

## Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 656.025.4

DOI 10.17816/transsyst201952106-117

© С. А. Смирнов, О. Ю. Смирнова

Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I  
(Санкт-Петербург, Россия)

### РОЛЬ ГРУЗОВОГО МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

**Обоснование:** В настоящий момент для осуществления грузовых перевозок используются такие виды транспорта, как автомобильный, водный, железнодорожный, воздушный и трубопроводный. Каждый вид грузового транспорта обладает специфическими конкурентными преимуществами, обеспечивающими наиболее результативное его применение на разных этапах логистической цепи. Экономическая эффективность грузовых перевозок оказывает влияние на общую экономическую эффективность, в частности, на валовой внутренний продукт. Актуальной является проблема качества экономического роста применительно к транспортной отрасли и ее вкладу в национальную экономику, так как при текущей организации взаимодействия видов транспорта высокими остаются транзакционные издержки.

**Цель:** Изучение влияния различных видов грузового транспорта, в том числе магнитолевитационного, на экономику и экономический рост.

**Методы:** Теоретические и эмпирические. В статье рассматривается влияние различных видов транспорта, функционирующих в сфере грузовых перевозок, на экономику страны. Производится сравнение действующих видов грузового транспорта с магнитолевитационным транспортом с точки зрения получаемых эффектов.

**Результаты:** Магнитолевитационный вид транспорта обладает новыми характеристиками и преимуществами, что позволяет рассматривать его как жизнеспособный и позволяющий обеспечивать при его внедрении качественный экономический рост и ресурсоориентированность экономики.

**Заключение:** Наиболее эффективное использование ресурсов с целью их неувеличения и сокращения достигается при введении в транспортную систему магнитолевитационного транспорта, поскольку его экономические характеристики уже сейчас превосходят экономические характеристики большинства видов транспорта. Очевидно, по мнению авторов, что при переходе к ресурсно ориентированной экономике Маглев будет основным видом транспорта в перевозках как грузов, так и пассажиров.

**Ключевые слова:** валовой внутренний продукт, классический подход к экономике грузовых перевозок, экономическая эффективность, мультипликативные эффекты, аддитивные эффекты, транспортно-логистическая инфраструктура, логистические цепи, транспортные расходы, магнитная левитация, грузовой Маглев.

## Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© S. A. Smirnov, O. Yu. Smirnova

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University  
(Saint Petersburg, Russia)

### MAGNETIC LEVITATION CARGO TRANSPORT ROLE IN WORLD ECONOMY

**Background:** Currently, the car, water, railway, air and pipe transports are used for cargo and goods transportation. Each kind of cargo transport has its own specific competitive advantages that provide its most effective application at various stages of logistics chain. The economic efficiency of cargo transportation influences the overall economic efficiency, in particular, the gross domestic product. The quality of economic growth as applied to transport branch and its input to the national economy is relevant, since with the current organisation of different transport modes interaction, there are still high transaction costs.

**Aim:** Study of influence of various modes of transport, including maglev transport, on the economy and economic growth.

**Methods:** Theoretical and empirical. The paper considers the influence of various modes of transport, that operate in the cargo transport sphere, on the country's economy. The comparison of existing modes of transport with the maglev transport from the point of view of desired effects is made.

**Results:** The maglev transport possesses new properties and advantages, which makes it possible to view it as viable and able to provide a qualitative economic growth and resource-based economy if realised.

**Conclusion:** The most efficient use of resources for the purpose of their non-increase and reduction is achieved with the introduction of maglev transport into the transport system, as its economic properties already now excel those of the majority of other types of transport. It is obvious, as the experts, that in transition to resource-based economy the maglev transport will be major transport for both cargo and passenger transit.

**Keywords:** gross domestic product, classical approach to cargo transportation, economic efficiency, multiplicative effect, additive effects, transport and logistics infrastructure, logistics chains, transport costs, cargo maglev.

## Введение

Магнитолевитационные транспортные технологии за последние годы приобрели для научного и технического сообщества особое значение. Дискуссии вокруг них не прекращаются, что вызвано значительной проработкой данных технологий и их практическим применением в ряде государств мира (Китайская Народная Республика, Республика Корея, Япония). Результаты внедрения в транспортную отрасль технологий, основанных на явлении магнитной левитации, варьируются в зависимости от страновых особенностей и влияют на функционирование других видов транспорта.

