



Проект
«Умная дорога»
в Самарской области



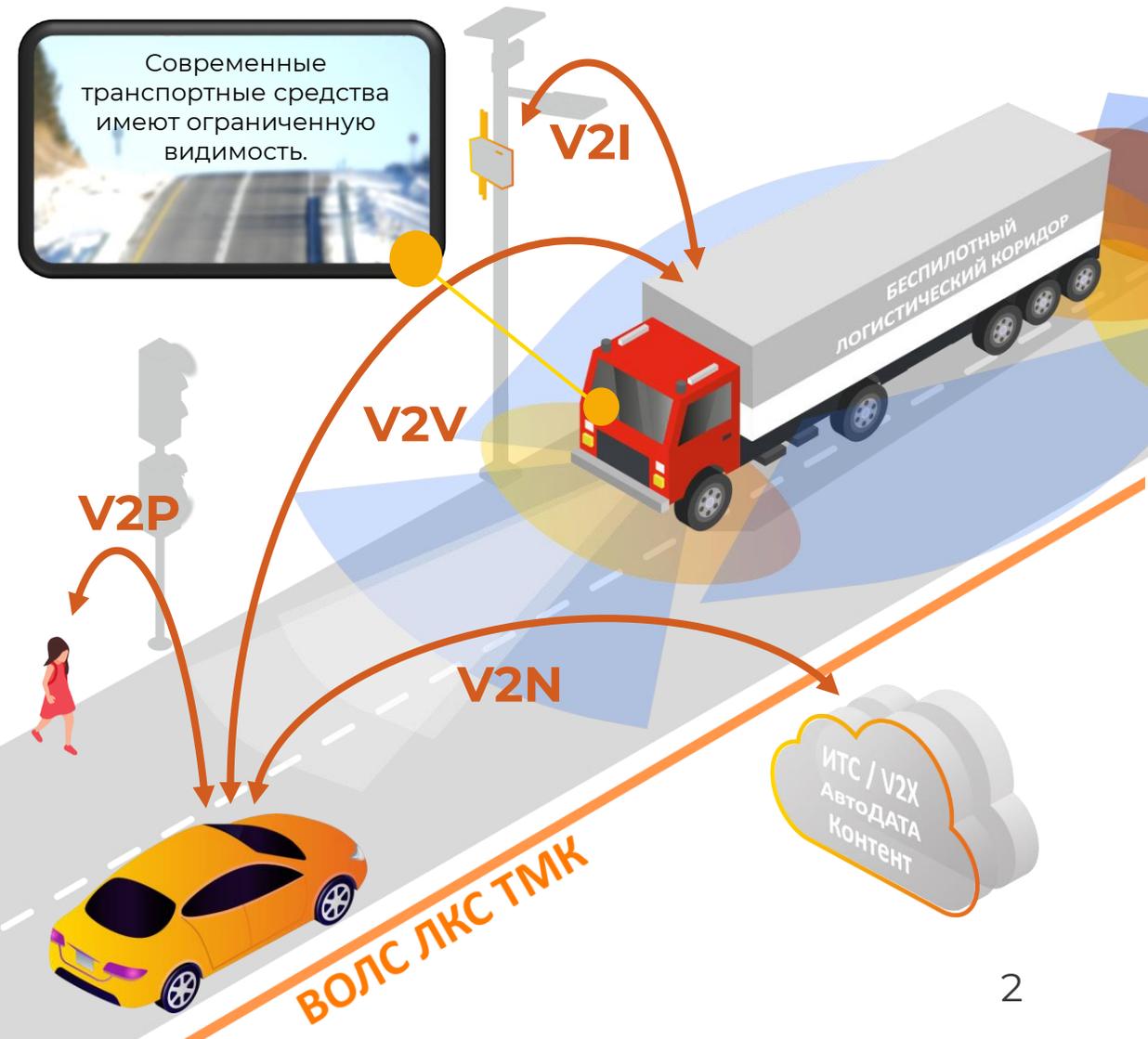
Москва, форум Россия, 25.02.2024

Для безопасности требуется КОЛЛЕКТИВНОЕ ВОСПРИЯТИЕ

Необходима инфраструктура V2X для организации взаимодействия подключенных транспортных средств между собой и с инфраструктурой.

V2X (vehicle-to-everything) – взаимодействие автомобиля со всеми- технология связи использует беспроводную локальную сеть и работает непосредственно с:

- транспортными средствами V2V (vehicle-to-vehicle)
- инфраструктурой V2I (vehicle-to-infrastructure)
- и т.д.

