

№ 16

Сентябрь 2025

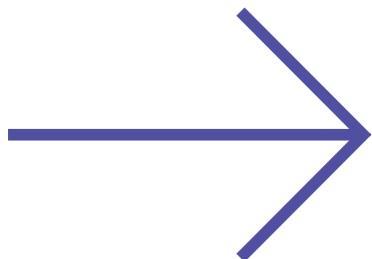
# Технологии на транспорте

Новости, исследования, мнения





# Предисловие



В этом выпуске мы сосредоточили внимание на актуальных и перспективных технологиях, которые формируют будущее транспорта. Читатели найдут обзор инноваций в следующих ключевых областях: материалы и алгоритмы вместе перестраивают пассажирский транспорт - от низкопольных межгородских составов и цифровых стрелок до автономных шаттлов и вертикального ИИ в диспетчеризации. Внутри вы найдёте:

## Железнодорожная инфраструктура

Низкопольный push-pull ICE L (230 км/ч) и мультисистемный двухэтажный DDEMU2 (200 км/ч); новые ETS3 для Малайзии; инженерные решения на HS2 (3,4-км виадук с мониторингом конструкций, шумозащитой, гидроизоляцией). Комплексные стрелочные системы Voestalpine с датчиками, цифровыми двойниками и ESG-подходом.

## Городской электротранспорт

«Off-wire» троллейбусы для Будапешта (автономный ход до 25 км), новые трамваи Stadler TINA для Галле, и пилот водородных H2.City Gold в Ювяскюле (запас хода до 450 км).

## Подключенная и автономная мобильность

Полностью автономный маршрут Robobus в центре Шэньчжэня; расширение проекта SCALE в Бирмингеме, тесты роботакси от Pony.ai в Дохе.

## Искусственный интеллект для общественного транспорта

Via Intelligence: «цифровой диспетчер», предиктивное время хода и цифровой двойник сети уже реальность, которая сокращает время в пути.

## Водный транспорт и поведенческие тренды

Запуск речных паромов Hangang Bus в Сеуле; рекордный рост использования СИМ, восстановление пассажиропотока ОТ в США (7,66 млрд поездок), при этом настороженность к беспилотникам остаётся высокой.

# Глоссарий

1. **Тележка Якобса** — это разновидность колёсной тележки, которая располагается между двумя вагонами поезда, а не под одним из них. В отличие от традиционной компоновки, где каждый вагон имеет две свои собственные тележки, тележка Якобса является сочленённым узлом, который соединяет два вагона, и оба они опираются на эту одну общую тележку (стр. 5).
2. **Сочленённый узел** — это гибкое соединение, которое позволяет подвижным секциям транспортного средства (например, трамвая, автобуса или поезда) поворачиваться относительно друг друга, оставаясь при этом целостным составом (стр. 5).
3. **ESG** — это набор стандартов, которые используются для оценки деятельности компании и её воздействия на окружающую среду (Environmental), общество (Social) и качество корпоративного управления (Governance) (стр. 6).
4. **«Off-wire» троллейбус** — это троллейбус, который может ехать без контактной сети (без штанг под проводами) за счёт встроенного накопителя энергии - обычно литий-ионных батарей (иногда суперконденсаторов). В зоне с проводами троллейбус едет «как обычный» и параллельно подзаряжает батарею, когда провода заканчиваются (мост, исторический центр, ремонт, «последняя миля» до депо), он автоматически снимает штанги и едет на батарее (стр. 7).
5. **Интеллектуальное управление тягой** — система, которая регулирует распределение мощности между колёсами для повышения устойчивости и снижения пробуксовки (стр. 11).
6. **Активная подвеска** — система, которая в реальном времени изменяет жёсткость и амортизацию (стр. 11).
7. **GBFS (General Bikeshare Feed Specification)** — открытый стандарт данных в реальном времени для сервисов совместной микромобильности (велосипеды, самокаты и др.): описывает единый формат публичных видов о системах, станциях/зонах, доступности средств, ценах (стр. 17).

# Оглавление

## Железнодорожный транспорт



1 стр.

В стране переходят на низкопольные составы на ж/д линиях

Германия



2 стр.

Тестируется двухэтажный многосистемный электропоезд китайской CRRC

Венгрия



3 стр.

В эксплуатацию вышли новые китайские электропоезда

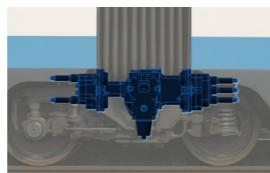
Малайзия



4 стр.

Завершены работы по строительству самого длинного в стране железнодорожного моста

Соединённое Королевство



5 стр.

Delner представила рынку новый узел сочленения для тележек Якобса

Швеция



6 стр.

Voestalpine Railway Systems разрабатывает стрелочные системы как комплексное решение

Австрия

## Технологии подключенного вождения



13 стр.

В Шэньчжэне заработал первый маршрут беспилотных шаттлов

Китай



14 стр.

Новый этап проекта развития автономного транспорта в Бирмингеме

Соединённое Королевство



15 стр.

В Дохе начинают тестирование роботакси

Катар

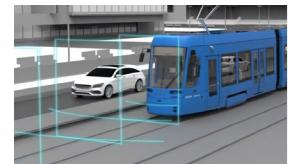
## Наземный городской пассажирский транспорт



7 стр.

В Будапеште обновляют троллейбусный парк

Венгрия



8 стр.

В Остраве трамваи оснастят обновлённой системой предотвращения столкновений

Чехия



9 стр.

В Галле обновляют трамвайный парк

Германия



10 стр.

В Ювяскюле тестируют водородные электробусы SaefanoBus

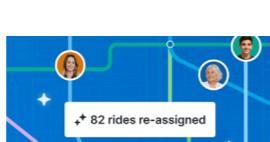
Финляндия



11 стр.

BYD представила новое поколение платформы для электробусов

Китай



12 стр.

Новая ИИ-платформа для управления флотами общественного транспорта

США

## Исследования



17 стр.

Новый рекорд поездок в сервисах совместной микромобильности

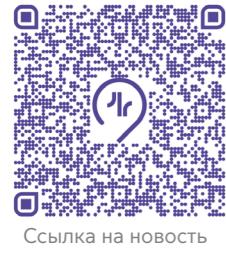
США



18 стр.