В настоящий момент Маглев используется только в сфере пассажирских перевозок. Перемещение грузов обеспечивается автомобильным, водным, железнодорожным, воздушным и трубопроводным видами транспорта. Иные виды грузового транспорта утратили свое значение (например, гужевой) или не получили широкого распространения (например, конвейерный). Грузовые перевозки могут носить как массовый, так и единичный характер [1, 2, 3].

### Анализ

Каждый из видов грузового транспорта имеет свои конкурентные преимущества, которые обеспечивают наиболее результативное использование каждого вида транспорта на разных этапах логистической цепи. Виды транспорта в некоторых случаях могут заменять друг друга, кроме того – интегрироваться в мультимодальные перевозки, имеющие очень высокую эффективность.

Наиболее существенные особенности различных видов грузового транспорта представлены в Табл. 1. Основное различие между видами грузового транспорта заключается в используемой инфраструктуре. Инфраструктура играет важную роль в логистических цепях и влияет на экономику грузовых перевозок [4, 5].

Таблица 1. Характерные особенности видов грузового транспорта

Характеристика грузового транспорта	Вид грузового транспорта				
	Автомобильный	Водный	Железнодорожный	Воздушный	Трубопроводный
Особенности инфраструктуры	Дороги общего пользования	В основном естественные водные пути, требуются порты	Специализированная инфраструктура, весовые ограничения	Естественная среда, требуются аэропорты	Специализированная инфраструктура
Особенности перевозочного процесса	От двери до двери, без специального расписания	Между портами, с графиком захода в порты	Между грузовыми станциями, по строгому расписанию	Между аэропортами, по строгому расписанию	Между пунктами входа и выхода, непрерывный
Особенности транспортных средств	Широкая номенклатура с различной грузоподъемностью и объемом тары	Большая вместимость	Стандартизованный подвижной состав	Стандартизованный подвижной состав ограниченной номенклатуры	Без транспортных средств
Номенклатура перевозимых грузов	Широкая, ограничена габаритами и грузоподъемностью	Не имеет ограничений	Широкая, ограничена габаритами и грузоподъемностью	Широкая, ограничена габаритами и грузоподъемностью	Жидкие, сыпучие грузы, газы
Особенности движения	Свободный график	Согласно условиям навигации	Согласно графику движения поездов	По расписанию	Поточное

Характеристика грузового транспорта	Вид грузового транспорта				
	<i>Автомобиль- ный</i>	<i>Водный</i>	<i>Железно- дорожный</i>	<i>Воздушный</i>	<i>Трубопровод- ный</i>
Устойчивость	Зависимость от погодных и дорожных условий	Зависимость от погодных условий	Зависимость от погодных условий	Зависимость от погодных условий	Высокая
Безопасность	Высокая аварийность	Относительно высокая	Средняя	Относительно высокая	Высокая
Экологичность	Большой объем выбросов	Средний объем выбросов	Средний объем выбросов	Средний объем выбросов	Низкий объем выбросов

Примеры грузовой транспортно-логистической инфраструктуры, представляющей собой технологический комплекс, предназначенный для организации движения товаров и оказания транспортно-логистических услуг, изображены на Рис. 1.



Рис. 1. Примеры грузовой транспортно-логистической инфраструктуры

Конфигурацию логистических цепей формируют виды транспортно-логистической инфраструктуры, а также условия и требования транспортировки. Наиболее сложными этапами с точки зрения логистики является те, которые касаются распределения грузов, основной транспорт при этом зачастую находится не в фокусе внимания [6]. Это объясняется необходимостью достижения локальной операционной эффективности, которая главенствует в классическом подходе к экономике грузовых перевозок (Рис. 2).

Классический подход к экономике грузовых перевозок учитывает основные центры затрат и различные эффекты, которые влияют на транспортные расходы. Эффекты разделены на группу аддитивных эффектов и группу мультипликативных эффектов (Рис. 2). Дополнительные эффекты касаются экстенсивных факторов транспортных расходов, которые позволяют улучшать качество обслуживания, но требуют дополнительных капитальных вложений и эксплуатационных расходов.

