

Цифровые технологии в логистике

БОТВИНЬЕВ А.И.
ЭКСПЕРТ ПО АВТОНЕТ, МТПП, КОНСУЛЬТАНТ В
СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

22.07.2025

Цифровые технологии в логистике

Оглавление

1. Что такое ВАТС-высокоавтоматизированные (беспилотные) транспортные средства и примеры их успешного их применения в различных сферах логистики.
2. Интеллектуально-транспортная система (ИТС) как основа для эксплуатации ВАТС в открытых логистических зонах. Опыт мировой и российский.
3. Цифровые международные транспортные коридоры (ЦМТК) –примеры внедрения электронно-навигационных пломб, электронная очередь, интернет вещей на транспорте, цифровизация автопарка, цифровизация пунктов пропуска РФ как основа цифровой трансформации международных грузоперевозок в ВЭД.
4. Развитие цифровых транспортно-логистических платформ в РФ.



Консультант-практик, преподаватель в сфере
транспортной логистики
Эксперт Московской Торгово-Промышленной Палаты
Эксперт ПО АВТОНЕТ Московского Политеха

Более 35 лет в сфере транспортной логистики
(СОВТРАНСАВТО, РОСНЕФТЬ, БАШНЕФТЬ, ЛУКОЙЛ)



Области экспертизы:

- логистический консалтинг
- инновационные стартапы, акселерация
- преподаватель в сфере транспортной логистики

Реализованные проекты(более 40)

WhatsApp: +7 916 991 98 71

info@botvinyev.ru

www.botvinyev.ru

БАТС- беспилотные автомобили

БАТС — авто без участия человека, управляемые системами автоматизированного движения и сенсорами, которые обеспечивают автономное управление. Софт контролирует рулевое управление, передачи, газ и тормоз.

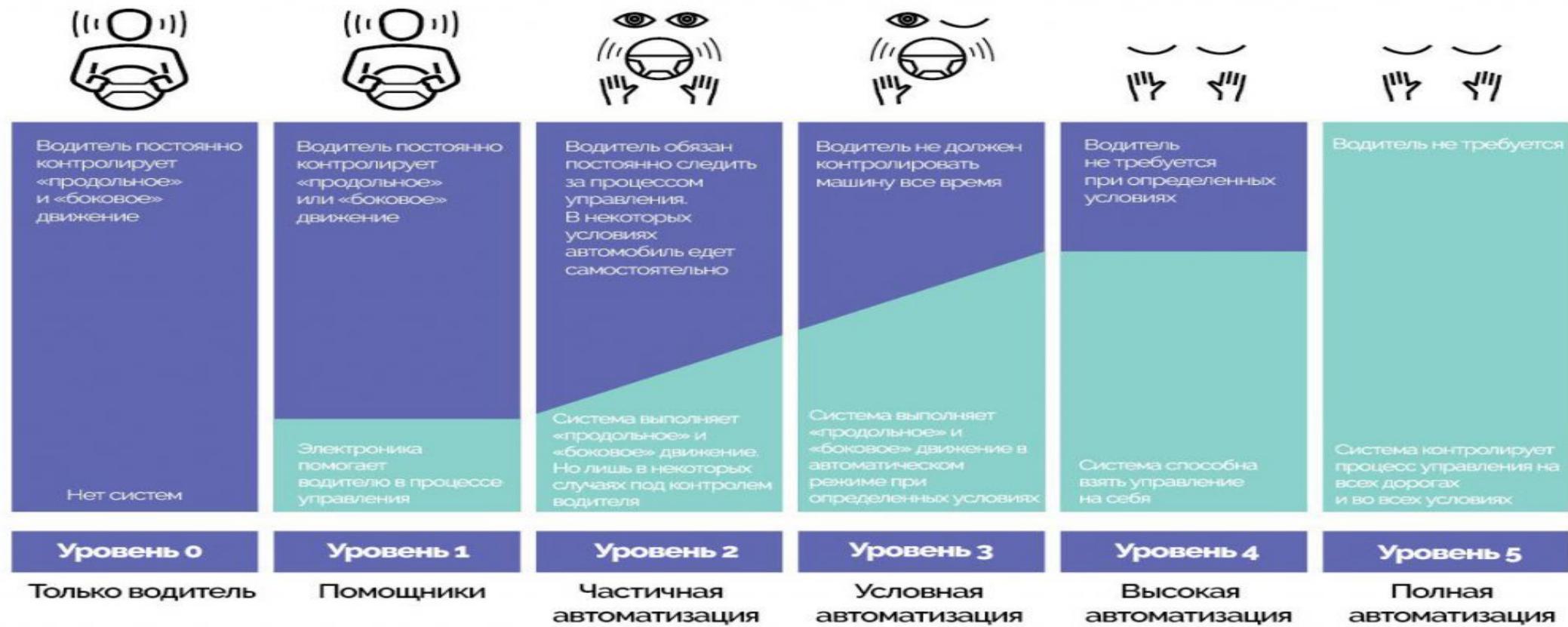


Фото из сети интернет

<https://altarena.ru/wp-content/uploads/2018/02/tablica1-1024x664.jpg>

ВАТС- беспилотные автомобили

Для выполнения этих условий беспилотник оснащен специальными приборами, сенсорами, центральным компьютером. Сенсоры разделяются на два вида в зависимости от измеряемых данных – **внутренние и внешние**.

Внешние- видеокамеры, радары, лидары



Фото из сети интернет



БИЗНЕС•ГРАВИТАЦИЯ

ВАТС- беспилотные автомобили

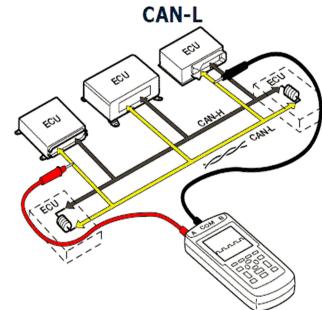
Фото из сети интернет



БАТС- беспилотные автомобили

Внутренние датчики анализируют состояние БАТС и предоставляют данные о его динамических характеристиках, таких как скорость, положение и ориентация.