Общественный транспорт стимулирует экономический рост

США



# Германия

В стране переходят на низкопольные составы на ж/д линиях

**Deutsche Bahn** запускает парк поездов ICE L на внутренние линии к декабрю. Предназначенный для замены межгородских вагонов Deutsche Bahn, выпускавшихся в 1980-е годы, ICE L толкающе-тянущего типа (push-pull) имеет высоту пола 760 мм, обеспечивая безбарьерную посадку: «L» в названии означает «low-floor» — «низкий пол».

## Технические характеристики:

максимальная скорость — **230 км/ч**

подвижной состав — **17 вагонов** (включая головной прицепной вагон с кабиной

вместимость — **477 мест** во Втором классе и **85 — в Первом**

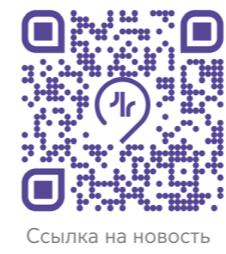
питание от сетей — **25 кВ, 15 кВ и 1,5 кВ постоянного тока**

длина — **236 м** (без учета локомотива)



Вагоны ICE L также совместимы с двухрежимными (bi-mode) локомотивами Siemens Vectron, что позволяет работать на неэлектрифицированных линиях.

В каждом составе предусмотрены: вагон-бистро, семейные зоны, вагон для маломобильных пассажиров с тремя местами для инвалидных колясок, а также восемь мест для велосипедов в головном вагоне.



# Венгрия

Тестируется двухэтажный многосистемный электропоезд китайской CRRC

**DDEMU2** — двухэтажный, многосистемный электропоезд, разработанный CRRC для австрийского оператора Westbahn.

## Технические характеристики:

максимальная скорость — **200 км/ч**

подвижной состав — **6 вагонов**

вместимость — **до 1280 пассажиров, из них 571 посадочное место**

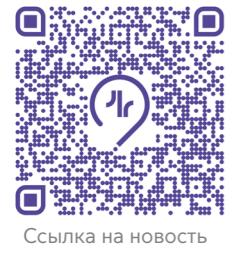
питание от сетей **15/25 кВ**

многостандартные системы сигнализации



Подвижной состав был разработан для австрийского перевозчика Westbahn, который в 2019 году заключил с CRRC контракт на аренду 4 таких поездов. Изначально планировалось, что их сертификация завершится в 2023 году, к настоящему моменту срок отодвинулся на середину 2026 года. Предполагается, что DDEMU2 будет допущен к эксплуатации в Австрии, Германии, Словакии и Венгрии.





# Малайзия

В эксплуатацию вышли новые китайские электропоезда

**Новые электропоезда ETS3 произведены китайской CRRC.** Они курсируют между Куала-Лумпуром и Джохором. Поезда оснащены резервными аккумуляторными батареями, которые обеспечивают освещение и вентиляцию до двух часов при отсутствии питания от контактной сети.

## Характеристики CRRC ETS3:

шестивагонный подвижной состав

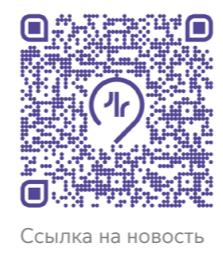
вместимость — до **312 пассажиров**

максимальная скорость — **160 км/ч**

## Комментарий редакции

Мировая выручка производителей подвижного состава в 2024 г. достигла 54 млрд рублей (в пересчете с евро), а топ-10 компаний контролируют ~70% рынка. По рейтингу SCI Verkehr\*: №1 CRRC — лидирует на азиатском рынке, №2 Alstom и №3 Siemens — занимают преимущественно европейский рынок (рейтинг всего нового подвижного состава (локомотивы, ЭПС, вагоны и т.д.), а не только электропоездов).

\* немецкое стратегическое консалтинговое агентство, специализирующееся на предоставлении услуг в области железнодорожной, логистической и инфраструктурной отраслей.



# Соединённое Королевство

Завершены работы по строительству самого длинного в стране железнодорожного моста

Сооружение длиной 3,4 км, одно из пятидесяти новых виадуков в рамках проекта HS2, будет проводить пассажиров над дорогами, озёрами, рекой Колн (Colne) и каналом Гранд-Юнион на скорости до 322 км/ч.

## Инженерные характеристики:

внедрены **парапетные секции**

**шумозащитные экраны**

**система структурного мониторинга** для контроля напряженно-деформированного состояния и раннего обнаружения дефектов

**гидроизоляция и дренаж** для защиты конструкции и отвода воды

\* HS2 — это британский проект высокоскоростной железной дороги High Speed Two и государственная компания HS2 Ltd, которая его разрабатывает и строит.



## Комментарий редакции

В выпуске «Май-июнь» мы рассказывали о завершении строительства HS2 тоннеля для высокоскоростной железной дороги, который соединит Лондон и Бирмингем.





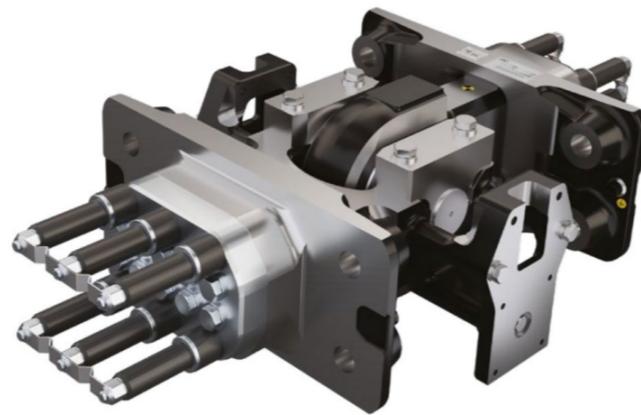
# Швеция

Dellner\* представила рынку новый узел сочленения для тележек Якобса<sup>(2)</sup>

Существуют две основные схемы: отдельные вагоны, соединённые межвагонными сцепками, и составы с использованием тележек Якобса и межвагонных узлов сочленения. Вагоны, опирающиеся на тележки Якобса, механически связаны сочленениями, которые передают продольные, вертикальные и поперечные усилия, компенсируя относительные перемещения в кривых и при проходе неровностей пути. Dellner предлагает узел сочленения<sup>(3)</sup> в **двуих версиях**:

