

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТЫ

УДК 656.02

А. А. Зайцев, П. С. Троицкий

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННОЙ ПАССАЖИРСКОЙ ЛИНИИ «АДЛЕР-КИСЛОВОДСК-МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ»

Дата поступления 27.11.2016

Решение о публикации 30.11.2016

Дата публикации 26.12.2016

Аннотация: В статье рассматривается идея создания магнитолевитационной высокоскоростной магистрали (МВСМ) для пассажирского движения по маршруту «Адлер – Кисловодск – Минеральные Воды».

Введение: МВСМ связывая основные курорты Северного Кавказа, окажет агломерационное влияние на их развитие путем привлечения дополнительных туристов, создаст рынок перевозок в между данными рекреационными объектами, который сейчас, по сути, отсутствует.

Анализ: С появлением линии МВСМ 5 разрозненных курортов - Сочи, КВМ, Архыз, Эльбрус, Домбай - превратятся в один крупный многофункциональный курортный кластер, предлагающий бальнеологические услуги, горнолыжные программы и отдых на море. Кластер будет иметь 2 аэропорта – Сочи и Минеральные Воды, связанные МВСМ, морской вокзал, и линии существующей железной дороги. Цифры годового турпотока в структуре пассажиропотока, инвестиционных затрат и стоимости проезда являются наиболее влияющими на окупаемость проекта. По большому счету сам проект МВСМ рассчитан на туристов. Поэтому необходима глубоко проработанная ценовая политика по тарифообразованию на перевозки по данной линии. В первые два года эксплуатации магистрали в финансовой модели заложена стоимость поездки по всему маршруту в 1 конец в размере 1000 рублей. Для средней семьи из трех человек однодневная экскурсионная поездка из Адлера в Кисловодск, в частности, обойдется в 6000 руб.

Результаты: Необходимость применения магнитолевитационной технологии на данной высокоскоростной линии обусловлена сложным горным рельефом прохождения трассы, способностью Маглева преодолевать большие уклоны, повороты с меньшим радиусом кривых в сравнении с технологией «колесо-рельс». А также более низким негативным воздействием на природу Большого Кавказского заповедника.

Выводы: Сформулирована основная бизнес-идея, связанная со строительством высокоскоростной магистрали. Дана экономическая оценка эффективности предлагаемого проекта.

Ключевые слова: Проектирование пассажирского магнитолевитационного транспорта, высокоскоростные магистрали, инновационный транспорт, курорты

Северного Кавказа, прогнозирование пассажиропотока на высокоскоростных магистралях.

Anatoliy A. Zaytsev, Pavel S. Troitskiy

Emperor Alexander I Petersburg State Transport University

CREATING A MAGNETOGRAVITATIONAL HIGH-SPEED PASSENGER LINE "ADLER-KISLOVODSK-MINERALNIE VODY"

Abstract: The article discusses the idea of creating magnetogravitational high-speed railway (MSM) for passenger traffic on the route "Adler – Kislovodsk – Mineralnie Vody".

Introduction: MSM linking the main resorts of the North Caucasus will have an agglomeration effect on their development by bringing more tourists, will create a market of transportations in between these recreational facilities, which are now essentially absent.

Analysis: With the appearance of the line MVSM 5 disparate resorts - Sochi, KVM, Arkhyz, Elbrus, Dombay - will become a major mixed-use resort cluster offers Spa services, ski programs and a seaside holiday. The cluster will have 2 of the airport of Sochi and Mineral Waters associated MSM, marine station, and the lines of the existing railway. The numbers of annual tourist arrivals in the structure of passenger traffic, investment costs and cost of travel are the most influencing payback. The project itself MVSM designed for tourists. Therefore, necessary deep pricing policy on tariffs for transportations on the line. In the first two years of operation of the highway in the financial model includes the cost of travel along the route 1 end in the amount of 1000 rubles. For the average family of three people a day excursion from Adler to Anapa, in particular, will cost 6000 RUB.

Results: The necessity of using magnetogravitational technology on this high speed line due to the difficult mountainous terrain of the route, Maglev's ability to overcome steep slopes, turns with smaller radius curves in comparison with the technology "wheel-rail". As well as a lower negative impact on the nature of the Great Caucasus nature reserve.

Conclusions: Formulated the main idea associated with the construction of high speed railway. Given economic evaluation of the effectiveness of the proposed project

Keywords: Design magnetogravitational passenger transport, high speed railway, the innovative transportation, the resorts of the North Caucasus, prediction of passenger flow on high-speed motorways.

