членов Евразийского экономического союза. Возникла необходимость реорганизации производственно-сбытовых цепочек и формирования логистических маршрутов с учетом новых реалий при соблюдении взаимных интересов всех участников транспортных и экономико-географических процессов. Продолжается развитие евразийских транспортных коридоров и реализация инфраструктурных проектов с использованием инновационных подходов.

Цель: рассмотреть перспективы использования магнитолевитационной транспортной технологии на пространстве государств-членов Евразийского экономического союза.

Материалы и методы: методология исследования построена на анализе методов логистики, социально-экономического анализа, а также макроэкономических методов. Информационная база исследования опирается на официальную правовую и методическую информацию органов власти Российской Федерации и Евразийской экономической комиссии.

Результаты: в результате исследования определена ниша магнитолевитационного транспорта в единой интегрированной транспортной системе Евразийского экономического союза, на качественном уровне описаны ожидаемые эффекты от внедрения магнитолевитационного транспорта.

Заключение: исследование подтверждает, что в современных условиях необходимы инновационные логистические решения для развития международных транспортных коридоров. Предложенный нейрологистический подход обосновывает необходимость и эффективность внедрения магнитолевитационного транспорта в единую интегрированную транспортную систему Евразийского экономического союза в качестве ее неотъемлемого элемента.

Ключевые слова: международные транспортные коридоры, единая интегрированная транспортная система, логистика, нейрологистический подход, магнитолевитационный транспорт, Евразийский экономический союз.

Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© S.A. Smirnov, O.Yu. Smirnova

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
(St. Petersburg, Russia)**PROSPECTS OF MAGLEV TRANSPORT IN THE UNIFIED
INTEGRATED TRANSPORT SYSTEM OF THE EURASIAN
ECONOMIC UNION**

Background: The changes in the geopolitical situation that began in 2022 had an impact on the transport industry of the Russian Federation and the member countries of the Eurasian Economic Union. There was a need to reorganize supply chains and form logistics routes taking into account new realities while respecting the mutual interests of all participants in transport and economic and geographical processes. The development of Eurasian transport corridors and the implementation of infrastructure projects using innovative approaches continues.

Aim: to consider the prospects of using maglev transport technology in the space of the member countries of the Eurasian Economic Union.

Materials and methods: the research methodology is based on the analysis of logistics methods, socio-economic analysis, as well as macroeconomic methods. The information base of the study is based on official legal and methodological information of the authorities of the Russian Federation and the Eurasian Economic Commission.

Results: as a result of the study, the niche of maglev transport in the unified integrated transport system of the Eurasian Economic Union is determined, the expected effects of the introduction of maglev transport are described at a qualitative level.

Conclusion: the study confirms that innovative logistics solutions are needed in modern conditions for the development of international transport corridors. The proposed neuro-linguistic approach substantiates the necessity and effectiveness of the introduction of maglev transport into a unified integrated transport system of the Eurasian Economic Union as its integral element.

Key words: international transport corridors, unified integrated transport system, logistics, neurological approach, magnetic levitation transport, Eurasian economic union.

ВВЕДЕНИЕ

Транспортные коридоры, проходящие через территорию государств-членов Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС), определены на нормативном уровне.

До недавнего времени развитие наземных транспортных коридоров «Восток–Запад» реализовывалось преимущественно в рамках инициативы Китая «Один пояс – один путь»: требовалось регулярное движение товаров в государства Европейского союза.

Часть грузов переориентировалось с морского маршрута через Суэцкий канал на сушу, но их доля оставалась незначительной в общей структуре перевозок. Однако факторы скорости, ритмичности и стоимости перевозок, эффективности работы с неравномерным грузопотоком позволяли формировать конкурентные преимущества сухопутным маршрутам.

Ввиду изменений на международной арене с февраля 2022 года, во-первых, Россия и Беларусь оказались фактически вычеркнуты из международного транзита на коридоре «Восток–Запад». Одновременно с этим под вопросом оказалась устойчивость морского маршрута через Суэцкий канал. Как показала геополитическая практика, введение рядом стран массовых ограничений возможно в достаточно сжатые сроки и в узком консенсусе. Дальнейшее развитие устойчивых сухопутных коридоров по территориям стабильных во внешнеполитическом отношении стран получило особую важность (Рис. 1) [1].