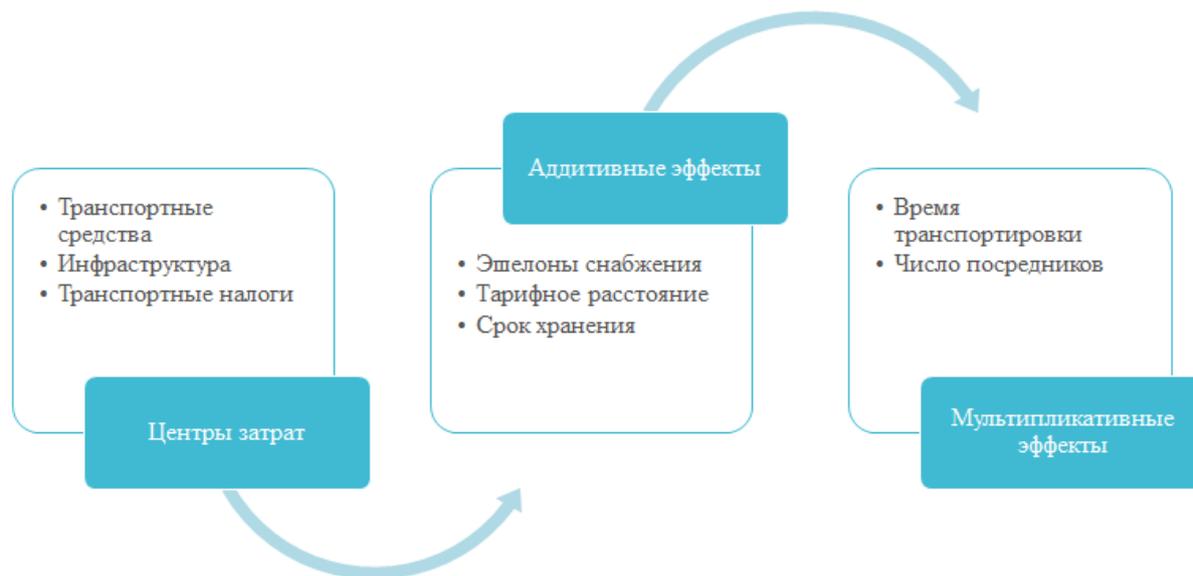


Рис. 2. Экономика грузовых перевозок

Основная идея заключается в том, что стоимость транспортной цепочки является суммой ее этапов. На стоимость этапа влияют его основные характеристики. Для транспортных эшелонов это расстояние, для складских – это срок хранения.

Мультипликативные эффекты имеют различную природу и имеют в качестве основной процентную ставку. Эти эффекты оказывают более серьезное влияние на стоимость конечного продукта. Например, одномесячная транспортная процентная ставка составляет до 0,5 % от стоимости груза. На следующих этапах распределения повышаются как процентные ставки, так и налог на добавленную стоимость, что приводит к росту цен на конечную продукцию. Именно эти эффекты находятся в центре внимания данного исследования.

Конфигурация участников транспортного рынка представлена на Рис. 3. При рассмотрении рынка в широком смысле количество участников оказывается значительно большим, чем количество участников, которые вовлечены непосредственно в перевозочный процесс. Неотъемлемыми участниками рынка также выступают грузоотправители и грузополучатели.

Участники рынка взаимодействуют между собой по вопросам, касающимся транспортно-логистической инфраструктуры, подвижного состава, ресурсов и сырья. Рынок регулируется нормативной базой, которая определяет его развитие и особенности ведения операционной деятельности [7, 8].

