

Магнитно-левитационные перевозочные технологии как инновационно-инфраструктурная основа формирования Глобальной Евразии

Цветков В. А.¹, Зойдов К. Х.¹, Медков А. А.¹

¹ Институт проблем рынка РАН, Москва, Россия

Исследование направлено на выявление перспектив внедрения и распространения перевозочных технологий с учетом принципов магнитной левитации как инновационно-инфраструктурной основы формирования Глобальной Евразии.

Цель. Выявление, анализ взаимного влияния интеграционных процессов в рамках формирования Глобальной Евразии и распространения на этом пространстве, в частности на линии «Север — Юг», перевозочных технологий с учетом принципов магнитной левитации как основы опережающего социально-экономического и производственно-технологического развития государств региона.

Задачи. Выявить ограниченный характер применения традиционного принципа движения колесо-рельс в современной действительности. Указать на нежелательность и невозможность слепого копирования реализованных за рубежом проектов движения, основанных на принципах магнитной левитации. Рассмотреть вакуумно-левитационные транспортные системы (ВЛТС) как чрезмерно радикальные, обладающие избыточным качеством, дорогостоящие в реализации с ограниченной сферой применения инновационно-инфраструктурные проекты. Определить факторы нежелательности приоритетного развития пассажирских маглев-перевозок перед грузовыми. Систематизировать конкурентные преимущества и проблемы реализации проекта создания сверхскоростной грузовой транзитной магистрали «Север — Юг», а также технико-технологические конкурентные преимущества открытой системы маглев.

Методология. Используются методы системного анализа, теории технико-экономических укладов, производственно-технологической сбалансированности экономики, эволюционно-институциональной теории, мир-системного анализа.

Результаты. Доказана гипотеза о том, что взаимное влияние интеграционных процессов в рамках формирования Глобальной Евразии и распространение на этом пространстве, прежде всего на линии «Север — Юг», перевозочных технологий с учетом принципов магнитной левитации является основой опережающего социально-экономического и производственно-технологического развития государств региона, позволяющего им стать мировыми лидерами в перспективе.

Выводы. Доказано, что адаптация и локализация производства в России самых передовых систем традиционных высокоскоростных магистралей (ВСМ) с учетом принципа колесо-рельс не изменит догоняющего характера развития транспортно-транзитной системы страны. Показано, что перевозки поездами маглев способны сочетать в себе преимущества как массовых видов транспорта, так и высокоскоростных перемещений. Следовательно, этот вид перевозок оказывается привлекательным для части клиентов, которые пользуются и морским флотом или традиционными железными дорогами, и воздушным транспортом. Указано на необходимость массового производства, распространения технологии маглев, ее применения на значительных расстояниях, что поможет достичь экономии на масштабе, отработать производственно-технологические компетенции, обеспечить безопасность эксплуатации, иметь достаточное количество запасных блоков и деталей.

Ключевые слова: транспортно-транзитные системы, инновационно-инфраструктурная основа, магнитная левитация, железнодорожный транспорт, высокоскоростные магистрали, Большое евразийское партнерство, Глобальная Евразия, МТК «Север — Юг».

Для цитирования: Цветков В. А., Зойдов К. Х., Медков А. А. Магнитно-левитационные перевозочные технологии как инновационно-инфраструктурная основа формирования Глобальной Евразии // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 11. С. 1180–1189. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-11-1180-1189>

Благодарности. Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 20-010-00454 А.

Magnetic Levitation Transportation Technologies as an Innovative Infrastructure Framework for the Formation of Global Eurasia

Tsvetkov V. A.¹, Zoidov K. Kh.¹, Medkov A. A.¹

¹ Market Economy Institute of Russian Academy of Sciences (MEI RAS), Moscow, Russia

The presented study determines the prospects for implementing and spreading transportation technologies based on the principles of magnetic levitation as an innovative infrastructure framework for the formation of Global Eurasia.

Aim. The study aims to determine and analyze the mutual influence of integration processes in the formation of Global Eurasia and the spread of transportation technologies based on the principles of magnetic levitation within this space, particularly along the North-South line, as the foundation for socio-economic, industrial, and technological priority development of the region's countries.

Tasks. The authors reveal the limited applicability of the traditional principle of wheel-rail movement in modern reality; indicate the undesirability and impossibility of blindly copying magnetic levitation-based movement projects implemented abroad; consider vacuum-levitation transport systems (VLTS) as innovative infrastructure projects that are too radical, excessive in quality, expensive to implement, and limited in the scope of application; determine the undesirability factors of priority development of passenger Maglev transport over cargo transport; systematize the competitive advantages and implementation problems of the North-South high-speed cargo transit highway project and the technological competitive advantages of the open Maglev system.

Methods. This study uses the methods of system analysis, theory of techno-economic paradigms, manufacturing-technological balance of the economy, evolutionary-institutional theory, and world-system analysis.

Results. The authors verify the hypothesis that the mutual influence of integration processes in the formation of Global Eurasia and the spread of transportation technologies based on the principles of magnetic levitation within this space, particularly along the North-South line, serve as a foundation for socio-economic, industrial, and technological priority development of the region's countries, allowing them to become global leaders in the future.