Введение

Создание высокоскоростных магистралей меняет традиционные представления о пространстве, привычный уклад жизни людей, влияет на экономические, социальные, культурные, межличностные процессы в регионе прилегания линии. Появление высокоскоростных магистралей порождает мультипликативные эффекты: рост подвижности населения, рост бизнес-активности, расширение территории локального рынка труда, рынка недвижимости, изменения их структуры и цен/зарплат на них [5].

Проведение зимней олимпиады в Сочи стало катализатором развития и горнолыжного курорта в этом регионе, что помимо пляжного отдыха превратило Сочи в круглогодичный курорт с постоянной транспортной востребованностью. По прогнозам, к концу года пассажиропоток

Международного аэропорта Сочи в 2016 превысит 5 млн. человек (в 2015 году - более 4 млн.) Всего в 2015 году Сочи посетили более 6 млн. туристов [12].

Анализ

Согласно инновационному сценарию стратегии развития санаторно-курортного и туристского комплекса Краснодарского края до 2020 года количество организованных и неорганизованных туристов возрастет в 2 раза, в том числе в Сочи до 12 млн. человек в год. В перспективе все курорты края при условии динамичного развития туристской сферы смогут принимать до 500 тысяч отдыхающих в сутки, то есть 45 миллионов туристов в год [13]. Без современного, скоростного, комфортабельного и доступного транспорта реализация этих планов невозможна.

Авторами предлагается рассмотрение идеи создания магнитолевитационной высокоскоростной магистрали (МВСМ) для пассажирского движения по маршруту «Адлер – Кисловодск – Минеральные Воды».

МВСМ связывая основные курорты Северного Кавказа, безусловно, окажет агломерационное влияние на их развитие путем привлечения дополнительных туристов, создаст рынок перевозок между данными рекреационными объектами, который сейчас, по сути, отсутствует. С появлением линии МВСМ пять разрозненных курортов – Сочи, КавМинВоды, Архыз, Эльбрус, Домбай – фактически превращаются в один крупный многофункциональный курортный кластер, предлагающий одновременно бальнеологические услуги, горнолыжные программы и отдых на море. Кластер будет иметь 2 аэропорта – Сочи и Минеральные Воды, связанные МВСМ, морской вокзал и линии существующей железной дороги. Помимо этого, в перспективе с учетом возможной постройки линии МВСМ возможна ликвидация железнодорожной линии Туапсе – Адлер, которая в настоящее время сдерживает курортное развитие прибрежных территорий Черного моря, оказывает негативное влияние на экологию. Поэтому, возможно переключение железнодорожного пассажиропотока следующего в Адлер/Сочи/Абхазию с данной линии на линию МВСМ. Пассажиры следуют по существующей железной дороге до города Минеральные Воды, далее пересаживаются на линию МВСМ. Это сократит время в пути. При равном расстоянии от Москвы до Минеральных вод/Адлера в 1800 км, но с учетом инфраструктурных ограничений по скорости движения на участке Горячий – Ключ Адлер в настоящее время скорый поезд от Москвы до Адлера следует 33 часа, до Минеральных Вод в среднем 27 часов [9]. С учетом затрат времени в 2 часа на пересадку и поездку по МВСМ, путь до Адлера составит 29 часов против 33.

Прогнозирование пассажиропотока на рассматриваемой МВСМ должно осуществляться с учетом следующих особенностей [3]:

- Высокоскоростная железная дорога является абсолютно новым продуктом на рынке российских транспортных услуг. Размеры перевозок по ней в свою очередь должны быть в разы выше, нежели по существующим транспортным артериям для окупаемости такого проекта.
- Ввод в строй такой магистрали повлечет за собой не только прямые, но и косвенные, мультипликативные эффекты - рост подвижности населения, рост бизнес-активности, расширение территории локального рынка труда, рынка недвижимости, изменения их структуры и цен/зарплат на них.
- Увеличение скорости перемещения пассажиров/грузов повлияет на все процессы в рассматриваемом регионе: экономические, социальные, культурные, межличностные. Оно изменит в целом привычный уклад жизни, распорядок дня людей живущих в зоне ВСМ.
- В процессе строительства ВСМ применяются новейшие технические решения и методы организации перевозок, в том числе мультимодальные с использованием нескольких видов транспорта.