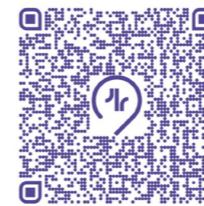
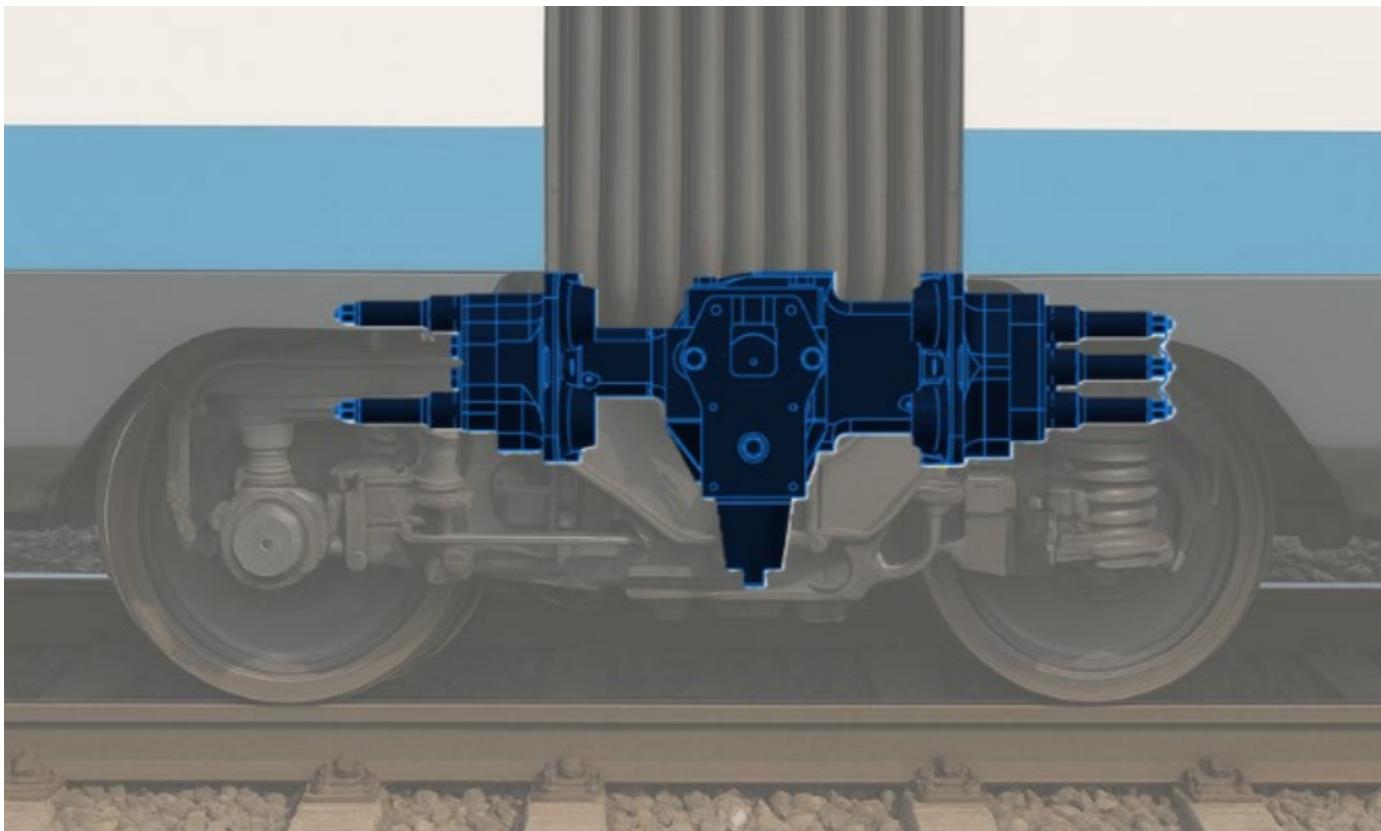
- без энергопоглощения;
- с интегрированным Crash Energy Management (CEM) на базе Cold-Drawn Bars (CDB) — холоднотянутых стержней, которые поглощают энергию удара при столкновении, защищая конструкцию и повышая безопасность. Компактная, более лёгкая компоновка, облегчает интеграцию в габариты кузова и снижает эксплуатационное энергопотребление состава.

\* мировой лидер в разработке, производстве и обслуживании систем соединения для железнодорожного транспорта.



## Комментарий редакции

Вагоны 81-740/741 «Русич» Московского метрополитена состоят из двух секций на трёх тележках: крайние — моторные, средняя под узлом сочленения — тележка Якобса (немоторная, поддерживающая).



# Австрия

Умные стрелки для поездов — от скоростных магистралей до трамваев

Австрийская Voestalpine Railway Systems\* выпускает новые стрелочные переводы как единое решение: металл, привод, датчики, программное обеспечение и удалённый контроль — всё работает вместе.



## Технологические особенности:

Благодаря датчикам стрелки сами сообщают о своём состоянии: как двигаются детали, нет ли вибраций, перегрева или повышенного сопротивления. Это помогает осуществлять ремонт по факту износа и реже устраивать внеплановые выезды. Программное обеспечение связывает стрелки в единую цифровую систему — диспетчеры видят картину в реальном времени, а алгоритмы подсказывают, где назревает проблема. Обновленная конструкция позволяет колесам проходить перевод максимально мягко — меньше шума, меньше износа рельса и колёс.

\* специализируется на инфраструктуре путей, переводах (стрелках), креплениях, рельсах, системах сигнализации и мониторинга.

## Варианты применения:

- на высокоскоростных линиях поезда идут до 350–400 км/ч., там важны точность и плавность — чтобы не было ударов колёс и износа;
- на грузовых направлениях вагоны очень тяжёлые — стрелки должны выдерживать огромные нагрузки и служить дольше;
- в городском транспорте (трамвай/метро) важны компактность и тихая работа, чтобы снизить уровень шума, и частоту перекрытия движения на ремонт, а также отвечать ESG-подходу.





