

УДК 338.47-656

М. В. Фёдорова

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

СКОРОСТНОЙ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Дата поступления 06.08.2015

Решение о публикации 01.09.2015

Дата публикации 21.10.2015

Аннотация: В статье выделяются основные недостатки существующих видов городского транспорта; описана новая форма расселения – «конурбация», дана классификация городского пассажирского транспорта; уточнено понятие «скоростной городской транспорт»; обоснована необходимость создания нового вида пассажирского транспорта с точки зрения стратегических и социально-экономических целей и задач развития Санкт-Петербурга; отражено создание магнитолевитационного транспорта (Маглев), позволяющего существенно улучшить транспортное обслуживание населения, снизить затраты времени на поездки, снять часть нагрузки на автомагистрали за счет переключения населения с пользования легковыми автомобилями на транспорт на магнитной подушке, уменьшить загрязнение окружающей среды.

Маглев не сможет заменить общественный транспорт, а лишь займет свою нишу. Маглев целесообразен там, где происходит контакт с плотной застройкой и скапливаются большие пассажиропотоки, которые не в состоянии обеспечить метрополитен. Особенность конструкции Маглева в том, что тележка охватывает несущие балки, препятствует сходу с полосы движения (схода с рельс); выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при движении поездов исключены; уровень шума меньше на 10 дБ, чем у трамвая; вибрация в 8 раз меньше, чем у легкорельсового транспорта. Маглев обладает самой высокой скоростью из всех видов общественного наземного транспорта.

Ключевые слова: конурбация, агломерация, скоростной городской транспорт, магнитолевитационный транспорт (Маглев).

Maria V. Fjodorova

Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I

SPEED URBAN TRANSPORT FOR MODERN AGLOMERATION

Abstract: The paper highlighted the main shortcomings of the existing types of urban transport; described a new form of settlement – «conurbation», the classification of urban passenger transport; refined the concept of «fast urban transport»; the necessity of creating a new type of passenger transport in terms of strategic and socio-economic development goals and objectives of St. Petersburg; reflected the creation magnetic levitation transport, can significantly improve the transport service of the population, to reduce the time spent on the

trip, take some of the load on the highway due to the shift of the population use cars for transport on a magnetic cushion, reduce pollution.

Maglev is no substitute for public transport, and only takes a niche. Maglev is appropriate where there is a contact with the dense buildings and accumulate large volumes of passenger traffic, which are not able to provide the underground. Design features maglev that covers truck bearing beams, prevents lane departure (derailment); emissions of pollutants into the atmosphere when the movement of trains are excluded; noise is 10 dB less than the rail; Vibration 8 times less than that of light rail transport. Maglev has the highest rate of all public land transport.

Keywords: conurbation, agglomeration, high speed urban transport, maglev transport (Maglev).

Введение

Скоростной пассажирский транспорт является необходимым условием социально-экономического развития города. Скоростной транспорт расширяет границы агломераций, увеличивает деловую активность населения, проживающего в регионах, способствует повышению производительности труда, уровню доходов граждан [4].

Конурбация как новая форма расселения

Основой происходящих агломерационных процессов является формирование единой, пространственно и функционально связанной среды, в которой развитая транспортная инфраструктура объединяет в единое целое одно или несколько городских ядер и систему прилегающих центров различного уровня, являясь одним из основных факторов формирования среды, комфортной для проживания.

На протяжении последних лет в регионе идет формирование городской агломерации с центром в Санкт-Петербурге. Агломерация является «ключевой формой расселения, главными узлами опорного каркаса территориальной организации страны, центрами наращивания и реализации инновационного потенциала» [6].

Процесс формирования агломерации диктует необходимость создания современной системы пассажирского городского транспорта, призванной обеспечить возрастающий спрос на услуги транспортной инфраструктуры.

Пассажирский транспорт, являясь одной из подсистем региональной экономической системы, исполняет роль интеграционного фактора в агломерационных формах расселения. В настоящее время система пассажирского транспорта не имеет единой модели организации транспортного обслуживания [9].

Высокие темпы урбанизации населения требуют изменения количественных и качественных характеристик работы транспорта. Количественная характеристика выражается в наращивании пассажиропотоков; каче-

ственная – в увеличении скорости перемещения пассажиров, увеличении вместимости транспортных средств.

