

Е.А. Манишина, В.А. Оленцевич

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАМВАЙНОГО ПАРКА

Аннотация. В настоящее время трамвайный парк российских регионов насчитывает большое количество морально и физически устаревших вагонов. Согласно статистическим данным более 70% трамвайных парков эксплуатируются свыше 15 лет, т.е. три четверти эксплуатируемых трамваев не соответствуют установленному уровню качества городских общественных перевозок, что выражается в низкой надёжности вагонного парка, высоком потреблении материалов и электроэнергии, увеличении времени обслуживания пассажиров, низкой производительности работы, влечёт за собой повышенные издержки на текущий ремонт и эксплуатацию трамвайных вагонов со стороны транспортных предприятий. Данные факторы ставят городской электротранспорт на грань убыточности, снижают качество и комфортность поездок, что ставит перед транспортниками вопрос о существовании данного вида общественного транспорта как такового.

Ключевая проблема убыточности и снижения уровня рентабельности трамвайных хозяйств в отдалённых регионах России заключается в снижении степени финансирования, что приводит к постоянному «недоремонту» вагонного парка, отставанию от установленных сроками плановых объёмов ремонта и выполнению работ по содержанию инфраструктуры, моральному и техническому «старению» всех видов техники.

Одним из способов обновления подвижного состава является закупка новых трамвайных вагонов. Средняя стоимость трамвая в России составляет около 15 млн. рублей, цена зависит от класса транспортного средства, его модели и типа. Также не менее эффективным, но более экономичным способом обновления подвижного состава является модернизация трамвайных вагонов, которая предусматривает полную замену электрооборудования и более 80% всех узлов и агрегатов на новое. Кузов вагона проходит замену несущих элементов и всей внешней обшивки, или заменяется на новый. От старого вагона сохраняются только внешние очертания.

Ключевые слова: городской общественный транспорт, транспортный маркетинг, финансирование, качество обслуживания пассажиров, модернизация трамвайных вагонов, стратегия развития транспорта, обновления подвижного состава.

E. A. Manishina, V. A. Olencevich

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

QUESTIONS OF THE EFFECTIVENESS OF MODERNIZATION OF THE TRAM FLEET

Abstract. Currently, the tram fleet of Russian regions has a large number of morally and physically obsolete cars. According to statistics, more than 70% of tram fleets have been in operation for more than 15 years, i.e. three quarters of operated trams do not meet the established quality level of urban public transportation, which is reflected in the low reliability of the car fleet, high consumption of materials and electricity, increased passenger service time, low productivity, entails increased costs for maintenance and operation of tram cars by transport companies. These factors put urban electric transport on the verge of unprofitability, reduce the quality and comfort of trips, which raises the question of the existence of this type of public transport as such.

The key problem of unprofitability and a decrease in the level of profitability of tram farms in remote regions of Russia is a decrease in the degree of financing, which leads to constant "under-repair" of the car fleet, lagging behind the planned repair volumes and maintenance of infrastructure, moral and technical "aging" of all types of equipment.

One of the ways to upgrade rolling stock is the purchase of new tram cars. The average cost of a tram in Russia is about 15 million rubles, the price depends on the class of the vehicle, its model and type. Also, an equally effective, but more economical way of updating rolling stock is the modernization of tram cars, which provides for the complete replacement of electrical equipment and more than 80% of all components and assemblies with a new one. The body of the car is being replaced by load-bearing elements and the entire outer skin, or replaced with a new one. Only the outer outlines of the old carriage are preserved.

Keywords: urban public transport, transport marketing, financing, passenger service quality, modernization of tram cars, transport development strategy, rolling stock upgrades.

Введение

Согласно стратегии развития транспорта город Иркутск и Иркутская область примет участие в программе модернизации электротранспорта. В 13 крупных российских городах обновят общественный электротранспорт. На эти цели в ближайшие пять лет выделяют порядка 400 миллиардов рублей [1]. Программу планируют запустить с 2025 года, стадия инвестирования займет от пяти до семи лет. Реализовать программу модернизации электротранспорта невозможно без поддержки федеральной власти. Предварительно проекты будут реализовываться по схеме региональной или муниципальной концессии.

