

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 656.025.4

DOI 10.17816/transsyst202061161-173

© С. А. Смирнов, О. Ю. Смирнова, Я. В. Соколова

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

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЛИНИЙ ПАССАЖИРСКОГО МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА

Обоснование: Целью функционирования систем транспортного обслуживания населения является повышение качества оказываемых услуг при постоянной конкуренции различных видов транспорта за объемы и маршруты перевозок. Для комплексной и объективной оценки эффектов, возникающих при возможном строительстве линии пассажирского магнитолевитационного транспорта, необходима разработка методики, которая сфокусирована на выявлении изменений в качестве транспортного обслуживания населения и в антропогенной нагрузке на окружающую среду.

Цель: Формирование методики, позволяющей осуществить сравнительную оценку комплекса эффектов, возникающих при внедрении в схему организации транспортного обслуживания населения дополнительного вида транспорта – магнитолевитационного.

Методы: Математическая статистика, социологические исследования, сравнительный анализ, моделирование.

Результаты: Для оценки эффективности отдельных видов транспорта для транспортного обслуживания населения разработан подход к определению интегрального показателя потребительской привлекательности вида транспорта; для оценки практических выгод от внедрения магнитолевитационного транспорта разработан подход к оценке прямых и косвенных эффектов, которые закладываются в основу расчета кумулятивного эффекта. Кроме того, сформирован подход к расчету дополнительных эффектов, позволяющих оценить улучшение условий транспортной доступности, производственные эффекты и экологические эффекты.

Заключение: В результате разработки и последующего применения методики оценки эффектов от реализации проектов строительства новых линий пассажирского магнитолевитационного транспорта становится возможным объективно оценить выгоды от внедрения нового вида транспорта в систему транспортного обслуживания населения на отдельном маршруте, что создает предпосылки для использования методики в практической деятельности.

Ключевые слова: пассажирский магнитолевитационный транспорт, пригородно-городские пассажирские перевозки, транспортное обслуживание населения.

Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© S. A. Smirnov, O. Yu. Smirnova, Ia. V. Sokolova
Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
(St. Petersburg, Russia)

APPROACH OF EVALUATION THE EFFECTS FROM IMPLEMENTATION THE PROJECTS OF CONSTRUCTION NEW PASSENGER MAGLEV LINES

Background: the aim of public passenger transportation service systems is improvement of the services quality while the competition between different modes of transport for transportation volumes and routes. Complex and objective evaluation of effects caused by construction of a passenger maglev line require the research of approach, which focused on detecting the changes in quality of public transportation services and anthropologic impact on environment.

Aim: research of the approach, which allow to do comparative evaluation of complex of effects, which appear while implementation the maglev transport into the public passenger transportation service system.

Methods: mathematical statistics, sociological researches, comparative analysis, modelling.

Results: for evaluation of effectiveness of different modes of transport for public passenger transportation services researches the approach to calculation the integrated index of consumer appeal of a mode of transport; for evaluation of practical benefits of maglev transport implementation researched the approach to calculation direct and indirect effects, which are the basis of a cumulative effect calculation. In addition, researched the approach for calculation the additional effects, which allow to evaluate the improvement of transportation accessibility, operational effects and ecological effects.

Conclusion: The approach allows to do objective evaluation of benefits of implementation new transportation mode into the system of public passenger transportation service at particular routes, which is the basis of its implementation into the practice.

Keywords: passenger maglev transport, urban passenger transportation, public passenger transportation services.

ВВЕДЕНИЕ

Системы транспортного обслуживания населения формируются в крупных городах и городских агломерациях. Их специфика и индивидуальность определяется целым комплексом факторов, а элементами каждой из систем выступают различные виды транспорта. Целью функционирования всех систем транспортного обслуживания населения является повышение качества оказываемых услуг при постоянной конкуренции различных видов транспорта за объемы и маршруты перевозок. Поэтому транспортные системы с течением времени претерпевают изменения. Изменяется соотношение между элементами

транспортных систем, усложняется их структура. При этом могут в системах добавляться новые виды транспорта, несмотря на сложные условия выхода на рынок [1, 2].

Новейшим видом пассажирского транспорта является транспорт, основанный на технологии магнитной левитации. Разработки магнитолевитационного транспорта активно ведутся на протяжении последних нескольких десятилетий. Магнитолевитационный вид транспорта применяется в ряде стран мира и уже положительно оценен с точки зрения своей своевременности, экономической целесообразности, социальных и других важных эффектов [3, 4, 5].