Блок инерциальных измерений **IMU**- от англ. IMU — Inertial Measurement Unit



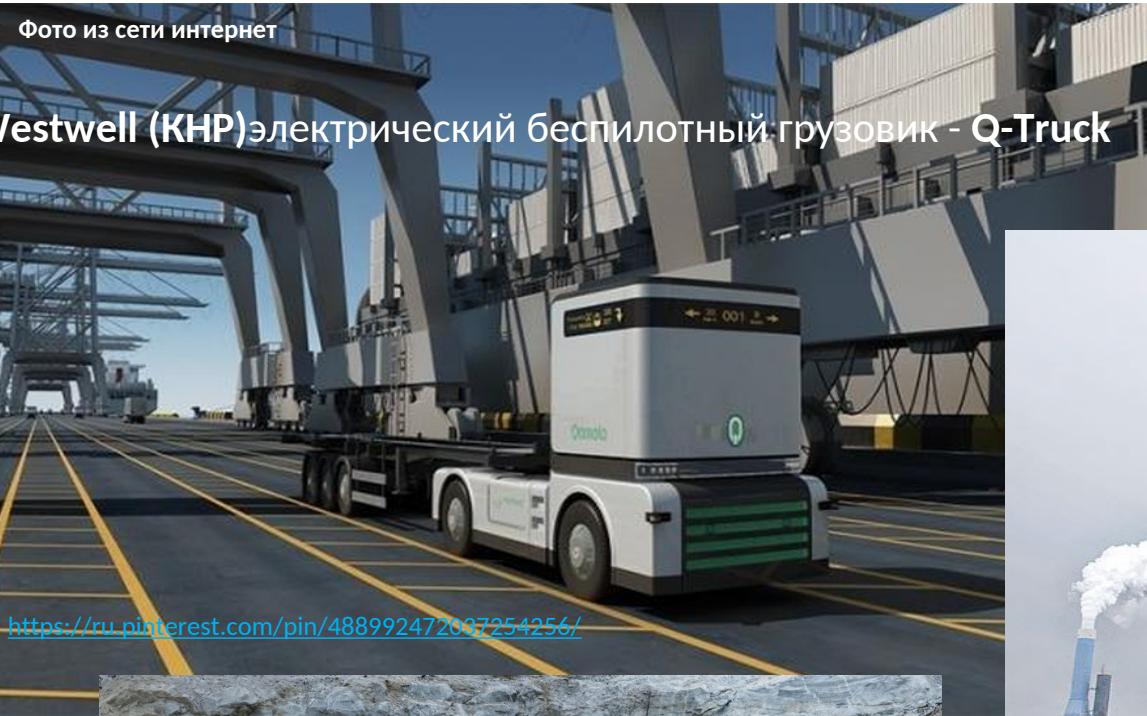
CAN-шина - при расчете местоположения- автомобиль предоставляет данные о скорости, оборотах колес и пр. характеристиках.

БАТС требуется специализированный процессор для обработки изображений с камер, который можно назвать «электронным аналогом человеческого мозга».



Такие процессоры (Mobileye и NVIDIA) обеспечивают анализ визуальной информации в реальном времени, что критически важно для навигации, обнаружения препятствий и принятия решений.

БАТС- беспилотные автомобили



БАТС- беспилотные автомобили

Фото из сети интернет



<https://www.gruzovikpress.ru/article/25573-avtonomniy-gruzovoy-avtotsentr-na-elektrotyage-dekarbonizatsiya-gruzovogo-transporta-ch-4/>

TractEasy

-перемещение автомобильных комплектующих со склада к сборочной линии, транспортировка авиационных деталей в покрасочный цех, доставка упаковочных материалов в соответствующее здание логистического центра и многое другое.



Outrider, штат Колорадо -Автономный электротрэйлер с программным обеспечением для управления перевозками и инфраструктурой складов, где в США ежегодно обрабатывают свыше 10 млрд тонн грузов.

ВАТС- беспилотные автомобили

Промышленные беспилотники с электроприводом, такие как AGV (Automated Guided Vehicles-перемещаются автономно по заранее запрограммированным маршрутам), можно заряжать индукционно через встроенные в пол или дорожное покрытие шины



Фото из сети интернет

Грузовик Пресс • RU

ВАТС- беспилотные автомобили

Фото из сети интернет



<https://www.gruzovikpress.ru/article/25573-avtonomniy-gruzovoy-avtotransport-na-elektrotyage-dekarbonizatsiya-gruzovogo-transporta-ch-4/>



https://infostart.ru/journal/news/mir-1s/yandeks-vypustil-svoikh-robotov-kurerov-na-ulitsy-gorodov_1349978/

ВАТС- беспилотные автомобили



Фото из сети интернет



КамАЗ-6559 «Юпитер» для работы в карьере и может перевозить десятки тонн руды при помощи датчиков камеры или радара.

Электрический генератор заряжает аккумуляторы тяговых моторов.

Грузоподъемность «Юпитер 30» — 30 тонн, объем кузова — 21,5 м³.

Следение за его перемещением - удаленное, оператором. С обеих сторон есть датчики -система «Юпитер 30» - видеокамеры, 2D- и 3D-лидарные датчики с защитой от пыли, грязи или вибрации. Кроме того, есть GSM-антенна и GPS/ГЛОНАСС навигатор.

БАТС- беспилотные автомобили

Фото из сети интернет

Беспилотник «Эвокарго»

Модель Evocargo N1 от компании «ЭвоКарго» используется для перевозок на территории логистического центра почты «Внуково-2», что подтверждает её актуальность и эффективность в современных условиях.

Компания «ЭвоКарго» сотрудничает не только с «Почтой России», но и с такими крупными клиентами, как «Татнефть», Wildberries и «Грузовичкоф». При этом степень локализации производства их транспортных средств превышает 70%. Это подтверждает высокий уровень отечественной разработки и производства в области автономных электрогрузовиков.