Маркетинг в сфере транспортных услуг, оказываемых городским общественным транспортом – это сложная система, направленная на эффективную организацию и управление деятельностью компаний, в основе которой лежит применение комплексного подхода по регулярному мониторингу отечественного транспортного рынка и спроса пользователей в целях создания оптимальных финансово-экономических условий для продвижения на данном рынке собственной продукции. Транспортным маркетингом должны быть охвачены все имеющиеся сектора производственно-хозяйственной деятельности транспортного предприятия, осуществляемой с сфере оказания услуг городским общественным транспортом в целях сбыта своих приспособляемых к спросу сервисов [2, 3].

Оценка удовлетворённости работой транспорта на городских общественных маршрутах

В современных условиях функционирования маркетинговая деятельность компаний городского общественного транспорта должны быть направлены на решение таких основных задач, как повышение качества транспортного обслуживания населения и диверсификация высвобождающихся производственных мощностей. С учетом эффективности подхода, общая оценка качественных показателей перевозочного процесса в системе городского общественного транспортного комплекса должна базироваться не только на контроле основных параметров качества оказанных услуг, но и в большей степени учитывать результаты исследования и регулирования всего алгоритма перевозки пассажиров и посетителей транспортных комплексов [4, 5].

Исследование качества обслуживания пассажиров чаще всего производится с применением анкетирования [6, 7]. Оценка удовлетворённости работой транспорта на городских общественных маршрутах производится с учетом комплексных показателей степени качества пассажирского сервиса и оказанных услуг, полученных по результатам данных анкетирования пассажиров и пользователей, рисунок 1.

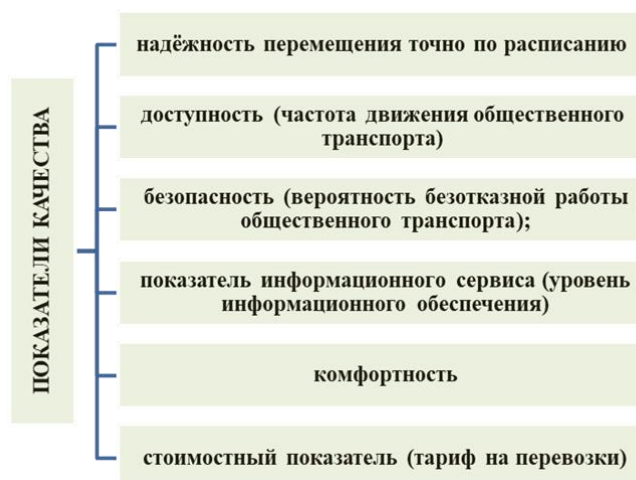


Рис. 1. Комплексные показатели оценки уровня качества пассажирского сервиса и оказанных услуг

Стоимость трамвайного инфраструктурного комплекса на порядок выше стоимости автобусной инфраструктуры, но при этом провозная способность трамвая в 3 раза (если это обычный трамвай) или 4 раза (если скоростной) выше провозной способности автобуса. Перевозку 15-20 тыс. человек в час может обеспечить современный трамвай, – этого вполне достаточно для удовлетворения транспортных нужд большей части крупных и средних городов. Общественный транспорт с такой провозной способностью – оптимальное решение и для многих второстепенных транспортных коридоров в крупнейших городах, где основой инфраструктуры является метро. Крупные города идеальная ниша для трамвая – подвоз пассажиров из спальных районов к метро, также эффективно использование трамвайного транспорта для создания разгружающих метрополитен альтернативных маршрутов в центр города.

На основе теоретического материала составлена следующая анкета для опроса жителей города Иркутска по вопросам обеспечения качества транспортного обслуживания в сфере городских пассажирских перевозок.

Анкетированием было охвачено 40 пользователей услуг трамвайного маршрута №1 «Остановка Волжская – Студгородок» г. Иркутска. В будние дни на маршруте работает 16 единиц подвижного состава, в выходные дни 13 вагонов. Протяженность маршрута составляет 20,55 км, общее время работы на маршруте в «часы пик» составляет 47 минут, в прочее время 39 минут.

Проведенный анализ результатов опроса показал, что средний возраст опрошенных составил 43 года, из них 44% – мужчины, 56% – женщины. Респонденты в среднем совершают более 25 поездок в месяц. На рисунке 1 представлен бланк анкеты.