Ученые-урбанисты, специалисты в области организации городской среды доказали необходимость смены парадигмы планирования застройки и транспортного развития: постепенно превращать существующие мегаполисы в новые виды конурбаций, характеризующихся специализацией поселений, взаимосвязанных, взаимодополняющих и зависимых друг от друга.

Конурбация – городская агломерация полицентрического типа, то есть имеющая в качестве ядер несколько более или менее одинаковых по размеру и значимости городов в отсутствие явно доминирующего. Концентрические структуры городов должны исчезнуть, и поселенческое пространство – организовываться на принципе построения конурбаций (рис. 1).

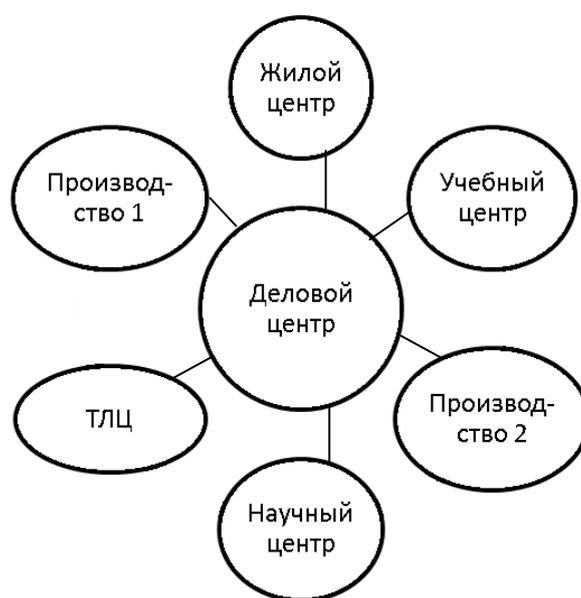


Рис. 1. Схема организации поселенческой среды «конурбация»

Город должен строиться таким образом, чтобы зоны отдыха, проживания и рабочая зона имели разграничения. Для этого необходима хорошо функционирующая городская система общественного транспорта.

Суть этой идеи в том, что единое городское мультимодальное пространство должно иметь несколько специализированных центров, связанных между собой, дополняющих и зависимых друг от друга. Это центры промышленные или производственные, жилые, научно-образовательные, транспортно-логистические (ТЛЦ). Человек должен жить в экологически чистой среде за городом. Поэтому производственные, деловые территории, требующие большого скопления людей, должны быть рассредоточены на расстояния в десятки, а то и в сотни километров друг от друга, и при этом транспортная доступность таких территорий не должна превышать одного часа [10].

Осуществить предлагаемую стратегию можно лишь на основе скоростного транспорта, обеспечивающего часовую доступность передвижения населения от дома до работы на расстояние трехсот километров и более [2].

Для вывода мегаполисов из системного градостроительного кризиса, угрожающего его экологической безопасности, требуется стимулирование использования общественного транспорта путем повышения его скорости и комфортности, соблюдения графиков движения, приближения остановок наземного транспорта к станциям метро.

Традиционные виды пассажирского транспорта, такие как метрополитен, трамвай, автомобиль не могут обеспечить высокое качество пассажирских перевозок в связи с интенсивным ростом их объема.

Основные недостатки существующих видов городского транспорта:

- низкая комфортабельность, нерегулярность и неудовлетворительная пропускная способность, особенно в условиях пиковых нагрузок;
- низкая скорость сообщения и потеря времени в пробках;
- негативное воздействие на экологическую обстановку в городе: шум (при интенсивной работе транспорта достигает 120 дБ) и загрязнение воздуха (ежегодно возрастает в 1,5 раза);
- высокая аварийность, особенно в автомобильном транспорте [3].

Необходимо искать решения транспортных, а вместе с ними и экологических проблем. Одним из путей решения транспортной проблемы является применение городского скоростного транспорта на основе магнитной левитации.

Скоростной пассажирский транспорт

Специалисты пришли к выводу, что именно скоростной транспорт в состоянии решить основные аспекты развития городов. К ним относятся:

- градостроительный (сохранение единства крупных городов в условиях их развития);
- социальный (сокращение затрат времени населением на передвижение, снижение числа ДТП, повышение комфортности проживания в различных районах города);
- транспортный (сокращение числа автотранспорта и создание резерва провозной способности городского транспорта);
- экологический (снижение интенсивности движения автотранспорта и источников шума);
- экономический (интенсификация использования городской территории за счет повышения плотности застройки, подземной урбанизации, экономии энергоресурсов).

В Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года («Стратегия 2030») развитие транспортного комплекса Санкт-Петербурга рассматривается в совокупности с задачей улучшения пространственной организации и жилой среды города, связности районов, совершенствования внешних связей мегаполиса.

Растущий со стороны экономических субъектов и населения города спрос на объемы, а также качество перевозок определяют высокий приоритет мер по модернизации транспортного комплекса и по увеличению скоростей на основных направлениях [8].

При этом в качестве основных тенденций развития транспортной системы города названы: развитие скоростного городского транспорта, обеспечение круглосуточной связности улично-дорожной сети, создание сети радиального, дугового движения, а также минимизация негативного влияния транспорта на городскую среду и население [13].

По нашему мнению, скоростной городской пассажирский транспорт – наземный колесный транспорт, обеспечивающий движение поездов со скоростью до 70 км/ч и осуществляющий движение по специализированным путям – скоростной магистрали, выполняющий регулярные перевозки пассажиров по установленным и фиксированным на длительный период времени маршрутам.

Создание линий скоростного пассажирского движения на основе магнитной левитации станет одной из мер по обеспечению приоритетности развития и преобладания общественного транспорта над индивидуальным автомобильным транспортом, а также роста финансовой и социально-экономической эффективности общественного транспорта [1].

Традиционными видами городского пассажирского транспорта являются автобус, троллейбус, трамвай и пригородно-городской железнодорожный транспорт. В связи с тенденцией разрастания городов-миллионников помимо метрополитена появляются новые виды скоростного городского транспорта: легкорельсовый трамвай (ЛРТ) и транспорт на основе магнитной левитации (МЛТ). Ниже представлена классификация городского пассажирского транспорта (рис. 2).

На основе сравнительной оценки трех видов городского транспорта (табл. 1) мы предлагаем магнитолевитационную (Маглев) технологию [11, 12].

МЛТ не сможет заменить общественный транспорт, а лишь займет свою нишу. Маглев целесообразен там, где происходит контакт с плотной застройкой и скапливаются большие пассажиропотоки, которые не в состоянии обеспечить метрополитен. Особенность конструкции Маглева в том, что тележка охватывает несущие балки, препятствует сходу с полозы движения (схода с рельс); выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при движении поездов исключены; уровень шума меньше на 10 дБ, чем у трамвая; вибрация в 8 раз меньше, чем у легкорельсового транспорта. Маглев обладает самой высокой скоростью из всех видов общественного наземного транспорта [5].

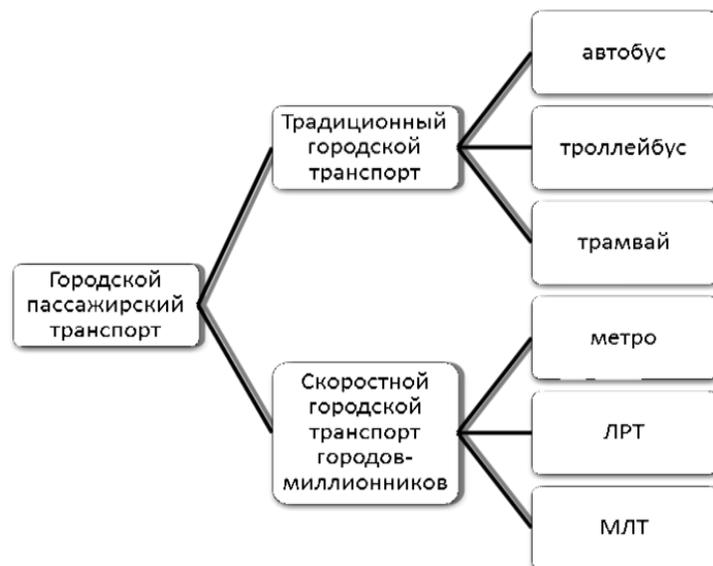


Рис. 2. Классификация городского пассажирского транспорта

Таблица 1. Сравнительная оценка трех видов городского транспорта (по данным института Машиностроения и материалов Республики Корея)