## Венгрия

В Будапеште обновляют троллейбусный парк

Electrobus Europe (Ikarus) и Yutong поставят городу до 160 «off-wire»<sup>(5)</sup> троллейбусов на электроплатформах.

Машины базируются на электрических автобусных платформах Yuton: односекционной U12 и двухсекционной U18. Троллейбусы оснащаются бортовыми батареями с гарантированным **автономным пробегом 25 км** (при изначальном требовании города 15 км). На первом этапе обеспечена поставка 40 единиц: 16 U12 и 24 U18.



### Комментарий редакции

Технология «off-wire» особенно полезна на участках маршрута без проводов (эстетика центра, охраняемые зоны), объездах при ремонтах/ДТП, заездах в депо/на конечные без «растяжки», в новых районах, где провода пока не проложены.

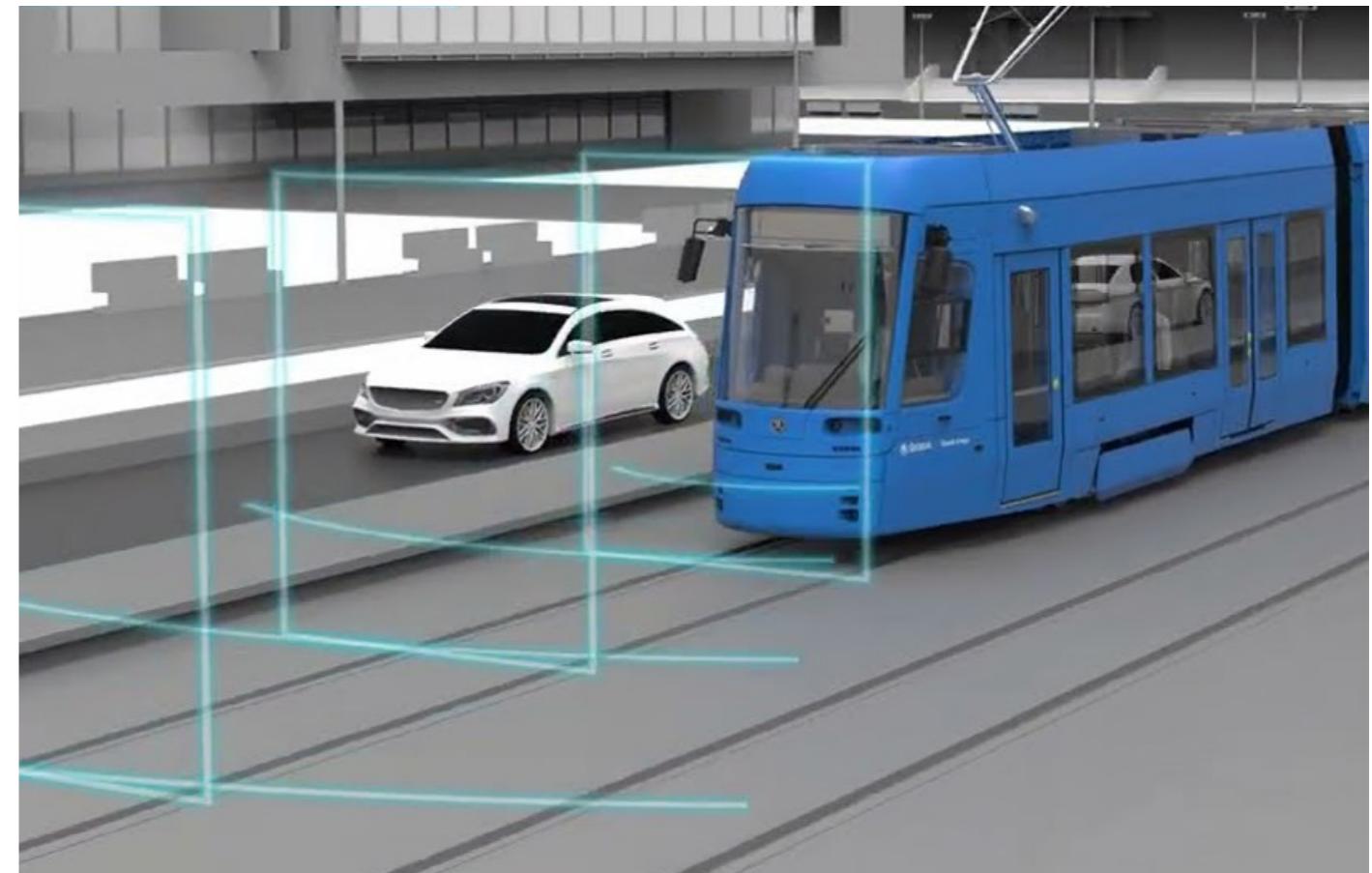


## Чехия

В Остраве трамваи оснастят обновлённой системой предотвращения столкновений

Городской транспортный оператор DPO заключил контракт с Bosch Engineering на установку антиколлизионной системы на 38 трамваях Škoda 39T ForCity Smart. Предыдущая версия уже работает на трамваях Stadler Tango NF2, а новое поколение получит камеры и лидары, что позволит распознавать препятствия на расстоянии до 80 м при скорости движения до 80 км/ч. Работа системы проходит в три этапа: сначала водитель видит предупреждающий сигнал на панели, затем слышит звуковое оповещение и, если реакции нет, автоматически включается торможение.

Сначала система появится на двух вагонах для тестирования, остальные планируется оборудовать к сентябрю 2027 года.





# Германия

В Галле обновляют трамвайный парк

[Ссылка на новость](#)

Первые пять составов низкопольной Stadler TINA проходят трёхмесячные испытания на линиях 1, 2 и 3, после чего постепенно заменят старый парк MGT6D. **Всего HAVAG\*** заказал **56 трамваев**. Причиной замены послужило устаревание подвижного состава: его эксплуатация продолжалась 30+ лет.

