



Международная научно-практическая конференция

«Развитие городского пассажирского транспорта в государствах-участниках СНГ: вызовы, достижения, перспективы»

3-4 октября 2024 г., Москва



«Доступность и устойчивая мобильность в международной повестке»

В.В. Донченко, председатель Научно-технического Совета Комитета по развитию общественного транспорта Российской академии транспорта

МЕГАПОЛИСЫ В КОТОРЫХ МЫ ЖИВЕМ



Бишкек



Минск



Ташкент



Москва



Астана



Санкт-Петербург

Общими чертами урбанизации в странах СНГ являются: постоянный рост численности населения крупнейших и крупных городов, рост территории этих городов, интенсивное жилищное строительство, рост мобильности, обострение транспортных проблем.

УРБАНИЗАЦИЯ И ТРАНСПОРТ В СТРАНАХ СНГ

- В целом по странам СНГ доля городского населения составляет **65%** и **продолжает расти**. За 1992-2024 годы численность городского населения увеличилась во всех странах СНГ, кроме Армении и Молдавии. Большая часть **автомобильного парка** зарегистрирована в городах стран СНГ
- В странах СНГ основная масса городского населения преимущественно **сконцентрирована в крупных и крупнейших городах**. Эти города играют ведущую роль в национальных экономиках.
- По некоторым данным, столицы и крупные города СНГ привлекают **от 40 до 80% всех инвестиций**, приходящих на территорию каждой страны извне или осуществляемых предприятиями. В этих городах в расчёте на 1000 жителей производится в среднем на 30% больше стоимостных объёмов платных услуг, розничной торговли и гражданского строительства.
- Концентрация населения и экономической деятельности в городах приводит к значительному росту в них **транспортного спроса и мобильности (числа и протяженности поездок!)**

ПОЧЕМУ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА ИМЕЕТ ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НА НАЦИОНАЛЬНОМ И МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ?

- Мобильность населения сконцентрирована в городах и городских агломерациях (до 70-75% пройденных автомобиле-км и пассажиро-км) и продолжает расти
- Суммарные потери населения и экономики от транспортных задержек (до 80%) также в наибольшей степени концентрируются в городах и городских агломерациях
- Наибольшая доля (до 80%) топливо-потребления и выбросов ЗВ приходится на города и городские агломерации в которых проживает большинство населения
- В городах происходит 75% всех ДТП
- **Автомобиле-ориентированное развитие общества** приводит к росту смертности и заболеваемости населения, ухудшению качества жизни людей в городах



ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВО МНОГОМ НОСЯТ УЖЕ НЕ ТОЛЬКО МЕСТНЫЙ, А НАЦИОНАЛЬНЫЙ, И, В РЯДЕ СЛУЧАЕВ, МЕЖДУНАРОДНЫЙ ХАРАКТЕР И ОПРЕДЕЛЯЮТ НЕОБХОДИМОСТЬ ПОИСКА МЕР И РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОЗДАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Устойчивость городских транспортных систем

Система устойчивого городского транспорта должна успешно справляться с негативными внешними и внутренними факторами и, в то же время, выполнять свою основную функцию – **обеспечивать достаточный уровень мобильности**, в том числе для маломобильных, малоимущих и других уязвимых групп населения.

Практически все негативные последствия транспортной деятельности напрямую определяются **моторизованной мобильностью и связанным с нею пробегом автотранспортных средств** (в первую очередь – личных АТС).

ЧТО ГОВОРИТ МИРОВОЙ ОПЫТ?

- В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ, ПОДОБНЫХ СОВРЕМЕННОМУ ГОРОДУ С ЕГО РАЗВИТОЙ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЙ, ПОТЕНЦИАЛ ИЗМЕНЕНИЙ И ИННОВАЦИЙ В ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ СОСТОИТ В ПЕРЕОСМЫСЛЕНИИ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ «ГОРОД - ТРАНСПОРТ» И ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В НЕЙ, ЧЕМ В ОПТИМИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЕЁ ЭЛЕМЕНТОВ
- НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ НЕ ТОЛЬКО ВЗАИМОСВЯЗЬ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА И ПЕРЕДВИЖЕНИЯ, НО И ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ТРАНСПОРТА, ВЛИЯНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ НА ГЕНЕРАЦИЮ ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА, ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ПРОВОЗНОЙ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЕЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ НА ИНДУЦИРОВАННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ СПРОС И СГЕНЕРИРОВАННОЕ ДВИЖЕНИЕ ТРАНСПОРТА
- К СОЖАЛЕНИЮ, НА ПРАКТИКЕ ПОНИМАНИЕ ЭТОГО ЗАЧАСТУЮ ОТСУТСТВУЕТ И СЛОЖНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧАСТО ПЫТАЮТСЯ РЕШАТЬ ОТДЕЛЬНЫМИ БЫСТРО РЕАЛИЗУЕМЫМИ МЕРАМИ ИЛИ РЕШЕНИЯМИ, КОТОРЫЕ НЕ УВЯЗЫВАЮТСЯ В ЕДИНЬИ ЦЕЛЕОРИЕНТИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС.

Существование в городах серьезных ВИДИМЫХ транспортных проблем

Транспортные заторы (перегруженность УДС)



Качество транспортного обслуживания населения



Видимые проблемы подразумевают очевидные решения



В настоящее время вследствие наличия **видимых проблем**, приоритеты транспортной политики и транспортного планирования часто отдаются **инвестициям в инфраструктуру и подвижной состав транспорта, в организацию перевозок и движения**, т.е. в дальнейшее развитие и совершенствование **предложения провозной/пропускной способности транспортных систем** (и, в первую очередь, автотранспортных). Это так называемый подход «predict and provide» - «предсказать и обеспечить».

В рамках такого подхода такие виды обеспечения мобильности, как перевозки **общественным транспортом, велосипедное и пешеходное движение, использование СИМ** выполняют в основном вспомогательную, социальную функцию.

Build the Roads...



... and they will come

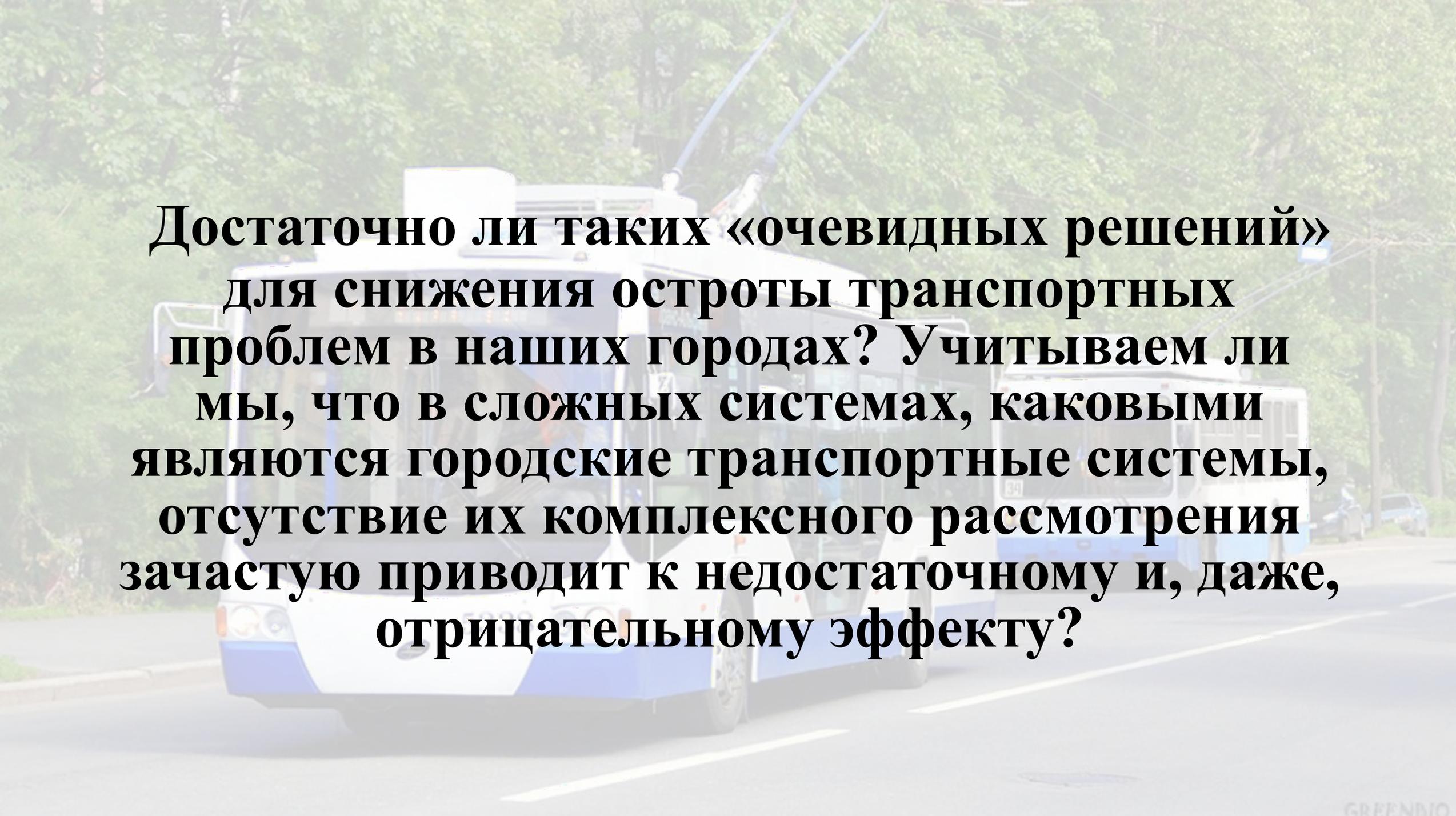


BUT

it did not



solve congestion

A blue and white trolleybus is shown on a street, with green trees in the background. The text is overlaid on the image.

Достаточно ли таких «очевидных решений» для снижения остроты транспортных проблем в наших городах? Учитываем ли мы, что в сложных системах, каковыми являются городские транспортные системы, отсутствие их комплексного рассмотрения зачастую приводит к недостаточному и, даже, отрицательному эффекту?



Устойчивые городские транспортные системы в первую очередь предполагают приоритетное развитие и использование «устойчивых» видов транспорта и мобильности и обоснованные ограничения на развитие автомобилепользования

Необходимость использования альтернатив личному автомобилю



Во многих странах с ростом интереса к развитию и преобразованию городских территорий, рассмотрению **улиц не только как места для движения транспорта, но и как общественных пространств («Город для людей, а не для автомобилей», «Зеленый город», «Умный город», «Здоровые улицы» и др.)**, автомобиле-ориентированные решения оказались под все более возрастающей критикой. В результате изменилось само восприятие транспорта и мобильности. На определенном этапе важным стало не само обеспечение и увеличение мобильности, а используемые для этого способы. Во многих странах в качестве одной из ведущих политических задач стал провозглашаться переход от использования в городах личного автотранспорта к использованию общественного пассажирского транспорта, микромобильности и активных форм мобильности.



Городской общественный пассажирский транспорт – как важнейший компонент устойчивого развития городов

- Переключение перевозок населения с личного автотранспорта на пассажирский транспорт общего пользования (важнейшим структурным элементом которого является городской электротранспорт) позволяет в значительной мере снизить загрузку улично-дорожных сетей крупных городов и, тем самым, сократить социально-экономические потери, связанные с транспортными задержками, дорожно-транспортной аварийностью, загрязнением окружающей среды и другими экстерналиями.
- Такое переключение может быть достигнуто при обеспечении высокого **качества услуг ПТОП**, сопоставимого с качеством,



обеспечиваемым при использовании личного автомобиля.

Другие альтернативные виды устойчивых решений в сфере городской мобильности



Микромобильность



Активная мобильность



Совместная мобильность/шеринг



Но достаточно ли только совершенствовать «транспортное предложение» (т.е. характеристики городской транспортной системы)? Решит ли это существующие транспортные проблемы?

Как транспортный спрос формирует городскую мобильность (структурная модель)?



Мобильность vs доступность

- **Мобильность** – это (в частности) то, как далеко вы можете доехать за определенное время
- **Доступность**- это то, сколько нужных вам мест вы можете посетить за это время (транспортная и нетранспортная/градостроительная доступность)
- **Смысл любой поездки** – не в том, чтобы проехать как можно дальше и как можно быстрее, а в том, чтобы привести нас к тому, что мы хотим сделать (добраться до работы, посетить друзей, доехать до поликлиники или магазина и т.д.)
- **Скорость** не является правильным измерителем качества работы транспортных систем, полезности транспорта. Для пользователей важно **суммарное время** достижения желаемых пунктов назначения
- **Главное не мобильность, а доступность!** Самые доступные места во многих городах те, где вы двигаетесь не очень быстро. Самые продуктивные места в городах – самые перегруженные и самые доступные (например, центры городов).
- Это не значит, что не нужно бороться с **транспортными заторами**, но скорее говорит о том, что заторы характеризуют неэффективность **всей системы организации городской среды в целом!**

ВЗАИМОСВЯЗЬ ДОСТУПНОСТИ, МОБИЛЬНОСТИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ «БЛИЗОСТИ» (Silva and Larson, 2018)

Реальный спрос

ДОСТУПНОСТЬ
мест притяжения

Цели поездок, места притяжения

Средства достижения целей

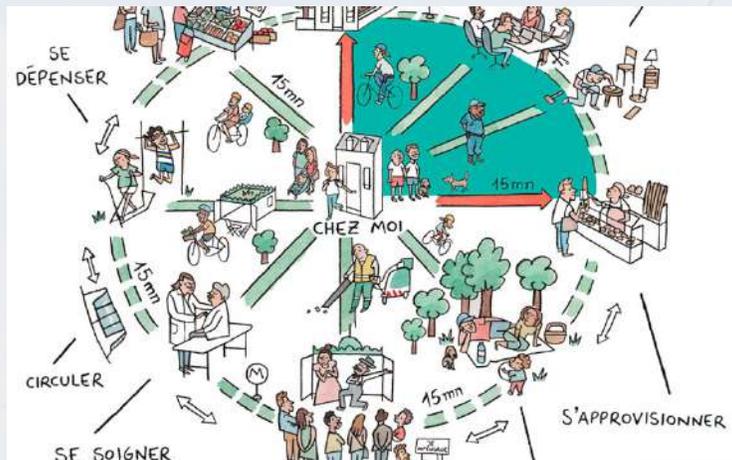
БЛИЗОСТЬ
расположения

МОБИЛЬНОСТЬ

- близость=>+ мобильность
+ близость=>-мобильность

Полученный спрос

Доступность – новый приоритет городской транспортной политики за рубежом



Сейчас во многих странах наблюдается изменение приоритетов транспортной политики и транспортного планирования. Обсуждается и начинает применяться подход, направленный не на обеспечение мобильности, а на обеспечение доступности различных территорий, объектов и видов транспорта, на ограничение негативного воздействия автотранспорта за счет стимулирования создания высококачественных альтернатив поездкам на автомобиле. Реализация данного подхода поддерживается за счет мер по управлению мобильностью и её замещению, таких как дистанционная работа, снижение интенсивности дорожного движения в часы пик и повышение роли различных цифровых сервисов (например, концепция «мобильность-как-услуга»).

Трансформация приоритетов транспортного политики и планирования в зарубежной практике (С.Venter, 2016)



ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТУПНОСТИ

(D. PAPAIOANNOU, N.WAGNER AND OTHERS, ITF, 2019)

ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТУПНОСТИ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	
Виды транспорта/передвижения	Легковой автомобиль, общественный транспорт, велосипед	Пешеходное движение
Временной порог и связанное с ним расстояние (для каждого вида транспорта)	15 мин (4 км), 30 мин (8 км), 45 мин (12 км)	15 мин (1 км), 30 мин (2 км)
Пункты назначения	Другие люди, школы, больницы, продуктовые магазины, рестораны, места отдыха и развлечений, зеленые зоны	

Доступность – новый приоритет городской транспортной политики за рубежом

В части сдерживания дальнейшего использования «неустойчивых» моделей мобильности (т.е. ориентированных на использование личного автомобиля) все более важная роль отводится территориальному (или пространственному) планированию. Территориальное планирование должно способствовать практическому внедрению передовых градостроительных практик (плотная и смешанная застройка, создание общественных пространств, «зеленых» и «голубых» городских территорий и т.д.), реализации принципов «транзитно-ориентированного» развития городских территорий, созданию плотной сети разных категорий взаимосвязанных маршрутов общественного транспорта, безопасных и привлекательных велосипедных и пешеходных маршрутов.

Модели землепользования влияют на мобильность и доступность



- **ПЛОТНОСТЬ** застройки увеличивает близость объектов притяжения и тем самым сокращает и укорачивает число передвижений с использованием личного автотранспорта и увеличивает спрос на пешие передвижения и поездки на велосипеде, поездки на ОПТ.
- **СМЕШАННОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ** (размещение различных видов деятельности – рабочие места, магазины, школы, больницы и т.д. - и мест проживания людей близко друг от друга) сокращает число необходимых поездок
- **НО (!!!)** Увеличение плотности застройки без компенсирующих мер смешанного землепользования и смешанной застройки, без соблюдения социальных и гигиенических нормативов ведет к ухудшению качества жизни населения, снижению доступности и росту транспортной мобильности
- Наличие и качество пешеходной и велосипедной инфраструктуры может оказать значительное влияние на доступность, особенно для тех, кто не имеет автомобиля или перемещается на расстояния до 3 км
- Развитость и связанность транспортных коммуникаций, позволяющих связать одну городскую территорию с другой, позволяет осуществлять более прямые поездки

Концепция «Избегай-Сдвигай-Улучшай» - как формировать устойчивые городские транспортные системы на основе комплексных решений

- Концепция «A-S-I» впервые была сформулирована в Германии в начале 1990-х годов как «vermeiden, verbessern, verlagern».
- обеспечение устойчивости городской транспортной системы может быть достигнуто на основе подхода, основанного на реализации принципа **трех уровней мер и решений**, которые определяются словами: «избегать-сдвигать-улучшать» и **могут осуществляться параллельно или последовательно**
- формулировка перехода на новую парадигму транспортного планирования предполагает следующее распределение решений и мер в рамках существующих компетенций различных органов власти, субъектов транспортного бизнеса и транспортной деятельности:

Концепция «Избегай-Сдвигай-Улучшай» - как формировать устойчивые городские транспортные системы на основе комплексных решений

Блок элементов, реализующих принцип «**Избегай**», включает любые меры, направленные на повышение эффективности градостроительно-транспортной системы в целом, позволяющие **избежать необходимости поездок с использованием транспорта** (в первую очередь – личного автотранспорта) и сократить их продолжительность (политика в области землепользования и градостроительства)

Концепция «Избегай-Сдвигай-Улучшай» - как формировать устойчивые городские транспортные системы на основе комплексных решений

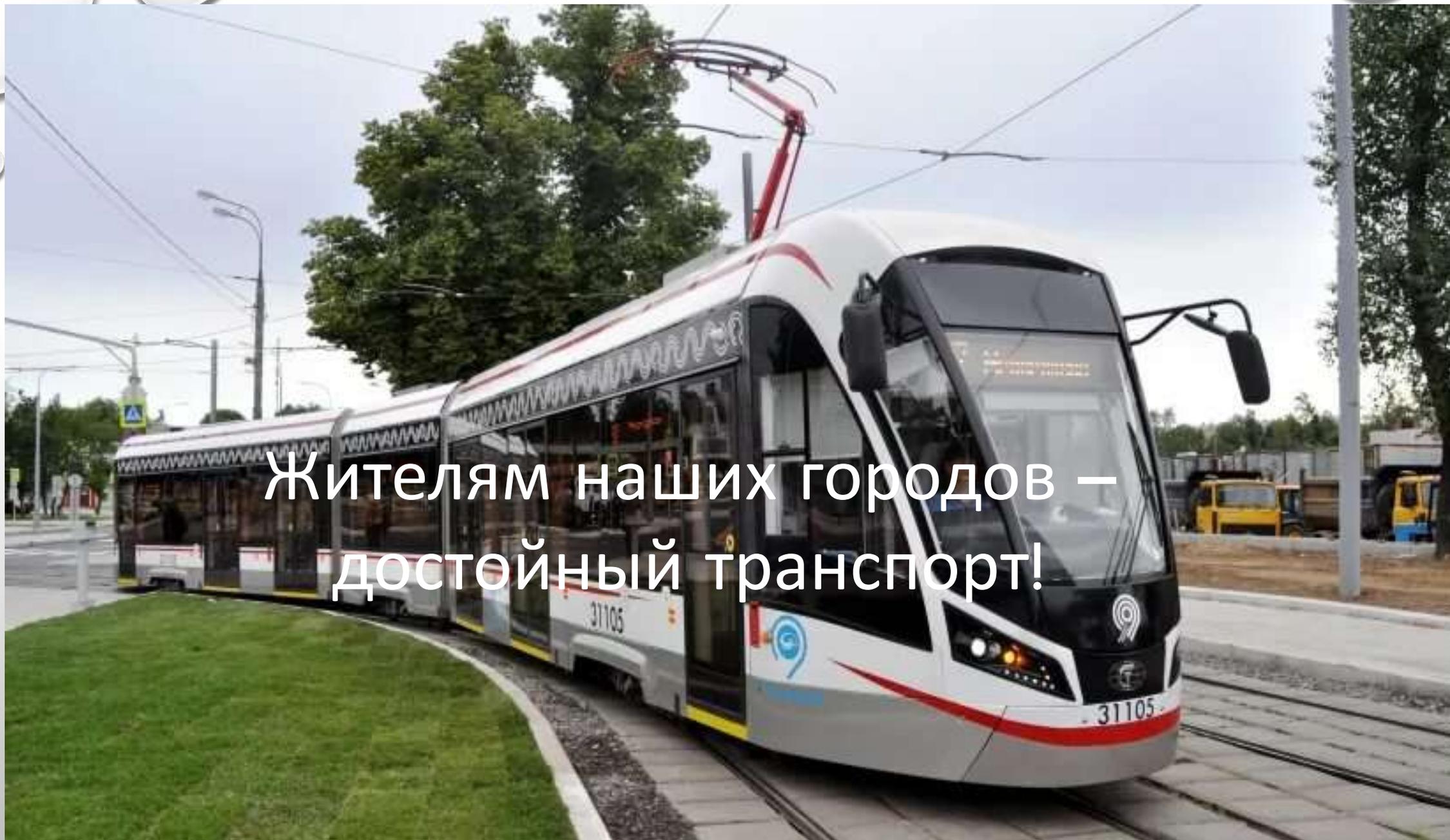
Основной задачей группы мер «Сдвигай» является стимулирование перераспределения транспортного спроса на более «устойчивые» виды городского транспорта и передвижения за счет механизмов и мер управления мобильностью (транспортная политика).

Концепция «Избегай-Сдвигай-Улучшай» - как формировать устойчивые городские транспортные системы на основе комплексных решений

Блок элементов «Улучшай» включает любые меры, направленные на повышение безопасности и эффективности транспортных средств, используемых видов топлива и совершенствование транспортных технологий, технологий организации и регулирования дорожного движения за счет механизмов и мер технической и транспортной политики.

В качестве вывода - необходимо трансформировать городскую транспортную политику

- Существующая парадигма транспортной политики – «удовлетворение потребностей населения за счет увеличения мобильности и скорости передвижения» - ведет к росту зависимости от автомобиля и транспорта вообще, к росту пробегов транспортных средств, росту выбросов, аварийности
- Необходимо радикальное изменение фокуса городской транспортной политики – от политики, строящейся вокруг цели «**обеспечение мобильности**», к политике и стратегии, ориентированной на перепроектирование системы «город-транспорт» для обеспечения баланса между мобильностью и «близостью» (расстояниями между местами генерации и поглощения транспортного спроса). Такая **УСТОЙЧИВАЯ МОБИЛЬНОСТЬ** позволит более безопасным и экологичным видам транспорта и передвижения, а также более коротким расстояниям между людьми и местами их притяжения стать нормой повседневной жизни



Жителям наших городов –
достойный транспорт!

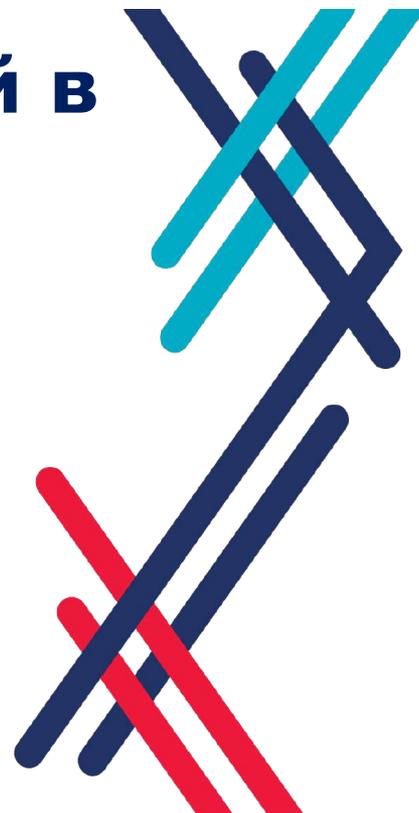


**О видении развития инноваций в
системах общественного
транспорта
на примере
СПб ГУП «Горэлектротранс»**



ГЭТ
Электротранспорт
Санкт-Петербурга

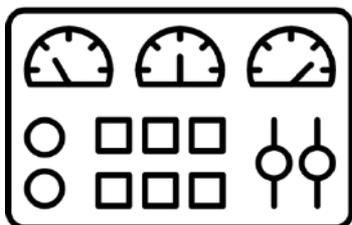
Сентябрь 2024



Повышение надежности электроснабжения с использованием ИИ, который позволяет прогнозировать, определять место аварии, устранять повреждения на тяговых подстанциях, на кабельной и контактной сети ГЭТ

Повышение надежности электро- снабжения

Методы и средства
контроля
кабельных линий



Защита фидеров
контактной сети

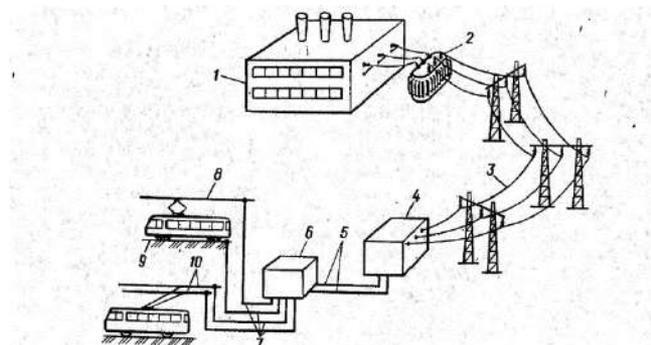


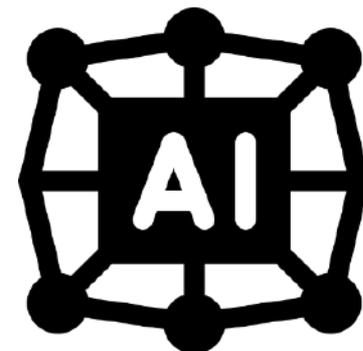
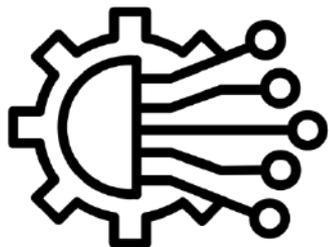
Рис. 1. Схема электроснабжения трамвая и троллейбуса:
1—электрическая станция; 2—понижающая трансформаторная подстанция; 3—линия электропередачи; 4—понижающая подстанция; 5—кабельная линия 6 или 10 кВ; 6—тяговая подстанция; 7—питающие кабельные линии; 8—контактный провод трамвая; 9—рельсы; 10—контактные провода троллейбуса

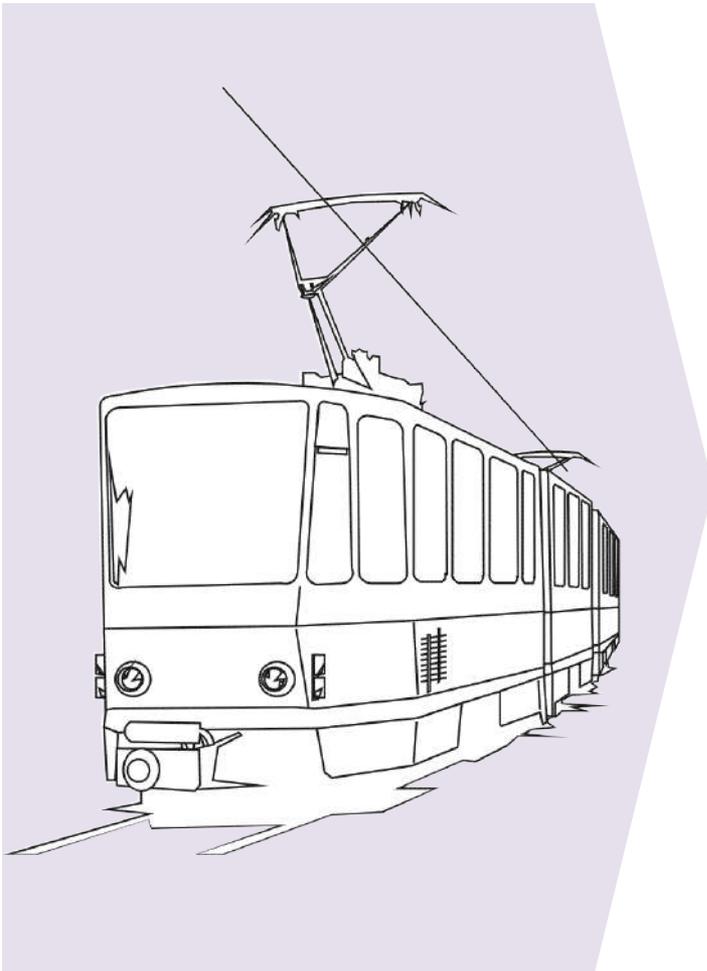
Внедрение искусственного интеллекта и нейросетей в инфраструктуру энергохозяйства поможет автоматизировать работу энергодиспетчерского отдела, получая данные об аварийных ситуациях ИИ определяет формат аварийной ситуации, далее направляет аварийную бригаду по кратчайшему маршруту, а при анализе данных с камер ГМЦ предоставляет краткое описание происшествия, анализируя большие объемы данных (BigData) которые собираются с оборудования тяговых подстанций, кабельных линиях, контактной сети, ИИ сможет прогнозировать, аварии до того, как произошел тот или иной случай.



ИИ обрабатывая большой объем данных, в режиме реального времени будет:

- Предсказывать отказ оборудования до его фактического возникновения, что минимизирует время простоя и затраты на ремонт.
- Оптимизировать графики технического обслуживания, основанные на реальном состоянии оборудования, а не на фиксированных интервалах.
- Мониторить состояние кабельных и контактных линий, обнаруживая аномалии или отклонения от нормальной работы.
- Автоматически уведомлять сотрудников о потенциальных проблемах, позволяя быстро реагировать на возможные сбои.
- Предсказывать пиковые нагрузки на транспортную систему, основываясь на исторических данных, погодных условиях, событиях в городе и других факторах.
- Помогать в планировании ТМЦ для обеспечения бесперебойного электроснабжения.
- Содействовать принятию обоснованных решений на основе данных, повышая стратегическое планирование и оперативное управление.





Функционал - движение по маршруту с заданной скоростью, автоматическое торможение в случаях:

Запрещающего сигнала светофора



Угрозы наезда на пешехода



Угрозы столкновения с ТС





Элементы улично-дорожной сети



Участники дорожного движения





- Скорость реакции системы на событие выше, чем у человека;
- Система не отвлекается на пассажиров, внешние факторы;
- Человек ограничен физическими возможностями, система - нет



Внедрение интеллектуальных систем залог повышения безопасности



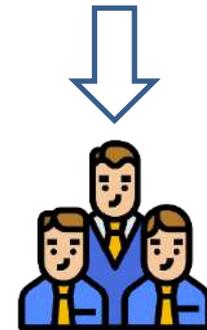
Человеческий фактор (непринятие технических нововведений; сопротивление изменениям; умышленная деактивация систем)



Переподготовка водителей, обслуживающего персонала, ремонтных рабочих)

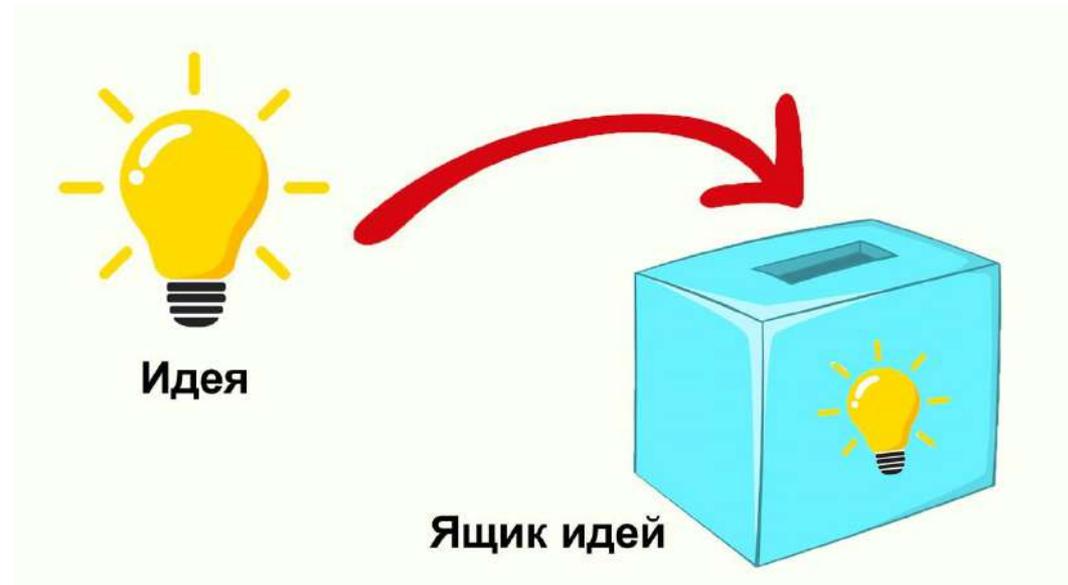


Работа с **восприятием** интеллектуальных систем



Подразделение
«Интеллектуальных систем обеспечения безопасности вождения»

Подготовка предложений по автоматизации и оптимизации процессов



Командный способ управления в иерархической структуре оперативного управления движением подвижного состава трамвая/троллейбуса



График движения электротранспорта -

Организационная основа управления движением электротранспорта, объединяющая деятельность всех технологических подразделений, выраженная для каждой обязательной остановки, перегона и конечной станции в графической или табличной форме расписания движения электротранспорта по технически и технологически обоснованным нормам.

Безопасность пассажиров в общественном транспорте



Условия безопасности движения

электротранспорта - Совокупность контролируемых состояний путевых объектов, дорожного полотна по трассе маршрута, подвижного состава, смежных систем и устройств, при которых обеспечивается безопасное движение электротранспорта.



- интервальное регулирование движения электротранспорта - Способы регулирования интервалов попутного следования и направления движения электротранспорта по перегонам;

- интервал попутного следования электротранспорта - Показатель, используемый при построении графика движения электротранспорта, основанный на минимальном интервале времени или расстоянии между двумя попутно следующими трамваями/троллейбусами, при котором движение осуществляется с максимально допустимой скоростью;



- интервальное регулирование скорости движения электротранспорта - Снижение скорости движения электротранспорта, в результате которого обеспечиваются необходимые интервалы между трамваями/троллейбусами на всем протяжении перегона.





планшет водителя - устройство, сигнальные показания которого регулируют движение подвижного состава;

отмена маршрута - Процедура выполнения последовательности функций относительно установленного маршрута- сигнал водителю электротранспорта на отстой, или же Включение выдержки времени на размыкание секций маршрута, размыкание секций маршрута после окончания выдержки времени;



установка маршрута - Процедура выполнения технологических функций электрической централизации стрелок и сигналов относительно маршрута, сигнал водителю электротранспорта на движение.



Контроль скорости - осуществление контроля и управление режимом работы электротранспорта при отклонениях заложенной расписанием средней скорости движения на участках перегона;



Контроль пути перегона - Получение данных о состоянии блок-участков (светофоров), об установленном направлении движения и заложенной скорости движения электротранспорта по перегону.



Опасное состояние контролируемой инфраструктуры - Неработоспособное состояние контролируемых путевых объектов, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять установленные функции по обеспечению безопасности движения электротранспорта, не соответствует требованиям нормативных документов;

Сигнал состояния подвижного состава - информация о технической неисправности электротранспорта, задержке движения, ДТП и прочее.



Диспетчерская
Службы движения



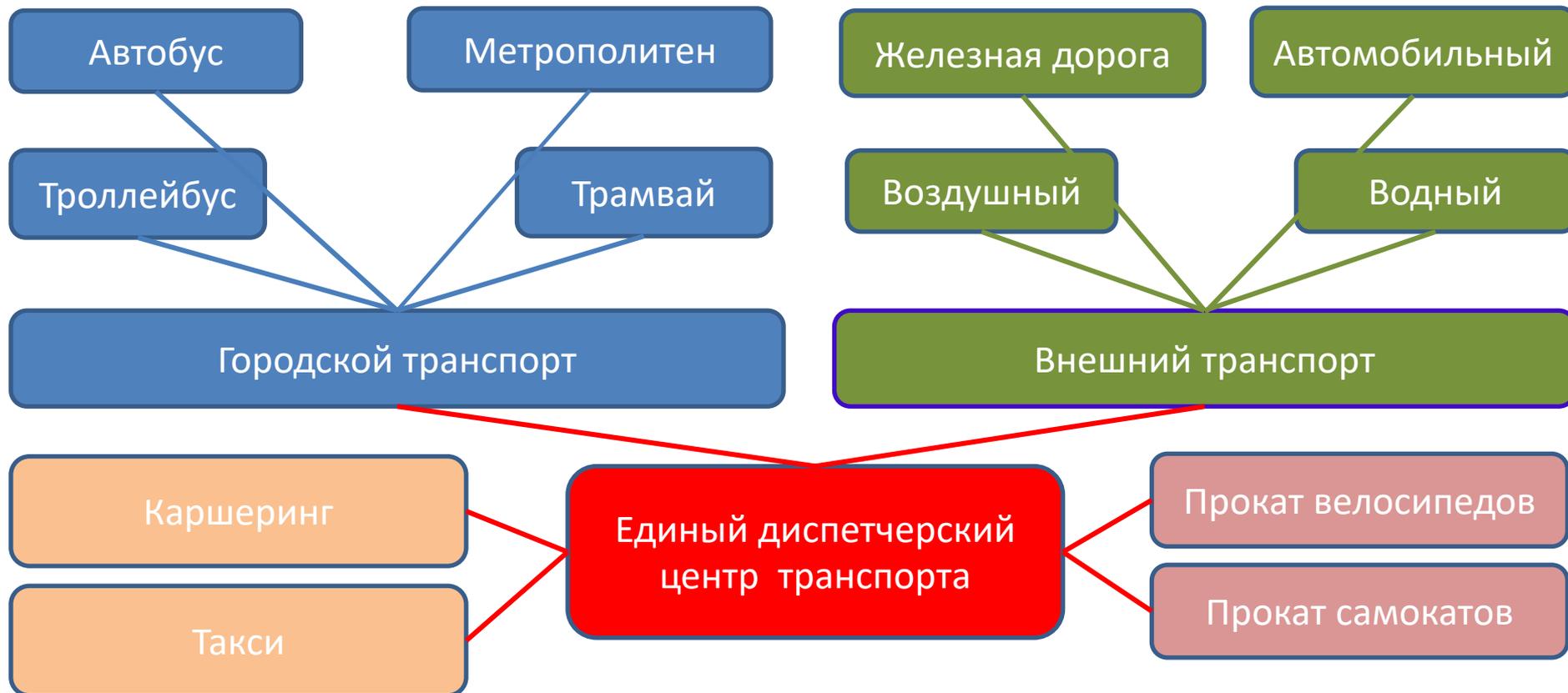
Диспетчерская
Службы пути



Диспетчерская
Энергохозяйства

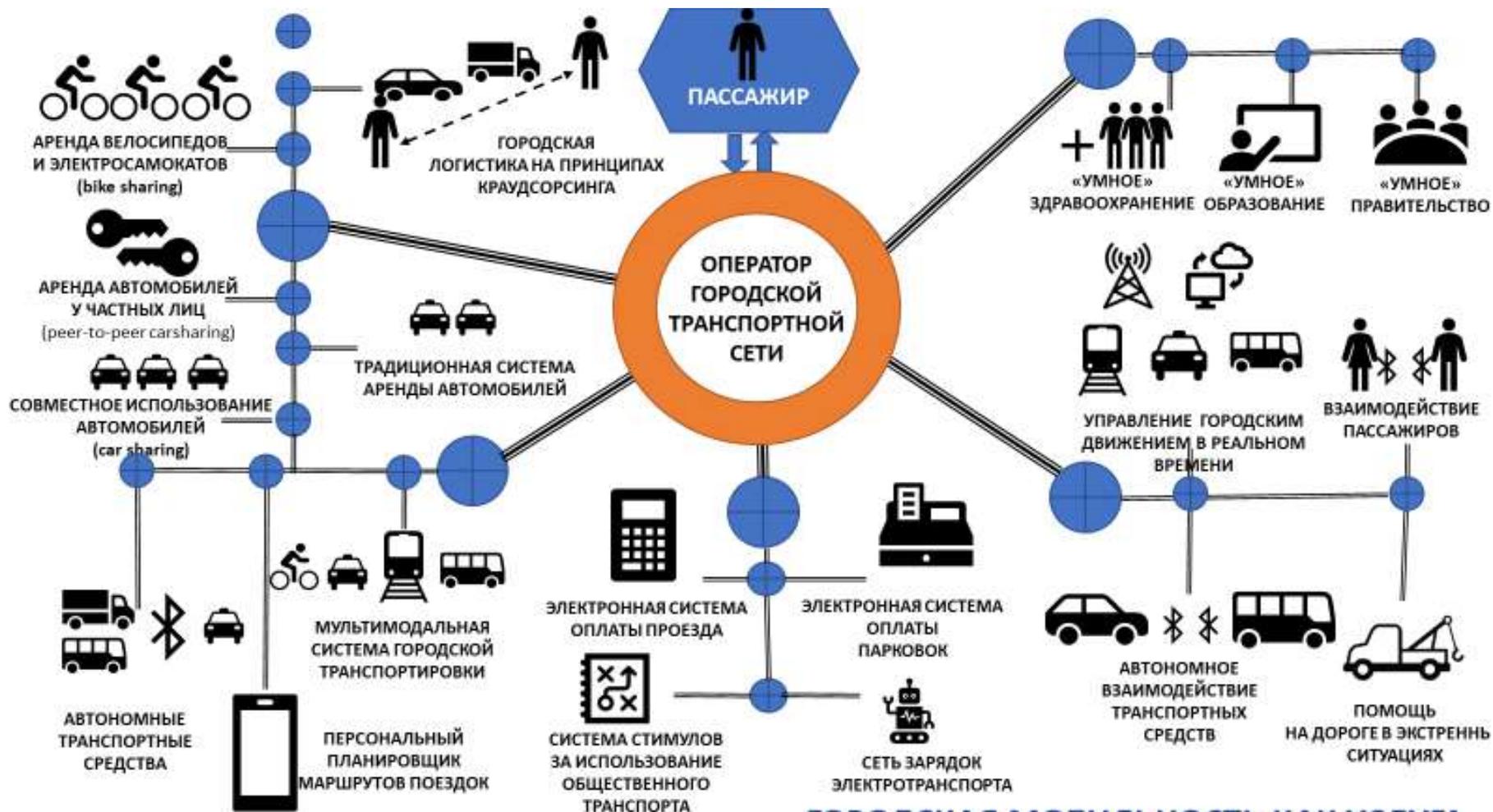
Создание ЕДЦ позволит решить следующие вопросы:

- Цифровизация данных по перевозке, создание единой базы, повышение скорости реакции на аварийные ситуации, повышение качества перевозки;
- Централизация управления всеми видами транспорта;
- Минимизация последствий аварий и нештатных ситуаций;
- Повышение уровня информирования пассажиров;
- Повышение эффективности транспорта, за счет более быстрого реагирования на внешние изменения и повышение качества планирования.



Расчет с применением ИИ оптимальных индивидуальных мультимодальных маршрутов по времени и стоимости проезда, в том числе с использованием средств индивидуальной мобильности

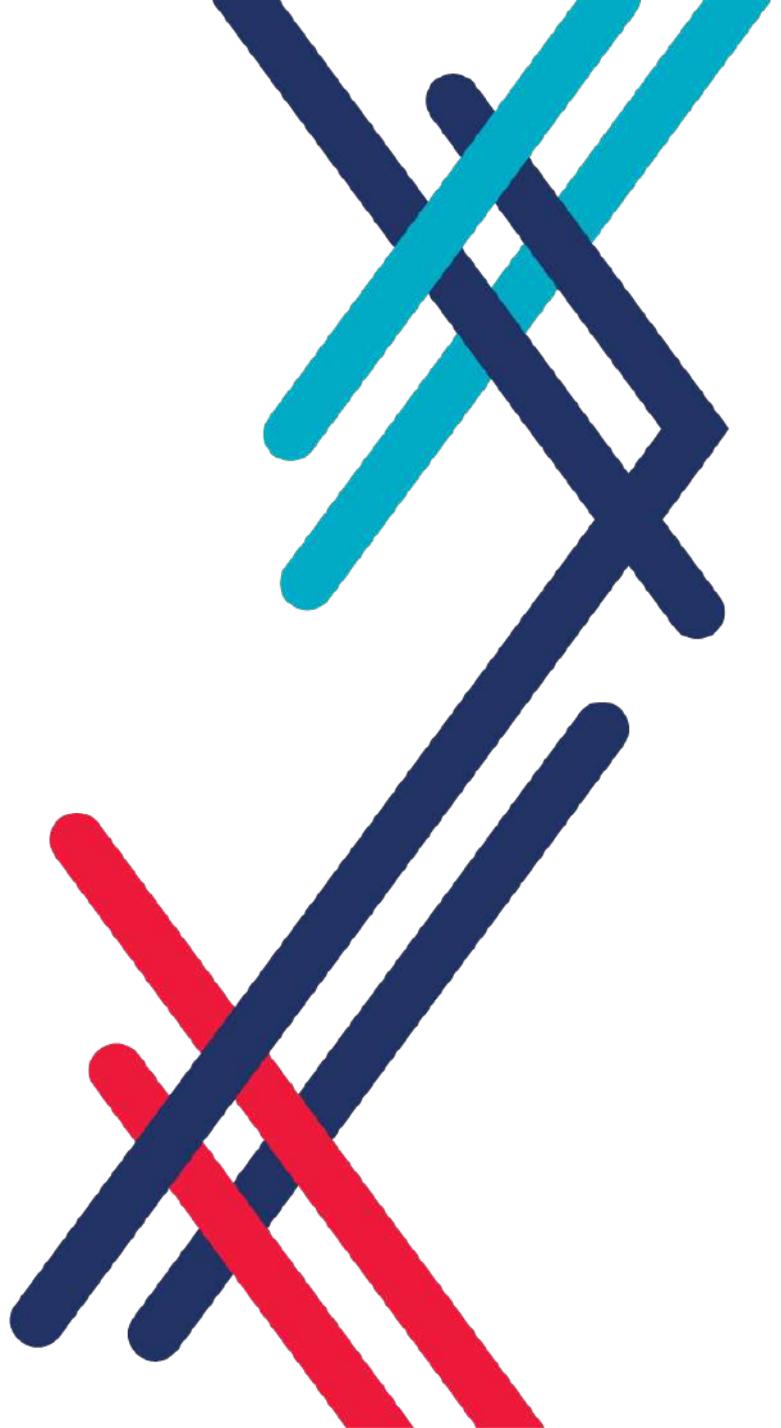




**Благодарю за
внимание!**



ГЭТ
Электротранспорт
Санкт-Петербурга



Исследование финансового потенциала развития городского пассажирского транспорта общего пользования

А.С. Морозов, вице-президент МАПГЭТ

Доходы муниципальных фондов ГПТОП могут формироваться за счет:

- 1) Билетной выручки (от 42% до 78% от НМЦК).** Определяется по РСТО — в идеале стоимость безлимитного проездного устанавливается не больше и не меньше 3,5% от средней заработной платы в муниципалитете, разового = 1/40 от проездного.
- 2) Бюджета города (от 2% до 27% от НМЦК).** Целесообразно нормативное финансирование ~3% расходных обязательств муниципального бюджета;
- 3) Бюджета региона (от 15% до 48% от НМЦК).** Нормативное финансирование ~3% расходных обязательств регионального бюджета распределяются на города в пропорции численности их населения.

При указанных условиях, только 35% городов (от 50 т.ж.) смогут обеспечить финансирование своих эксплуатационных затрат на ПТОП. По 65% городов необходимо софинансирование эксплуатационных расходов из федерального фонда ГПТОП, формируемого за счет федерального бюджета (целевая субсидия, аналогично дорожным фондам).

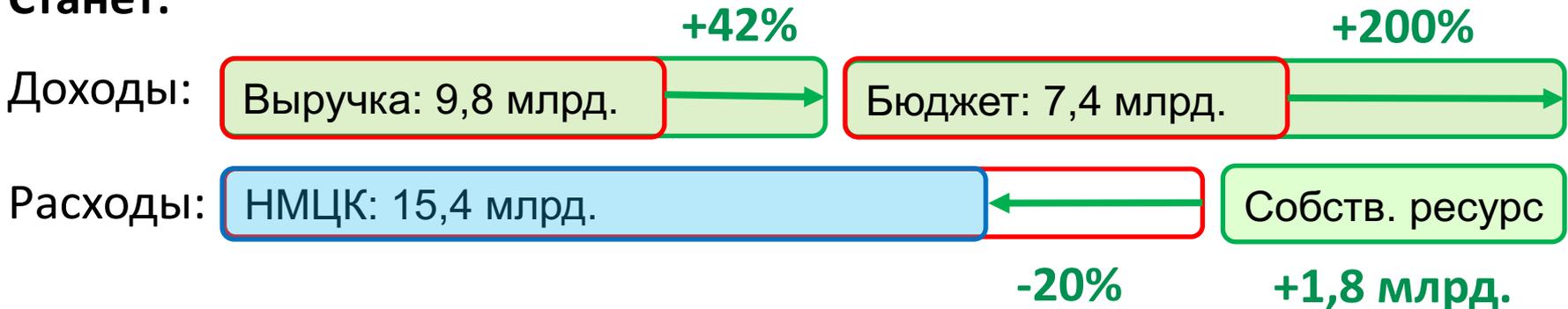
Иные источники финансирования ГПТОП отсутствуют. Поскольку билетная выручка покрывает только 42-78% расходов на ГПТОП, так называемые «внебюджетные источники» могут быть только формой кредитования с последующим возвратом этих ресурсов из бюджета.