№	Параметр, измеряемый в конкретных единицах или оценочно (лучше, хуже, одинаково)	Легкий рельсовый транспорт (трамвай)	Метро	МЛТ
1	Безопасность движения (возможность схода с колеи)	Возможен	Возможен	Не возможен
2	Маршрутная скорость движения (км/ч), остановки через 1 км при ускорении 1,1 м/сек ²	20 км/ч ± 5 км/ч	35 км/ч ± 5 км/ч	45 км/ч ± 5 км/ч
3	Провозная способность (чел./день). Предположим, работает 48 вагонов на 15-километровой линии (местимость вагона 115 чел./вагон)	36 800 чел./день, интервал каждые 3'8" (2 ваг. 1 сцепка)	64 800 чел./день, интервал каждые 4'3" (4 ваг. 1 сцепка)	82 200 чел./день, интервал каждые 3'1" (4 ваг. 1 сцепка)
4	Зависимость климатических условий на эксплуатацию (снег, гололед)	Высокое	Низкое	Низкое
5	Уровень шума при движении, внутри и снаружи, в дБ	70/70	70/70	65/65
6	Уровень вибрации при движении	Средний	Средний	Низкий
7	Выделение пыли при движении (металлической, резиновой и т. п.)	Высокая	Высокая	Низкая

№	Параметр, измеряемый в конкретных единицах или оценочно (лучше, хуже, одинаково)	Легкий рельсовый транспорт (трамвай)	Метро	МЛТ
8	Совместимость с селитебной зоной (жилыми зонами) и влияние на пассажиров	Неблагополучная (шум, вибрация, пыль)	Неблагоприятная (шум, вибрация)	Нет негативного воздействия
9	Возможность прохода в непосредственной близости и «входа» в общественные здания	Низкая (шум, вибрация, пыль)	Низкая (шум, вибрация, пыль)	Высокая (низкий уровень шума, вибрации, пыли)
10	Стоимость строительства 1 км «под ключ»	20–40 млн \$ США	70 млн \$ США	35 млн \$ США
11	Расход электроэнергии на пасс/место, кВт/вагон-км	3,84	3,84	3,72
12	Эксплуатационные расходы на пассажир / место (из расчета 80 000 пассажиров в рабочие дни недели)	Похож на эксплуатационные расходы метро	1,73 \$ США	1,13 \$ США

В настоящее время предлагаются Маглев – скоростные трассы от Дворца Конгрессов в п. Стрельна до ст. м. «Обухово», с ответвлением на комплекс «Балтийская жемчужина» (рис. 3.), от станции «Рыбацкая» до Колпино и ряд других.

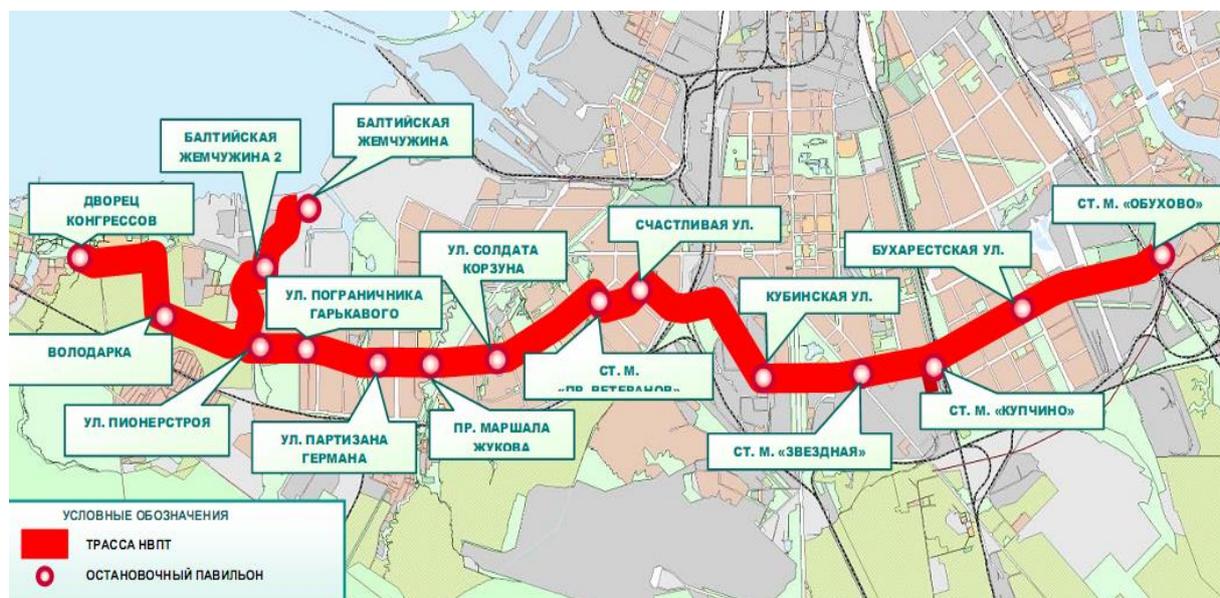


Рис. 3. Дуговая магистраль от дворца Конгрессов до станции метро «Обухово» по магнитолевитационной технологии