Все эти факторы создадут дополнительный (индуцированный) спрос на перевозки, количество поездок увеличится в нелинейной прогрессии. Данные факторы не позволяют напрямую экстраполировать тренд существующего пассажиропотока в рассматриваемом регионе на будущую высокоскоростную магистраль.

Для обоснования прогноза пассажиропотоков на ВСМ на наш взгляд необходимо применение технологии национального форсайта. Причины:

- Данная технология помогает прогнозировать процессы, возникающие на основании абсолютно новых, новейших технологий, проектов на длительную перспективу – от 20-30 лет;
- Технология форсайта включает учет мнений не только локальных стейкхолдеров, но и представителей смежных отраслей, государственных институтов на которые косвенно повлияет проект, населения всей страны, экономическое поведение которого может существенно измениться после запуска проекта;
- Данная технология позволяет сформировать конкретные дорожные карты по реализации таких проектов и приближению к видению будущего [6].

Строительство магнитолевитационной ВСМ, необходимо проводить на основании национального форсайта, поскольку основной пассажиропоток будут формировать туристы, приезжающие на курорты Кавказа, а это в первую очередь граждане России.

Результаты

Магистраль длиной 300 км пройдет через населенные пункты: Адлер, Красная Поляна, Архыз, Кисловодск, Ессентуки, Лермонтов, Минеральные Воды. Помимо этого, в 60 км от магистрали находится горнолыжный курорт Домбай, в 10 км город Карачаевск, из Кисловодска идет канатная дорога на горнолыжный курорт Эльбрус. Общее количество постоянно проживающего населения в зоне расположения проекта МВСМ в настоящее время составляет 3 млн. 182 500 человек. Это территории Краснодарского и Ставропольского краев, Республики Адыгея, Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской Республики. Суммарное количество туристов, посетивших данные курорты в 2015 году, составило 7430 тыс. человек [12]. По прогнозам Ростуризма к 2020 году эта цифра должна вырасти до 14900 тыс. человек [13].

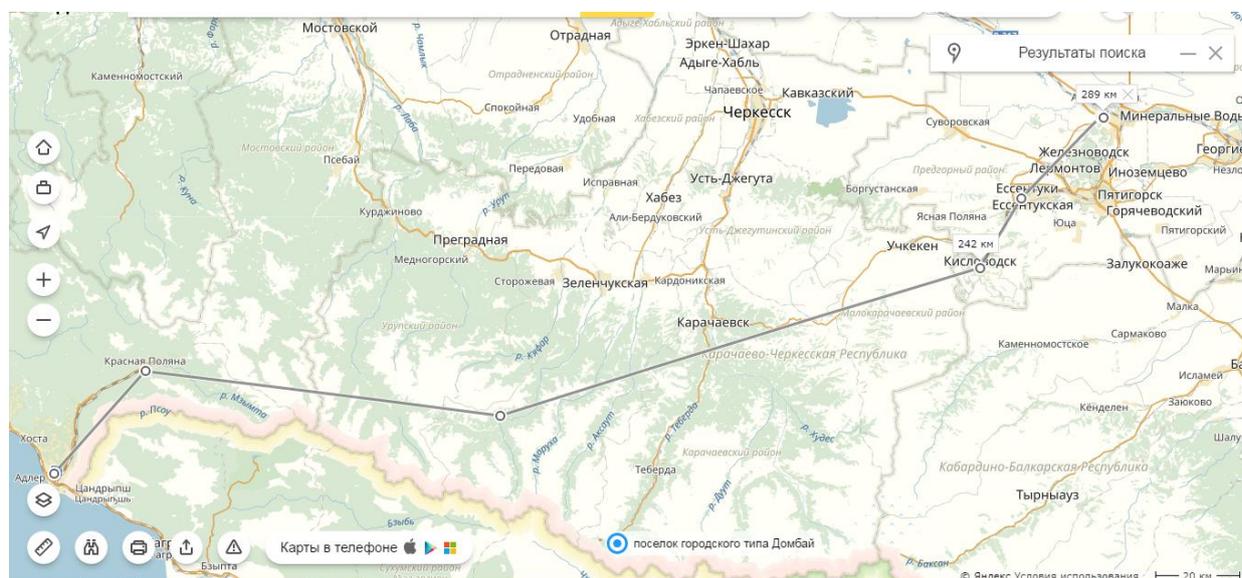


Рис. 1. Планируемая трасса прохождения линии МВСМ [10].