Conclusions. The study proves that adaptation and localization of production of advanced traditional high-speed highway systems based on the wheel-rail principle in Russia will not change the catching-up nature of development of the country's transit transport system. It also shows that transportation by Maglev trains combines the advantages of both mass modes of transport and high-speed movement. This type of transportation is therefore attractive to customers who use a combination of the maritime fleet or traditional railways and air transport. The authors emphasize the need for mass production and distribution of Maglev technology and its application over long distances, which will help to achieve economies of scale, develop manufacturing and technological competencies, ensure operational safety, and provide a sufficient number of spare parts and components.

Keywords: transit transport systems, innovation infrastructure framework, magnetic levitation, railway transport, high-speed highways, Great Eurasian Partnership, Global Eurasia, North-South ITC.

For citation: Tsvetkov V.A., Zoidov K.Kh., Medkov A.A. Magnetic Levitation Transportation Technologies as an Innovative Infrastructure Framework for the Formation of Global Eurasia. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2020;26(11):1180-1189 (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-11-1180-1189>

Acknowledgements. This study was funded by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) under scientific project No. 20-010-00454 A.

Введение

Реализация майских (2018) Указов Президента РФ с внесенными в 2020 г. изменениями должна происходить на высокотехнологической основе. При этом развитие транспортной системы, по нашему мнению, должно носить опережающий характер, чтобы компенсировать технико-технологическое отставание России от развитых и многих развивающихся государств, что может предполагать создание на пространстве Глобальной Евразии магнитной левитационной транзитной технологии [1].

Распространение транспортно-транзитной системы, построенной на инновационно-инфраструктурной основе, на евроазиатском пространстве не только будет способствовать ускорению и упрочению интеграционных процессов, расширению рынков сбыта и увеличению пространства производственной кооперации, но и приведет к удешевлению и скорейшей окупаемости проектов развития магнитно-левитационных перевозочных технологий. Академик А. Анчишкин писал: «В современную эпоху, когда обобществление производительных сил в национальных границах все более

перерастает в их интернационализацию, опережающий рост услуг инфраструктуры и ее быстрое техническое совершенствование стали непременным условием всего экономического прогресса» [2, с. 102]. Современный видный специалист в области перевозочных процессов Б. Лапидус отмечает: «Важным направлением развития российского железнодорожного транспорта как основы эффективной, экологичной, устойчивой наземной транспортной системы являются вопросы развития высокоскоростного Евразийского транспортного сообщения на основе использования современных инновационных технологий высокоскоростного сообщения на железнодорожном транспорте и географических преимуществ Евразийского континентального пространства России» [3, с. 10].

Поэтому можно критически относиться к таким проектам, как, например, идея создания Трансъевразийского пояса «Развитие (Development)», предложенная ОАО «РЖД», РАН и МГУ им. М. В. Ломоносова и предполагающая строительство параллельно Транссибу новой железнодорожной линии, обеспечивающей скоростную перевозку контейнеров на основе давно применяемого принципа колесо-рельс. Подлежат, по нашему мнению, критическому осмыслению направления и проекты инновационно-инфраструктурного развития:

- реализованные на основе традиционного принципа колесо-рельс, а не на базе передовых принципов движения;
- слепо копирующие реализованные за рубежом проекты движения, основанные на принципах магнитной левитации;
- чрезмерно радикальные, обладающие избыточным качеством, дорогостоящие в реализации с ограниченной сферой применения;
- предполагающие приоритет пассажирских перевозок над грузовыми;
- направленные исключительно на внутрисистемные нужды, не учитывающие необходимость формирования Большого евразийского партнерства;
- ориентированные на направление «Восток — Запад» в ущерб маршрутам «Север — Юг»;
- рассматривающие только общепринятые маршруты международного транспортного коридора «Север — Юг» в ущерб альтернативным линиям через страны Центральной Азии (ЦА).

В статье выдвинута гипотеза о том, что взаимное влияние интеграционных процессов в рамках формирования Глобальной Евразии и распространение на этом пространстве, прежде всего на линии «Север — Юг», перевозочных технологий с учетом принципов магнитной левитации является основой опережающего социально-экономического и производственно-тех-

нологического развития государств региона, позволяющего им стать мировыми лидерами в перспективе.

1. Ограниченный характер применения традиционного принципа движения колесо-рельс в современной действительности

Железнодорожный транспорт служит локомотивом социально-экономического развития государств и континентов на протяжении почти 200 лет. Перевозочные технологии колесо-рельс были одной из базовых инноваций второго технологического уклада. Как утверждает С. Глазьев, «крупномасштабное железнодорожное строительство, связанное с ростом спроса на транспортные услуги в перевозке крупнотоннажных грузов, процессами урбанизации, формированием национальных и международных рынков, было характерной чертой второго технологического уклада» [4, с. 110]. Необходимо учитывать, что при ориентации на развитие высокоскоростных магистралей с учетом принципа колесо-рельс законы технологической эволюции указывают на целесообразность импорта техники и технологий с возможной локализацией производства той или иной доли компонентов и услуг. Это не будет обеспечивать технологического прорыва, создания значительной доли добавленной стоимости на территории России и для России, а также не удовлетворит современные потребности грузовладельцев и населения.