Оценка эффектов от реализации проектов строительства новых линий пассажирского магнитолевитационного транспорта должна фокусироваться на выявлении изменений в качестве транспортного обслуживания населения и в антропогенной нагрузке на окружающую среду. Именно такой подход обеспечивает комплексный анализ влияния строительства новых линий на антропогенную среду [6, 7].

Для комплексной и объективной оценки эффектов, возникающих при возможном строительстве линии пассажирского магнитолевитационного транспорта сформирована методика, которая сфокусирована на выявлении изменений в качестве транспортного обслуживания населения и в антропогенной нагрузке на окружающую среду.

АНАЛИЗ

Одним из ключевых критериев выбора вида транспорта является его удобство для пассажиров, которое, в рамках методики оценки эффектов от реализации проектов строительства новых линий пассажирского магнитолевитационного транспорта, измеряется с помощью интегрального показателя потребительской привлекательности (далее – ИППП). Сущность данного показателя заключается в оценке места отдельного вида транспорта в перевозках пассажиров на отдельном направлении. ИППП учитывает такие параметры, как:

- годовой пассажиропоток на маршруте;
- частота курсирования подвижного состава;
- время в пути между конечными точками маршрута;
- количество пересадок на маршруте;
- стоимость проезда по маршруту.

С учетом коэффициентов ценности параметров ИППП рассчитывается для всех вариантов маршрутов для определенного направления – как прямых, так и с пересадками, в том числе с использованием различных видов транспорта.

Важным для расчета ИППП является определение границ направления, в рамках которых осуществляется расчет. Поскольку методика оценки эффектов от реализации проектов строительства новых линий пассажирского магнитолевитационного транспорта предполагается к использованию для новых линий магнитолевитационного транспорта, то в качестве границ выступает зона тяготения маршрута строительства новой линии пассажирского магнитолевитационного транспорта. При этом принимаются во внимание его конечные и пассажирообразующие промежуточные остановочные пункты [8, 9].

В целях дальнейшего анализа составляется матрица объемов пассажиропотока и параметров транспортных услуг по всем альтернативным видам транспорта, задействованным на исследуемом маршруте (Табл. 1) [10].

Таблица 1. Пример матрицы объемов пассажиропотока и параметров транспортных услуг по видам транспорта, курсирующим на маршруте

№ п/п	Наименование параметра	Вид пассажирского транспорта		
		Метрополитен	Муниципальный автобус	Коммерческий автобус
1	Годовой пассажиропоток на маршруте, тыс. чел.	1 000	200	400
2	Частота курсирования подвижного состава, мин	1-3	20	10
3	Время в пути, мин	20	45	35
4	Количество пересадок	0	1	0
5	Стоимость проезда, руб.	45	40+40	50

Пример расчета ИППП по видам транспорта, курсирующим на исследуемом маршруте, приведен в Табл. 2. Пример сравнения годового пассажиропотока и ИППП, полученных в Табл. 2, по видам транспорта, курсирующим на маршруте, графически представлен на Рис. Данный рисунок иллюстрирует зависимость пассажиропотока от ИППП.

Таблица 2. Пример расчета интегрального показателя потребительской привлекательности по видам транспорта, курсирующим на исследуемом маршруте

№ п/п	Наименование параметра	Вид пассажирского транспорта								
		Метрополитен			Муниципальный автобус			Коммерческий автобус		
		значение параметра	ценность параметра	удовлетворенность пассажи- ров	значение параметра	ценность параметра	удовлетворенность пассажи- ров	значение параметра	ценность параметра	удовлетворенность пассажи- ров
1	Годовой пассажиропоток на маршруте, тыс. чел.	1000			200			400		
2	Частота курсирования подвижного состава, мин	1-3	1	96,4	20	0,5	63,3	10	1	75,1
3	Время в пути, мин	20	1	96,3	45	0,44	68,5	35	0,5714	75,7
4	Количество пересадок	0	1	100	1	0,5	100	0	1	100
5	Стоимость проезда, руб.	45	1	74,7	80	0,56	67,9	50	0,9	67,6
	ИППП	367			150			279		