Результаты предварительных расчетов по проекту создания МВСМ с горизонтом планирования 40 лет представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчетов проекта создания МВСМ «Адлер – Кисловодск – Минеральные Воды»

Наименование	Ед. изм.	Значение
Горизонт планирования	лет	41
Необходимый объем инвестиций	млн. руб.	476 854
Удельные инвест.затраты на 1 км	млн. руб./км	1 589,5
Длина магнитолевитационной линии	км	300
Стоимость 1 поездки по всему маршруту	руб.	1000
Чистая приведенная стоимость (NPV)	млн. руб.	111 102

Общий экономический эффект от экономии времени в пути пассажиров МВСМ за горизонт планирования проекта.	млн. руб.	293 117,8 7
Бюджетная эффективность с учетом дисконтирования	млн. руб.	138 001
Внутренняя ставка доходности (IRR)	%	10,47%
Ставка дисконтирования	%	9
Индекс прибыльности (PI)	-	1,25
Период окупаемости проекта (PBP)	лет	14,10
Дисконтированный период окупаемости (DPBP)	лет	29,50
Рентабельность инвестированного капитала (ROIC)	%	16%

Преимуществами пассажирской системы на основе магнитолевитационной технологии в сравнении с другими видами транспорта, существующими на данном маршруте, а также с линией ВСМ на основе технологии «колесо-рельс» будут являться:

- Высокая приспособленность к ландшафту (преодоление подъема: Маглев – 10 %, ВСМ – 4 %; поворот на скорости 300 км/ч: Маглев – 1950 м пути, ВСМ – 3200 м) [1];

- Более высокая скорость перемещения с возможностью существенного увеличения скоростей в эксплуатационном режиме до 400 км/ч;

- Высокая экологическая безопасность (пониженный уровень шума, малые вихревые потоки, низкое негативное воздействие на окружающую среду).

- Цена билета – 1000 р. вместо минимального существующего сейчас тарифа в 1297 руб.

Прогнозируемый пассажиропоток будущей МВСМ будет включать в себя следующие категории пассажиров:

- Туристов, использующих МВСМ в качестве экскурсионного транспорта из Сочи на курорты Кавказских Минеральных Вод (КМВ) и обратно;

- Туристов, прибывающих в аэропорты Минеральных Вод и Адлера и использующих МВСМ в качестве скоростного трансфера на горнолыжные курорты Архыз, Домбай, Красная Поляна, Эльбрус;

- Туристов, использующих МВСМ в качестве скоростного трансфера из аэропорта до курортов КМВ и Сочи;

- Туристов, проводящих часть отдыха на курортах КМВ, часть – на побережье Черного моря и использующих МВСМ для перемещения между данными курортами;
- Туристов, перемещающихся между горнолыжными курортами в процессе своего отдыха;
- Пассажиров – жителей регионов в зоне тяготения МВСМ для поездок на работу, отдыха на курортах, по личным делам.

В результате проведенного 17-18 сентября 2016 года в группе социальной сети «Вконтакте» опроса [11] о предпочтительности использования МВСМ (в случае ее создания) при расчетном времени в пути 1.5-2 часа, стоимостью поездки 1000 руб. были получены следующие результаты: из 600 проголосовавших 2/3 респондентов воспользовались бы данным видом транспорта, 1/3 он не интересен. В комментариях пользователей соцсети к данному опросу прослеживается среди прочего и скептицизм к новизне, новым технологиям. Поэтому подобным проектам нужно мощное продвижение в СМИ, интернете, поддержка общественных деятелей, разъяснения о важности передовых технологий и предлагаемых ими возможностей для России в целом [7]. Для части населения как нашей страны, так и зарубежья этот проект был бы интересен с технической точки зрения. Люди будут пользоваться МВСМ, чтобы посмотреть на новый вид транспорта, получить впечатления от поездки.

Выводы

Реализация проекта МВСМ «Адлер – Кисловодск – Минеральные Воды» позволит дать мощнейший толчок к выполнению целевых показателей развития и посещаемости курортов Северного Кавказа заложенных в федеральных целевых программах. С появлением линии МВСМ 5 разрозненных курортов - Сочи, КМВ, Архыз, Эльбрус, Домбай - фактически превращаются в один крупный многофункциональный курортный кластер, предлагающий бальнеологические услуги, горнолыжные программы и отдых на море. Кластер будет иметь 2 аэропорта – Сочи и Минеральные Воды, связанные МВСМ, морской вокзал, и линии существующей железной дороги. МВСМ создаст рынок перевозок в между данными рекреационными объектами, который сейчас, по сути, отсутствует.