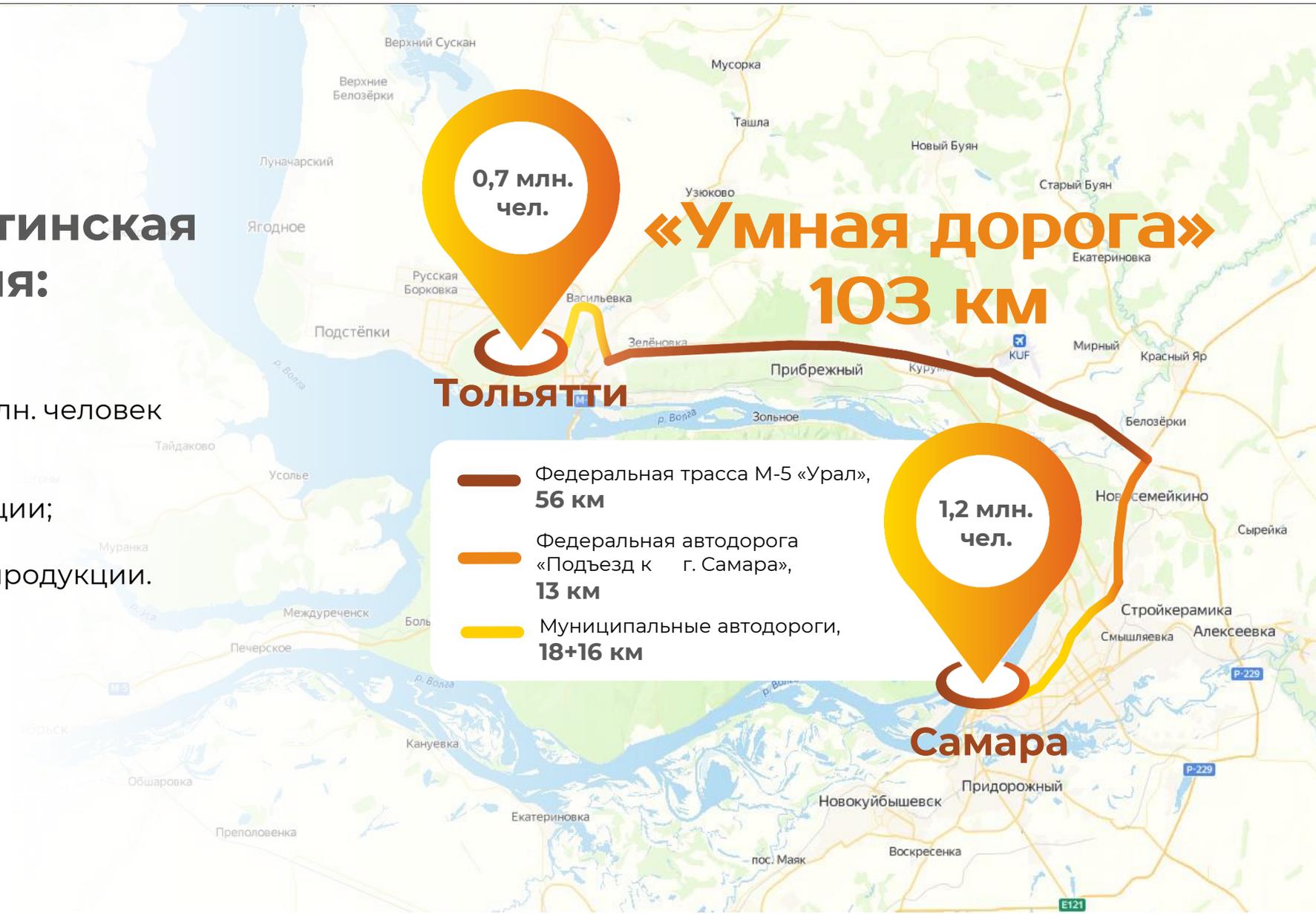


Место реализации проекта «Умная дорога»



Самарско-Тольяттинская агломерация:

- численность населения 2,5 млн. человек (80 % населения области) ;
- 90 % промышленной продукции;
- 50 % сельскохозяйственной продукции.