У «Почты России» появился беспилотный электрогрузовик с максималкой 20 км/ч

https://auto.ru/mag/article/u-pochty-rossii-poyavilsya-bespilotnyy-elektrogruzovik-s-zapasom-hoda-200-kilometrov/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F

ВАТС- беспилотные автомобили

Автономные мобильные роботы для патрулирования и охраны объектов инфраструктуры



Автономика. «ПИКСЕЛЬ»

Полностью автономный беспилотный робот-уборщик садово-парковых и других территорий



Источник: Использование электрифицированной и высокоавтоматизированной коммунальной техники: мировые тренды, опыт и потенциал России. ИЦ НТИ Автонет Московского Политеха
<https://zenodo.org/records/14699354>

БАТС- беспилотные автомобили

Фото из сети интернет



UDI и борьба с коронавирусом в КНР



Парк автономных грузовиков **Embarc** осуществляет перевозки между пригородами Лос-Анджелеса и городами штата Аризона, а также во Флориде.

Автономные фургоны **Gatik**, курсируют в Бентонвилле (Арканзас) между складом и магазином **Walmart**

ВАТС- беспилотные автомобили



Источник фото <https://www.bespilot.com/news/370-starline-bespilot>

БАТС- беспилотные автомобили



<https://78.ru/news/2023-06-14/gendirektor-kamaza-zayavil-cto-bespilotniki-snizyat-avariinost-na-trasse-m11>

Фото из сети интернет



Интеллектуальная транспортная система

Основные компоненты ИТС

1. Умные светофоры и управление ДД

Адаптивное регулирование потоков транспорта.
Координация сигналов для минимизации пробок.

2. Телематика и мониторинг транспорта

GPS-трекинг грузовых и пассажирских перевозок.

Оптимизация маршрутов в реальном времени.



Интеллектуальная транспортная система

Фото из сети интернет



Калибровка телекамер и радаров для легковых и грузовых автомобилей



3. Интеллектуальные системы помощи водителям (ADAS)

Автоматическое торможение, адаптивный круиз-контроль, предупреждение о слепых зонах.

Интеллектуальная транспортная система

4. Беспилотные транспортные средства

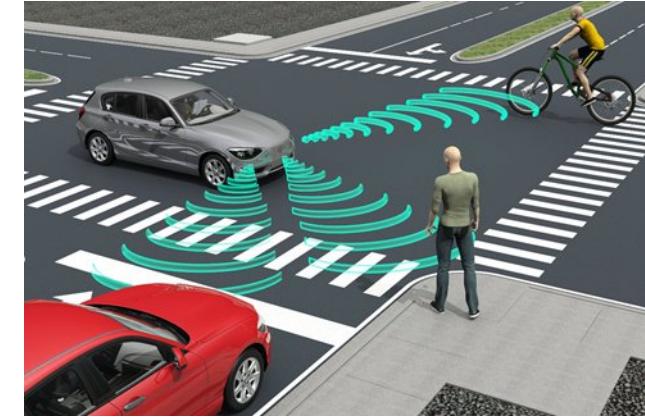
Автономные автомобили, дроны, роботизированные системы доставки.

5. Интеграция общественного транспорта

Умные остановки, бесконтактная оплата, прогнозирование времени прибытия.

6. Анализ больших данных и ИИ

Прогнозирование аварий, оптимизация транспортных потоков, выявление аварийно-опасных участков.



Интеллектуальная транспортная система

В Европе активно конкурируют за разработку автономных систем (ИТС), а Чехия планирует стать главным центром тестирования беспилотных авто. Новый полигон Valeo в Миловицах расположен на месте бывшего советского военного городка.

В России регионы, такие как Тюменская, Красноярская, Рязанская, Белгородская, Сочи, Тула, Пермь и Казань, активно внедряют интеллектуальные транспортные системы.

Фото из сети интернет



Источник: Интеллектуальные транспортные системы и автономное вождение в Чешской Республике.
Ботвиньев А.И.

<https://lognews.ru/intellektualnye-transportnye-sistemy-i-avtonomnoe-vozhdenie-v-cheskoye-respublike>

Интеллектуальная транспортная система

Интеллектуальная транспортная система (ИТС)

Комплекс технологий, которые позволяют разгрузить дороги и повысить безопасность движения. Глобальная цель построения и развития ИТС — создание системы мониторинга и управления автономными транспортными системами в режиме реального времени

Основные технологии ИТС:

- Цифровые транспортные коридоры
- Электронная накладная (e-CMR) – цифровой документооборот
- Зеленые коридоры – приоритет для экологичного транспорта (электротранспорт, водородные ТС)
- Системы мониторинга в реальном времени (датчики, спутниковая навигация)
- Интеллектуальные пункты пропуска (ускоренный пропуск грузов)
- Электронно-навигационные пломбы
- Цифровая очередь

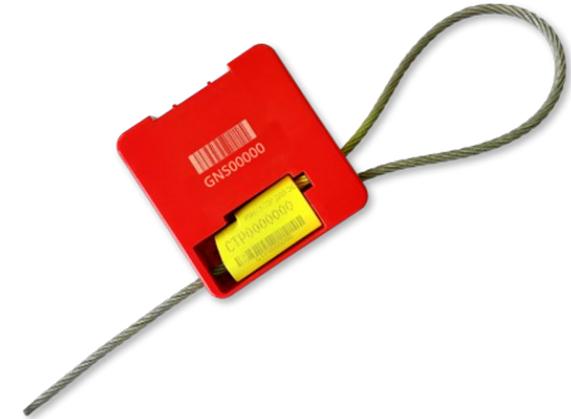
Цифровизация транспорта



Фото из сети интернет



GPS/ГЛОНАСС — определяет координаты по обеим спутниковым сетям для точности; GSM-модуль с SIM передает данные через GPRS или SMS.



Электронная навигационная пломба (ЭНП) — устройство на базе ГЛОНАСС, обеспечивающее онлайн-контроль перевозок в России. Она фиксирует местоположение, маршрут и попытки доступа к грузу.

Цифровизация транспорта



Фото из сети интернет

Система электронного бронирования включает защиту от DDoS-атак и фрода, а также механизмы предотвращения монопольного захвата очереди перевозчиками. Электронная очередь на границе с КНР в Забайкальске разделена на временные слоты.