Ввод в строй такой магистрали повлечет за собой не только прямые, но и косвенные, мультипликативные эффекты - рост подвижности населения, рост бизнес-активности, расширение территории локального рынка труда, рынка недвижимости [2]. Также применению новейших транспортных технологий в России, накоплению опыта эксплуатации МВСМ и заделу инновационных транспортных решений на других маршрутах страны [4].

Увеличение скорости перемещения пассажиров/грузов повлияет на все процессы в рассматриваемом регионе: экономические, социальные, культурные, межличностные. Оно изменит в целом привычный уклад жизни, распорядок дня людей живущих в зоне ВСМ. Все эти факторы создадут дополнительный (индуцированный) спрос на перевозки, количество поездок увеличится в нелинейной прогрессии. Как показывают ранее выполненные в ОАО "РЖД" проработки, учитывающие мировой опыт, а также опыт организации высокоскоростного движения на модернизированной линии Санкт-Петербург – Москва, при строительстве специализированной высокоскоростной железнодорожной магистрали с максимальными скоростями 350-400 км/ч возможен двукратный прирост пассажиропотока [8].

Цена билета должна быть одним из наиболее конкурентных факторов наряду со скоростью перемещения по сравнению существующими видами транспорта в данном регионе [14].

С учетом достаточно высокого срока окупаемости (около 30 лет при ставке дисконта 9%) и значительных капитальных вложений (477 млрд. руб.) данный проект должен быть включен в федеральные целевые программы по развитию туризма в регионах Северного Кавказа. Финансирование проекта и организационная схема должны быть основаны на принципах государственно-частного партнерства с привлечением частных инвесторов в соответствии с Законом «О концессионных соглашениях в РФ».

Библиографический список

1. Зайцев А. А., Морозова Е. И., Талашкин Г. Н., Соколова Я. В. Магнитолевитационный транспорт в единой транспортной системе страны. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 160 с.
2. Зайцев А. А. Роль транспорта в становлении нового технологического уклада / А. А. Зайцев, Ю. Ф. Антонов, Е. И. Морозова // Вестник транспорта. – 2015. – № 2. – С. 26-32.
3. Зайцев А. А. Экономика инфраструктуры для высокоскоростного движения / А. А. Зайцев, Г. Н. Талашкин // Бюллетень результатов научных исследований. – 2013. – № 4. – С. 32-38.
4. Киселёв И.П. Высокоскоростной железнодорожный транспорт: современные вызовы и перспективы развития // Железнодорожный транспорт. – 2013. – № 5. – С. 70-74.
5. Соколова Я.В. Оценка экономической эффективности проектов повышения скорости перемещения грузов и пассажиров / Я. В. Соколова // Развитие экономической науки на транспорте: скорость как экономическая категория: сб. докл. III науч.-практич. конф. (Санкт-Петербург, 6 июня 2014 г.) / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Н. А. Журавлевой. – Киров: МЦНИП, 2015. – С. 251-256.

6. Третьяк В. П. Основы форсайта. Учебное издание / под ред. Третьяка В. П. – М: Инфра-М. 2015. – 268 с.
7. Якунин В. И. В будущее России – с высокой скоростью. Монография. – М.: Научный эксперт, 2012. – 216 с.
8. Инвестиционный меморандум строительства участка «Москва - Казань» высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Екатеринбург». – М.:ОАО «Скоростные магистрали», 2014.
9. Интернет - портал «Авиапорт». – URL: <http://www.aviaport.ru/> (дата обращения: 15.09.2016).
10. Информационная картографическая служба ООО «Яндекс». – URL: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 15.09.2016).
11. Результаты опроса на тему: «Воспользовались бы Вы высокоскоростной пассажирской магистралью «Сочи – Кисловодск – Минеральные Воды» с временем в пути 1.5-2 часа, стоимостью поездки 1000 руб., если бы такая появилась в России?» / Группа социальной сети «ВКонтакте» – URL: https://vk.com/wall-455371_333295 (дата обращения: 15.09.2016).
12. Росстат РФ. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 15.09.2016).
13. Ростуризм РФ. – URL: <http://russiatourism.ru> (дата обращения: 15.09.2016).
14. Стратегия инновационного развития ОАО РЖД. – URL: <https://www.rzd.ru> (дата обращения: 15.09.2016).

