

Особенности формирования маршрутных сетей городского пассажирского транспорта общего пользования в моногородах России на примере города Нижнекамск



Валерий МЯЧИН



Ленар АХМЕТОВ



Владимир ШУЛЯЕВ



Михаил КОНДРАШКИН

**Валерий Николаевич Мячин¹, Ленар Раилевич Ахметов²,
Владимир Витальевич Шуляев³, Михаил Геннадьевич Кондрашкин⁴**

^{1, 3, 4} Научно-исследовательский и проектный институт территориального развития и транспортной инфраструктуры (ООО «НИПИ ТРТИ»), г. Санкт-Петербург, Россия.

² Исполнительный Комитет Нижнекамского муниципального района по экономическому развитию и проектному управлению, г. Нижнекамск, Россия.

✉ ¹ vmtyachin@ipr.ru.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время одним из приоритетных направлений развития транспортных систем городов является совершенствование общественного транспорта общего пользования. Удобные маршруты общественного транспорта в сочетании с современным подвижным составом и развитой транспортной инфраструктурой позволяют решать большинство транспортных проблем и обеспечивать высокую мобильность жителей и гостей города.

Целью исследования, основные положения которого изложены в данной статье, является построение эффективной городской пассажирской транспортной сети общего пользования в моногородах России для обеспечения устойчивости функционирования пассажирского транспорта общего пользования. В статье приводится один из вариантов

решения проблемы функционирования общественного транспорта в городах с градообразующими предприятиями.

В таких городах (с ярко выраженными градообразующими предприятиями) очень часто существуют две взаимоисключающие сети транспорта, а именно, муниципальная и заказная (вахтовая). В результате заказные маршруты неоптимальные, муниципальные перевозчики несут убытки, транспортные предприятия не выполняют расписание, переходят на менее вместительный тип подвижного состава, как результат – люди недовольны работой общественного транспорта в городе.

В статье предлагается для решения этих проблем объединить муниципальную и заказную сети в единую транспортную сеть города.

Ключевые слова: общественный транспорт, моногород, вахтовые маршруты, промышленная зона.

Для цитирования: Мячин В. Н., Ахметов Л. Р., Шуляев В. В., Кондрашкин М. Г. Особенности формирования маршрутных сетей городского пассажирского транспорта общего пользования в моногородах России на примере города Нижнекамск // Мир транспорта. 2021. Т. 19. № 5 (96). С. 91–98. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-5-11>.

**Полный текст статьи на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.
The full text of the article in English is published in the second part of the issue.**

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в различных странах мира большое внимание уделяется перспективам развития общественного транспорта в городах. Российская Федерация в этом плане – не исключение.

За последние годы значительно изменилась структура спроса на пассажирские перевозки. Это обусловлено процессами социально-экономического развития, которые вызвали появление новых объектов и зон притяжения пассажиропотоков, включающих промышленные, торговые, развлекательные, туристические, спортивные и деловые центры, так и изменениями в поведении постоянных жителей и гостей городов, влияющими на количество и цели поездок.

В Российской Федерации, как, наверное, и во всех странах, транспортная система должна не только выполнять социальную функцию, но и приносить прибыль или быть рентабельной. Однако во всех развитых странах общественный транспорт является убыточным. Реальные доходы общественного транспорта по сравнению с расходами на него составляли не так давно в Швейцарии – 72 %, Великобритании – 68 %, Италии – 30 %, Нидерландах – 22 % [1].

Среди всех городов России в отдельную группу, заслуживающую специального рассмотрения, можно выделить так называемые «моногорода» с наличием крупного градообразующего предприятия.

В данной статье в соответствии с целью исследования представлен вариант развития общественного транспорта в моногородах России, описаны основные проблемы развития городского пассажирского транспорта в российских моногородах на примере города Нижнекамск, а также даны предложения по построению новой эффективной городской пассажирской транспортной сети общего пользования, обеспечивающей устойчивое функционирование пассажирского транспорта общего пользования.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Создание эффективной транспортной системы города в Российской Федерации, как и во всех странах мира, – это сложная комплексная проблема, включающая ряд задач, среди которых можно выделить: определение маршрутов движения городского пассажирского транспорта (ГПТ) [2], обоснование

типа, вида и количества подвижного состава по каждому маршруту, разработка расписания и финансовой модели проекта и т. д. [3].

