

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

СЦЕНАРИИ
ПРИМЕНЕНИЯ БРС

БЕСПИЛОТНЫЙ ТРАМВАЙ

Март 2026

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ

ОРГАНЫ ВЛАСТИ

Минпромторг России

Минтранс России

ДЕПАРТАМЕНТ ТРАНСПОРТА И РАЗВИТИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА МОСКВЫ

ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Московский инновационный кластер

КОНСОРЦИУМ РОБОТОТЕХНИКИ

ЦНИИ РТК

«Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»

Сколково

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Московский метрополитен

COGNITIVE PILOT

МИРОВОЙ РЫНОК ТРАМВАЕВ НА 2024 ГОД*



$1,8 МЛРД

ОБЪЕМ РЫНКА

К 2032 ГОДУ

$ 2,5 МЛРД

4,5%

СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМП РОСТА

*https://www.verifiedmarketresearch.com/product/trams-market/

ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЯ

Перевозки пассажиров беспилотными трамваями в городской среде

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА

- Транспортное средство, оснащенное набором датчиков, системами искусственного интеллекта для навигации и принятия решений, а также возможностью коммуникации с центром управления флотом
- Оператор-инженер в салоне — контролирует движение и показатели работы систем, решает внештатные ситуации, контролирует оплату проезда
- Движение происходит на маршрутах параллельно трамваям с водителем по модернизированной трамвайной инфраструктуре. Процесс оплаты проезда и самой поездки для пассажира не отличается
- Обслуживание беспилотного трамвая может осуществляться как на обыкновенном депо, так и на базе цифрового депо, где ряд процессов (например, мойка) автоматизирован

КЛЮЧЕВЫЕ ЭФФЕКТЫ

- Повышение безопасности дорожного движения из-за минимизации человеческого фактора
- Стабильность и точность расписания движения
- Снижение эксплуатационных затрат ввиду меньшего износа колёс и рельсов из-за плавного вождения
- Сокращение расходов на персонал
- Оптимизация энергопотребления за счёт рациональных режимов движения

УСЛОВИЯ СЦЕНАРИЯ

Время выполнения работ	Круглогодично
Стандартный комплекс для выполнения работ	• Модель трамвая с достаточным пространством и современной электроникой на борту для установки необходимого ПО и оборудования • Система технического зрения (лидары, радары, камеры) • Инерциальная измерительная и навигационная системы • Система предотвращения проскальзывания колёс
Требования к инфраструктуре	• Интеллектуальная транспортная система с сервисной платформой для взаимодействия с объектами дорожной среды • Система точного позиционирования на основе спутниковых технологий и наземных референсных станций • Цифровая модель дороги с актуальными данными о маршрутах, препятствиях и условиях движения • Устойчивое покрытие высокоскоростными каналами связи
Требования безопасности для пассажиров	• Ожидать трамвай за линией ограждения на остановке • Следить за вещами, чтобы избежать задержек из-за зажатых дверей • Не пытаться остановить трамвай, если двери уже закрылись

БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАМВАИ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Существуют отечественные разработки, которые используются на российском рынке. Зарубежные аналоги не используются

Модель вагона		
		
Модель	Львенок-Москва	Богатырь М
Фирма производителя	«ПК Транспортные системы», Россия	«ПК Транспортные системы», Россия
Габариты, м	17 (длина) X 2,5(ширина)	19 (длина) X 2,5(ширина)
Вместительность, чел.	150	170
Масса вагона, т	25	29
Город	Москва	Санкт-Петербург

Программное обеспечение		
Производитель	Центр перспективных разработок московского транспорта, Россия	Cognitive Pilot, Россия
Датчики	Лидар Камера Радар	Лидар Камера Радар
Карта маршрута	Лидарная Векторная	Лидарная Векторная
Последние испытания	8 сентября 2025 г.	Июль 2024 г.