Максимальная эксплуатационная скорость традиционной системы колесо-рельс, как правило, не может превышать 300–320 км/ч. При этом в мировой практике для движения со скоростью свыше 300 км/ч используется железнодорожная инфраструктура на безбалластной основе. В случае же устройства щебёночной балластной призмы возникают проблемы повреждения подвагонного оборудования, кабельных соединений, осей колесных пар и ряд других проблем. Ведущие разработчики и производители инновационных рельсовых высокоскоростных магистралей (ВСМ), позволяющих достигать скорости до 500 км/ч, не торопятся предлагать их России, особенно в условиях экономических санкций. Кроме того, традиционные ВСМ с учетом принципа колесо-рельс позволяют выдерживать высокие скорости крайне ограниченное время, актуализируют проблему подавления пылевого загрязнения, а главное, кратно увеличивают затраты на строительство и содержание железнодорожной инфраструктуры.

Даже адаптация в России самых передовых систем ВСМ не изменит догоняющего характера развития транспортно-транзитной системы

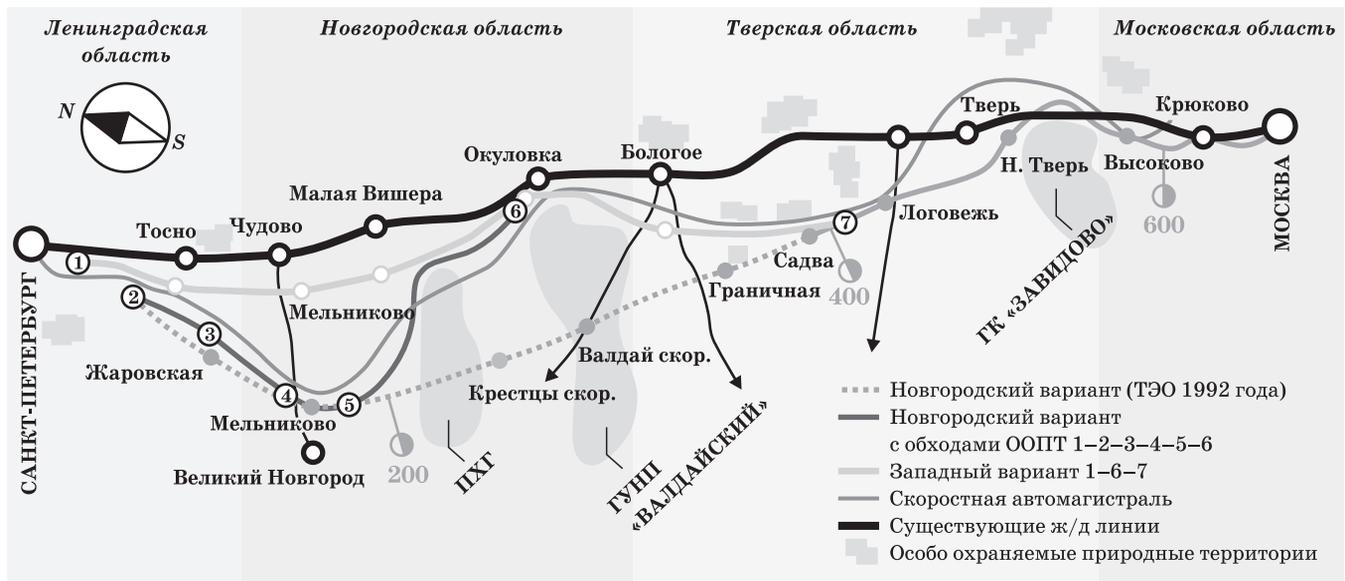


Рис. 1. Различные маршруты прокладки линии высокоскоростной магистрали «Москва — Санкт-Петербург»

Источник: [5].

страны. В условиях финансово-экономического кризиса, усугубленного пандемией коронавируса COVID-19 и мероприятиями по борьбе с ней, а также на фоне взаимных экономических санкций сдвигаются вправо сроки строительства ВСМ, изменяются и укорачиваются маршруты, снижается проектная скорость движения, появляется понимание необходимости сооружения безбалластного пути в эстакадно-тоннельном исполнении, на насыпях и в выемках.

В случае эстакадного строительства новой ВСМ «Москва — Санкт-Петербург», как видно на рисунке 1, преимущества в части величины затрат традиционной ВСМ перед маглевым далеко не очевидны. По словам начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД» В. Андреева, «мы склоняемся к варианту использования безбалластного пути. Его можно уложить на земляное полотно или на эстакаду» [5]. Таким образом, стоимость строительства традиционной ВСМ и маглева сближаются, и предпочтение, полагаем, целесообразно отдать более передовой перевозочной технологии. К тому же маршрут «Москва — Санкт-Петербург» не только является ответвлением коридора «Восток — Запад», но и входит в состав перспективного в геоэкономическом плане транзитного коридора «Север — Юг».

Прорывной технологией является не организация высокоскоростного сообщения, а российская разработка сверхскоростного сообщения, основанная на принципах магнитной левитации. Существует определенная рыночная ниша технологий маглев на рынке транспортных услуг: поезда маглев (максимальная скорость до 600 км/ч) займут рыночную нишу между

поездами традиционных ВСМ (до 350 км/ч) и воздушными судами (около 900 км/ч).