Решения по оптимизации маршрутных сетей в различных городах России принимаются по-разному, в зависимости от специфики того или иного города, от состояния и развития транспортной инфраструктуры, городского общественного транспорта и других факторов.

Особый кейс связан с «моногородами». Понятие «моногород» или «монопрофильный город» подразумевает населённый пункт, который зависит от одного крупного предприятия или нескольких в плане трудоустройства населения. Такие предприятия также известны как «градообразующие». Подобная организация расселения получила широкое распространение при СССР и сохраняется до сегодняшнего дня. Моногорода обеспечивают оптимальное развитие территорий различного уровня. Они функционируют в условиях повышенного социально-экономического риска: в те периоды, когда наблюдается подъём экономики, моногорода обеспечивают рост и развитие производства, однако в условиях кризиса первыми становятся его «жертвами» [4].

В зарубежной практике также встречаются моногорода. В США, например, можно выделить город Мейнард штата Массачусетс. Изначально в городе располагалась градообразующая швейная фабрика, а далее в результате трансформации швейной фабрики город стал штаб-квартирой крупнейшего в мире производителя компьютеров [5]. В Канаде к таким городам можно было отнести Forges Saint Maurice или Garden Island. Однако стоит отметить, что опыт построения моногородов в других странах в целом был негативным.

Одним из ярких представителей моногородов в России в настоящее время является Нижнекамск, на территории которого находится промышленная зона, в которой расположены градообразующие предприятия группы компаний «Татнефть» и нефтехимической компании компания «Сибур-холдинг».

При анализе существующей ситуации в сфере общественного транспорта было выявлено, что в городе параллельно работают две системы:

- Первая система транспорта осуществляет работу исключительно в жилых районах, это так называемые «городские маршруты». Дан-

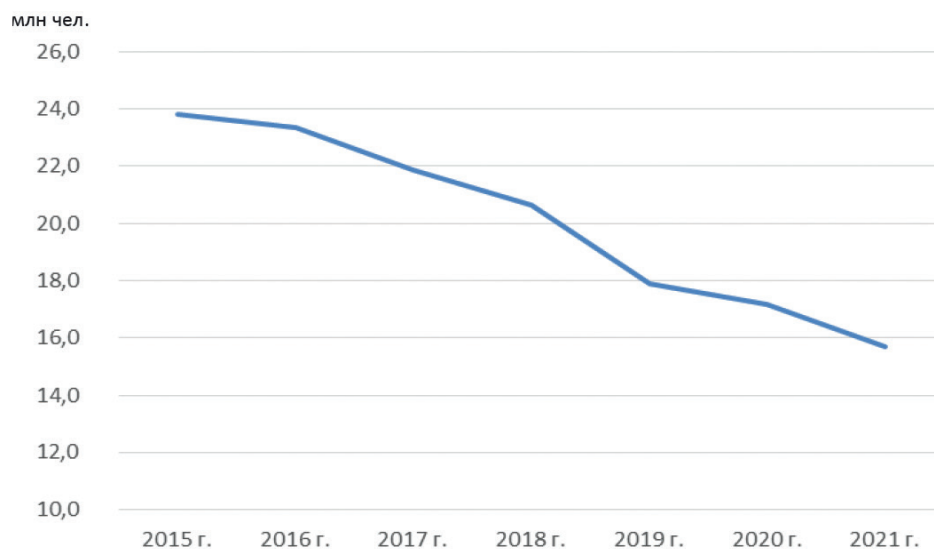


Рис. 1. Уровень пассажиропотока в городе Нижнекамск (2015–2021 гг.) (выполнено авторами по данным, предоставленным Исполнительным Комитетом Нижнекамского муниципального района).

ная система представлена четырьмя трамвайными и десятью автобусными маршрутами.

- Вторая система транспорта осуществляет доставку работников в промышленную зону, это так называемые «вахтовые маршруты». Данная система представлена тремя трамвайными и 67 автобусными маршрутами.

Каждая система решает собственные задачи и не учитывает особенности и положительные стороны другой системы.