Цифровизация транспорта



Фото из сети интернет



Цифровизация парка-ГЕОСТРОН





01.06.2024 - 30.06.2024



Онлайн мониторинг

Аналитика

Отчеты

ADAS&DMS

Анализ

Тренды

Рейтинг

Потери:
Топливо
Пробег

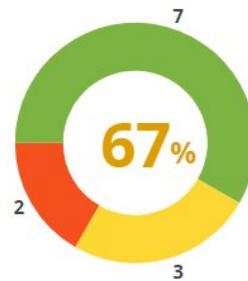
-159531 ₽

Автопарк:
16 ТСОбщий пробег,
кмПлан
Факт
156000
169275Средний пробег,
кмПлан
Факт
5200
5642Общий расход
топлива, лПл.
Фак.

Эффективность эксплуатации



12 ТС

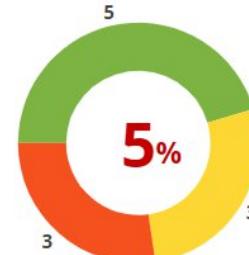


Высокая эффективность, кол-во ТС
Средняя эффективность, кол-во ТС
Низкая эффективность, кол-во ТС

Средний расход топлива



11 ТС

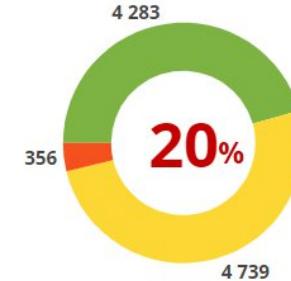


Расход топлива ниже нормы, ТС
Расход в пределах нормы (±1 л/100км), ТС
Перерасход

Слив / Заправка / Расход



3 ТС

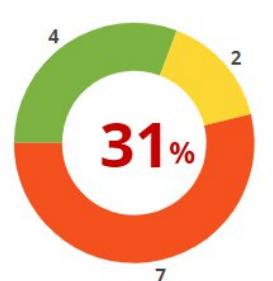


Расход, л
Заправлено, л
Сливы, л

Эффективность торможения



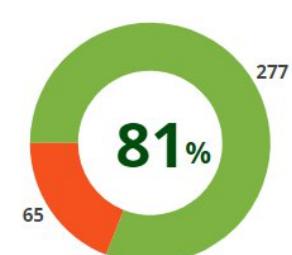
13 ТС



Высокая эффективность, кол-во ТС
Средняя эффективность, кол-во ТС
Низкая эффективность, кол-во ТС

Интенсивность эксплуатации

14 ТС

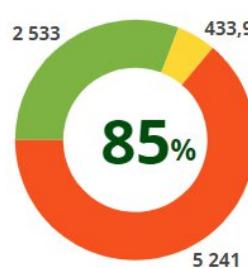


Эксплуатация машино/день
Простой машино/день

Движение / Простой / Стоянка



14 ТС

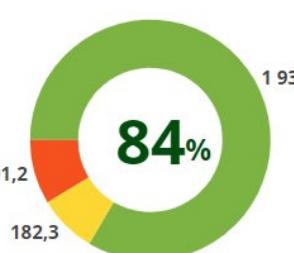


Движение, час
Простой, час
Стоянка, час

Мощностная диаграмма



11 ТС



Экономичное вождение, часы
Менее экономичное вождение, часы
Не экономичное вождение, часы

Коэффициент нарушений



14 ТС



Норма нарушений на ТС / сутки
Превышение нормы нарушений на ТС / сутки

Коэффициент крит. нарушений



14 ТС

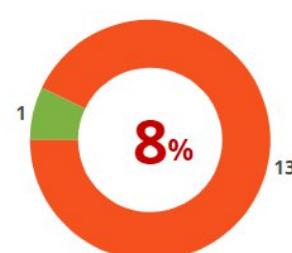


Норма нарушений на ТС / сутки
Превышение нормы нарушений на ТС / сутки

Движение накатом



14 ТС



Высокий показатель накат, кол-во
Средний показатель наката, кол-во
Низкий показатель наката, кол-во

Эффективность эксплуатации автопарка по каждому ТС

Эффективность эксплуатации за интервал (%)

01.03.24 - 31.03.24

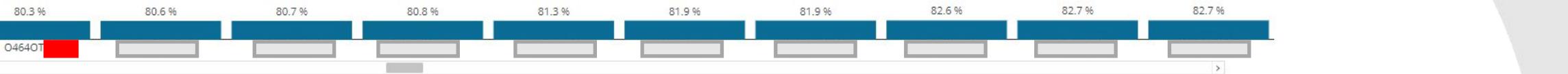


■ Процент выполнения параметра эффективности

400

200

0



Норма пробега

■ Норматив пробега в сутки (км) ■ Факт пробега в сутки (км) ■ Перевыполнение пробега в сутки (км) ■ Недопробег в сутки (км)

1000

500

0

* к - тысячи

Норма расхода

■ Норматив по топливу (л/100км) ■ Факт по топливу (л/100км) ■ Перерасход топлива (л/100км) ■ Экономия топлива (л/100км)