**Характеристики Stadler TINA по сравнению с предыдущими поездами дают больше доступности, вместимости, энерго-эффективности и безопасности при меньших затратах:**

двух или трёхсекционный подвижной состав

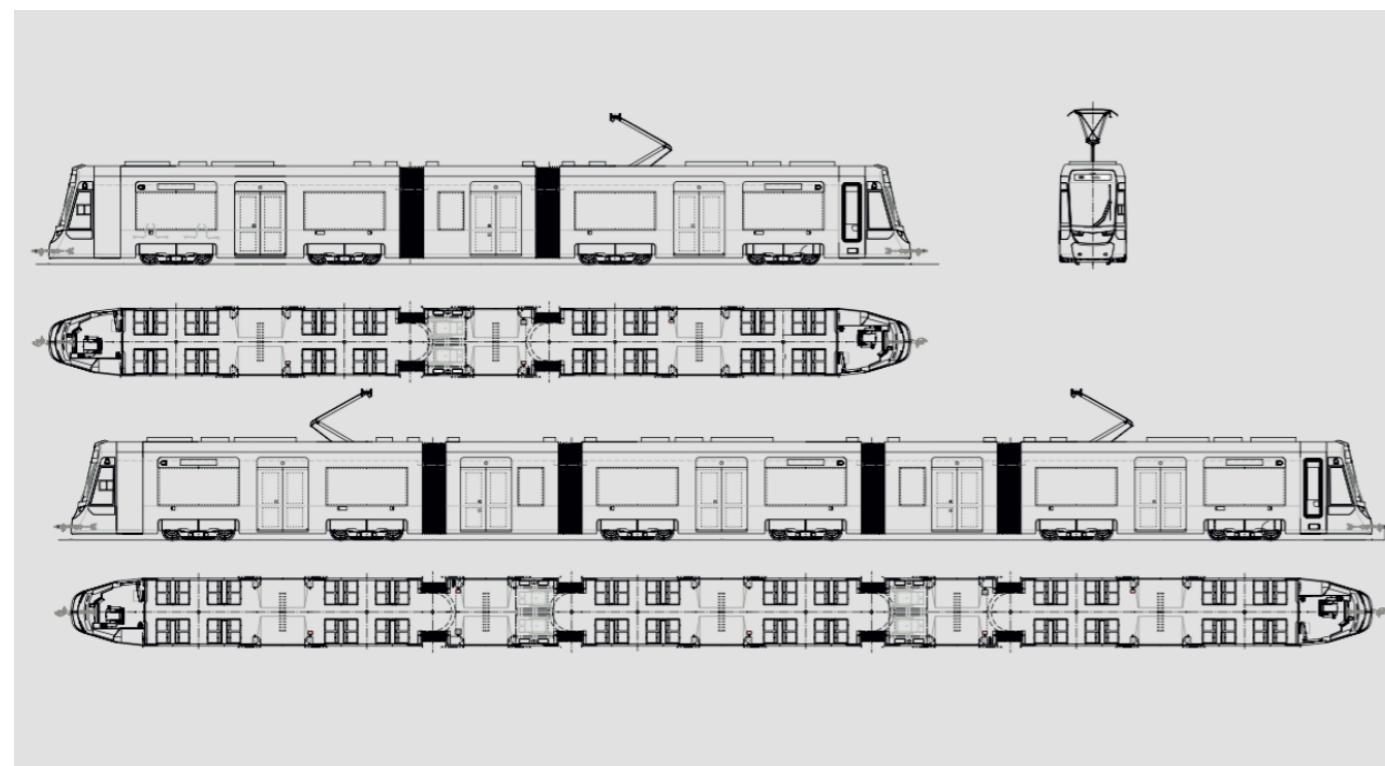
длина — **30** или **45 м**

вместимость — до **167** или **269** пассажиров

максимальная скорость — **70 км/ч**



\* (Hallesche Verkehrs-AG) — оператор общественного транспорта в Галле.



# Финляндия

В Ювяскюле тестируют водородные электробусы CaetanoBus

Пилотный проект с **пятью водородными электробусами H2.City Gold** реализуется фондом Cefmo\* совместно с транспортным оператором Koiviston Auto Jyväskylä.

Электробусы проходили тестирование в Ювяскюлене городских маршрутах.

**Характеристики H2.City Gold:**

длина — **от 10,7 до 12 м**

вместимость — **до 95 пассажиров**

запас хода — **до 450 км**



\* некоммерческая организация, которая занимается продвижением углеродной нейтральности посредством устойчивой мобильности и городского развития в Центральной Финляндии.



## Комментарий редакции

Компания CaetanoBus продала уже более 215 водородных и электрических автобусов в Европе и удерживает около 11% рынка водородных моделей, занимая четвёртое место после Solaris, Wrightbus и Van Hool. Подробнее о перспективах рынка электрических автобусов и водородных электробусов мы рассказывали в выпуске нашего журнала за май-июнь 2025.





# Китай

BYD представила новое поколение платформы для электробусов

**Особенность e-Bus Platform 3.0** — электрическая архитектура на 1000 вольт. Такая архитектура впервые применена в электробусах и позволяет использовать зарядные устройства мощностью до 375 кВт (для сравнения: мощность зарядных станций электробусов в Москве составляет 300 кВт), уменьшить потери при передаче энергии от батарей до электродвигателей, уменьшить массу за счёт использования более лёгких кабелей и уменьшенные компоненты. Платформа получила электронику на основе карбида кремния\* и новую систему управления температурой, что позволит сэкономить до 18% энергии и увеличить запас хода на холоде до 80 км. Первым электробусом на новой платформе стал BYD C11.

## Характеристики BYD C11:

длина — **11 м**

запас хода — **до 730 км**

ёмкость батареи — **до 593 кВт/ч**

\* материал, который позволяет создавать более эффективные и надёжные силовые полупроводники, снижающие потери энергии и повышающие производительность.



Дополнительно электробус оснащён системами стабилизации при разрыве шины на скорости до 100 км/ч, интеллектуальным управлением тягой<sup>(5)</sup> и активной подвеской<sup>(6)</sup>. Также используется технология Cell-to-Chassis (следующее поколение технологии Blade Battery). Батареи встроены в шасси, что делает конструкцию жёстче, снижает высоту пола и освобождает место для пассажиров.

О начале эксплуатации электробусов не сообщается.