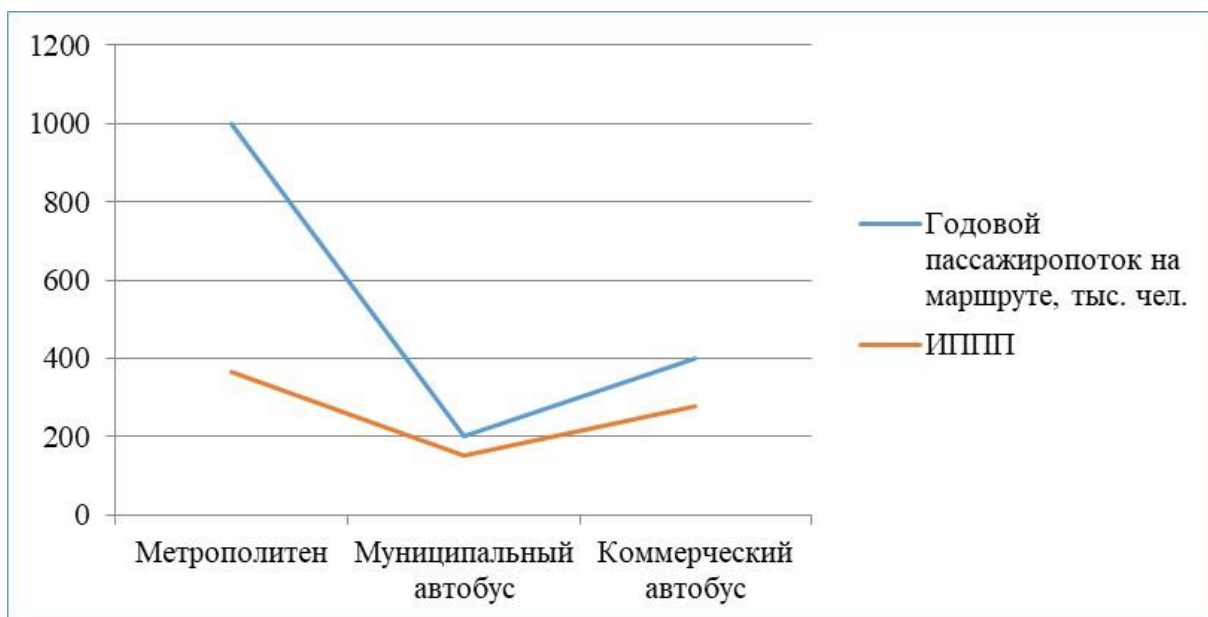


Рис. Пример сравнения годового пассажиропотока и ИППП по видам транспорта, курсирующим на маршруте

В связи с тем, что востребованность вида транспорта (маршрута) имеет тесную корреляцию с величиной ИППП в сравнении с альтернативными вариантами поездки, то можно сделать следующие выводы:

1. ИППП нового вида транспорта на рассматриваемом маршруте должен быть не ниже аналогичного показателя других видов транспорта, если предполагается не только привлечение значительного пассажиропотока, но и обеспечение прибыльности его функционирования;

2. Максимизация значений ИППП достигается оптимизацией ключевых параметров для каждого из проектируемых маршрутов и основывается на всестороннем анализе данных социологических опросов и конкурентных преимуществ уже функционирующих видов транспорта.

Если ИППП магнитолевитационного транспорта отражает объективные преимущества его использования перед альтернативными вариантами, то практическую пользу от его внедрения можно оценить посредством прямых и косвенных (аддитивных) эффектов.

Основой для расчета прямых эффектов является количественная оценка миграции пассажиров на магнитолевитационный транспорт. Для этого необходимо, в первую очередь, определить параметры зоны тяготения линии магнитолевитационного транспорта: численность пассажиров иных видов общественного транспорта, а также численность пользователей личного автомобильного транспорта, готовых перейти на общественный транспорт при соблюдении ряда условий – изменений в параметрах времени в пути, количестве пересадок, стоимости проезда.

Основой для оценки миграции пассажиров являются результаты социологических исследований.

Географический размах зоны тяготения для пассажиров общественного транспорта определяется параметрами ИППП, основными из которых являются стоимостной и временной. Для очерченной зоны тяготения осуществляется расчет ИППП с включением в расчет магнитолевитационного транспорта. В соответствии с ИППП магнитолевитационного транспорта осуществляется пропорциональное перераспределение пассажиропотока.

Для пользователей личного автомобильного транспорта расчет зоны тяготения определяется временным параметром, а также сравнительной стоимостью поездки. Численность пользователей личного автомобильного транспорта, переходящих на магнитолевитационный транспорт, определяется на основе числа пользователей, готовых перейти на общественный транспорт при улучшении качества поездки по временным и стоимостным параметрам, и средней загрузки автомобиля.