150

100

50

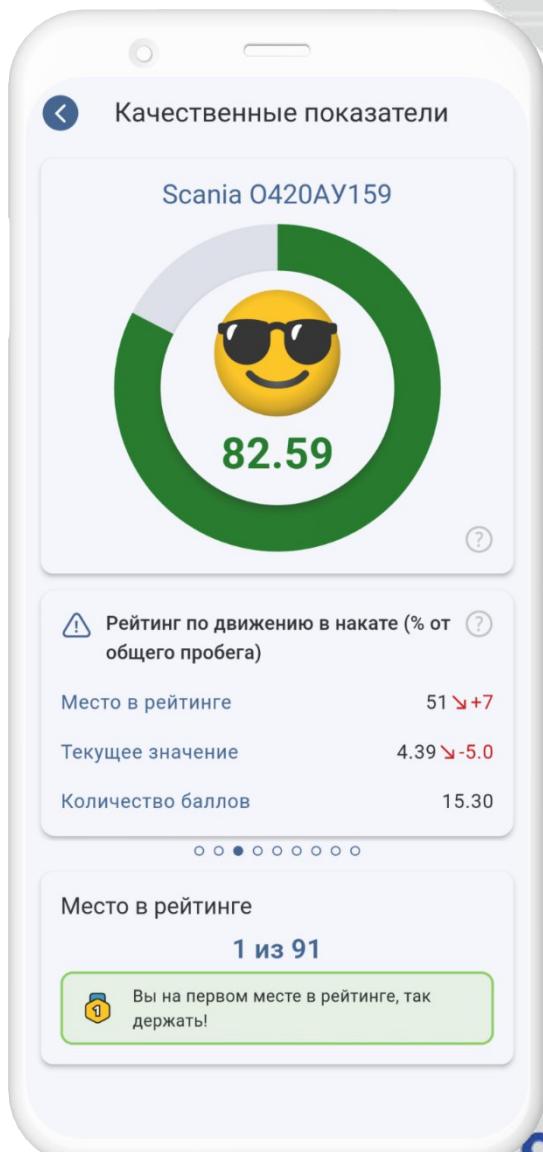
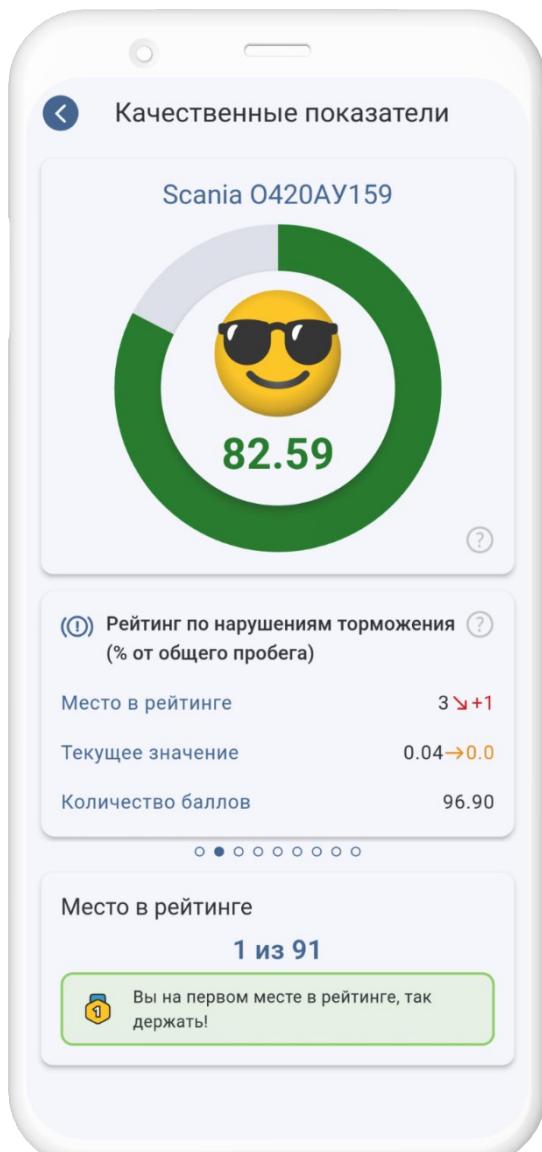
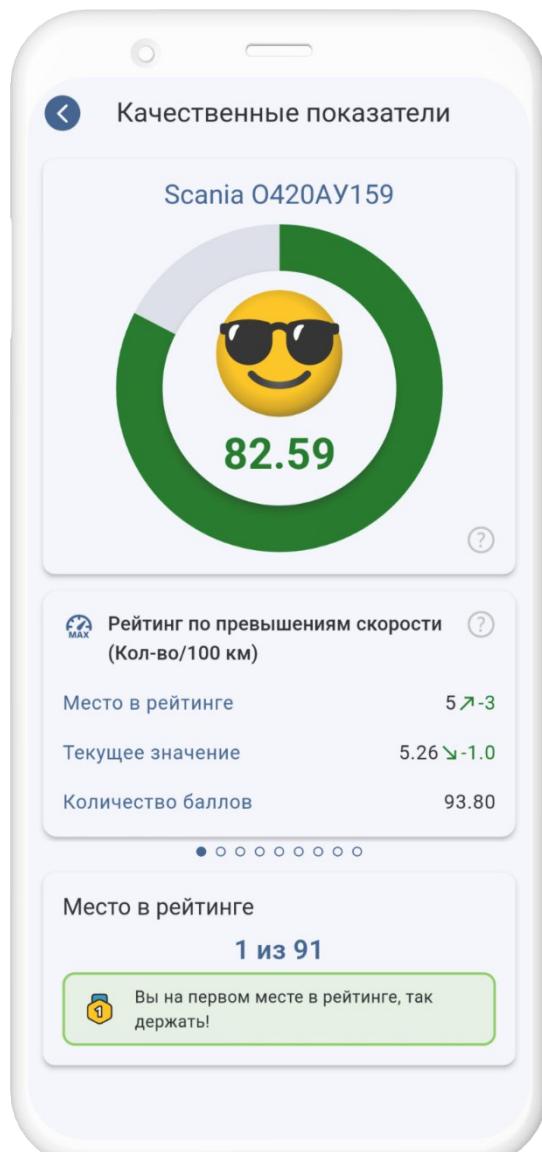
0

* к - тысячи

Оценка эффективности эксплуатации по каждому ТС.

- Процент выполнения параметра эффективности по каждому ТС
- Показатели выполнения норм пробега по каждому ТС
- Показатели выполнения норм расхода топлива по каждому ТС

Мобильное приложение



Цифровые транспортные коридоры

Цифровой транспортный коридор — инструмент снижения затрат и ускорения взаимодействия в логистике, повышающий эффективность перевозок. В ЕАЭС его внедрение снизит транспортную часть цены продукции с 20% до 12–15%.