После распространения технологии маглев произойдет изменение структуры рынка транспортных услуг. На железнодорожную инфраструктуру, где в настоящее время курсируют скоростные пассажирские составы «Сапсан», будут запущены ускоренные контейнерные поезда, связывающие контейнерные терминалы и транспортно-логистические центры. Кроме того, распространение сверхскоростного наземного сообщения будет стимулировать развитие сверхзвуковой пассажирской авиации.

2. Нежелательность и невозможность слепого копирования реализованных за рубежом проектов движения, основанного на принципах магнитной левитации

При разработке, внедрении и распространении (масштабировании) технологии маглев возможна организация международного технико-экономического сотрудничества с ведущими научно-исследовательскими структурами и компаниями — лидерами в данной области из Китая, Японии, Южной Кореи и Германии. Догоняющее технологическое развитие России позволяет начать внедрение и распространение технологий маглев в более сжатые сроки.

Интересен «Шанхайский проект» — находящаяся в постоянной эксплуатации магнитно-левитационная система, соединяющая аэропорт с городом Шанхаем, протяженностью 37 км с максимальной реализуемой скоростью 431 км/ч. Транспортная система пока не является коммерчески окупаемой, а представляет собой научно-технологический полигон, требующий больших затрат на содержание и под-

держание эксплуатационных характеристик и магнитно-левитационной инфраструктуры, и подвижного состава. Маглев в Шанхае не может быть слепо скопирован еще и потому, что не адаптирован к таким характерным для России природно-климатическим явлениям, как сильные снегопады, мокрый снег, образование наледи и ледяной корки.

В 2016 г. Министерством науки и технологий Китайской Народной Республики (КНР) принята программа развития транспортных систем маглев. В Китае при развитии транспортной системы на основе принципов магнитной левитации определяющим является рост спроса на сверхскоростные междугородние пассажирские перевозки вследствие их конкурентных преимуществ перед воздушным транспортом. В качестве временного критерия выступает возможность добираться из одного крупного города в другой менее чем за час.

По словам президента Международного совета по магнитной левитации Й. Ключшписа, «если заглянуть в будущее на 10 лет вперед, то можно предположить, что в Китае между крупными мегаполисами будут курсировать скоростные поезда маглев со скоростью от 600 до 1 000 км/ч. Строительство первой линии маглев длиной 1 тыс. км должно начаться в Китае уже в 2020 году» [6]. В декабре 2014 г. японская компания JR Central начала строительство сверхскоростной линии «Токио — Нагоя» протяженностью около 286 км. Максимальная скорость движения маглева с пассажирами должна составить около 500 км/ч, время в пути — 40 мин. Окончание реализации проекта намечено на 2027 г. В Южной Корее готовились строить маглев, используя опыт Японии. Однако стоит учитывать, что рост спроса и окупаемость пассажирских транспортных систем маглев внутри страны определяется высокой плотностью населения, равномерным расположением крупных городских агломераций, чего нет в России.

Еще одно критически важное условие — масштаб распространения новой перевозочной технологии, который должен быть достаточным для ее эффективности. В данной области существует негативный опыт. Так, в 1984 г. в аэропорту Бирмингема (Великобритания) появилась небольшая линия (600 м) для поездов на магнитной подушке, которая просуществовала 11 лет. Она ликвидирована, потому что каждую вышедшую из строя деталь или компонент надо было изготавливать по специальному заказу, что драматически удорожало стоимость ремонта [7].

Реализация маглев-проекта в Калифорнии также прекращена в пользу традиционных железнодорожных технологий колесо-рельс. Одна из причин состоит в том, что маглев —

подрывная технология для компаний традиционного железнодорожного машиностроения, которые получают значительную долю прибыли не от продаж, а от сервисного обслуживания существующей техники. Следовательно, распространение маглев-технологий должно быть настолько стремительным, чтобы сработал эффект масштаба и институциональной закреплённости именно этого вида транспорта.

Требуется массовое производство, распространение технологии маглев, ее применение на значительных расстояниях, что позволит достичь экономии на масштабе, отработать производственно-технологические компетенции, обеспечить безопасность эксплуатации, иметь достаточное количество запасных блоков и деталей.

3. Вакуумно-левитационные транспортные системы (ВЛТС) как чрезмерно радикальные, обладающие избыточным качеством, дорогостоящие в реализации инновационно-инфраструктурные проекты с ограниченной сферой применения

Считается, что ВЛТС должны обеспечивать потенциальные пассажиропотоки в объеме не менее пяти миллионов человек и 10–15 млн тонн в год для грузовых контейнерных перевозок. Но нельзя не обратить внимание на тот факт, что ВЛТС рассчитана на сверхскоростную перевозку относительно небольших партий высокоценных грузов, что свойственно особенностям грузовой базы древних торговых путей, но не современных. Слабыми конкурентными сторонами ВЛТС являются:

1. Требования к минимально допустимому радиусу кривых с учетом ограничения для человеческого организма величины ускорения.
2. Необходимость проведения анализа традиционных и разработка новых материалов на основе сверхпроводимости, использования постоянных магнитов и криогенной техники.
3. Оценка возможных конструктивных решений систем безопасности при возникновении нештатных ситуаций на сверхвысоких скоростях свыше 1 000 км/ч в замкнутом пространстве.
4. Требования к конструкции шлюзов в целях обеспечения стыковки вакуумированного путепровода с промежуточными станциями, на которых будут проходить посадка и высадка пассажиров, а также погрузочно-разгрузочные операции в условиях обычного атмосферного давления окружающей среды.
5. Затраты энергии на разрежение воздуха в трубе, а также дополнительные затраты энергии на вакуумирование в процессе входа, выхода (шлюзования) подвижной единицы при плановых посадках и высадках пассажиров и

в случае экстренного наполнения трубы воздухом в экстренных ситуациях [3, с. 111].