БЛАНК АНКЕТЫ

1. Укажите Ваш возраст: _____
2. Ваш пол
2А – мужской
2Б – женский
3. Пользуетесь ли Вы общественным транспортом?
3А – да;
3Б – нет;
3В – редко.
4. Каким видом транспорта Вы чаще всего пользуетесь?
4А – автобус;
4Б – троллейбус;
4В – трамвай.
5. Как Вы считаете, достаточно количество единиц транспорта присутствует на данном маршруте?
5А – да;
5Б – нет;
5В – затрудняюсь ответить.
6. Устраивает ли вас безопасность проезда на выбранном маршруте?
6А – да;
6Б – нет;
6В – затрудняюсь ответить.
7. Устраивает ли вас регулярность поездов на выбранном маршруте?
7А – да;
7Б – нет;
7В – затрудняюсь ответить.
8. Что предпочтительнее для Вас при выборе вида городского транспорта на выбранном маршруте при спешности поездки?
8А – доставка до места назначения;
8Б – минимальный интервал движения;
8В – режим работы;
8Г – комфортности;
8Д – безопасность.
9. Приходится ли Вам делать пересадки с одного вида транспорта на другой?
9А – да;
9Б – нет;
9В – редко.
10. Какое количество поездов вы совершаете в неделю?
10А – менее 10;
10Б – 10-25;
10В – более 25.
11. Как вы оцениваете обремененность Вашего города общественным транспортом?
11А – не удовлетворительно;
11Б – удовлетворительно;
11В – хорошо;
11Г – отлично.
12. Хотели бы вы порекомендовать для повышения качества обслуживания пассажиров на общественном транспорте.

Рис. 2. Бланк анкетирования пользователей услуг трамвайного маршрута №1 «Остановка Волжская – Студгородок» г. Иркутска

На вопросы №№5, 6, 7, 11 большинство пользователей трамвайным маршрутом № 1 дали положительный ответ, их доля составляет 38%. Более 55% опрошенных отмечают удобный режим работы и доставку до места назначения на данном трамвайном маршруте. Оценку «удовлетворительно» по обеспеченности города Иркутска общественным транспортом поставили 62% опрошенных.

На вопрос «Чтобы Вы хотели порекомендовать для повышения качества обслуживания пассажиров на городском общественном транспорте?» были получены следующие ответы – повышение уровня комфортности вагонного парка – 43%;

- наличие высокотехнологичного бесшумного подвижного состава – 35%;
- замена трамвайных путей с целью снижения уровня шума – 14%;
- продление времени работы подвижного состава на маршруте №1, с целью повышения уровня мобильности – 8%, рисунок 3.



Рис. 3. Структура предложений по повышению качества обслуживания пассажиров на городском общественном транспорте

На основе результатов опроса пользователей общественным транспортом сформулировано предложение по совершенствованию работы – обновление трамвайного парка [8].

Технология модернизации трамвайного парка

Одним из способов обновления подвижного состава является закупка новых трамвайных вагонов. Средняя стоимость трамвая в России составляет около 15 млн. рублей, цена зависит от класса транспортного средства, его модели и типа. Также не менее эффективным, но более экономичным способом обновления подвижного состава является модернизация трамвайных вагонов. Модернизация – процесс реновации трамвайного вагона с полным восстановлением ресурса, при котором производится полная замена электрооборудования и более 80% всех узлов и агрегатов на новое. Кузов вагона проходит замену несущих элементов и всей внешней обшивки, или заменяется на новый. От старого вагона сохраняются только внешние очертания [9-11].

При модернизации трамвайных вагонов производится установка электронной системы управления на IGBT-транзисторах, позволяющей экономить потребление электроэнергии путём рекуперации до 40%. Устанавливается электронная информационная система, включающая в себя текстово-цифровые табло, табло «бегущая строка», двухканальный цифровой автоинформатор, система видеонаблюдения и монитор в кабине водителя.

Срок гарантии на электрооборудование – 10-12 лет, срок фактической эксплуатации – не менее 15-25 лет [12, 13].