References

1. Zaitsev A. A., Morozova E. I., Talashkin G. N. & Sokiliva Ya. V. Magnitolevitatsionniy transport v edinoi transportnoy sisteme strany. [Magnetogravitational transport in uniform transport system of the country]. St. Petersburg, 2015. 160 p.
2. Zaitcev A. A., Antonov Y. F. & Morozova E. I. *Vestnik transporta – Vestnik of transport*, 2015, no. 2. pp. 26–32.
3. Zaitcev A. A. & Talashkin G. N. *Bulluten` rezultatov nauchnih issledovaniy – Bulletin of research results*, 2013, no. 4, pp. 32–38.
4. Kiselev I. P. *High speed rail: challenges and prospects – the Railway transport*, 2013, no. 5, pp. 70–74.
5. Sokolova Ya. V. Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti proektov povisheniya skorosti peremescheniya грузов i passazhirov. (Estimation of economic efficiency of projects to increase the speed of movement of goods and passengers). *Razvitie ekonomicheskoy nauki na transporte: skorost` kak ekonomicheskaya kategoria. III nauchno–practicheskaya konferentsia* [Development of Economics in transport: the rate as an economic category. III practical. Conf.]. Kirov, 2015, pp. 251–256.
6. Tretyak V. P. *Osnovy forsaita* [Fundamentals of foresight]. Moscow, 2015. 268 p.
7. Yakunin V. I. *V buduschee Rossii – s vysokoy skorost`yu* [To Russia's

future – at high speed]. Moscow, 2012. 216 p.

8. Investicionnyj memorandum stroitel'stva uchastka «Moskva - Kazan'» vysokoskorostnoj zheleznodorozhnoj magistrali «Moskva – Ekaterinburg» [Investitsionnyi Memorandum stroitel'stva uchastka “Moskva – Kazan` visokoskorostnoy zheleznodorozhnoy magistrali “Moskva – Ekaterinburg” [Investment Memorandum of construction of “Moscow-Kazan” high-speed railway "Moscow – Yekaterinburg"]. Moscow, 2014, JSC "Highways".

9. Internet-portal “AviaPort” [Internet portal "AviaPort"]. URL: <http://www.aviaport.ru/>.

10. Informatsionnii kartograficheskii servis “Yandex” [Information map service "Yandex"]. URL: <https://yandex.ru/maps/>.

11. Rezultaty oprosa na temu: “Vospolzovalis` by Vy vysokoskorostnoy passazhirskoy magistral`yu “Sochi – Kislovodsk – Mineralnie Vody” s vremenem v puti 1.5-2 chasa, stoimost`yu poezdki 1000 rub., esli by takaya poyavilas` v Rossii?”. Gruppa sotsialnoi seti “Vkontakte” [The results of the survey the survey on the topic: "would you high-speed passenger line "Sochi – Kislovodsk – Mineral Waters" with travel time 1.5-2 hours, the fare was 1000 RUB., if such there in Russia?" Group social network "Vkontakte"]. URL: https://vk.com/wall-455371_333295.

12. Rosstat RF [Rosstat Russian Federation]. URL: <http://www.gks.ru/>.

13. Rosturizm RF [The Federal Agency for tourism of the Russian Federation]. URL: <http://russiatourism.ru>.

14. Strategiya innovatsionnogo razvitiya OAO RZD [Strategy of innovative development of JSC RZD]. URL: // www.rzd.ru.

Сведения об авторах:

ЗАЙЦЕВ Анатолий Александрович, д.э.н. профессор кафедры «Электрическая тяга» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Руководитель Научно-образовательного центра инновационного развития пассажирских железнодорожных перевозок
E-mail: nozpgups@gmail.com

ТРОИЦКИЙ Павел Сергеевич, аспирант кафедры «Электрическая тяга» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.
E-mail: paveltroickiy@mail.ru

Information of authors:

Anatoly A. ZAITSEV, Doctor of Economic Sciences, professor of the Department of "Electric traction" Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, Head of the Scientific-educational center of innovative development of railway passenger transportation
E-mail: nozpgups@gmail.com

Pavel S. TROITSKIY, postgraduate of the Department of "Electrical traction" Emperor Alexander I Petersburg State Transport University
E-mail: paveltroickiy@mail.ru