Речь идет о дополнительных затратах, несмотря на то, что сооружать ВЛТС разрешено над существующими железнодорожными путями при совместном использовании объектов энергоснабжения. Можно поспорить с утверждением о том, что в целях повышения конкурентоспособности железных дорог и обеспечения окупаемости ВЛТС ключевой задачей является кооперация с существующими железнодорожными линиями. Соединение классической железной дороги с маглем неизбежно образует дополнительный «шов», ненужную перемычку. Главная же проблема ВЛТС — возникновение избыточного качества. Поэтому перспективно сооружение именно открытых магнитно-левитационных систем.

4. Нежелательность приоритета пассажирских перевозок над грузовыми при развитии транспортных маглев-технологий

В большинстве стран маглев создается в первую очередь для осуществления пассажирских перевозок, и лишь немногие из стран, как и Россия, предлагают использовать эти технологии для грузового транспорта [8]. Создание магнитно-левитационных систем для перевозок грузов прорабатывается на примере Санкт-Петербургского транспортного узла. В 2019 г. отечественный научно-образовательный инженерный кластер «Российский маглев» подготовил проект создания участка контейнерной магнитно-левитационной линии по маршруту «порты Санкт-Петербурга/Усть-Луга — Москва». Предполагается, что потенциальная скорость движения будет достигать 300 км/ч, пропускная способность составит пять миллионов контейнеров в год, стоимость строительства оценивается в 69 млрд руб. в течение пяти лет [9].

Наиболее реалистичен проект строительства полигона магнитно-левитационной грузовой системы по транспортировке контейнеров по маршруту «Порт Бронка — станция Владимирская» протяженностью 69 км. Планируется, что по двухпутной магнитно-левитационной линии будут в автоматическом режиме перевозиться двадцати- и сорокафутовые контейнеры, укрепленные на специальных магнитно-левитационных платформах. На перегрузочных площадках, расположенных в начальной и конечной точках маршрута, контейнеры будут перемещаться на автотрейлеры и железнодорожные платформы. В дальнейшем участок станет частью магнитно-левитационной дороги «Санкт-Петербург — Москва», время движения между которыми составит 72 мин.

Развитие цифровой экономики само по себе должно привести к сокращению спроса на транспортные услуги, в первую очередь связанные с перемещением пассажиров. Ограничения, обусловленные распространением пандемии коронавируса, и мероприятия по борьбе с ней показали эффективность цифровых технологий, организации удаленных рабочих мест, максимального сокращения передвижения людей, прежде всего в производственно-коммерческих целях.

Современные цифровые и информационные технологии предоставили возможность осуществления виртуальных путешествий по миру. Хотя, на наш взгляд, привлекательность «путешествия» преувеличена. Более того, в российских условиях пожилые люди не настолько активны как путешественники в сравнении с Западом, особенно после повышения возраста выхода на пенсию. Тем не менее открытый маглев (особенно на эстакаде) обладает большим туристическим и развлекательным потенциалом по сравнению с перевозками в искусственной разреженной среде (трубе).

Поэтому ключевую роль в развитии сверхскоростных перевозок должны играть новые технологии перемещения высокоценных грузов. Требования по безопасности для грузовых перевозок позволяют использовать потенциальные скоростные возможности в полной мере. Развитие сверхскоростных перевозок грузов в меньшей степени воздействует на людей, поскольку для их осуществления строятся обходы городов.

Полагаем, в России отсутствует внутренний спрос на межгородские сверхскоростные перевозки пассажиров и грузов, который бы окупил создание больших магнитно-левитационных систем. Необходим выход за пределы станочных границ, встраивание маглев-технологий в транспортно-транзитной системе Глобальной Евразии. Важно учитывать, что транзит как таковой, экспорт транспортных услуг мало чем отличается от экспорта сырья, если составляющие транзитных перевозок — импортные. Это особенно относится к направлению «Китай — Россия — Европа».

5. Конкурентные преимущества и проблемы реализации проекта создания сверхскоростной грузовой транзитной магистрали «Север — Юг»

Каждый вид перевозок имеет свою рыночную нишу. Маглев обладает особыми конкурентными преимуществами при осуществлении транзитных перевозок грузов на дальние расстояния по направлению «Север — Юг», где могут и должны быть использованы российские технологии. Высокотехнологичный транзит добавленной

стоимости способен эффективно осуществляться именно по направлению «Север — Юг». На направлении «Восток — Запад», скорее всего, будут применяться китайские, японские и южнокорейские разработки и компетенции.