Система городских маршрутов достаточно развита в жилых районах. Автобусные маршруты проходят практически по всем улицам города. Трамвайные маршруты пролегают по основным магистральным улицам и связывают важнейшие направления в городе.

Система вахтовых маршрутов не является оптимальной, так как каждое предприятие заказывает маршруты для своих нужд у сторонних предприятий, и наблюдается повышенный уровень дублирования с маршрутами других предприятий. По сути предприятия платят за одни и те же маршруты, при этом общее количество транспорта является избыточным.

Вахтовые маршруты для всех пассажиров являются бесплатными, для жителей города – это большой плюс, так как при совпадении трассы городского и вахтового маршрута у жителей города есть возможность воспользоваться бесплатным вахтовым маршрутом на небольшом расстоянии внутри города и не платить за городской общественный транспорт.

Очевидно, что при таком совпадении жители города выбирают бесплатные (вахтовые) маршруты. Однако если пути следования жителей города не совпадают с вахтовыми маршрутами, им приходится ждать и пользоваться только городским общественным транспортом.

В связи с тем, что городские маршруты недозагружены в часы пик из-за оттока пассажиров на вахтовые маршруты, городские перевозчики вынуждены увеличивать интервалы движения, менять тип подвижного состава, переходя на менее вместительный.

В настоящее время, средний интервал движения городского автобусного пассажирского транспорта составляет около 45–60 минут, что для города Нижнекамск является неприемлемым.

В результате, за последние годы объем пассажиропотока на общественном транспорте в жилой зоне упал более чем на 25 % и продолжает падать (рис. 1).

Основными задачами формирования маршрутных сетей городского пассажирского транспорта общего пользования, как в моногородах, так и в других городах России, являются:

- системный анализ [6] работы маршрутной сети города;
- организация и проведение обследований пассажиропотоков на маршрутах пассажирского транспорта;



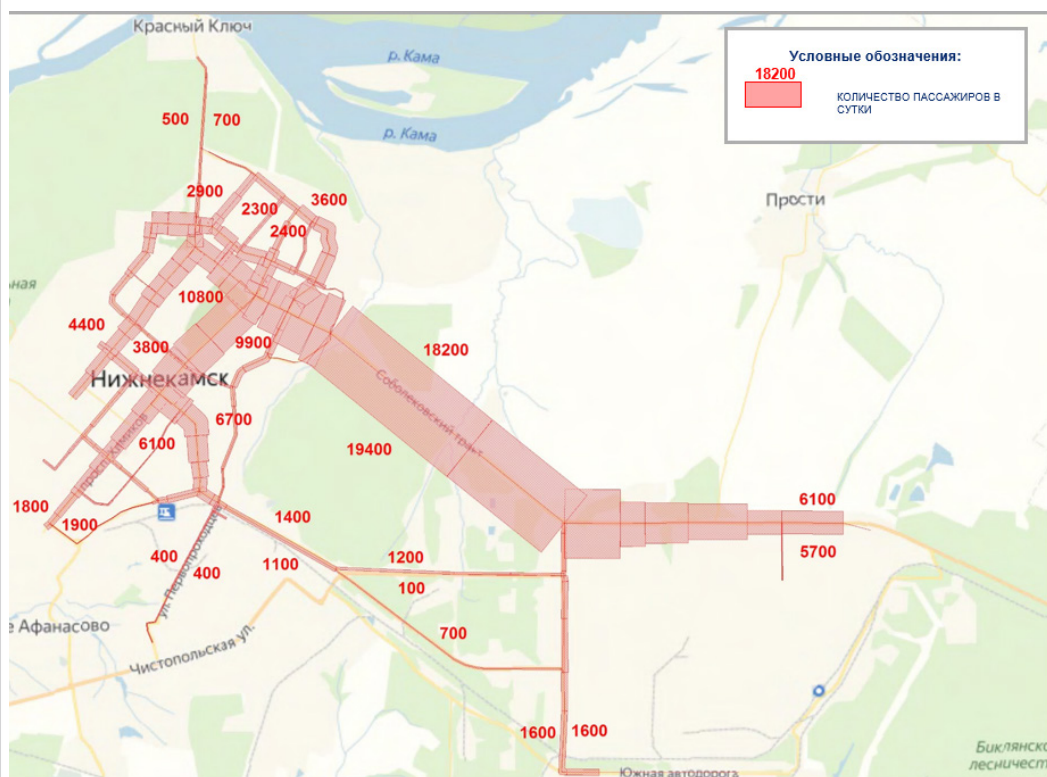


Рис. 2. Количество перевезённых пассажиров в сутки в сечениях (выполнено авторами по результатам транспортных обследований 2019 г.).