На примере Красноярского края (г. Красноярск), ежегодно:

Было:



Станет:



Грамотное управление транспортной системой позволяет в ряде случаев не только полностью покрыть расходы по НМЦК, но и получить резерв на развитие транспортной системы.

Города	Текущее положение				Плановое положение				Прирост		
	Цена безлим. проездного	Доля от СЗП, %	Цена разового билета (нал.)	Выручка (оценка), млрд.руб.	Цена безлим. проездного	Доля от СЗП, %	Цена разового билета (60 мин)	Выручка (оценка), млрд.руб.	Цена безлим. проездного	Цена разового билета	Выручки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Екатеринбург	2 500	3,44%	33	9,6	2 550	3,50%	65	12,7	2%	97%	32%
Красноярск	1 800	2,48%	32	6,9	2 550	3,52%	65	9,8	42%	103%	42%
Ульяновск	1 540	3,14%	31	3,3	1 750	3,57%	45	3,5	14%	45%	6%
Пермь	1 785	2,83%	35	6,1	2 250	3,57%	60	7,6	26%	71%	26%
Челябинск	1 200	2,04%	35	5,3	2 100	3,56%	55	8,1	75%	57%	53%

Формула расчета цен билетов:

- Месячный безлимитный проездной = Средняя з/п¹ * **3,5%**;
- Месячный льготный проездной = Проездной * **25%**;
- Разовый (не менее 60 минут безлимита) = Проездной / **40**.

Выводы: 3,5% - социально приемлемый рост цен на верхнем пределе.

- Цены проездного реалистичны: изменение от +2% до +75% от действующих цен;
- Рост разовых проездных (45-103%) – поэтапный в течение 3 лет реализации;
- Предлагаемая структура цен должна стимулировать использование безлимитных проездных для сокращения безбилетного проезда и создания устойчивого денежного потока в т.ч. за счёт расширения приобретения проездных билетов предприятиями;
- Стимулирование роста пользования НГПТ (платные парковки).

Примечание: расчеты подтверждаются данными Перми (ошибка прогноза по формуле от факта менее 3%).

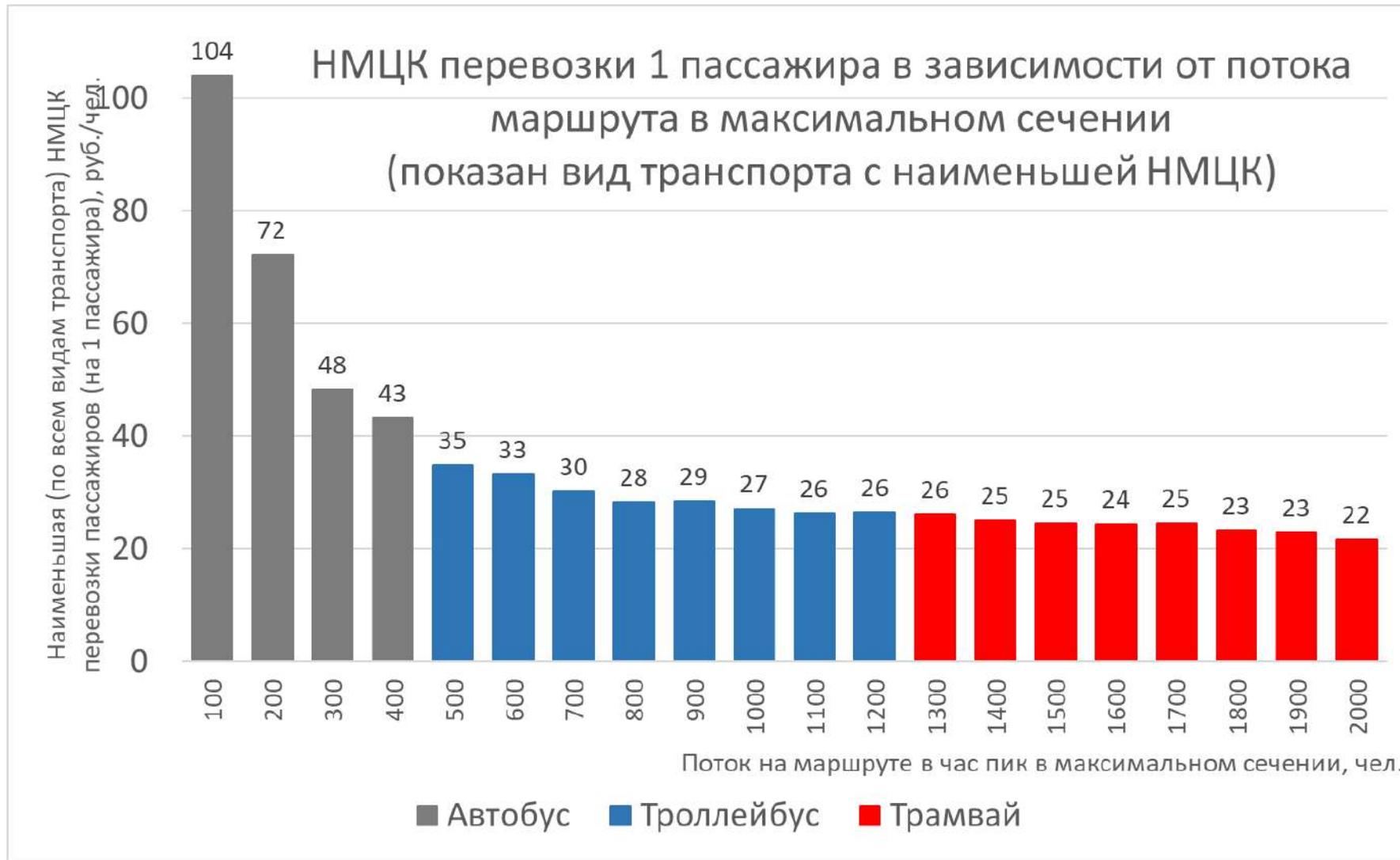
Город	Расходы на ПТОП (бюджет 2024 года, за вычетом субсидий верхнего уровня), млн.руб*				Плановое положение, млн.руб.		Необходимое увеличение расходов, раз	
	Регион		Город		Регион	Город	Регион	Город
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Екатеринбург ¹	1 419	0,89%	1 790	2,34%	4 776	2 292	3,4	1,28
Красноярск ¹	4 729	2,57%	2 264	3,64%	5 517	1 868	1,2	0,83
Ульяновск ¹	65	0,14%	452	2,20%	1 373	615	21,3	1,36
Пермь ²	378	0,41%	1 363	2,71%	2 781	1 509	7,4	1,11
Челябинск ²	3 700	2,18%	-	-	5 087	-	1,37	-

Нормативы расходных обязательств на ПТОП = Расходы бюджета * 3%³

Выводы: 3% - необходимый минимум для устойчивого финансирования транспорта

- Требуется достижение цели по консолидированному бюджету региона и города, независимо от соотношения регионального и муниципального финансирования;
- Достижение данного уровня финансирования вполне реально. В отдельных городах оно уже превышено (Пермь) или почти достигнуто (Челябинск);
- При передаче полномочий по ПТОП, норматив суммы финансирования должен обеспечить обладатель полномочий (по норме как города, так и региона суммарно).

Примечания: 1) Расходы по отчетным данным за 2018 год (в ценах 2024 года); 2) Расходы по данным интервью на 2024 год (расходы по брутто, за вычетом билетной выручки); 3) Под расходами бюджета понимаются суммарные расходные обязательства на ПТОП из консолидированного регионального бюджета (исходя из доли населения городского округа в общей численности населения региона) и местного бюджета городского округа.



С ростом потока пассажиров в максимальном сечении маршрута стоимость НМЦК на 1 пассажира уменьшается за счет роста вместимости подвижного состава

Город	Стоимость транспортной работы, млн руб.		Экономия	
	Фактическая (в ценах 2024 года)	Расчётная на оптимизированной сети	Сумма, млн. руб.	%
Екатеринбург	21 144	19 875	1 269	6,0%
Красноярск	19 436	15 435	4 000	20,6%
Ульяновск	13 391	6 856	6 535	48,8%
Пермь	18 645	12 533	6 113	32,8%

Формула для упрощённого расчета НМЦК для рационализированной сети, млн. руб.:

$$\text{НМЦК} = (0,073 \times x + 7\,600) * n, \text{ где:}$$

n – среднегодовая численность населения, чел.;

x – среднемесячный уровень заработных плат по средним и крупным предприятиям по городскому округу, руб.

Рационализация маршрутной сети приводит к снижению размера НМЦК от 6% до 49% без снижения качества транспортного обслуживания населения.

Города	Выручка при плановом уровне цен (3,5% от заработной платы), млрд руб.	Бюджетные ассигнования при плановой доле бюджета на ПТОП (3% расходов), млрд руб.	Итого ресурсов на обеспечение и развитие ПТОП, млрд руб.	Оценка стоимости транспортной работы (НМЦК), млрд руб.	Превышение ресурсов над НМЦК (сальдо), млрд руб.	Отношение к НМЦК, %
Тюмень	7,6	5,9	13,51	11,39	2,1	18,6%
Красноярск	9,8	7,4	17,23	15,44	1,8	11,6%
Екатеринбург	12,7	7,1	19,72	19,87	-0,2	-0,8%
Челябинск	8,1	5,1	13,20	14,08	-0,9	-6,2%
Пермь	7,6	4,3	11,91	12,53	-0,6	-5,0%
Ульяновск	3,5	2,0	5,46	6,86	-1,4	-20,3%

Сальдо финансовых результатов по системе ПТОП: $\Delta = БВ + 3\% РО - НМЦКб$, где:

БВ – билетная выручка при стоимости проездного билета на уровне 3,5% от СЗП, млрд.руб. в год;

РО – расходные обязательства на ПТОП из консолидированного регионального бюджета, млрд.руб. в год;

НМЦКб – начальная максимальная цена контрактов на перевозки по регулярным маршрутам по маршрутной сети городского округа (брутто), млрд. руб. в год.

На примере рассмотренных городов наблюдается явная дифференциация возможностей для отдельных городов по финансированию развития ПТОП за счет высвобождаемых ресурсов в результате рационализации маршрутных сетей в размере от 12% до 19% от величины НМЦК (от 1,8 до 2,1 млрд.рублей), в то время как для других городов отсутствует объективная возможность в направлении средств на развитие ПТОП в связи с исчерпанием ресурсов маршрутной сети при установленных нормативах расходных обязательств и стоимости проезда. Для данных городов требуется, в том числе, **субсидирование эксплуатационных расходов** из фед.бюджета. 8

Примечание: расчеты подтверждаются данными по Челябинску и Перми.

№ п/п	Регионы	Город	Бюджет на ПТОП	Билетная выручка	Ресурсы всего (норматив)	НМЦК (норматив)	Свободные ресурсы (превышение над НМЦК)	Ресурсы на инвест. на 8 лет	Предельная полная стоимость проекта, сумма	Отношение ресурсов за срок проекта к стоимости проекта
			млрд.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.
	2	2	9	9	10	10	11	12	13	13
1	Республика Саха (Якутия)	Якутск	4,19	3,83	8,03	5,18	2,84	22,74	10,83	210%
2	Ханты-Мансийский автономный округ	Сургут	3,97	4,94	8,91	6,32	2,59	20,76	12,21	170%
3	Ханты-Мансийский автономный округ	Нижневартовск	2,75	2,91	5,66	4,06	1,60	12,78	8,61	148%
4	Мурманская область	Мурманск	2,43	2,88	5,31	3,89	1,43	11,43	8,02	142%
5	Санкт-Петербург	Санкт-Петербург	40,12	62,99	103,12	82,60	20,51	164,11	168,00	98%
6	Московская область	Коломна	0,96	1,25	2,21	1,81	0,40	3,19	3,99	80%
7	Тюменская область	Тюмень	5,93	7,58	13,51	11,39	2,12	16,97	25,67	66%
8	Московская область	Мытищи	1,71	2,49	4,20	3,59	0,61	4,86	7,99	61%
9	Московская область	Химки	1,52	2,79	4,31	3,77	0,55	4,39	7,71	57%
10	Московская область	Люберцы	1,43	2,17	3,60	3,13	0,47	3,74	6,90	54%
11	Красноярский край	Ачинск	0,59	0,93	1,52	1,34	0,18	1,45	3,00	48%
12	Свердловская область	Верхняя Пышма	0,47	0,55	1,03	0,91	0,12	0,96	2,21	43%
13	Архангельская область	Архангельск	1,82	2,43	4,25	3,80	0,46	3,64	8,96	41%
14	Вологодская область	Череповец	1,84	2,47	4,31	3,86	0,45	3,63	9,03	40%
15	Красноярский край	Красноярск	7,39	9,84	17,23	15,44	1,79	14,32	35,91	40%
16	Республика Коми	Сыктывкар	1,43	1,55	2,98	2,68	0,30	2,38	6,60	36%
17	Московская область	Видное	0,57	0,98	1,55	1,42	0,13	1,04	3,12	33%
18	Иркутская область	Иркутск	3,42	5,31	8,73	7,98	0,76	6,06	18,34	33%
19	Московская область	Королёв	1,21	2,14	3,35	3,09	0,26	2,07	6,81	30%
20	Иркутская область	Братск	1,24	1,84	3,08	2,86	0,22	1,73	6,64	26%
21	Иркутская область	Усолье-Сибирское	0,41	0,61	1,02	0,95	0,07	0,57	2,21	26%
22	Московская область	Балашиха	2,72	4,96	7,68	7,18	0,50	4,03	15,81	25%
23	Московская область	Подольск	1,61	2,94	4,55	4,25	0,30	2,38	9,37	25%
24	Иркутская область	Усть-Илимск	0,44	0,65	1,09	1,01	0,07	0,58	2,35	25%
25	Кемеровская область	Кемерово	3,20	4,21	7,41	6,91	0,50	4,00	16,48	24%

№ п/п	Регионы	Город	Бюджет на ПТОП	Билетная выручка	Ресурсы всего (норматив)	НМЦК (норматив)	Свободные ресурсы (превышение над НМЦК)	Ресурсы на инвест. на 8 лет	Предельная полная стоимость проекта, сумма	Отношение ресурсов за срок проекта к стоимости проекта
			млрд. 9	млрд. руб. 9	млрд. руб. 10	млрд. руб. 10	млрд. руб. 11	млрд. руб. 12	млрд. руб. 13	% 13
26	Вологодская область	Вологда	1,90	1,99	3,89	3,65	0,24	1,89	9,35	20%
27	Приморский край	Владивосток	2,96	5,62	8,59	8,13	0,45	3,60	17,92	20%
28	Амурская область	Благовещенск	1,33	1,80	3,14	2,96	0,17	1,37	7,22	19%
29	Кемеровская область	Осинники	0,22	0,30	0,51	0,49	0,02	0,20	1,19	17%
30	Иркутская область	Ангарск	1,14	1,81	2,95	2,82	0,13	1,00	6,55	15%
31	Кемеровская область	Ленинск-Кузнец	0,49	0,68	1,17	1,12	0,05	0,40	2,71	15%
32	Кемеровская область	Новокузнецк	2,82	3,96	6,78	6,51	0,26	2,12	16,01	13%
33	Хабаровский край	Комсомольск-на	1,21	1,92	3,13	3,02	0,11	0,90	7,08	13%
34	Краснодарский край	Сочи	2,43	3,03	5,46	5,28	0,18	1,42	13,40	11%
35	Калининградская обл	Калининград	2,64	3,32	5,96	5,78	0,18	1,42	14,69	10%
36	Хабаровский край	Хабаровск	2,92	5,47	8,39	8,18	0,21	1,69	18,52	9%
37	Новосибирская облас	Новосибирск	8,47	12,40	20,87	20,40	0,47	3,73	49,06	8%
38	Свердловская област	Нижний Тагил	1,84	2,11	3,94	3,87	0,07	0,58	10,03	6%
39	Свердловская област	Красноурьинск	0,27	0,42	0,69	0,69	0,01	0,04	1,67	3%
40	Забайкальский край	Чита	1,64	2,47	4,12	4,09	0,03	0,26	10,01	3%
41	Республика Карелия	Петрозаводск	1,20	1,66	2,86	2,87	-0,01	-0,11	7,07	-2%
42	Свердловская област	Екатеринбург	7,07	12,66	19,72	19,87	-0,15	-1,22	46,18	-3%
43	Краснодарский край	Новороссийск	1,24	1,94	3,18	3,21	-0,03	-0,25	7,85	-3%
44	Республика Хакасия	Абакан	0,91	1,29	2,20	2,23	-0,03	-0,25	5,56	-4%
45	Оренбургская област	Новотроицк	0,38	0,47	0,84	0,86	-0,02	-0,12	2,25	-6%
46	Нижегородская облас	Нижний Новгоро	5,56	9,10	14,66	14,96	-0,30	-2,39	36,40	-7%
47	Краснодарский край	Краснодар	4,94	8,50	13,44	13,93	-0,49	-3,91	33,64	-12%
48	Республика Бурятия	Улан-Удэ	2,12	2,79	4,91	5,13	-0,22	-1,74	13,08	-13%
49	Кемеровская область	Прокопьевск	0,76	1,31	2,07	2,17	-0,10	-0,78	5,25	-15%
50	Пермский край	Пермь	4,29	7,62	11,91	12,53	-0,63	-5,00	30,81	-16%

№ п/п	Регионы	Город	Бюджет	Билетная	Ресурсы	НМЦК	Свободные	Ресурсы на	Предельная	Отношение
			на ПТОП	выручка	всего (норматив)	(норматив)	ресурсы (превышение над НМЦК)	инвест. на 8 лет	полная стоимость проекта, сумма	ресурсов за срок проекта к стоимости проекта
			млрд.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	млрд. руб.	%
	2	2	9	9	10	10	11	12	13	13
106	Пензенская область	Пенза	1,63	2,75	4,38	5,45	-1,07	-8,58	14,77	-58%
107	Волгоградская область	Волгоград	3,44	5,81	9,25	11,54	-2,29	-18,28	30,77	-59%
108	Ульяновская область	Ульяновск	1,99	3,48	5,46	6,86	-1,39	-11,15	18,40	-61%
109	Чувашская Республика	Чебоксары	1,63	2,85	4,49	5,62	-1,14	-9,10	14,89	-61%
110	Республика Башкортостан	Салават	0,45	0,94	1,39	1,73	-0,34	-2,74	4,42	-62%
111	Саратовская область	Саратов	2,58	5,47	8,06	10,15	-2,09	-16,72	26,76	-62%
112	Республика Крым	Алушта	0,10	0,17	0,26	0,34	-0,07	-0,57	0,91	-63%
113	Республика Крым	Ялта	0,23	0,40	0,63	0,80	-0,17	-1,38	2,19	-63%
114	Самарская область	Тольятти	2,15	3,88	6,03	7,64	-1,62	-12,94	20,24	-64%
115	Ивановская область	Иваново	1,22	1,81	3,03	3,90	-0,87	-6,94	10,82	-64%
116	Республика Адыгея	Майкоп	0,46	0,68	1,14	1,48	-0,35	-2,76	4,19	-66%
117	Чувашская Республика	Новочебоксарск	0,36	0,69	1,05	1,35	-0,30	-2,43	3,60	-67%
118	Алтайский край	Бийск	0,58	0,93	1,51	1,98	-0,47	-3,77	5,45	-69%
119	Алтайский край	Рубцовск	0,40	0,64	1,04	1,36	-0,33	-2,60	3,74	-70%
120	Волгоградская область	Волжский	0,92	1,79	2,71	3,55	-0,83	-6,68	9,50	-70%
121	Краснодарский край	Армавир	0,49	1,18	1,67	2,15	-0,49	-3,89	5,53	-70%
122	Карачаево-Черкесская Республика	Черкесск	0,34	0,56	0,90	1,20	-0,30	-2,44	3,38	-72%
123	Республика Мордовия	Саранск	0,96	1,57	2,52	3,38	-0,85	-6,81	9,37	-73%
124	Ставропольский край	Ставрополь	1,55	3,16	4,71	6,21	-1,50	-12,03	16,50	-73%
125	Тамбовская область	Тамбов	0,73	1,30	2,03	2,78	-0,75	-6,00	7,76	-77%
126	Саратовская область	Балаково	0,46	1,04	1,49	2,05	-0,56	-4,46	5,48	-81%
127	Республика Башкортостан	Стерлитамак	0,62	1,78	2,40	3,28	-0,88	-7,01	8,38	-84%
128	Кабардино-Балкарская Республика	Нальчик	0,69	1,10	1,79	2,58	-0,79	-6,34	7,38	-86%
129	Саратовская область	Энгельс	0,49	1,27	1,75	2,51	-0,75	-6,02	6,70	-90%
130	Республика Северная Осетия-Алания	Владикавказ	0,70	1,31	2,01	3,08	-1,07	-8,54	8,79	-97%
131	Республика Дагестан	Махачкала	1,24	2,73	3,98	6,48	-2,51	-20,06	18,68	-107%

Ожидаемая структура финансирования по ГПТОП 317 городов (население свыше 50 т.ж., кроме Москвы):

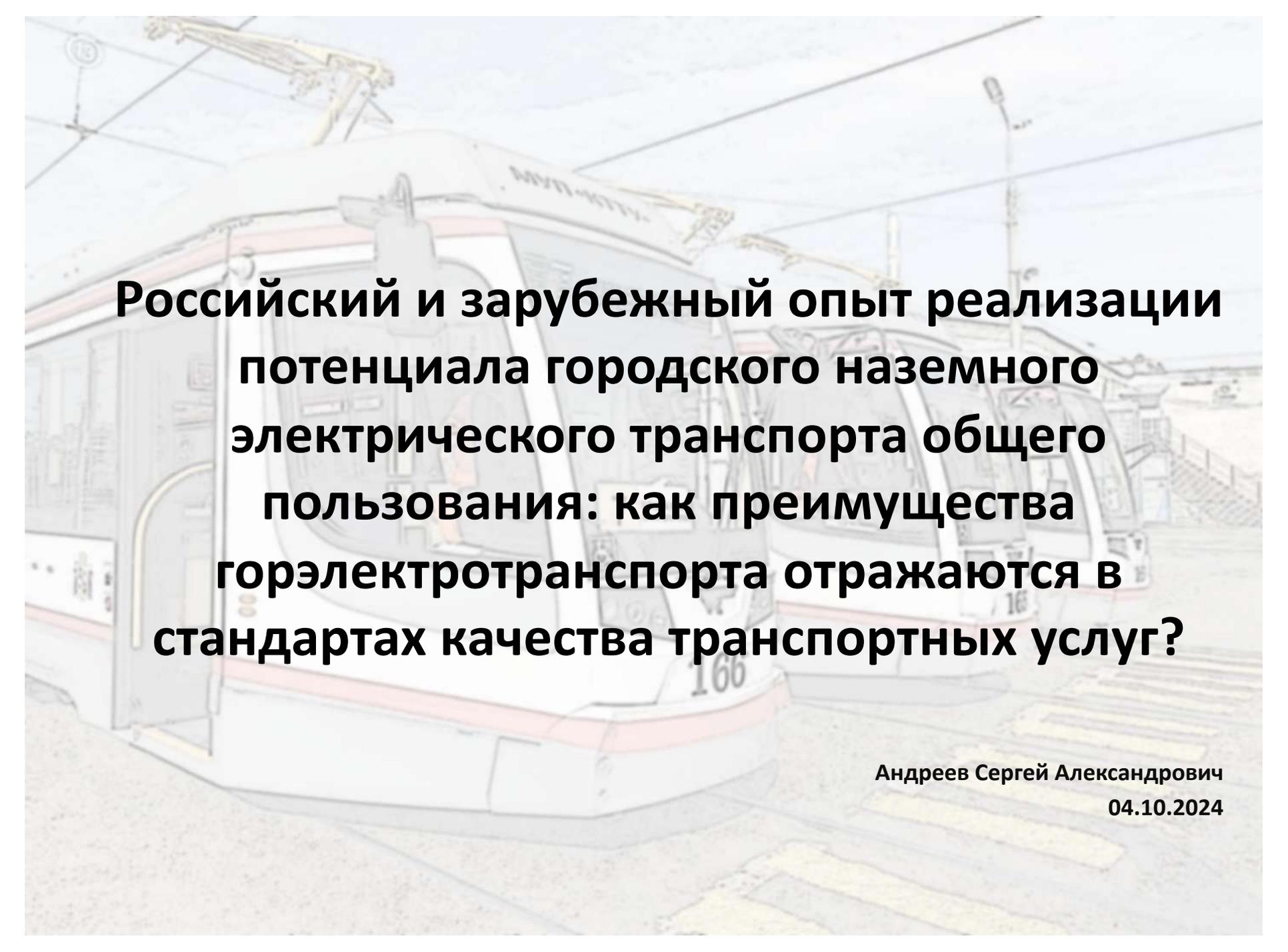
Эксплуатационные расходы: 893 млрд. рублей. в год.

Источники покрытия:

- Билетная выручка: 550 млрд.руб;
- Рег. и мун. фонды: 270 млрд.руб;
- Федеральный фонд: 72 млрд.руб. в год.

Всего 70-100 млрд. из федерального бюджета в год могут обеспечить полный переход на брутто-контракты, постоянное обновление подвижного состава и инфраструктуры, гарантию качества ПТОП для 317 крупнейших городов России с населением 74 млн. жителей!

- 1) Политической целью проекта развития ГПТОП (для Правительства РФ) может стать рост социально-экономической эффективности ГПТОП и достижение национальных целей.
- 1) Преимущества ГЭТ не очевидны для Правительства РФ. Необходима демонстрация положительного результата на 3-4 городах.
- 2) 65% городов не могут сформировать фонды ГПТОП, покрывающие эксплуатационные расходы — необходимо постоянное федеральное софинансирование ГПТОП при обосновании дефицита.
- 3) Потребность в федеральном финансировании ГПТОП составляет 72 млрд. рублей в год — не более 8% от НМЦК на транспортную работу. Данная сумма позволит обеспечить устойчивое финансирование и воспроизводство фондов ГПТОП по всей стране, гарантировать качество жизни и достичь национальных целей.



**Российский и зарубежный опыт реализации
потенциала городского наземного
электрического транспорта общего
пользования: как преимущества
горэлектротранспорта отражаются в
стандартах качества транспортных услуг?**

Андреев Сергей Александрович

04.10.2024

Городской транспорт: как добраться до места назначения?

Опрос ВЦИОМ, посвященный городскому транспорту (ноябрь 2021 года)

Основными видами транспорта при поездках россиян по своему населенному пункту являются:

- личный автомобиль (45%),
- наземный городской транспорт (23%),
- маршрутные такси (10%).

При выборе основного вида транспорта россияне в первую очередь ориентируются на:

- комфорт (30%, 39% среди молодежи),
- скорость совершения поездки (23%, 30-32% среди граждан от 25 до 44 лет).

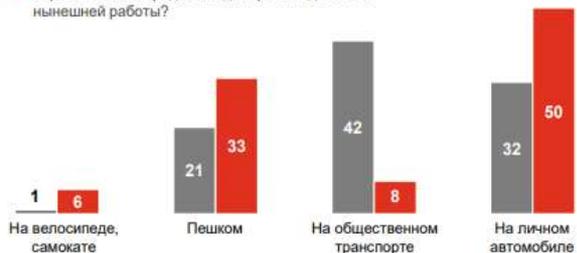
Довольны или полностью довольны поездками на автобусе, троллейбусе или трамвае 67 %.

(<https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/trendy-v-gorodskom-transporte-2021>)

Все больше жителей городов предпочли бы добираться до места работы или учебы на личном автомобиле, на велосипеде/самокате или пешком

■ Каким образом Вы добираетесь до места своей нынешней работы или учебы? (% респондентов)

■ Если бы у Вас была возможность выбора, то каким образом Вы бы предпочли добираться до своей нынешней работы?



Лучшие практики

45% жителей Твери пользуются общественным транспортом, **19%** - предпочитают использовать ОТ. В 2020 году в городе была введена новая транспортная модель, и среди преимуществ данной реформы было отмечено следующее:

- Введение безналичных платежей, доля которых составила 81%
- За 2020 год автобусы перевезли 52,7 млн. пассажиров. 8,3 млн из них - это льготники

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

- Критический износ фондов ГПТ, прежде всего рельсовых путей и энергохозяйства электротранспорта
- Старение парка, его структура и количественные показатели
- Местные инвестиции в транспортную инфраструктуру зачастую концентрируются в автодорожном строительстве
- Общее снижение спроса на услуги ГПТ по причине автомобилизации и нелегальных перевозок



Решение: расширение доли участия наземного городского пассажирского транспорта в обслуживании потребностей населения в мобильности.

Как это сделать?

- Повышение качества транспортного обслуживания населения для всех жителей поселения в соответствии с документом, устанавливающим требования к качеству транспортных услуг
- Повышение привлекательности наземного городского пассажирского транспорта, в том числе ГНЭТ, создание условий для переориентации на него перевозок, осуществляемых личным транспортом
- Обеспечение мультимодального взаимодействия и безбарьерности транспортных связей, в т.ч. в пересадочных узлах
- Снижение совокупности издержек общества, связанных с обеспечением мобильности населения

Концепция Avoid – Shift – Improve

Внимание вопросам переключения на более экологичные способы передвижения (ГНЭТ) путем учета ожиданий населения от качества транспортного обслуживания

Замкнутый круг городского развития, ориентированного на ЛТ

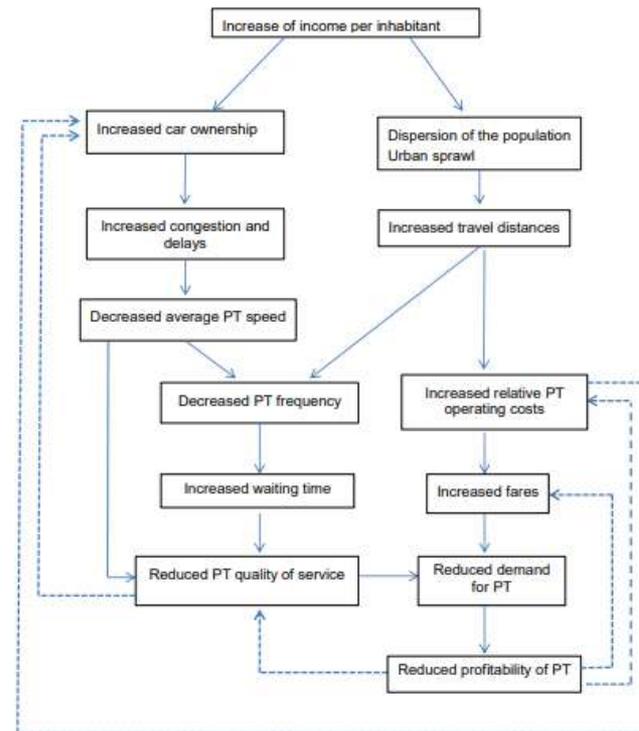
Figure 4-1. Vicious Circle of Car-Oriented Transport Development



Source: Buis, 2009b

Замкнутый круг НГПТ

Figure 6. The vicious circle of public road transport



Source: Heddebaut, (1985: 38); Lee et al. (2006).

Пассажир = лицо,
принимающее решение

Поездка =
мультимодальная цепочка
для получения
интересующей активности



или



МСОТ: каждый город и его потребители уникальны

Факторы,
влияющие на выбор
пользователя:

- Время
- Безопасность
- Доступность
- Комплексность
- Своевременность и стабильность
- Экологичность
- Комфорт
- Скорость (?)



Качественная альтернатива:

Как привлечь дополнительного пользователя и переключить пользователей личного АТ

Качество транспортного обслуживания с точки зрения различных акторов:

Городские
Администрации

Транспортные
предприятия

Пассажир
(фактический или
перспективный
пользователь)

Пользователи
услуг

Поставщики
услуг

Ожидаемое
качество

Целевое
качество

Оценка
удовлетворен-
ности

Оценка
предложения

Воспринятое
качество

Реализованное
качество

Объективные и
субъективные
показатели

МСОТ: переход от вертикально – интегрированного к сетевому подходу



Факторы, влияющие на качество	Примеры измеряемых и не измеряемых показателей	
Время в пути	Время до и от остановки Время ожидания	Время в транспортном средстве Время на пересадку
Доступность	Покрытие маршрутной сети Время работы, интервал движения Ценовая доступность Необходимость пересадок Доступность средств оплаты	Пригодность для проезда маломобильных граждан /пассажиров с детьми / перевозки багажа ... Возможность отказа
Предоставление услуг	Надежность Прогнозируемость услуги Комфорт на остановке	Заполненность салона (поездка сидя / стоя, с багажом и т.д.) Персональное восприятие
Безопасность	Возможность ДТП с транспортным средством Возможность инцидента с пассажиром	Возможность противоправных действий Оснащение устройствами защиты Чувство безопасности
Эксплуатация	Информационное обеспечение Чистота в салоне	Уровень шума / вибраций Качество воздуха
Сравнение с остальными вариантами достижения цели + консерватизм пользователя		
Экономика	Пассажиропоток Инвестиции в инфраструктуру Эффективность использования ТС	Эффективность маршрутной сети Эффективность использования видов транспорта
Влияние транспорта	Развитие экономики в результате поездок Обеспечение городского развития Обеспечение мобильности Социокультурный аспект	Сокращения воздействия на окружающую среду Развитие промышленности Обеспечение занятости
Вместимость	Вместимость ТС	Использование вместимости ТС
Время	Соблюдение расписания Скорость сообщения	Загруженность дорог
Человеческий капитал	Культура обслуживания	Отсутствие замечаний по исправности ТС Отсутствие замечаний по обеспечению комфорта в пути
	Технико-эксплуатационные показатели маршрутов	Технико-эксплуатационные показатели ТС

Мониторинг ситуации и непрерывный диалог, который позволял бы вносить потенциальные изменения с учетом воспринятого клиентами качества

Техническое качество: ЧТО ПОЛУЧАЕТ КЛИЕНТ?	Функциональное качество: КАК КЛИЕНТ ПОЛУЧАЕТ УСЛУГУ?
---	---

Среди приоритетных мер по кардинальному изменению ситуации - Внимание вопросам качества транспортного обслуживания

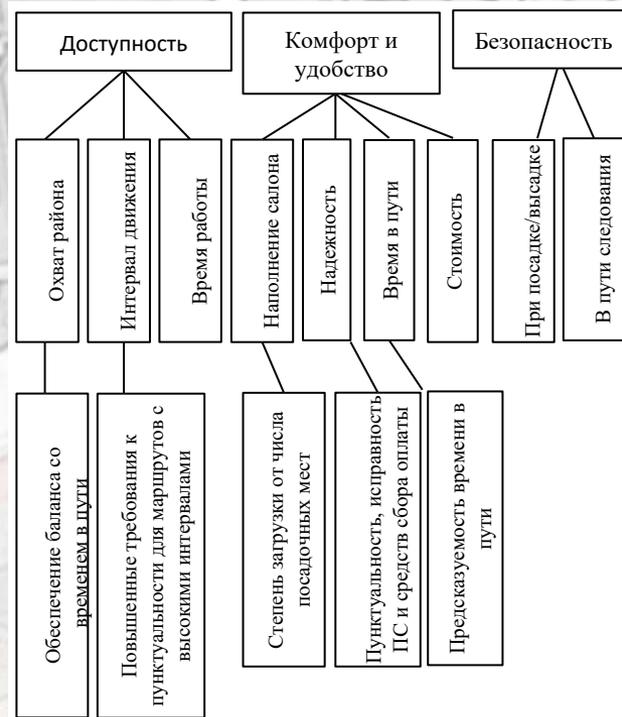
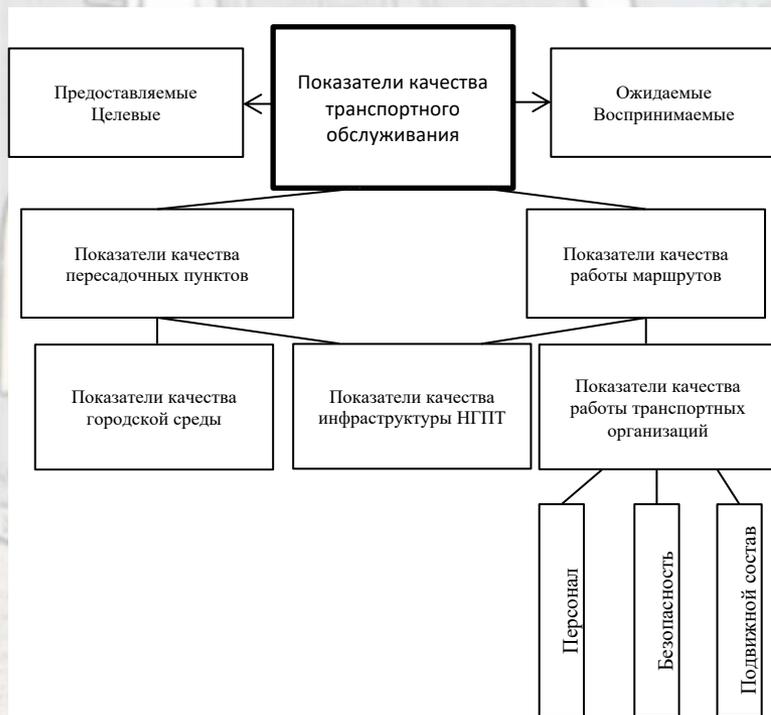
Методические рекомендации по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты проезда и мониторинга транспортного обслуживания населения (утв. приказом Минтранса России от 30 декабря 2021 г. № 482)

- Проектирование маршрутной сети – увязка интересов потребителей, социально-экономической целесообразности и технологических возможностей.
- Целесообразно сокращение дублирования коридоров ГНЭТ маршрутами автобусов там, где ГНЭТ определен в качестве приоритетного вида пассажирского транспорта.
- Перевозки пассажиров автобусами с электрическими двигателями (электробусами) могут рассматриваться как замена перевозкам автобусами с двигателями внутреннего сгорания или троллейбусами, но не трамваю
- Рекомендуется, чтобы не менее 50% поездок в крупнейших агломерациях совершались в пределах 30 минут, для чего целесообразно в том числе обособление линий движения пассажирского транспорта
- В случае приоритизации ГНЭТ и недостаточном качестве его инфраструктуры и подвижного состава рекомендуется реализация комплексных проектов развития ГНЭТ.

Роль показателей качества транспортного обслуживания

Общая схема взаимосвязей показателей качества, влияющих на услуги, оказываемые наземным городским пассажирским транспортом

Ожидания пассажира от основных показателей качества





МСОТ:

Малые железные дороги, безусловно, играют не малую роль в устойчивости европейских городов

Приоритеты –
уровень сервиса, безопасность, экологичность, удобная маршрутная сеть

Трамвайные и легкорельсовые системы имеются в 389 городах мира. Начиная с нового тысячелетия, ЛРТ неуклонно растет, поскольку мы переживаем удивительный ренессанс: 108 новых городов открыли свои первые линии.

Протяженность линий - 15824 км (2021)

Парк составляет около 37 000 транспортных средств

В среднем в год открывается 6,7 новых линий ЛРТ

С 2016 г. в Европе построено 624 км новых трамвайных линий.



Средняя длина поездки на ЛРТ в Европе - 3,27 км.

В работе 20 754 трамвая и легкорельсовых транспортных средств 51% от общего парка эксплуатирующихся в Европе трамваев являются частично или полностью низкопольными.

100% парка во Франции, Испании, Ирландии, Великобритании и Норвегии являются низкопольными.

В 2018 году годовой пассажиропоток ЛРТ в Европе 10 428 миллионов пассажиров.

В Евразии тенденция роста спроса нарушилась, и количество пассажиров снизилось.



Реализация. Какие из преимуществ ГНЭТ наиболее важны пассажиру?



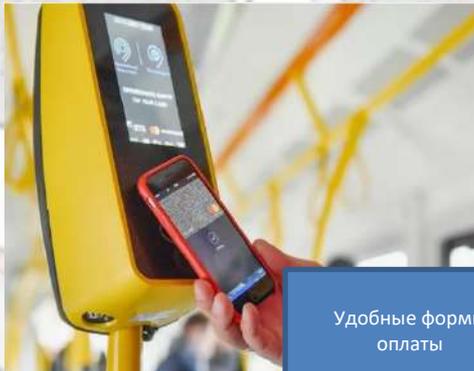
Просторный и безопасный подвижной состав



Удобные пересадки



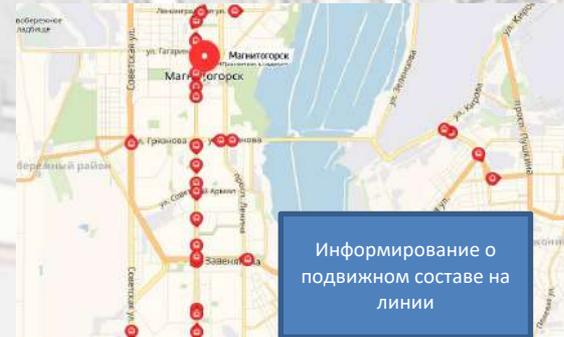
Запрет движения личного транспорта / обособление



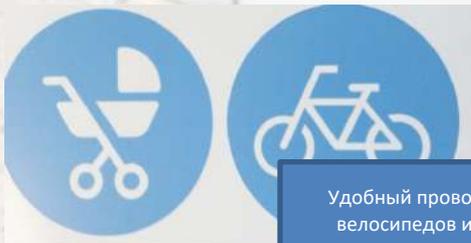
Удобные формы оплаты



Приоритетный проезд перекрёстков



Информирование о подвижном составе на линии



Удобный провоз велосипедов и детских колясок



Безопасные остановки



Wi-Fi и средства подзарядки гаджетов в салоне

Популяризация электрического транспорта

Продвижение экологически ответственного поведения

Кампании в СМИ, социальная реклама



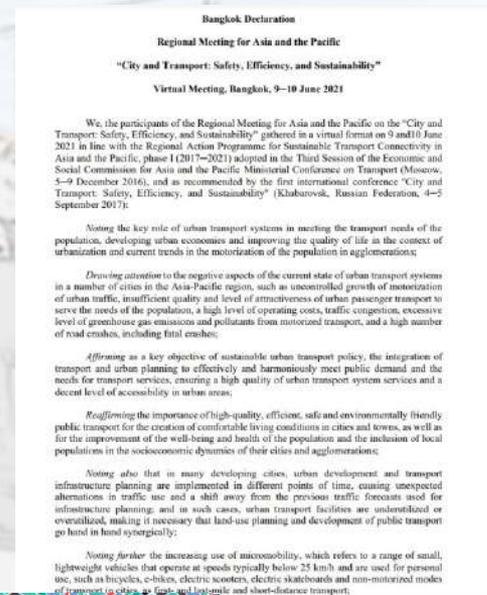
Тематические мероприятия



Экологически чистый транспорт в повестке дня международных организаций



The global tram and light rail landscape



Концепция ОПТОСОЗ

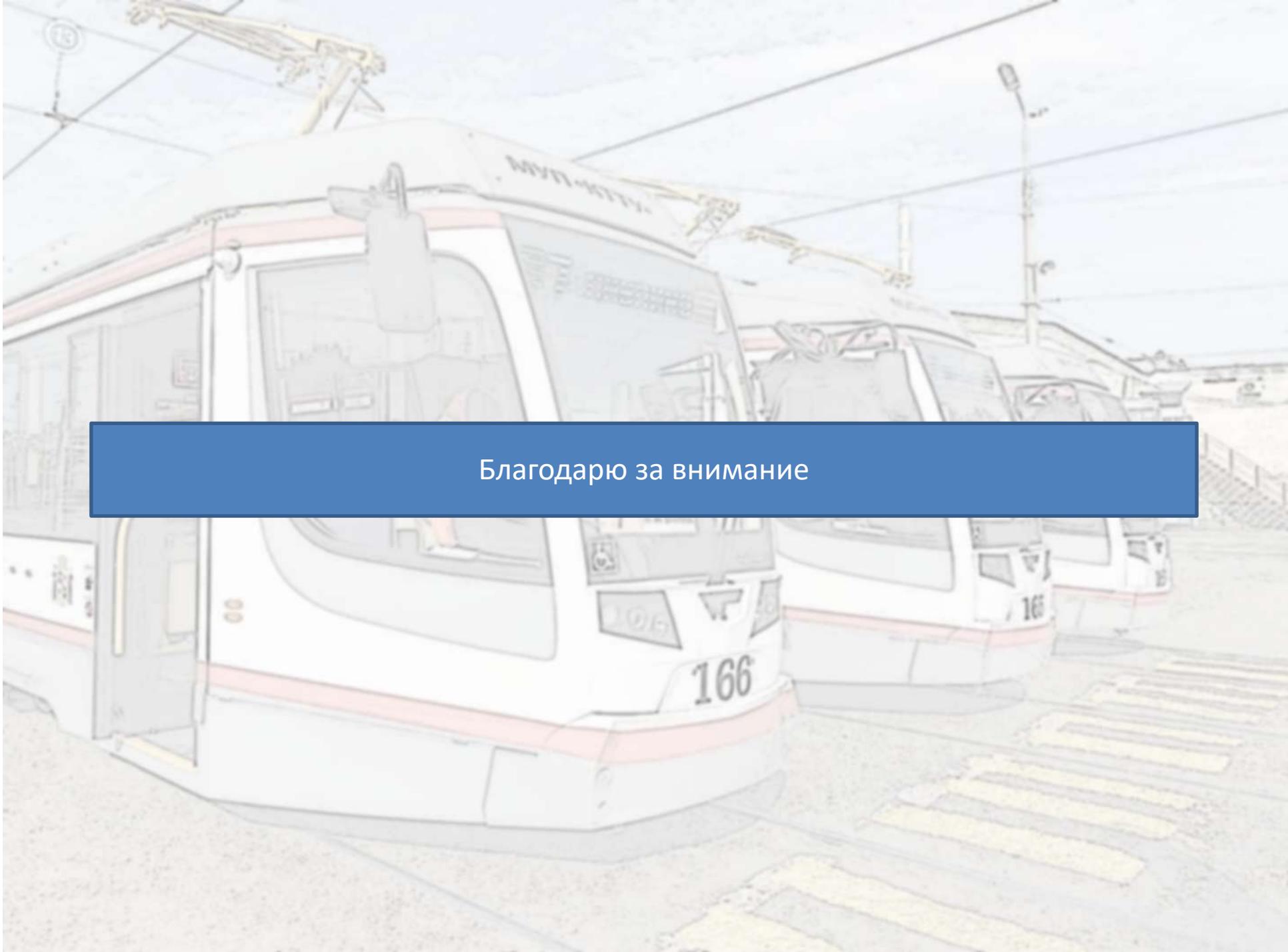
Экологически безопасные и благоприятные для здоровья транспорт и мобильности в целях обеспечения всеобщих условий устойчивого существования

О Программе ОПТОСОЗ

Преодоление разрыва между транспортными возможностями города и здоровьем населения, улучшение качества жизни, повышение безопасности и уровня обслуживания в сфере ЭМТ (ЭМТ - Экологически Безопасный Транспорт) в 2022 году в рамках Общегородской программы «ОПТОСОЗ» (ОПТОСОЗ - Программа Общегородской Транспортной Системы) в 2021 году. ОПТОСОЗ является комплексной программой, направленной на повышение качества жизни населения и повышение устойчивости транспортной системы в целом. Программа включает в себя ряд мероприятий, направленных на улучшение транспортной системы, повышение безопасности и уровня обслуживания в сфере ЭМТ (ЭМТ - Экологически Безопасный Транспорт) в 2022 году.

Новая Программа Развития Городов

Н III

A photograph of a tram, likely a trolleybus or light rail vehicle, stopped at a station platform. The tram is white with a red and grey stripe. The number '166' is visible on the front. The tram is positioned on tracks, and a yellow tactile paving strip is visible on the ground in the foreground. A blue rectangular box is overlaid on the image, containing the text 'Благодарю за внимание'.

Благодарю за внимание



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Проблематика оценки и верификации точности
инструментального способа подсчета пассажиров



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Что такое Союз производителей?

Союз основан в 2019 г. и объединяет компании, разрабатывающие и производящие бортовое оборудование для различных транспортных средств.

Союз был основан в ответ на вызовы, которые в тот момент стояли перед отраслью и стал переговорной площадкой для региональных производителей бортового оборудования и инструментом эффективного взаимодействия с администрацией.



Актуальность подсчета пассажиров



1. Безопасность:

- Исключение перегрузки и соблюдение максимально допустимой вместимости.
- Привлечение правильного количества сил и средств при возникновении ЧС.

2. Экономика:

- Фактический учет объема перевозок с привязкой к выручке.
- Оптимизация маршрутов, расписаний и вместимости, что способствует более эффективному использованию ресурсов и снижению затрат.
- При переходе на бескондукторную систему оплаты проезда осуществляется оперативный контроль безбилетного проезда и управление работой контролеров.
- Знание спроса на транспортные услуги в реальном времени дает возможность лучше адаптироваться к потребностям пассажиров, регулируя выпуск и предоставляя более качественное обслуживание.
- Анализ накопленных данных пассажиропотока помогает прогнозировать спрос, улучшать маршруты и принимать стратегические решения с использованием больших данных.

4. Социология:

- Соблюдение социальных стандартов транспортного обслуживания в части норм максимальной вместимости.
- Комфортное планирование поездок при информировании о наполнении салона.
- Доступная среда при информировании о наличии свободных мест для инвалидов колясочников и пассажиров с детскими колясками.