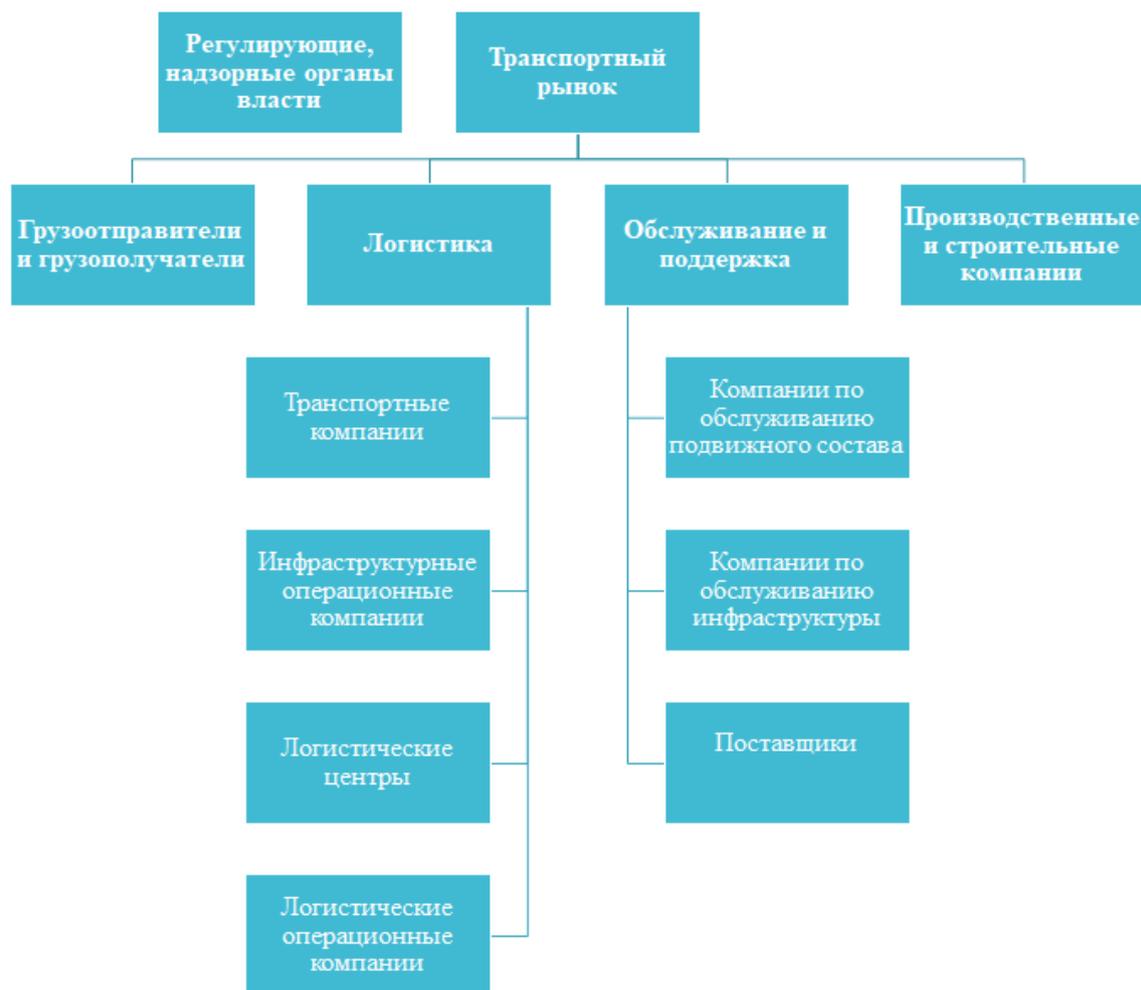


Рис. 3. Участники транспортного рынка

Интересы операционных компаний, с одной стороны, и интересы компаний по обслуживанию, компаний-производителей и компаний-поставщиков, с другой стороны, являются противоположными. Конфликты наблюдаются в следующих аспектах:

- устойчивость инфраструктуры;
- наличие подвижного состава;
- жизненный цикл подвижного состава;
- качество ресурсов и сырья.

Существует также один потенциальный конфликт, который связан с расширением транспортно-логистической инфраструктуры. Ситуации, когда одна и та же компания управляет инфраструктурой, занимается ее обслуживанием и таким образом принимает на себя все внутренние конфликты, не рассматривается. Все конфликты являются точкой компромисса, когда компании находят приемлемый баланс. Остальные компании не вовлечены в процесс и, несмотря на правила, чувствуют транзакционные издержки.

Стоимость конечного продукта определяется группой различных, связанных друг с другом, затрат. Мультипликативный эффект проявляется в росте стоимости каждой последующей стадии транспортного процесса вследствие роста стоимости каждой из предыдущих стадий.