Целью строительства Маглев-трассы, проходящей через территории массовой жилищной застройки и обеспечивающей связи пассажиров со станциями метрополитена, является улучшение транспортного обслуживания. Кроме того, происходит снижение затрат времени на передвижение населения и повышение технического уровня подвижного состава, что существенно влияет на комфортность передвижения пассажиров. Это позволит переключить пользователей легковых автомобилей на линию МЛТ, что снизит загрузку автодорог и уменьшит загрязнение окружающей среды [7].

Для удовлетворения спроса на пассажирские перевозки, повышения привлекательности МЛТ, улучшения качества транспортного обслуживания населения необходимо реализовать комплекс мер, направленных:

- на обеспечение высокой скорости сообщения на Маглев-транспорте за счет его движения по выделенной полосе;
- обеспечение в часы пик приемлемых интервалов движения (не более 10 мин);
- обеспечение надежности функционирования и регулярности движения МЛТ;
- повышение комфортабельности поездок, в том числе, за счет снижения наполнения подвижного состава в пиковые периоды не выше 3 чел./м² свободной площади пола, использования современного парка вагонов, имеющих высокие транспортно-эксплуатационные, экономические и экологические характеристики;
- обеспечение удобства пересадок на городские виды пассажирского транспорта.

Для качественного обслуживания пассажиров Маглев-транспорта предусматривается строительство линии МЛТ и размещение остановочных пунктов в непосредственной близости к застраиваемым территориям. Протяженность эстакад трассы от дворца Конгрессов до станции метро «Обухово» составит 29 км. Планируется первоначальная установка 14 остановочных павильонов на эстакаде и 5 пересадочных комплексов с возможным повышением количества остановочных пунктов, с сокращением протяженности перегонов от 1,5 км до 1,0 км.

Развитие городского пассажирского транспорта будет осуществляться по двум основным направлениям:

– повышение качества перевозок городским пассажирским транспортом, которое снизит различие между использованием городского пассажирского транспорта и личного автомобиля и, как следствие, обеспечит повышение привлекательности городского пассажирского транспорта и рост объема транспортных услуг, в частности посредством внедрения современного подвижного состава, обеспечивающего повышение комфортности перевозок;

– повышение социально-экономической и финансовой эффективности городского пассажирского транспорта, в частности, за счет привлечения частных инвестиций в развитие скоростного транспорта, которое позволит повысить его темп модернизации и снизить нагрузку на бюджет Санкт-Петербурга.

Также создание линий скоростного городского транспорта будет способствовать решению задач социально-экономического и градостроительного развития Санкт-Петербурга: развитию прилегающих территорий и повышению уровня занятости населения.

Заключение

Одним из путей решения транспортной проблемы является применение городского скоростного транспорта. Альтернативой традиционному городскому транспорту является транспорт на магнитном подвесе – экологически чистый, безопасный, с самой высокой скоростью из всех видов общественного наземного транспорта.

Библиографический список

1. Журавлева Н. А. Экономическая оценка повышения временной и пространственной эффективности железнодорожного транспорта. «Магнитолевитационные транспортные системы и технологии» / Труды 2-й Международ. научн. конф., 17–20 июня СПб. 2014 г. – С. 378–390.
2. Зайцев А. А. Транспорт на магнитном подвесе: монография / А. А. Зайцев, Г. Н. Талашкин, Я. В. Соколова. – СПб, ПГУПС, 2010. – 160 с.
3. Федорова М. В. Городской пассажирский транспорт на магнитном подвесе : технико-экономический анализ. «Магнитолевитационные транспортные системы и технологии» / Труды 2-й Международ. научн. конф., 29–31 октября СПб. 2013 г. – С. 116–117.
4. Эффект сжатия / Интервью с А. Мишариным // Транспорт России. – 2015. – № 6. – С. 1–3.
5. Антонов Ю. Ф., Зайцев А. А. Магнитолевитационная транспортная технология / под ред. В.А. Гапановича. – М. : Физматлит, 2014. – 476 с.
6. Лаппо Г. «Агломерации России, инновационный потенциал страны» – Grado журнал о градостроительстве и архитектуре. – 2011. – № 1. – С. 46–49.
7. Frederic P. Miller. JR–Maglev. – 2011. – 124 p.
8. Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года (утв. Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 13.05.2014. – № 355).