Важность получения точных данных



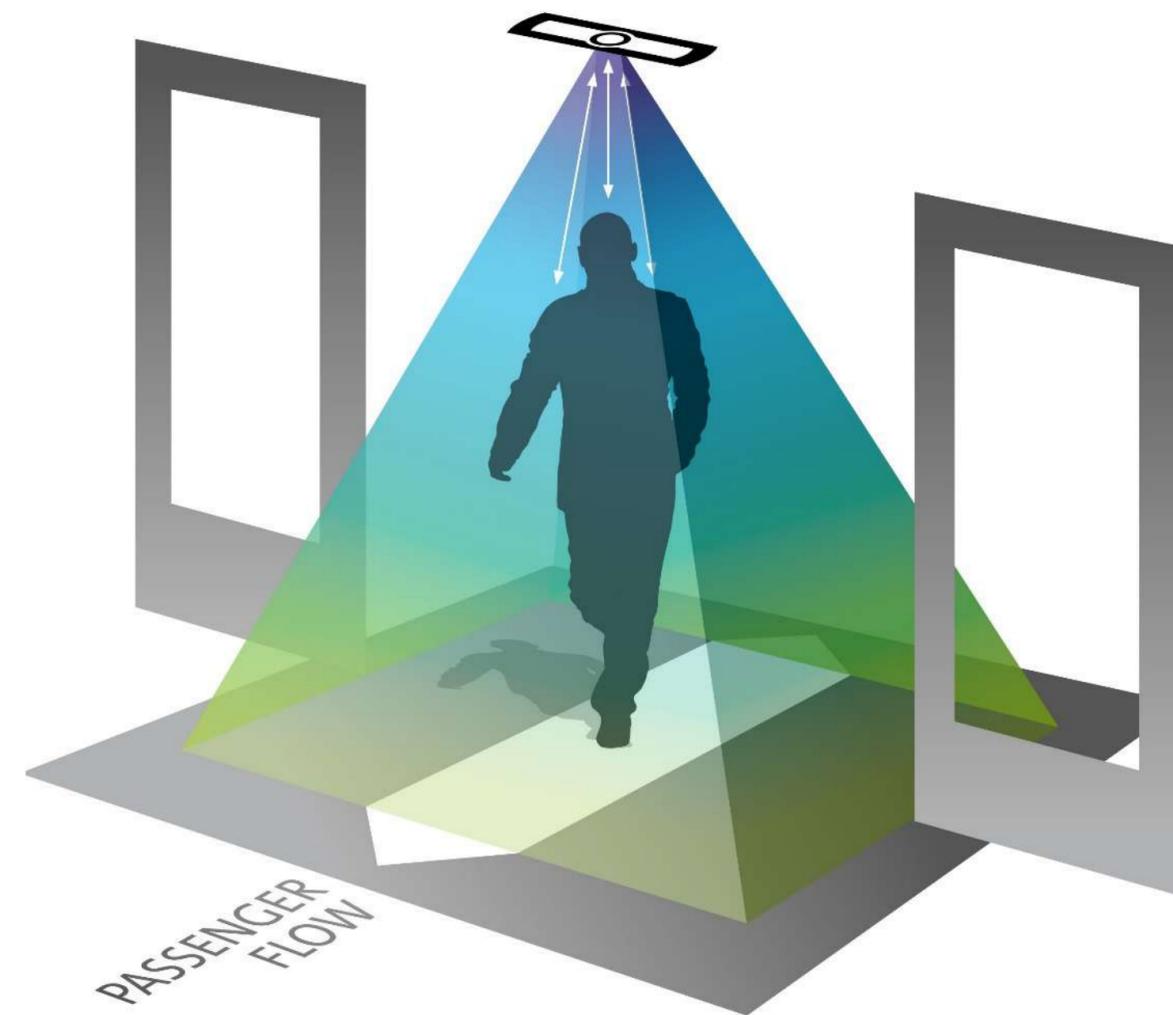
На практике существует несколько методов обследования пассажиропотоков, такие как: анкетный, отчетно-статический, натурный и автоматизированный, позволяющий автоматически регистрировать вход и выход пассажиров.

Для автоматизированного метода подсчета пассажиров на данный момент наиболее актуальным является использование бесконтактных датчиков подсчета пассажиров.

При всех своих преимуществах этот инструмент подсчета пассажиров имеет ряд проблем, связанных с оценкой и верификацией его точности. Точность подсчета пассажиров зависит от многих факторов, таких как тип и качество датчиков, их расположение и настройка, условия окружающей среды, характеристики пассажиров и транспортных средств, а также возможные ошибки и сбои в работе системы. Поэтому необходимо использовать методы и критерии для оценки и верификации точности инструментального способа подсчета пассажиров, которые будут учитывать все эти факторы и обеспечивать объективность, надежность и воспроизводимость результатов.

Получение неточных данных о пассажиропотоке может привести к ряду негативных последствий, таких как:

- Потеря доходов от продажи билетов из-за недостачи, уклонения от оплаты, неправильной тарификации.
- Несоответствие между предложением и спросом на перевозки, что может вызвать перегрузку или недозагрузку транспортных средств, неудовлетворенность пассажиров, снижение лояльности и репутации перевозчика.
- Нерациональное использование подвижного состава, что может увеличить износ, расходы на топливо, ремонт, обслуживание.
- Нарушение нормативов и стандартов качества транспортного обслуживания, что может привести к штрафам, санкциям, жалобам.



Нормативная база

ГОСТ Р 54723-2019

Российский национальный стандарт, озаглавленный "Глобальная навигационная спутниковая система. Система управления городским пассажирским транспортом комплексная. Назначение, состав и характеристики решаемых задач подсистемы анализа пассажиропотоков"

Основные положения включают:

- Мониторинг пассажиропотоков: Регулярное измерение числа входящих и выходящих пассажиров на остановочных пунктах маршрутов пассажирского транспорта, а также наполнения салона на перегонах между остановочными пунктами.
- Автоматизированная система мониторинга и анализа пассажиропотоков: Система, предназначенная для формирования и обработки информации о пассажиропотоках.
- Цикл обследования пассажиропотоков: Охватывает все выходы маршрута в будние и выходные дни

VDV 457

Рекомендация по использованию автоматических систем подсчета пассажиров в общественном транспорте, разработанная Ассоциацией немецких транспортных компаний.

Устанавливает стандарты для точности, необходимой для подсчета пассажиров в транспортных средствах. Согласно этой рекомендации, система подсчета пассажиров должна иметь максимальную погрешность не более 1%. VDV 457 также содержит статистические основы, указания и рекомендации по выбору, установке, настройке, проверке, эксплуатации и обслуживанию систем подсчета пассажиров.

Требования к точности подсчета по VDV 457



1. Точность подсчета:

- Системы подсчета должны обеспечивать точность подсчета не менее 95%.
- Точность должна определяться путем сравнения данных, полученных от системы подсчета, с данными, полученными вручную (например, путем периодического сравнения данных счётчиков с данными, полученными в результате ручного подсчёта).
- Минимальный рекомендуемый объем выборки для расчета данной погрешности равен 1000 пассажиров на 100 открытий дверей

2. Учитываемые факторы:

- Системы подсчета должны учитывать всех пассажиров, включая входящих и выходящих.
- Должны быть учтены различные сценарии, такие как массовый заход или выход пассажиров.

3. Совместимость и надёжность:

- Системы подсчета должны быть совместимы с другими системами транспорта (например, управления маршрутами, учета оплаты проезда, приоритетного проезда).
- Должна быть обеспечена высокая надежность работы системы подсчета.

4. Технические требования:

- Системы подсчета должны соответствовать определенным техническим характеристикам, включая скорость обработки данных, совместимость с различными типами транспорта.

5. Калибровка и обслуживание:

- Должны быть предусмотрены процедуры калибровки и обслуживания систем подсчета для поддержания их работоспособности и точности.

6. Документация и отчетность:

- Поставщики систем подсчета должны предоставлять документацию о технических характеристиках и процедурах тестирования.
- Организации транспорта должны вести отчетность о результатах работы систем подсчета и их точности.

Формулы определения погрешности



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Сбалансированная погрешность

$$\text{Погрешность} = \left(\frac{\sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (In_{APC} - In_{manual})_{s,d} + \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (Out_{APC} - Out_{manual})_{s,d}}{\sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (In_{manual} + Out_{manual})_{s,d}} \right) * 100\%$$

Фактическая погрешность

$$\text{Погрешность} = \left(\frac{\sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n |(In_{APC} - In_{manual})_{s,d}| + \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n |(Out_{APC} - Out_{manual})_{s,d}|}{\sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (In_{manual} + Out_{manual})_{s,d}} \right) * 100\%$$

In_{APC} - количество вошедших пассажиров, посчитанное датчиками;

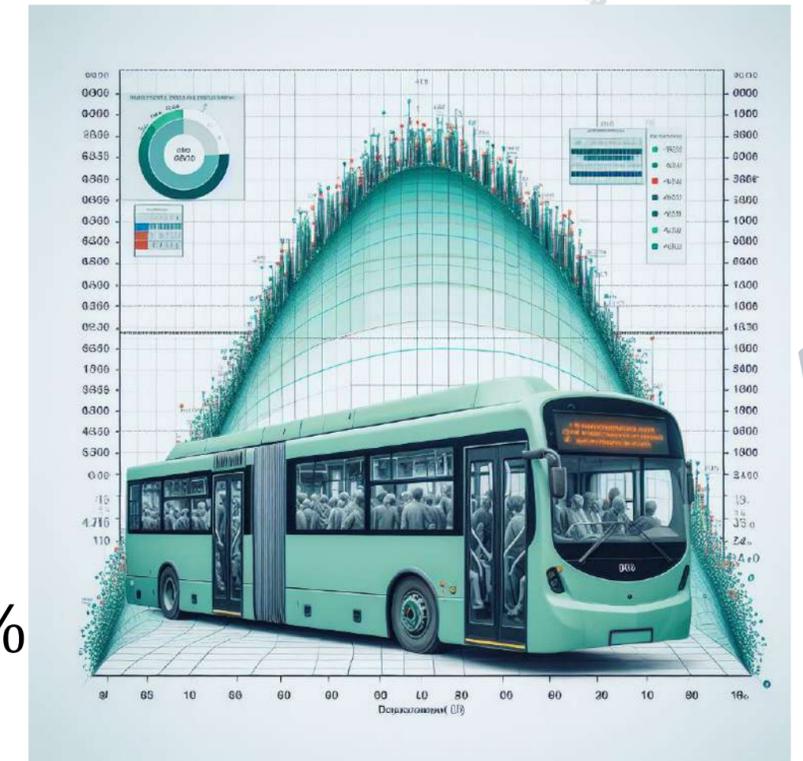
In_{manual} - фактическое количество вошедших пассажиров;

Out_{APC} - количество вышедших пассажиров, посчитанное датчиками;

Out_{manual} - фактическое количество вышедших пассажиров.

d = номер двери в транспортном средстве с n дверями

s = номер остановки на маршруте с m остановками



Формулы определения дисбаланса



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Относительный дисбаланс

$$InOutDeviation = \frac{\left| \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (In_{APC})_{s,d} - \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (Out_{APC})_{s,d} \right|}{\sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (In_{APC})_{s,d} + \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (Out_{APC})_{s,d}} * 100\%$$

Абсолютный дисбаланс

$$InOutDeviation = \left| \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (In_{APC})_{s,d} - \sum_{s=1}^m \sum_{d=1}^n (Out_{APC})_{s,d} \right|$$

In_{APC} - количество вошедших пассажиров, посчитанное датчиками;

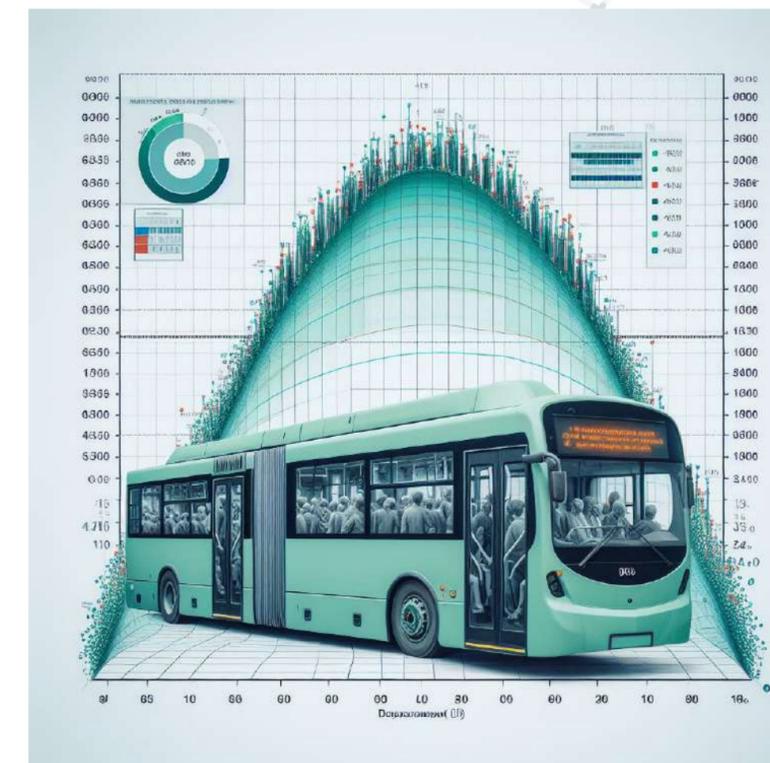
In_{manual} - фактическое количество вошедших пассажиров;

Out_{APC} - количество вышедших пассажиров, посчитанное датчиками;

Out_{manual} - фактическое количество вышедших пассажиров.

d = номер двери в транспортном средстве с n дверями

s = номер остановки на маршруте с m остановками



Погрешность и Дисбаланс

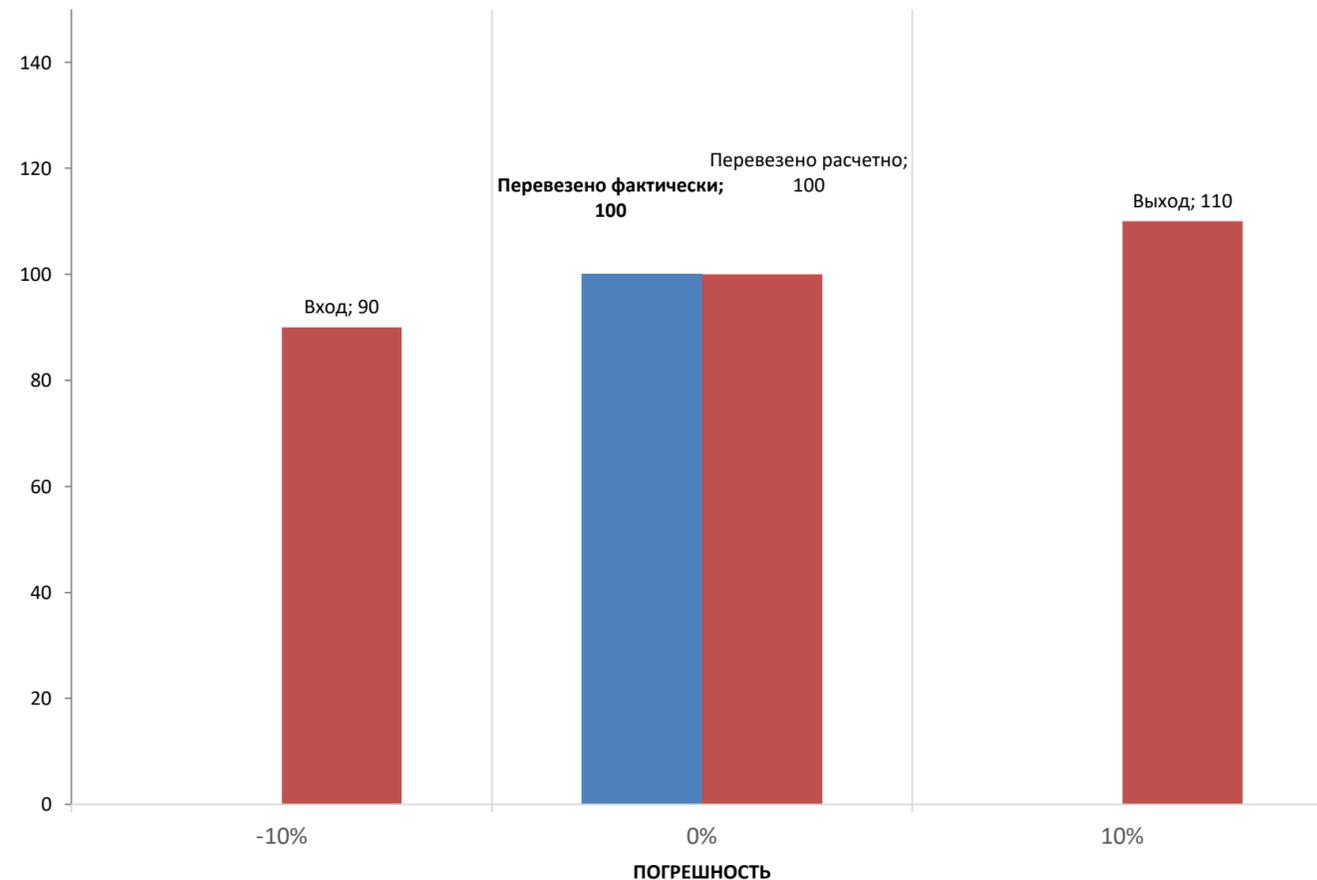


Дисбаланс – разница между входом и выходом

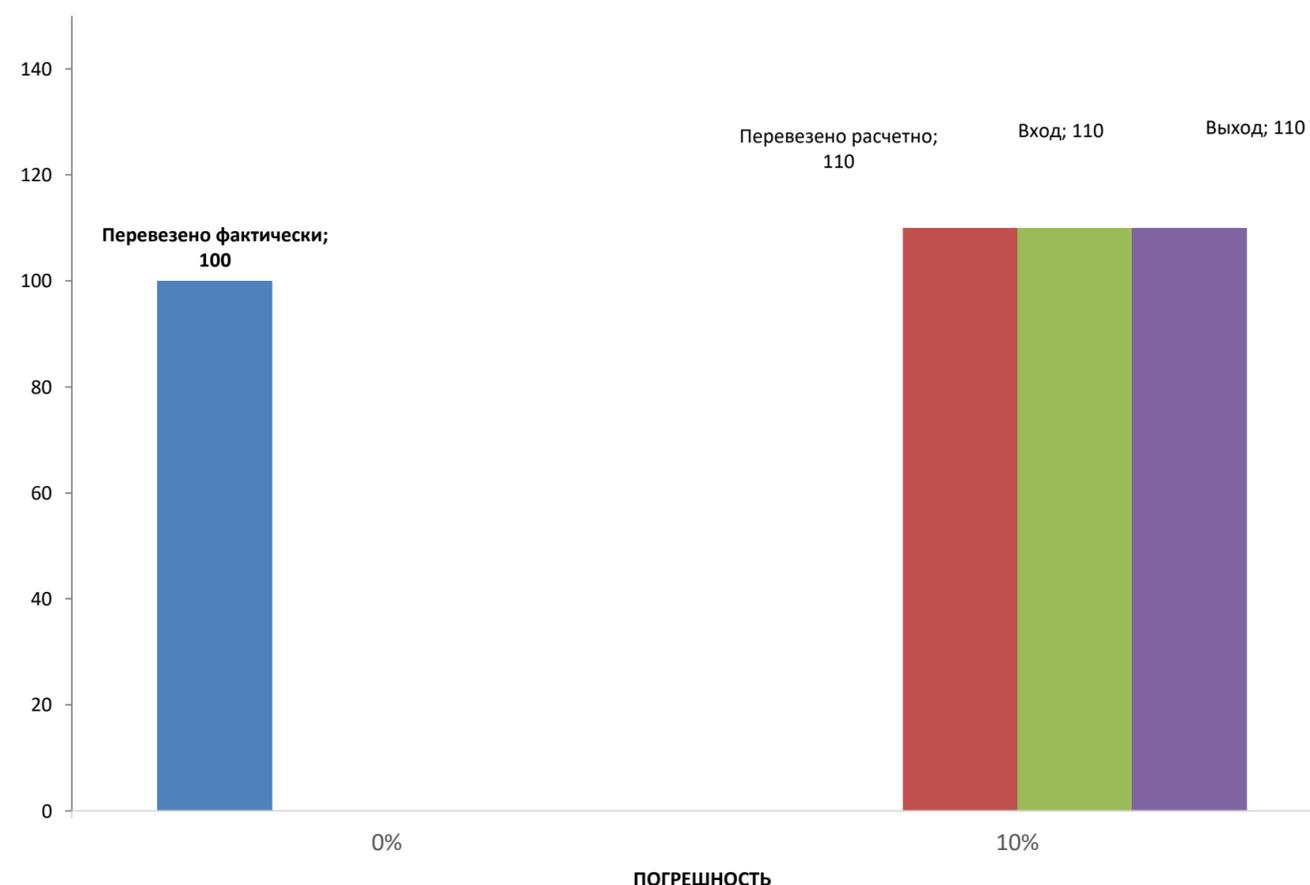
Погрешность – разница между фактическим и расчетным пассажиропотоком

Перевезено расчетно = $(\text{Вход} + \text{Выход}) / 2$

Нулевая погрешность при наличии дисбаланса



Нулевой дисбаланс при наличии погрешности



Разница между входом и выходом это не погрешность. Нулевой дисбаланс не гарантирует 100% точности подсчета. Наличие дисбаланса свидетельствует о наличии погрешности по входу и/или выходу.

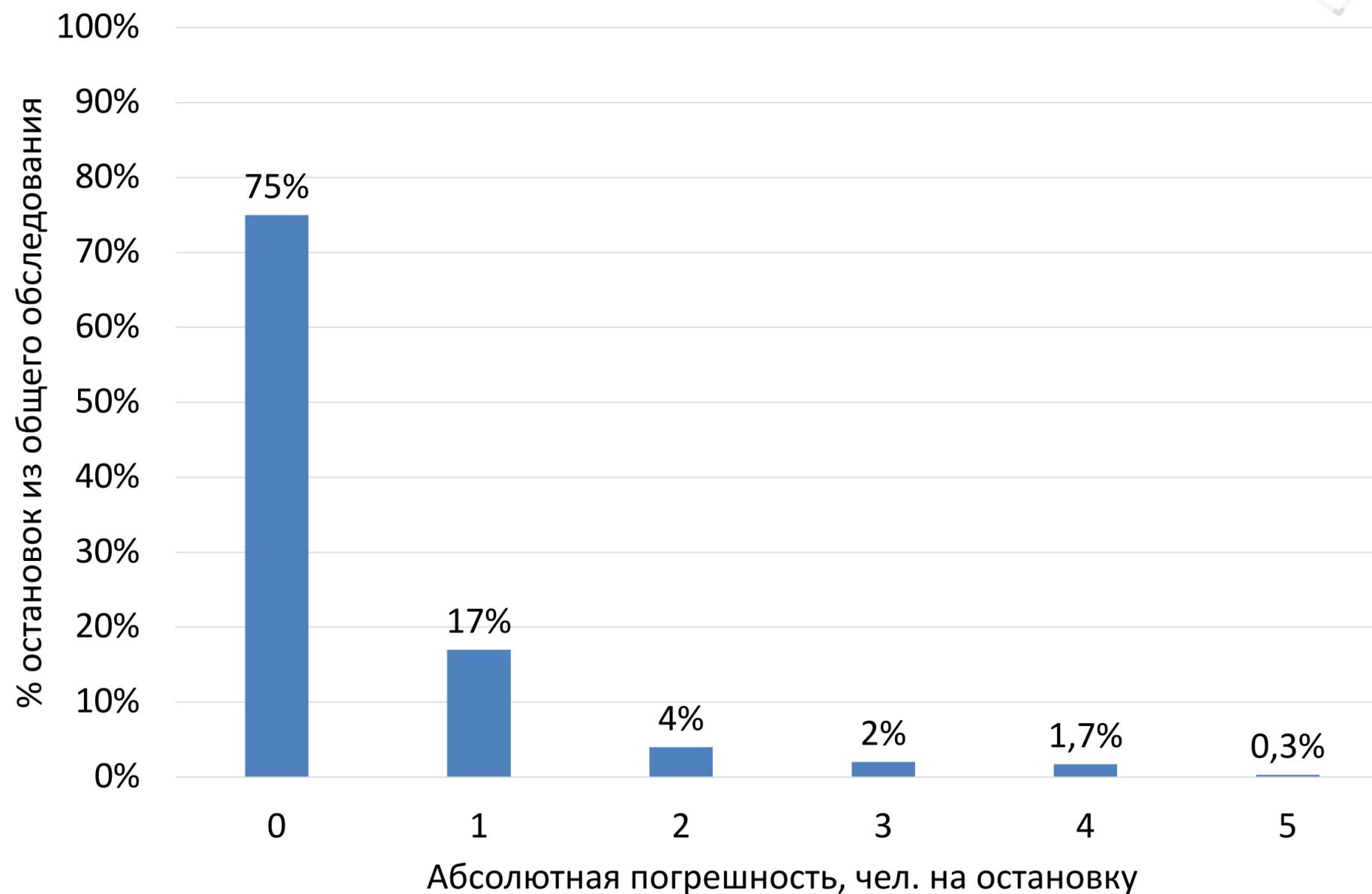
Пример точности датчиков

Данное распределение получено на базе обследования 750 остановок при пассажиропотоке в 4 000 человек.

На 75% остановках абсолютная погрешность была равна 0 чел. При этом абсолютная погрешность никогда не превышала 5 чел.

Таким образом мы видим, что приведенные в примере датчики обладают очень низкой погрешностью в моменте, что позволяет использовать их для реализации онлайн сервисов, связанных с наполнением салона транспортного средства.

Распределение погрешности по остановкам



Выводы

1. Подсчет пассажиров это глаза общественного транспорта
2. Автоматизированный метод подсчета пассажиров с применением бесконтактных датчиков является на данный момент самым актуальным и современным
3. К оборудованию подсчета должны применяться высокие требования по точности и надежности
4. Точность это расчетный статистический показатель
5. Дисбаланс и погрешность это разные показатели
6. Необходима постоянная верификация точности получаемых данных пассажиропотока



**Союз производителей
транспортного оборудования**

Корчагин Денис Сергеевич
Президент

+7 (911) 728-98-98
dsk@soyuzpto.ru

Фумби Мишель Франсуа
Вице-президент

+7 (921) 955-67-34
mff@soyuzpto.ru

**Присоединяйтесь к Союзу
и ощутите все преимущества членства!
Внесите свой вклад в развитие отрасли.**

**СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**
ИНН 7811741676 / ОГРН 1197800005260

192019, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,
г. Санкт-Петербург, Хрустальная ул.,
д. 18, лит. А, оф. 110

☎ **8 (812) 335-15-05**
✉ **info@soyuzpto.ru**
🌐 **soyuzpto.ru**

Спасибо за внимание!



**СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

SIM TRA

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ



Пассажиrowместимость подвижного состава

Методология оценки
для целей транспортного планирования

Владимир Валдин
Директор по решениям в области общественного транспорта
Москва, 4.10.2024



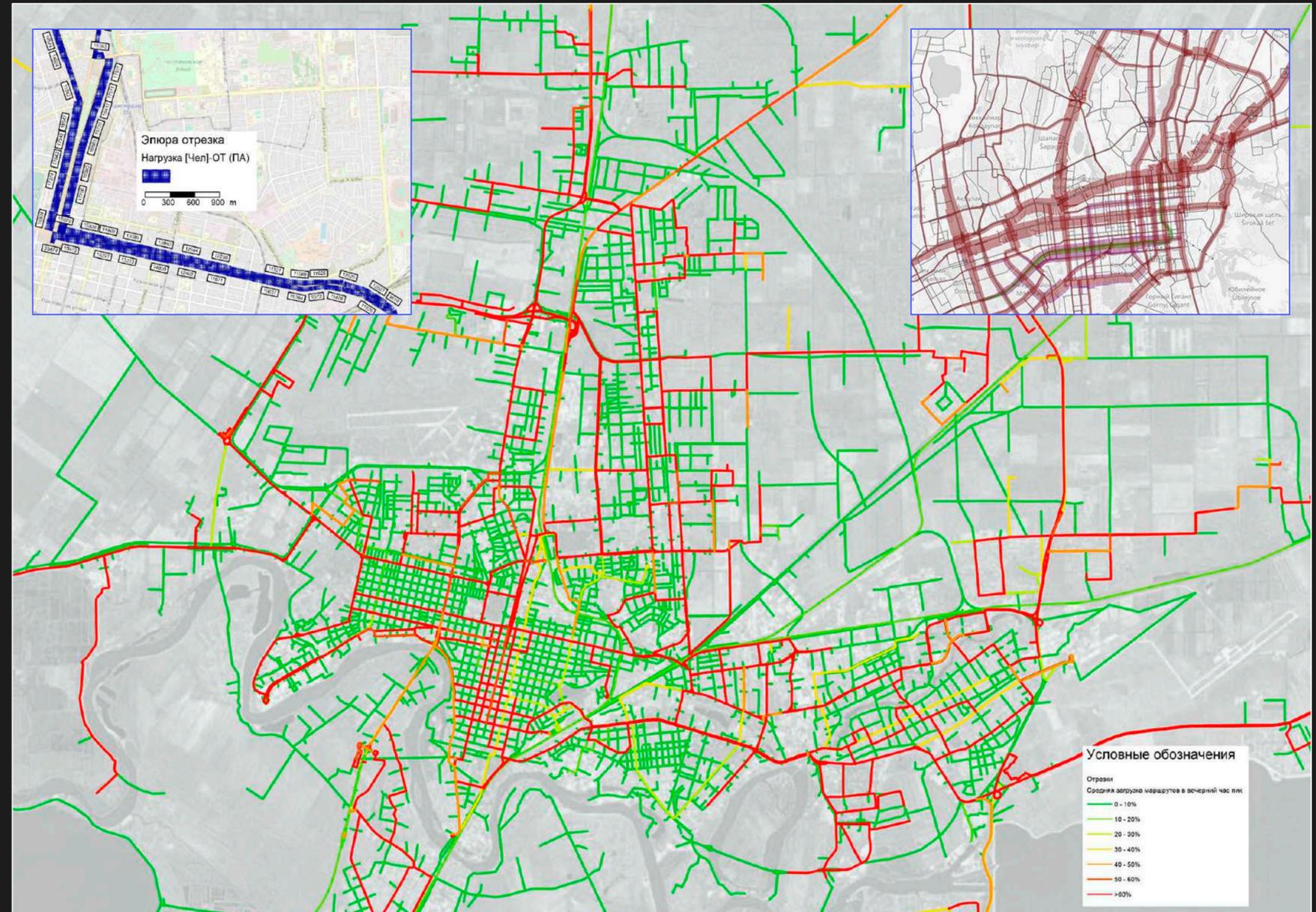
ЗАДАВАТЬ
КРАСОТУ
ДВИЖЕНИЯ

Определение параметра вместимости

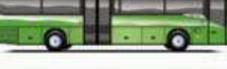
Пассажировместимость — количество пассажиров, которые могут передвигаться в транспортном средстве **одновременно и продолжительное время**. Параметр характеризует **максимальную величину перевозочной работы**, которую оно способно выполнить, и используется для расчета некоторых статистических (экономических) показателей. Её значение рассчитывается, как сумма сидячих мест и номинальной вместимости числа стоящих пассажиров (без учёта обслуживающего персонала). Различают предельную и номинальную пассажировместимость

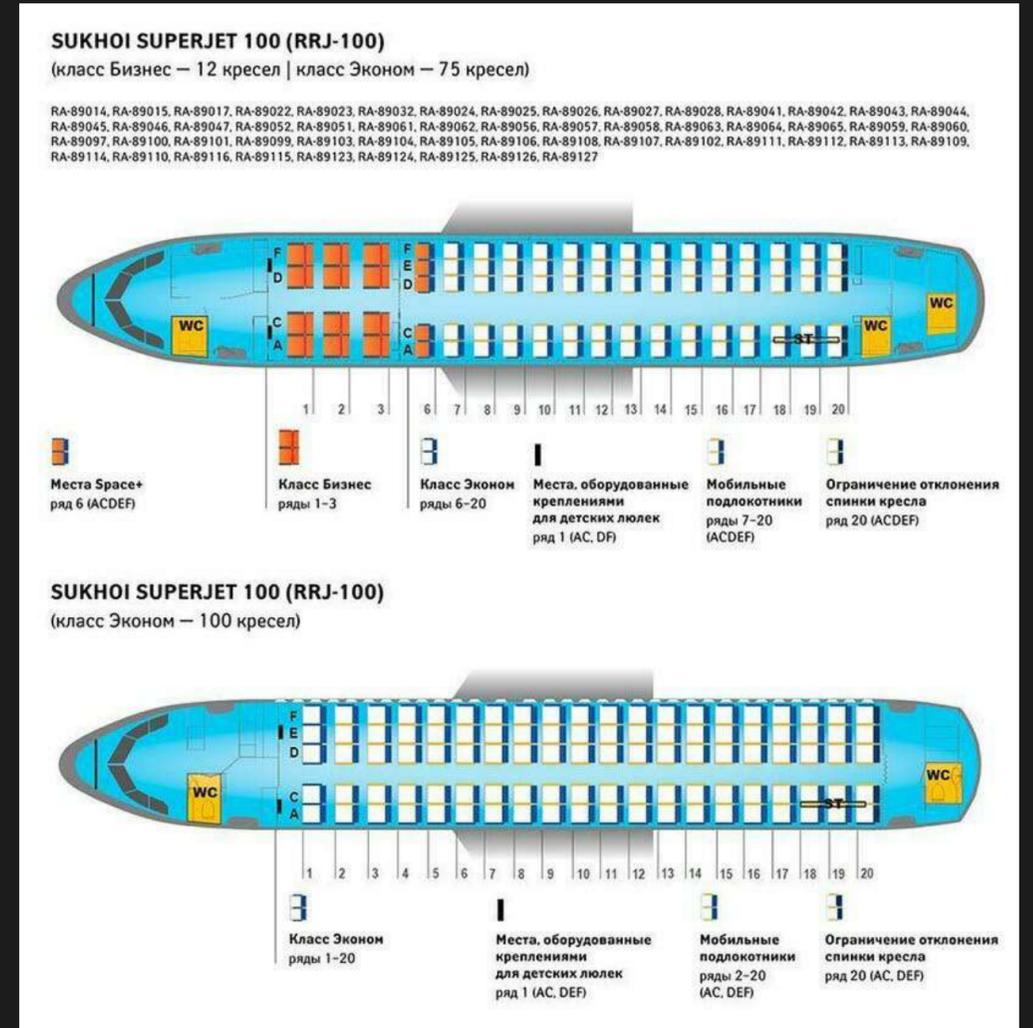
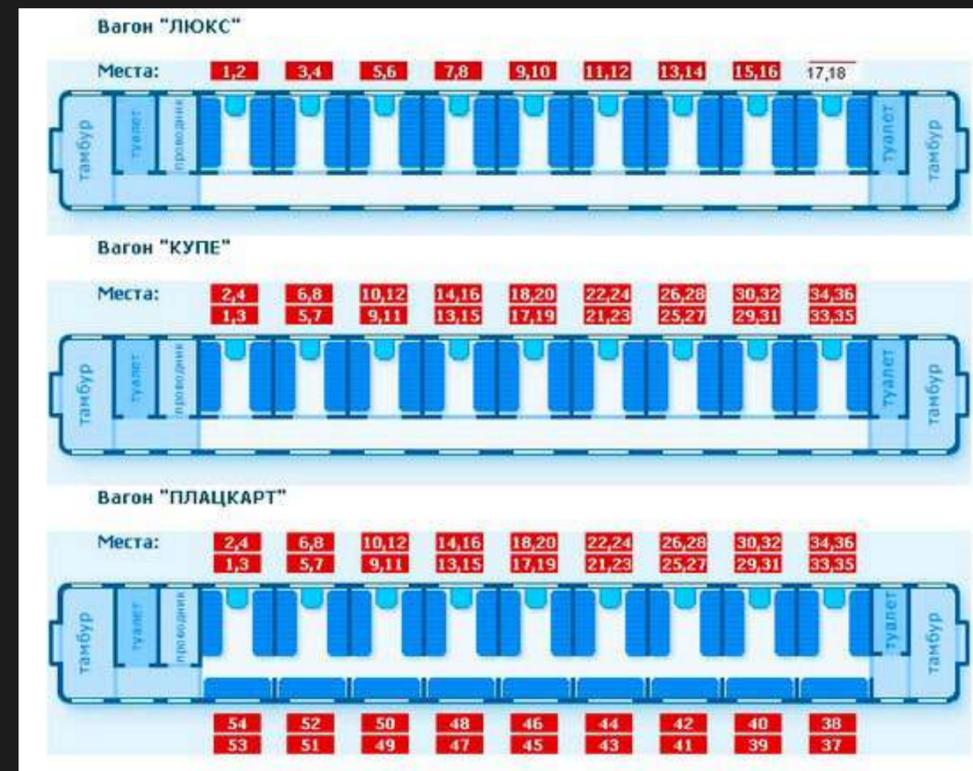
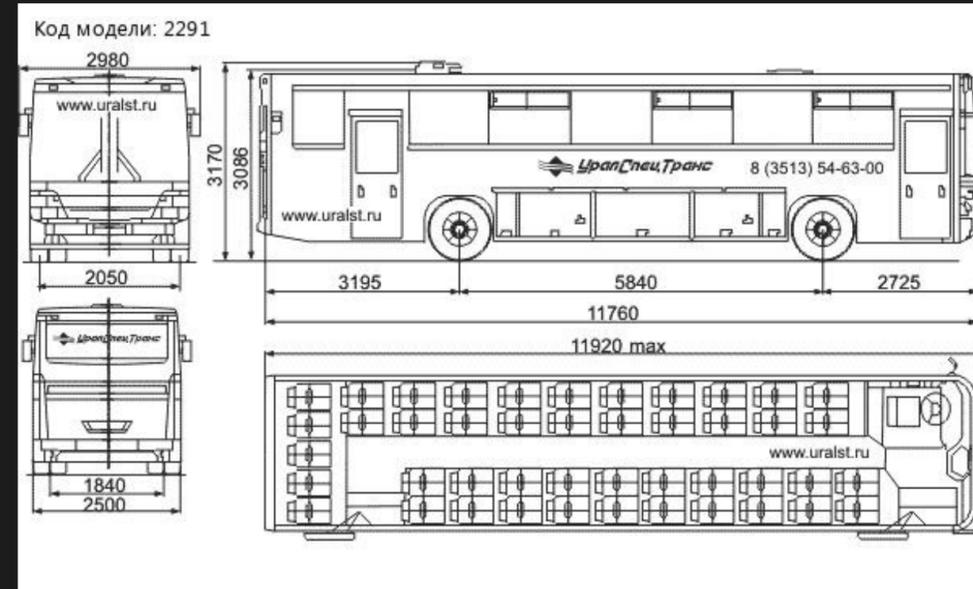


1. Распоряжение Минтранса РФ от 18.04.2013 г. № НА-37-р: Методические рекомендации по расчету экономически обоснованной стоимости перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении автомобильным и городским наземным электрическим транспортом общего пользования
2. Приказ Минтранса РФ от 20.10.2020 г. № 351: Порядок определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом



Подвижной состав для дальних перевозок

TopClass S 515 HDH  51 12,50 м	TopClass S 516 HDH  55 13,33 м	TopClass S 517 HDH  59 14,17 м
TopClass S 431 DT  83 13,89 м	TopClass S 531 DT  83 14,00 м	ComfortClass S 515 HD  51 12,30 м
ComfortClass S 516 HD/2  55 13,12 м	ComfortClass S 516 HD  55 13,12 м	ComfortClass S 517 HD  59 13,94 м
MultiClass S 415 H  53 12,20 м	MultiClass S 416 H  57 13,04 м	MultiClass S 412 UL  45 10,81 м
MultiClass S 415 UL  53 12,20 м	MultiClass S 416 UL  57 13,04 м	MultiClass S 417 UL  61 14,05 м
MultiClass S 419 UL  69 14,98 м	MultiClass S 415 UL business  51 12,20 м	MultiClass S 416 UL business  55 12,70 м



Общая вместимость трамвая составляет **156** человек. Но сесть смогут только 34. То есть какой бы современный трамвай ни был, участи ехать стоя всё равно не избежать. Зато у «Львёв» совсем нет ступенек – 100% низкий пол. Легко заходить, выходить, заходить, завозить коляску, санки, ребёнка, собаку и другое.



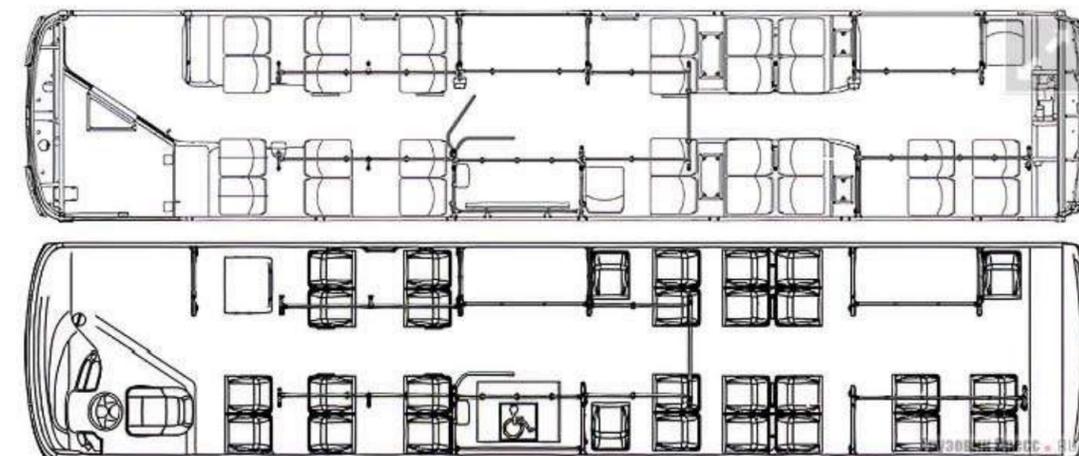
mosmetro.ru/news/details/1405

Уже 70% поездов московского метро — вагоны нового поколения

21 июня 2022 г.

В мае в мосметро начали работать 4 новых поезда «Москва-2020», а еще 4 состава тестируют — все они будут работать на Калужско-Рижской линии.

Каждый поезд вмещает до 1490 человек, а все 8 составов — почти 12 тыс. Всего в мосметро работает больше 100 самых современных составов «Москва-2020».



Два варианта планировки салона для московских заказов 2019 и 2020 г.

Техническая характеристика электробуса ЛИА3-6274 (ОС)

Полная масса, кг	18 000
Снаряжённая масса, кг	12 220
Нагрузка на переднюю ось/ заднюю ось, кг	6500/11 500
Пассажировместимость, чел.	100, из них 30 посадочных мест
Двигатели: мощность, кВт	Электрические ZF AVE 130, переменного тока 2x125
Подвеска	Пневматическая WABCO
Тормозная система	Пневматическая, двухконтурная с ABS, ASR
Колёсная формула	4x2
Шины	275/70 R22,5
Радиус разворота, не более, м	11,5

АВТОБУС ЛИА3-5292 РЕСТАЙЛИНГ

Низкопольный автобус большого класса для городских перевозок

Купить у дилера

Стандарт CHD LMD

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 12 лет ресурс кузова
- 108-114 количество мест
- 28+1 посадочных мест
- 80 км/ч максимальная скорость
- 4x2 колёсная формула



Общее описание	
Электробус ЛиАЗ-6274 предназначен для городских пассажирских перевозок по дорогам с усовершенствованным покрытием I и II категории. Электробус с кузовом несущей конструкции вагонной компоновки, шарнирно-сочлененный имеет низкое расположение пола (низкопольный), что обеспечивает удобство посадки и высадки пассажиров и сокращает время остановок. Каркас кузова – цельнометаллический. Электробусы рассчитаны на эксплуатацию в районах с умеренным климатом (исполнение У), согласно ГОСТ Р 5099 2396.	
• Основные характеристики электробуса	
Основные размеры	
Тип кузова	Одноэтажный, закрытый, цельнометаллический, сварной, несущий, низкопольный
Базовый кузов	ЛиАЗ-529265
Колесная формула	4*2
Количество дверей	2+2+2
Полная масса электробуса, кг	18000
Снаряжённая масса электробуса, кг	12220
Пассажировместимость при наполнении 5 чел./м ² (из них - сидячих), чел	85 (30 без АСКП, 26 с АСКП)
Уровень пола пассажирского помещения над проезжей частью на протяжении всего салона, мм	360
Максимальная скорость по шоссе, не менее, км/ч	80

Характеристики ПС городского наземного транспорта*

6

Транспортные средства к сравнению	Габариты ТС, д*ш, м	Площадь всего, м ²	Вместимость пассажиров			Чел./м ² салона при 8/м ²
			Сидя	Всего, 5/м ²	Всего, 8/м ²	
Троллейбусы двухосные						
ЗиУ-9 (ЗиУ-682) (1972 - 2015)	11,8*2,5	29,5	25-32	91	126	4,3
Тролза-5275 «Оптима»	12*2,46	29,52	27	100	120	4,1
ВМЗ-5298 «Лидер» (2000-2015)	12,13*2,45	29,72	29	н/д	114	3,8
ВМЗ-5298.01-50 «Авангард» (с 2007)	12,95*2,53	32,76	30	н/д	107	3,3
АКСМ-321 (1999-2010)	12,3*2,5	30,75	26	н/д	115	3,7
ТролЗа-5265 «Мегаполис» (2005-2019)	12,6*2,55	32,13	19-38	85	100	3,1
ПКТС-6281 «Адмирал» (с 2020)	12,37*2,5	30,93	25	95	125	4
Трамваи четырёхосные						
КТМ-5 (71-605), 1969-1992	15,09*2,55	38,48	32-35		180	4,7
КТМ-8 (71-608), 1988-2007	15,2*2,6	39,52	32	135	197	5
КТМ-19 (71-619), 1999-2012	15,4*2,5	38,5	30	126	185	4,8
71-628, с 2020	16,5*2,5	41,25	33	116	166	4
ЛМ-2008 (71-153), 2008-2012	15*2,5	37,5	28	110	165	4,4
71-405, 2006-2014	15,8*2,5	39,5	32	120	172	4,4
71-911E (M), с 2016	16,4*2,5	41	34	111	155	3,8
Автобус «гармошка» трёхосный, легендарный						
Икарус-280	16,5*2,5	41,25	34	146	180	4,4



* Вместимость некоторых близких по архитектуре кузова моделей, приводится по данным заводов-производителей

Источники данных о вместимости подвижного состава

Номинальная вместимость: Количество сидящих пассажиров плюс стоящих из расчета 5 человек на 1 м свободной от сидений площади, за исключением участков шириной 100 мм от края сидения... Максимальная вместимость: Количество сидящих пассажиров плюс стоящих из расчета 10 человек (при определении прочностных характеристик вагона и его несущих элементов) или 8 человек (при определении тягово-энергетических и тормозных параметров вагона) на 1 м свободной от сидения площади, за исключением участков шириной 100 мм от края сидений»

(ГОСТ Р 50850-96 «Вагоны метрополитена»)

При определении размеров движения на линии в часы пик (число пар поездов в час и число вагонов в поезде) вместимость ... следует принимать из расчета, что все места для сидения заняты пассажирами и на 1 м свободной площади пола пассажирского салона размещается не более 4,5 стоящего пассажира (при необходимости данный показатель определяется заказчиком в рамках указанного норматива).

(СП 120.13330.2022 «Метрополитены»)

Вагон должен быть рассчитан на нагрузки: номинальную - от массы пассажиров, сидящих на всех местах и стоящих пассажиров из расчета 5 человек на 1 м свободной площади пола; максимальную - от массы пассажиров, сидящих на всех местах и стоящих пассажиров из расчета 10 человек на 1 м свободной площади пола в течение 1 ч движения по графику. Примечание. Средняя масса пассажира - 70 кг.