Во-вторых, интенсифицировались экспортно-импортные перевозки в Россию. Произошла переориентация грузопотоков на восток, что вызвало рост нагрузки на транспортные сети на этом направлении. Соответственно, образовался дефицит провозных способностей.

И в-третьих, наметилась тенденция укрепления направления «Север – Юг», способствующая изменению грузопотоков [2, 3].

Таким образом, транспортно-логистическая система государств-членов ЕАЭС и соседних стран, не входящих в состав ЕАЭС, претерпела значительные изменения. Новые конфигурации выразились не только в смене вектора грузопотоков, но и в появлении принципиально новых для транспортных систем государств-членов ЕАЭС условий [4].

ВЫЗОВЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЕАЭС

Современная ситуация, которая характеризуется высокой турбулентностью и неопределенностью, как в отношении цепочек поставок, так и в отношении объемов поставок и условий работы, требует высочайшей гибкости в организации логистики. Устойчивость транспортных коридоров становится одной из наиболее важных характеристик. При этом транспортный коридор приобретает очертания своеобразной нейросети, способной создавать вариативность маршрутов и обеспечивать оперативное замещение слабых или перегруженных участков.



Следует констатировать, что уровень текущего развития транспортной инфраструктуры государств-членов ЕАЭС, а также Китая не соответствует необходимому. Ограниченность вариантов маршрутов поставок и емкости отдельных маршрутов, наличие инфраструктурных барьеров сдерживает исполнение реальных объемов потребностей в перевозках. Это, в свою очередь, сдерживает экономическое развитие стран, на территории которых расположена актуальная и перспективная транспортная инфраструктура. Вместе с этим нельзя не отметить, что в текущих условиях реализация инфраструктурных проектов не должна осуществляться в течение десятилетий. Скорость реализации такой нейрологистики напрямую будет влиять на экономическое благополучие государств-членов ЕАЭС и определять его на годы вперед.

Создание эффективной нейрологистической сети возможно только на основе единой интегрированной транспортной системы:

- все виды транспорта обладают определенной степенью взаимозаменяемости и взаимно дополняют друг друга в единой транспортной системе;
- потенциал грузооборота и пассажирооборота на пространстве ЕАЭС существенно превышает наличные возможности транспортной инфраструктуры;
- достигается оперативная гибкость в логистике.

При этом номенклатура видов транспорта должна быть дополнена магнитолевитационным – транспортом, позволяющим достичь необходимого уровня инновационности транспортной системы по перевозочным характеристикам (Рис. 2).



Рис. 2. Модель единой интегрированной транспортной системы

МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ: ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В транспортной сфере физическое явление магнитной левитации используется в целях исключения физического взаимодействия пути и подвижного состава, в результате чего решаются различные фундаментальные проблемы – от сил сопротивления движению до износа элементов транспортной системы.

Технология магнитной левитации не нова и ведет отсчет с 1911 г. Серьезные исследования и работы проводились в мире по официальным данным с 1960-х гг. К XXI веку уровень развития технологии позволил достичь экономической целесообразности ее внедрения. С тех пор технология дешевет [5, 6].

В настоящее время в трех странах мира – в Китае, России и Японии – магнитолевитационная транспортная технология отражена в основополагающих документах стратегического транспортного планирования [7–9]. Магнитолевитационная транспортная технология развивается на всех континентах, количество перспективных проектов увеличивается (Табл. 1) [10].

Таблица 1. Перспективные магнитолевитационные транспортные проекты мира

Страны / Континенты	Магнитолевитационные транспортные проекты
Китай	- Национальный транспортный план на 2021-2035 гг.: строительство 6 600 км новых высокоскоростных линий; - Постепенный перевод ВСМ на магнитную левитацию; - Развитие маглев-систем для мегаполисов
Япония и Южная Корея	- Высокоскоростная линия Токио–Нагоя–Осака (438 км, Япония); - Переориентация внутренних перевозок с авиатранспорта на маглев (Япония); - Строительство высокоскоростной линии Сеул–Бусан (Южная Корея)
Америка	- Проект строительства линии Балтимор–Вашингтон (США) в стадии общественных слушаний; - Проект внутригородской линии в Рио-де-Жанейро (Бразилия)
Европа	- Разработан ряд проектов в Германии, Швеции, между Германией и соседними странами, Россией; - Пройдена тестовая эксплуатация грузовой линии в порту Гамбург; - Разрабатывается проект городской линии в г. Мюнхен (Германия)

Отечественные разработки в области магнитолевитационного транспорта находились на высоком уровне до 1990-х гг. Однако по объективным причинам к 2010-м гг. Россия в данной сфере оказалась в роли догоняющей [11].