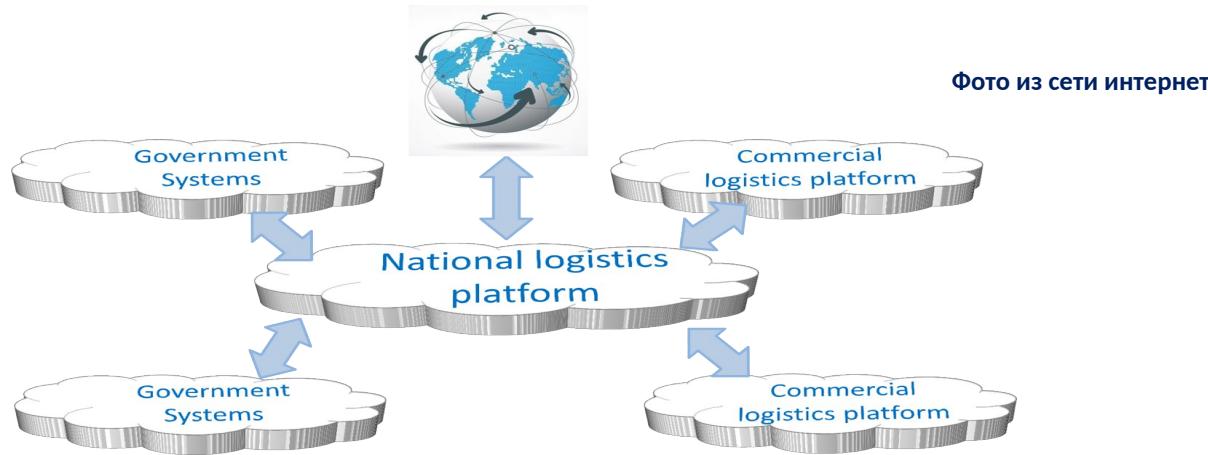


Фото из сети интернет



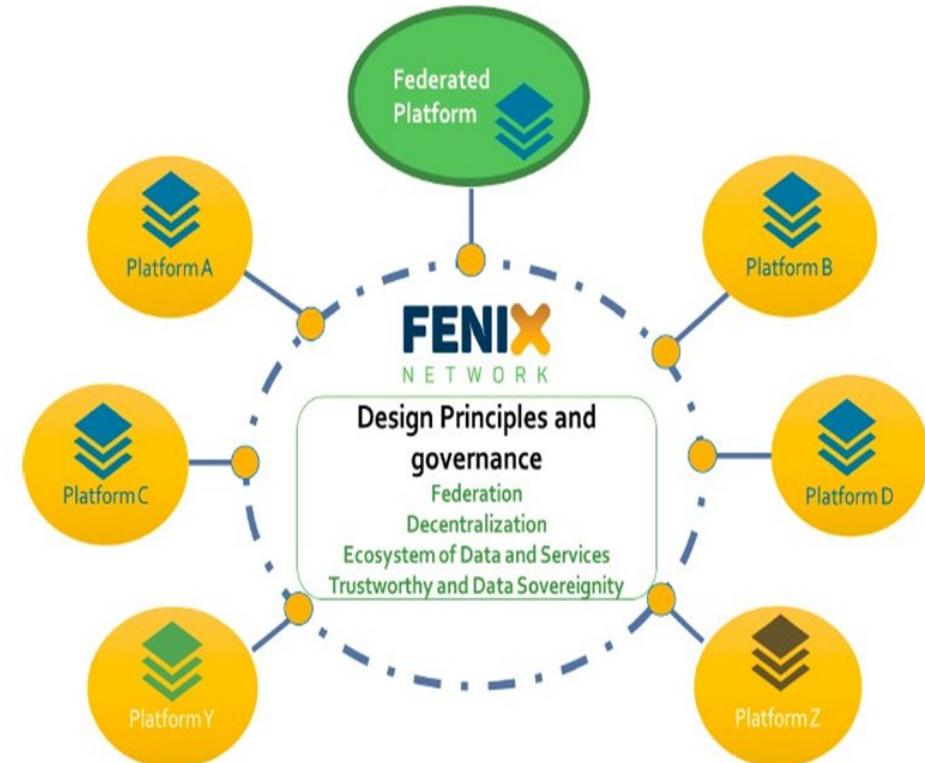
Система LOGINK — цифровая платформа для грузоперевозок в Китае, Японии и Корее, объединяющая транспорт, порты и предприятия, обрабатывающая 30 млн сообщений в сутки и 1,35 трлн товаров в год. Она оптимизирует маршруты, отслеживает грузы, хранит документы и снижает затраты, широко применяясь 80% китайских перевозчиков и в 20 странах, включая «Шёлковый путь».

Цифровые транспортные коридоры

Фото из сети интернет

FENIX — европейская сеть для обмена логистической информацией, объединяющая грузоотправителей, логистов, инфраструктуру и власти для совместимости протоколов и повышения эффективности транспорта.

Запущена в 2019 году, к 2023 объединила 11 pilotных платформ для обмена данными и ресурсами.



*ИКТ-системы в логистике — это технологии, которые автоматизируют и оптимизируют процессы управления транспортировкой, складированием и распределением товаров. Они включают GPS-трекеры, системы управления складом (WMS), платформы для электронного обмена данными (EDI) и другие инструменты, которые повышают эффективность логистики, снижают издержки и улучшают качество обслуживания.

Цифровые транспортные коридоры

ЭЦТК ЕАЭС — открытая платформа для участников перевозок стран ЕАЭС, обеспечивающая цифровое оформление документов, GPS-трекинг, сокращение границы до 15 минут и автоматизацию стыковок. В результате доставка стала быстрее на 25%, издержки на 20%, а время на границе — на 80%.



Цифровые транспортные коридоры

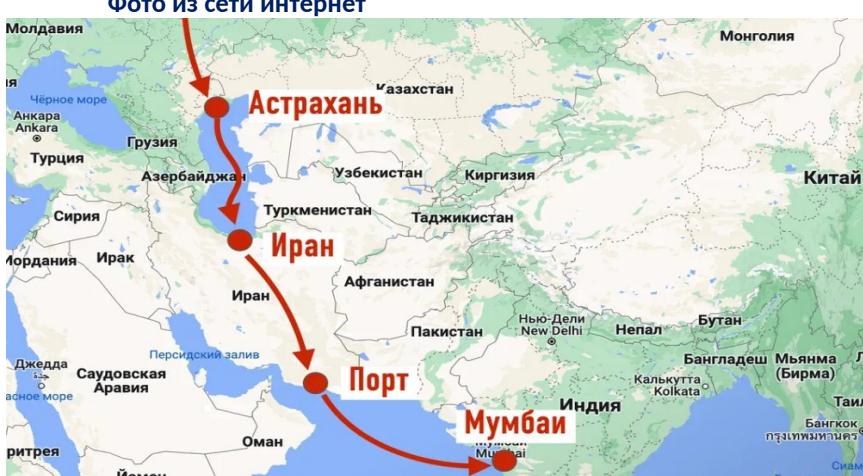
Система работает на ключевых участках трансконтинентального коридора «Западная Европа — Западный Китай» (через Россию, Казахстан):

- Не весь маршрут покрыт равномерно: лучше всего внедрена на границах Россия-Казахстан-Киргизия и в портах Прибалтики.
- Есть «белые пятна»: Например, участок Польша-Беларусь использует ЭЦТК частично из-за санкций.
- В планах — подключение Ирана, Монголии и интеграция с китайской LOGINK.