Основные характеристики проекта

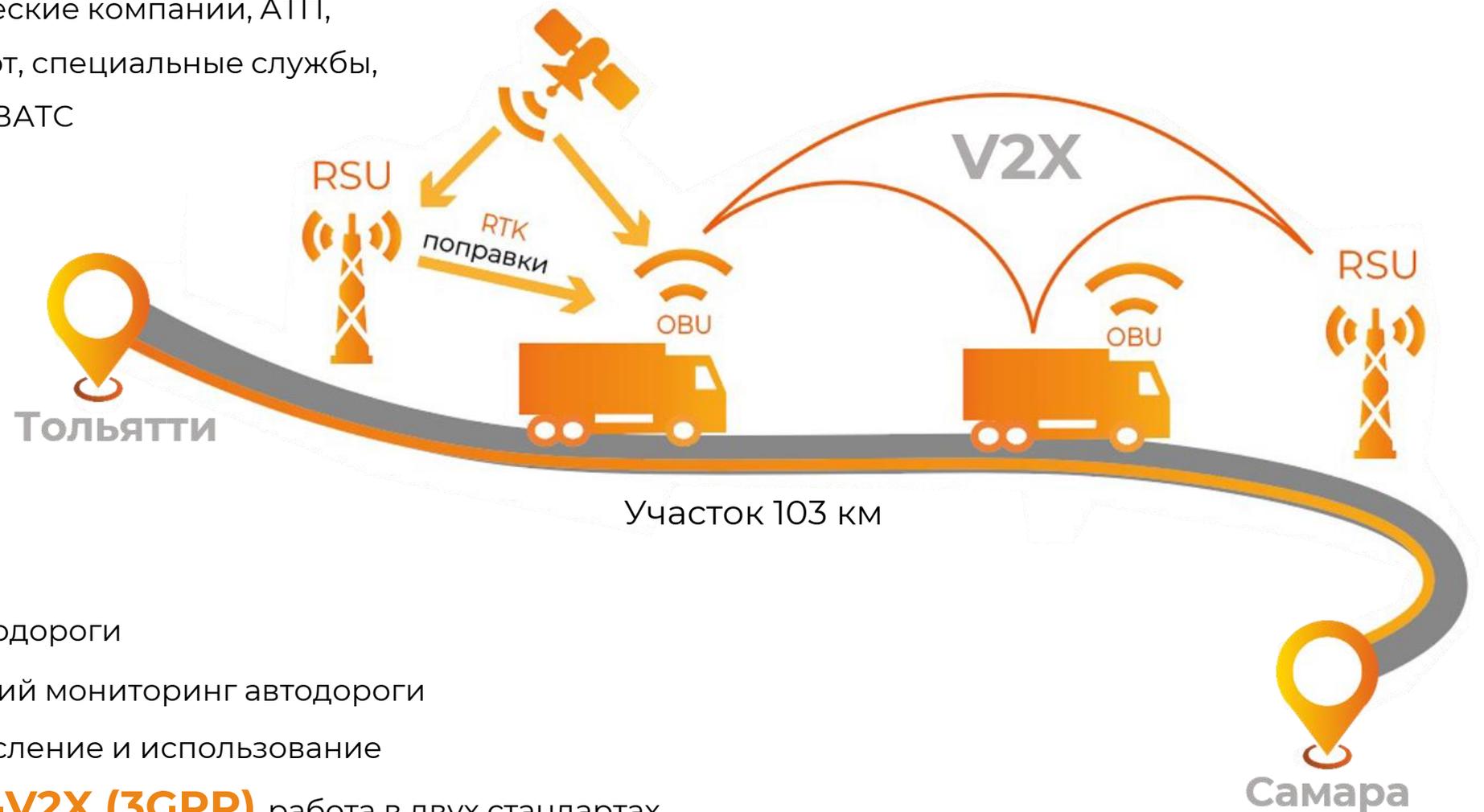


Пользователи: логистические компании, АТП, общественный транспорт, специальные службы, физлица, разработчики ВАС

100 OBU

104 RSU

8 Радаров



ВОЛС в обочине автодороги

АИС АМ акустический мониторинг автодороги

RTK поправки - вычисление и использование

ITS-G5 (ETSI) и C-V2X (3GPP) работа в двух стандартах

Частоты и покрытие



Решение ГКРЧ №11-11-01-2 от 10.03.2011

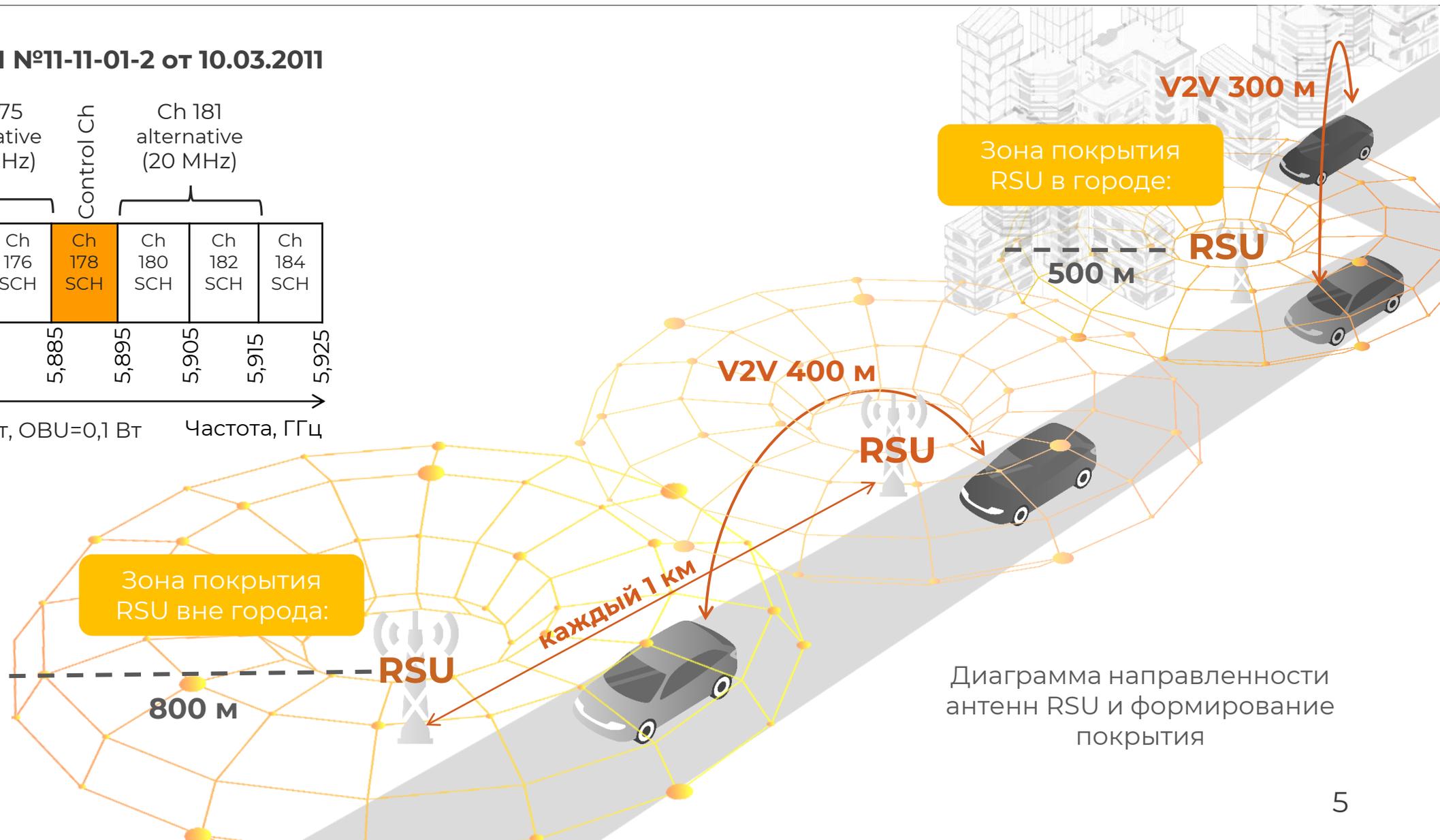
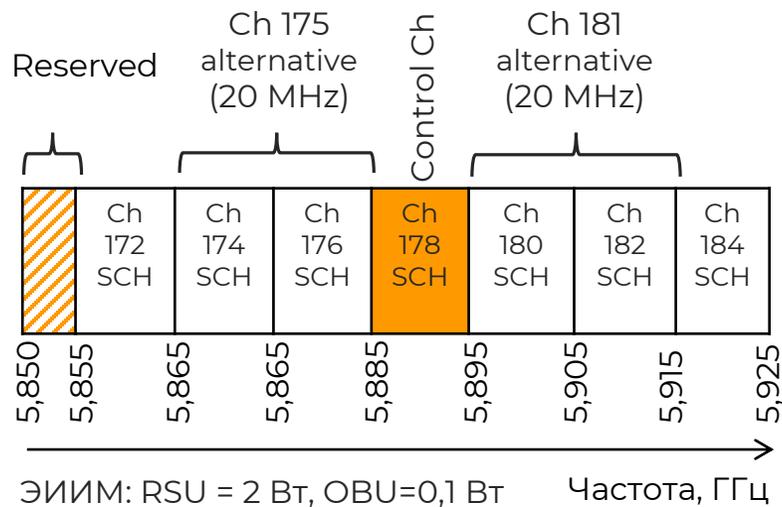