# США

Новая ИИ-платформа для управления флотами общественного транспорта

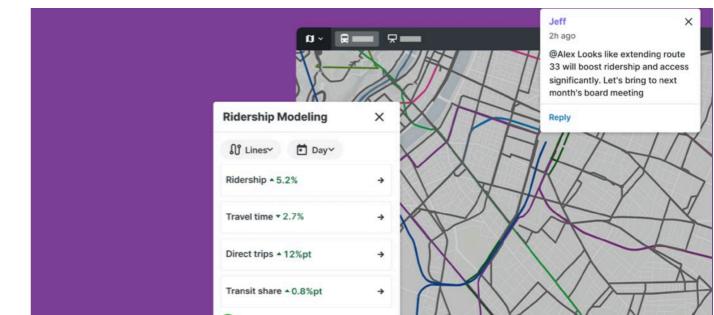
Via\* представила Via Intelligence — вертикальную ИИ-платформу\*\*, объединяющую миллиарды отраслевых элементов данных (виды транспорта, пользователи, географии, типы сервисов) в единую модель, выдающую не отчёты, а **рекомендации к действию** — от анализа к планированию и запуску изменений.

Такой ИИ обучен на реальных операционных данных и состоит из следующих компонентов:

- «цифровой диспетчер», который подстраивает расписания под обстановку в реальном времени;
- предиктивная часть прогнозирует длительность маршрута на любой дороге, обеспечивая точность расписаний;
- «цифровой двойник» города для симуляций редизайна сети и прогноза спроса.

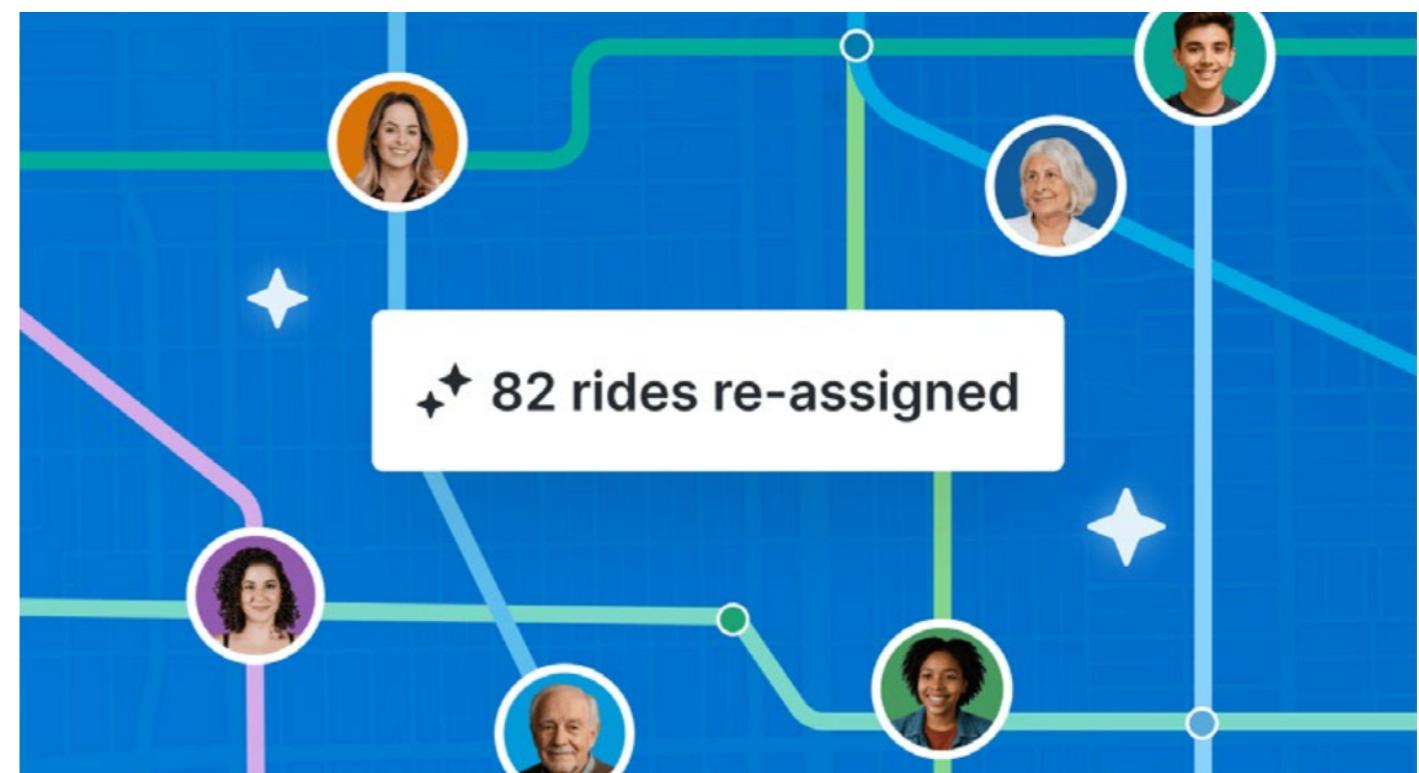
\* компания разрабатывает программную платформу и управляемые услуги для общественного транспорта, работает с сотнями городов и ведомств в 30+ странах.

\*\* это не «универсальный» (горизонтальный) ИИ для любых задач, а специализированный для конкретной отрасли.



Via Intelligence уже работает внутри её продуктов у:

- **Trinity Metro (Форт-Уэрт, США)** — модуль Scheduling Engine как «цифровой диспетчер» — на **13%** выросла продуктивность паратранзита и на **86%** сократилось количество поездок, дляящихся более 90 минут;
- **BC Transit (Британская Колумбия, Канада)** — модуль Predictive Runtimes для точных прогнозов времени в пути на любых улицах, даже где автобус ещё не ездил.





# Китай

В Шэньчжэне заработал первый маршрут беспилотных шаттлов

**Это первый полностью автономный маршрут в центре города** — совместный проект WeRide и Shenzhen Bus Group запустил маршрут Robobus в деловом районе Луоху. Маршрут связывает порт Луоху и рынок MixC, проходит 6,6 км в одну сторону и 4,3 км в обратную.

Поездка занимает около получаса, а по пути видны ключевые городские объекты — от башни Di Wang до Городского театра.