Большую актуальность приобретают вопросы землепользования и сглаживания рельефа местности. Для сооружения открытых магнитно-левитационных систем не требуется больших земельных участков. Затраты на строительство и эксплуатацию сверхскоростных транспортных систем зависят не только от скорости движения поездов, но и от региона, где реализуется проект. Грузовые перевозки осуществляются в обход городов, а на направлении «Север — Юг» — по территориям, где низка стоимость земли.

Эстакадно-тоннельный принцип строительства инфраструктуры будет способствовать эффективному сглаживанию неровностей местности и спрямлению трассы в условиях гористой местности. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что инновационное развитие строительной индустрии привело к удешевлению сооружения эстакад, тоннелей, выемок и насыпей. Военно-политический конфликт между Арменией и Азербайджаном если не подорвал перспективы Международного транспортного коридора (МТК ТРАСЕКА) и западной ветви МТК «Север — Юг», то заставил еще больше задуматься над диверсификацией маршрутов, в частности в направлении стран Центральной Азии.

6. Техничко-технологические конкурентные преимущества открытой системы маглев

Поезда маглев имеют обтекаемые формы в целях снижения аэродинамического сопротивления, что также снижает шум и потребление электроэнергии. Другими словами, такие поезда более экологичны по сравнению с традиционными составами, в большей степени соответствуют актуальным требованиям «зеленой экономики». Они отвечают потребностям пассажиров, испытывающих «стыд полетов» вследствие высокой степени загрязнения атмосферы, свойственной, по их мнению, воздушному транспорту.

Техничко-технологическими конкурентными преимуществами открытой системы маглев являются беспилотный характер движения поездов; отсутствие компонентов подвижного состава, подверженных трению и интенсивному износу, требующих регулярного ремонта или замены; существенно меньшее число деталей по сравнению с традиционными ВСМ; отсутствие необходимости содержать множество объектов путевого хозяйства, которые требуются для обслуживания традиционной системы колесо-

рельс; отсутствие контактной сети; облегчение применения малолюдных технологий движения на территориях с низкой плотностью населения и в труднопроходимых местах (в условиях высокогорья, пустынной местности).

В большинстве случаев эффект левитации начинает проявляться при достижении определенной скорости, что требует применения вспомогательного колесного хода для разгона и обеспечения аварийного торможения вагонов при внезапном отключении питания тяговых электродвигателей. Совмещенный магнитно-левитационный и колесный ход позволит использовать подвижной состав и на трассах маглев, и на обычных железных дорогах для обеспечения перевозок на последней миле, «от двери до двери» и «точно вовремя». Маглев как бесшумная технология может осуществлять перевозки в городах.

Будущее маглев-технологий зависит в первую очередь от возможности создания недорогой железнодорожной инфраструктуры. При этом инфраструктура для перевозок грузов дешевле, чем для пассажирского движения, хотя бы вследствие более низких требований к обеспечению безопасности, что относится и к снижению эксплуатационных затрат. Маглев потребляет много электроэнергии, следовательно, считается перспективным рынком сбыта для водо- и энергоизбыточных стран ЦА — Таджикистана и Кыргызстана, а также России с ее развитой гидро- и атомной энергетикой.

Глобальное потепление может дать дополнительный водный ресурс для развития гидроэлектроэнергетики. Применение водных ресурсов сибирских рек для развития ирригационной экономики в ЦА в большей степени высвободит водные ресурсы региона для целей энергетике. И это без учета расширения использования возобновляемых источников энергии. Разработка, внедрение и распространение маглев-технологий будет способствовать тому, что Россия станет настоящим мировым энергетическим лидером.

Итак, чем длиннее и разветвленное магнитно-левитационная инфраструктура, тем дешевле строительство и содержание каждого ее километра. Мультипликационный эффект даст возможность осуществлять затратные проекты строительства магнитно-левитационных путей.

7. Функции ЕТТК при реализации транзитной магнитно-левитационной системы на пространстве Глобальной Евразии

Необходимо не только производственно-технологическое, но и организационно-институциональное обособление сверхскоростных грузовых транзитных перевозок, в том числе для того, чтобы точнее определить, генерировать,

Функции ЕТТК при реализации транзитной магнитно-левитационной системы на пространстве Глобальной Евразии

№	Наименование функций	Содержание функций
1	Научно-технические	Координация научно-технических разработок по распространению перевозочных технологий маглев
2	Производственно-технологические	Производство компонентов и массовое внедрение технологии магнитной левитации при движении в условиях естественного атмосферного давления
3	Государственно-частные	Привлечение и эффективное вложение инвестиций из государственных и частных источников, сопряжение надгосударственных, государственных и частных интересов
4	Транспортно-транзитные	Реализация и увеличение транспортно-транзитного потенциала Большой Евразии, прежде всего на направлении «Север — Юг» через страны ЦА
5	Организационно-институциональные	Организационно-институциональное обособление сверхскоростных грузовых транзитных перевозок в целях повышения их конкурентных преимуществ
6	Финансово-экономические	Определение, генерация, перераспределение и присвоение транспортно-транзитной и инновационной ренты
7	Общественно-политические	Создание инфраструктурной основы формирования Большого евразийского партнерства, реализация геополитических интересов России на пространстве Глобальной Евразии
8	Военно-стратегические	Молниеносная переброска военных сил и средств в зоны российских интересов по направлению «Север — Юг», использование технологий маглев в ВПК
9	Социально-культурные	Сближение народов разной культурной и религиозной направленности, реализация туристического потенциала

перераспределить и присвоить транспортно-транзитную ренту. Реализация проекта должна осуществляться на принципах государственно-частного партнерства, и прежде всего силами надгосударственной Евразийской транспортно-транзитной компании в области развития торговых путей и их инновационно-индустриальных поясов (ЕТТК), о необходимости создания которой неоднократно говорилось ранее в ряде наших работ [10].