К настоящему моменту разработки современных российских инженеров и ученых проявились в создании технологии «Российский Маглев» (далее – «РосМаглев»), которая кратно превзошла зарубежные аналоги по эффективности и может обеспечивать массовые перевозки грузов. Технология позволяет осуществлять транспортировку на высоких скоростях, проявляет гибкость в отношении массогабаритных характеристик перевозимых грузов, обеспечивает перевозки малых партий грузов за счет самостоятельного движения отдельных транспортных единиц, и, что важно в текущих экономических условиях, имеет быстро возводимую инфраструктуру.

Наиболее значимыми особенностями магнитолевитационного транспорта являются:

- гибкое приспособление инфраструктуры к ландшафту;
- возможность строительства практически в любых условиях;
- быстрое возведение инфраструктуры при ее низкой стоимости;
- малые объемы обслуживания инфраструктуры при высокой пропускной способности;
- высокая коммерческая скорость и приспособляемость под определенные нужды;
- низкие расходы на эксплуатацию подвижного состава;
- низкая стоимость жизненного цикла;
- отсутствие износа от физического контакта;
- высокие экологические характеристики (Табл. 2).

Технический облик транспортной системы на базе технологии «РосМаглев» представлен на Рис. 3.

Таблица 2. Особенности технологии «РосМаглев»

Параметр	Характеристика параметра
Особенности строительства	• Не требует использования тяжелой техники для строительства (масса 1 м пути до 7,5 т, против 22-29 т ж.д. пути, нагрузка 1 кг/см² против 5 000-10 000 кг/см² для ж.д.); • Установка модульных конструкций; • Землеотвод 7,2 м (для ж.д. 20 м)
Сроки и стоимость строительства	• Срок строительства 100 км пути 6-9 мес. (для ж.д. 39 мес.); • Стоимость 1 км пути составляет около 50% от стоимости строительства ж.д.
Эксплуатация инфраструктуры	• Малообслуживаемая, низкий объем ремонтов; • Пропускная способность до 30 раз выше, чем на ж.д
Эксплуатация подвижного состава	• Коммерческая скорость до 250 км/ч (на ж.д. транспорте – до 40 км/ч); • Срок жизненного цикла 50-100 лет; • Отсутствие жестких ограничений по габаритам и грузоподъемности

Параметр	Характеристика параметра
Расходы	• Малый объем обслуживания подвижного состава; • Потребность в подвижном составе в 4-8 раз ниже ж.д., нет потребности в локомотивах; • Эксплуатационные расходы на 30-50 % ниже ж.д.
Эффективность и экологичность	• Стоимость 1 года жизненного цикла в 2,5 раза ниже, чем на ж.д.; • Отсутствие износа от трения и ударных нагрузок; • Отсутствие выбросов пыли, ГСМ, тяжёлых металлов