В Москве и Московской области к настоящему времени модернизировано свыше 200 вагонов. Практика показала, что вагоны, прошедшие модернизацию, по эксплуатационной надёжности и межремонтным пробегам оказались лучше новых вагонов отечественного производства. Модернизированный вагон обходится муниципальному предприятию дешевле в среднем на 6 млн. руб. аналогичных изделий отечественной промышленности. А чешский вагон вдобавок даёт экономию на ремонтах и обслуживании. Модернизированные вагоны на маршрутах в разных городах России представлены на рисунке 4 [14-16].



Рис. 4. Пример модернизированных вагонов

На первоначальном этапе трамвайный вагон попадает на участок разборки подвижного состава, где производится полный демонтаж салона, кабины, электрооборудования и стеклопластиковых фронтов. Вагон устанавливают на технологические тележки. Разобранный кузов проходит мойку с использованием моечной машины высокого давления, после чего помещается в дробеструйную камеру, где стальная дробь, выпускаемая под высоким давлением, снимает с кузова ржавчину и прочие загрязнения, остатки краски до оголения металла.

Очищенный кузов перемещается на кузовной участок, где производится демонтаж обшивки, крыши, других кузовных элементов. Кузов проходит дефектоскопию. Осуществляется необходимая замена несущих частей, силовых стоек, лонжеронов, шпангоутов. Кузов получает новую боковую обшивку и крышу. На вагон устанавливаются новые стеклопластиковые фронты.

Далее проводится процедура подготовки к окраске, которая включает в себя обработку преобразователем ржавчины, шпаклёвку и грунтование всех металлических частей. В окраске кузова применяются высококачественные кузовные эмали. Для каждого города завод подбирает специальную схему окраски. Сама окраска проводится в специальной покрасочно-сушильной камере. Свежеокрашенные пульта на конвейере в покрасочной камере завода. Окрашенный и высушенный кузов перемещается на участок монтажа электрооборудования, где производится прокладка новой высоковольтной и низковольтной проводки, монтаж электрооборудования [17-19]

На следующем этапе производится остекление кузова, в салоне монтируют обшивку потолка и боковых панелей, двери, освещение. Для остекления используются тонированные стёкла. От привычных тумб под сиденьями отказались – теперь каждое сиденье имеет собственный отопительный элемент, а у дверей установлены тепловые пушки, создающие «тепловую завесу». На вагон устанавливаются двери усиленной конструкции. Пол и подножки вагона покрываются специальным антискользящим транспортным линолеумом фирмы «Grabiol» (Венгрия). Новый пульт управления и современное электрооборудование. В кабине устанавливается новое эргономичное кресло водителя. Вместо ускорителя устанавливается современная электронная система управления на IGBT-транзисторах. Шум от мотор-генератора уходит в прошлое. В салоне будет тишина. Новые аккумуляторные батареи.

В салоне устанавливают новые мягкие сиденья, покрытые специальной износостойкой тканью, или кресла, в зависимости от комплектации.

Сборочный конвейер является последним этапом сборки днище и подвагонные отсеки покрывают специальной антикоррозийной мастикой «Прим-Боди». После сборки вагон проходит диагностику и отладку, затем идет процесс обкатки в объеме 50 километров в городских условиях.

Затраты на модернизацию трамвайного парка

Согласно проведенных расчетов стоимость процесса модернизации трамвайных вагонов в городе Иркутске составит 15375,78 тыс. руб/ед., в городе в Новосибирске – 14852,8 тыс.руб/ед. Транспортные расходы на перевозку трамваев железнодорожным транспортом из

города Иркутска до города Новосибирска и обратно, определяются с учетом тарифа 126000 руб/ед и составят 252,0 тыс.руб/ед. Всего необходимо обновить 16 трамваев.

Суммарные затраты составят:

– модернизация в городе Иркутске:

$$\Sigma К = 16 * 15375,78 = 246012,48 \text{ тыс.руб.}$$

– модернизация в городе Новосибирске:

$$\Sigma К = 16 * (14852,8+252,0) = 241676,80 \text{ тыс.руб.}$$

– приобретение нового подвижного состава у завода изготовителя:

$$\Sigma К = 16 * 28000,0 = 448000,00 \text{ тыс.руб.}$$

Соответственно можно сделать вывод, что при модернизации вагонов предприятие экономит 18% на затраты, что является экономически выгодным в отличие от покупки нового вагонного парка. При этом модернизированные трамвайные вагоны не уступают новым вагонам как по техническим качествам, так и по комфортности поездки пассажиров. Предлагается модернизировать трамвайные вагоны в целях экономии затрат предприятия.