Функции ЕТТК при реализации транзитной магнитно-левитационной системы на пространстве Глобальной Евразии систематизированы в таблице 1.

Обратим особое внимание на то, что ЕТТК — организационно-институциональный механизм обобществления эффекта инновационно-индустриального развития, научно-технического прогресса (НТП). А. Анчишкин писал, что «основная часть чистого эффекта НТП должна обобществляться как для расширенного воспроизводства самого научно-технического потенциала, так и для осуществления планомерной социальной и экономической политики в масштабах всего общества» [2, с. 261].

Маглев-технологии перевозочного процесса делают инфраструктуру и подвижной состав еще более малообслуживаемыми (ввиду сокращения износа), что добавляет очередной аргумент в пользу концентрации доходов от транзитной транспортировки в крупной корпоративной структуре, а не в виде оплаты ус-

луг путей рабочих и сотрудников сервисных депо.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

1. Адаптация и локализация производства в России самых передовых систем традиционных ВСМ с учетом принципа колесо-рельс не изменит догоняющего характера развития транспортно-транзитной системы страны.
2. Перевозки поездами маглев способны сочетать в себе преимущества и массовых видов транспорта, и высокоскоростных перемещений. Следовательно, такой вид перевозок оказывается привлекательным для части грузовладельцев, которые пользуются как морским флотом или традиционными железными дорогами, так и воздушным транспортом.
3. Необходимо массовое производство, распространение технологии маглев, ее применение на значительных расстояниях, что позволит достичь экономии на масштабе, отработать производственно-технологические компетенции, обеспечить безопасность эксплуатации, иметь достаточное количество запасных блоков и деталей.
4. В России существует значительный научно-исследовательский задел для развития, внедрения и распространения перевозочных технологий, основанных на принципах маг-

нитной левитации в условиях естественного атмосферного давления. Как отмечает **Й. Ключпис**, «Российская Федерация — одна из немногих стран в мире, обладающая интеллектуальным потенциалом и конструкторскими возможностями для игры в премьер-лиге kolejного транспорта. Поэтому это лидерство должно быть расширено за счет собственной российской системы маглев, основанной на российских технологиях и российских патентах» [6].

5. Маглев имеет особые конкурентные преимущества при осуществлении транзитных перевозок грузов на дальние расстояния по направлению «Север — Юг», где могут и должны быть использованы российские технологии.

6. Реализация проекта должна осуществляться с учетом принципов государственно-частного партнерства, и прежде всего силами надгосударственной Евразийской транспортно-транзитной компании в области развития торговых путей и их инновационно-индустриальных поясов [11].

7. На фоне угроз распространения мировых эпидемий (пандемий) падение спроса на транспортные услуги со стороны пассажиров, вызванное использованием преимуществ цифровой экономики и общим сокращением деловой активности, компенсируется повышением спроса на железнодорожные грузовые экспресс-перевозки вследствие развития электронной коммерции, где должны занять свое место маглев-технологии.

Литература

1. *Гусаченко Н.* ВСМ Москва — Санкт-Петербург должна быть построена на эстакаде. Интервью с руководителем Научно-образовательного центра инновационного развития пассажирских железнодорожных перевозок Петербургского государственного университета путей сообщения императора Александра I А. Зайцевым [Электронный ресурс] // РЖД-Партнер.ру. 2019. 5 августа. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/interview/vsm-moskva-sankt-peterburg-dolzha-byt-postroena-na-estakade/> (дата обращения: 22.10.2020).
2. *Анчишкин А. И.* Наука — техника — экономика. М.: Экономика, 1989. 383 с.
3. *Липидус Б. М.* Будущее транспорта. Мировые тренды с проекцией на Россию: монография. М.: Прометей, 2020. 226 с.
4. *Глазьев С. Ю.* Теория долгосрочного социально-экономического развития. М.: ВлаДар, 1993. 310 с.
5. *Солнцев А.* Денег нет, но путь из Санкт-Петербурга в Москву хотят ускорить [Электронный ресурс] // РЖД-Партнер.ру. 2020. 7 августа. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/deneg-net-no-put-iz-sankt-peterburga-v-moskvu-khotyat-uskorit/> (дата обращения: 20.10.2020).
6. *Ключпис Й.* Магнитная левитация может поднять пассажиров и грузы в России [Электронный ресурс] // РЖД-Партнер.ру. 2020. 23 января. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/opinions/magnitnaya-levitatsiya-mozhet-podnyat-passazhirov-i-gruzu-v-rossii/> (дата обращения: 25.10.2020).
7. *Соломонова О.* Вперёд к победе магнетизма [Электронный ресурс] // Гудок. 2017. № 146. URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1384241> (дата обращения: 25.10.2020).
8. *Реньер Н.* Время апробировать технологии. Интервью с профессором Деггендорфской высшей технической школы, президентом Международного комитета маглев Й. Ключписом [Электронный ресурс] // Гудок. 2016. № 89. URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1339076> (дата обращения: 25.10.2020).
9. *Сотников К.* В КНР создали прототип маглева, способного достичь рекордной скорости [Электронный ресурс] // Гудок. 2019. № 93. URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1465486> (дата обращения: 25.10.2020).
10. *Цветков В. А., Зиядуллаев Н. С., Зоидов К. Х., Медков А. А.* Транзитная экономика: теория, методология, практика: монография. М.: Экономическое образование, 2019. 494 с.
11. *Зоидов К. Х., Медков А. А., Зоидов З. К.* Государственно-частное партнерство — основа инновационного развития и безопасности транзитной экономики: монография. М.: Экономическое образование, 2017. 528 с.