Основным эффектом для пассажиров, осуществляющих поездки общественным транспортом, является повышение уровня комфортности поездки. Данный эффект является результатом увеличения предложения транспортных услуг и приводит к снижению загрузки транспортных средств.

Оценка эффекта осуществляется на основе данных о пиковой загрузке на существующих линиях общественного транспорта и расчете прогнозируемой загрузки в результате перераспределения пассажиропотоков между различными видами транспорта.

Для других видов общественного транспорта положительным эффектом от перераспределения пассажиропотоков является «обрезка» пиковых объемов перевозки, что выражается в снижении потребности в избыточном подвижном составе, который на текущий момент эффективно выполняет свои функции только в часы пик.

Расчет данного эффекта осуществляется на основе определения потребного количества подвижного состава с учетом пиковых объемов перевозок (после перераспределения пассажиропотоков) и установленного уровня загрузки транспортных средств (на уровне не выше текущего – до перераспределения пассажиропотоков).

В качестве прямого эффекта для улично-дорожной сети выступает снижение количества транспортных средств, возникающее в результате отказа пассажиров от личного автомобильного транспорта в пользу магнитолевитационного.

Расчет эффекта осуществляется как отношение переходящих на общественный транспорт пользователей личных автомобилей и средней загрузки автомобилей в данном регионе / городе. Эффект рассчитывается

только для основных магистралей, по которым осуществляется массовая маятниковая миграция.

Возникновение аддитивных эффектов обуславливается перебалансировкой системы транспортного обслуживания населения. В результате ввода в эксплуатацию магнитолевитационной магистрали и последующего перераспределения пассажиропотоков будут изменяться значения компонентов ИППП для остальных видов транспорта [11, 12].

Эффекты, возникающие при строительстве линии магнитолевитационного вида транспорта, направлены на пассажиров, другие виды транспорта, ситуацию (загрузку) на улично-дорожной сети и отражены в Табл. 3.

Таблица 3. Состав и характеристика прямых и косвенных эффектов, возникающих при строительстве линии магнитолевитационного вида транспорта

№ п/п	Эффект	Тип эффекта	Порядок расчета (в долях единицы)
1	Изменение уровня комфортности поездки	прямой	Средняя загрузка транспортных средств в час пик после ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии к аналогичному показателю до ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии
2	Изменение потребности в подвижном составе	прямой	Рабочий парк транспортных средств на маршруте с учетом резерва в час пик после ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии к аналогичному показателю до ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии
3	Изменение трафика на улично-дорожной сети	прямой	Длительность проезда через наиболее «узкое место» на маршруте после ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии к аналогичному показателю до ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии
4	Изменение затрат на маятниковую миграцию	косвенный	Удельная стоимость поездки (тарифа) после ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии к аналогичному показателю до ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии
5	Изменение непрямых народнохозяйственных затрат	косвенный	Удельная внешняя стоимость поездки (по заработной плате) после ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии к аналогичному показателю до ввода в эксплуатацию магнитолевитационной линии

В результате расчетов по каждому виду транспорта формируются следующие показатели [13]:

- показатели финансовой эффективности инвестиционного проекта (NPV, IRR, срок окупаемости);
- интегральный показатель потребительской привлекательности;
- кумулятивный эффект.

Кумулятивный эффект рассчитывается как произведение значений прямых и косвенных эффектов. Положительный вклад новой магистрали в повышение качества транспортного обслуживания населения принимается при значении показателя меньше единицы, отрицательный – при значении больше единицы. При сравнении альтернативных вариантов кумулятивный эффект с наименьшим значением является наиболее предпочтительным.

Комплексность методики обеспечивается расчетом следующих дополнительных эффектов, представленных в Табл. 4.