Заключение

С настоящее время более половины эксплуатируемых трамваев не соответствуют установленному уровню качества городских общественных перевозок, что выражается в низкой надёжности вагонного парка, высоком потреблении материалов и электроэнергии, увеличении времени обслуживания пассажиров, низкой производительности работы, что влечёт за собой повышенные издержки со стороны транспортных предприятий, а как следствие ставят городской электротранспорт на грань убыточности. Повышение качества обслуживания пассажиров на общественном транспорте возможно за счет проведение комплекса мероприятий: повышение комфортности подвижного состава; использование современного подвижного состава; замена трамвайных путей с целью снижения уровня шума; повышение уровня мобильности населения.

Авторами научного исследования проведен анализ существующей технологии организации перевозок МУП «Иркутскгортранс», изучен мировой и российский опыт модернизации трамвайных вагонов, а также произведено сравнение затрат при модернизации трамвайных вагонов и покупке нового вагонного парка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р об утверждении «Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года»
2. Об утверждении Комплексной схемы организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом Иркутска городской агломерации: постановление Администрации города Иркутска: [принято 22.01.2018]. – Иркутск, 2018. – 53 с.
3. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации»
4. Анализ рынка трамваев в России в 2014-2018 гг., прогноз на 2019-2023 гг. BusinesStat. С. 26
5. Постановление Правительства РФ от 25.12.2015 № 1440 «Об утверждении требований к программам комплексного развития транспортной инфраструктуры поселений, городских округов»
6. Трамвайный ренессанс в городах России: условия, риски, источники инвестиций. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/tramvaynuu-renessans-v-gorodakh-rossii-usloviya-riski-istochniki-investitsiy/> (дата обращения: 15.05.2023), 20123.
7. Оленевич В.А., Власова Н.В. Интеграция разрозненных форматов коммуникаций с клиентами в единую систему // Вопросы новой экономики. 2023. № 2 (66). С. 39-47.

8. Петров А. Минтранс РФ предостерег регионы от демонтажа инфраструктуры электротранспорта // Электронное периодическое издание «Вечерний Орел, www.vechor.ru». 28.12.2022. URL: <https://vechor.ru/society/mintrans-rf-predostereg-regiony-ot-demontazha-infrastruktury-elektrotransporta> (дата обращения: 18.01.2023).
9. Усольские трамваи живут сами по себе // Медиахолдинг PrimaMedia. 26.04.2022. URL: <https://irkutskmedia.ru/news/1269216/?from=48> (дата обращения: 18.12.2022).
10. Крылач А.И., Першина И.Е., Оленцевич В.А. Экономическое обоснование цифровизации транспортных процессов // В сборнике: наука молодых - будущее России. сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых в 5-ти томах. Курск, 2022. С. 277-280.
11. Распоряжение Минтранса России от 30.11.01 № АН-103-р «Об утверждении Правил технической эксплуатации трамваев»
12. Радионова, С. Г. В Красноярске намерены привлечь 23 млрд рублей на развитие сетей трамваев и троллейбусов // Информационное агентство ТАСС. 18.02.2022. URL: <https://tass.ru/ekonomika/13670567> (дата обращения: 25.11.2022).
13. Мальчикова А.Г. Организация логистических потоков в системе городских пассажирских перевозок: Автореф. ... канд. экон. наук. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2000. 18 с.
14. Эльдарханов Х.Ю. Логистика: управление городским движением. Тамбов: Грамота, 2008. 143 с.
15. Григорьева Н.Н., Асташков Н.П., Оленцевич В.А. Формирование новых принципов и моделей работы структурных подразделений отрасли в условиях внедрения цифровых технологий // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2020. № 1 (65). С. 156-165.
16. Официальный сервер Правительства Москвы. Режим доступа: www.mos.ru – свободный.
17. Кузьмина А. Об основных итогах развития транспортного комплекса в 2022 году и задачах на перспективу // Автомобильный транспорт. 2012, № 5. С. 6–10.
18. Сергиенко Н.В. Приоритеты и бюджетные механизмы управления общественным сектором экономики // Финансы и кредит. 2011. № 6. С. 33–40.
19. Серова В.А., Серова Н.А. Проблемы пассажирского городского транспорта и качество жизни // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2011. Т. 2. № 28. С. 107–110.