References

1. *Gusachenko N.* The high-speed railroad Moscow — St. Petersburg should be built on an overpass. Interview with the head of the Scientific and Educational Center for the Innovative Development of Passenger Rail Transport of the Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University A. Zaitsev. RZhd-Partner.ru. Aug. 05, 2019. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/interview/vsm-moskva-sankt-peterburg-dolzha-byt-postroena-na-estakade/> (accessed on 22.10.2020). (In Russ.).
2. *Anchishkin A.I.* Science — technology — economics. Moscow: Ekonomika; 1989. 383 p. (In Russ.).
3. *Lapidus B.M.* The future of transportation: World trends projected onto Russia. Moscow: Prometei; 2020. 226 p. (In Russ.).
4. *Glaz'ev S.Yu.* The theory of long-term socio-economic development. Moscow: VlaDar; 1993. 310 p. (In Russ.).

5. Solntsev A. There is no money, but they want to speed up the way from St. Petersburg to Moscow. RZhd-Partner.ru. Aug. 07, 2020. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/deneg-net-no-put-iz-sankt-peterburga-v-moskvu-khotyat-uskorit/> (accessed on 20.10.2020). (In Russ.).
6. Kluhspies J. Magnetic levitation can lift passengers and goods in Russia. RZhd-Partner.ru. Jan. 23, 2020. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/opinions/magnitnaya-levitatsiya-mozhet-podnyat-passazhirov-i-gruzy-v-rossii/> (accessed on 25.10.2020). (In Russ.).
7. Solomonova O. Forward to the victory of magnetism. Gudok. 2017;(146). URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1384241> (accessed on 25.10.2020). (In Russ.).
8. Ren'er N. Time to test the technology. Interview with Professor of the Deggendorf Higher Technical School, President of the International Maglev Board J. Kluhspies. Gudok. 2016;(89). URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1339076> (accessed on 25.10.2020). (In Russ.).
9. Sotnikov K. In China, they created a prototype of a maglev capable of reaching a record speed. Gudok. 2019;(93). URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1465486> (accessed on 25.10.2020). (In Russ.).
10. Tsvetkov V.A., Ziyadullaev N.S., Zoidov K.Kh., Medkov A.A. Transit economy: theory, methodology, practice. Moscow: Ekonomicheskoe obrazovanie; 2019. 494 p. (In Russ.).
11. Zoidov K.Kh., Medkov A.A., Zoidov Z.K. Public-private partnership as the basis for innovative development and security of the transit economy. Moscow: Ekonomicheskoe obrazovanie; 2017. 528 p. (In Russ.).

Сведения об авторах

Цветков Валерий Анатольевич

доктор экономических наук, профессор,
член-корреспондент РАН, директор

Институт проблем рынка Российской академии наук

117418, Москва, Нахимовский пр., д. 47, Россия

(✉) e-mail: tsvetkov@ipr-ras.ru

Зойдов Кобилжон Ходжиевич

кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий лабораторией

Институт проблем рынка Российской академии наук

117418, Москва, Нахимовский пр., д. 47, Россия

(✉) e-mail: kobiljonz@mail.ru

Медков Алексей Анатольевич

кандидат экономических наук, ведущий научный
сотрудник

Институт проблем рынка Российской академии наук

117418, Москва, Нахимовский пр., д. 47, Россия

(✉) e-mail: medkov71@mail.ru

Поступила в редакцию 26.10.2020
Подписана в печать 17.11.2020

Information about Authors

Valeriy A. Tsvetkov

D.Sci., Ph.D. in Economics, Professor, Correspondent
Member of RAS, Director

Market Economy Institute of Russian Academy
of Sciences (MEI RAS)

47, Nakhimovskiy Ave., Moscow, 117418, Russia

(✉) e-mail: tsvetkov@ipr-ras.ru

Kobilzhon Kh. Zoidov

Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor, Head of the Laboratory

Market Economy Institute of Russian Academy
of Sciences (MEI RAS)

47, Nakhimovskiy Ave., Moscow, 117418, Russia

(✉) e-mail: kobiljonz@mail.ru

Aleksey A. Medkov

Ph.D. in Economics, Leading Researcher

Market Economy Institute of Russian Academy
of Sciences (MEI RAS)

47, Nakhimovskiy Ave., Moscow, 117418, Russia

(✉) e-mail: medkov71@mail.ru

Received 26.10.2020
Accepted 17.11.2020