(ГОСТ 8802-78 «Вагоны трамвайные пассажирские»)

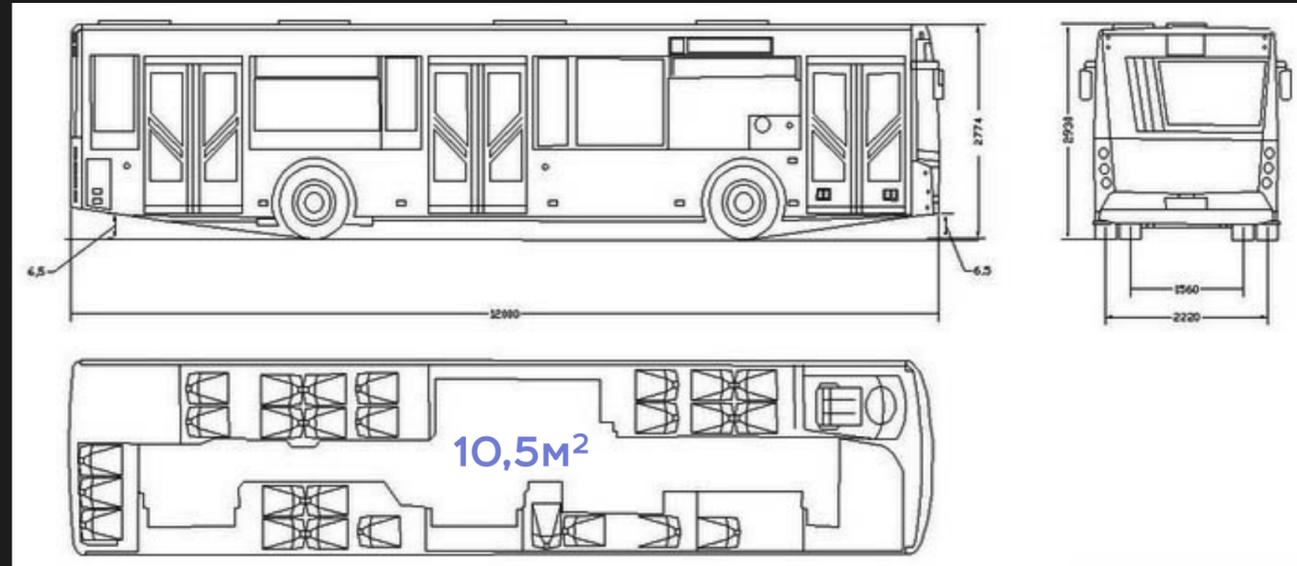
Рекомендуемая фактическая наполненность транспортного средства, используемого для осуществления перевозок пассажиров и багажа..., составляет не более трех человек на 1 кв. м свободной площади пола салона транспортного средства, предусмотренной для размещения стоящих пассажиров

«Социальный стандарт транспортного обслуживания населения...» (утв. распоряжением Минтранса России от 31.01. 2017 N НА-19-р)

ПАРАМЕТР		Составность поезда метро 81-765/766/767 «Москва» (вагонов)				
		4	5	6	7	8
		ПАССАЖИРОВМЕСТИМОСТЬ				
Общая вместимость, чел.	при 5 чел/м ²	724	910	1096	1282	1468
	при 10 чел/м ²	1288	1617	1946	2275	2604
Число мест для сидения	сидячих (базовая модель)	138	174	210	246	282
	сидячих (мод. 2)	128	164	200	236	272
	полусидячих (откидных)	24	32	40	48	56



В этом 12-метровом автобусе – 65..70 человек



Автобус: $25+10,5*4 = 67$ пассажиров



Вагон метро: $36+28,5*4 = 150$ пассажиров

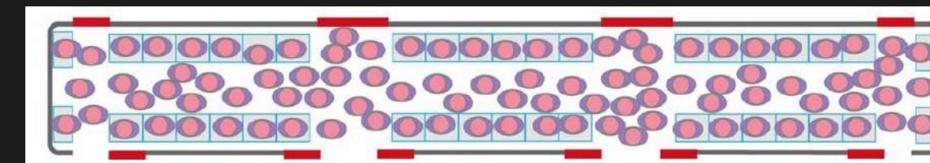
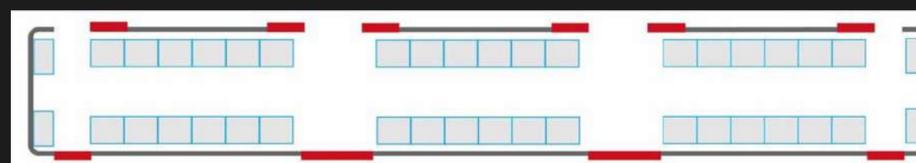


«Шкала наполнения»* транспортного средства

1 из 10 – единственный пассажир в вагоне
6 из 10 – заняты все сидячие, отдельные пассажиры стоят
8 из 10 – можно читать экран смартфона, но не газету
10 из 10 (96 чел.) – минимально свободное передвижение пассажиров по вагону**
НЕВОЗМОЖНО

**Тип ПС: ГЭС Alstom-Metro-Cammell.
17,77*2,63 м,
40 сидячих мест,
вместимость 106-112 чел. (2,4 чел./м²)

*Предложено Джеффом Маршаллом (Geoff Marshall) - английским видеопродюсером, исполнителем и автором, который ведет канал на YouTube, преимущественно посвященный транспортной тематике



Наполнение, плотность потока и безопасность

В статике:

безопасная плотность размещения стоящих людей – до 2,5 чел. / м²

Возрастание риска – начиная с 3,5 чел. / м²

Высокий риск – 5 / м² и более

В динамике:

безопасная плотность потока пропуска идущих людей – до 2 чел. / м²

Возрастание риска – начиная с 3 чел. / м²

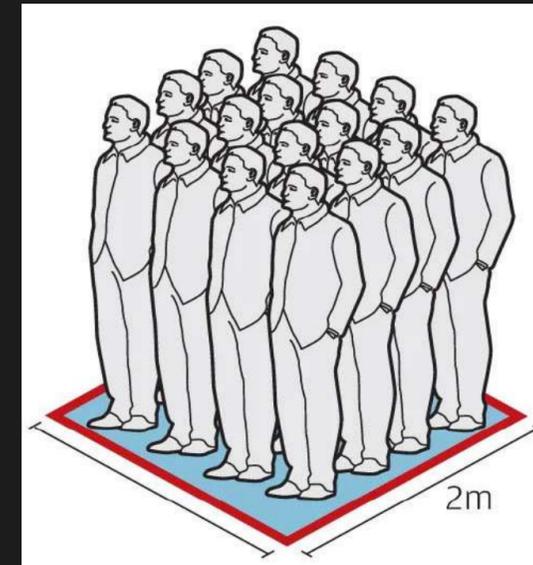
Высокий риск – 4 чел. / м² и более

Источник: Джордж Кит Стилл (George Keith Still), «Безопасность толпы и анализ рисков толпы»

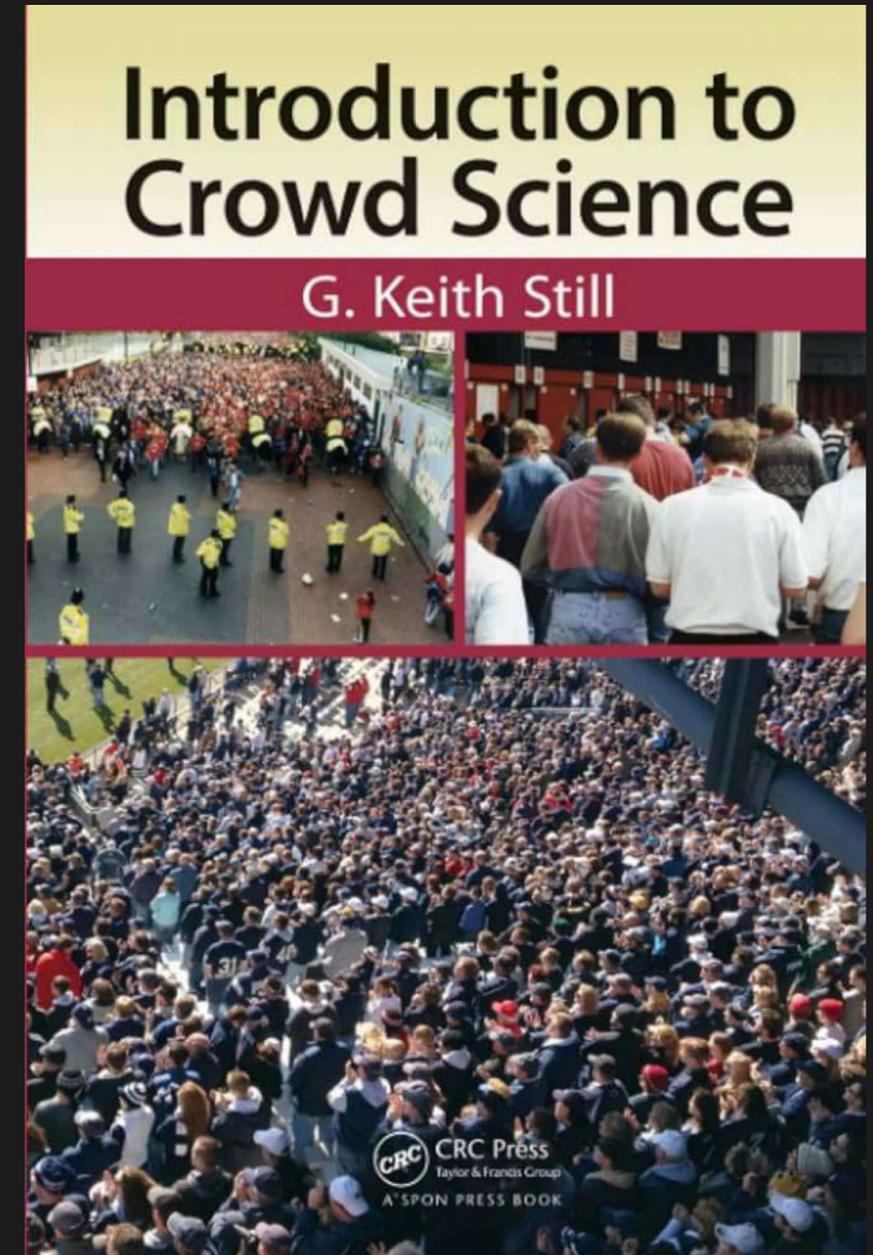
Тип одежды	Ширина (а), м	Толщина (с), м	Площадь горизонтальной проекции, м ² /чел.
летняя	0,46	0,28	0,1
весенне-осенняя	0,48	0,3	0,113
зимняя	0,5	0,32	0,125

Площади горизонтальной проекции взрослых людей.

Источник: Приказ МЧС России от 30.06.2009 N 382 (ред. от 02.12.2015) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»



Источник: South China Morning Post



Безопасность и воспринимаемый комфорт поездки

11

Восприятие людьми **психологически приемлемой плотности наполнения** салона (стоящими пассажирами) и **расчёты специалистов по безопасности** совпадают

Уровень предела приемлемого дискомфорта **для длительной поездки – 3 чел./м²**

Уровень предела приемлемого дискомфорта **для пиковых перемещений в течение короткого времени – 4 чел./м²**

Использование нагрузочных характеристик ПС при планировании производственной деятельности недопустимо



Учет вместимости при проектировании и планировании

Вставить секционность ТС

Номер: 2
 Код: Новая секционность ТС
 Имя: Новая секционность ТС

База: Нормы затрат

Единицы ТС

Номер	Код	Имя	Number of vehicles	Системы транспорта	Seats	Total capacity
1	1	Новая единица ТС	Новая единица ТС 2	T	40	120

Пересечение СисТр: T
 Seats / Total seats: 80 / 240

Replacing vehicle combinations for vehicle interchange

Набор секционностей ТС: <пусто>

OK Отмена

Вставить единицу ТС

Номер: 1
 Код: Новая единица ТС
 Имя: Новая единица ТС

Автоматически создать секционность ТС

База: Нормы затрат

Системы: T

Локомотив

Вместимости

Всего мест: 120
 Судящие места: 40

OK Отмена

Список (Секционности транспортного средства)

Количество: 57	№	Код	НаборСисТр	Имя	СидМеста	ОбщКолМест	КолЕдиницТС
1	1	Mercedes-Benz O 405	A,MGA	Mercedes-Benz O 405	35	104	1
2	2	Hyundai County SWB C08	AMV	Hyundai County SWB C08	18	22	1
3	3	Hyundai County LWB C09	AMV	Hyundai County LWB C09	22	28	1
4	4	ЛиАЗ-5256	A,MGA	ЛиАЗ-5256	23	108	1
5	5	ПА3-3203	AMV	ПА3-3203	21	39	1
6	6	МА3-103	A,MGA	МА3-103	28	98	1
7	7	ГАЗ Next	AMV	ГАЗ Next	17	21	1
8	8	Lotos-206	A,AMV,MGA	Lotos-206	25	72	1
9	9	МА3-206	A,AMV,MGA	МА3-206	25	72	1
10	10	КАВЗ-4270	A,MGA	КАВЗ-4270	27	84	1
11	11	ПА3-3204	AMV	ПА3-3204	23	50	1
12	12	НефАЗ-5299	A,MGA	НефАЗ-5299	24	115	1
13	13	ЛиАЗ-5296	A,MGA	ЛиАЗ-5296	23	117	1
14	14	МА3-203	A,MGA	МА3-203	28	100	1
15	15	MAN SL200	A,MGA	MAN SL200	37	112	1
16	16	MB Sprinter Луидор	AMV	MB Sprinter Луидор	17	24	1
17	51	Тролза-6206	TB	Тролза-6206	30	110	1
18	52	БКМ 32102	TB	БКМ 32102	26	90	1
19	53	ВМЗ-62151	TB	ВМЗ-62151	40	165	1
20	54	СВАРЗ-6237	TB	СВАРЗ-6237	44	170	1
21	55	ВМЗ-5298.01	TB	ВМЗ-5298.01	28	85	1
22	56	ЛиАЗ-5280	TB	ЛиАЗ-5280	24	100	1
23	57	МТрЗ-6223	TB	МТрЗ-6223	27	89	1
24	61	Tatra T6B5	T	Tatra T6B5	40	120	1
25	62	71-619КУ/КТУ	T	71-619КУ/КТУ	30	126	1
26	63	71-911Е «City Star»	T	71-911Е «City Star»	33	119	1
27	64	ЛиАЗ-5292	A,MGA	ЛиАЗ-5292	28	114	1
28	65	Real	AMV	Real	22	30	1
29	66	Ford Transit	AMV	Ford Transit	17	22	1
30	67	ПА3-3204-35 Вектор NEXT	AMV	ПА3-3204-35 Вектор NEXT	22	52	1
31	68	ПА3-3205	AMV	ПА3-3205	22	41	1
32	69	КАМАЗ-6282	A,MGA	КАМАЗ-6282	33	85	1
33	70	ЭР-2 (4 вагона)	E	ЭР-2 (4 вагона)	380	760	4
34	72	ГАЗ-3221	AMV	ГАЗ-3221	13	17	1
35	73	FIAT Ducato	AMV	FIAT Ducato	19	26	1
36	74	ГАЗ-3274	AMV	ГАЗ-3274	16	21	1
37	75	КАвЗ-4235	AMV	КАвЗ-4235	30	53	1
38	76	Higer KLQ6118GS	A,MGA	Higer KLQ6118GS	33	88	1
39	77	ПА3-3204-14	AMV	ПА3-3204-14	23	60	1
40	78	Stadler B85600M	T	Stadler B85600M	66	256	1

Список (Единицы транспортного средства)

Количество: 61	№	Код	Имя	НаборСисТр	Локомотив	СидМеста	ОбщКолМест
1	1	Mercedes-Benz O 405	Mercedes-Benz O 405	A,MGA	<input type="checkbox"/>	35	104
2	2	Hyundai County SWB C08	Hyundai County SWB C08	AMV	<input type="checkbox"/>	18	22
3	3	Hyundai County LWB C09	Hyundai County LWB C09	AMV	<input type="checkbox"/>	22	28
4	4	ЛиАЗ-5256	ЛиАЗ-5256	A,MGA	<input type="checkbox"/>	23	108
5	5	ПА3-3203	ПА3-3203	AMV	<input type="checkbox"/>	21	39
6	6	МА3-103	МА3-103	A,MGA	<input type="checkbox"/>	28	98
7	7	ГАЗ Next	ГАЗ Next	AMV	<input type="checkbox"/>	17	21
8	8	Lotos-206	Lotos-206	A,AMV,MGA	<input type="checkbox"/>	25	72
9	9	МА3-206	МА3-206	A,AMV,MGA	<input type="checkbox"/>	25	72
10	10	КАВЗ-4270	КАВЗ-4270	A,MGA	<input type="checkbox"/>	27	84
11	11	ПА3-3204	ПА3-3204	AMV	<input type="checkbox"/>	23	50
12	12	НефАЗ-5299	НефАЗ-5299	A,MGA	<input type="checkbox"/>	24	115
13	13	ЛиАЗ-5296	ЛиАЗ-5296	A,MGA	<input type="checkbox"/>	23	117
14	14	МА3-203	МА3-203	A,MGA	<input type="checkbox"/>	28	100
15	15	MAN SL200	MAN SL200	A,MGA	<input type="checkbox"/>	37	112
16	16	MB Sprinter Луидор	MB Sprinter Луидор	AMV	<input type="checkbox"/>	17	24
17	51	Тролза-6206	Тролза-6206	TB	<input type="checkbox"/>	30	110
18	52	БКМ 32102	БКМ 32102	TB	<input type="checkbox"/>	26	90
19	53	ВМЗ-62151	ВМЗ-62151	TB	<input type="checkbox"/>	40	165
20	54	СВАРЗ-6237	СВАРЗ-6237	TB	<input type="checkbox"/>	44	170
21	55	ВМЗ-5298.01	ВМЗ-5298.01	TB	<input type="checkbox"/>	28	85
22	56	ЛиАЗ-5280	ЛиАЗ-5280	TB	<input type="checkbox"/>	24	100
23	57	МТрЗ-6223	МТрЗ-6223	TB	<input type="checkbox"/>	27	89
24	58	УТТЗ-6241-10-02	УТТЗ-6241-10-02	TB	<input type="checkbox"/>	22	115
25	61	Tatra T6B5	Tatra T6B5	T	<input type="checkbox"/>	40	120
26	62	71-619КУ/КТУ	71-619КУ/КТУ	T	<input type="checkbox"/>	30	126
27	63	71-911Е «City Star»	71-911Е «City Star»	T	<input type="checkbox"/>	33	119
28	64	ЛиАЗ-5292	ЛиАЗ-5292	A,MGA	<input type="checkbox"/>	28	114
29	65	Real	Real	AMV	<input type="checkbox"/>	22	30
30	66	Ford Transit	Ford Transit	AMV	<input type="checkbox"/>	17	22
31	67	ПА3-3204-35 Вектор NEXT	ПА3-3204-35 Вектор NEXT	AMV	<input type="checkbox"/>	22	52
32	68	ПА3-3205	ПА3-3205	AMV	<input type="checkbox"/>	22	41
33	69	КАМАЗ-6282	КАМАЗ-6282	A,MGA	<input type="checkbox"/>	33	85
34	70	ЭР-2 головной	ЭР-2 головной	E	<input type="checkbox"/>	83	166
35	71	ЭР-2 промежуточный	ЭР-2 промежуточный	E	<input type="checkbox"/>	107	214
36	72	ГАЗ-3221	ГАЗ-3221	AMV	<input type="checkbox"/>	13	17
37	73	FIAT Ducato	FIAT Ducato	AMV	<input type="checkbox"/>	19	26
38	74	ГАЗ-3274	ГАЗ-3274	AMV	<input type="checkbox"/>	16	21
39	75	КАвЗ-4235	КАвЗ-4235	AMV	<input type="checkbox"/>	30	53
40	76	Higer KLQ6118GS	Higer KLQ6118GS	A,MGA	<input type="checkbox"/>	33	88

Реальная вместимость ТС (в зависимости от моделей)

Автобус МК (МВ): **12-32**

Автобус СК (СВ): **35-50**

Автобус, электробус, троллейбус БК (БВ): **65-75**

Автобус, электробус, троллейбус ОБК (ОБВ): **110-120**

Трамвай 4-осный: **90-100**

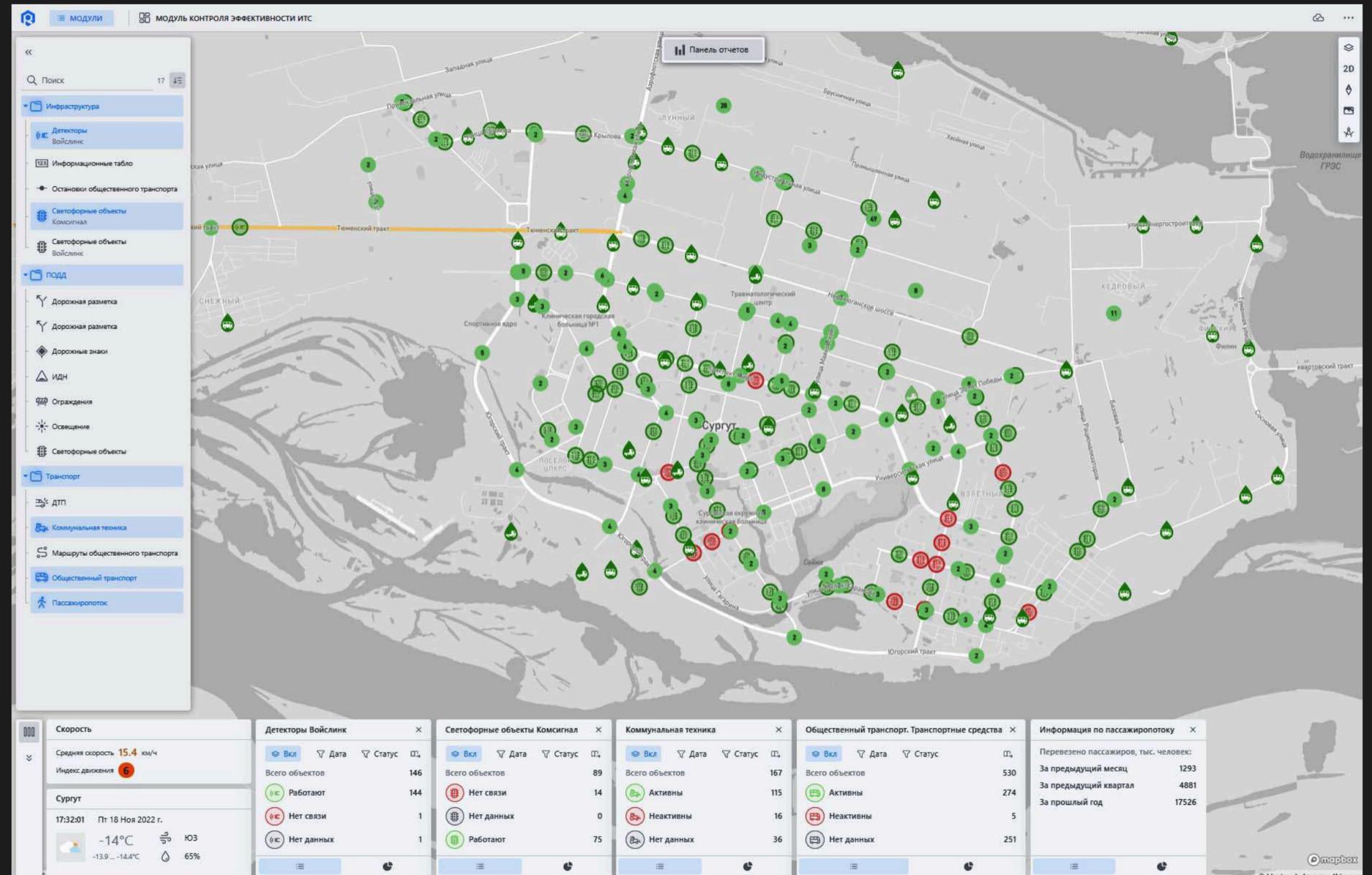
Трамвай 2-сочленённый (типа 71-631): **160-180**

Трамвай подлиннее: ~ **6 чел. на метр** длины вагона

Вагон метро: **150-170**

Как при стратегическом, так и при производственном планировании в расчётах необходимо учитывать реалистичные параметры

* Рене Декарт. Principia Philosophiae, 1644.
На русском языке фраза известна, как «подвергай всё сомнению»



SIM TRA

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ



Мы в Telegram:
t.me/simetragroup

191014 Санкт-Петербург
Саперный пер., д. 5а, лит. Б
Телефон/факс: +7 (812) 702 13 35
spb@simetragroup.ru

www.ritm3.ru
www.simetragroup.ru

101000 Москва
Архангельский пер., д. 10а
Телефон/факс: +7 (495) 481 29 28
moscow@simetragroup.ru



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого



Институт машиностроения,
материалов и транспорта

КАКИЕ ТРАМВАЙНЫЕ СИСТЕМЫ НУЖНЫ НАШИМ ГОРОДАМ

Андрей Эдливич ГОРЕВ - профессор Высшей школы транспорта, Института машиностроения, материалов и транспорта Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого



ПОЛИТЕХ
Институт машиностроения,
материалов и транспорта

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

Безопасные и качественные дороги

Экология

Федеральный проект
«Чистый воздух»

Эффективные транспортные системы

Инфраструктура для жизни

Экологическое благополучие



РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРАМВАЙНЫХ СИСТЕМ

Город	Объем инвестиций, млрд руб.	Протяженность реконструируемых путей, км	Протяженность вновь строящихся трамвайных путей, км	Инфраструктура (строительство или реконструкция)	Количество подвижного состава: односекционные / трехсекционные	План / оценка объема перевозок, млн пасс. / год
Санкт-Петербург, система «Чижик»	33,7	12	0	Трамвайное депо	/ 23	20,0
Санкт-Петербург, система «Славянка»	58,0	0	21	Трамвайное депо, 11 тяговых подстанций	/ 22	13,1
Таганрог	11,8	45,5	0	Трамвайное депо, 8 тяговых подстанций, диспетчерский пункт	50 /	18,1
Верхняя Пышма, Екатеринбург	1,9	0	17	Трамвайное депо	11 /	2,2
Курск	12,9	42,6	0	Трамвайное депо 8 тяговых подстанций	22 /	8
Липецк	14,5	40,8	5,2	Трамвайное депо, остановочные пункты	46 /	Нет данных
Пермь	16,3	35	0	Трамвайное депо 7 тяговых подстанций	44 /	Нет данных
Краснодар	28,4	0	35,4	Реконструкция трамвайного узла	90 /10	14,5
Ярославль	19,7	45,3	0	Трамвайное депо 8 тяговых подстанций Диспетчерский центр	47 /	17,5
Ростов-на-Дону	61,0	43,7	75,3	2 трамвайных депо 6 новых тяговых подстанций и 15 - модернизация	30 /76	60,0
Волгоград	12,0	29 (15 км скоростного трамвая)	5	Трамвайное депо, 11 тяговых подстанций, 6 станций скоростного трамвая	50 / 12	Нет данных
Нижний Новгород	50,4	149,3	0	3 трамвайных депо, 15 тяговых подстанций	144 /26	Нет данных
Саратов	17,0	67	0	Нет данных	Не предусмотрено	Нет данных
Пермь	15,5	35	0	7 тяговых подстанций, трамвайное депо	44	Нет данных
Челябинск	73,0	Примерно 10 км/год	11,1*	Реконструкция остановочных платформ, 2 депо, 22 тяговые подстанции	201 /	50-60



РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРАМВАЙНЫХ СИСТЕМ

Город	Функции системы	Значение в трамвайной системе города	Подвижной состав	Инфраструктура	Организация движения	Интеграция с другими видами транспорта	Источник инвестиций
Санкт-Петербург, система «Чижик»	Подвозящий к станции метро Ладожская	Фрагмент сети	Трехзвенный	Выделенный путь	Приоритет регулируемых пересечениях	на ТПУ на станции метро Ладожская	Концессия
Санкт-Петербург, система «Славянка»	Подвозящий к станции метро	Фрагмент сети	Трехзвенный	Выделенный путь	Нет данных	Нет	Концессия
Таганрог	Обслуживает часть территории города, исключая основные жилые кварталы	Вся сеть	Одиночный	В основном совмещенный путь	Нет специальных решений	Нет	Концессия
Верхняя Пышма, Екатеринбург	Доходит только до границы города	Фрагмент сети	Одиночный	Выделенный путь	Нет специальных решений	Нет	Концессия
Курск	Обслуживает часть территории города, исключая значительную часть жилых кварталов	Фрагмент сети	Одиночный	В основном выделенный путь	Нет данных	Нет	Концессия
Липецк	Обслуживает часть территории города, исключая значительную часть жилых кварталов и промышленных предприятий	Фрагмент сети	Одиночный	Нет данных	Нет данных	Нет	Концессия
Пермь	Обслуживает часть территории города, исключая значительную часть жилых кварталов и промышленных предприятий	Фрагмент сети	Одиночный	В основном выделенный путь	Приоритет регулируемых пересечениях	на Нет	Концессия
Краснодар	Обслуживает часть территории города	Фрагмент сети	Одиночный трехзвенный	/ Выделенный путь	Нет данных	Нет	Концессия
Ярославль	Обслуживает часть территории города	Вся сеть	Одиночный	В основном выделенный путь	Нет данных	Нет	Концессия
Ростов-на-Дону	Скоростной каркас системы городского транспорта	Вся сеть	Одиночный трехзвенный	/ Выделенный путь	Приоритет регулируемых пересечениях	на Нет	Концессия
Волгоград	Обслуживает часть территории города	Фрагмент сети	Одиночный трехзвенный	/ Частично подземный путь	Нет данных	Нет	Концессия*
Нижний Новгород	Обслуживает часть территории города	Вся сеть	Одиночный трехзвенный	/ В основном выделенный путь	Нет данных	Нет	Концессия*
Саратов	Обслуживает часть территории города	Фрагмент сети	Одиночный	В основном выделенный путь	Приоритет регулируемых пересечениях	на Нет	Концессия*
Челябинск	Скоростной каркас системы городского транспорта	Вся сеть	Одиночный трехзвенный	/ Частично подземный путь	Приоритет регулируемых пересечениях	на Нет	Инфраструктурный бюджетный кредит



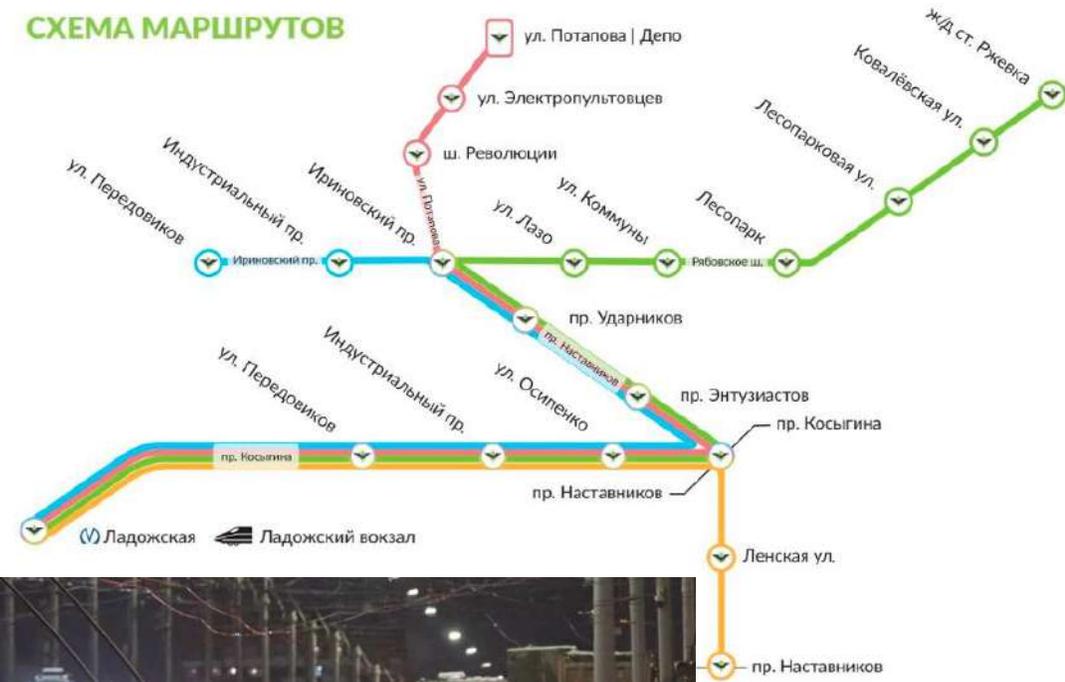
ПОЛИТЕХ
Институт машиностроения,
материалов и транспорта

ЗАМОРАЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ НА СРОК КОНЦЕССИИ

Изменение маршрутов на период ремонта ст. метро «Ладужская»



СХЕМА МАРШРУТОВ





ПОЛИТЕХ
Институт машиностроения,
материалов и транспорта

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ

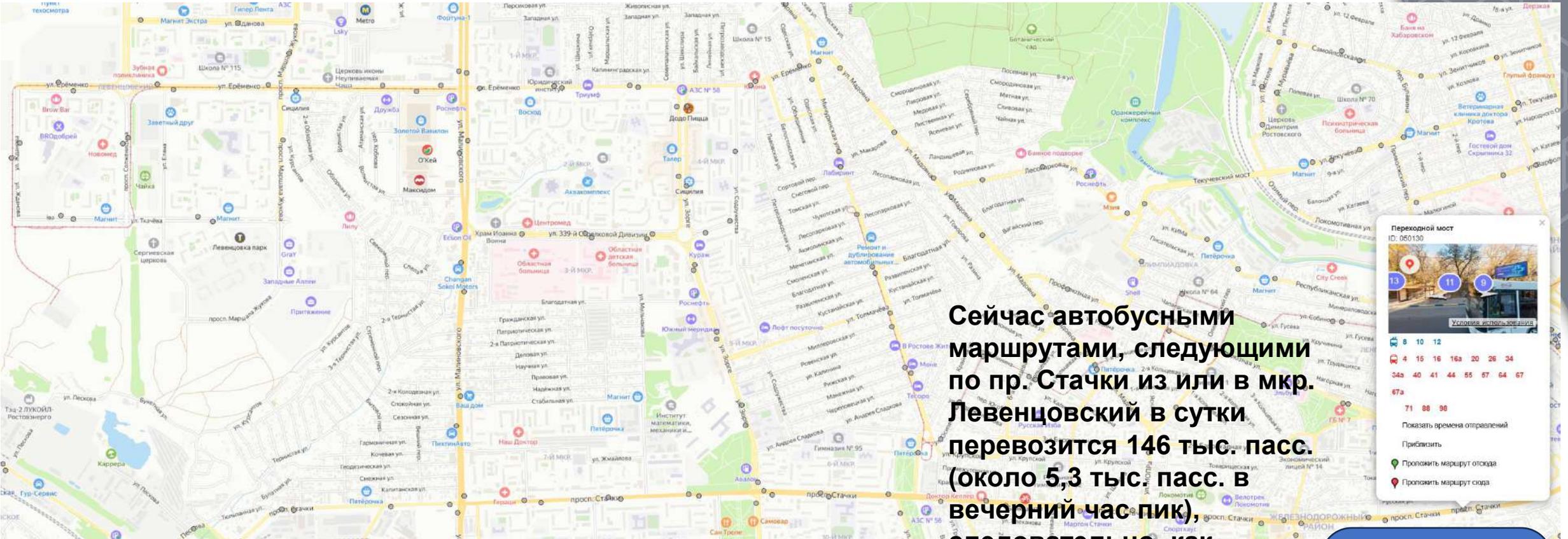
Трамвайная система	Производительность, тыс. пасс./км
Таганрог	186
Краснодар	550
Ростов-на-Дону (параметры СИНАРЫ)	809
Ростов-на-Дону (возможные по пассажиропотоку)	1139
Стамбул (Т1)	5254





ПОЛИТЕХ
Институт машиностроения,
материалов и транспорта

ИНТЕГРАЦИЯ С СИСТЕМОЙ ГПТ



Сейчас автобусными маршрутами, следующими по пр. Стачки из или в мкр. Левенцовский в сутки перевозится 146 тыс. пасс. (около 5,3 тыс. пасс. в вечерний час пик), следовательно, как

Запуск трамвайного маршрута 12 мкр. Левенцовский – Сельмаш (33 трехсекционных трамваев и 8 трамваев CityStar), интервал 5 мин. Провозная возможность 2,3 тыс. пасс./ч или 60 тыс. пасс. в сутки.

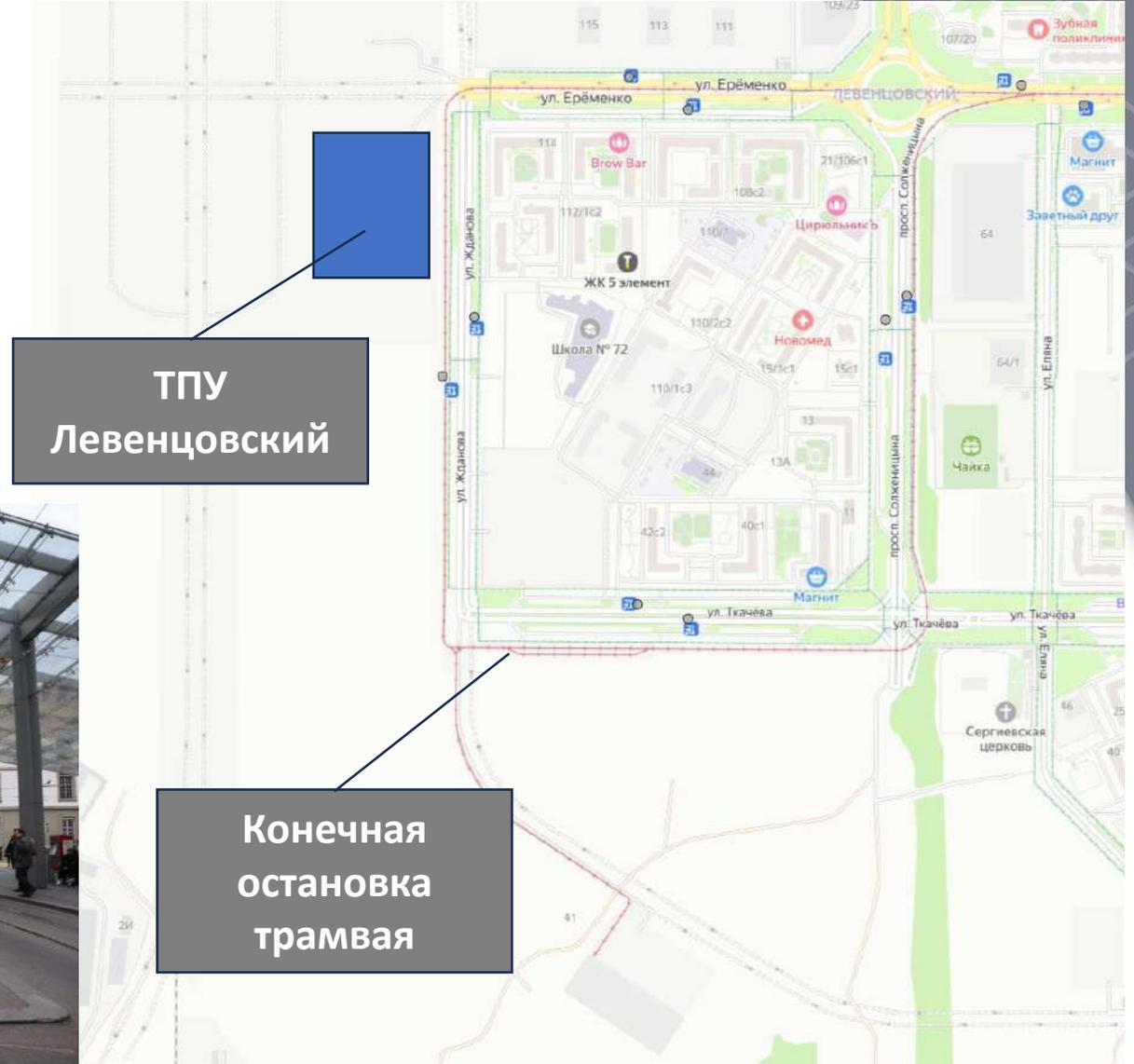
Из 19 маршрутов необходимо оставить 13

минимум 86 тыс. пасс. в сутки необходимо перевозить на автобусах: 4, 15, 16, 16а, 34а, 40, 41, 44, 67, 67а, 71, 88, 98.



ПОЛИТЕХ
Институт машиностроения,
материалов и транспорта

ИНТЕГРАЦИЯ С СИСТЕМОЙ ГПТ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



ПОЛИТЕХ
Институт машиностроения,
материалов и транспорта

Таким образом, эффективная трамвайная система должна представлять собой не просто сеть трамвайных путей, а интегрированную часть городской инфраструктуры, направленную на улучшение качества жизни в городе и удовлетворение потребностей его жителей в общественном транспорте

Андрей Эдливич ГОРЕВ - профессор Высшей школы транспорта, Института машиностроения, материалов и транспорта Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого

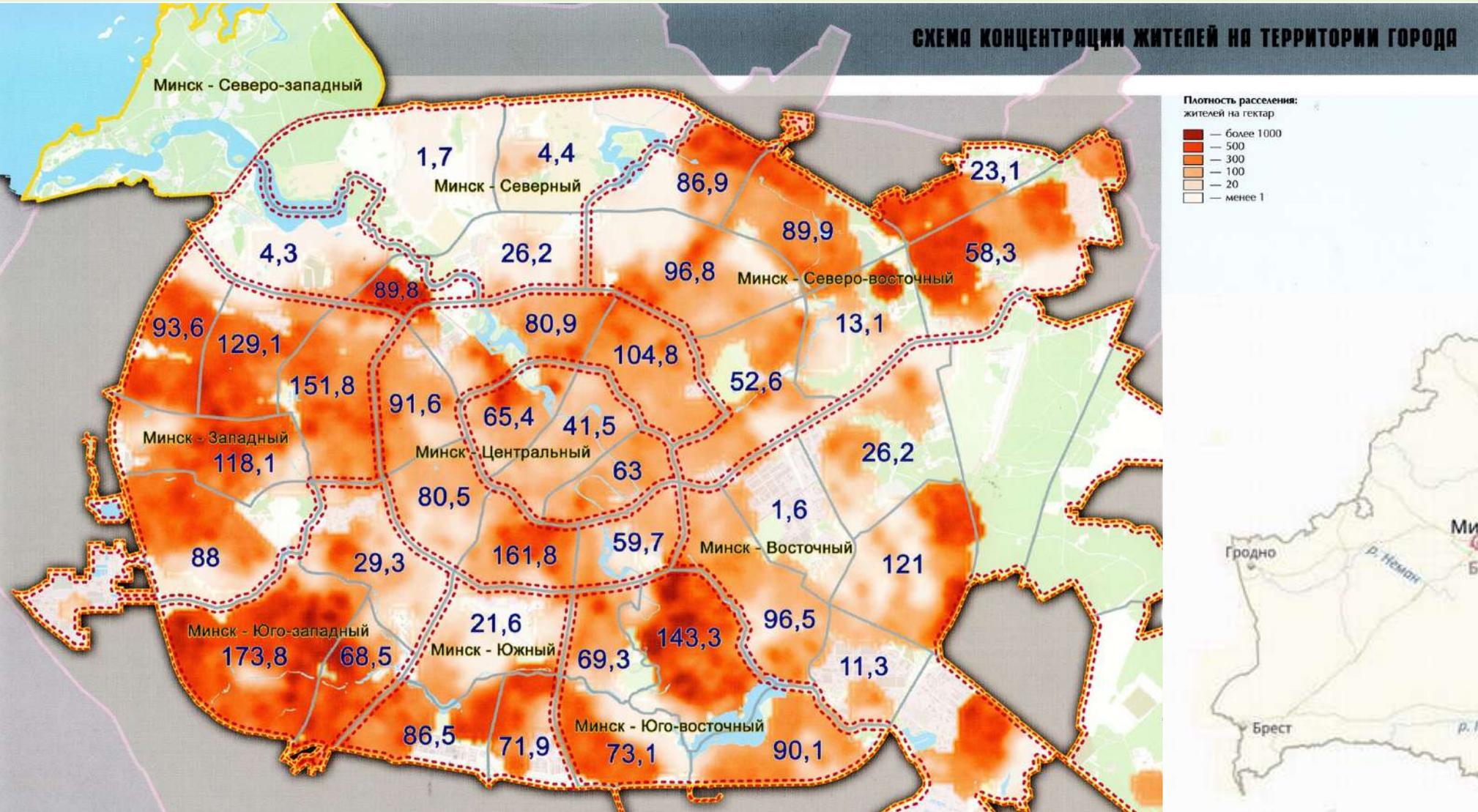
a-gorev@mail.ru

Повышение привлекательности М ПТ методами и организации дорожного движения



Международная конференция "Развитие городского пассажирского транспорта в государствах–участниках СНГ: вызовы, достижения, перспективы"
4 октября 2024 года

г. Минск — столица Беларуси

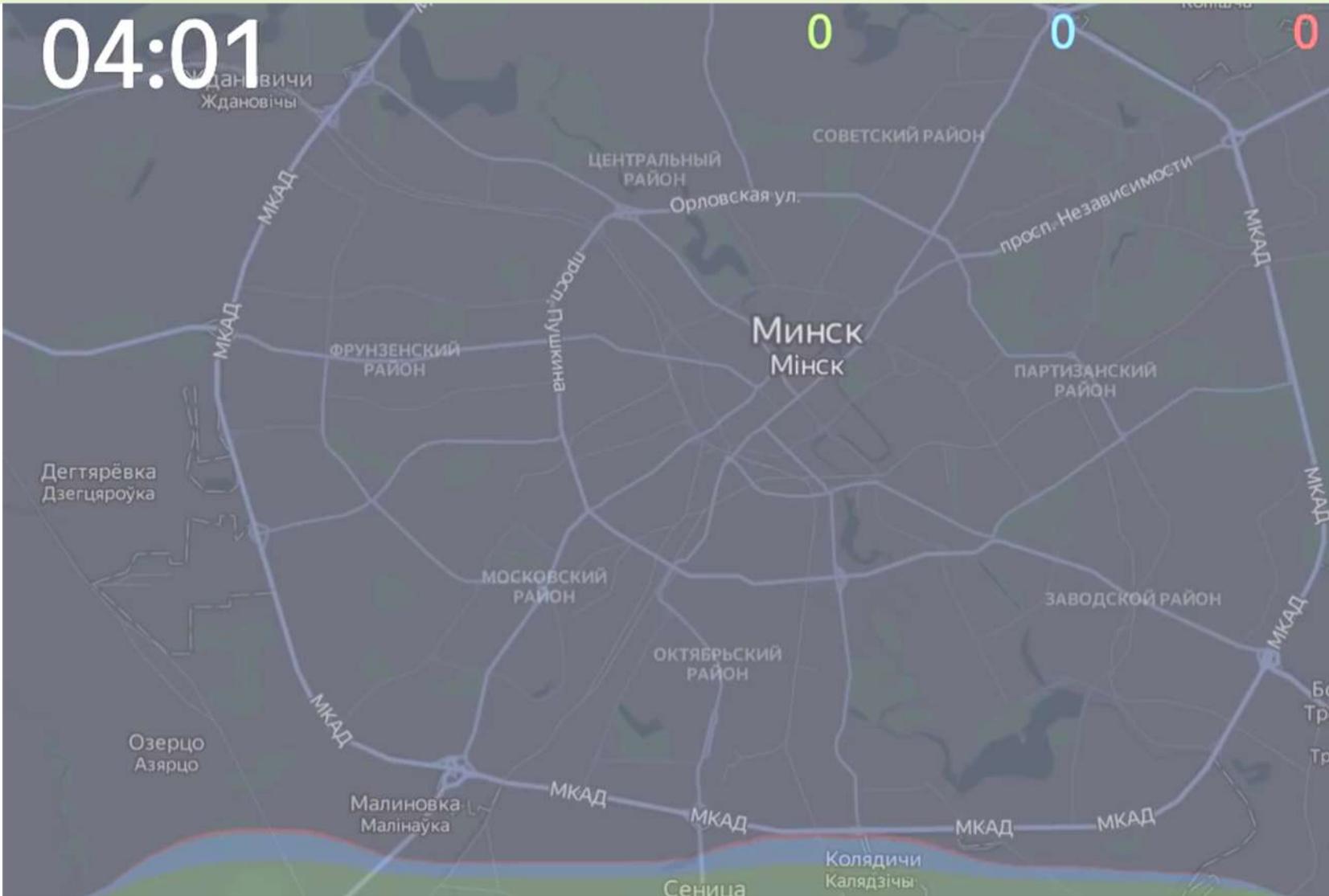


- Население 2 млн.
- 348,8 км²
- 900 тыс. автомобилей



Маршрутный пассажирский транспорт в Минске

04:01



Общая протяжённость маршрутной сети 8 320 км

- 215 городских автобусных маршрутов (4790 км)
- 60 троллейбусных (свыше 1 370 км)
- 8 трамвайных (около 166 км)

- **На линии в час «пик»:**
- 1 115 автобусов
- 600 троллейбусов
- 98 трамваев

490 млн пассажиров в год

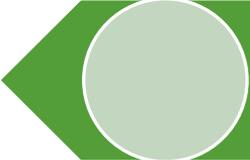
1,3 млн пассажиров в день

1433 автобуса, 753 троллейбуса, 89 электробусов и 137 трамваев

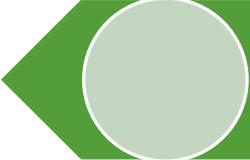
Что определяет привлекательность МПТ?