9. Пассажирский форум 2015: материалы выступлений докладчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://passenger-forum.ru/2015/ru/> – Дата обращения : 25.06.2015.

10. Шнейдер М. А. Рынок пригородных железнодорожных перевозок: управление и экономика: Монография / М.А. Шнейдер, Е. А. Проскурякова. – СПб. : Типография НП-Принт, 2012. – 288 с.

11. Shanghai maglev – all you need to know / Сайт [maglev.net](http://www.maglev.net) [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://www.maglev.net/shanghai-maglev>. – Дата обращения : 25.05.2015.

12. The emerging intermodal industry / Pike Emily // Container News. – 1990. – 25, № 10. – P. 16–19.

13. Neue Betriebsverfahren im kombinierten verkehr / Boese P., Hansmann A., Nöthlich M. // ETR: Eisenbahntechn. Rdsch. – 1989. – № 11. – С. 699–702, 705–706.

References

1. Zhuravleva N. A. Ehkonomicheskaya ocenka povysheniya vremennoj i prostranstvennoj ehffektivnosti zheleznodorozhnogo transporta [Economic Evaluation of Increasing Temporal and Spatial Efficiency of Rail Transport]. *Trudy 2 Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii “Magnitolevitacionnye transportnye sistemy i tekhnologii”* (Proc. of the 2nd Int. Conf. “Maglev Transport Systems and Technologies”). St. Petersburg, 2014, pp. 378–390.

2. Zaitsev A. A., Talashkin G. N, Sokolova Y. V. *Transport na magnitnom podvese* [Transport magnetic suspension]. St. Petersburg, 2010. 160 p.

3. Fyodorova M. V. Gorodskoj passazhirskij transport na magnitnom podvese: tekhniko-ehkonomicheskij analiz [Urban passenger transport on magnetic suspension: feasibility study]. *Trudy 2 Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii “Magnitolevitacionnye transportnye sistemy i tekhnologii”* (Proc. of the 2nd Int. Conf. “Maglev Transport Systems and Technologies”). St. Petersburg, 2014, pp. 116–117.

4. *Ehffekt szhatiya. Interv'yu s A. S. Misharinym* [The effect of compression. Interview with Alexander Misharin]. *Transport Rossii – Transport of Russia*, 2015, no. 6, pp. 1–3.

5. Antonov Yu. F., Zaytsev A. A. *Magnitolevitacionnaya transportnaya tekhnologiya* [Maglev transport technology]. Moscow, 2014. 476 p.

6. Lappo G. *Grado, zhurnal o gradostroitel'stve i arhitekture – Grado, a magazine about urban planning and architecture*, Moscow, 2011, no 1, pp. 46–49.

7. Miller Frederic P. JR–Maglev. NY, 2011. 124 p.

8. Strategii ehkonomicheskogo i social'nogo razvitiya Sankt-Peterburga na period do 2030 goda (utverzhdено Postanovleniem Pravitel'stva Sankt-Peterburga ot 13.05.2014 no 355) [Strategy for Economic and Social Develop-

ment of St. Petersburg for the period up to 2030 approved by the. (Resolution of the Government of St. Petersburg of 13.05.2014 no 355)].

9. *Passazhirskij forum 2015* (Passenger Forum 2015), available at: <http://passenger-forum.ru/2015/rus> (25/06/2015).

10. Schneider M. A., Proskuryakova E. A. *Rynok prigorod-nyh zheleznodorozhnyh perezovok: upravlenie i ehkonomika* [Market suburban rail transportation: management and economics]. St. Petersburg, 2012. 288 p.

11. Site [maglev.net](http://www.maglev.net), URL: <http://www.maglev.net/shanghai-maglev> (12/06/2015).

12. Pike E. *Container News*, 1990, vol. 25, no. 10, pp. 16–19.

13. Boese P., Hansmann A., Netlikh M. *Eisenbahntechn. Rdsch*, 1989, no. 11, pp. 699–702, 705–706.

Сведения об авторе:

ФЁДОРОВА Мария Владимировна, аспирант кафедры «Экономика транспорта», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, тел. 89602682219, E-mail: tale19quale@mail.ru

Information about author:

Maria V. FJODOROVA, postgraduate student (Economics), Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I, E-mail: tale19quale@mail.ru