Таблица 4. Дополнительные эффекты, возникающие при строительстве линии магнитолевитационного вида транспорта

№	Эффект	Сущность	Порядок оценки
Улучшение условий транспортной доступности			
1	Число жителей, обеспеченных скоростным пригородно-городским общественным транспортом	Улучшение транспортной доступности агломераций посредством скоростного транспорта	Численность населения районов тяготения
2	Сокращение времени на связь с городской агломерацией	Снижение времени, необходимого для поездки в городскую агломерацию	Разница между временем в пути на существующих видах транспорта и на маглеве
3	Изменение провозной способности на связи с городской агломерацией	Увеличение предложения пассажиро-мест общественного транспорта, повышение комфорта пассажиров	Разница между наличной и будущей провозной способностью по количеству мест (в час, сутки), изменение загрузки транспортных средств в пиковые часы
Производственные эффекты			
1	Провозная способность	Предложение пассажиро-мест	Расчетный параметр
2	Объем дотаций	Объем дотаций на компенсацию потерь от тарифного регулирования	Разница между тарифом для льготных категорий и базовым тарифом, умноженная на прогнозную величину перевозок льготников

№	Эффект	Сущность	Порядок оценки
3	Снижение аварийности	Снижение аварийности в связи со снижением трафика	Произведение: аварийность на 1000 транспортных средств, снижение количества транспортных средств
<i>Экологические эффекты</i>			
1	Снижение выбросов CO ₂	Снижение выбросов CO ₂ : - за счет уменьшения пробега автомобилей при переходе на новый вид транспорта; - за счет уменьшения количества автобусов	Произведение: нормы выброса по классам ТС, протяженность автомобильных и автобусных маршрутов, объем снижения использования автомобилей и автобусов
2	Снижение выбросов иных вредных веществ (пыль, тяжелые металлы) и снижение акустического загрязнения	Снижение выбросов: - за счет уменьшения пробега автомобилей при переходе на новый вид транспорта; - за счет уменьшения количества автобусов	Произведение: объемы выбросов по видам транспортных средств, протяженность автомобильных и автобусных маршрутов, объем снижения использования автомобилей и автобусов

Совокупность представленных эффектов позволяет объективно оценить выгоды от внедрения нового вида транспорта в систему транспортного обслуживания населения на отдельном маршруте, что создает предпосылки для использования разработанной методики в практической деятельности [14, 15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная методика оценки эффектов от реализации проектов строительства новых линий пассажирского магнитолевитационного транспорта является универсальным инструментом для оценки эффективности осуществления транспортных проектов на выделенных линиях (маршрутах). Показатели, приведенные в методике, ориентированы на магнитолевитационный транспорт, поэтому ряд вопросов, в частности, выбросы, в расчетах игнорируются. При использовании методики для иных видов транспорта требуется корректировка показателей в соответствии с особенностями данных видов транспорта.

Методика рекомендуется к использованию при анализе вариантов организации транспортного обслуживания на магистральных линиях.

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. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.: утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. № 1734-р [Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 g.: utv. Rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 22.11.2008 g. № 1734-r. [Internet]. (In Russ)]. Доступно по: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13008. Ссылка активна на: 12.03.2020.
2. Паспорт национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. [Pasport nacional'nogo proekta "Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii" [Internet] (In Russ.)]. Доступно по: <https://digital.gov.ru>. Ссылка активна на: 12.03.2020.
3. Смирнов С.А., Смирнова О.Ю. Роль и место грузового магнитолевитационного транспорта в мировой экономике // Транспортные системы и технологии. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 106–117. [Smirnov SA, Smirnova OYu. Magnetic Levitation Cargo Transport Role in World Economy. *Transportation Systems and Technology*. 2019;5(2):106-117. (In Russ., Engl.)]. doi: 10.17816/transsyst201952106-117
4. 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.)].
5. Зайцев А.А. Магнитолевитационный транспорт: ответ на вызовы времени // Транспортные системы и технологии. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 5–19. [Zaitsev AA. Magnitolevitatsionnyy transport: otvet na vyzovy vremeni. *Transportation Systems and Technology*. 2017;3(1):5-19. (In Russ.)]. doi: 10.17816/transsyst2017315-13
6. Вакуумно-левитационные транспортные системы: научная основа, технологии и перспективы для железнодорожного транспорта: коллективная монография членов и научных партнеров Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» / Под ред. Лапидуса Б.М., Нестерова С.Б. – М.: ООО «РАС», 2017. – 192 с. [Lapidus BM, Nesterov SB, editors. *Vakuumno-levitatsionnye transportnye sistemy: nauchnaya osnova, tekhnologii i perspektivy dlya zheleznodorozhnogo transporta: kolektivnaya monografiya chlenov i nauchnykh partnerov Ob"edinennogo uchenogo soveta OAO "RZhD"*. Moscow: OOO RAS; 2017. (In Russ.)].