- организация и проведение социологического опроса для выявления транспортных потребностей и проблем транспортного обслуживания населения;

- формирование предложений по созданию эффективной системы пассажирского транспорта общего пользования;

- разработка транспортной модели проекта;

- разработка финансовой модели проекта;
- подготовка плана внедрения новой маршрутной сети.

На начальном этапе необходимо провести анализ работы маршрутной сети города. В отличие от прочих городов России, в моногородах необходимо провести анализ работы не только муниципального, но и заказного (вахтового) транспорта, так как значительная доля перевозок будет приходиться на перевозки работников градообразующих предприятий на работу и обратно.

Далее необходимо провести обследование пассажиропотоков на маршрутах муниципального и заказного транспорта для более детального анализа сложившейся ситуации в транспортной отрасли города.

Транспортные обследования возможно проводить как на остановочных пунктах, так и внутри подвижного состава с помощью датчиков входа и выхода пассажиров либо с помощью учётчиков, а также можно использовать комбинированный метод обследования.

В настоящее время общественный транспорт в основном не оборудован датчиками входа и выхода пассажиров, а привлечение учётчиков требует большого количества людей. В связи с этим наиболее предпочтительным является комбинированный метод проведения обследования.

Комбинированный метод проведения обследования менее затратный, чем метод проведения обследования внутри подвижного состава, а качество полученных данных о пассажиропотоке достаточно для анализа, принятия решений и планирования развития пассажирского транспорта в перспективе.

При проведении визуального обследования на остановочных пунктах, фиксируется весь пассажирский транспорт, в том числе заказной и нелегальный. Учётчики визуально определяют наполнение транспортного

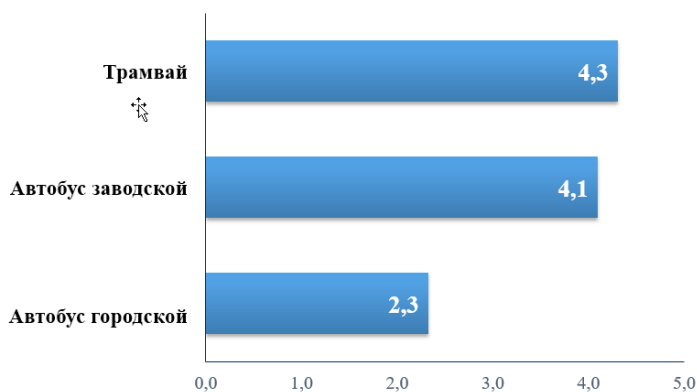


Рис. 3. Оценка качества работы пассажирского транспорта (составлено авторами по результатам социологического опроса 2019 г.).

средства по условной балльной таблице [7], а также число вошедших и вышедших пассажиров.

В моногородах обследования внутри подвижного состава также необходимо проводить как на муниципальных маршрутах, так и на маршрутах заказного транспорта.

Не все предприятия могут согласиться на то, чтобы в их подвижном составе устанавливались датчики входа и выхода пассажиров, либо в подвижном составе находился учётчик. Это может быть связано со многими факторами, в частности с тем, что развозка у предприятий осуществляется в автобусе только с сидячими местами, и наполняемость автобусов может составлять 100 %.

В таком случае необходимо проводить обследования на остановочных пунктах как в городской черте, так и в промышленной зоне.

Обследования на остановочных пунктах обычно проводятся в утренний, дневной и вечерний час пик.

В моногородах, в подавляющем большинстве, промышленные предприятия начинают работу раньше, чем предприятия, учреждения и социальные объекты в жилой зоне города. В таком случае следует учесть данную особенность и обследования проводить не в течение одного часа, а в течение нескольких часов, то есть пиковых часов, как в жилой, так и в промышленной зоне.