Источник: составлено авторами

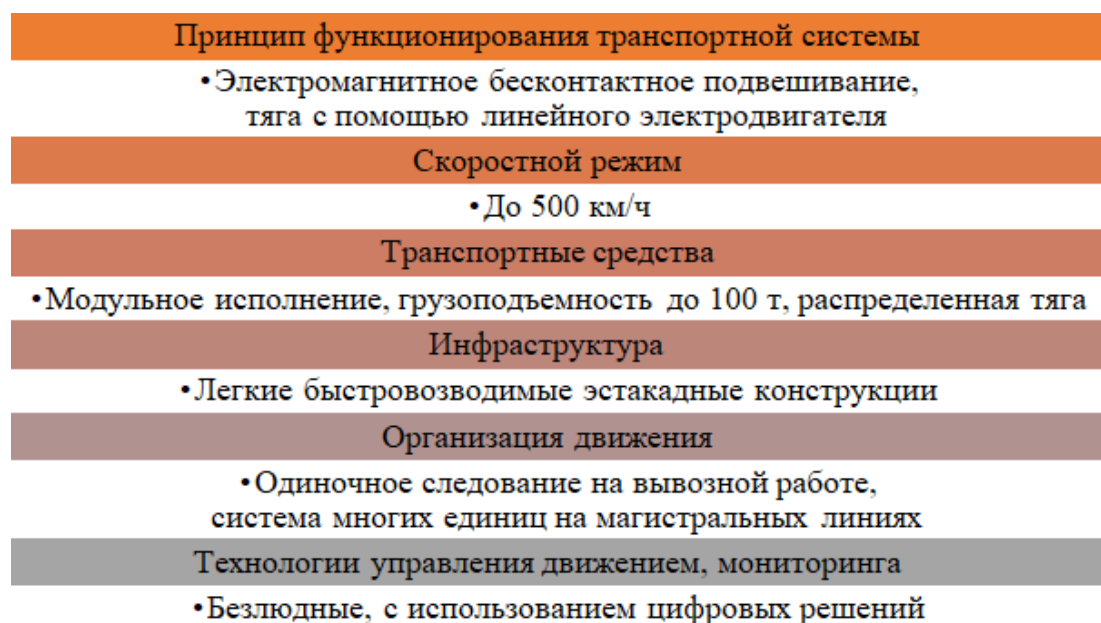


Рис. 3. Технический облик транспортной системы на базе технологии «РосМаглев»

Магнитолевитационный транспорт в единой интегрированной транспортной системе может использоваться в следующих направлениях:

- вывозные линии в портовой логистике – транспортировка грузов между причалом и складом временного хранения, «сухим портом»;
- сбор партий грузов с предприятий и складов на крупные терминалы – сборка малых партий грузов одиночно следующими левитационными вагонами на станции формирования железнодорожных составов;
- межтерминальная безостановочная транспортировка грузов – перевозка грузов без перегрузок, ландшафтных барьеров, таможенных барьеров, минуя сложности с преодолением территорий других стран по выделенной эстакаде;
- перевозка груженых автомобилей в режиме контрейлера – погрузка автомобилей (в том числе, груженых) для преодоления естественных и искусственных преград, спрямления маршрута.

В результате внедрения технологии «РосМаглев» в единую интегрированную транспортную систему государств-членов ЕАЭС ожидается ряд положительных изменений, вызванных улучшением транспортно-логистической сети (Рис. 4).



Рис. 4. Влияние технологии «РосМаглев» на транспорт ЕАЭС

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Единая интегрированная транспортная система Евразийского экономического союза находится в стадии становления. В изменившихся условиях повысились требования к ее гибкости и эффективности. Магнитолевитационный транспорт на основе технологии «Российский Маглев» на пространстве государств-членов Евразийского экономического союза предлагает существенную технологическую и экономическую пользу. Ключевым фактором, обеспечивающим ее, является возможность быстрой прокладки магистралей в любых природных условиях. Интеграция магнитолевитационного транспорта в единую транспортную систему государств – членов ЕАЭС позволяет кардинально повысить технологическую и экономическую эффективность их транспортных систем, в том числе сглаживая проблемы недостаточной провозной способности отдельных участков транспортной сети и объектов терминально-логистического хозяйства.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» Минобрнауки России (Постановление Правительства РФ от 13.05.2021 № 729).

Авторы заявляют, что:

1. У них нет конфликта интересов;
2. Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей в качестве объектов исследований.