Каждый транспортный эшелон включает в себя затраты на различные виды обслуживания, в том числе рентабельность сервисных компаний. Стоимость сервисного обслуживания включает затраты на сырье и ресурсы, включая норму возврата производителей и стоимость транспортировки, а также норму возврата транспортных компаний.

Транспортные расходы, безусловно, не являются самой большой частью в себестоимости конечной продукции, однако могут привести к ее удорожанию на несколько процентов.

Таким образом, на первый взгляд, описанная проблема оказывает негативное влияние на экономику. Но дальнейший анализ показывает, что ситуация гораздо сложнее.

Роль транспорта в валовом внутреннем продукте (ВВП) как основном показателе, характеризующем итоговую стоимость всех оказанных услуг и произведенной продукции в стране, высока (Рис. 4).



Рис. 4. ВВП и грузовые перевозки

Доля грузоперевозок в ВВП может достигать 25 %, транспортные расходы в стоимости товаров – 10 %. Непосредственно транспорт потребляет до 25 % произведенной энергии.

Сущность экономического роста представлена на Рис. 5. Традиционно экономический рост является зеркалом роста ВВП. При этом в результате расчетов вне зависимости от используемых подходов к подсчету ВВП (по расходам, по добавленной стоимости (производственный метод), по расходам) получается один и тот же показатель.



Рис. 5. Экономический рост

Экономическая эффективность грузовых перевозок оказывает влияние на общую экономическую эффективность. Однако неэффективная с точки зрения транзакционных издержек система ведет к росту ВВП (Рис. 6). Несмотря на то, что наблюдается занятость и рост потребления с точки зрения цен и увеличения инвестиций, негативной стороной является более низкое качество экономического роста, различный уровень эффективности участников рынка [10].



Рис. 6. Рост ВВП из-за интересов участников рынка

Влияние магнитолевитационного транспорта на рынок грузовых перевозок и, следовательно, на ВВП существенно отличается от аналогичного влияния используемых в настоящее время видов транспорта (Табл. 2). Измерение положительных эффектов, таких как качество экономического роста и промежуточное потребление, является сложной

задачей [11]. При этом уровень негативных последствий (сокращение фонда оплаты труда в сфере обслуживания, инвестиции, амортизация, корпоративная прибыль в обслуживании и строительстве, потребление ресурсов) рассчитывается.

*Таблица 2. Уровень взаимодействия оператора магнитолевитационного транспорта с другими участниками обеспечения движения по сравнению с остальными видами грузового транспорта*

<b>Объект / Заинтересованная сторона</b>	<b>Обслуживание инфраструктуры</b>	<b>Обслуживание подвижного состава</b>
Ифраструктурные операционные компании	Более высокая устойчивость	Меньше рисков чрезвычайных ситуаций
Транспортные компании	Оптимальные маршруты	Меньше обслуживания подвижного состава
Производственные и строительные компании	Меньше контрактов	Меньше обслуживания
Компании по обслуживанию подвижного состава	Меньше повреждений подвижного состава	Меньше обслуживания
Компании по обслуживанию инфраструктуры	Меньше обслуживания	Меньший ущерб инфраструктуре
Поставщики	Более низкий спрос	Более низкий спрос

Таким образом, проблема качественного экономического роста применительно к транспортной отрасли и ее вкладу в национальную экономику требует поиска сочетания наиболее эффективных видов транспорта. Это, в свою очередь, требует изменения нынешней экономической парадигмы на ресурсно-ориентированную, в рамках которой на первый план будут выходить долгосрочные интересы, обеспечивающие общественное процветание. Модель, в которой отстаиваются краткосрочные корпоративные интересы, наносящие ущерб экономике и обществу, должна уйти в прошлое, как нежизнеспособная со стратегической точки зрения [12, 13, 14, 15].

### **Заключение**

Объем потребления ресурсов человечеством давно превысил возможности экосистемы к их воспроизводству. В этой связи одной из важнейших задач транспорта и производства является минимизация потребления природных ресурсов, а также минимизация воздействия на окружающую среду посредством выбросов. Это требует осуществления структурных изменений в транспортной среде – внедрения инновационных видов транспорта.