По уровню готовности российские технологии не уступают мировым аналогам. Беспилотными могут стать и другие российские трамваи, оснащенные дополнительным оборудованием и программным обеспечением.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ

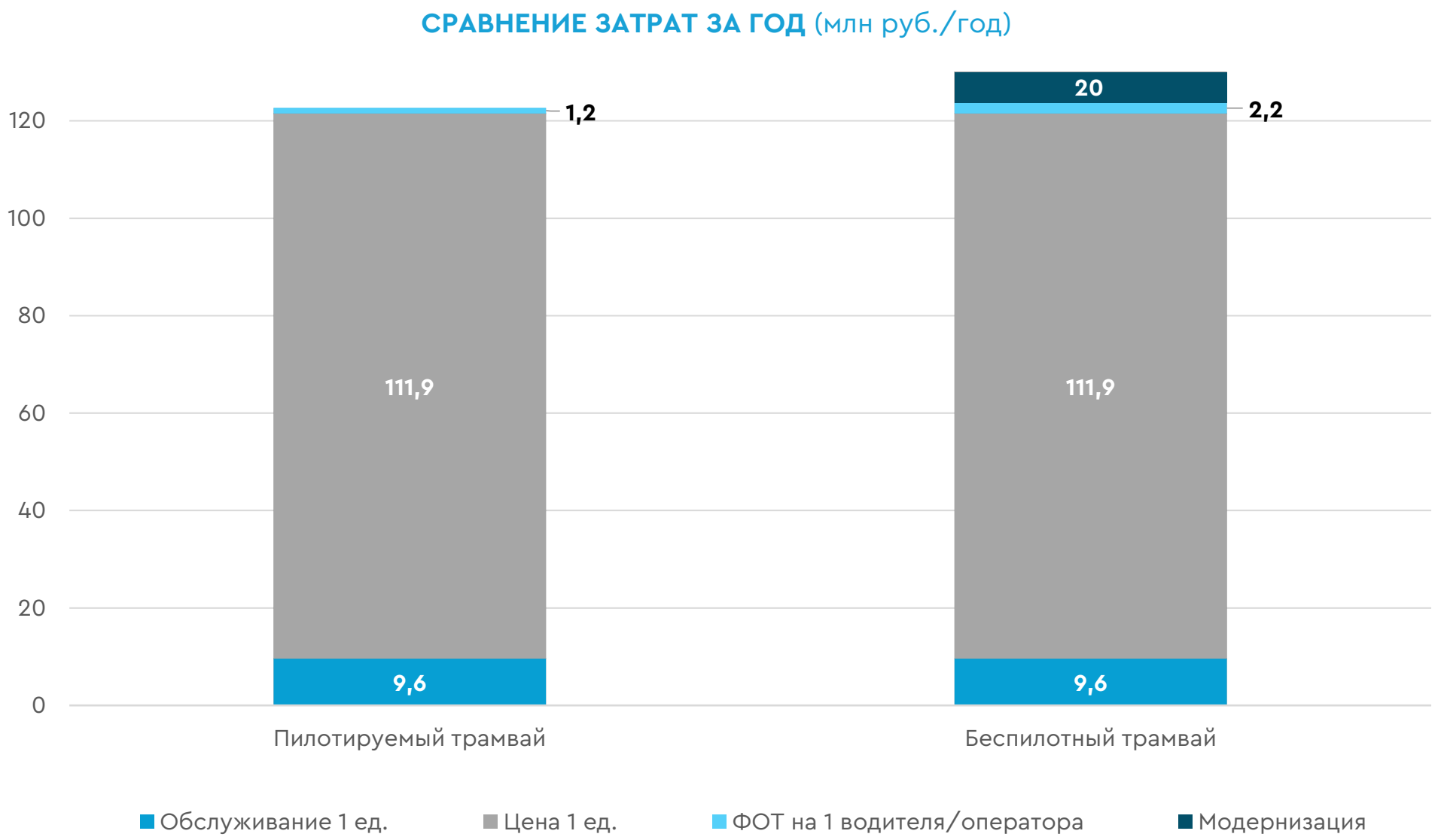
Эксплуатация беспилотного трамвая изначально стоит значительно дороже, однако в перспективе способна полностью заменить человека при вождении трамвая

✓ – наилучший показатель

Критерий	Пилотируемый трамвай	Беспилотный трамвай
Трудозатраты, чел.	1 человек (машинист)	✓ **1 человек (оператор-инженер), в перспективе отсутствие человека борту после усовершенствования технологий/более низкооплачиваемый специалист без прав на вождение**
Себестоимость эксплуатации, млн руб./год	✓ **122,7**	143,7
Риск нарушения правил дорожного движения	Средний, за счет человеческого фактора	✓ **Низкий**
Экологичность	Ниже	✓ **Выше, за счет более эффективного использования энергии**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА ПРИМЕНЕНИЯ

Экономия при использовании беспилотного трамвая может быть оценена на горизонте 5-10 лет



ОБЪЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫНКА



>7 ТЫС. ШТ.