REFERENCES

1. Decree of the Government of the Russian Federation No. 3363-r of November 27, 2021 on the approval of the "Transport Strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period up to 2035"
2. On the approval of a Comprehensive scheme for the organization of public transport services in Irkutsk urban agglomeration: resolution of the Irkutsk City Administration: [accepted on 22.01.2018]. – Irkutsk, 2018. – 53 p.
3. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1734-r dated 22.11.2008 "On the Transport Strategy of the Russian Federation"
4. Analysis of the tram market in Russia in 2014-2018, forecast for 2019-2023. Businessstat. p. 26
5. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1440 dated December 25, 2015 "On Approval of Requirements for programs for the integrated development of transport infrastructure of settlements, Urban districts"
6. Tram renaissance in Russian cities: conditions, risks, sources of investment. [Electronic resource] – Access mode : <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/tramvaynyy-renessans-v-gorodakh-rossii-usloviya-riski-istochniki-investitsiy/> (accessed: 05/15/2023), 20123.
7. Olentsevich V.A., Vlasova N.V. Integration of disparate formats of communications with clients into a single system // Issues of the New Economy. 2023. No. 2 (66). pp. 39-47.

8. Petrov A. The Ministry of Transport of the Russian Federation warned the regions against dismantling the infrastructure of electric transport // Electronic periodical "Evening Eagle, [www.vechor.ru](http://vechor.ru) ". 12/28/2022. URL: <https://vechor.ru/society/mintrans-rf-predostereg-regiony-ot-demontazha-infrastruktury-elektrotransporta> (accessed: 01/18/2023).
9. Usolsky trams live by themselves // PrimaMedia Media Holding. 26.04.2022. URL: <https://irkutskmedia.ru/news/1269216/?from=48> (accessed: 12/18/2022).
10. Krylach A.I., Pershina I.E., Olentsevich V.A. Economic justification of digitalization of transport processes // In the collection: science of the young - the future of Russia. collection of scientific articles of the 7th International Scientific Conference of promising developments of young scientists in 5 volumes. Kursk, 2022. pp. 277-280.
11. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. AN-103-r dated 30.11.01 "On approval of the Rules of technical operation of trams"
12. Radionova, S. G. Krasnoyarsk intends to attract 23 billion rubles for the development of tram and trolleybus networks // TASS News Agency. 02/18/2022. URL: <https://tass.ru/ekonomika/13670567> (date of reference: 11/25/2022).
13. Malchikova A.G. Organization of logistics flows in the system of urban passenger transportation: Abstract ... Candidate of Economic Sciences. St. Petersburg: Publishing House of SPbGUEF, 2000. 18 p.
14. Eldarkhanov H.Y. Logistics: urban traffic management. Tambov: Diploma, 2008. 143 p.
15. Grigorieva N.N., Astashkov N.P., Olentsevich V.A. Formation of new principles and models of work of structural divisions of the industry in the conditions of introduction of digital technologies // Modern technologies. System analysis. Modeling. 2020. No. 1 (65). pp. 156-165.
16. Official server of the Moscow Government. Access mode: www.mos.ru – free.
17. Kuzmina A. On the main results of the development of the transport complex in 2022 and tasks for the future // Automobile transport. 2012, No. 5. pp. 6-10.
18. Sergienko N.V. Priorities and budgetary mechanisms of management of the public sector of the economy // Finance and credit. 2011. No. 6. pp. 33-40.
19. Serova V.A., Serova N.A. Problems of passenger urban transport and quality of life // The North and the market: the formation of an economic order. 2011. Vol. 2. No. 28. C. 107-110.

Информация об авторах

Манишина Елена Александровна – магистрант группы ТТПм.1-22-1, направление подготовки «Управление процессами перевозок», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Оленцевич Виктория Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Information about the authors

Elena Manishina – master's student of the TTPm.1-22-1, direction of training "Management of transportation processes", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Viktoriya Olencevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olencevich_va@mail.ru