Необходимость сокращения потребления ресурсов с целью устранения возникающих проблем в экосистемах в перспективе будет

неизбежно способствовать широкому внедрению магнитолевитационного транспорта, обладающего значимыми преимуществами перед другими видами не только грузового, но и пассажирского транспорта. Поскольку экономические характеристики Маглева, в том числе того, который уже функционирует в нескольких государствах мира, и того, технико-технологические параметры которого находятся в стадии разработки, уже сейчас превосходят экономические характеристики большинства видов транспорта, можно утверждать, что при переходе к ресурсно-ориентированной экономике магнитолевитационный транспорт будет основным видом транспорта в перевозках как грузов, так и пассажиров.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке Научно-образовательного инженерного кластера «Российский Маглев».

### 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. Зайцев А.А., Антонов Ю.Ф. Магнитолевитационная транспортная технология / Под ред. В.А. Гапановича. – М: Физматлит, 2014. – 476 с. [Zaitsev AA, Antonov YuF. Magnitolevitatsionnaya transportnaya tekhnologiya. Gapanovich VA, editor. Moscow: Fizmatlit, 2014. 476 p. (In Russ.)].
2. Зайцев А.А. Магнитолевитационный транспорт: ответ на вызовы времени // Транспортные системы и технологии. – 2017. – Т. 3. – №1. – С. 5–13. [Zaitsev AA. Magnetolevitational transport: response to time challenges. *Transportation Systems and Technology*. 2017;3(1):5-13. (In Russ.)]. doi: 10.17816/transsyst2017315-13
3. Зайцев А.А., Соколова Я.В., Морозова Е.И., Талашкин Г.Т. Магнитолевитационный транспорт в единой транспортной системе страны. – СПб: НП-Принт, 2015. – 140 с. [Zaitsev AA, Sokolova IV, Morozova EI, Talashkin GT. *Magnitolevitatsionnyi transport v edinoi transportnoi sisteme strany*. St. Petersburg: NP-Print; 2015. 140 p. (In Russ.)].
4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.: утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. № 1734-р [Интернет]. Доступно по: [http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT\\_ID=13008](http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13008). Ссылка активна на 20.06.2019.
5. Лapidус Б.М., Лapidус Л.В. Железнодорожный транспорт: философия будущего. – М: Прометей, 2015. – 232 с. [Lapidus BM, Lapidus LV. *Zeleznodoroznyi transport: filosofia buduchego*. Moscow: Prometei; 2015. 232 p. (In Russ.)].
6. Журавлева Н.А., Панычев А.Ю. Проблемы экономической оценки скорости в транспортно-логистических системах в новом технологическом укладе //