Библиографический список / References

1. Официальный портал Евразийского экономического союза. [Oficial'nyj portal Evrazijskogo ekonomicheskogo soyuza. (In Russ.)]. Ссылка активна на 15.06.2023. Доступно по: <http://www.eaeunion.org>
2. Аналитический доклад «О макроэкономической ситуации в государствах-членах Евразийского экономического союза и предложениях по обеспечению устойчивого экономического развития». [Analiticheskij doklad «O makroekonomicheskoy situacii v gosudarstvah-chlenah Evrazijskogo ekonomicheskogo soyuza i predlozheniyah po obespecheniyu ustojchivogo ekonomicheskogo razvitiya». (In Russ.)]. Доступно по: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/b59/Analytical_report_2022.pdf Ссылка активна на: 15.06.2023.
3. Под председательством Алексея Оверчука состоялось заседание Совета Евразийской экономической комиссии. [Pod predsedatel'stvom Alekseya Overchuka sostoyalos' zasedanie Soveta Evrazijskoj ekonomicheskoy komissii. (In Russ.)]. Ссылка активна на: 15.06.2023. Доступно по: <http://government.ru/news/48311/>
4. Логинов В. Встречи и предложения: зачем главы правительств ЕАЭС и СНГ собрались в Сочи [Loginov V. Vstrechi i predlozheniya: zachem glavy pravitel'stv EAES i SNG sobralis' v Sochi. (In Russ.)]. Ссылка активна на: 15.06.2023. Доступно по: <https://iz.ru/1524991/valentin-loginov/vstrechi-i-predlozheniia-zachem-glavy-pravitelstv-eaes-i-sng-sobralis-v-sochi>
5. Смирнов С.А., Смирнова О.Ю. Оценка эффективности видов наземного транспорта для массовых грузовых перевозок // Транспортные системы и технологии. – 2017. – Т. 3. – № 4. – С. 204–220. [Smirnov SA, Smirnova OY. Evaluation of effectiveness of different transport modes for regular mass freight transportation. *Transportation Systems and Technology*. 2017;3(4):204-220. (Russ., Engl.). doi: 10.17816/transsyst201734204-220]
6. Смирнов С.А., Смирнова О.Ю. Особенности оценки социально-экономических эффектов, возникающих в результате строительства линий грузового магнитолевитационного транспорта // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2022. – Т. 8. – № 3. – С. 142–156. [Smirnov SA, Smirnova OY. Features of the assessment of socio-economic effects arising from the construction of lines of freight maglev transport. *Modern Transportation Systems and Technologies*. 2022;8(3):142-156. (In Russ.)]. doi: 10.17816/transsyst202283142-156]
7. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.: утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р [Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 g.: utv. Rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 27.11.2021 g. № 3363-r. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на: 15.06.2023. Доступно по: <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZlOOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf>
8. Устойчивое развитие транспорта в Китае. Информационное бюро Государственного совета Китайской Народной Республики. [Ustojchivoe razvitie transporta v Kitae. Informacionnoe byuro Gosudarstvennogo soveta Kitajskoj Narodnoj Respubliki.

- (In Russ.)). Ссылка активна на: 15.06.2023. Доступно по: <http://www.scio.gov.cn/zfbps/32832/Document/1695320/1695320.htm>
9. Shibayama T. Japan's transport planning at national level, natural disasters, and their interplays. *European Transport Research Review*. 2017;9(3). doi: 10.1007/s12544-017-0255-7
10. Официальный портал Международного совета по магнитной левитации. [Official'nyj portal Mezhdunarodnogo soveta po magnitnoj levitacii. (In Russ.)]. Ссылка активна на 15.06.2023. Доступно по: <https://www.maglevboard.net/>
11. Ульянов Н. Магнит тянет в полет. [Ul'yanov N. *Magnit tyanet v polet*. (In Russ.)]. Ссылка активна на: 15.06.2023. Доступно по: <https://expert.ru/expert/2021/18/magnit-tyanet-v-polet/>

Сведения об авторах:

Смирнов Сергей Александрович, ведущий научный сотрудник, руководитель НОЦ ПП имени А.А. Зайцева;
eLibrary SPIN: 3042-2910; ORCID: 0000-0002-2096-6967;
E-mail: noc-pgups@yandex.ru

Смирнова Ольга Юрьевна, старший научный сотрудник, заместитель руководителя НОЦ ПП имени А.А. Зайцева;
eLibrary SPIN: 9083-2984; ORCID: 0000-0002-2239-4384;
E-mail: noc-pgups@yandex.ru

Information about the authors:

Sergei A. Smirnov, Leading Researcher, Director A.A. Zaitsev Scientific-Educational center of passenger railway transportation innovative development;
eLibrary 3042-2910; ORCID: 0000-0002-2096-6967;
E-mail: noc-pgups@yandex.ru

Olga Yu. Smirnova, Senior Researcher, Deputy Director A.A. Zaitsev Scientific-Educational center of passenger railway transportation innovative development;
eLibrary SPIN: 9083-2984; ORCID: 0000-0002-2239-4384;
E-mail: noc-pgups@yandex.ru

Цитировать:

Смирнов С.А., Смирнова О.Ю. Перспективы магнитолевитационного транспорта в единой интегрированной транспортной системе Евразийского экономического союза // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2023. – Т. 9. – № 2. – С. 110–120. doi: 10.17816/transsyst2023922110-120

To cite this article:

Smirnov SA, Smirnova OYu. Prospects of maglev transport in the unified integrated transport system of the Eurasian economic union. *Modern Transportation Systems and Technology*. 2023;9(2):110-120. doi: 10.17816/transsyst202392110-120