7. Глазьев С.Ю. Трансформация международных отношений в условиях смены технологических укладов. [Glaz'yev SYu. Transformatsiya mezhdunarodnykh otnosheniy v usloviyakh smeny tekhnologicheskikh ukladov. [Internet]. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.myshared.ru/slide/983569>. Ссылка активна на 12.03.2020.
8. Цифровая экономика: глобальные тенденции и практика российского бизнеса: материалы исследования / отв. ред. Д. С. Медовников. – М.: Институт менеджмента инноваций НИУ ВШЭ, 2019. – 121 с. [Medovnikov DS, editor. Cifrovaya ekonomika: global'nye tendencii i praktika rossijskogo biznesa: materialy issledovaniya. Moscow: NIU VSHE; 2019. 121 p. (In Russ.)].
9. Аброскин А.С., Зайцев Ю.К., Идрисов Г.И. и др. Экономическое развитие в цифровую эпоху. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. – 88 с. [Abroskin AS, Zajcev YuK, Idrisov GI, et al. Ekonomicheskoe razvitie v cifrovuyu epohu. Moscow: Delo; 2019. 88 p. (In Russ.)]. ISBN: 978-5-7749-1451-7.
10. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Ofitsial'nyy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. [Internet]. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.gks.ru/>. Ссылка активна на 12.03.2020.
11. Журавлева Н.А. Методология исследования цифровой трансформации в условиях дестабилизации бизнес-моделей транспортных организаций. В кн.: Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифровизации / под ред. Бабкина А.В. – СПб: СПбПУ, 2018. – С. 10–47. [Zhuravleva NA. Metodologiya issledovaniya cifrovoj transformacii v usloviyah destabilizacii biznes-modelej transportnyh organizacij. In: Babkin AV, editor. Metodologiya razvitiya ekonomiki, promyshlennosti i sfery uslug v usloviyah cifrovizacii. St. Petersburg: SPbPU, 2018. pp. 10-47 (In Russ.)].
12. 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 assesment of speed in transport and logistical systems in the new technological paradigm. *Transportation Systems and Technology*. 2017;3(4):150-178. (In Russ., Engl.). doi: 10.17816/transsyst201734150-1787
13. Терешина Н.П., Галабурда В.Г., Трихунков М.Ф. и др. Экономика железнодорожного транспорта / под ред. Терешиной Н.П., Лapidуса Б.М., Трихункова М.Ф. – М: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2006. – 801 с. [Tereshina NP, Galaburda VG, Trikhunkov MF. Ekonomika jeleznodorojnogo transporta. Tereshina NP, Galaburda VG, Trikhunkov MF, editors. Moscow: UMC po obrazovaniyu na jeleznodorojnom transporte; 2006. 801 p. (In Russ.)].
14. Патент РФ на изобретение № 2549317 / 27.04.2015. Бюл. № 12. Ким К.К., Титова Т.С. Транспортная система на электродинамическом подвесе. [Patent RUS № 2549317 / 27.04.2015. Byul. № 12. Kim KK, Titova TS. Transportnaya sistema na ehlektrodinamicheskom podvese. (In Russ.)]. Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/254/2549317.html>. Дата обращения: 12.03.2020.
15. 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.)].

Сведения об авторах:

Смирнов Сергей Александрович; старший 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; научный сотрудник;
eLibrary SPIN: 9083-2984; ORCID: 0000-0002-2239-4384;
E-mail: noc-pgups@yandex.ru

Соколова Яна Викторовна; кандидат экономических наук, MBA
eLibrary SPIN: 2817-4647; ORCID: 0000-0002-1230-1893;
E-mail: nozpgups@gmail.com
<https://www.pgups.ru/sveden/employees/sokolova-yana-viktorovna>

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

Iana V. Sokolova, PhD in Economics, MBA;
eLibrary SPIN: 2817-4647; ORCID: 0000-0002-1230-1893;
E-mail: nozpgups@gmail.com

Цитировать:

Смирнов С.А., Смирнова О.Ю., Соколова Я.В. Методика оценки эффектов от реализации проектов строительства новых линий пассажирского магнитолевитационного транспорта // Транспортные системы и технологии. – 2020. – Т. 6. – № 1. – С. 161–173. doi: 10.17816/transsyst202061161-173

To cite this article:

Smirnov SA, Smirnova OYu, Sokolova IaV. Approach of Evaluation the Effects from Implementation the Projects of Construction New Passenger Maglev Lines. *Transportation Systems and Technology*. 2020;6(1):161-173. doi: 10.17816/transsyst202061161-173