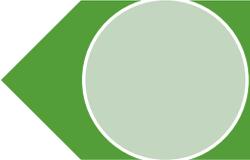
Безопасность



Скорость сообщения



Комфортабельность и доступность



Удобство использования, информативность



Расписание и регулярность

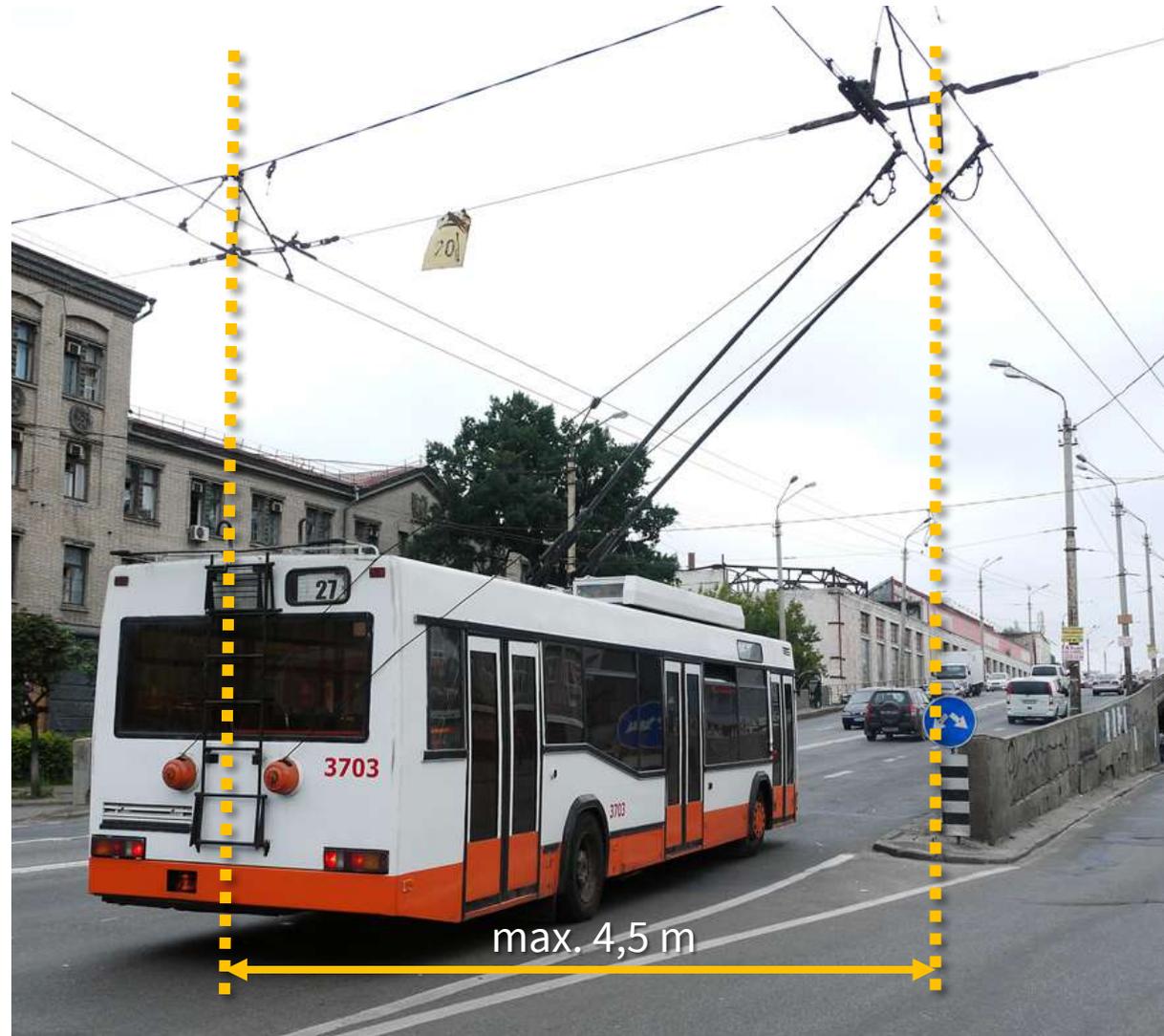
Привлекательность МПТ



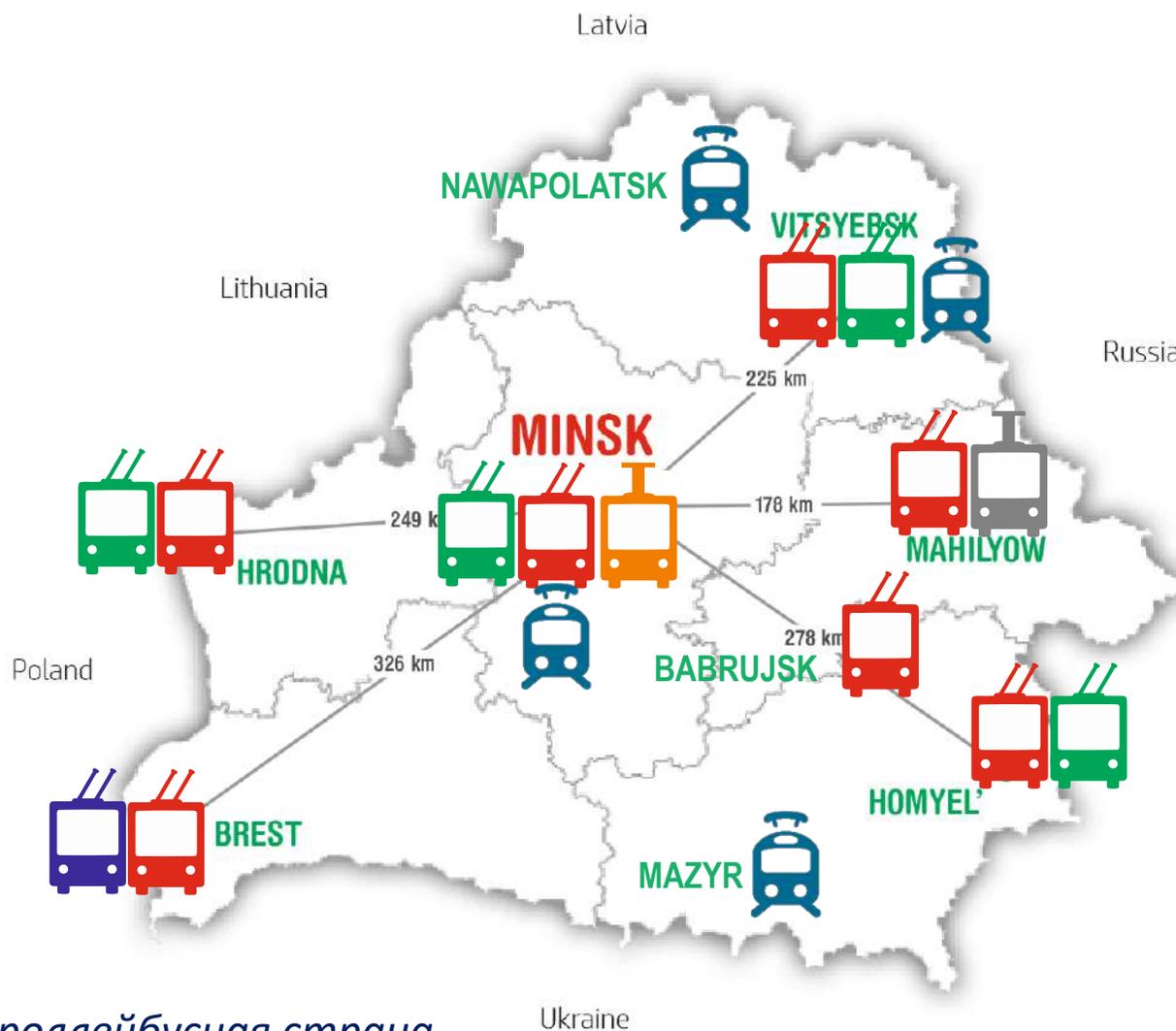
АКСМ-32100D в Минске



Понятие отклонения от контактной сети



Актуальность вопроса для нас



- Троллейбусы IMF
- Троллейбусы IMC
- Дуобусы
- Электробусы ОС
- Электробусы ОНС
- Трамваи

Беларусь — троллейбусная страна

Запорожская площадь (начало в 2018 г.)

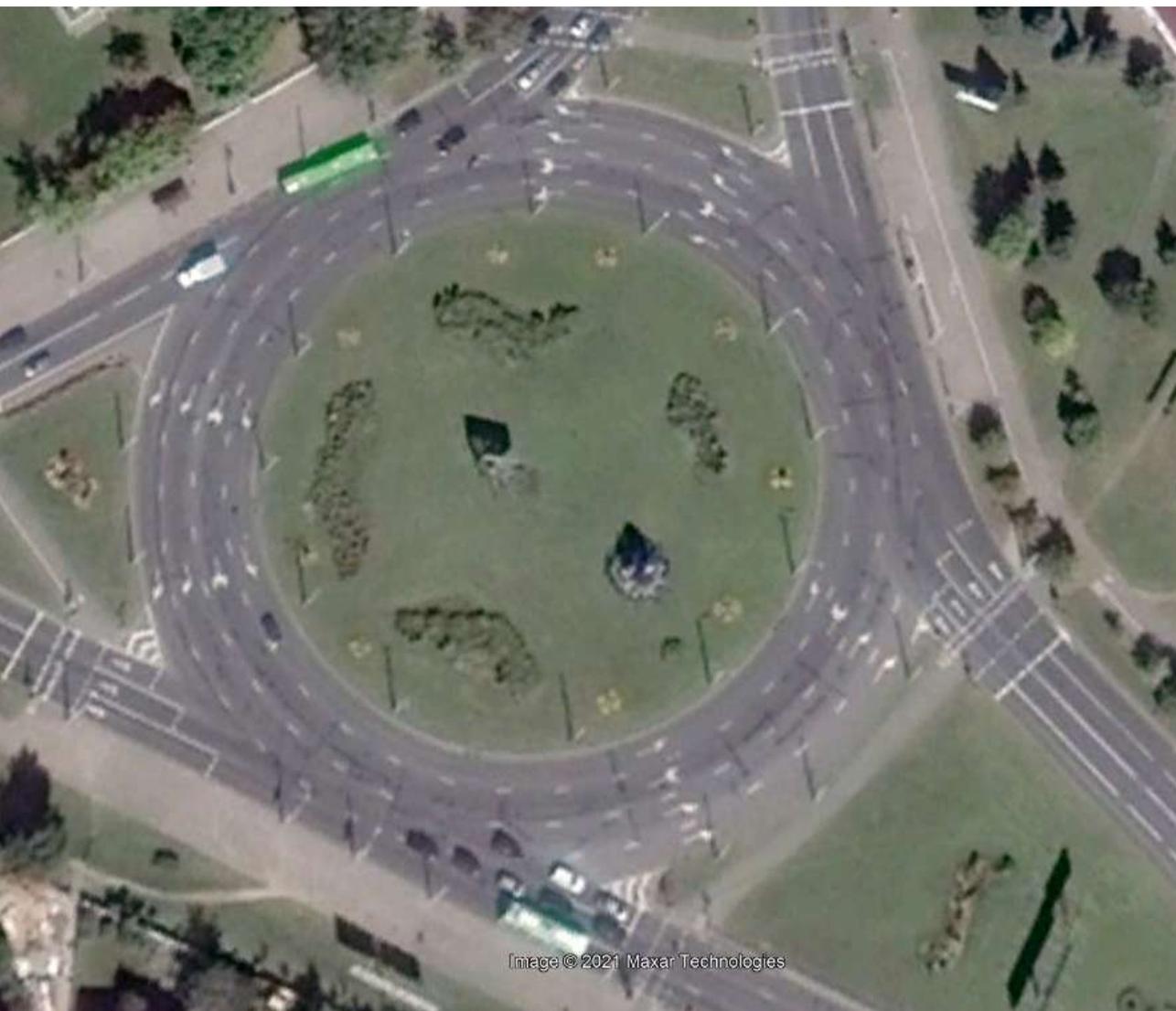
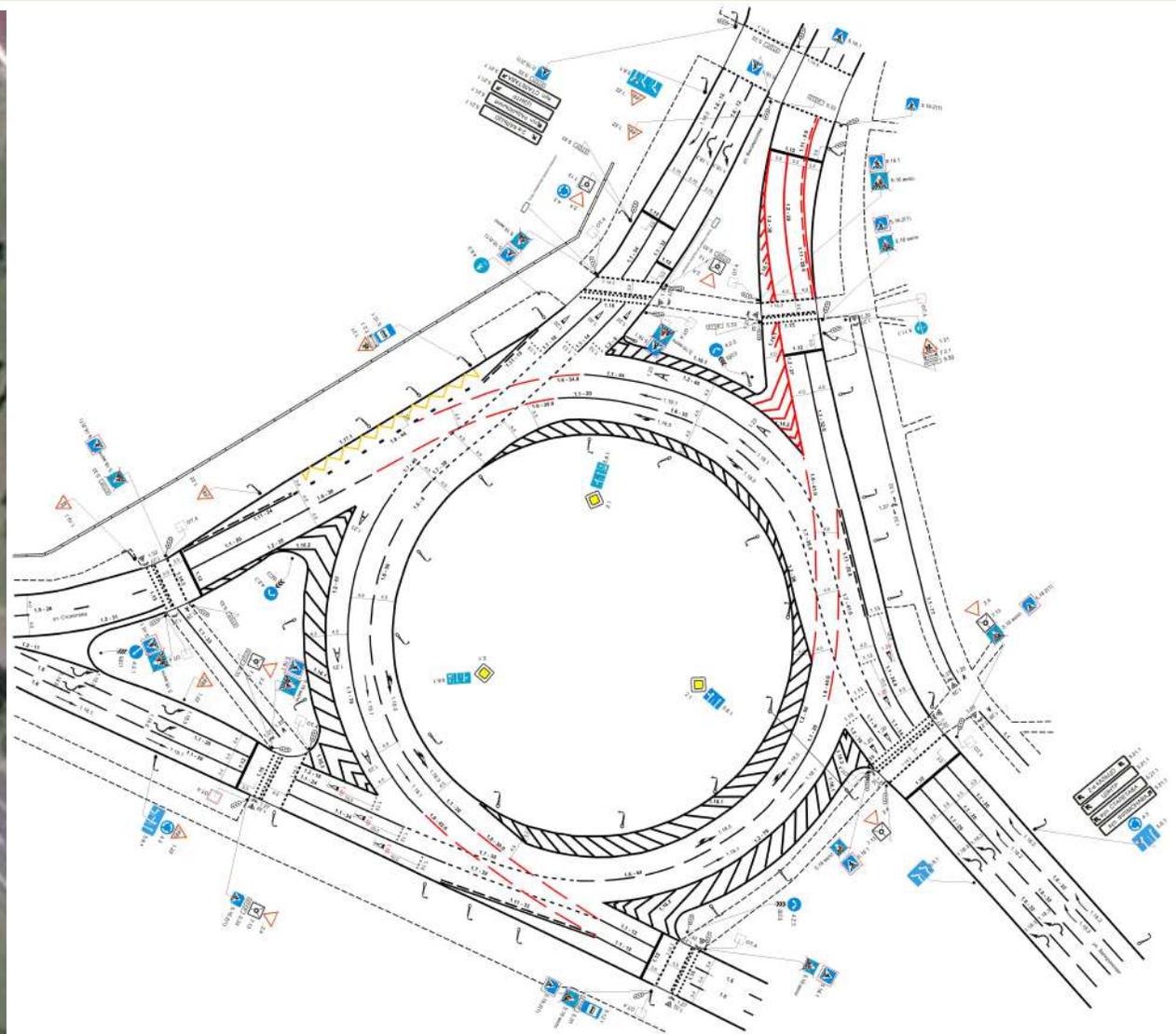
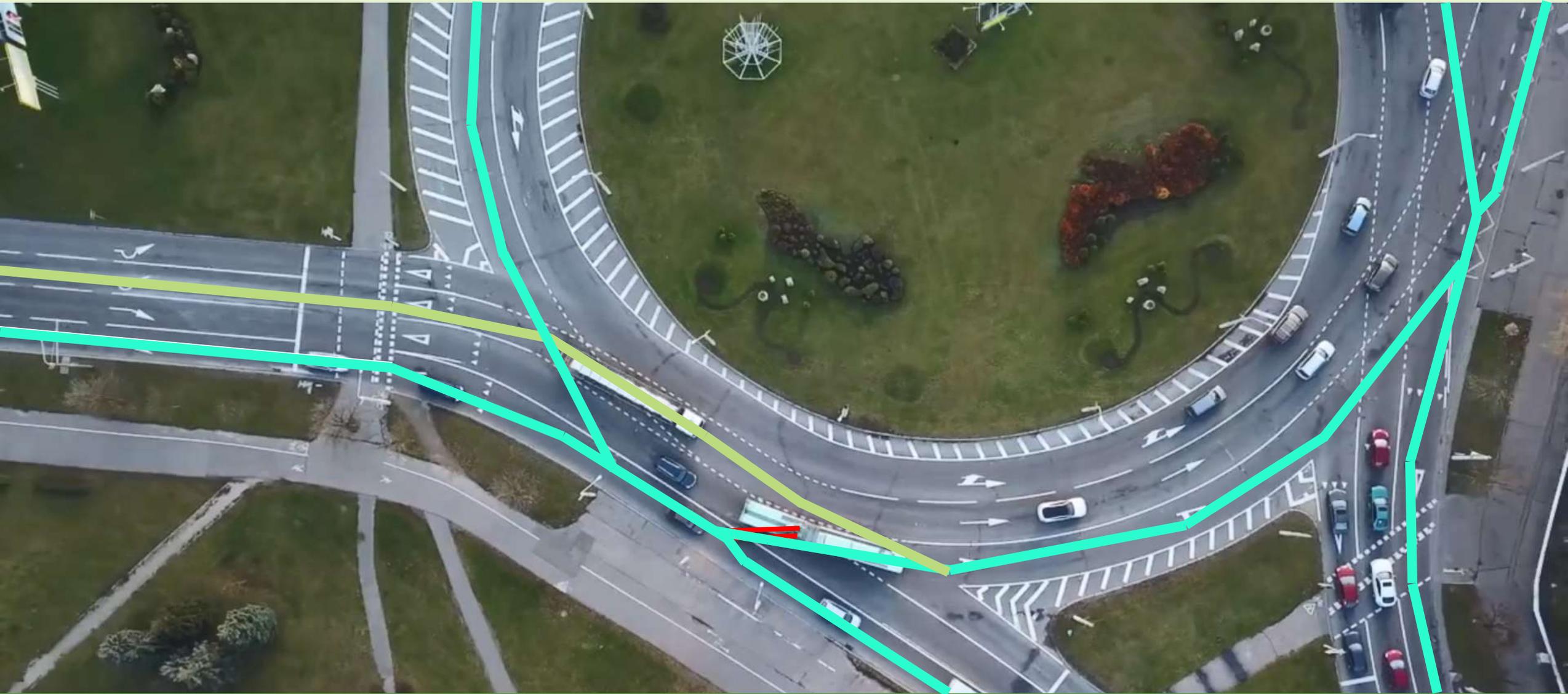


Image © 2021 Maxar Technologies

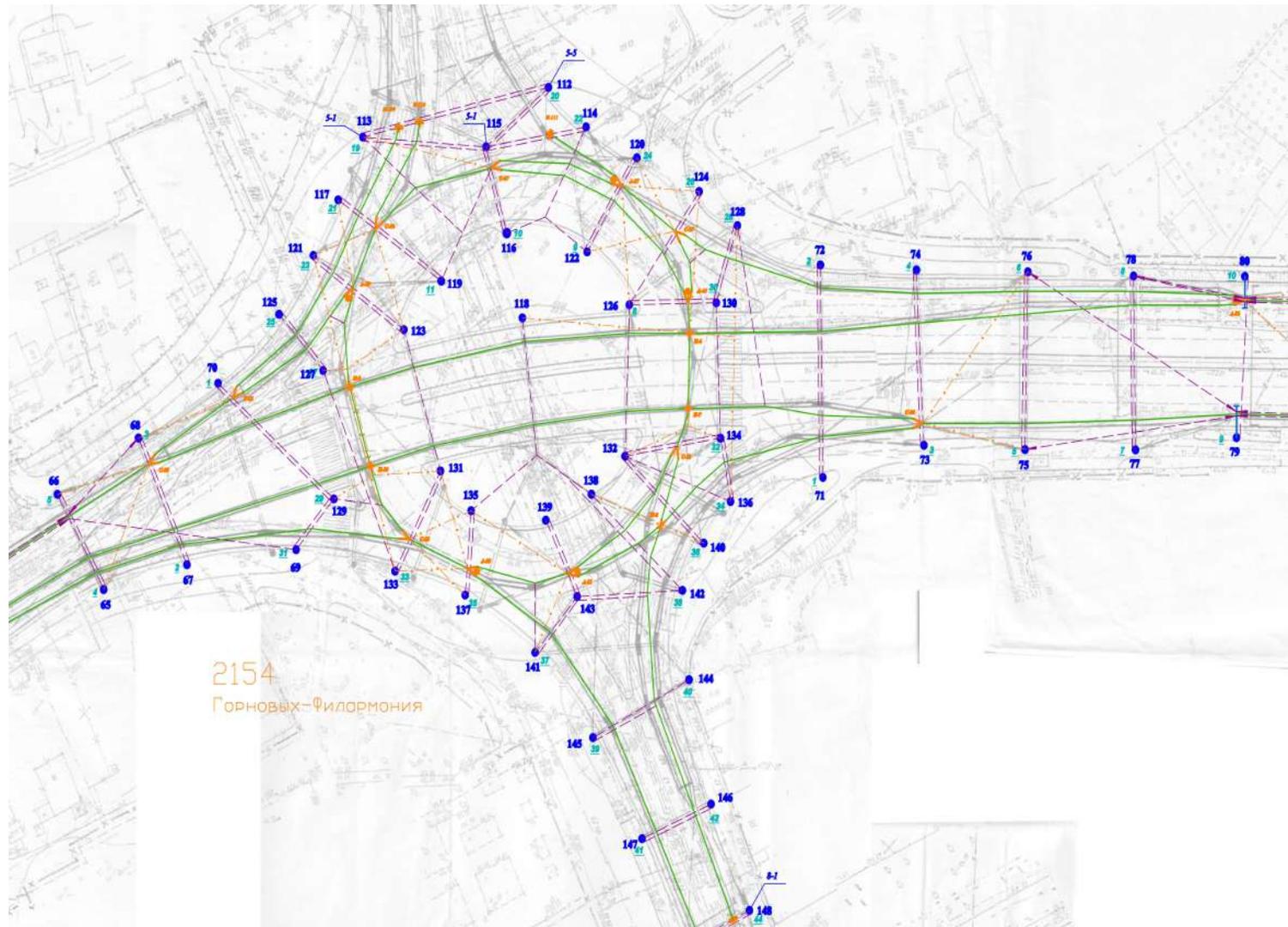
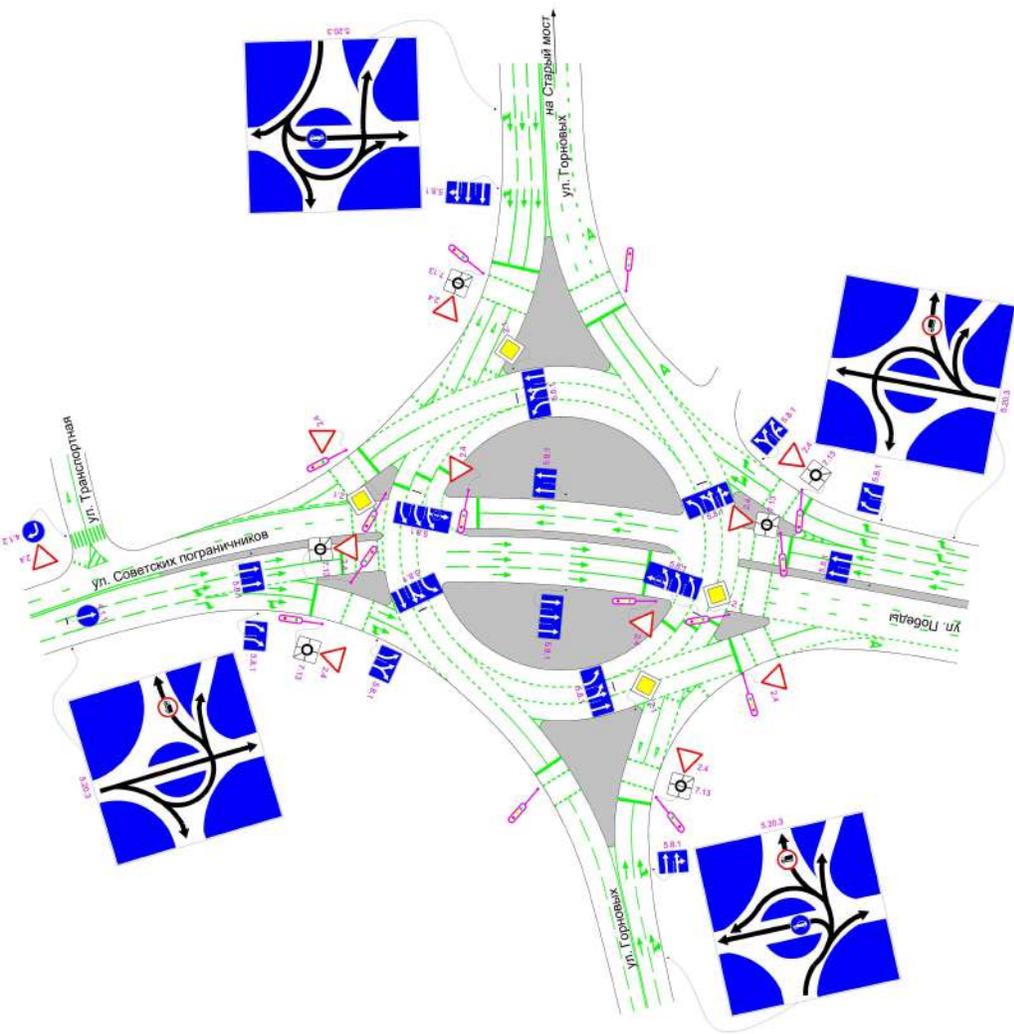




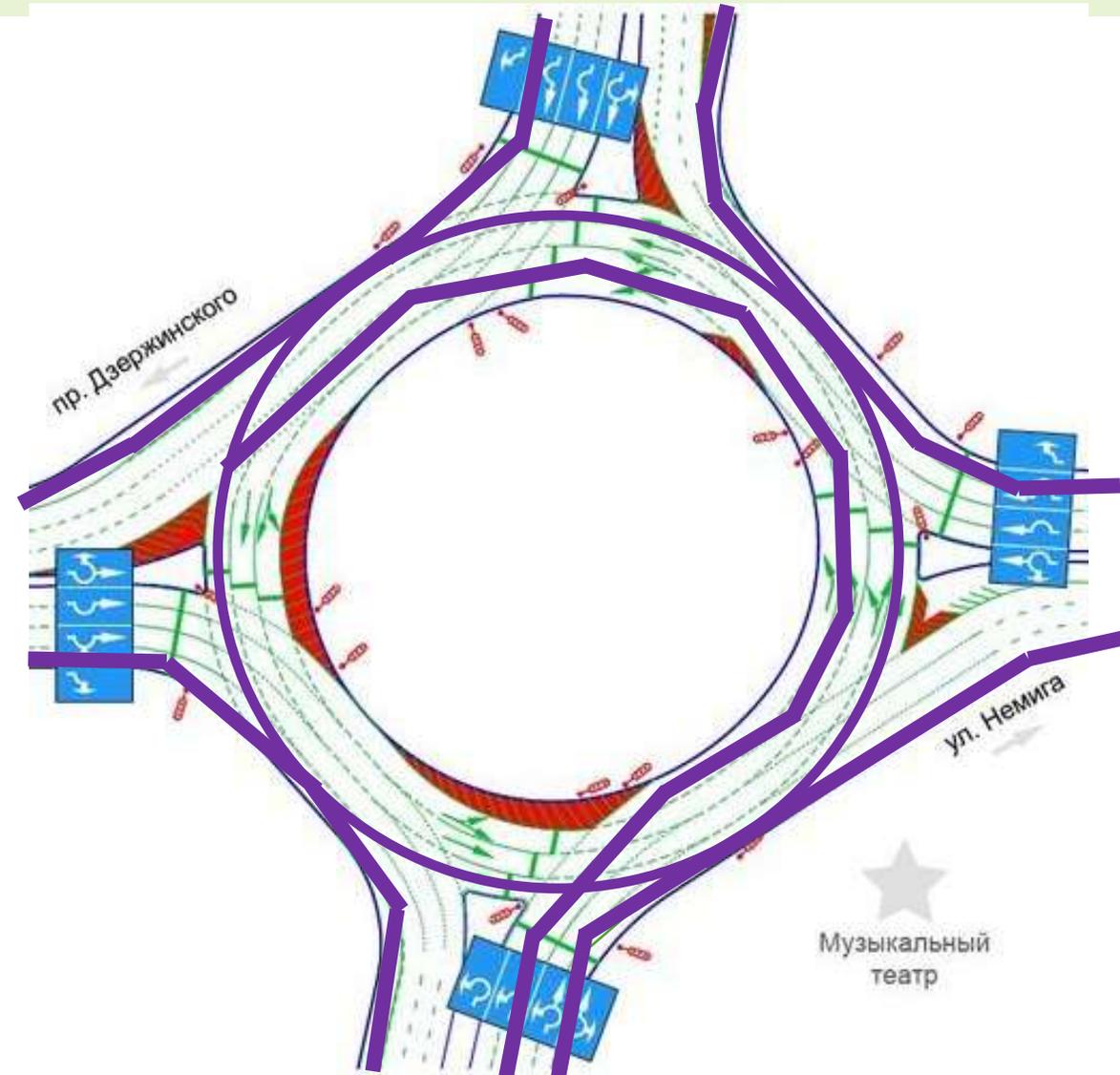
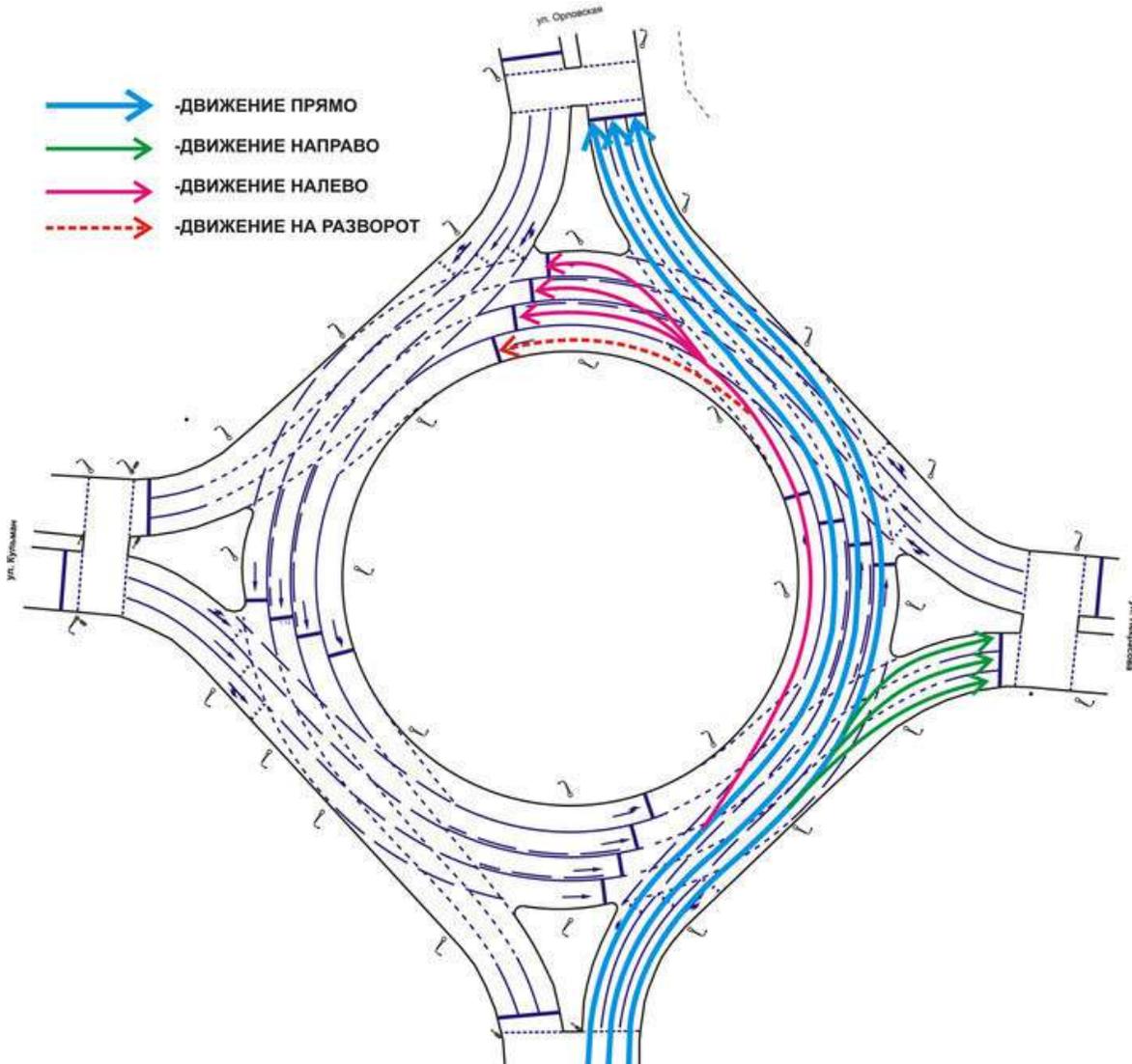
Площадь Запорожская



Положительные примеры



«Турбокольца» и троллейбусы



Положительные примеры



Потери времени — Имиджевые потери — ...



Полосы для маршрутных транспортных средств



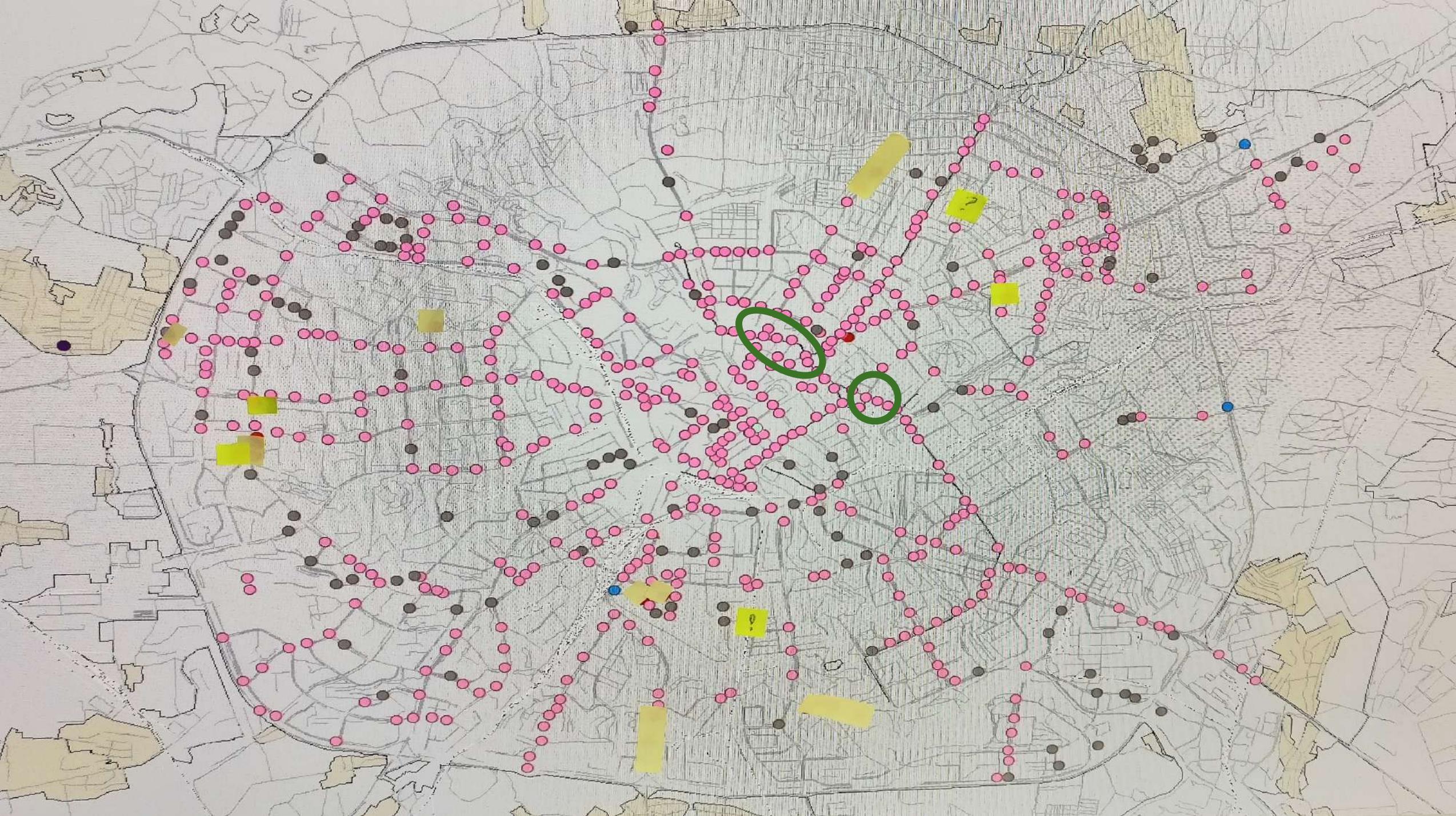
Полосы для маршрутных транспортных средств



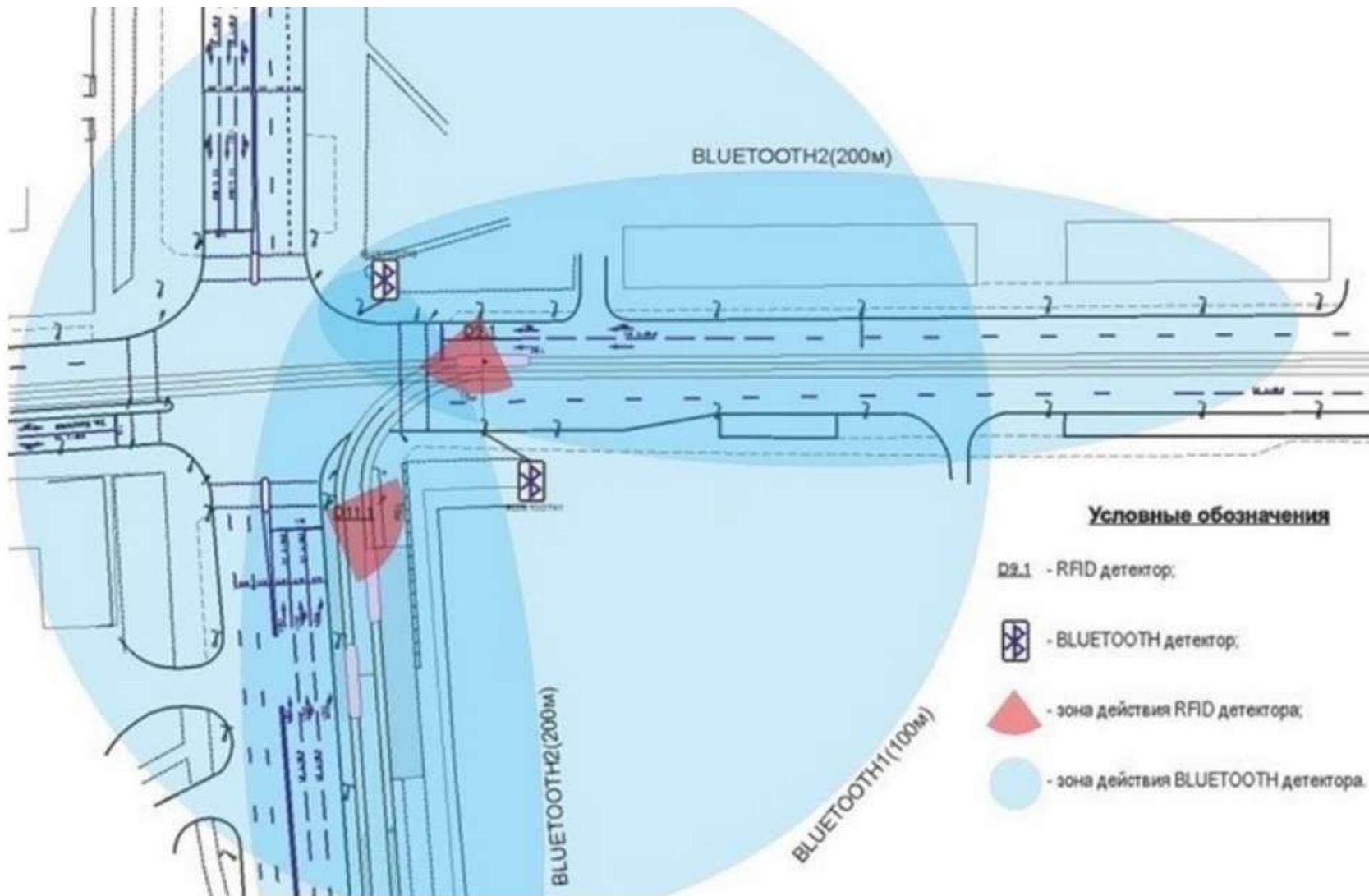
Дата/время: 2021-07-29 19:52:42.287
Коорд.: N53.906934,E27.438645

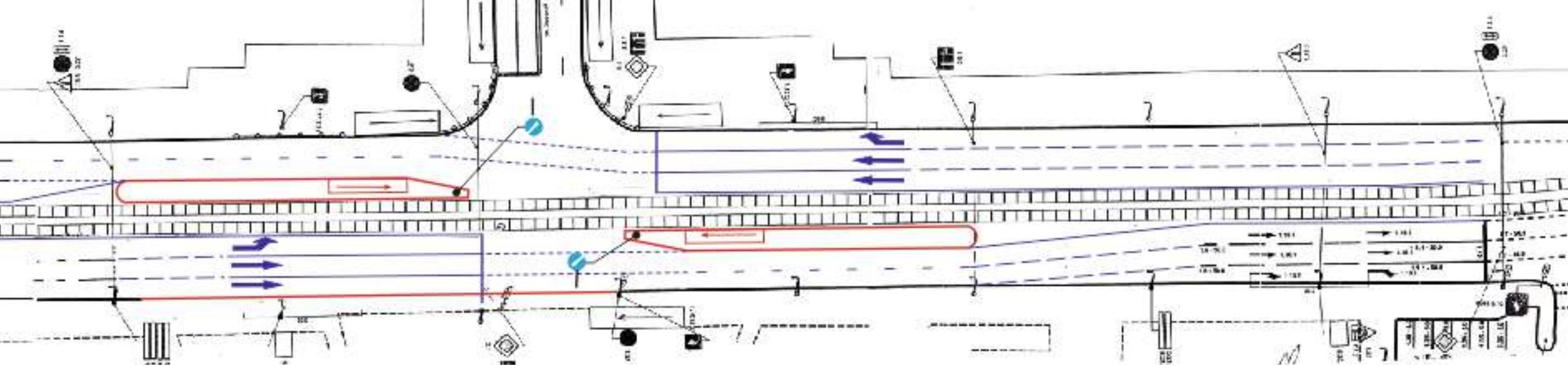


Дата/время: 2021-07-29 19:52:42.327
Коорд.: N53.906934,E27.438499



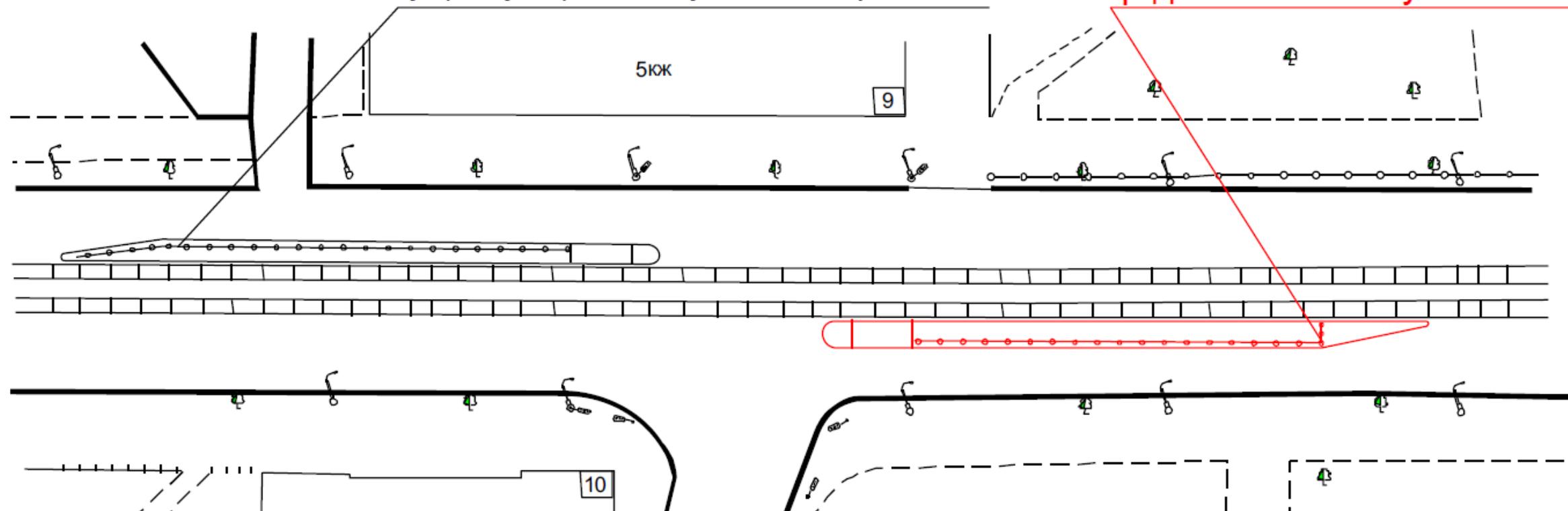
ИТС в ДД и трамвайное движение

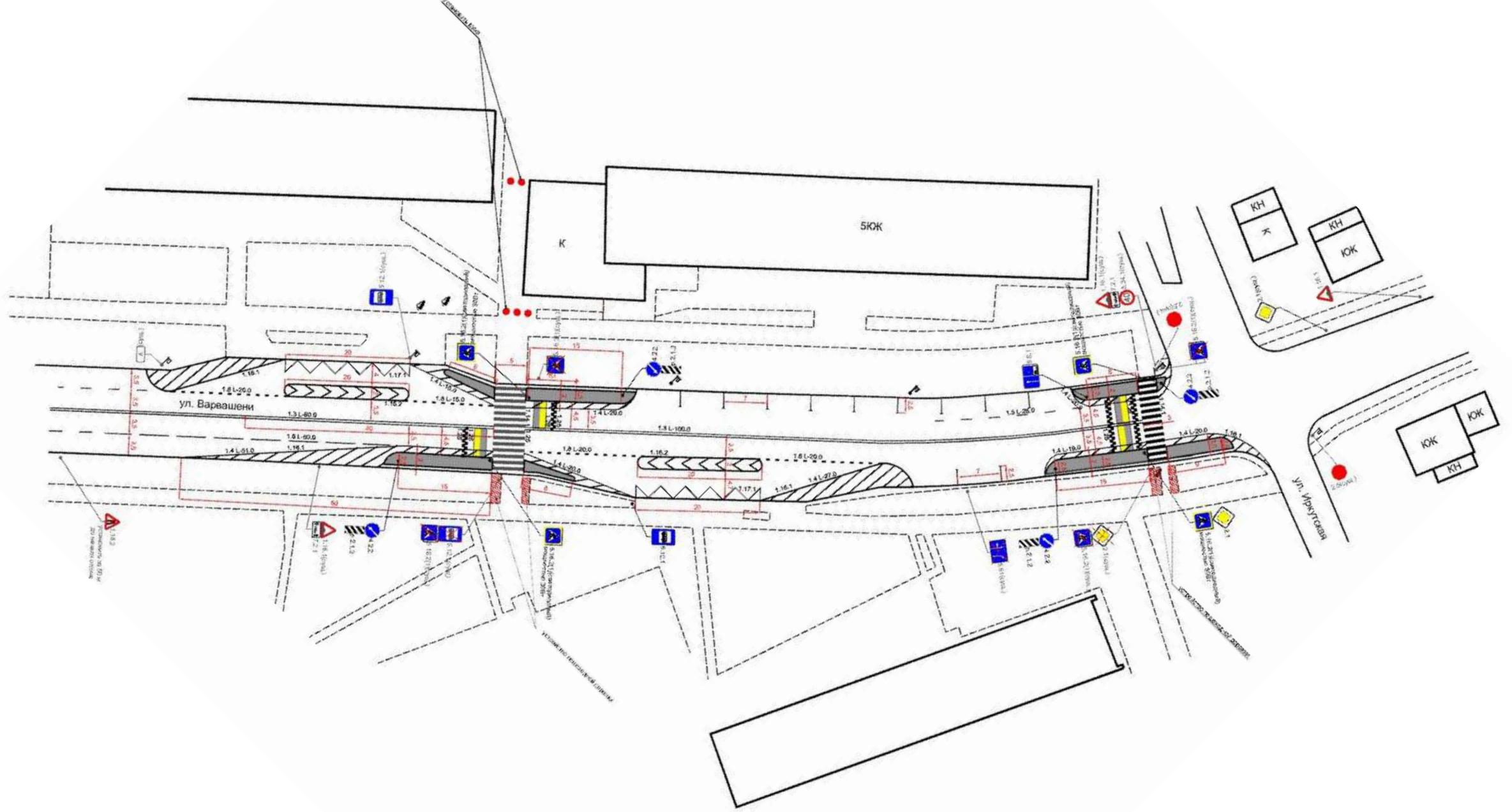


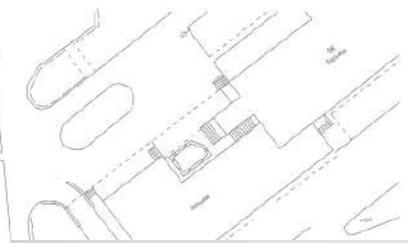


существующая схема установки ограждения

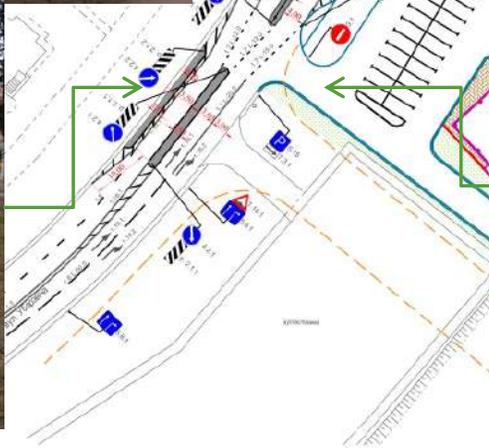
предлагаемая схема установки ограждения







auto.onliner.by





БНТУ

— 1920 —

Денис Капский

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Транспортные системы и технологии» автотракторного факультета Белорусского национального технического университета

d.kapsky@gmail.com

Повышению эффективности планирования и управления перевозками городского пассажирского транспорта за счет использования современных систем подсчета пассажиропотока на базе видеоаналитики

Нейронные сети на службе отрасли

О КОМПАНИИ



ООО «ТРЕКТИС» занимается разработкой продуктов интеллектуальной видеоаналитики для транспорта и умных городов на базе собственной платформы видеоаналитики

Наши продукты

Tracktice.Flow

Аппаратно-программный комплекс сбора и анализа информации о пассажиропотоках на маршрутах пассажирского транспорта

Tracktice.Auto

Аппаратно-программный комплекс цифрового контроля за состоянием водителя и видеонаблюдение по ПП-969

Tracktice.Fleet

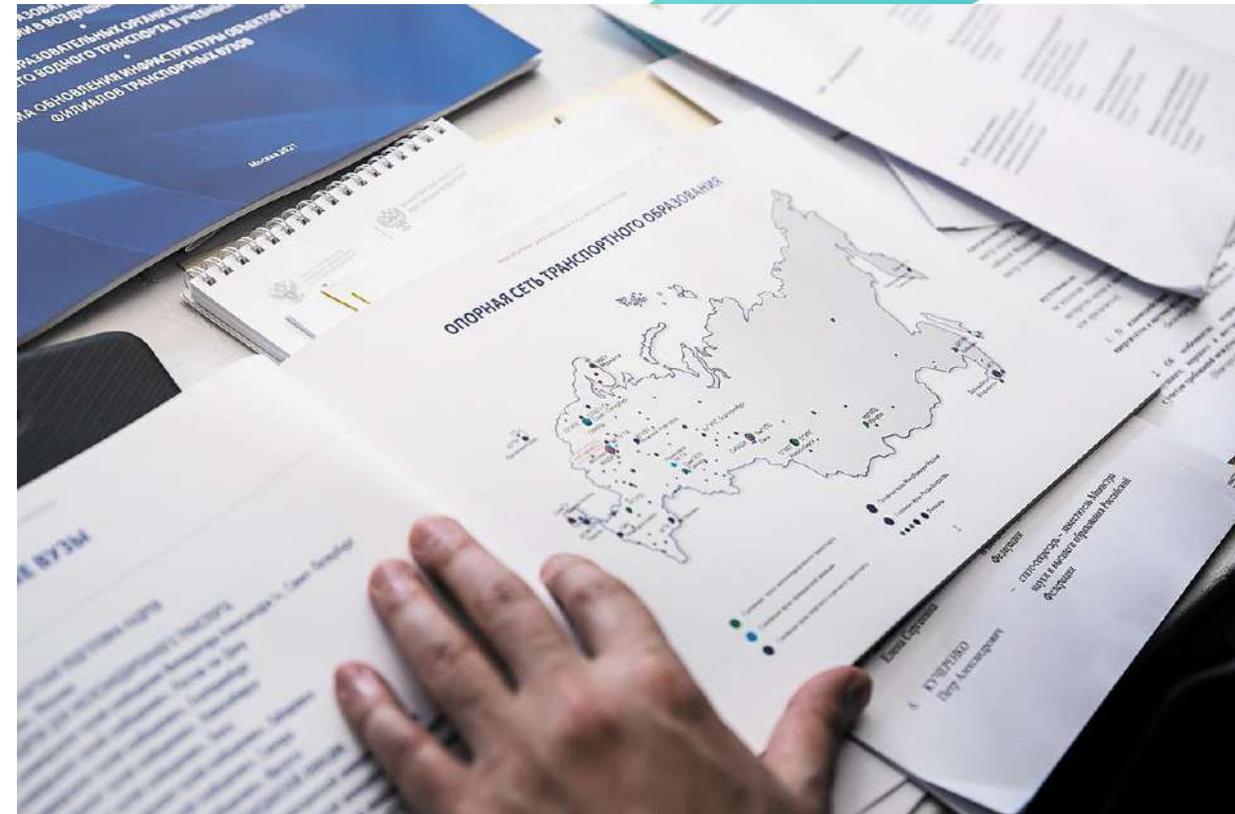
Аппаратно-программный комплекс автоматизации выхода на линию и возврата ТС автопарка перевозчика