Фото из сети интернет



Цифровые транспортные коридоры



С мая 2024 г. действует соглашение о тестовом подключении к ЭЦТК (пилот на маршруте Астрахань-Тегеран).



Переговоры с Индией о создании цифрового моста через порт Чабахар расширяют доступ к 1,4 млрд рынку, что может стать прорывом для коридора «Север-Юг» и усилить позиции ЕАЭС в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Цифровые транспортные коридоры

КАРТА МАРШРУТОВ МОРЕМ



ИИ позволяет предсказывать задержки на таможне с точностью до 85% и предлагать альтернативные маршруты при форс-мажорах, включая пересчет стоимости и сроков доставки.

LOGINK (КНР): Обмен данными запущен в декабре 2024 г., но пока в ограниченном режиме (только морские порты Владивосток/Санкт-Петербург - Шанхай)

Цифровые транспортные коридоры

Фото из сети интернет



Цифровизация Северного морского пути реализуется через **Единую платформу цифровых сервисов** «Росатома», объединяющую до 27 сервисов для безопасного и круглогодичного судоходства.

Платформа собирает данные с судов, спутников и беспилотников, а ИИ анализирует спутниковые снимки, быстро создавая безопасные маршруты за 5–7 минут — что повышает безопасность и эффективность в Арктике.

Цифровые транспортные коридоры

Внедрение технологий цифровых двойников для моделирования логистических цепочек и тестирования новых маршрутов без реальных перевозок.

Фото из сети интернет



Развитие цифровых транспортно-логистических платформ в РФ

НЦТЛП (Национальная цифровая транспортно-логистическая платформа) – российская государственная платформа для стандартизации и цифровизации логистики, объединяющая все виды транспорта и обеспечивающая электронный документооборот и единое взаимодействие с госорганами.

С 2025 года вводится обязательный реестр грузоперевозчиков «ГосЛог» для компаний с транспортом свыше 3,5 тонн, что повысит прозрачность, безопасность и контроль рынка.

Развитие цифровых транспортно-логистических платформ в РФ



Источник: «ГосЛог»: обещания Минтранса VS тревоги бизнеса

https://logirus.ru/articles/analytics/goslog- obeshchaniya_mintransa_vs_trevogi_biznesa.html?phrase_id=13658604

Развитие цифровых транспортно-логистических платформ в РФ



Макеты центра управления «умной» дорогой в регионах:

- Самарская область
- Волгоградская область
- Курская область
- Московская область
- г. Санкт-Петербург
- Калининградская область
- Тамбовская область
- Новосибирская область
- Пермский край
- Красноярский край
- Ставропольский край
- Нижегородская область
- А также на территории Инновационного центра «Сколково»*



Генераторы «синтетических» данных:

- динамической нагрузки
- статической нагрузки
- нагрузки «умная дорога»
- Сопряжение с телематическими платформами автопроизводителей :
- АвтоВАЗ, АзияАвто, СОЛЛЕРС, ГАЗ*

Макеты пользовательских систем:

- верификация
- «умное» страхование
- динамический контроль и транспортная телемедицина
- единный ЦАФАП
- TSP (услуги для владельцев авто)
- TSP («зеленый» транспорт)
- TSP (грузовой транспорт)
- TSP (пассажирский транспорт)
- TSP (коммунальный транспорт)*

Подсистема «Биржа данных»

Платформа «Кибербезопасность»

«Автодата» — российская платформа для сбора и обработки данных о транспорте и логистике.

Она формирует статистику, аналитику и сервисы для управления потоками, улучшения владения авто и легализации данных.

Платформа помогает создавать конкурентоспособные продукты для транспорта, операторов, служб и компаний.

https://logirus.ru/news/transport/tret_rossiyskikh_avto_du_kontsa_goda_nauchat_peredavat_bolshie_dannye.html?phrase_id=5499267

