



ЦОДД



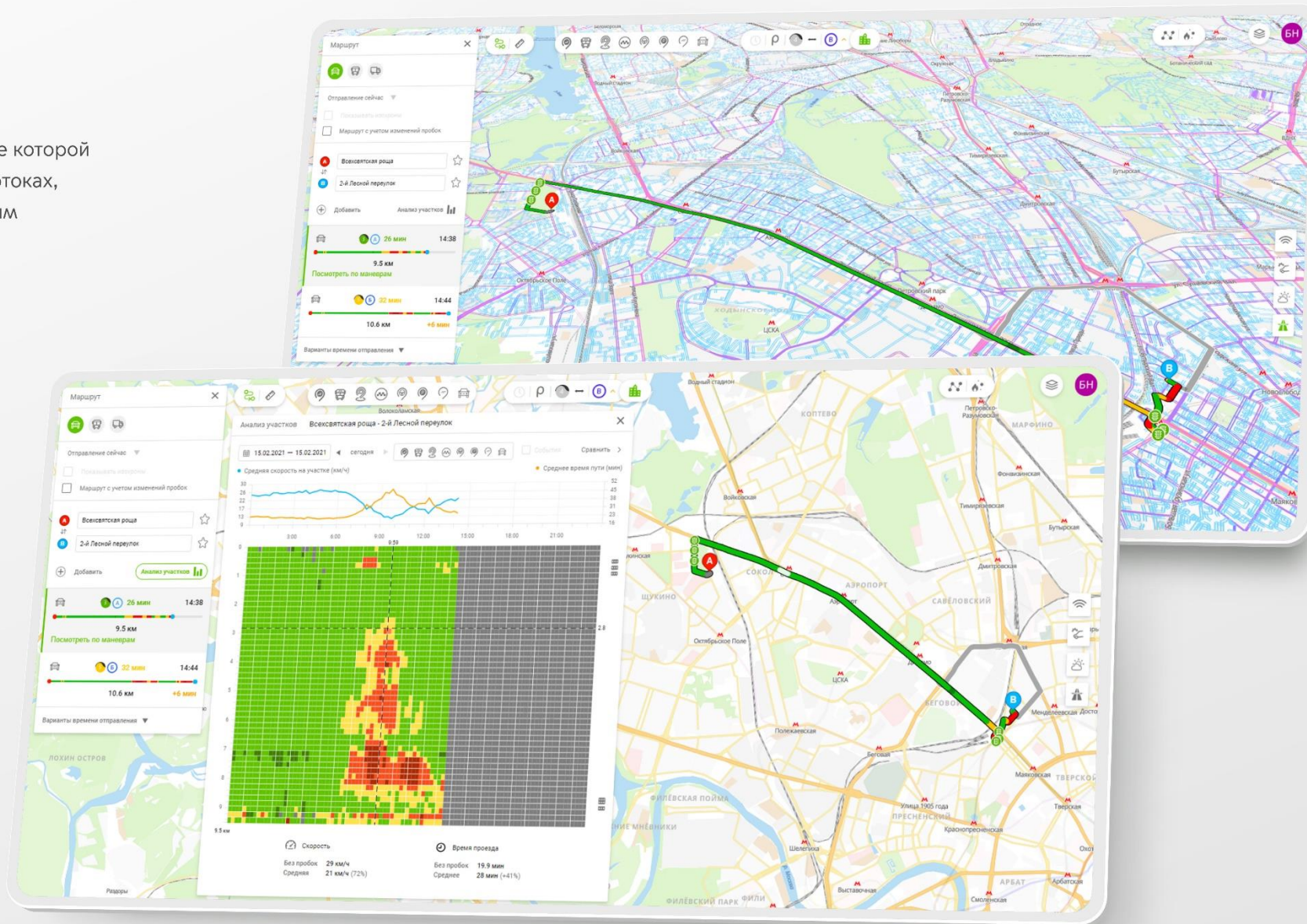
Цифровой двойник Москвы: digital-модель ЦОДД  
для оцифровки городских улиц и объектов  
транспортной инфраструктуры





# ДИНАМИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ МОДЕЛЬ

Модель расчета и анализа состояния УДС, в основе которой лежит дорожный граф и данные о транспортных потоках, включая построение маршрута движения по заданным параметрам.