Tracktice.City

Аппаратно-программный комплекс цифрового контроля за объектами дорожного и коммунального хозяйства в масштабах всего города

В условиях развития городов и агломераций, учитывая мультимодальность транспортных услуг, изменение в планировании транспортной работы ведется ежечасно

Согласно Транспортной стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р, стратегическая цель реализации мероприятий Стратегии - удовлетворение спроса экономики и общества на конкурентоспособные и качественные транспортные услуги. А прямыми пользователями транспортных услуг в части пассажирских перевозок являются граждане Российской Федерации



ПРОБЛЕМАТИКА

Муниципалитеты недополучают доходы равные миллионам рублей от эксплуатации транспорта (15-20% от текущих объемов). Причина - отсутствие точных объективных данных анализа пассажиропотока

TRACKTICE - максимально точный инструмент для оптимизации маршрутной сети и техническая возможность увеличить контроль над доходностью городского транспорта



Транспортная реформа:

- Обновление подвижного состава
- Переход на брутто-контракты
- Современное бортовое оборудование
- Постоянная достоверная аналитика пассажиропотока



Tracktice.Flow

Подсчет пассажиропотока



Повышение эффективности работы городского и пригородного пассажирского транспорта

СУЩЕСТВУЮЩИЕ НА РЫНКЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОДСЧЕТУ ПАССАЖИРОПОТОКА НА ТРАНСПОРТЕ



Аналоговые счетчики людей

Специалисты счетчики - Используют механический подсчет с помощью человека. **Требуется соблюдение условий труда согласно законодательству РФ**



IRMA 6 и IRMA Matrix (Германия)

Использует ToF-технология (Time-Of-Flight), которая выполняет оценку расстояний до объекта по времени пролета светового импульса до объекта и обратно. **Требуется установка, настройка и обслуживание специализированных датчиков**

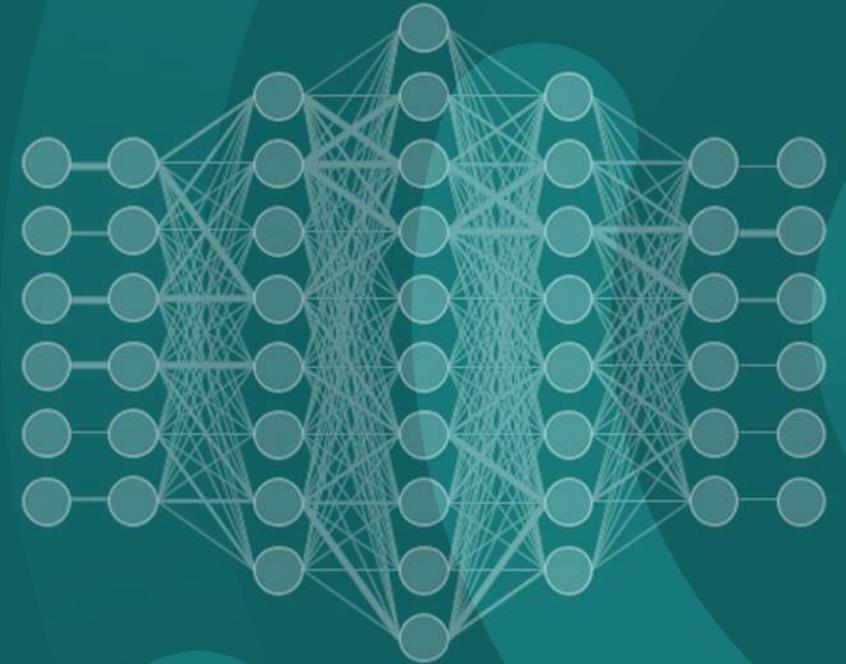


Hella APS-B (Германия), HikVision, ШТРИХ-М

Использует технологию инфракрасного стереоскопического детектирования, рассчитывая расстояние до объекта сличением изображений с левой и правой камеры. **Требуется установка, настройка и обслуживание специализированных датчиков**

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Технология платформы основана на нейросетевой аналитике видеопотока, и обеспечивает точность до 99.9% в любых погодных условиях, при любом освещении, при большом потоке объектов
- Видеоаналитика, базирующаяся на принципах нейросетей, обладает преимуществом в отношении точности распознавания (до 99,9%) и является более масштабируемой и гибкой по сравнению с распознаванием на базе математических методов
- Обработка данных видеопотока доступна в реальном времени. Уникальным является алгоритм детекции объекта: получаемый с IP-камер видеопоток разбивается покадрово, и каждый кадр анализируется на предмет сходства особенностей объектов с особенностями, получаемыми в ходе обучения нейросети под определенный датасет



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДСЧЕТА ПАССАЖИРОПОТОКА. БОРТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ TRACKTICE.FLOW

Промышленный блок видео аналитики



Видеокамеры



Стоимость

>2 раза

ниже, чем у зарубежных производителей. Решения конкурентов не способны обеспечить настолько достоверную работу оборудования в таких жестких условиях. Данные программы подсчета могут быть перепроверены по архивным видео или фото материалам

Расходы

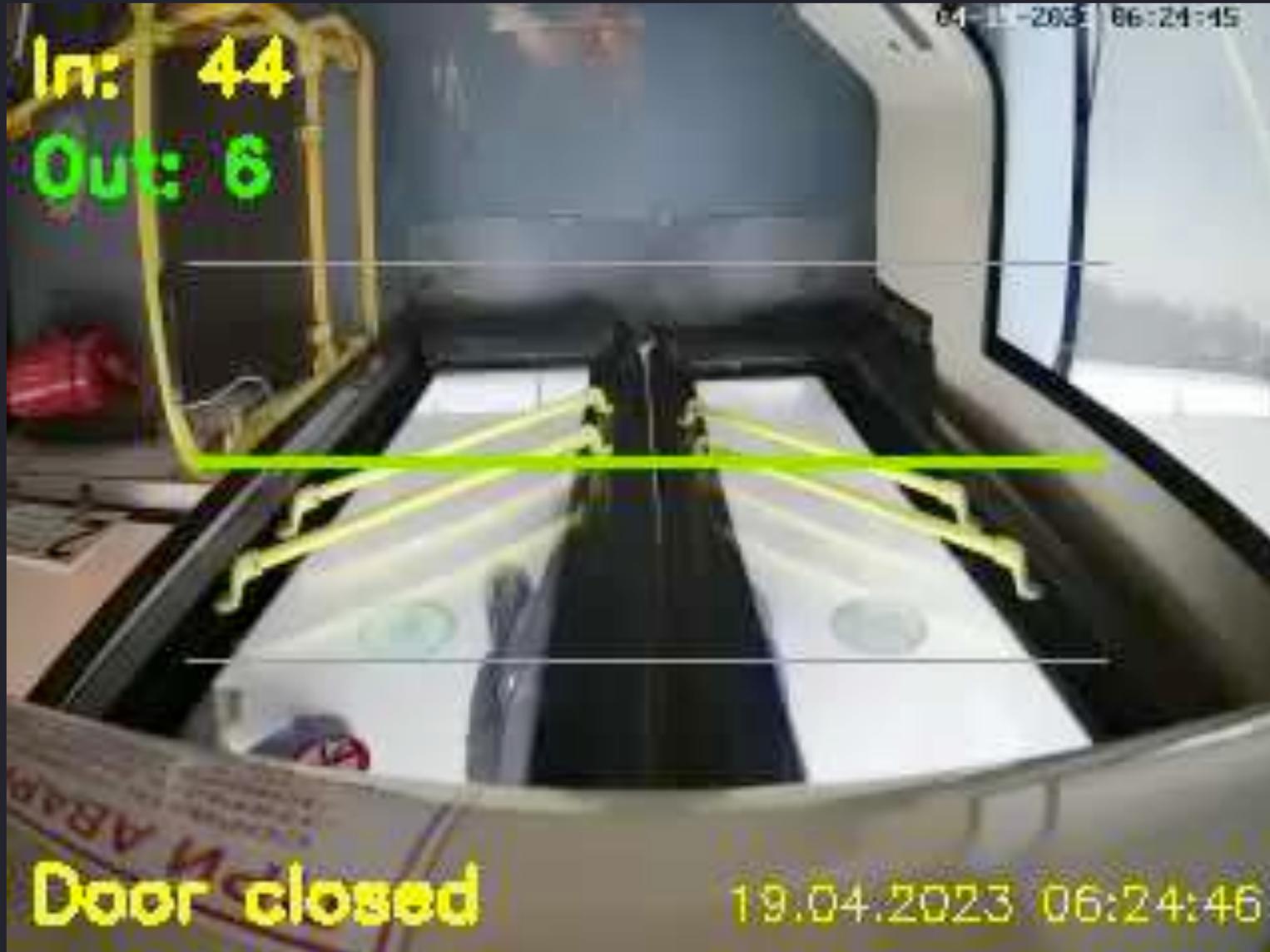
до 10 раз

сокращает расходы на связь. Обработка данных производится с применением высокопроизводительного графического чипа непосредственно на борту транспортного средства. Информация доступна в on-line режиме, а не в определённые сеансы связи

Точность

до 99,9%

Технология основана на нейросетевой аналитике видеопотока, что обеспечивает точность в любых погодных условиях при любом освещении, при большом потоке пассажиров и нестандартных сценариях прохода. Возможность использования любых ip-видеокамер



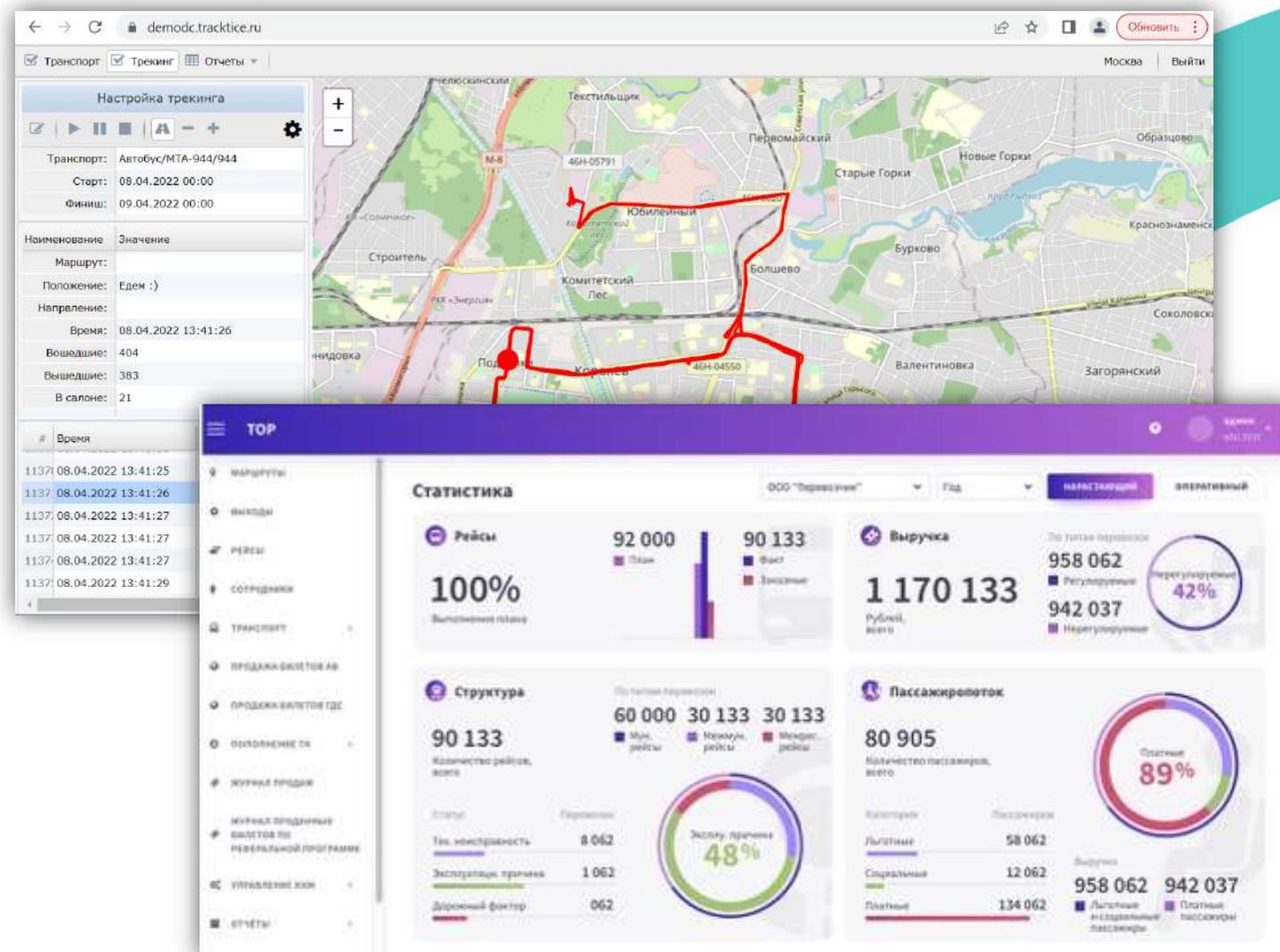


ПОЛНАЯ ОТЧЕТНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ

Диспетчерский центр Tracktice.Flow предоставляет всю необходимую статистику.

Для более детального анализа можно выбрать пользовательский временной диапазон или экспортировать данные в формат Excel. В любом случае данные с нескольких камер могут быть агрегированы для получения общей картины.

Tracktice.Flow может быть интегрирован с различными сторонними ИС, такими как системы оплаты проезда (АСОП), системы диспетчеризации общественного транспорта, навигационные системы (НИС) и многие другие



В 15 РЕГИОНАХ РОССИИ БЫЛО РЕАЛИЗОВАНО БОЛЕЕ 30 УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ

- Система подсчета работает корректно в режиме онлайн: данные о подсчитанных пассажирах обновляются в **режиме реального времени**, наполненность транспортного средства актуальна на текущий момент времени
- Точность подсчета **более 98,5%**
- Данные из системы **напрямую** передаются в информационные системы заказчика для дальнейшего автоматизированного формирования отчетов
- Мы **получаем и сравниваем** данные о платежах из систем оплаты проезда
- Работает на автобусах, электробусах, троллейбусах, трамваях и другом рельсовом транспорте
- **Прямые контракты** с OEM



ОЖИДАЕМЫЙ ДОЛГОСРОЧНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ



Отслеживание движения пешеходов и **формировать карты пассажиропотока**. Анализ транспортных потоков в определенные часы на разных направлениях



Увеличение выручки при сопоставлении данных о пассажира и оплатах, и своевременное направление контрольно-ревизионных служб (**увеличение количества оплат проездов минимум на 5%**)



Возможность максимально **улучшить качество пешеходных перемещений** и работы **городского транспорта**



Увеличение операционной прибыли за счет оптимизации использования типов ТС в зависимости от объёма перевозки



Дополнительная монетизация данных, за счет формирования таргетированных предложений от бизнесов



Повышение лояльности пассажиров при комфортном передвижении на общественном транспорте и соответственно увеличение пассажиропотока на общественном транспорте

Павел Киселёв

Директор по развитию бизнеса

115191, г. Москва, ул. Мытная, 66, БЦ «Офис-Плаза»,

+7 (952) 805-87-45 (Telegram, WhatsApp)

ps.kiselev@tracktice.ru

tracktice.ru



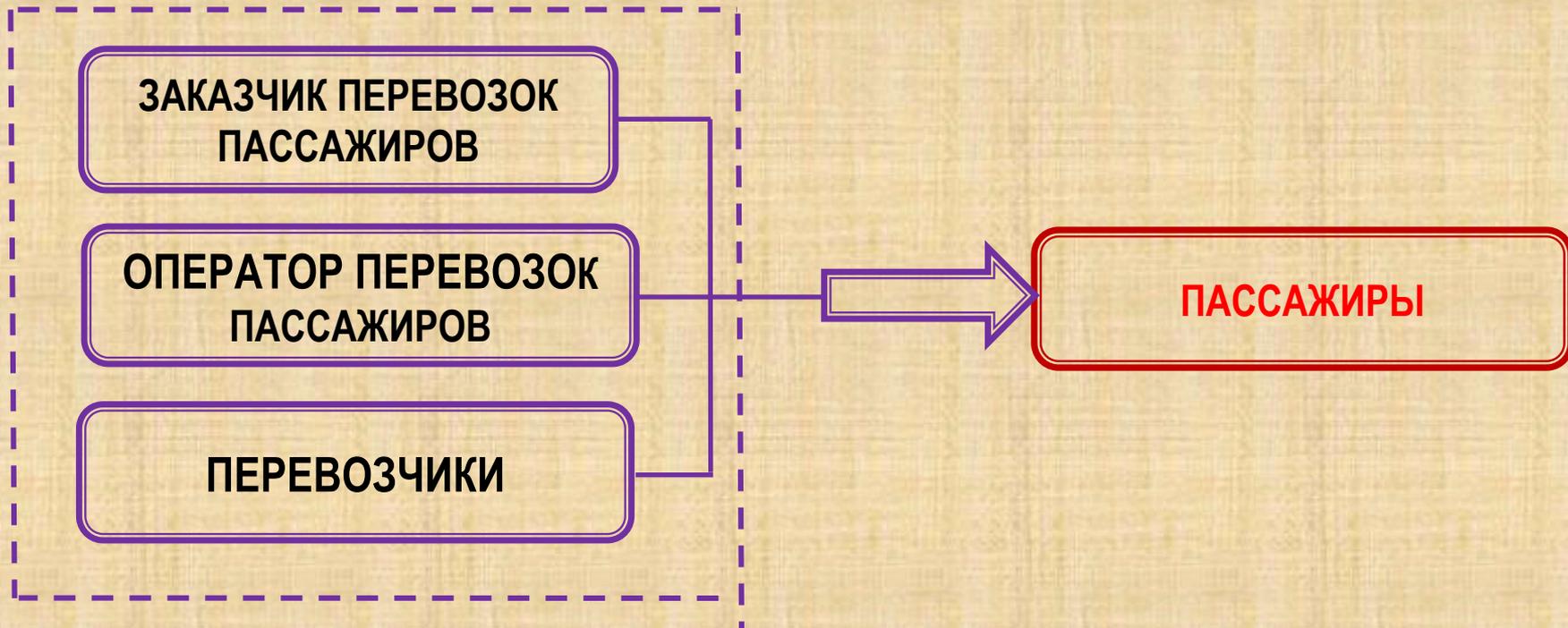
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОРОДСКИХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ ТРАНСПОРТОМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Андрей Королев

кандидат экономических наук, доцент
Белорусский государственный
экономический университет

Минск, 2024

СУБЪЕКТЫ СИСТЕМЫ СУБСИДИРУЕМЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА «ТРАНСПОРТНЫЙ КОМПЛЕКС» на 2021-2025 годы

**Обеспечение доступности
услуг**

**Повышение качества и
безопасности услуг**

**Рост эффективности работы
перевозчиков**

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- обновление парка подвижного состава автомобильного транспорта общего пользования, городского электрического транспорта и метрополитена современными комфортабельными, экономичными, экологичными и надежными транспортными средствами
- создание комфортных условий для пассажиров посредством повышения скорости перевозки и обеспечения других ожидаемых пассажирами удобств
- **обеспечение безубыточной работы транспортных организаций**
- повышение безопасности перевозок пассажиров
- обеспечение роста экспорта транспортных услуг по автомобильным перевозкам

ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ РАБОТЫ ПЕРЕВОЗЧИКОВ

- **совершенствование подходов к возмещению экономически обоснованной стоимости затрат на выполнение перевозок пассажиров автомобильным транспортом по регулируемым тарифам (оплата транспортной работы)**
- **выделение из средств местных бюджетов субсидий на перевозки пассажиров, а также на выплаты социального характера**
- **поэтапное увеличение тарифов на перевозки пассажиров на городских и пригородных маршрутах в регулярном сообщении до уровня, обеспечивающего безубыточную работу транспортных средств**
- **совершенствование маршрутной сети городских и пригородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении**

РОСТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУБСИДИРУЕМЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ



ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПЛАТЕ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ



ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПЛАТЕ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ



ЗАДАЧИ ЭКСПЕРИМЕНТА

- 1. Оптимизация планирования объема транспортной работы и ее финансирования с учетом потребности населения в транспортных услугах*
- 2. Обеспечение учета перевезенных пассажиров, имеющих право на бесплатный проезд*
- 3. Обеспечение полноты оплаты за проезд и роста выручки от реализации проездных документов*
- 4. Оптимизация затрат перевозчика на выполнение городских автомобильных перевозок пассажиров транспортом общего пользования*
- 5. Оплата перевозчику за выполненную транспортную работу в соответствии с обоснованным расчетом потребности в субсидиях с учетом произведенной транспортной работы и количества перевезенных пассажиров*

КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

**Базовая стоимость единицы
транспортной работы**

**Базовая стоимость перевозки
пассажира**

Проездной документ «Льготный»

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ОСНОВА ЭКСПЕРИМЕНТА

Положение о порядке оплаты транспортной работы при выполнении в г. Минске городских автомобильных перевозок пассажиров транспортом общего пользования

Инструкция о порядке планирования затрат на выполнение в г. Минске городских автомобильных перевозок пассажиров транспортом общего пользования

Порядок мониторинга проведения и оценки результатов эксперимента

ЭТАПЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Формирование нормативной правовой базы эксперимента



Организация транспортной работы

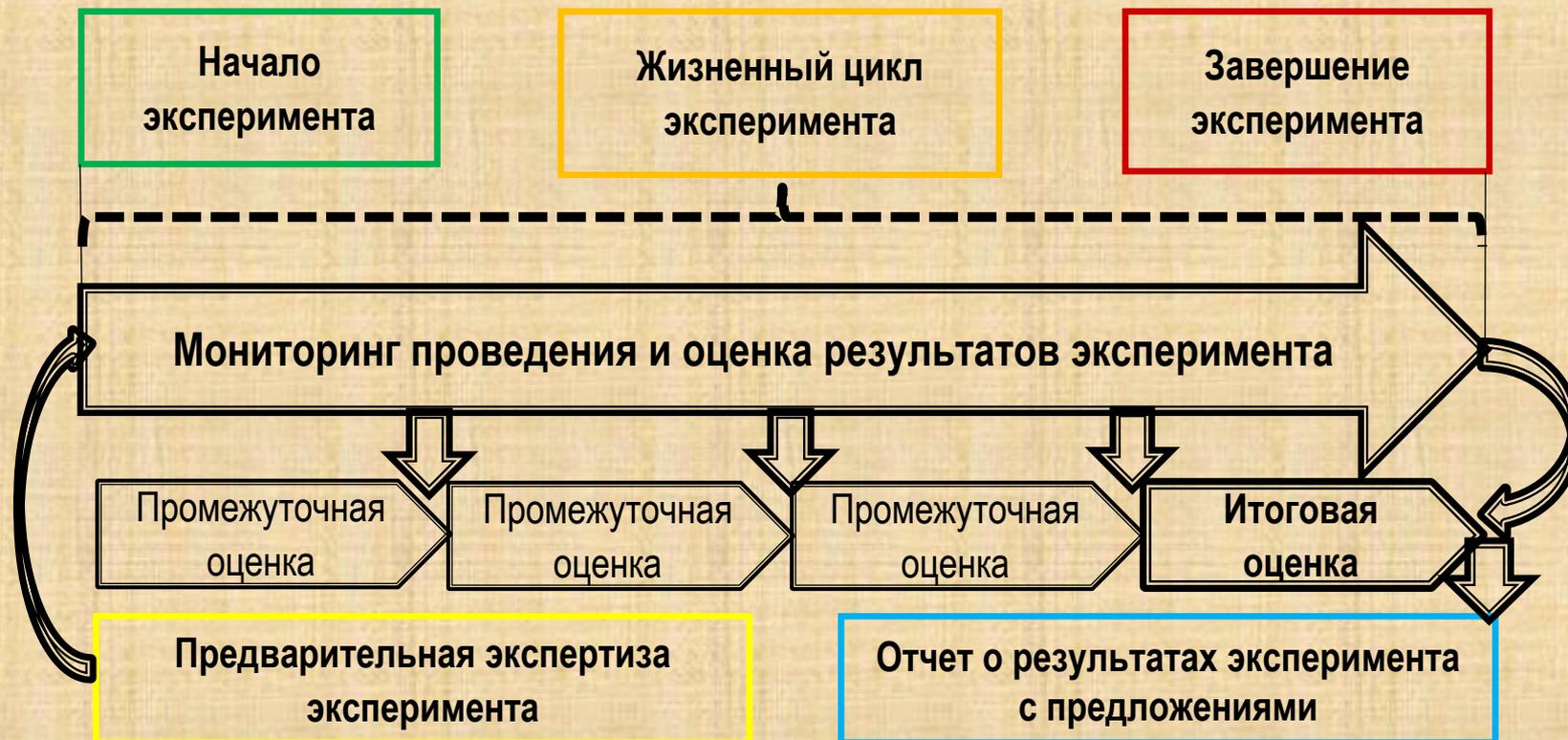


Выполнение и оплата транспортной работы

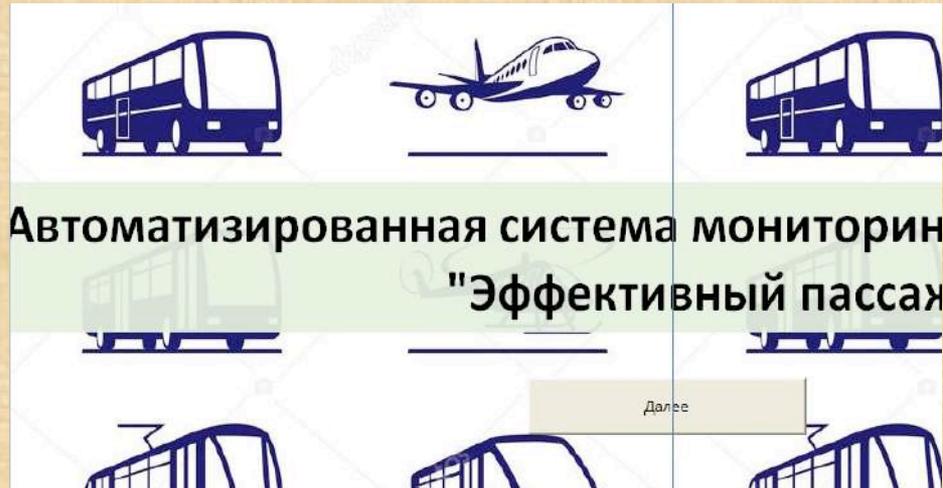


Комплексная оценка результатов эксперимента

МОНИТОРИНГ ПРОВЕДЕНИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА



СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ПЕРЕВОЗЧИКА "ЭФФЕКТИВНЫЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ"



7. Эффективность вложений в персонал	7	3	5	3
8. Эффективность вложений в транспортную инфраструктуру	1	1	1	9
		Экспорт данных		
Эффективность перевозчика	6,3			
Группа перевозчиков	D			
Линейка цветов и соответствующие им баллы	1	2	3	4

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗЧИКА

Классифицирующие параметры	Оценка доминирующих признаков					Оценка параметров
	Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4	Признак 5	
Параметр 1	7	9	7	5	7	7,0
Параметр 2	5	8	6	9	9	7,4
Параметр 3	8	6	8	8	8	7,6
Параметр 4	7	9	3	9	7	7,0
Параметр 5	10	9	10	10	9	9,6
Параметр 6	8	10	7	10	5	8,0
Параметр 7	9	5	5	10	6	7,0
Параметр 8	9	6	4	7	7	6,6

Линейка цветов	Баллы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

ПАРАМЕТРЫ ЭКСПЕРИМЕНТА



*Средняя загрузка
автобуса*

Пассажирооборот

*Плановые,
расчетные и
фактические
субсидии*



*Количество льготных
пассажиров*

*Выручка от реализации
проездных документов
на единицу транспортной
работы*

*Выручка от реализации
проездных документов
на одного пассажира, в
т.ч. платного*



*Затраты на единицу
транспортной работы*

*Затраты на одного
пассажира*

*Окупаемость затрат
выручкой от
реализации проездных
документов*



*Субсидии на
единицу
транспортной
работы*

*Субсидии на
одного пассажира*

*Дополнительная
потребность в
субсидиях*

*Конечный
финансовый
результат*

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ
РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ СУБСИДИРУЕМЫХ
ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ
ТРАНСПОРТОМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Андрей Королев
Белорусский государственный
экономический университет
Республика Беларусь, Минск
+375295723341 korandr@tut.by

Развитие и модернизация программных продуктов



для общественного транспорта



СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ



ФЕМА



Белые
ночи

Программные решения:

двигатель современного общественного транспорта

Современный транспорт немыслим без программных решений, которые:

01

Оптимизируют работу

02

Повышают комфорт пассажиров

03

Открывают новые горизонты взаимодействия

Развитие и модернизация программных продуктов – это ключ к созданию эффективной и устойчивой транспортной системы.





Современный подвижной состав и инфраструктура – основа эффективной транспортной системы



Экологически чистые
и безопасные транспортные средства



Программные
инструменты оптимизации



Развитие инфраструктуры ПТОП:

- Парки и депо
- Остановочные пункты и станции
- Энергохозяйство
- Путевое хозяйство

Ключевые аспекты развития

и модернизации

01 Планирование маршрутов и расписаний

02 Управление транспортом

03 Взаимодействие с пассажирами

04 Аналитика и отчётность

05 Новые технологии



Оптимизация маршрутов

и расписаний



- ✓ Подсчёт пассажиров
- ✓ Оптимизации маршрутов с использованием машинного обучения и искусственного интеллекта
- ✓ Мобильные приложения для планирования поездок
- ✓ Интеграция с системами навигации
- ✓ Динамическое управление расписаниями

Управление

транспортными средствами

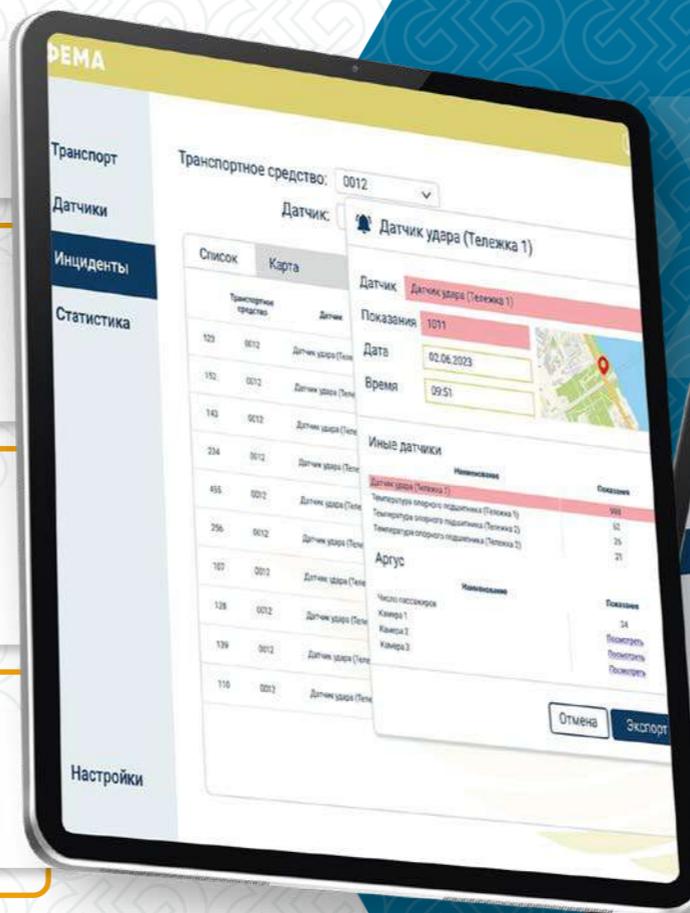
Системы управления парком

Система диагностики подвижного состава

Системы видеонаблюдения и безопасности

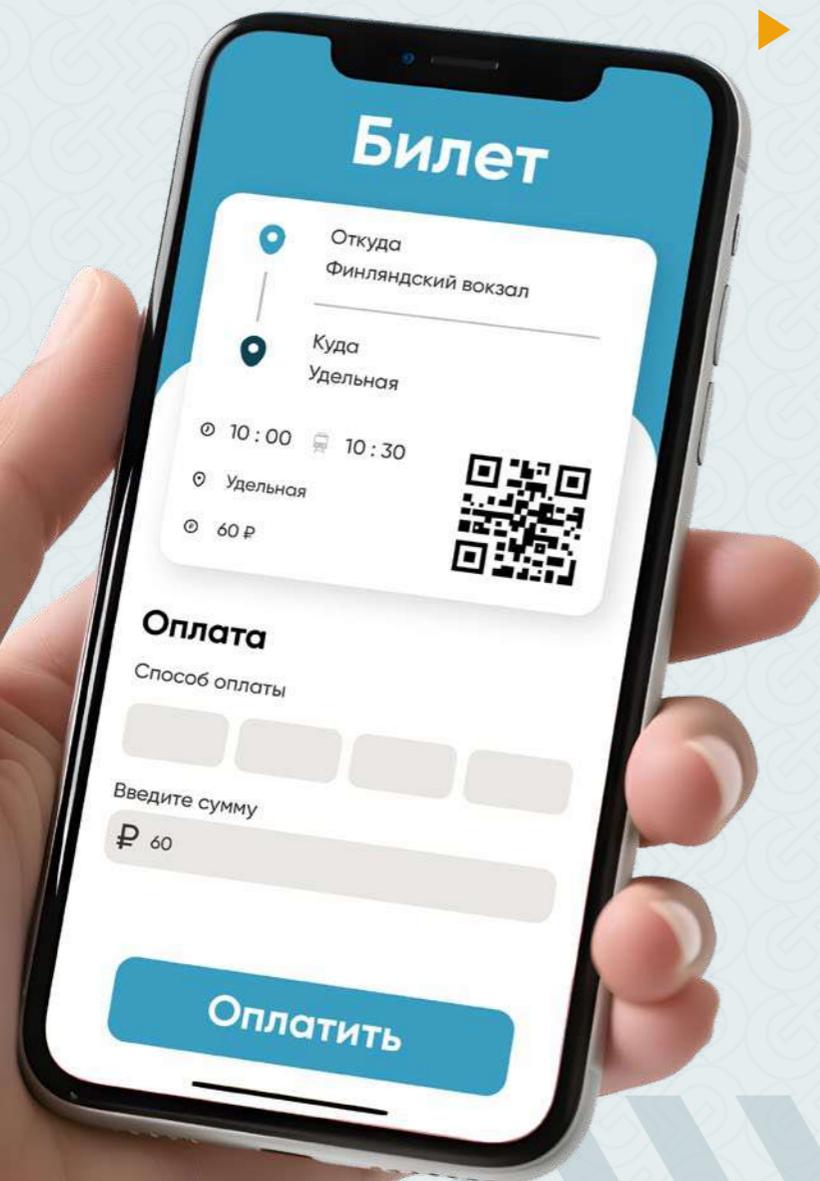
Системы связи и диспетчеризации

Системы оплаты проезда



Улучшение взаимодействия

с пассажирами



Мобильные приложения для покупки билетов



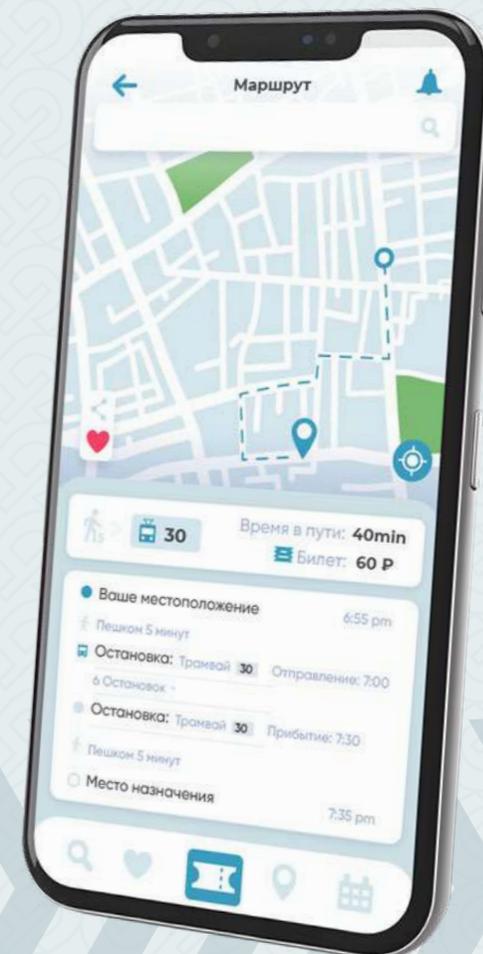
Системы информирования пассажиров



Платформы для обратной связи



Системы управления персоналом



Аналитика

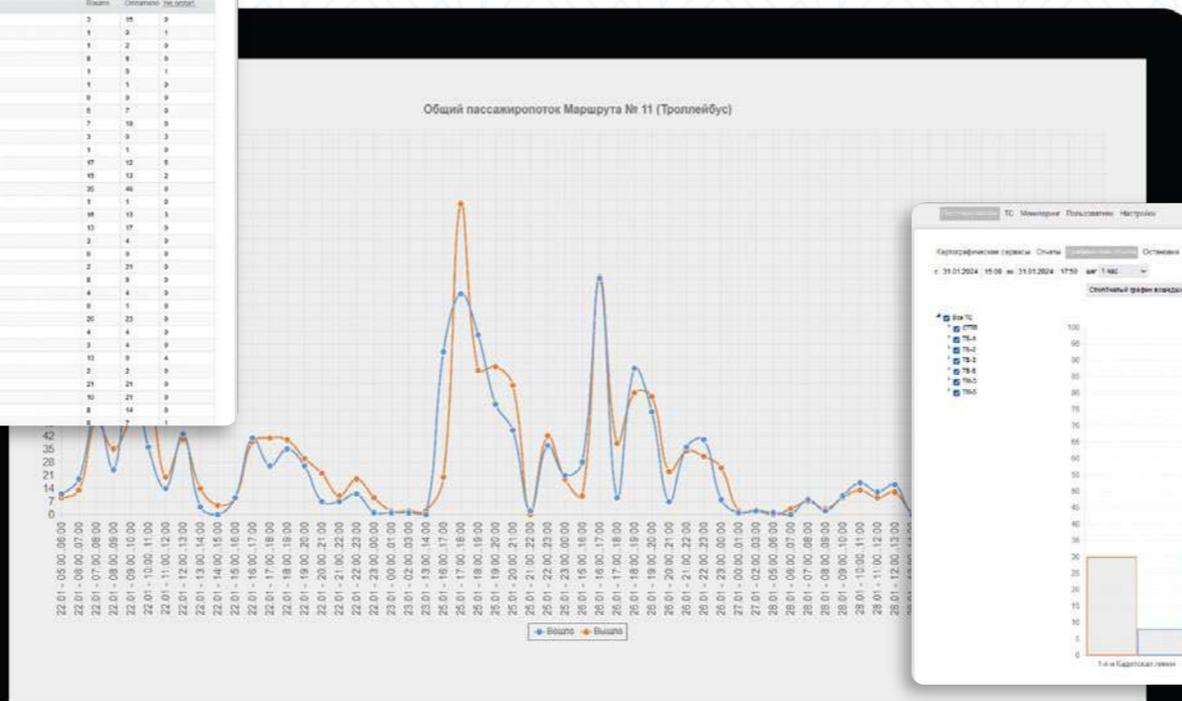
и отчётность

Визуализация
данных

Системы сбора
и анализа данных

Инструменты
для создания отчётов

ТС	Вид	Остановка	Время остановки	Время прибытия	Время отправления	Время в пути
1820	48	Ст. метро Троллейбусная	2024-01-31 18:22:27	2024-01-31 18:22:48	3	18
1917	48	Ст. Отрадная	2024-01-31 18:21:44	2024-01-31 18:21:47	1	2
1207	15	Восточный парк	2024-01-31 18:21:42	2024-01-31 18:21:42	1	2
1288	16	Ул. Маршала	2024-01-31 18:21:88	2024-01-31 18:21:48	8	8
1818	48	Лесной ул.	2024-01-31 18:20:48	2024-01-31 18:20:48	1	9
1902	38	Ул. Железа	2024-01-31 18:20:28	2024-01-31 18:20:28	1	1
2132	12	8 вкл. линия Ф.С. ул. Большая Чкал. Ф.О.	2024-01-31 18:20:28	2024-01-31 18:20:48	8	9
1288	37	Александровск.	2024-01-31 18:20:27	2024-01-31 18:20:27	8	7
1988	36	Ул. Дачная	2024-01-31 18:20:24	2024-01-31 18:20:48	7	18
1942	48	Ул. Профсоюзная	2024-01-31 18:20:14	2024-01-31 18:20:17	3	9
1902	38	Кирпичный пр. 62	2024-01-31 18:20:12	2024-01-31 18:20:18	1	1
1817	8	Пл. Звонкая	2024-01-31 18:20:08	2024-01-31 18:20:38	17	10
1919	18	Пл. Мухоморова	2024-01-31 18:20:04	2024-01-31 18:20:18	18	13
2125	38	Тышаринский пр.	2024-01-31 18:20:02	2024-01-31 18:20:18	25	48
2148	22	Пл. Шаляпина Третья "Б" вкл.	2024-01-31 18:20:02	2024-01-31 18:19:28	1	1
1823	48	Ул. Тельмана	2024-01-31 18:20:02	2024-01-31 18:20:28	18	19
1288	15	Центр Ленинград	2024-01-31 18:20:02	2024-01-31 18:20:28	13	17
2028	7	Береговая ул.	2024-01-31 18:20:02	2024-01-31 18:20:02	3	4
1804	41	Кирпичный пр. 62	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:18	8	9
1820	48	Ст. метро "Ленинский проспект"	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:34	2	21
1814	23	Лесная ул.	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:08	8	9
1914	21	Пл. Мухоморова	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:18	4	4
2148	22	Лесная ул.	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:19:58	8	1
1823	31	Ул. Новомосковская	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:18	26	25
1942	32	Ул. Дачная	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:18	4	4
1812	23	Ул. Отрадная	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:08	3	4
1818	83	Пл. Александровская ул. Ленинградский пр.	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:21:48	13	9
1818	31	Ул. Профсоюзная	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:19:48	2	2
1917	21	Славянка	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:47	21	21
1910	21	Александровский Славянский пр. (подземный переход)	2024-01-31 18:19:58	2024-01-31 18:19:43	16	21
1820	40	Сарафановская площадь	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:21:34	8	14
1811	37	Восточный парк	2024-01-31 18:20:00	2024-01-31 18:20:18	8	7



Новые технологии

Искусственный
интеллект (ИИ)

Интернет вещей (IoT)

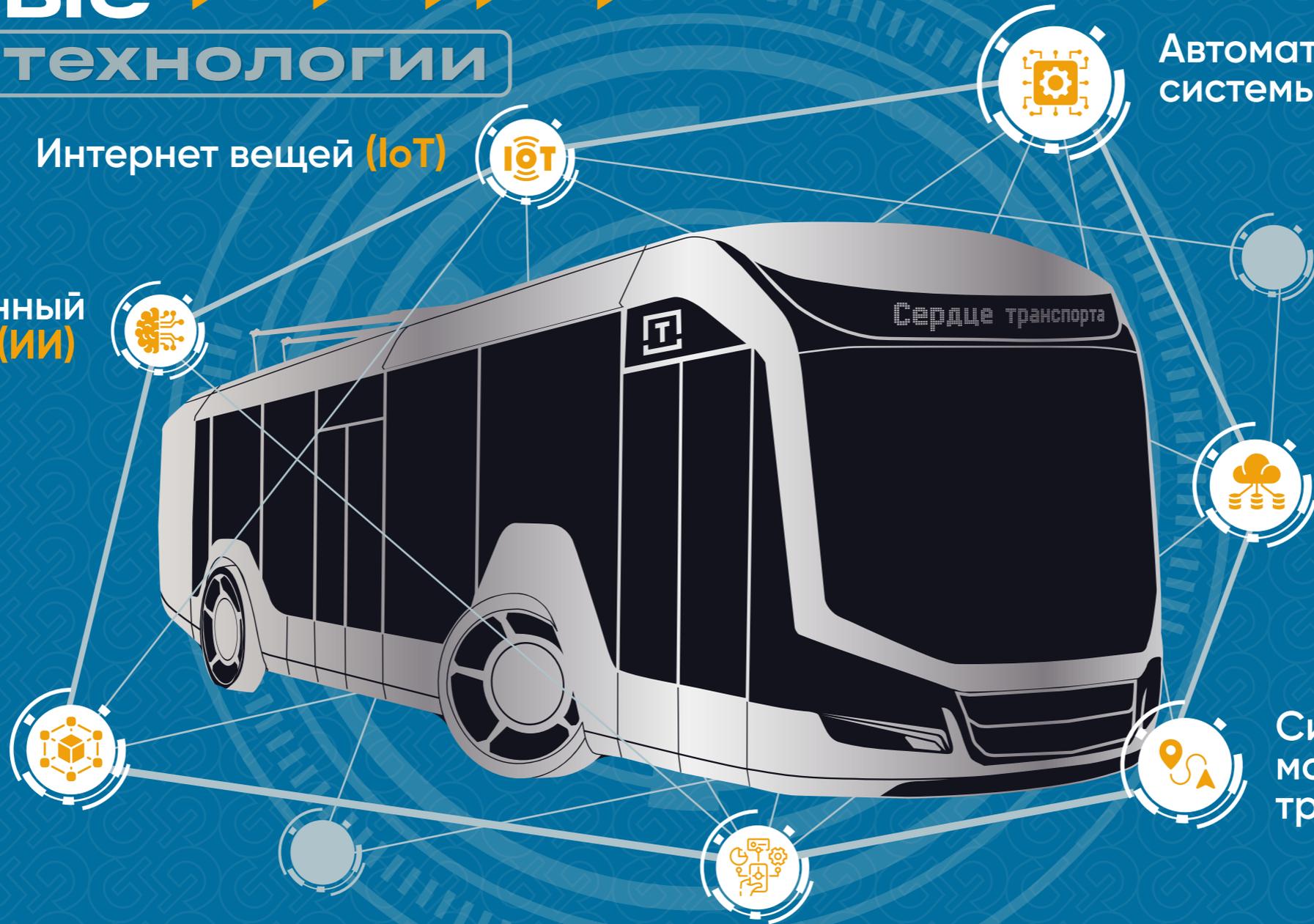
Блокчейн

Мобильность-как-Услуга (MaaS)

Автоматизированные
системы управления (АСУ)

Большие
данные (Big Data)

Системы
моделирования
транспортных систем





Преимущества модернизации программных продуктов



Повышение
эффективности



Улучшение качества
обслуживания



Снижение
затрат



Повышение
безопасности



Создание
новых возможностей

Спасибо

▶ ▶ ▶ ▶
за внимание



📞 +7 911 728 98 98

✉ Dsk@transportsoft.ru



Корчагин

Денис Сергеевич



infraeconomy.com

Масштабы городов и масштабы транспортных реформ



ЦЭИ
Проявлять
Менять
Воплощать

Косой Владимир Вульфович, президент Центра экономики инфраструктуры, к.э.н.

4 октября, 2024 года

ФАКТОРЫ МАСШТАБИРОВАНИЯ ГОРОДОВ

Концентрация производства вокруг специализированных поставщиков сырья

Создание условий для социальной и профессиональной мобильности

Концентрация социальных и культурных объектов

Основные факторы масштабирования городов

Развитие инфраструктуры как фактор привлекательности города и роста масштабов

Удобство обмена информацией (быстрое распространение инноваций)

Выгоды от использования общего рынка труда

СВЯЗЬ С РЕФОРМОЙ

- Численность населения
- Площадь города
- Действующая инфраструктура
- Адаптация спроса

ТРАНСПОРТ ВОСПРИЯТИИ ГОРОЖАН

Что в вашем населённом пункте Вас раздражает?



Москва и Санкт-Петербург



Города-миллионеры



Города до 500 тыс. чел.



НАСКОЛЬКО ТРАНСПОРТ СООТВЕТСТВУЕТ ОЖИДАНИЯМ ЖИТЕЛЕЙ?

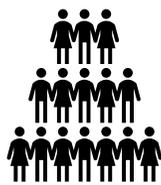
Оцените по пятибалльной шкале следующие особенности общественного транспорта в вашем городе:



(социологические исследования ЦЭИ, 2021–2022 гг.)

РЕФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

Транспорт как комплексное явление сильно воздействует на всю экономику города, при этом его значимость растет при повышении плотности населения, что делает общественный транспорт более экономически оправданным. Комплексное развитие общественного транспорта при развитии городов зачастую проходит в рамках так называемых реформ. Цели транспортных реформ и проблемы в городах в зависимости от масштабов городов значительно различаются и с определенной градацией можно выделить ряд характерных черт для реформ которые связаны с численностью населения города



более 1 млн

объединение всех видов транспорта в единую удобную систему, рассмотрение целесообразности ночных маршрутов, формирование единого центра управления транспортом, оценка эффективности выделенных полос, тенденция к переходу на брутто-контракты, высокие требования к обновлению и оснащению подвижного состава и его экологическим характеристикам, а также к инфраструктуре, формирование единой системы оплаты проезда с бесплатными пересадками и транспортной картой



≈ 100 – 400 тыс.