Диаграмма направленности антенн RSU и формирование покрытия

Greenfield (с нуля и под ключ)



Цифровой двойник

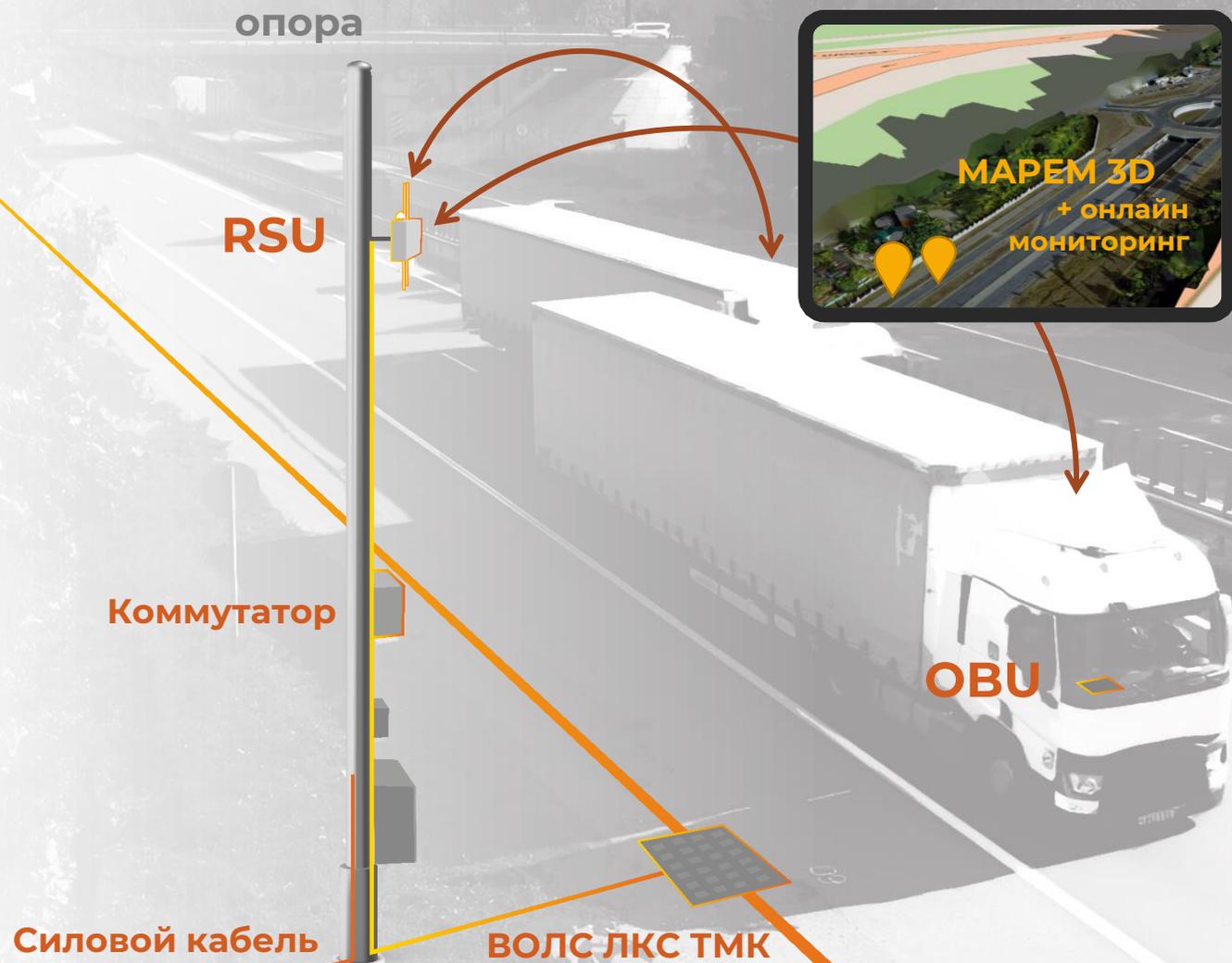
Энергетика

ВОЛС

Опоры

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНФРАСТРУКТУРЫ:

- проектирование/согласование/установка опор в придорожной полосе;
- организация отводов ВОЛС от смотровых устройств ТАДИ до опор;
- прокладка линий электропитания до опор;
- получение РИЧ;
- тестирование оборудования V2X в двух стандартах;
- выявление дефектов – доработка оборудования и ПО;
- взаимодействие с госструктурами;
- выявление нормативных барьеров;
- расширение функционала ПО;
- интеграция с радарными; АИС АМ и др. элементами ИТС;
- аэрофотосъёмка для создания карт МАРЕМ.