КОЛИЧЕСТВО ТРАМВАЕВ В РОССИИ

~6 ТЫС. ШТ.

ИЗ НИХ НУЖДАЕТСЯ В МОДЕРНИЗАЦИИ НА 2024 ГОД

Дорогостоящая модернизация трамваев до 2030 года возможна только в Москве ~300 шт.

Основным барьером внедрения беспилотных трамваев является

УСТАРЕВШАЯ ГОРОДСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

ПОДДЕРЖКА ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РОБОТОВ

	Повышение уровня автономности (НИОКР) →	Пилотный проект внедрения →	Организация массового серийного производства
Существующие меры поддержки роботизации	**Субсидия на НИОКР в области инновационных проектов** НПА № 22-68462-00692-Р **до 70%** компенсация затрат **3 года** срок предоставления субсидии Сумма субсидии зависит от технологии и её приоритетности		**Списываемые займы ФРП** Российским производителям промышленной робототехники и комплектующих будет предоставляться субсидия на погашение займов, предоставленных ФРП **5%** базовая ставка **≤ 5 лет** срок займа **от 125 млн руб.** общий бюджет проекта Субсидия предоставляется по факту производства получателю займа ФРП
Предлагаемые меры поддержки роботизации	**Гранты на НИОКР** ПРОИЗВОДСТВО **>30%** глубина локализации производства **До 50 млн руб. в год** размер гранта Предоставляется на разработку и доработку отечественных решений в сфере робототехники	**Гранты на пилотирование роботизированных решений** ВНЕДРЕНИЕ **>30%** глубина локализации производства **До 50 млн руб.** размер гранта **Компенсация затрат на:** - Пуско-наладочные работы - Адаптацию площадки - Доставку - ФОТ (не более 30%) - Техобслуживание и ремонт в период проведения пилота	**Специализированные технопарки** ПРОИЗВОДСТВО Создание специализированного технопарка для разработчиков и производителей в сфере робототехники.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

15 сценариев применения БРС

6 отраслей экономики*

УЧРЕДИТЕЛИ

Минпромторг России

ПЛАТФОРМА НТИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

НАШИ ЗАДАЧИ

Анализируем отрасль
- **Сценарии применения БАС и БРС**
- Аналитика рынка
- Рейтинг дронификации регионов
- Модель отрасли

Поддерживаем разработки
- Центр коллективного пользования
- Лабораторно-исследовательский центр
- Летно-испытательный комплекс
- Цифровая платформа

Поддерживаем внедрение
- Пилотные проекты внедрения
- Содействие экспорту
- Полетный сервис

Помогаем регионам
- Региональный совет отрасли БАС
- Развитие сети научно-производственных центров

Готовим кадры
- Учебный центр БАС
- Соревнования

Продвигаем отрасль
- Мероприятия
- Медиасопровождение

КОНТАКТЫ

Индустриальный парк «Руднево», г. Москва

фцбас.рф

infoFCBAS@develop.mos.ru

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
- Беспилотная вспашка

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖКХ
- Внутритрубная диагностика

БЕЗОПАСНОСТЬ
- Робот-консьерж (дежурный в отделе)

ТРАНСПОРТ
- Беспилотный трамвай
- Беспилотное такси

ТОРГОВЛЯ: МАГАЗИНЫ
- Клининг (уборка помещений)
- Приготовление напитков (робокафе)
- Робот-администратор
- Обслуживание посетителей в общепите

ТОРГОВЛЯ: СКЛАДЫ
- Складские мобильные роботы
- Манипуляторы на складах
- Инвентаризация складов

ТОРГОВЛЯ: ДОСТАВКА
- Доставка «последней мили» (роверы)
- Роботизированный пункт выдачи заказов (робо-ПВЗ)

ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
- Уборка улиц

*БРС могут применяться для решения намного большего числа экономических задач. Перспективными сценариями считаются наиболее технологически готовые и с потенциалом массового внедрения


ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