Шаттлы **B888** вмещают около 20 пассажиров и движутся в плотном потоке без водителя. Более 20 датчиков, включая лидары и камеры, обеспечивают круговой обзор на 200 метров и распознают сигналы светофоров. Система прогнозирует поведение автомобилей, велосипедистов и пешеходов, и корректирует движение в реальном времени.

Для высадки пассажиров **Robobus автоматически паркуется у бордюра**.



# Соединённое Королевство

Новый этап проекта развития автономного транспорта в Бирмингеме

Проект финансируется правительственной программой Connected and Automated Mobility Pathfinder\*, которая входит в национальную инициативу по развитию автономных транспортных технологий. **Расширение проекта SCALE (Solihull & Coventry Automated Links Evolution)** включает в себя новый маршрут длиной 7 км между железнодорожной станцией Birmingham International и бизнес-парком Бирмингема. Первоначально шаттлы курсировали вокруг выставочного центра NEC во время мероприятий, теперь их зона работы увеличена.

Электрические автономные шаттлы рассчитаны на 14 пассажиров, развивают скорость до 40 км/ч и имеют запас хода около 160 км. Они оснащены лидарами, камерами и радарами, что позволяет ориентироваться в реальном трафике и обеспечивать круговой обзор.

\* программа развития подключенной и автоматизированной мобильности в Соединенном Королевстве





# Катар

В Дохе начинают тестирование роботакси

Транспортный оператор Катара Mowasalat и китайская Pony.ai\* запустили тестирование роботакси в Дохе. На первом этапе автомобили ездят с операторами безопасности в салоне.

Цель — адаптировать систему автономного вождения к местным погодным условиям, дорожной инфраструктуре и трафику.

Флот Mowasalat включает **такси, автобусы и корпоративные перевозки**, поэтому интеграция беспилотных сервисов стала частью национальной стратегии **Qatar Vision 2030\*\*** по развитию устойчивой мобильности. Тесты позволят проверить эффективность технологий **Pony.ai** и подготовить почву для масштабного внедрения автономных перевозок в стране.

\* технологическая компания, специализирующаяся на разработке и внедрении систем автономного вождения для беспилотных автомобилей, включая роботакси и грузовики.

\*\* стратегия развития, запущенная в октябре 2008 года Генеральным секретариатом планирования развития Государства Катар, целью которой является развитие четырёх направлений: экономического, социального, человеческого и экологического.



# Республика Корея

В Сеуле запускают речной общественный транспорт

**Официальный запуск гибридного речного парома**  
Hangang Bus запланирован на сентябрь. Паромы будут курсировать по реке Ханган, соединяя районы Магок и Джамсил с промежуточными остановками.

Пассажирам доступны два маршрута:

основной — **75 минут** с семью остановками

экспресс — **54 минуты**

Вместимость судна составляет около **200 мест**. На борту установлены панорамные окна, люки в потолке для естественного освещения и оборудован кафе-уголок. Билеты стоят около **185 рублей** (в пересчете с южнокорейских вон) действует система скидок при пересадках по транспортной карте города.





# США

Новый рекорд поездок в шеринговых сервисах СИМ

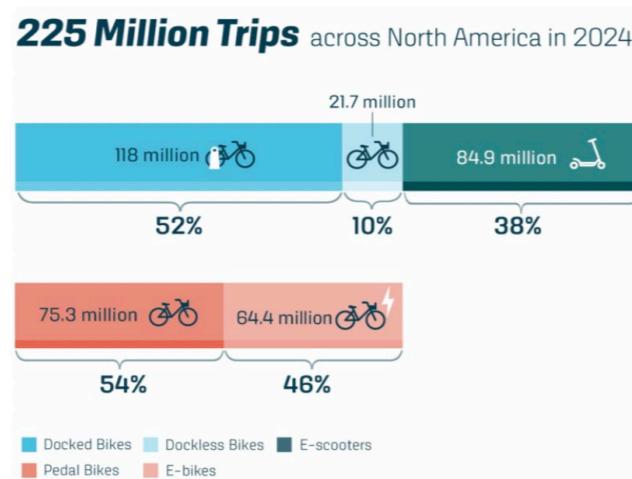
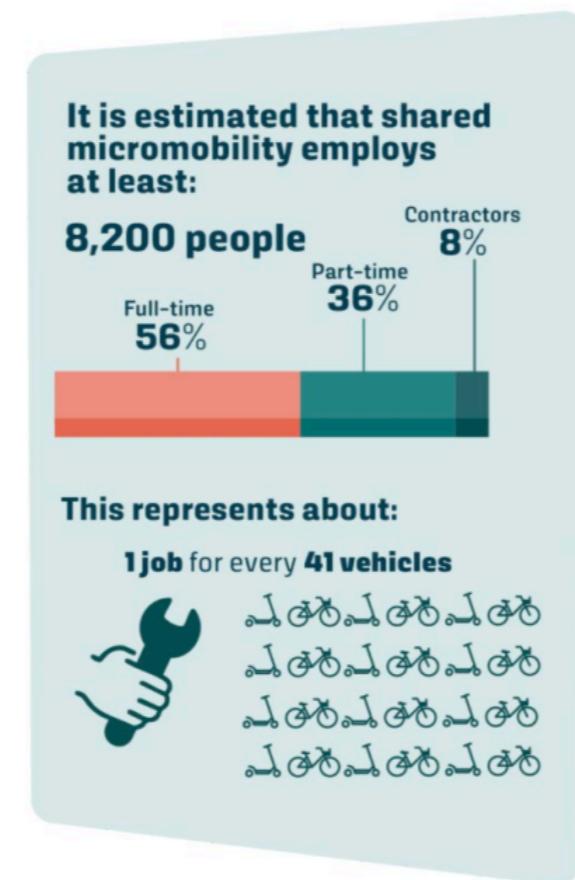
NABSA\* совместно с Toole Design\*\* и Центром исследований устойчивого транспорта Университета Калифорнии в Беркли подготовили отчет за 2024 год, который основан на результатах опросов и статистике из публичных отчетов систем совместной микромобильности и данных GBFS<sup>†</sup>.

В 2024 году число поездок в совместной микромобильности выросло на 31% и достигло нового максимума — по крайней мере **225 миллионов** поездок по Северной Америке. В **415 городах** разных размеров действовала одна или несколько систем шеринговых сервисов СИМ, а общее число используемых систем индивидуальной мобильности увеличилось на **19%** по сравнению с 2023-м — до **333 000**.