Смонтированное оборудование (RSU) подключается к сети по выделенным оптическим линиям современной телекоммуникационной автодорожной инфраструктуры (ТАДИ), построенной в Самарской области по инновационной технологии.



БЫСТРЕЕ
НАДЁЖНЕЕ
ЭКОНОМИЧНЕЕ
МАСШТАБИРУЕМО



Апробация в Самарской и Калужской областях ~1 500 км:

- на региональных трассах ;
- на городских шоссе;
- на платной федеральной трассе при строительстве АСУДД;
- на федеральных трассах общего пользования.

Технология:

- Пакет микротрубок укладывают в минитраншею (ширина 10см, глубина ~ 35-60 см, которая разрабатывается в обочине автодороги;
- В микротрубки прокладываются оптические микрокабели емкостью 8 - 288 ОВ.

Транспортная многоканальная коммуникация

обочина дороги

разработанная траншея

10 см

60 см глубина



ВОЛС

Акустический мониторинг по ВОЛС в теле дорог.

Уникальная информационная система для V2X в Самарской области.



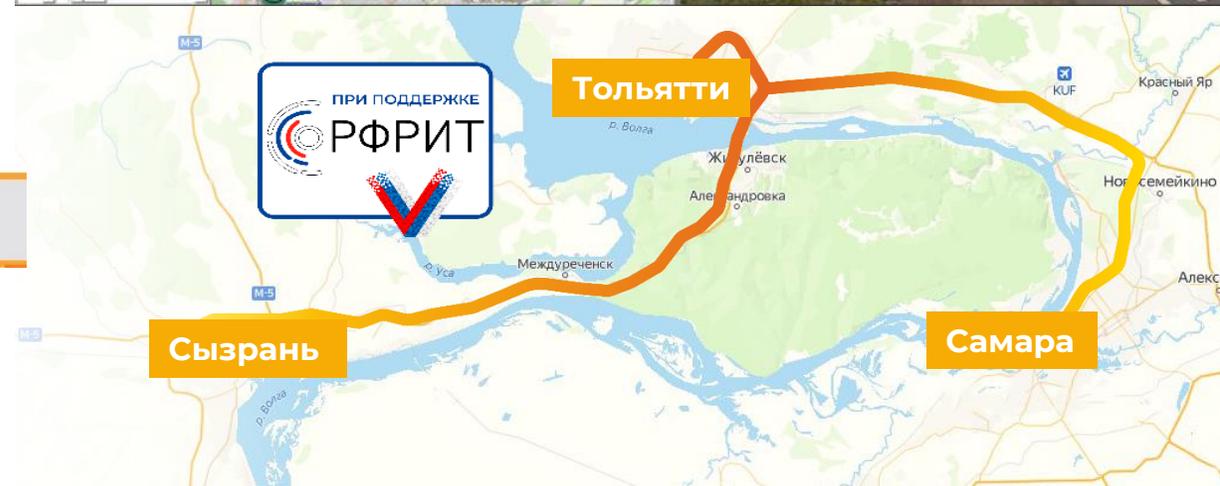
Акустический мониторинг по ВОЛС:

Наличие ВОЛС в обочине автодороги позволяет вести непрерывный мониторинг в реальном времени за событиями на автомобильной дороге.

- скорость транспортного потока, количество автомобилей;
- превышение скорости, заторы, съезды на обочину;
- проведение дорожных работ;
- движение тяжелой техники;
- проникновение в колодцы кабельной канализации;
- земляные работы;
- пешеходы на обочине и проезжей части автодорог.



«Акустический мониторинг» обогащает информацией ПАК «Умная дорога» АРМ АМ предоставлено в ГИБДД СО.



ОВU подключенный транспорт



Подключенный автомобиль **передает** данные о своем текущем состоянии и **получает** важную информацию от интеллектуальной платформы V2X.



OBU обеспечивает прием информации и **выводит ее на монитор**

ВНИМАНИЕ

Предупреждения:

- риск продольного столкновения
- риск поперечного столкновения
- приближение спец транспорта
- дорожные работы
- человек на проезжей части
- опасное местоположение
- аварийные электронные стоп-сигналы
- стационарное ТС
- медленно движущееся средство
- ухудшении погодных условий
- движение в неправильном направлении
- заторовая ситуация
- нарушение знака

Сервисы:

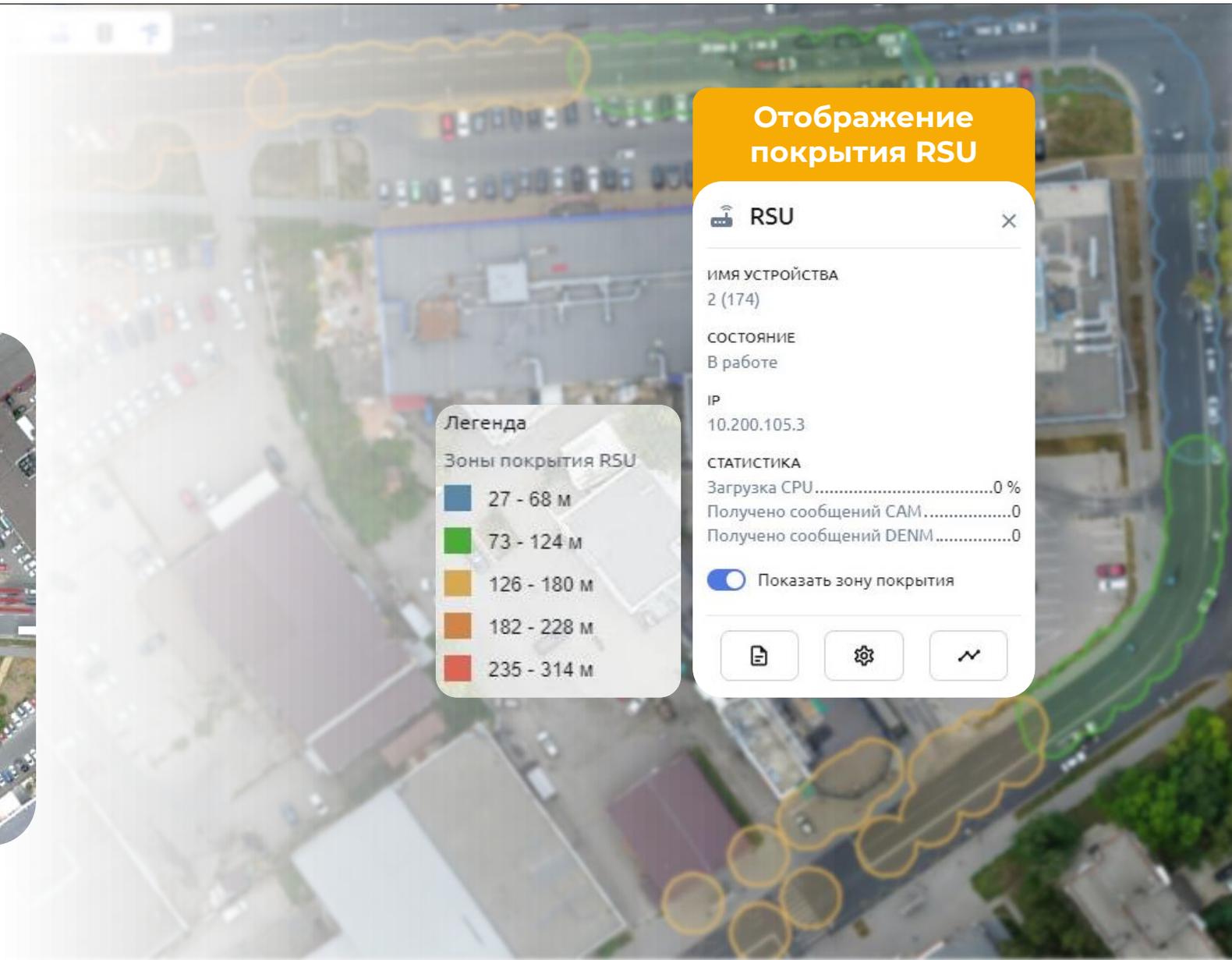
- Приоритетный проезд на светофорах;
- Доведение рекомендованной скорости для проезда на зелёный;
- Сервис высокоточного позиционирования (RTK);
- и т.д.



Промежуточные достижения



Аэрофотосъёмка для создания карт **МАРЕМ** и формирования цифровой модели дорог



Легенда

Зоны покрытия RSU

- 27 - 68 м
- 73 - 124 м
- 126 - 180 м
- 182 - 228 м
- 235 - 314 м

Отображение покрытия RSU

RSU

ИМЯ УСТРОЙСТВА
2 (174)

СОСТОЯНИЕ
В работе

IP
10.200.105.3

СТАТИСТИКА
Загрузка CPU.....0 %
Получено сообщений CAM.....0
Получено сообщений DENM.....0

Показать зону покрытия

Промежуточные достижения



Проведена интеграция OBU с головными устройствами ТС разных производителей:

Lada; Skoda; Lexus; Toyota; и др.



Промежуточные достижения



Проведены испытания работоспособности
инфраструктурных радаров



ВНИМАНИЕ

V2X предупреждения
подключенного ТС:

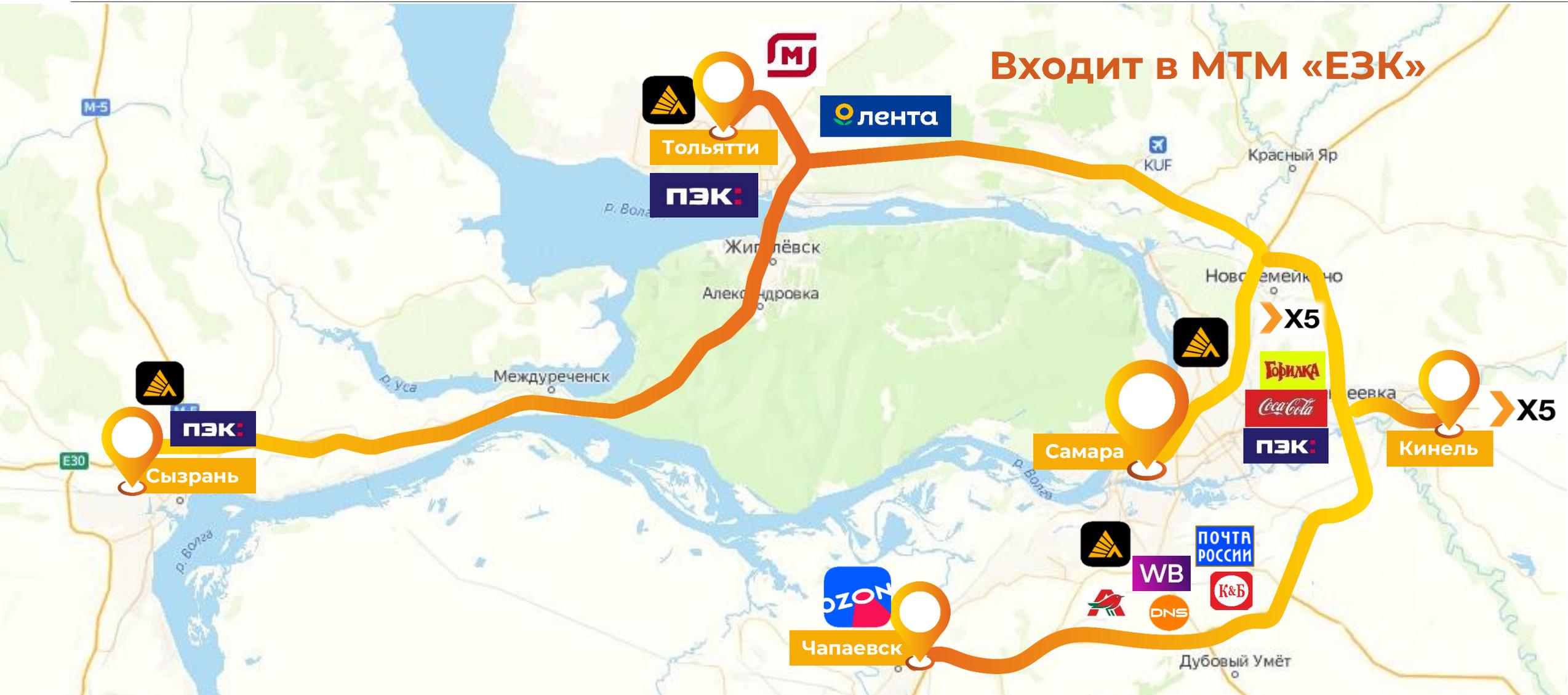
- риск продольного столкновения
- риск поперечного столкновения
- приближение спец транспорта
- дорожные работы
- человек на проезжей части
- аварийные электронные стоп-сигналы
- стационарное ТС
- медленно движущееся ТС
- нарушение знака, приоритета и др.