- Транспортные системы и технологии. – 2017. – Т. 3. – № 4. – С. 150–178. [Zhuravleva NA, Panychev AY. Problems of economic assessment of speed in transport and logistical systems in the new technological paradigm. *Economics of transport*, 2017;3(4):150-178. (In Russ., In Engl.). doi: 10.17816/transsyst201734150-178
7. Терешина Н.П., Галабурда В.Г., Трихунков М.Ф. и др. Экономика железнодорожного транспорта / под ред. Н.П. Терешиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова. – М: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2006. – 801 с. [Tereshina NP, Galaburda VG, Trikhunkov MF. *Economika jeleznodorojnogo transporta*. Tereshina NP, Galaburda VG, Trikhunkov MF, editors. Moscow: Uchebno-metodicheskii centr po obrazovaniyu na jeleznodorojnom transporte, 2006. 801 p. (In Russ.)].
  8. Витте С.Ю. Принципы железнодорожных тарифов по перевозке грузов. – СПб: ПГУПС, 1999. – 364 с. [Vitte SYu. *Principi jeleznodorojnognikh tarifov po perevozke gruzov*. St. Petersburg: PGUPS, 1999. 364 p. (In Russ.)].
  9. Антонов Ю.Ф., Зайцев А.А. Магнитолевитационный транспорт: научные проблемы и технические решения. – М: Физматлит; 2015. – 612 с. [Antonov YuF, Zaitsev AA. *Magnitolevitatsionnyy transport: nauchnyye problem i tekhnicheskiye resheniya*. Moscow: Fizmatlit; 2015. 612 p. (In Russ.)].
  10. Зайцев А.А. Технология «Магтрансити» в проекте «Санкт-Петербургский Маглев» // Известия ПГУПС. – 2013. – № 4. – С. 5–17. [Zaitsev AA. Technology “Magtranscity” in the project “St. Petersburg Maglev”. *Izvestia PGUPS*. 2013;(4):5-17. (In Russ.)].
  11. Лapidус Б.М., Мачерет Д.А. Методология оценки и обеспечения эффективности инновационных транспортных систем // Экономика железных дорог. – 2016. – № 7. – С. 16–25. [Lapidus BM, Macheret DA. *Metodologiya otsenki i obespecheniya effektivnosti innovatsionnikh transportnikh sistem*. *Railway Economy*. 2016;(7):16-25. (In Russ.)].
  12. Зайцев А.А. О современной стадии развития магнитолевитационного транспорта // Железнодорожный транспорт. – 2016. – № 12. – С. 62–65. [Zaitsev AA. *O sovremennoy stadii razvitiya magnitolevitatsionnogo transporta*. *Zheleznodorozhnyy transport*. 2016;(12):62-65. (In Russ.)].
  13. Вакуумно-левитационные транспортные системы: научная основа, технологии и перспективы для железнодорожного транспорта: коллективная монография членов и научных партнёров Объединённого учёного совета ОАО «РЖД» / под ред. Б.М. Лapidуса, С.Б. Нестерова. – М: РАС, 2017. – 192 с. [Lapidus BM, Nesterov SB, editors. *Vakuumno-levitacionnyye transportnye sistemy: nauchnaya osnova, tekhnologii i perspektivy dlya zheleznodorozhnogo transporta: collective monograph of members and scientific partners of the Joint Scientific Council of Russian Railways*. Moscow: RAS, 2017. 192 p. (In Russ.)].
  14. Городской транспорт и энергоэффективность. Модуль 5h. Экологически устойчивый транспорт: сборник материалов для политических деятелей в развивающихся городах. [Электронный ресурс] GIZ, Берлин, 2013. Режим доступа: <http://greenlogic.by/content/files/dad357e3aecd74d42c89c14e4d4fb872.pdf> Ссылка активна на 10.03.2019. [Gorodskoj transport i energoeffektivnost'. Modul 5h. *Ekologicheski ustojchivyy transport: sbornik materialov dlya politicheskikh deyatelej v razvivayushchihsyah gorodah*. [Internet]. [cited 2019 March 10]. Available from: <http://greenlogic.by/content/files/dad357e3aecd74d42c89c14e4d4fb872.pdf> (In Russ.)].

15. Смирнов С.А., Смирнова О.Ю. Экономические аспекты грузового магнитолевитационного транспорта // Транспортные системы и технологии. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 108–118. [Smirnov SA, Smirnova OYu. Economic features of freight Maglev transport. *Transportation Systems and Technology*. 2017;3(1):108-118. (In Russ.)]. doi: 10.17816/transsyst201731108-118

**Сведения об авторах:**

**Смирнов Сергей Александрович;** Ведущий научный сотрудник;

адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9;

eLibrary SPIN: 3042-2910; ORCID: 0000-0002-2096-6967;

E-mail: noc-pgups@yandex.ru

**Смирнова Ольга Юрьевна,** Старший научный сотрудник;

eLibrary SPIN: 9083-2984; ORCID: 0000-0002-2239-4384;

E-mail: noc-pgups@yandex.ru

**Information about the authors:**

**Sergey A. Smirnov,** Leading Researcher;

eLibrary SPIN: 3042-2910; ORCID: 0000-0002-2096-6967;

E-mail: noc-pgups@yandex.ru

**Olga Yu. Smirnova,** Senior Researcher;

eLibrary SPIN: 9083-2984; ORCID: 0000-0002-2239-4384;

E-mail: noc-pgups@yandex.ru

**Цитировать:**

Смирнов С.А., Смирнова О.Ю. Роль грузового магнитолевитационного транспорта в мировой экономике // Транспортные системы и технологии. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 106–117. doi: 10.17816/transsyst201952106-117

**To cite this article:**

Smirnov SA, Smirnova OYu. Magnetic Levitation Cargo Ransport Role in World Economy. *Transportation Systems and Technology*. 2019;5(2):106-117. doi: 10.17816/transsyst201952106-117