74% пользователей сообщают, что используют СИМ для пересадки на общественный транспорт. **66%** поездок пришлись на электрические устройства, и **79%** систем включают е-устройства. В 2024 году СИМ компенсировали примерно 46 млн кг выбросов CO<sub>2</sub>, заменяя автомобильные поездки по Северной Америке; за последние пять лет — 183 млн кг.

## Комментарий редакции

По итогам 2024 года в Москве в среднем совершалось около **330 тыс. поездок в сутки на СИМ** — это на **37,5%** больше, чем в 2023-м.



\* некоммерческая отраслевая ассоциация шеринга велосипедов и самокатов в Северной Америке.

\*\* североамериканская консалтинговая фирма по планированию, инженерингу и ландшафтной архитектуре с фокусом на активную и мультиmodalную мобильность.



# США

Исследование от Американской автомобильной ассоциации о доверии к подключенному транспорту

Опрос AAA\* 2025 года показывает, что более 60% американских водителей «боятся» ехать в беспилотном автомобиле, 13% считают развитие беспилотных технологий приоритетом, когда 87% либо не уверены, либо «слишком боятся» отказаться от ручного управления. Фактически доля людей, которые боятся беспилотников, выросла с 2021 по 2025 год — с 54% до 61%.

\* American Automobile Association — это некоммерческая федерация автоклубов в США и Канаде.

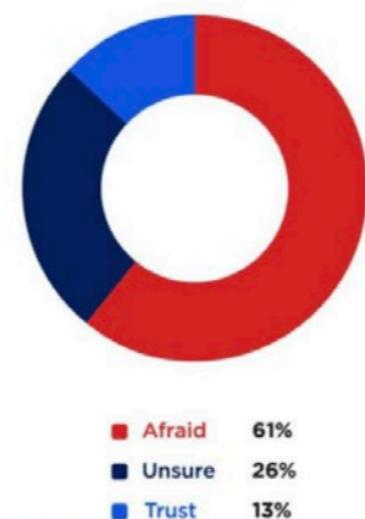


## Комментарий редакции

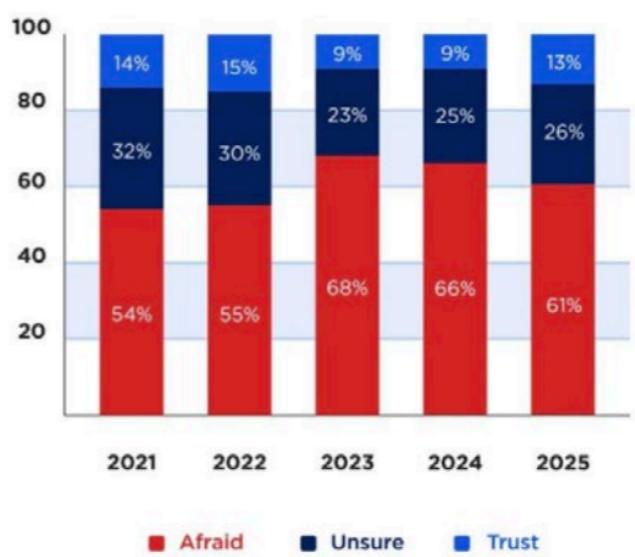
Совместный опрос Музея транспорта Москвы и «Авто Авто» (февраль 2024) показал, что 49% опрошенных москвичей считают, что в будущем самым распространённым станет беспилотный наземный транспорт. Аналитика от ICT.Moscow за октябрь 2024 года — 46% россиян не готовы пользоваться беспилотным транспортом, 38% готовы (остальные затруднились).

## Driver Attitudes Toward Self-Driving Vehicles

### 2025 Survey Responses



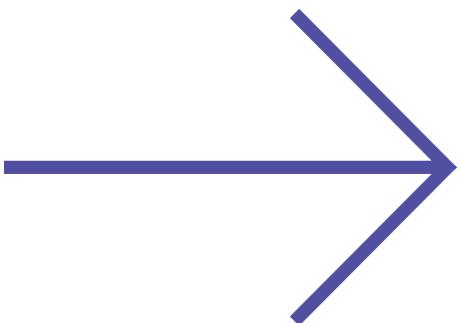
### Driver Attitudes Over Time



# Итоги выпуска

## Главный тренд:

транспорт становится самодиагностируемым и предиктивным: инженерные узлы оснащены датчиками и энергоприводом, сети - цифровыми «диспетчерами», а подвижной состав электротягой / водородом и модульными интерфейсами. На этом фоне автономность выходит из режима тестирования на реальные маршруты, а поведение пассажиров всё сильнее синхронизируется с мультимодальностью посредством использования данных.



### Инфраструктура как платформа.

Интеллектуальные стрелки и сочленения СЕМ снижают риски и переводят обслуживание в предиктивный режим, цифровые двойники позволяют проектировать режимы работы ещё до появления самого подвижного состава, антиколлизионные системы для распознавания препятствий на путях электропоезда. Активное внедрение электрических подвижных составов на ж/д линиях определило компаний-лидеров поставок в зависимости от регионов.

### Электрификация без «проводов».

Off-wire троллейбусы обслуживаются исторические зоны и зоны с повышенными требованиями к визуальному облику, а также «последнюю милю», исключая необходимость установки и использования проводов. Новые трамваи и низкопольный подвижной состав повышают доступность без реконструкции самих станций, повышение зарядных мощностей для электробусов увеличивает запас хода на дальние расстояния.

### Автономность — в городском трафике.

В центре Шэньчжэня, на аэропортовых коридорах Бирмингема и в условиях климата Катара движение для подключенного транспорта становится сложнее так как сенсорные системы требуют более точной валидации, а регулирование развивается поэтапно.

Над журналом работали:

Владимир Титов

Мария Майорова

Илья Матненко

Анастасия Товмасян

Илья Чепурной

Оформление:

Антон Андрюков

### Операционный ИИ вместо дашбордов.

Новые большие языковые модели преобразуют транспортную аналитику в конкретные управленические решения относительно расписаний, ресурсов и качества сервиса и уже демонстрируют измеримый эффект у операторов.