ПРОЕКТ «УМНАЯ ДОРОГА» В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ НАХОДИТСЯ В ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ **ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ВАС**

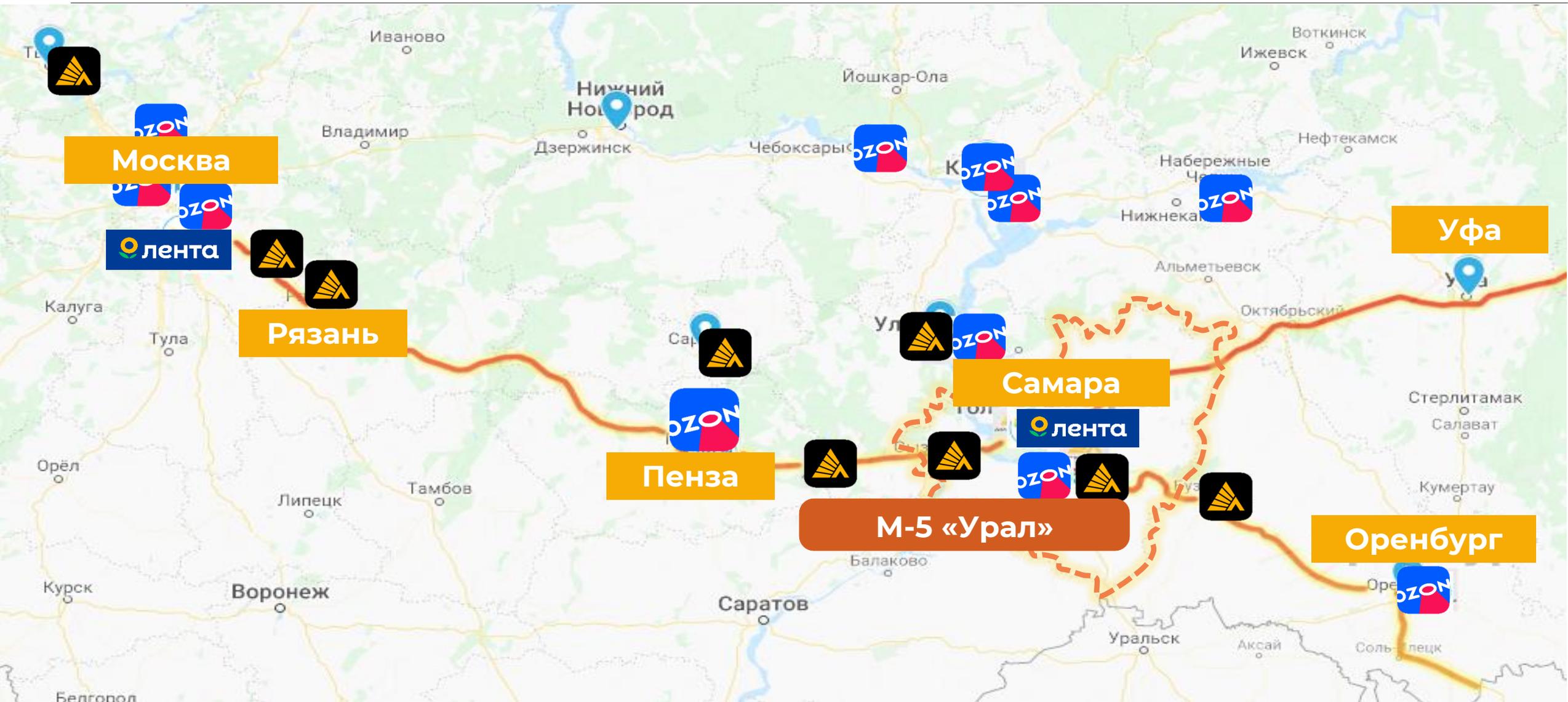
УНИКАЛЬНОСТЬ

- 100% радиопокрытие V2X;
- Обогащение событиями от акустического мониторинга;
- Тестирование подключенного транспорта и ВАС;
- Работа одновременно в двух стандартах ITS-G5 и C-V2X.