переход на регулируемые тарифы, информационное обеспечение населения, создание системы прогноза прибытия ОТ, создание тарифного меню, рассматриваются возможность проведения концессий на развитие транспорта



≈ 500 – 1 млн

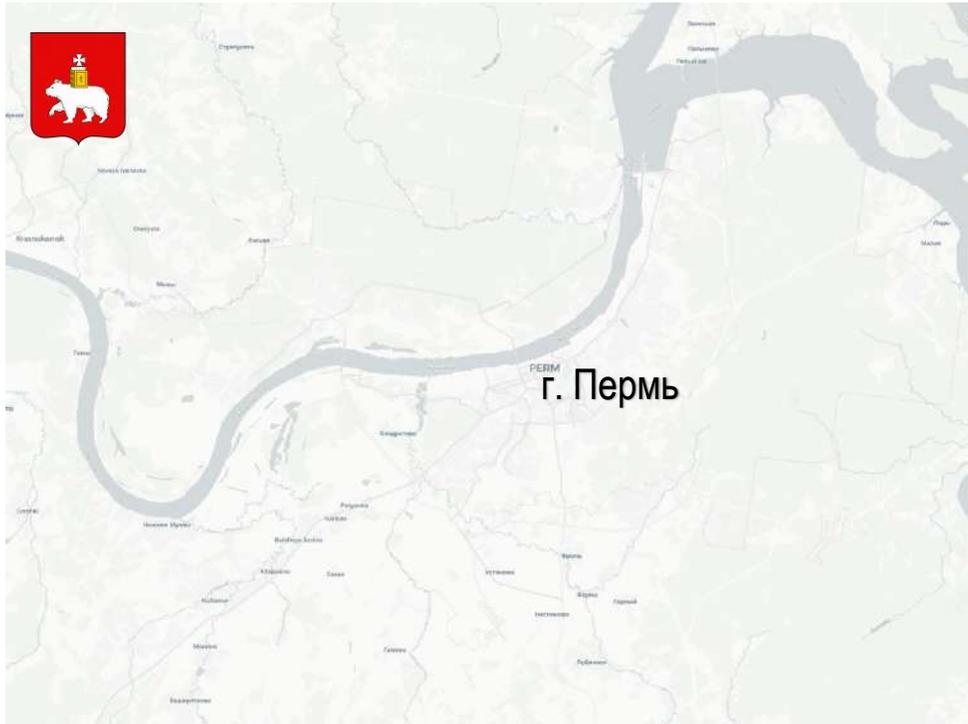
характерно значительное дублирование маршрутной сети, комплексное развитие инфраструктуры, требование к смене класса подвижного состава, сильный износ транспорта, обслуживание отдаленных районов города, внедрении системы оплаты проезда, формирование новых отстойно разворотных площадок, рассмотрение возможности выделения полос, активно проводятся концессии по развитию транспорта



≈ до 100 тыс.

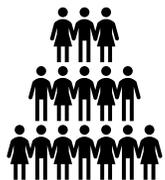
решение проблемы выполнения транспортной работы в целом (контроль выхода на маршруты), общее обновление подвижного состава, точечные изменения, работа над исторически сложившееся неразвитой сетью маршрутов, отсутствие инфраструктуры для ОТ

ПРИМЕРЫ РЕФОРМЫ ОТ В ПЕРМИ



Население города – 1,027 млн жителей

Площадь – 800 км².



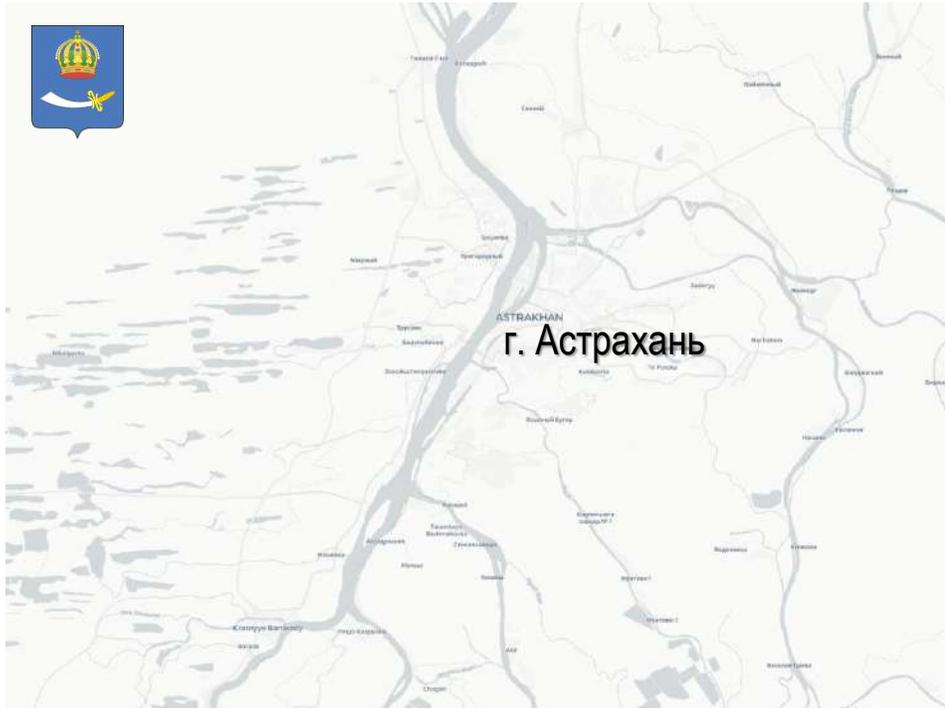
Масштаб более 1 млн. чел

Основные задачи транспортной реформы в Перми:

- Осуществление перевозок по регулируемым тарифам, с перевозчиками заключаются долгосрочные брутто-контракты
- Высокие требования к обновлению и оснащению подвижного состава, а также к инфраструктуре
- Внедрение единой системы оплаты проезда с бесплатными пересадками и транспортной картой
- Отказ от кондукторов и усиление контрольно-ревизионной службы
- Оптимизация маршрутной сети исходя из потребностей пассажиров, постоянный мониторинг пассажиропотока
- Снижение количества ДТП за счёт отсутствия конкуренции за выручку между водителями
- Создать единый узнаваемый бренд Пермского транспорта

На данном уровне (масштаб города более 1 млн. чел) важнейшим аспектом является объединение всех видов транспорта в единую удобную систему. Требования к качеству подвижного состава значительно возрастают. Из-за большего числа ТС формируются требования к экологическим стандартам. Зачастую вводятся бескондукторные системы. На данном этапе система транспорта в городе Перми становится узнаваемой и воспринимается как единое целое

ПРИМЕР РЕФОРМЫ ОТ В АСТРАХАНИ



Население города – 465 524 тыс. жителей

Площадь – 208,7 км²



Масштаб от \approx 500 - 1 млн. чел

Основные задачи транспортной реформы в Астрахани:

- Разработка мероприятий по обновлению парка транспортных средств, используемых на маршрутах регулярных перевозок
- Разработка мероприятий по организации системы оперативного управления регулярными перевозками
- Разработка мероприятий по информационному обеспечению на объектах инфраструктуры
- Разработка мероприятий по приведению транспортной инфраструктуры к нормативному состоянию
- Внедрение перевозок по брутто-контрактам
- Введение выделенных полос

Для крупнейших городов от \approx 500 тыс. человек является важным как вопрос комплексного развития инфраструктуры и в целом обновления парка ТС так и вопрос визуального облика всей системы общественного транспорта. На текущий момент в г. Астрахань сформирована сеть магистральных маршрутов. Создан единый диспетчерский центр (ЕДЦ). Обеспечено формирование централизованного управления перевозками и сбора платы за проезд

ПРИМЕРЫ РЕФОРМЫ ОТ В ТАГАНРОГЕ



Население города – 245 тыс. жителей

Площадь – 95 км²



Масштаб от \approx 100 – 400 тыс. чел

Основные задачи транспортной реформы в Таганроге:

- Переход всей маршрутной сети на регулярные перевозки по регулируемым тарифам
- Обеспечение информационного обеспечения населения путем размещения информации о всех маршрутах на 2ГИС и Яндекс.Картах
- Рассмотрение возможности создания электробусных маршрутов
- Обновление подвижного состава и реконструкция трамвайной сети в рамках концессии
- Создание единого тарифного меню

На уровне городов масштабом более \approx 100 тыс. населения зачастую уже рассматривается вопрос введение подвижного состава большого класса и формирования привлекательной инвестиционной среды. Так, в рамках реформы в г. Таганрог заключена концессия на закупку новых трамваем и реконструкцию трамвайную сети. Создан план обновления подвижного состава

● ПРИМЕРЫ РЕФОРМЫ ОТ В ГЛАЗОВЕ



Население города – 94 9 тыс. жителей

Площадь — 68,27 км²



Масштаб до ≈ 100 тыс. чел

Основные задачи транспортной реформы в Глазове:

- Разделение маршрутов по смежным улицам в целях ликвидации дублирования и улучшения транспортной доступности
- Сокращение интервалов движения (до 10 минут в час-пик и до 20 минут в остальное время) и сокращение среднего времени поездки путем изменения расписания движения автобусов
- Увеличение доли жителей, тратящих на поездку до работы не более получаса до 90%
- ввод в эксплуатацию ряда новых (самых необходимых) остановок
- реорганизация движения в локальных транспортных узлах
- организация отстойно-разворотных площадок
- отсутствие предпосылок и условий для организации выделенных полос, предложено организовать участок с доступом только для ОТ

Мероприятия реформы направлены на точечные изменения значительно повышающие эффективность работы транспортной системы, что как раз характерно для некрупных городов (до 100 тыс. человек). Следует отметить отсутствие предпосылок и условий для организации выделенных полос, так параметры улиц для небольших городов как в значительной степени не соответствуют минимальным требованиям

ЧТО ДЕЛАТЬ ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЭФФЕКТА МАСШТАБИРОВАНИЯ ГОРОДОВ?



Цифровая трансформация отрасли общественного транспорта

Создание единой информационно-аналитической системы, содержащей в цифровом виде реестры:

- маршрутов
- остановочных пунктов
- контрактов
- перевозчиков
- транспортных средств
- свидетельств

Сопряжение с другими государственными базами данных:

- ЕГРЮЛ / ЕГРИП
- ГИБДД
- СФР
- ФИАС
- ОТТС
- СКДФ

применение моделирования и прогнозирования пассажиропотоков на маршрутах регулярных перевозок

Трансформация системы организации и управления пассажирскими перевозками

Формирование полноценных служб заказчика перевозок, выполняющих публичные функции

- планирование маршрутной сети
- мониторинг пассажиропотоков
- составление расписаний движения
- ведение контрактов на транспортную работу
- диспетчерское управление движением
- администрирование системы оплаты проезда и сбора доходов
- эксплуатация инфраструктуры
- проверки подтверждения оплаты проезда

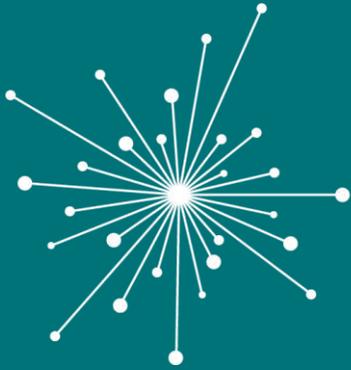
Установление понятного билетного меню с бесплатными пересадками по разовым билетам и безлимитными абонементом

360° информирование пассажиров



Трансформация мер федеральной поддержки, поощряющих лучшие практики





ЦЭИ Проявлять
Менять
Воплощать



infraeconomy.com

Благодарю за внимание!

+7 (495) 987 37 50
info@infraeconomy.com

«Технологии мониторинга количества
неоплаченных поездок в бескондукторных
системах оплаты проезда»

Кудрявцев А. А. (к.т.н., доц.)

Алиев А. Э. (аспирант)

МАДИ, кафедра

«Транспортная телематика»

Текущее положение с подходами по контролю за сбором оплаты за проезд

Кондукторная система



Бескондукторная система (Москва, Тверь, Курск и др.)



Общие средства контроля – посчитать сколько фактически было перевезено.

датчики пассажиропотока - подсчет входа и выхода - двойной учет

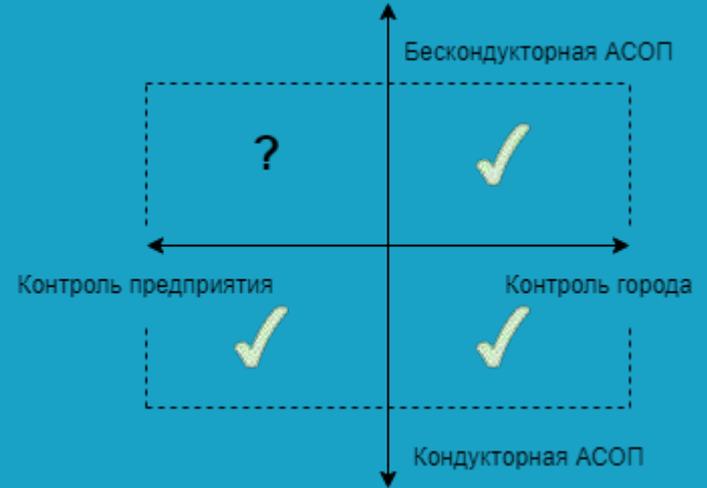


камеры распознавания лица — подсчет только входа (новый подход, тестируется в Москве)



Организация контроля с учетом вида АСОП:

- 1) Кондукторная система, контроль в рамках брутто-контракта (Пермь) — оснащение 100% подвижного состава.
- 2) Кондукторная система, контроль внутри предприятия — использование нескольких оснащенных ТС на маршруте с их переключением между графиками и бригадами кондукторов.
- 3) Бескондукторная система, контроль в рамках брутто-контракта (Москва, Тверь, Новокузнецк, Санкт-Петербург ...)
- 4) Бескондукторная система, контроль внутри предприятия — ГЕО оплата (Тверь, Курск, Ярославль)?



Организация службы контроля. «Технические средства — датчики подсчета пассажиров»

Объективные средства контроля фактического пассажиропотока (объема перевозки)



1) определение необходимого количества оснащенного подвижного состава.



2) оснащение подвижного состава средствами мониторинга количества фактической перевозки по данным объективного подсчета.



3) организация службы технического обслуживания оборудования в период эксплуатации.

Организация службы контроля. «Людские ресурсы».

Кадры

1) определение необходимого количества бригад с учетом сменного режима работы



2) оснащение сотрудников контрольной службы носимым оборудованием



Организация службы контроля. Направление «Аналитическая система».

Сбор данных от АСМПП

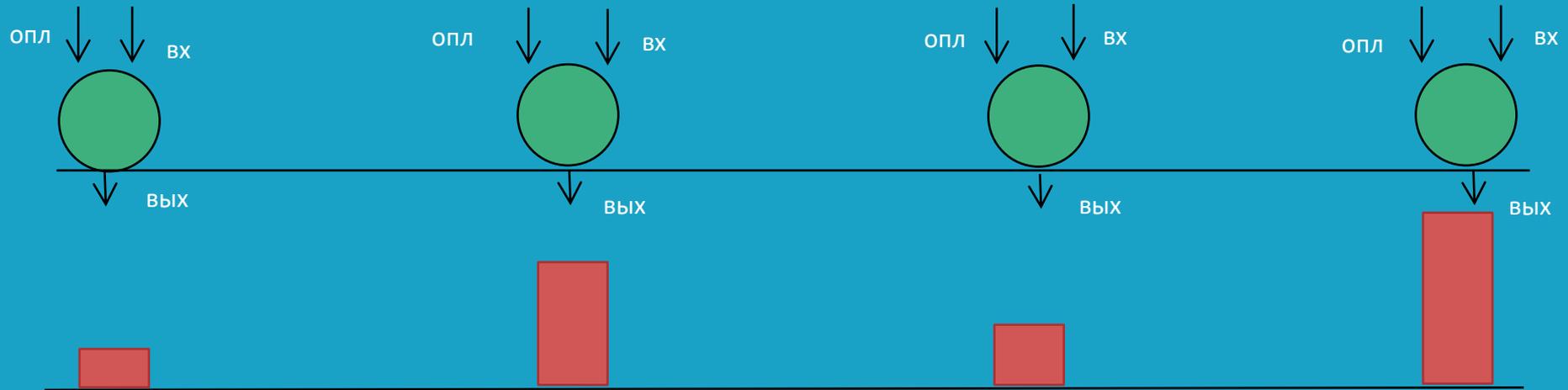
Сбор данных от АСОП



Средства анализа данных —
определение проблемных
мест (тепловые карты и проч.)

Средства планирования и
отчетности по работе бригад,
учет БСО, контроль работы
бригад

Алгоритм определения перегона маршрута с максимальным % неоплаченного проезда относительно пассажиров в салоне.

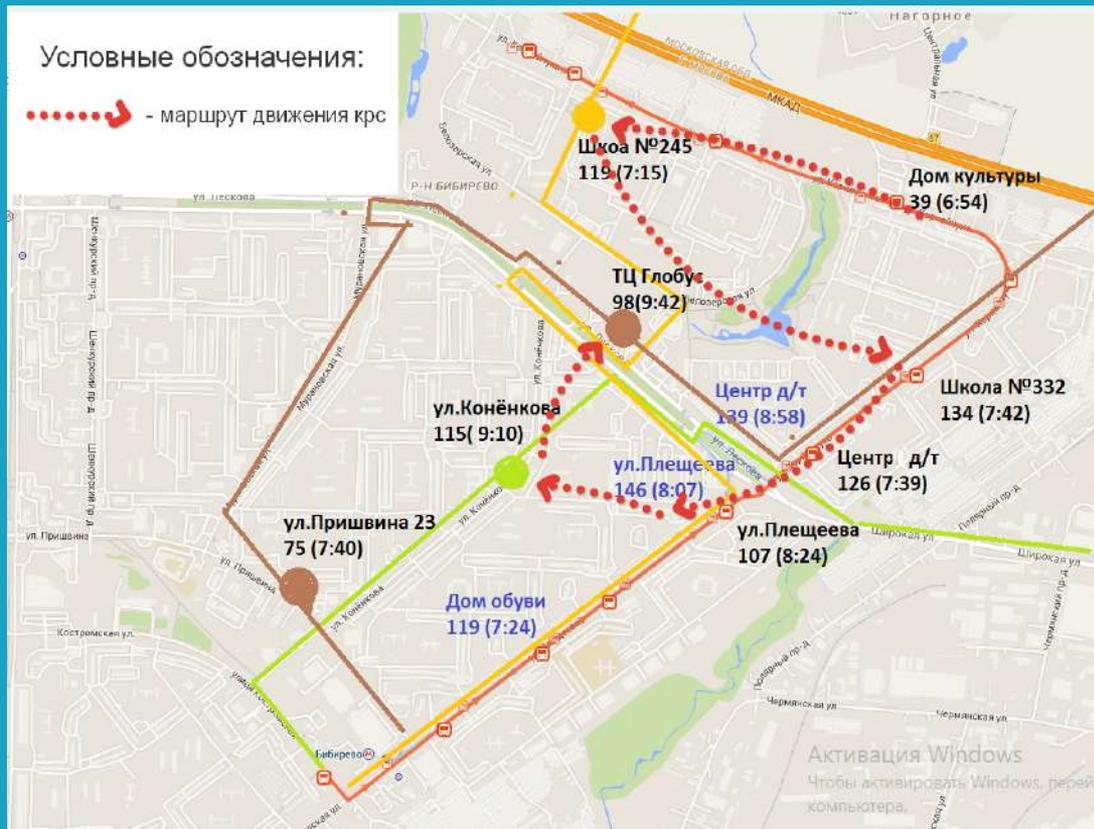


наполнение салона

$$N_i = (N_{i-1}) * N_{i-1} / C_{i-1} + (I_{n_i} - T_{x_i})$$

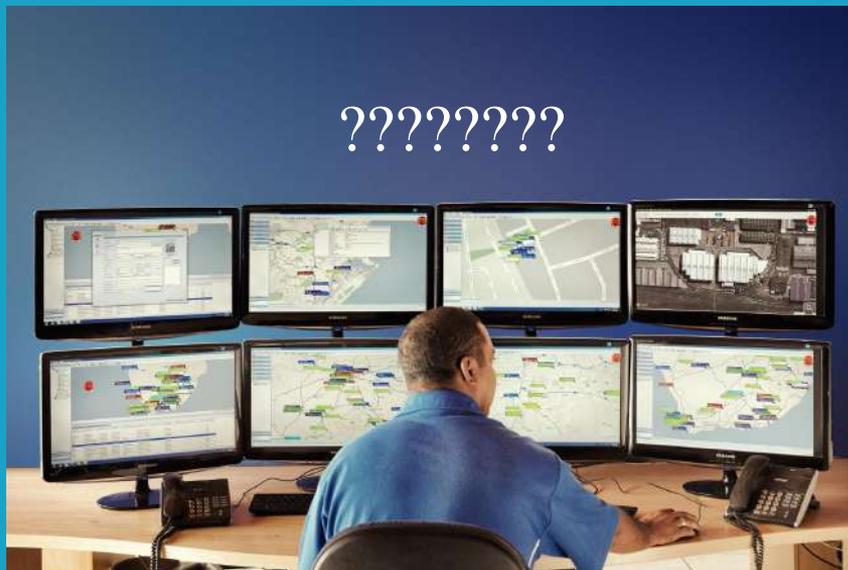
Некоторые аспекты контроля за % неоплаченного проезда

- 1) Накопление статистики и выявление перегона с максимальным % неоплаченного проезда.
- 2) Планирование работы смены с учетом собранной статистики

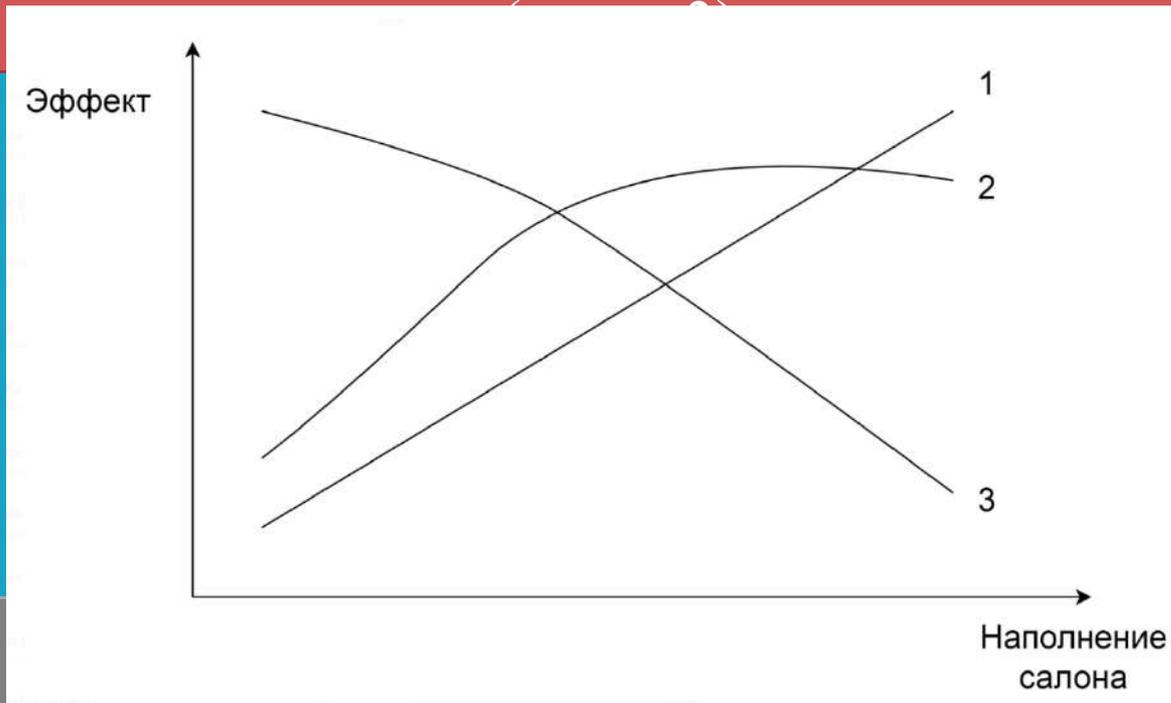


Некоторые аспекты контроля за % неоплаченного проезда (часть 2)

Борьба с неоплаченным проездом в режиме реального времени.



Некоторые аспекты контроля за % неоплаченного проезда



1. Зависимость количества пассажиров, «участвующих» в контрольных мероприятиях от наполнения салона.
2. Зависимость оплаченного проезда от наполнения при всех прочих равных (гипотеза).
3. Зависимость качества проверки от заполненности салона.

ВЫВОДЫ

1. Необходимо использовать технические средства, считающие пассажиров по головам вход и выход (для получения наполнения);
2. При внедрении КРС необходимо определить *критерий плановой эффективности* ее работы;
3. Задача планирования работы в течение смены бригады КРС является комплексной с точки зрения привлекаемых источников данных;
4. Работа КРС должна оцениваться по *фактической эффективности* (повышению платежной дисциплины) — обратная связь.



Цифровые технологии в общественном транспорте.

Новинки и их преимущества



ЗАО «МФ Тариф»

ЗАО «МФ Тариф» разрабатывает программные продукты, разрабатывает и производит программно-аппаратные комплексы, обеспечивающие автоматизацию оплаты проезда в общественном пассажирском транспорте. Компания имеет многолетний практический опыт технического сопровождения и функционального развития таких решений.

Автоматизированная система оплаты проезда (АСОП) — это совокупность программных модулей, каждый из которых реализует собственный функционал как автономно, так и во взаимодействии с другими модулями внутри системы, что позволяет гибко подстраивать решение под требования конкретного проекта, а также обеспечивает его надежную работу. В АСОП обеспечена интеграция и со внешними информационными протоколами и сервисами, как государственными - ЕСИА, ГИРЦ, СМЭВ, ЕГИССО, так и специализированными локальными — мониторинга движения транспортных средств, продажи и пополнения проездных билетов, банковским процессингом, мобильными приложениями, другими системами автоматизации оплаты проезда.

«Система электронного контроля оплаты проезда» зарегистрирована в реестре государственных информационных систем в СПб, свидетельство о регистрации № 2162/22/2/0 от 28.02.2022.

Внедрение передовых технологий в АСОП

Первый в России проект на базе карт MIFARE PLUS

Полномасштабный запуск проекта по оплате проезда бесконтактными банковскими картами в Санкт-Петербурге на наземном пассажирском транспорте

Пилотный проект совместно с Газпромбанком в МО. Тестирование Серверного билета (account based system) и испытания системы оплаты бесконтактными банковскими картами



Полномасштабный запуск проекта по оплате проезда бесконтактными банковскими картами в Санкт-Петербурге на наземном пассажирском транспорте

Запуск в промышленную эксплуатацию онлайн пополнения билетов на наземном транспорте

Автоматизация оплаты багажа и нескольких пассажиров, автоматизация контроля и оплата проезда QR-билетами

Система АСОП для автоматизации оплаты проезда



15

Лет опыта разработки систем оплаты проезда



97%

Пассажиры оплачивают проезд безналичным способом



5000000

Среднее количество транзакций в сутки



30000

Валидаторов в эксплуатации

Интегратор комплексного решения

ТРАНСПОРТНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ УПОЛНОМОЧЕННЫЕ ОРГАНИЗАТОРЫ ПЕРЕВОЗОК



АСОП МФТ

Единственная в России полнофункциональная система АСОП, созданная на базе российского ПО – «АСОП МФТ» разработана командой МФ Тариф с использованием многолетнего опыта области платежных технологий на транспорте.

АСОП МФТ легко масштабируемая, адаптируемая и имеет в своем составе все средства платежа:

- виртуальные билеты по технологии NFC и QR-кодов
- транспортные карты
- разовые QR-билеты
- бесконтактные банковские карты, дуальные банковские карты, токенизированные банковские карты
- наличные денежные средства
- возможна реализация FaceID

АСОП МФТ

- создание новых видов тарифных планов и билетов на уровне самой Системы
- автоматическое дистанционное управление тарифами и настройками на транспортных средствах
- гибкая настраиваемая система отчетности и аналитики – позволяет управлять рисками и использовать преимущества Big data
- стандартизованный модуль управления льготными категориями пассажиров интегрирован со всеми федеральными Информационными Системами и разрешает набор различных платежных средств оплаты льготного проезда для удобства пассажиров
- полнофункциональная работа в режиме бескондукторной оплаты проезда
- система апробирована в нескольких регионах РФ



АСОП МФТ

- позволяет гибко и без дополнительных затрат разворачивать инфраструктуру АСОП в регионах
- использует открытые интерфейсы подключения платежных терминалов и валидаторов
- полностью работает на российском ПО, входящем в реестр Российского ПО
- возможность передачи всей ключевой информации Оператору Системы оплаты в регионе / Администрации
- подключение дополнительных программ лояльности и сервисов («карты жителя» на банковских картах и пр.)
- фискализация всех видов платежей

Состав модулей АСОП МФТ

Модуль продажи и обслуживания билетов	Модуль процессинга
<ul style="list-style-type: none">• Продажи и пополнения билетов (билеты на базе транспортных и банковских карт, виртуальные билеты, QR-код билеты, Разовые билеты)• Личный кабинет пассажира и агента по продажам• АРМы рабочих мест Оператора АСОП• Мобильное приложение	<ul style="list-style-type: none">• Транспортный процессинг, сбор всех транзакций, управление бортовым оборудованием• Личные кабинеты Оператора АСОП и Перевозчиков• Модуль работы с фискализацией• Управление НСИ (нормативно-справочной информацией)
Модуль учета льготных категорий пассажиров и продажи льготных билетов	Модуль отчетности
Модуль контроля оплаты	Визуализация и построение отчетов для Оператора АСОП, Перевозчиков, уполномоченных финансовых органов и других участников Системы

Преимущества АСОП МФТ

Легкость внедрения

- АСОП МФТ может быть развернута за короткое время при готовности Оператора АСОП Региона
- АСОП МФТ может внедряться с минимальным набором оборудования на ТС
- Установка и настройка ПО может быть проведена удаленно под ключ
- Для запуска системы не требуется инфраструктуры точек продаж транспортных карт

Адаптация

- В базовой версии и предусмотрены различные средства платежа, виды проездных билетов и тарифов, отчетов, которые можно оперативно настраивать для требуемых нужд и увеличения востребованности у пользователей
- АСОП интегрируется в инфраструктуру населенного пункта (платные парковки, шеринг транспортных средств, платные дороги и пр.)

Обслуживание

- Запуск Системы возможен на российском ПО с открытыми лицензиями
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание осуществляется удаленно и может быть с привлечением персонала Заказчика
- Возможна организация ремонта на месте эксплуатации в конкретном регионе
- В систему может быть подключено бортовое оборудование разных поставщиков по открытому протоколу

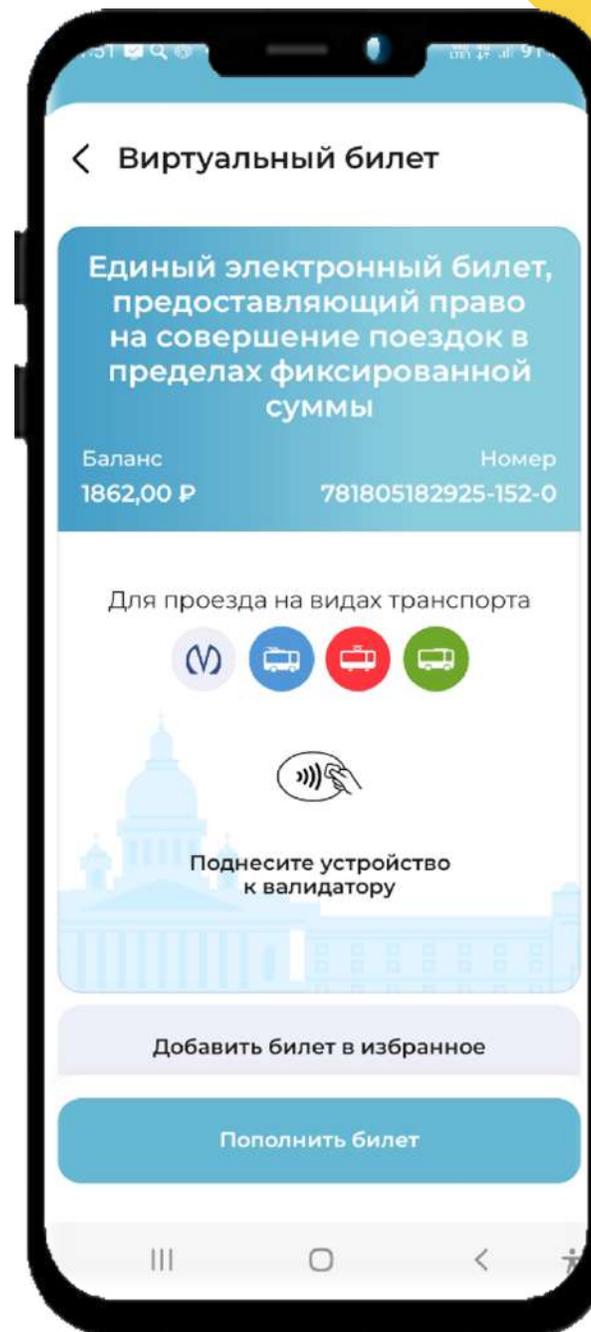
Новые способы оплаты. Мобильное приложение

Применение мобильного приложения для оплаты проезда:

Мобильное приложение для оплаты проезда предоставляет пассажирам удобный сервис для оплаты проезда с использованием NFC (для устройств поддерживающих данную технологию) и QR (для устройств без NFC).

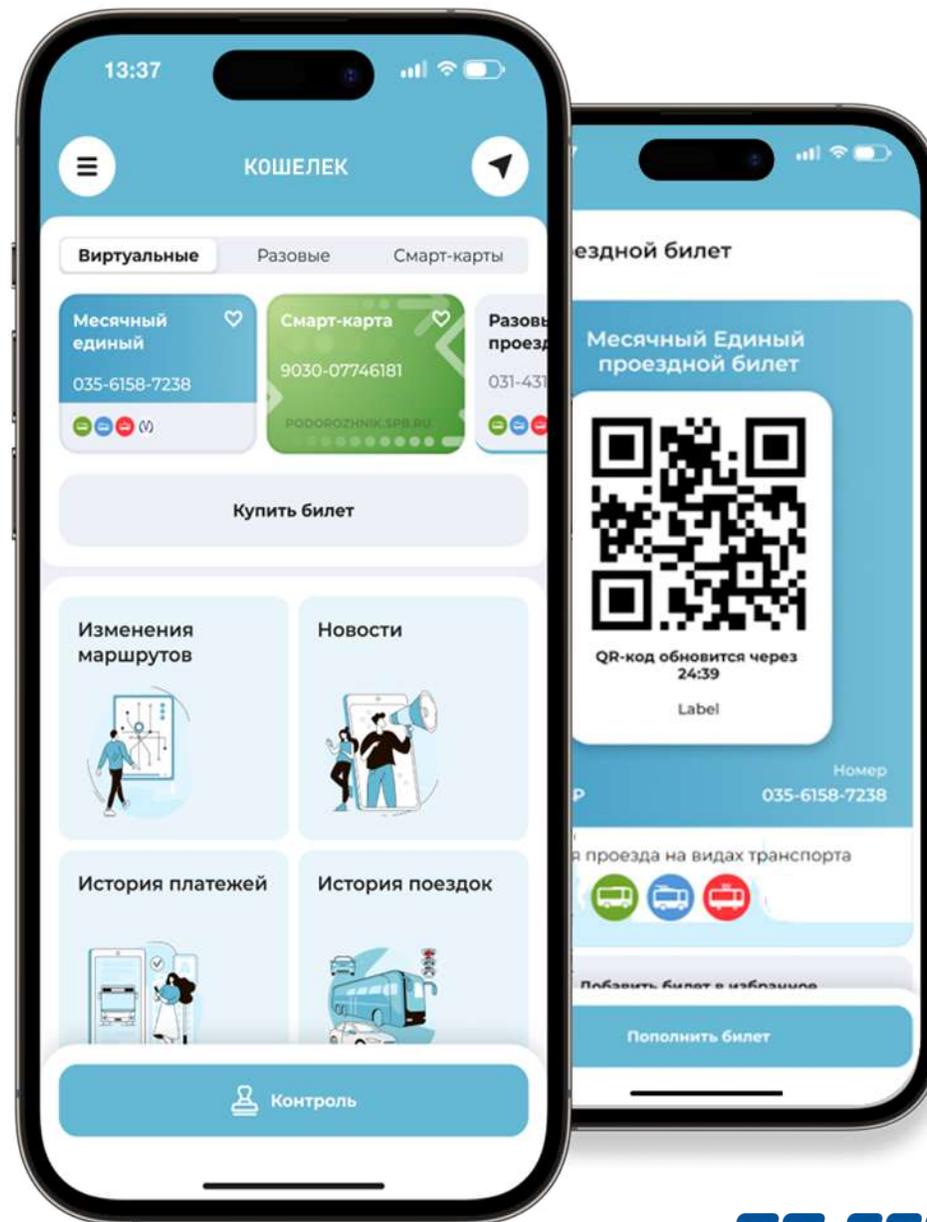
В мобильном приложении предусмотрен доступ к личному кабинету пассажира для пополнения ресурса билетов, просмотра истории поездок, подачи обращений к Оператору АСОП/Перевозчику.

Мобильное приложение позволяет отслеживать приближение транспорта на интерактивной карте самостоятельно строить и планировать маршрут поездки, получать новости и актуальную информацию.



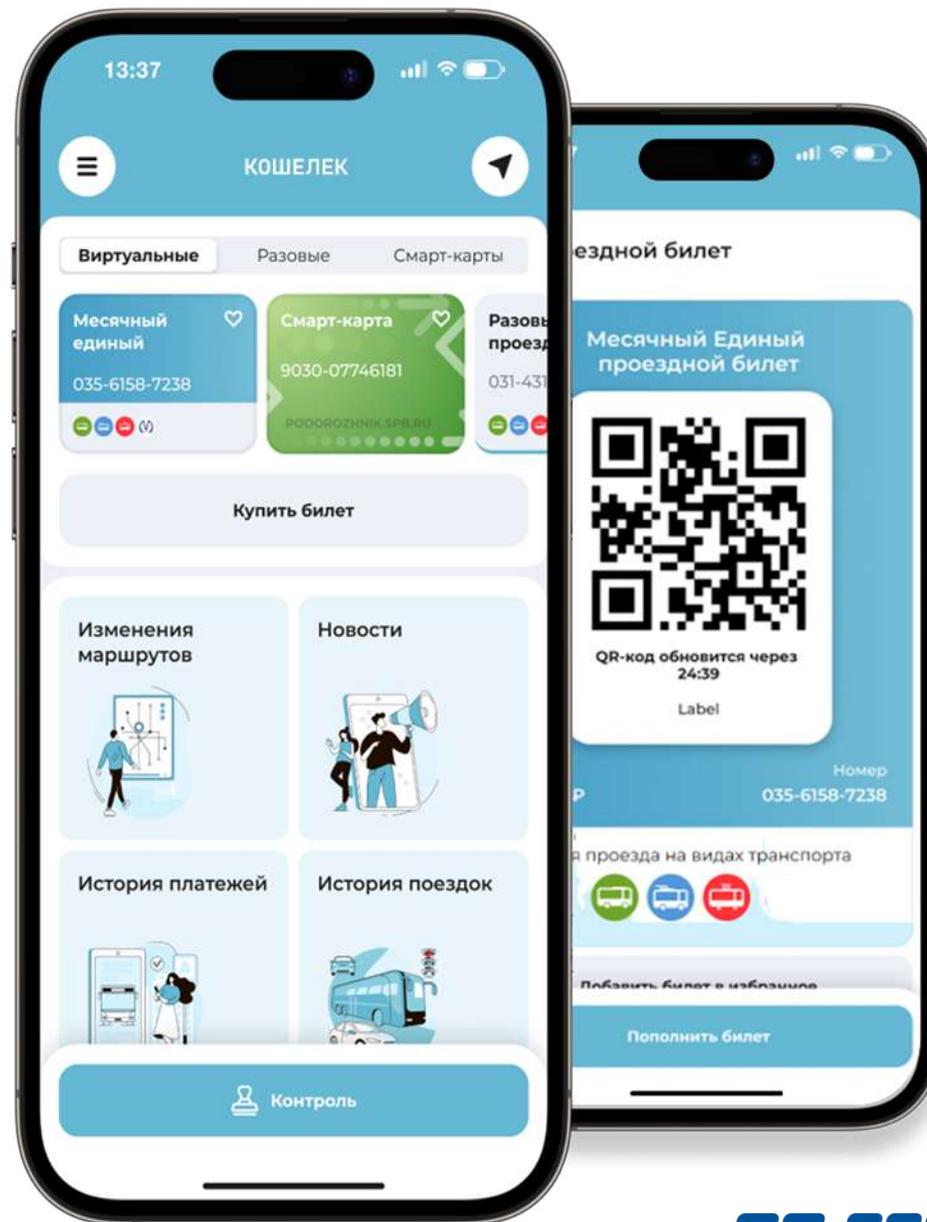
Новые способы оплаты. Виртуальные билеты

- В АСОП МФТ разработана экосистема оплаты проезда виртуальными билетами на базе NFC и QR-кодов
- Виртуальные проездные билеты не привязаны к физическим носителям
- Для транспортных карт предусмотрено онлайн пополнение на борту ТС - минимизирует расходы на инфраструктуру продажи/пополнения/выдачи и обеспечивает пассажирам удобный способ приобретения билетов



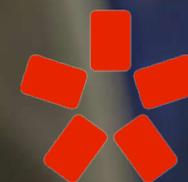
Новые способы оплаты. Виртуальные билеты

- Удобство для пассажиров. Виртуальные проездные билеты выпускаются в мобильном приложении, мгновенный доступ к новым тарифам и видам проездных билетов
- Возможность выпуска льготных проездных билетов в полностью электронном виде: от подачи заявления и подтверждения льготы до оплаты проезда в общественном транспорте
- Защита от подделок
- Экономия на отчислениях за банковский эквайринг



СБП (система быстрых платежей)

Система быстрых платежей создана Банком России и сегодня стала одним из самых популярных способов оплаты товаров и услуг. Применение в АСОП МФТ СБП позволяет перевозчикам оптимизировать свои расходы за счет экономии на эквайринге. Внедрение возможно не только для продажи и пополнения проездных билетов, но и непосредственно для оплаты проезда. Оплата проезда осуществляется по QR-коду (размещается в салоне ТС в виде наклейки или выводится на экране стационарного валидатора) или NFC метке размещаемой в салоне. Пассажир сканирует QR-код или NFC метку приложением СБП, сверяет данные маршрута, стоимость и подтверждает оплату проезда.



Открытый протокол

Внедрение открытого протокола позволяет установить единые требования к поставщикам оборудования систем оплаты для стандартизации выполнения обработки карт, передачи информации, составления отчетности проезда посредством проведения тестирования оборудования на совместимость согласно регламенту аттестации. Безопасность обеспечивается использованием SAM-модулей.



Стационарные терминалы

- ОС реального времени
- RS-485, BT LE 4.0
- Соответствие ISO14443 1-4 A & B, ISO 18092,
- Поддержка протоколов Mifare Classic (1k, 4k), Mifare Plus, сертификация EMV Contactless level 1, MasterCard PayPass (PayPass v 3.0 и выше), VISA PayWave, MirPay, опционально Union Pay
- Дисплей - OLED, IPS (или TFT - LCD)
- Звуковая индикация
- 2 SAM ISO 7816 NXP AV2
- Температура эксплуатации: от - 20 до + 50 С°
- IP54



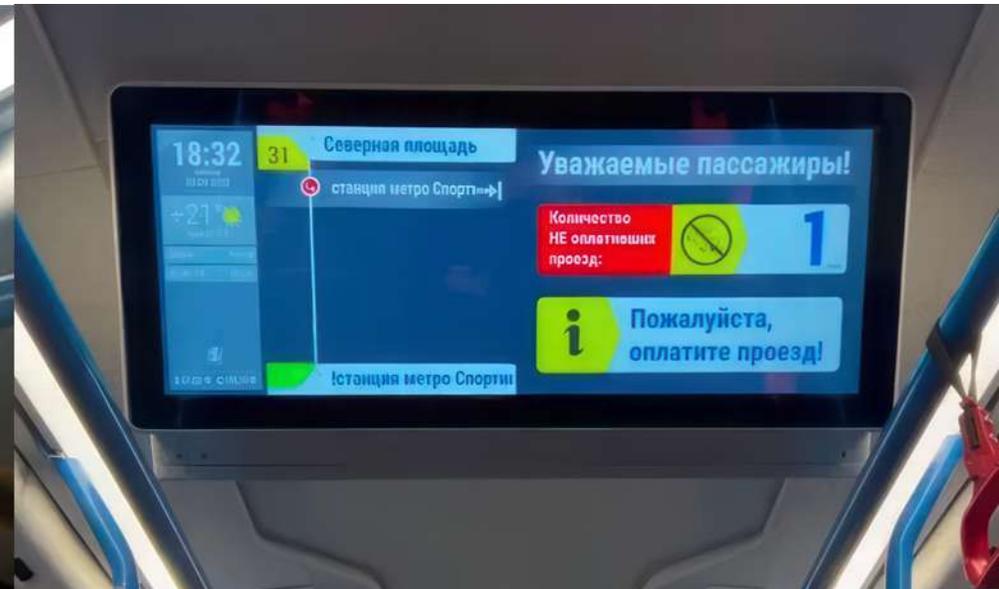
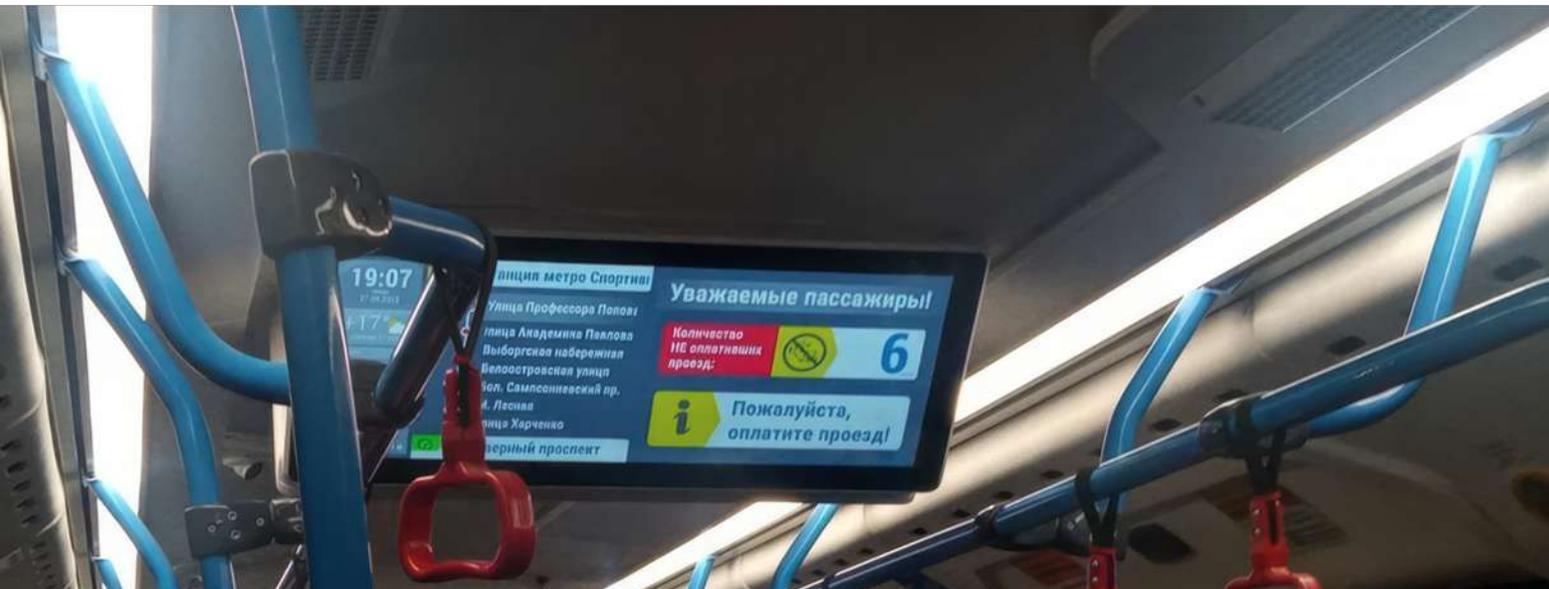
Комплексное оснащение транспортных средств



Интеграция систем на борты транспортного средства

Система оплаты проезда интегрируется с салонными мониторами мультимедийной системы. Водитель может контролировать количество прошедших через салон пассажиров на установленном в кабине дисплее. На экранах, установленных в салоне, регулярно

выводится информация о количестве не оплативших проезд пассажиров. Также информация о числе не оплативших проезд передаётся на пульта диспетчерского контроля, и всё это интегрировано с городской интеллектуальной транспортной системой





Контакты

+7 (812) 441 29 01

secretar@mftarif.ru

МФ Т А Р И Ф

www.mftarif.ru

Особенности финансирования при различных моделях регулирования общественного транспорта

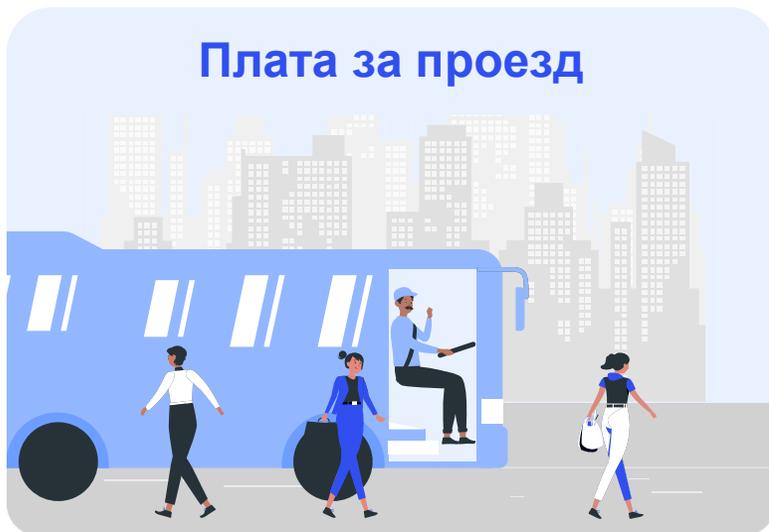
Александр Ованесов, управляющий партнер Arthur Consulting



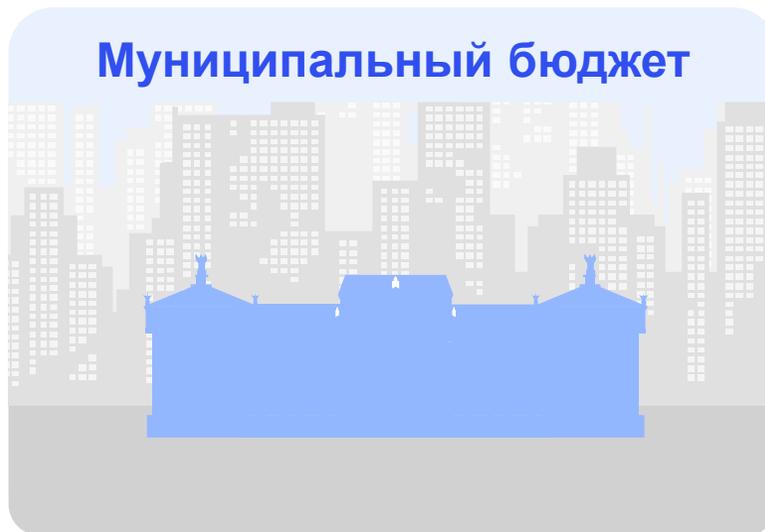
Говоря об источниках финансирования общественного транспорта, мы обычно подразумеваем плату за проезд и муниципальный бюджет

Основные источники финансирования общественного транспорта

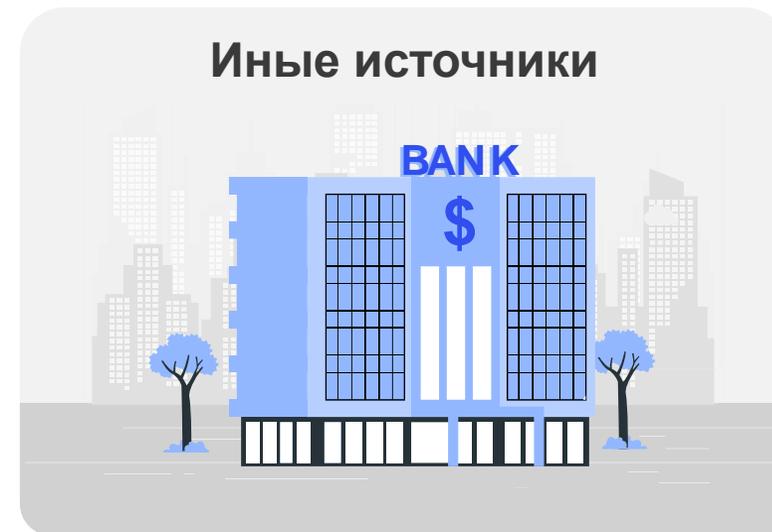
Плата за проезд



Муниципальный бюджет



Иные источники



Финансовые институты, частные инвесторы, реклама и пр.