При определении остановочных пунктов обследования в промышленной зоне следует обратить внимание на остановочные пункты, расположенные в непосредственной зоне у проходных предприятий, и при возможно-

сти проводить обследования на них как на наиболее загруженных остановочных пунктах.

В Нижнекамске обследования проводились как внутри подвижного состава, так и на остановочных пунктах. Данные транспортные обследования показали, что основной пассажиропоток, что и можно было ожидать, наблюдается между городом и промышленной зоной (рис. 2).

При проведении опроса для данного исследования главной особенностью было то, что следовало проинтервьюировать пользователей как муниципального транспорта, так и заказного. Это необходимо для получения актуальных и объективных сведений. При опросе, например, только пользователей муниципального транспорта можно получить большое количество негативных отзывов, а при опросе пользователей только заказного транспорта – в основном положительные ответы.

Согласно проведённому социологическому опросу, население города Нижнекамск довольно работой трамваев и вахтовых автобусов и не удовлетворено работой городских автобусов (рис. 3).

Главными проблемами в работе Нижнекамского городского автобусного транспорта являются несоблюдение расписания и большие интервалы движения.

Респондентам также был задан вопрос: «При каких обстоятельствах Вы готовы пересесть с личного на общественный транспорт?». Около 40 % опрошенных ответили, что готовы пересесть на общественный транспорт при условии улучшения его работы (рис. 4).



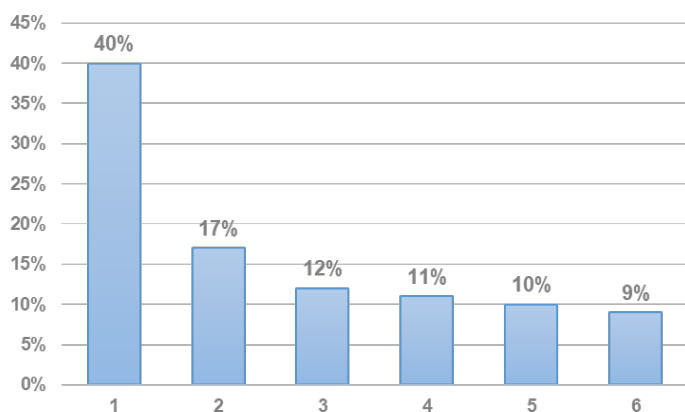


Рис. 4. Выбранные из предложенных варианты ответов на вопрос об условиях пересадки на общественный транспорт (составлено авторами по результатам социологического опроса 2019 г.):

- 1 – При улучшении работы общественного транспорта.
- 2 – Ни при каких обстоятельствах.
- 3 – Другие условия.
- 4 – Время в пути на машине начнёт превышать время в пути на общественном транспорте.
- 5 – Вырастет стоимость бензина.

Таким образом, опрос показал, что почти половина населения города готова пересесть на общественный транспорт при нормализации его работы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Основу доходной части пассажирских перевозок во всех городах Российской Федерации составляют поездки с трудовыми целями, а именно поездки на работу и обратно. Доходной части от социальных перевозок обычно недостаточно для оплаты капитальных затрат [8].

Для большинства моногородов ещё одной особенностью является то, что основу пассажирских перевозок составляют поездки в промышленную зону, и все они осуществляются не муниципальными, а заказными-вахтовыми маршрутами. Например, в Нижнекамске их доля достигает половины всех перевозок в городе.

Кроме того, большинство предприятий доставляет своих сотрудников до места работы в автобусах с мягкими сидячими местами. Промышленная зона, как правило, находится либо в черте города, либо на незначительном расстоянии от него (порядка 10 км). При средней скорости автобусов в 25–30 км/час время в пути занимает не более 20–25 минут в одну сторону, что является приемлемым для организации движения на городских автобусах со стоячими местами.

В результате муниципальный транспорт несёт колоссальные убытки в сотни миллионов рублей.

Таким образом, основная идея построения эффективной системы работы пассажирского транспорта в моногородах может заключаться в объединении вахтовой и городской сетей в единую систему пассажирского транспорта общего пользования с целью повышения эффективности работы общественного транспорта и его привлекательности для пассажиров за счёт качества предоставляемых услуг [9].