Возможные маршруты БЛК Самарской области



Возможный маршрут **БЛК** вдоль М-5



Мобильные операторы не гарантируют параметры связи.

Существующие сети операторов сотовой связи не подходит для беспилотных и подключенных транспортных средств



РЕШЕНИЕ:

необходимо развивать инфраструктуру V2X для создания 20 000 км БЛК к 2030

Недостаточность частотного ресурса и выделение на вторичной основе.

Радиочастоты для ИТС (5855 – 5925 МГц) **> 30% уже заняты РЭС.**

РЕШЕНИЕ:

- выделить диапазон >20 МГц в 5855 – 5925 МГц на первичной основе в населенных пунктах и вдоль автомобильных дорог;
- перевести работающие в этом диапазоне РЭС в другие диапазоны частот.

Частое размещение RSU (> 1 RSU на 1км)

Допустимая ЭИИМ:

- RSU = 2 Вт (2,13 км дальность на отправку),

- **ОВУ=0,1 Вт** (0, 48 км дальность на отправку)



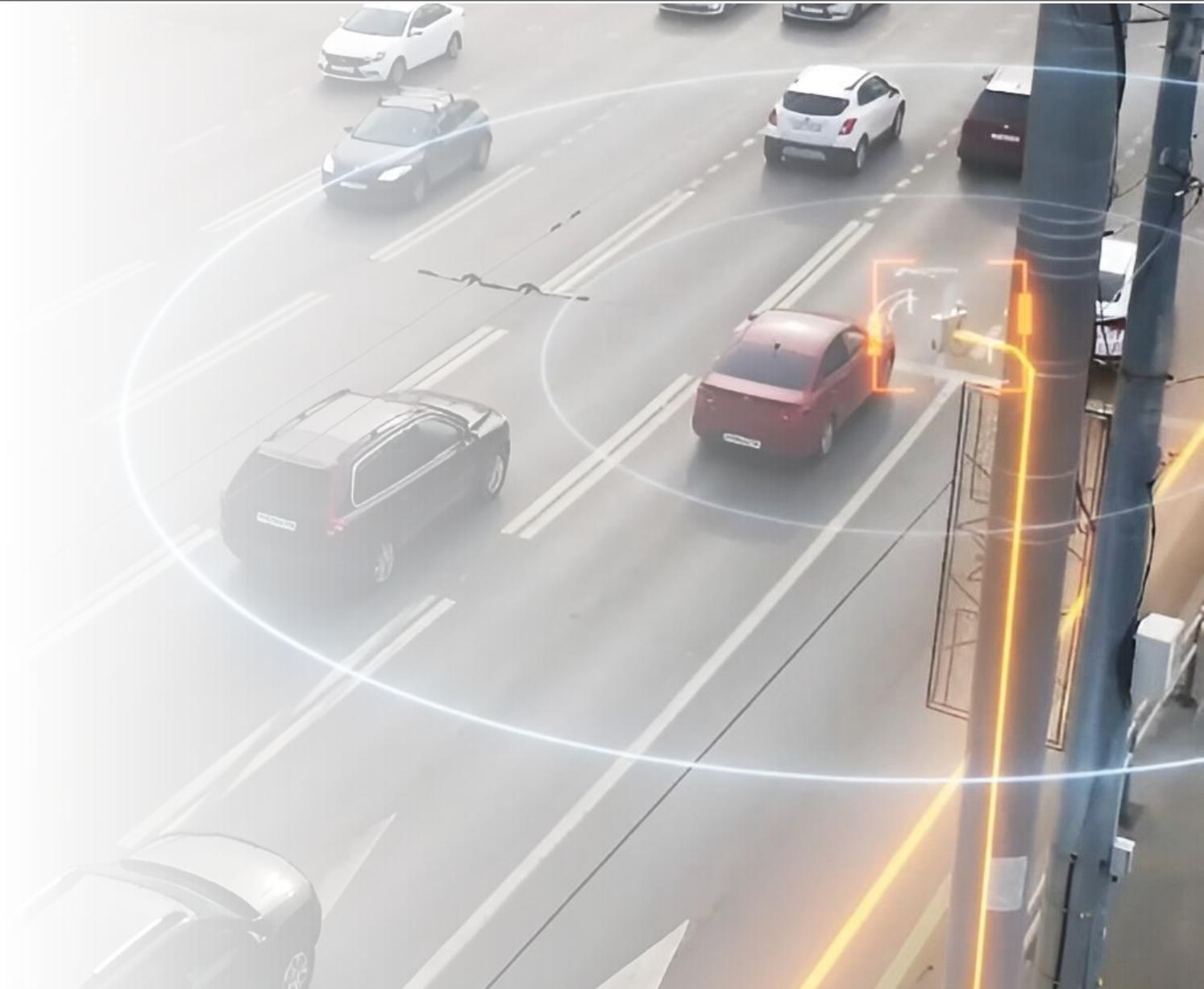
РЕШЕНИЕ:

подана заявка в ГКРЧ на увеличение ЭИИМ ОВУ до 2 Вт, что позволит значительно расширить зону покрытия, расставлять RSU через 4 км.

ПРОЕКТ «УМНАЯ ДОРОГА» В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ НАХОДИТСЯ В ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ

Предлагается:

- Провести испытания ВАТС на «Умной дороге» в Самарской области и апробировать возможности V2X в двух стандартах для ВАТС;
- Организовать координацию работы по объединению и дальнейшему тиражированию успешных решений, применяемых в таких проектах, как ЭПР на М-11 и «Умная дорога» на М-5, направленных на развитие БЛК.



ВОПРОСЫ ?

Дополнительная информация :



СКОРО.
Фильм «V2X.Умная дорога»
YouTube



Больше новостей
ВКонтакте