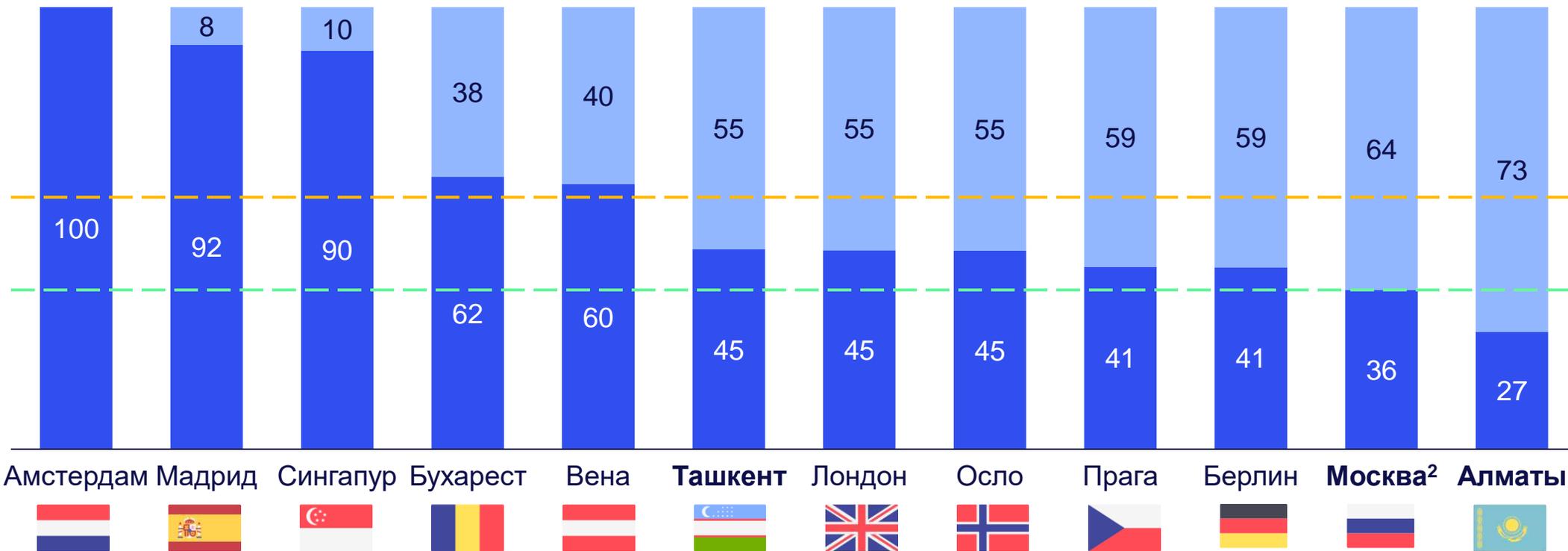
? Как можно перебалансировать плату горожан и субсидии?

? Каковы иные источники?

Доля платы горожан в источниках финансирования варьируется, однако для России и стран СНГ она традиционно невысока

Соотношение источников финансирования общественного транспорта по городам¹, %

■ Плата за проезд ■ Государственные субсидии



57% – средняя доля платы за проезд

36% – средняя доля платы за проезд по СНГ

Источники: анализ Arthur Consulting

1. Иные источники обычно составляют менее 1% от общих затрат и не представлены на графике

2. Оценка по структуре доходов крупнейшего перевозчика

Повышение платы за проезд – крайне непопулярная, но часто необходимая мера, к реализации которой можно подготовиться

Что нужно учитывать при планировании повышении платы за проезд



Цена vs Качество

Существенный рост цены на проезд без изменений в качестве общественного транспорта приведет к взрывному росту недовольства населения



Дифференцированный подход

Повышение цены для льготников должно быть более плавным в сравнении с нельготными пассажирами

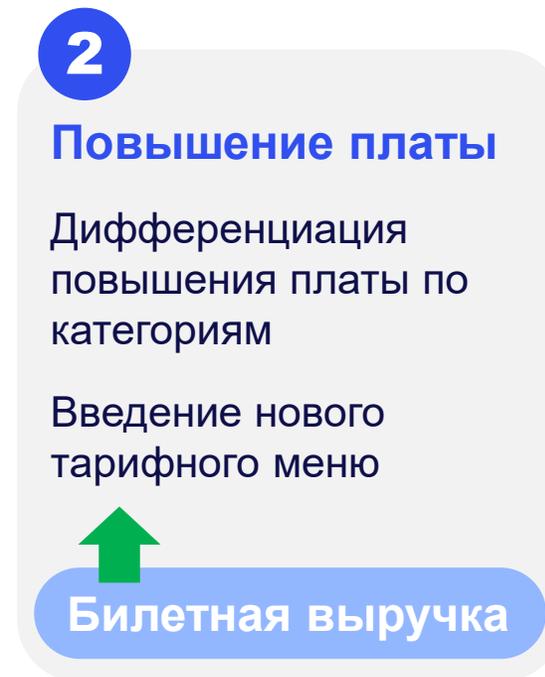


Возможность выбора

У пассажиров должна быть возможность выбирать продукты под их частоту поездок: билеты на определенное количество поездок – для редких пользователей, абонементы – для частых

Устойчивое перебалансирование источников финансирования общественного транспорта может состоять и 2 этапов

Последовательность этапов перебалансировки источников финансирования



! Введение новых сложных продуктов может быть затруднено в модели нетто-контрактов



- Гос. субсидия
- Плата за проезд

- Гос. субсидия
- Плата за проезд

Повышение качества общественного транспорта для пассажира означает инвестиции в скорость, безопасность и комфорт

Предсказуемость времени в пути

- 1 ОТ ходит часто и по расписанию



Время в пути

- 2 На ОТ быстрее, особенно в час-пик



Безопасность в ОТ

- 3 В ОТ безопасно в салоне, автобусы редко попадают в аварии



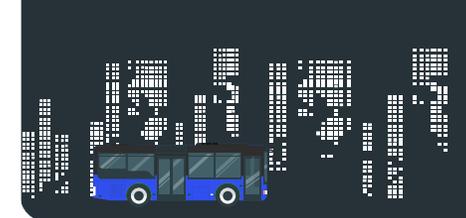
Заполненность транспорта

- 4 В ОТ даже в час-пик можно доехать без давки



Время работы ОТ

- 5 ОТ работает с 5:30 до 0:30, есть ночные автобусы



Чистота, новизна подвижного состава

- 6 Все автобусы – новые, в них чисто, тихо, можно зарядить телефон



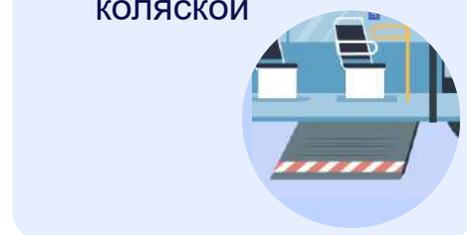
Квалификация водителей

- 7 Водитель вежлив с пассажиром, аккуратно водит



Доступность для МГН¹

- 8 Салон оборудован для инвалидов или пассажиров с коляской



Удобство планирования

- 9 Маршрут планируется по всему транспорту города



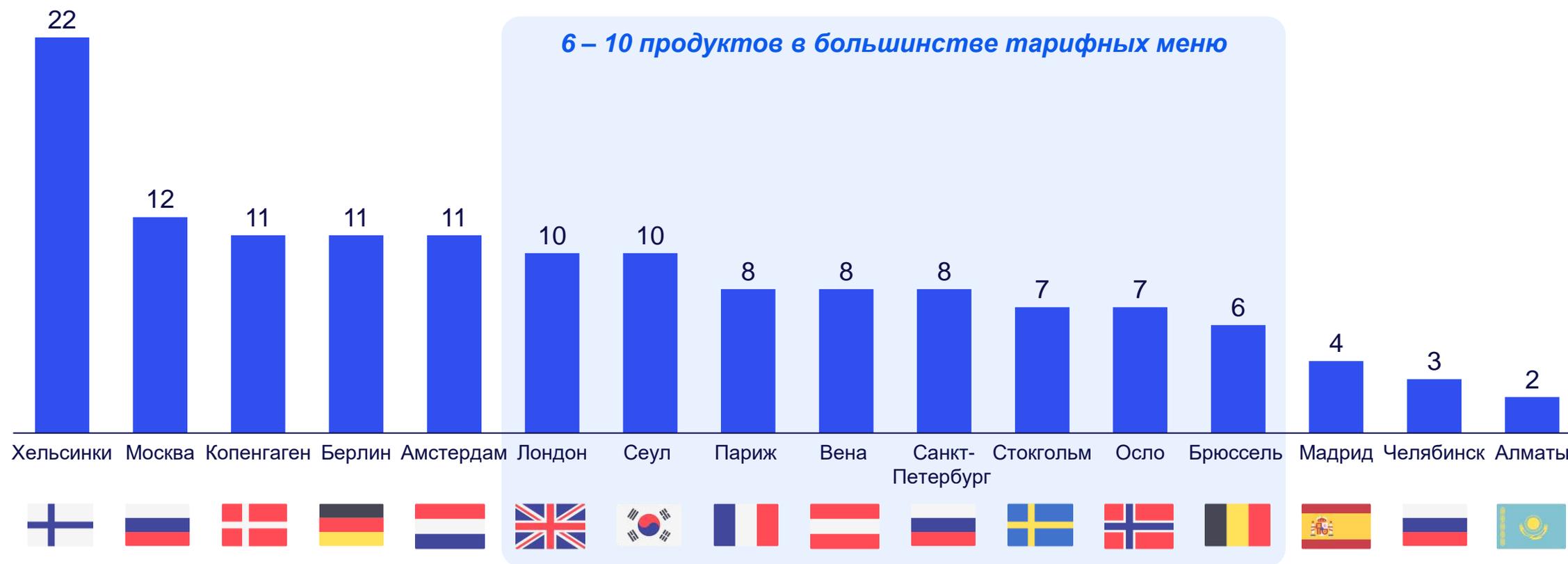
Удобство оплаты проезда

- 10 Проезд можно оплатить любым удобным способом



Базовых продуктов в тарифном меню не должно быть много – обычно их порядка 6-10

Количество базовых продуктов тарифного меню в городах мира



Новые продукты в тарифном меню могут разрабатываться с различными дифференциаторами, для старта – достаточно четырех

Примеры дифференциаторов продуктов тарифного меню

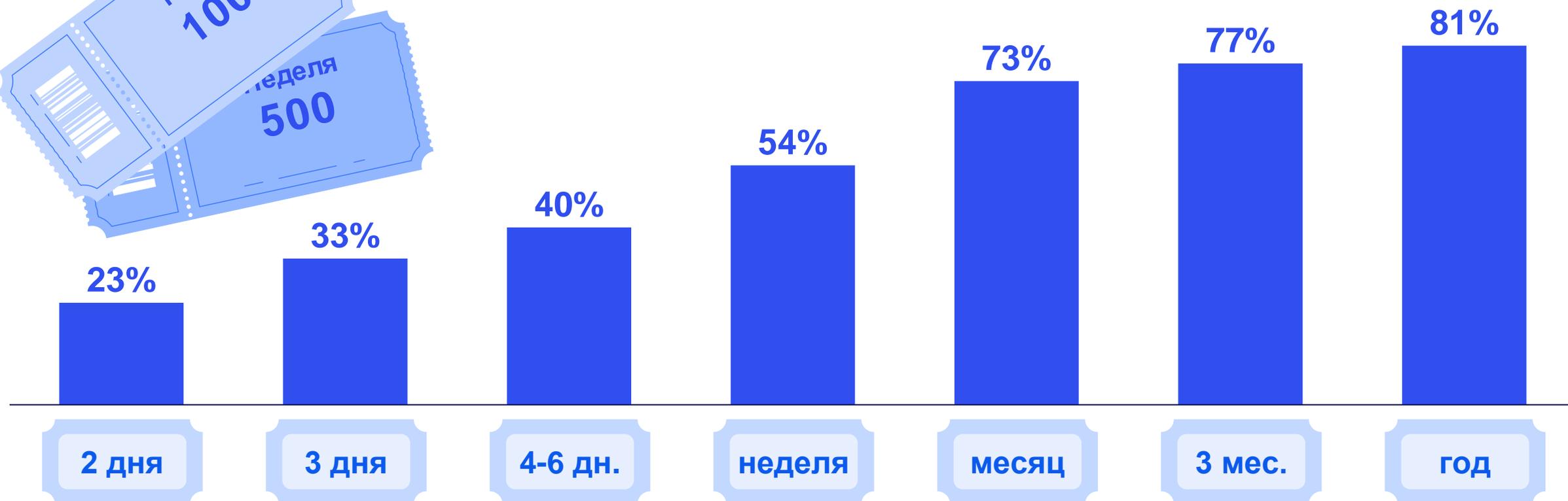
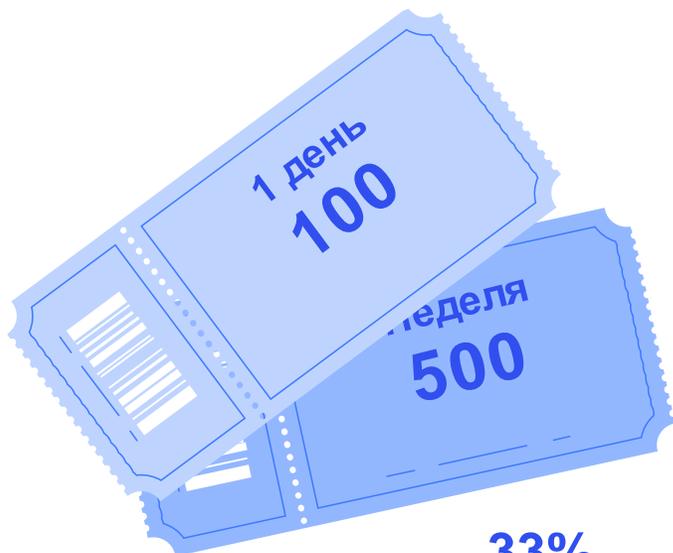
■■■	■■■	■■■	■■■	■■■□	■■■□	■■□□	■■□□
1 Возможность пересадки	2 Период действия	3 Зональность	4 Количество поездок	5 Целевая аудитория	6 Модальность	7 Расстояние поездки	8 Время дня / день недели
							
Бесплатная пересадка или пересадка со скидкой на 60 или 90 мин	Безлимитный проезд на период Чем дольше период, тем больше скидка: от 20 до 80%	Цена меняется между зонами в городе и области Поездки в дальние зоны - дороже	Ограниченный набор поездок со скидкой Чем больше поездок, тем больше скидка: от 10 до 40%	Скидки в места развлечений в городе для туристов Включение поездки в/из аэропорта	Цена меняется на различных видах транспорта	Цена меняется в зависимости от дальности поездки Чем дальше ехать, тем выше тариф	Скидки за проезд вне часов-пик и в нерабочие дни Чем свободнее транспорт, тем ниже тариф

Оптимальный стартовый набор дифференциаторов для большинства городов

■■■ Высокая распространенность ■■■□ Средняя распространенность ■□□□ Низкая распространенность

По мере увеличения срока действия билетов должен расти размер скидки в плате за проезд

Средний размер скидки к 1 дню в зависимости от периода действия билета, %

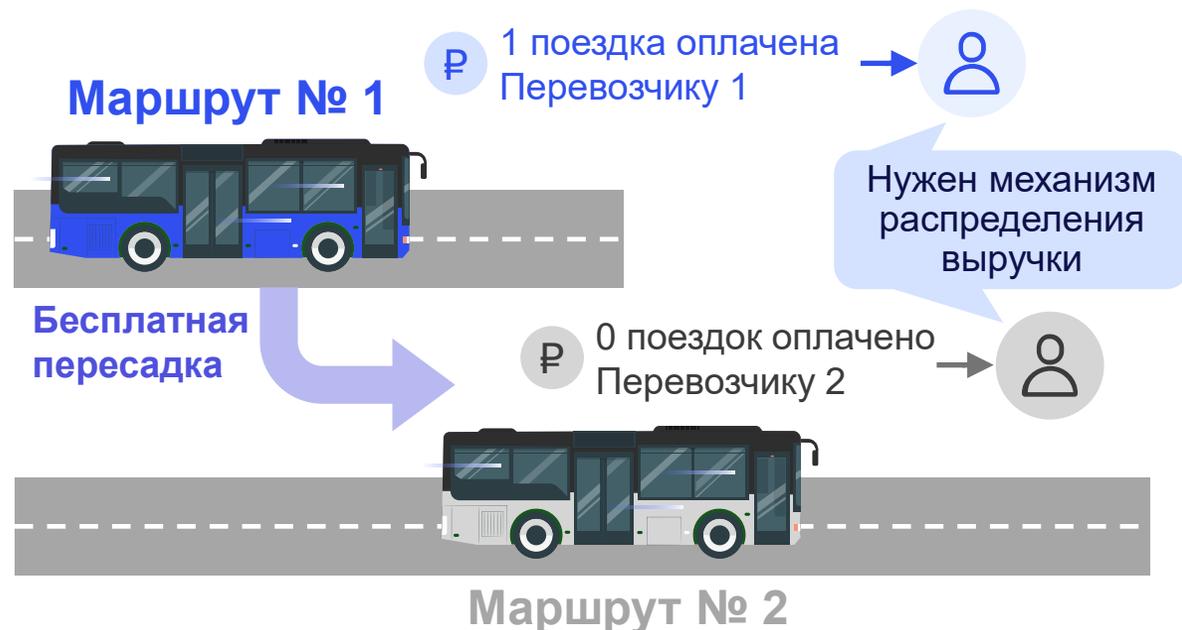


Расчеты с перевозчиком по модели нетто-контрактов ограничивают введение сложных продуктов тарифного меню для пассажиров

Различия во введении новых продуктов по моделям – на примере бесплатной пересадки

Нетто-контракты

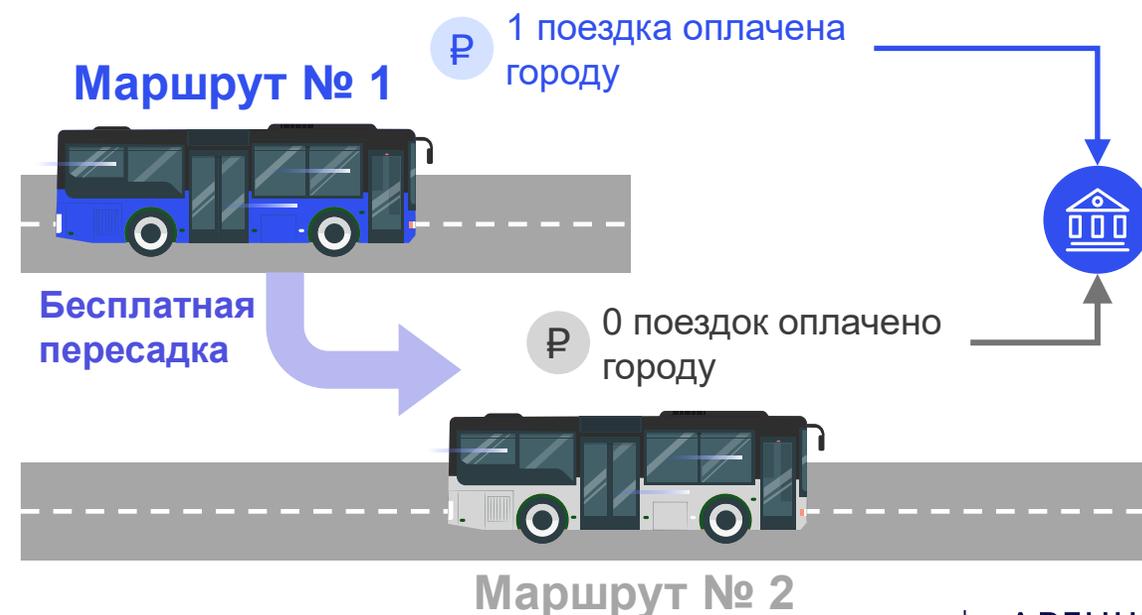
Перевозчик собирает плату за проезд, остальные затраты – из субсидии



✓ Лучше подходит для новых сложных продуктов

Брутто-контракты

Перевозчик получает полную плату по контракту, город собирает выручку



Альтернативные источники финансирования стоит использовать точно, например, для финансирования закупки подвижного состава

Механизмы привлечения финансирования для закупки подвижного состава

 <h3>Город – гарант в трехстороннем соглашении</h3> <p>Город – «гарант» в трехстороннем соглашении «перевозчик-город-финансовая организация»</p> <p><i>Пример:</i> в отдельных городах Индии перевозчик может претендовать на гарантии города при заключении контракта на обслуживание маршрута </p>	 <h3>Субсидирование производителей ПС</h3> <p>Поддержка производителей ПС федеральными или региональными субсидиями</p> <p><i>Пример:</i> в Шэньчжэне (Китай) государство субсидировало 35% затрат на покупку электробусов </p>	 <h3>Закупка ПС совместным предприятием / ГЧП</h3> <p>ПС закупается в совместное предприятие города и частного инвестора и передается перевозчикам в аренду или лизинг</p> <p><i>Пример:</i> во Вьентьяне (Лаос) через соглашение города с частным инвестором был закуплен ПС для перевозчиков </p>
---	--	---

Низкая Степень вовлечения города Высокая

В проектировании устойчивой модели финансирования общественного транспорта городам стоит сосредоточиться на 5 элементах

Ключевые элементы системы финансирования ОТ





Александр Ованесов
Управляющий партнер

+7 903 795 16 60

ovanesov.alexander@ruarthur.com

 ruarthur.com

 [instagram.com/arthur.consulting](https://www.instagram.com/arthur.consulting)

 t.me/arthurconsulting

 vk.com/arthurconsulting

Опыт Москвы в развитии городской мобильности

Октябрь 2024



МосТрансПроект

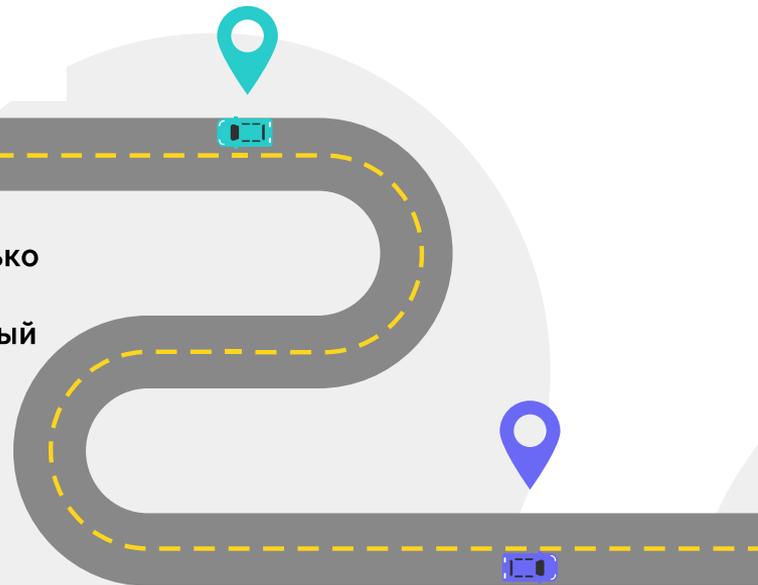


Основная задача городов – сделать общественный транспорт привлекательным на всех уровнях корреспонденций



В соответствии с Госпрограммой до 2030,
цель – 75% поездок на ОТ в пик (сейчас – 68-69%)

- 1 Развитие не только метро, но и ж/д
Метро – не панацея!
- 2 Удобные пересадки между СВТ и НГПТ
- 3 НГПТ – не только подвоз, но и самостоятельный транспорт
- 4 «Дорожная диета» как инструмент безопасности
- 5 Про СИМ



Почему строительство метро не всегда оптимальное решение для развития транспортной системы города?

1

Низкая востребованность при небольшом количестве станций

2

Дороговизна, неудобства и длительность строительства

3

Высокие операционные расходы

Альтернатива – развитие ж/д (при наличии и потенциале) и наземного транспорта (трамвай, автобус)



Потенциал развития железнодорожного транспорта зависит от типа планировочной структуры города

Тверь



Волгоград

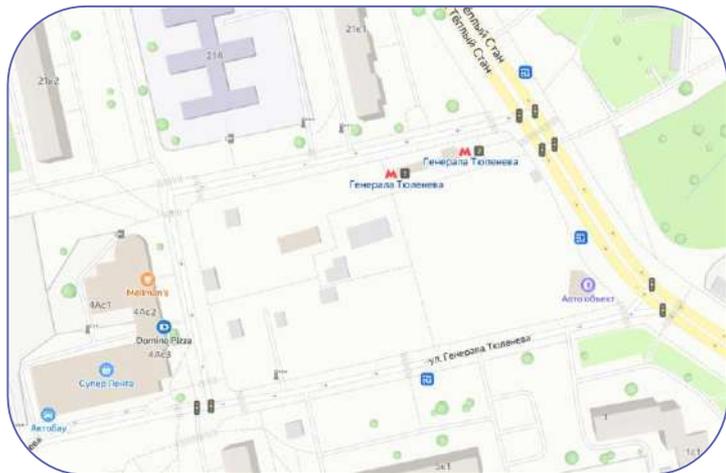


Границы Твери более компактны и имеют округлую форму, в отличие от Волгограда, чья планировочная структура растянулась вдоль Волги. Таким образом, **ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ Ж/Д ТРАНСПОРТА В ВОЛГОГРАДЕ ВЫШЕ**

Для повышения привлекательности станций скоростного внеуличного транспорта необходимы значительные изменения городской ткани

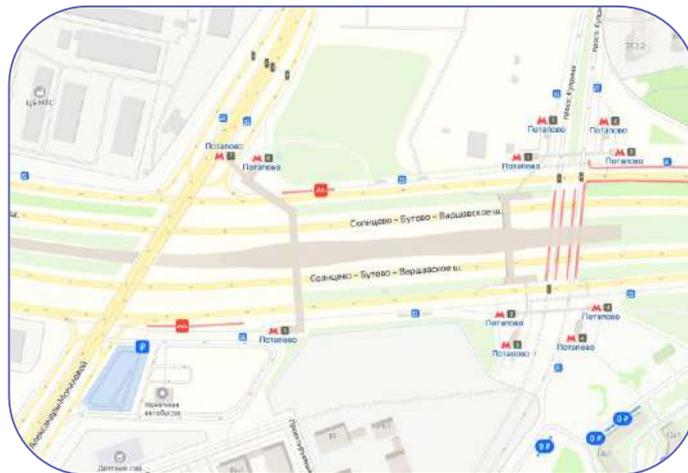


Пример 1. Станция в сложившейся застройке



- Остановки НГПТ перенесены ближе к новому входу в метро
- Обустроены новые пешеходные переходы со всех сторон где жилая застройка

Пример 2. Станция в районе перспективной застройки



- Обустроена перехватывающая парковка
- Построена ОРП с конечной для автобусов, изменены маршруты НГПТ
- Обустроены новые остановки НГПТ рядом с выходами, в т.ч. на эстакаде

При запуске станций МЦД в Московской области также проработаны и реализованы улучшения подвоза и подхода к станциям



Томилино МЦД-3



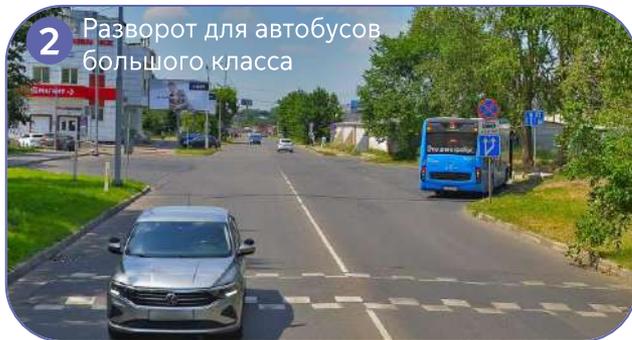
Реутов МЦД-4



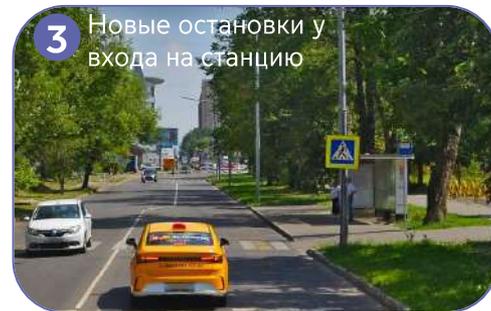
1 ОРП для запуска автобусов большого класса



2 Разворот для автобусов большого класса



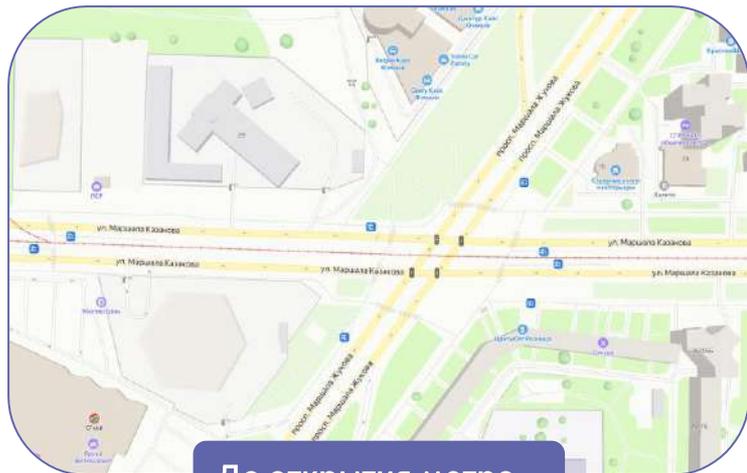
3 Новые остановки у входа на станцию



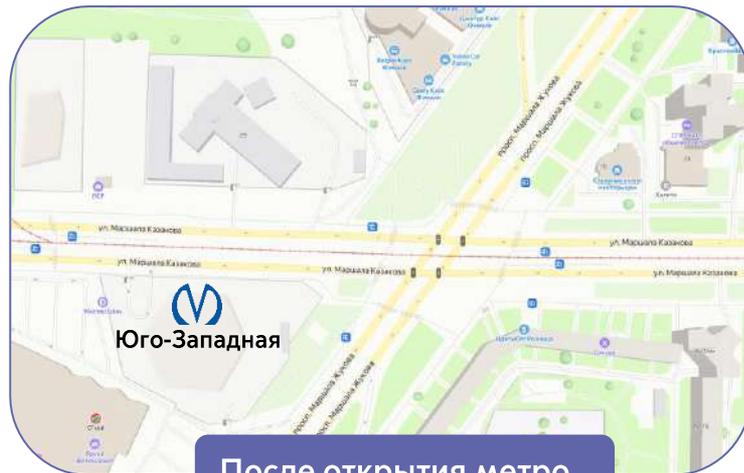
Для повышения привлекательности станций скоростного внеуличного транспорта необходимы значительные изменения городской ткани



Пример 3. Как не надо делать



До открытия метро



После открытия метро

НИЧЕГО не изменится с открытием метро



Ведётся плановая работа по улучшению пересадок в существующих ТПУ



До



- Пересадка между НГПТ и метро только через ТЦ и занимает 5-7 минут
- 3 фронта посадки-высадки и очень много асфальта
- Отсутствует пешеходная проницаемость

После



м. Планерная

- Пересадка между НГПТ и метро занимает 1-2 минуты
- Пешеходные переходы по всем востребованным направлениям
- 5 фронтов посадки-высадки
- Новые выделенные полосы и развороты на подъездах к ТПУ



Эффективная работа НГПТ : выделенные полосы



Введено **464 км** выделенных полос по данным на май 2024 г

Позитивные эффекты организации выделенных полос:

- 1 Ускорение общественного транспорта – увеличение скорости на **15-30%**
- 2 Соблюдаемость расписания до 95-100%
- 3 Снижение ДТП с участием общественного транспорта
- 4 Увеличение транспортной работы без увеличения выпуска

Развитие выделенных полос в Москве, км



Московский стандарт выделенных полос



Ширина

Допускается сужение ВП при недостаточной ширине проезжей части



В местах, где запрещён обгон одного автобуса другим

Стандартная

- 3,5 м и более
- 0,75 м буфер (на проблемных участках в борту)

Допустимая

- 3,25 м
- 0,5 м буфер в разметке
- Без буфера в теснённых условиях



При необходимости обгона одного автобуса другим

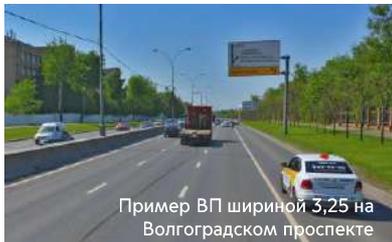
(в местах отстоя или движения экспресс-автобусов)

Стандартная

- 7,0 м и более
- 0,75 м буфер (на проблемных участках в борту)

Допустимая

- 6,5 м
- 0,5 м буфер в разметке
- 6 м и без буфера в стеснённых условиях



Пример ВП шириной 3,25 м на Волгоградском проспекте

- На московских дорогах успешно применяется ширина ВП 3,25 м
- Данная ширина предусмотрена таблицей категорий улиц СП 42
- На поворотах ширина ВП должна быть увеличена



Расположение

ВП может находиться в правой или левой полосе, либо быть встречной

1



В правой полосе

- Небольшие и средние затруднения движения
- Въезды во дворы, на прилегающие территории, второстепенные улицы расположены редко
- Нет необходимости сохранять парковки



В правой полосе основного хода при наличии дублёра

- Небольшие, средние или сильные затруднения движения
- Парковки на дублёре
- Въезды во дворы и правые повороты на прилегающие улицы с дублёра

2



В левой полосе с остановками на островках

- Сильные затруднения движения
- Въезды во дворы расположены часто
- Нет возможности ликвидировать парковки
- Отсутствует возможность организовать дублёры

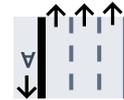
3



Во второй или третьей справа полосе

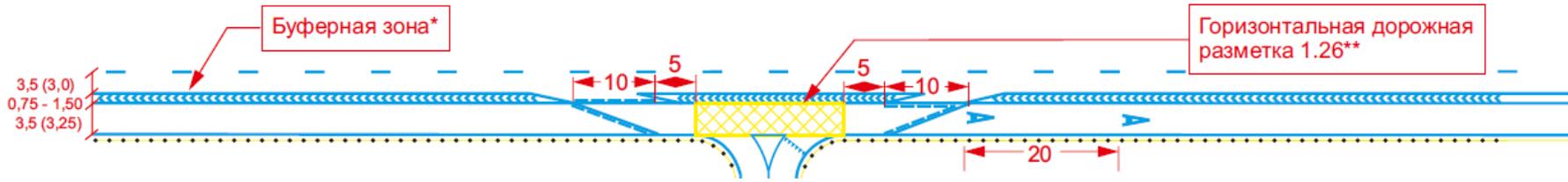
- Только перед перекрёстками или съездами
- Проектное решение разрабатывается с учётом ОДД на участке

4



Встречная ВП

- В случае необходимости пропуска НГПТ против движения потока прочего транспорта



Эффективная работа НГПТ: обособления трамвайных путей



Позитивные эффекты обособления:

- 1 Ускорение движения трамваев на **20-30%**
- 2 Соблюдаемость расписания до 95-100%
- 3 Снижение числа ДТП с трамваями на 60-80%
- 4 Увеличение транспортной работы без увеличения выпуска

+

Наиболее эффективно ФИЗИЧЕСКОЕ обособление трамвая:

- Отделение бортовым камнем от потока автомобилей
- Без покрытия путей либо с «разрытиями»



Почему важно именно физическое обособление трамвая?



- ✗ Физически легко заехать, необходим дополнительный контроль камерой
- ✗ Трамвай едет медленно, чтобы иметь возможность оперативного торможения при выезде автомобиля в габарит



- ✓ Въезд физически исключён, доп. контроль режима «выделенки» не требуется
- ✓ 100% защита от попадания автомобилей в габарит трамвая, замедление не требуется

Дальнейшие улучшения скорости и приоритета возможны только для маршрутов полностью на выделенной полосе или обособленном пути



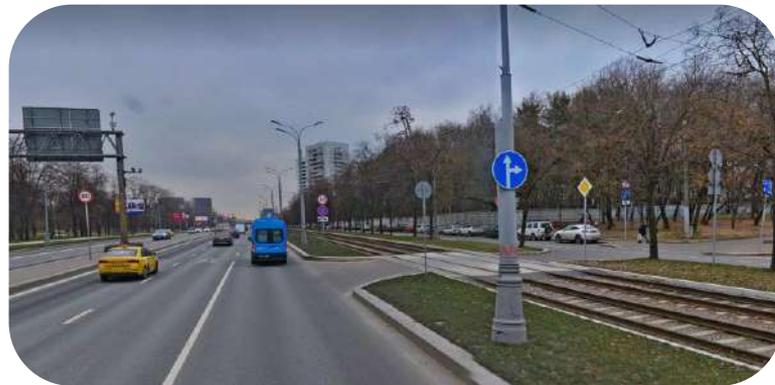
Приоритетный проезд перекрёстков трамваем



- Детектор 1 передаёт сигнал о подъезжающем трамвае
- По достижении трамваем детектора 2 включается трамвайная фаза, либо продлевается, если она уже включена

После проезда трамваем Детектора 3 (или по истечении времени) фаза трамвая выключается

Сокращение числа примыканий



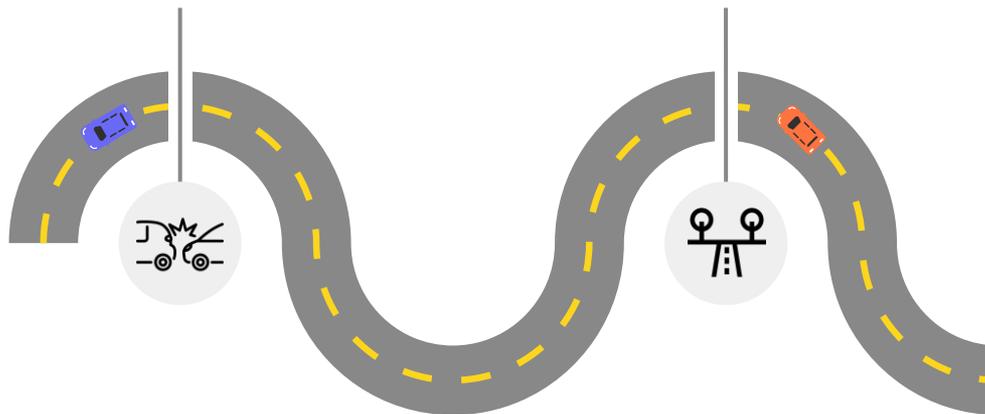
- Любое примыкание это разрыв выделенной полосы /снижение скорости трамвая на обособленном пути
- Городом ведётся оптимизация числа заездов на прилегающую территорию для минимизации помех автобусам и трамваям

До ввода выделенных полос /обособления указанные мероприятия малоэффективны, т.к. сокращение времени от них не может быть заложено в расписание

Дорожная диета как один из способов рационально использовать площадь города

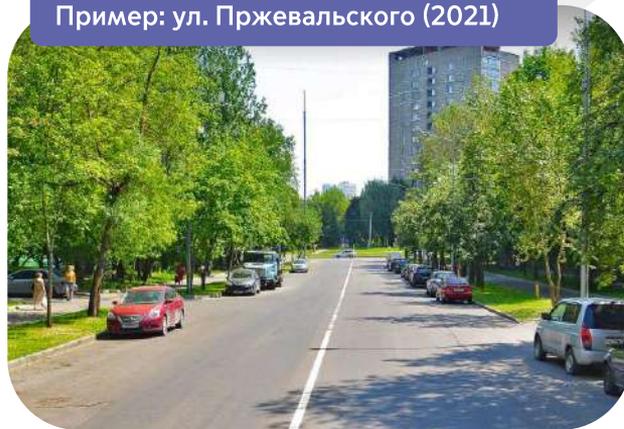
Введение «дорожной диеты» снижает аварийность

Делает соразмерным городское пространство человеку

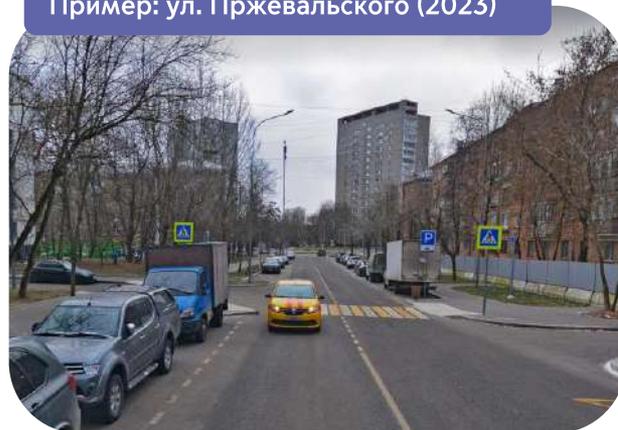


- В рамках благоустройства улиц проводим сужение проезжей части с «советской» до нормативной ширины
- На нормативных полосах (3,25-3,5 м) **до 71%** снижение нарушений скоростного режима

Пример: ул. Пржевальского (2021)



Пример: ул. Пржевальского (2023)



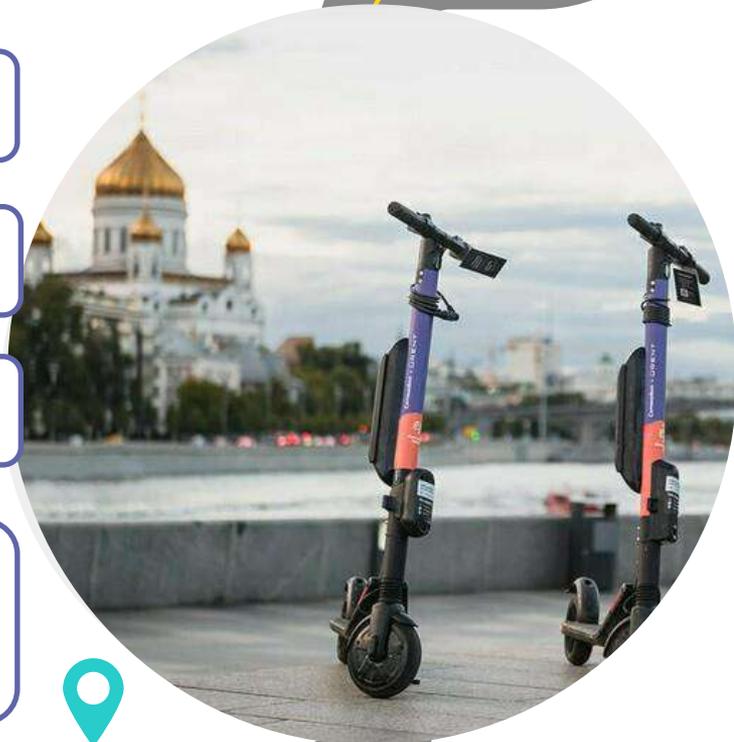
Москва – лидер в России по использованию СИМ

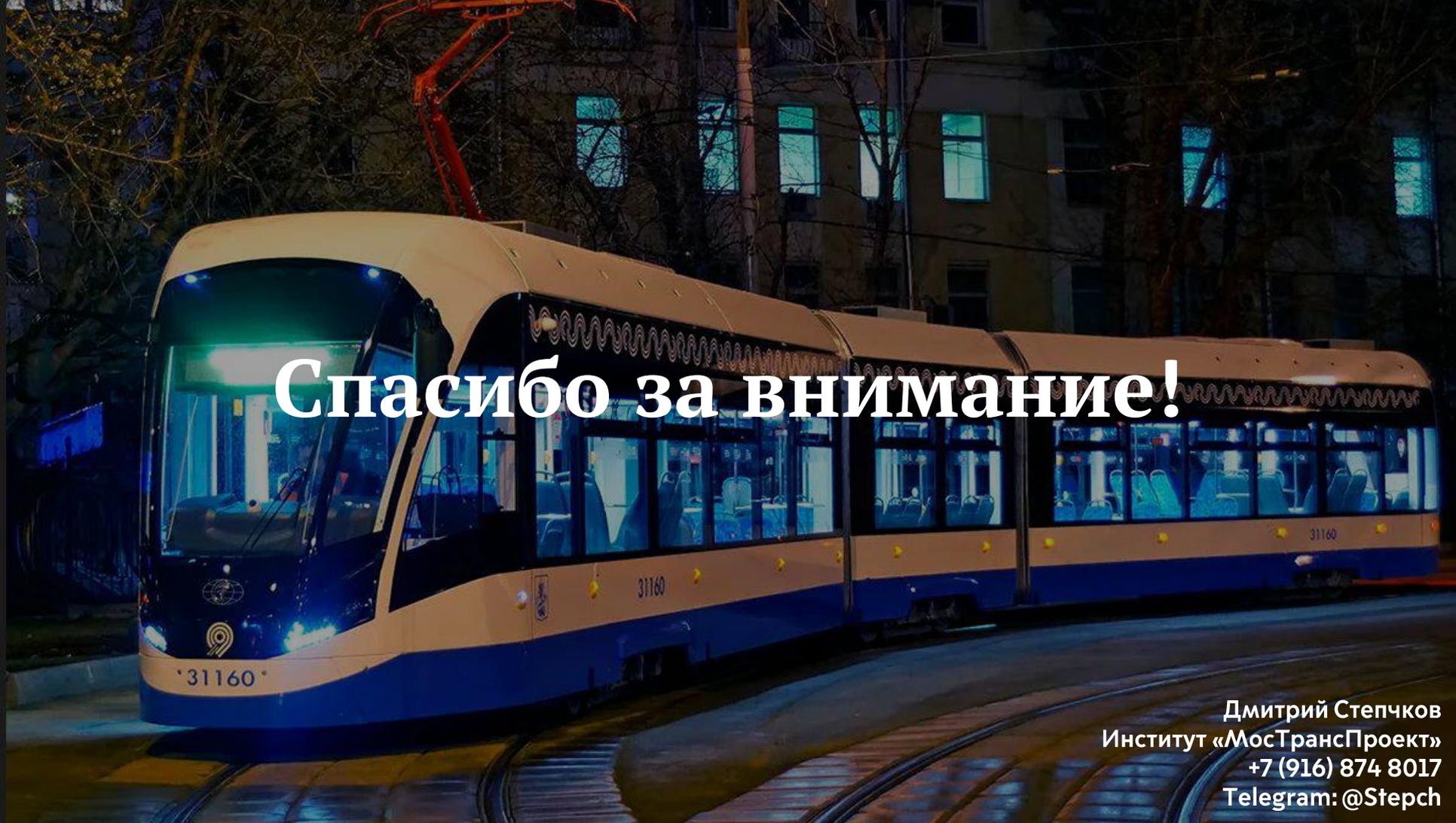
1 Каждый сезон вводятся новые временные велополосы

2 Увеличивается сеть «медленных» улиц совмещенного движения, на которых действуют скоростные ограничения – до 30 км/ч

3 Вводятся «медленные» зоны для СИМ в местах с большим пешеходным потоком, зон полного запрета совсем немного

4 Количество самокатов во всех сервисах кикшеринга составляет
60 тыс.



A modern tram with a white upper body and a blue lower body is shown at night. The tram is on tracks and has the number '31160' visible on its side and front. The interior of the tram is lit up, showing seats and windows. The background features a building with lit windows and bare trees. The text 'Спасибо за внимание!' is overlaid in white on the tram's side.

Спасибо за внимание!

Дмитрий Степчков
Институт «МосТрансПроект»
+7 (916) 874 8017
Telegram: @Stepch