Развитие цифровых транспортно-логистических платформ в РФ

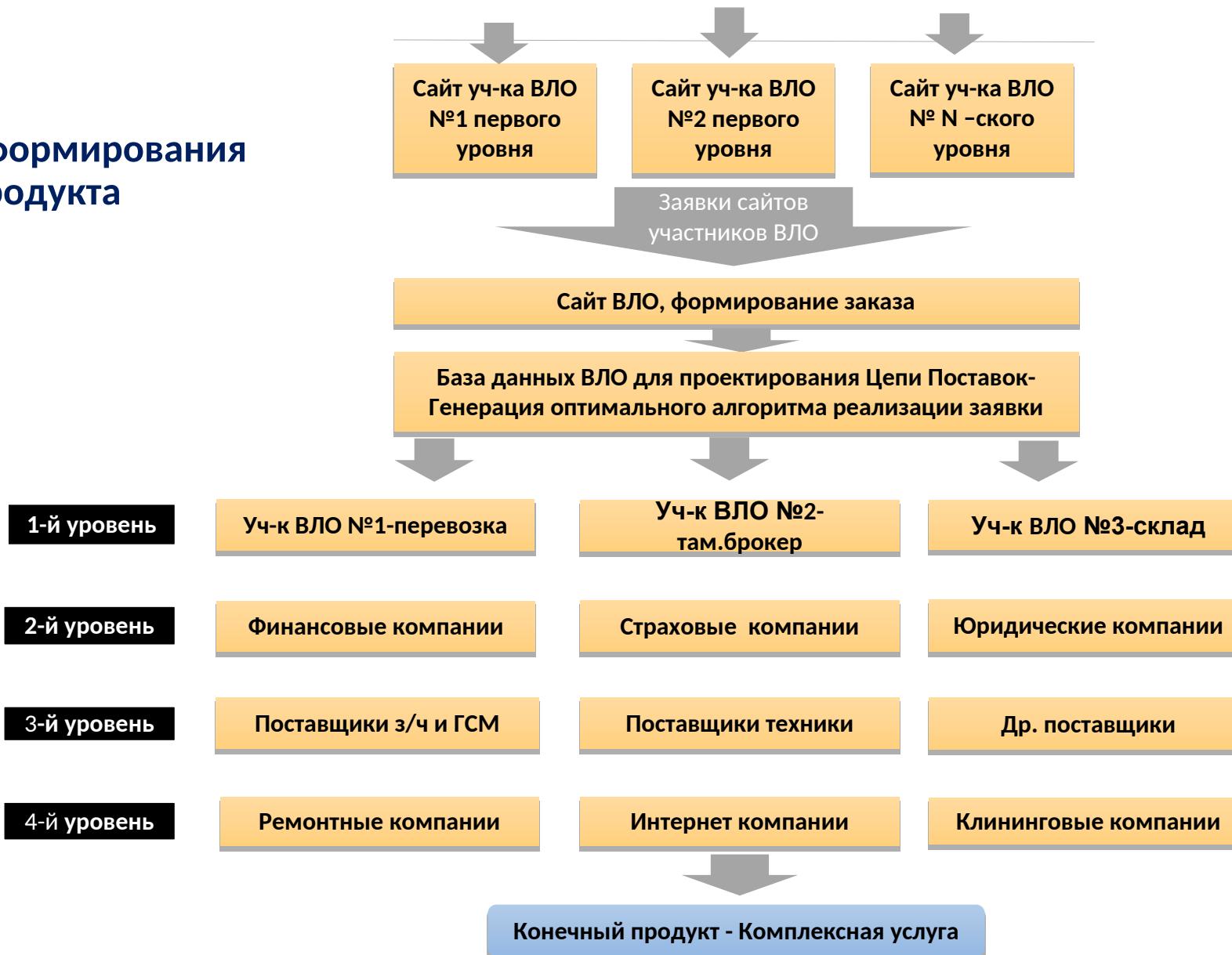
Платформа	Масштаб и цель	Основной функционал	Особенности и статус
ЭЦТК ЕАЭС	Межгосударственный проект ЕАЭС	Объединение транспортно-логистических сервисов стран Союза; цифровизация международных перевозок; упрощение таможенного оформления и обмена данными	Фокус на трансграничных коридорах, интеграция ЕАЭС, пилоты и развитие с участием России, Казахстана, Беларуси
НЦТЛП «ГосЛог») (Россия)	Национальный проект цифровизации логистики России	Единая цифровая платформа и «единое окно» для всех участников цепочки перевозок; электронный документооборот; реестры автоперевозчиков и экспедиторов	Внедрение с 2024 по 2028 гг.; включает 12 сервисов; призвана вывести рынок из «серой зоны» и повысить прозрачность
Единый цифровой реестр "ГосЛог"	Часть НЦТЛП	База данных перевозчиков с информацией о компаниях и грузе; обязательная регистрация перевозчиков	Начинает работу с 2025–2026 гг.; контролирует безопасность и законность перевозок
АВТОДАТА – платформа автомобильных данных	Коммерческая платформа	Сбор и анализ данных о техническом состоянии автомобилей, диагностика, мониторинг	Инструмент для бизнеса и сервисных центров, ориентирован на автотехнику и сервис

Развитие цифровых транспортно-логистических платформ в РФ



ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ОПЕРАТОР

Пример формирования продукта



БОТВИНЬЕВ АНДРЕЙ ИВАНОВИЧ

Консалтинг, обучение, инновационные логистические стартапы,
международные перевозки грузов

info@botvinyev.ru



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

Цифровые технологии в логистике

Ботвиньев А.И. «Мир дорог» Каковы перспективы ближайшего времени для развития беспилотного транспорта?
<https://elibrary.ru/item.asp?id=50395066>

Использование электрифицированной и высокоавтоматизированной коммунальной техники: мировые тренды, опыт и потенциал России. ИЦ НТИ Автонет Московского Политеха.

Ботвиньев А.И., Корзников А.М., Карловский А.В.
<https://zenodo.org/records/14699354>

Ботвиньев А.И. Интеллектуальные транспортные системы и автономное вождение в Чешской Республике.
<https://lognews.ru/intellektualnye-transportnye-sistemy-i-avtonomnoe-vozhdenie-v-cheshskoy-respublike>

Ботвиньев А.И. MBS. Международная логистика: стратегическое управление и перспективы развития
<https://mbschool.ru/seminars/242453/>

Ботвиньев А.И. ВШЭ. Логистика последней мили
<https://icscm.hse.ru/lastmile>

Цифровые технологии в логистике

Декарбонизация грузового транспорта (Часть 4)

<https://www.gruzovikpress.ru/article/25573-avtonomniy-gruzovoy-avtotsentr-na-elektrotyage-dekarbonizatsiya-gruzovogo-transporta-ch-4/>

У «Почты России» появился беспилотный электрогрузовик с максималкой 20 км/ч

https://auto.ru/mag/article/u-pochty-rossii-poyavilsya-bespilotnyy-elektrogruzovik-s-zapasom-hoda-200-kilometrov/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F

Из Актобе до Оренбурга теперь скатертью дорога (ФОТО, ВИДЕО)

<https://diapazon.kz/news/37784-iz-aktobe-do-orenburga-teper-skatertyu-doroga?>

Наталья Едалова: «Транзитная экономика для России — возможность уйти от ресурсной иглы»

<https://www.dk.ru/news/237198867>

Росатом введет в эксплуатацию "ледовый навигатор" Севморпути в конце 2024 года

<https://www.atomic-energy.ru/news/2023/05/29/135632>

«ГосЛог»: обещания Минтранса VS тревоги бизнеса

https://logirus.ru/articles/analythics/goslog-obeshchaniya_mintransa_vs_trevogi_biznesa.html?phrase_id=13658604