В результате вполне возможно наладить работу городского пассажирского транспорта без ухудшения работы заказных-вахтовых маршрутов, причём это не потребует дополнительных вложений как со стороны градообразующих предприятий, так и со стороны бюджета города.

В результате такого объединения сетей вахтовых и муниципальных маршрутов будут снижены пробеги подвижного состава; уменьшено общее количество транспортных средств на городских улицах; увеличено количество пассажиров; снижены количество рейсов и себестоимость перевозок, вследствие чего будет достигнута прибыльность муниципальных перевозок.

В настоящее время в администрации г. Нижнекамск совместно с ПАО «Татнефть» ведётся работа по реализации проекта по внедрению новой оптимизированной маршру-



путной сети. Уже создан и начал работу «Центр диспетчеризации и организации пассажирских перевозок», завершена разработка транспортной и финансовой модели проекта, проработан механизм взаимодействия с оператором «Социальная карта», а также взаиморасчётов заказчиков и исполнителей. Кроме того, запущен тестовый автобусный маршрут в промышленную зону, работающий без кондуктора, с установленными терминалами для оплаты проезда и камерами для подсчёта пассажиров.

Для успешного и устойчивого функционирования новой маршрутной сети необходимо дополнительно выполнить ещё ряд мероприятий:

- создать структуру организатора перевозок, которая будет выполнять функции планирования, мониторинга и контроля выполнения городских пассажирских перевозок;
- ввести единый тариф для новой транспортной сети;
- создать единого оператора автоматической оплаты проезда;
- изменить организацию дорожного движения на ряде перекрестков города;
- организовать выделенную полосу на пути следования к промышленной зоне.

Данные предложения могут быть дополнительно обоснованы.

Так, одним из основных условий функционирования новой маршрутной сети является

введение единого тарифа на всех маршрутах общественного транспорта и организация единого оператора автоматической оплаты проезда. При организации единого оператора необходимо создание системы автоматизированной оплаты проезда и оснащение транспорта необходимым оборудованием.

Главными преимуществами при создании структуры организатора перевозок являются:

- мониторинг и контроль исполнения муниципальных контрактов на пассажирские перевозки;
- оперативное управление пассажирскими перевозками;
- разработка комплексных предложений по развитию городского пассажирского транспорта;
- предоставление информационных услуг.

Одним из плюсов данной системы является введение универсального билета, которым можно будет воспользоваться как в вагоне автобуса, так и на муниципальных маршрутах внутри города.

Кроме того, плюсами будет то, что город сможет оптимизировать расходы на общественный транспорт, а перевозчики смогут оснастить транспортные средства бортовыми устройствами для подсчёта пассажиропотока, а, следовательно, смогут контролировать оплату проезда и повысить выручку предприятия.

Промышленная зона Нижнекамска находится на незначительном расстоянии от горо-





да, порядка десяти километров. При возникновении нештатных ситуаций, таких как дорожно-транспортные происшествия, ремонт дорог и т.д., на подъезде к промышленной зоне образуются пробки. Для повышения привлекательности общественного транспорта перед личным предлагается организация выделенной полосы до промышленной зоны города. Организация выделенной полосы – очень эффективный метод обеспечения безопасности движения, способствующий существенному уменьшению задержек и повышению пропускной способности проезжей части [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При реализации данного варианта развития основным положительным итогом для населения станет сокращение времени поездок и ожидания, что повысит доступность общественного транспорта и качество обслуживания пассажиров.

Положительными сторонами для города будет возможность осуществление мониторинга и управления работой общественного транспорта в режиме реального времени, улучшение экологической ситуации, снижение нагрузки на бюджет города и, как следствие, повышение привлекательности города в целом.

Для перевозчиков неоспоримыми плюсами станут увеличение прибыли от перевозок, уменьшение себестоимости и повышение приоритета общественного транспорта.

Предприятия промышленной зоны в результате сэкономят денежные средства, а также повысят качество услуг. Кроме того, это скажется и на имидже компаний, так как население города, увидит, что руководство предприятий реально заботится не только о своих сотрудниках, но и о членах их семей и жителях всего города.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гукетлев Ю. Х., Ткачева Я. С., Гукетлев Э. Ю. Зарубежный опыт развития городского пассажирского транспорта // Новые технологии. – 2016. – № 4. – С. 27–32. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28096758>. Доступ 18.10.2021.
2. Горев А. Э. Основы теории транспортных систем: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГАСУ, 2010. – 214 с. ISBN 978-5-9227-0266-9. [Электронный ресурс]: https://www.spbgasu.ru/documents/docs_231.pdf. Доступ 18.10.2021.
3. Мартынова Ю. А. Формализация задачи организации маршрутных сетей городского пассажирского транспорта // Науковедение. – 2014. – № 6. – С. 1–13. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/formalizatsiya-zadachi-organizatsii-marshrutnyh-setey-gorodskogo-passazhirskogo-transporta/viewer>. Доступ 18.10.2021.
4. Ищенко А. И. Особенности моногородов Российской Федерации и их основные проблемы // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2021. – № 2. – С. 142–147. [Электронный ресурс]: <https://sciff.ru/osobennosti-monogorodov/>. Доступ 18.10.2021.
5. Mullin, J., Armstrong, J., Kavanagh, J. From Mill Town to Mill Town: The Transition of a New England Town from a Textile to a High-Technology Economy. Journal of the American Planning Association, 1986, Vol. 52, pp. 47–59. [Электронный ресурс]: https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=larp_faculty_pubs. Доступ 18.10.2021.
6. Ларин О. Н. Организация пассажирских перевозок: Учеб. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с. [Электронный ресурс]: https://www.studmed.ru/larin-on-organizaciya-passazhirskih-perevozok_647d49b702d.html. Доступ 18.10.2021.
7. Петрова Д. В. Современные подходы к организации мониторинга пассажиропотоков общественного транспорта городских агломераций // International Journal of Open Information Technologies. – 2020. – № 1. – С. 47–57. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42340332>. Доступ 18.10.2021.
8. Лебедева О. А., Гозбенко В. Е., Каргапольцев С. К. Оптимизация транспортной сети с учётом оценки качества услуг общественного транспорта // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2019. – № 1. – С. 112–118. DOI: 10.26731/1813-9108.2019.1(61).112-118.
9. Wetzel, D. Innovation ways of financing public transport. World Transport Policy & Practice, 2006, Vol. 12, No. 1, pp. 40–46. [Электронный ресурс]: <http://www.ecologica.co.uk/pdf/WTPP12.1.pdf>. Доступ 18.10.2021.
10. Жиркова А. А., Басов К. А., Ивлев В. Ю., Титова П. А. Обоснование введения выделенных полос для маршрутного пассажирского транспорта // Евразийский союз учёных. – 2016. – № 1-2. – С. 52–55. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27471360>. Доступ 18.10.2021. ●

Информация об авторах:

Мячин Валерий Николаевич – доктор технических наук, профессор, Генеральный директор Научно-исследовательского и проектного института территориального развития и транспортной инфраструктуры (ООО «НИПИ ТРТИ»), Санкт-Петербург, Россия, vmychin@ipr.ru.

Ахметов Ленар Раилевич – заместитель руководителя Исполнительного Комитета Нижнекамского муниципального района по экономическому развитию и проектному управлению, Нижнекамск, Россия, ahmetov.lenar@tatar.ru.

Шуляев Владимир Витальевич – заместитель генерального директора – руководитель департамента транспортных систем Научно-исследовательского и проектного института территориального развития и транспортной инфраструктуры (ООО «НИПИ ТРТИ»), Санкт-Петербург, Россия, vs@ipr.ru.

Кондрашкин Михаил Геннадьевич – руководитель проектного направления пассажирских перевозок и грузовой логистики Научно-исследовательского и проектного института территориального развития и транспортной инфраструктуры (ООО «НИПИ ТРТИ»), Санкт-Петербург, Россия, mg@ipr.ru.

Статья поступила в редакцию 18.09.2021, одобрена после рецензирования 15.10.2021, дополнена 01.11.2021, принята к публикации 05.11.2021.