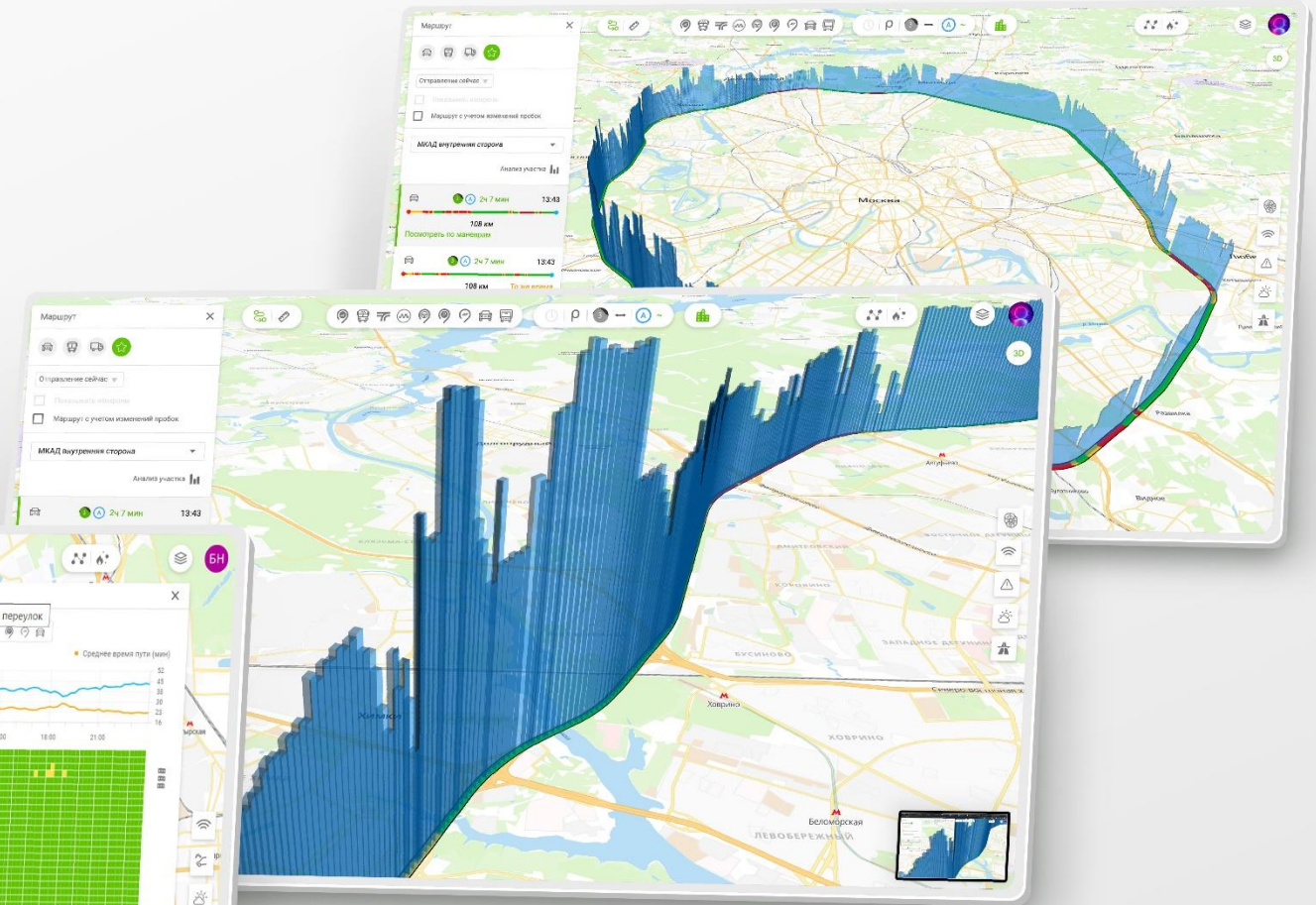
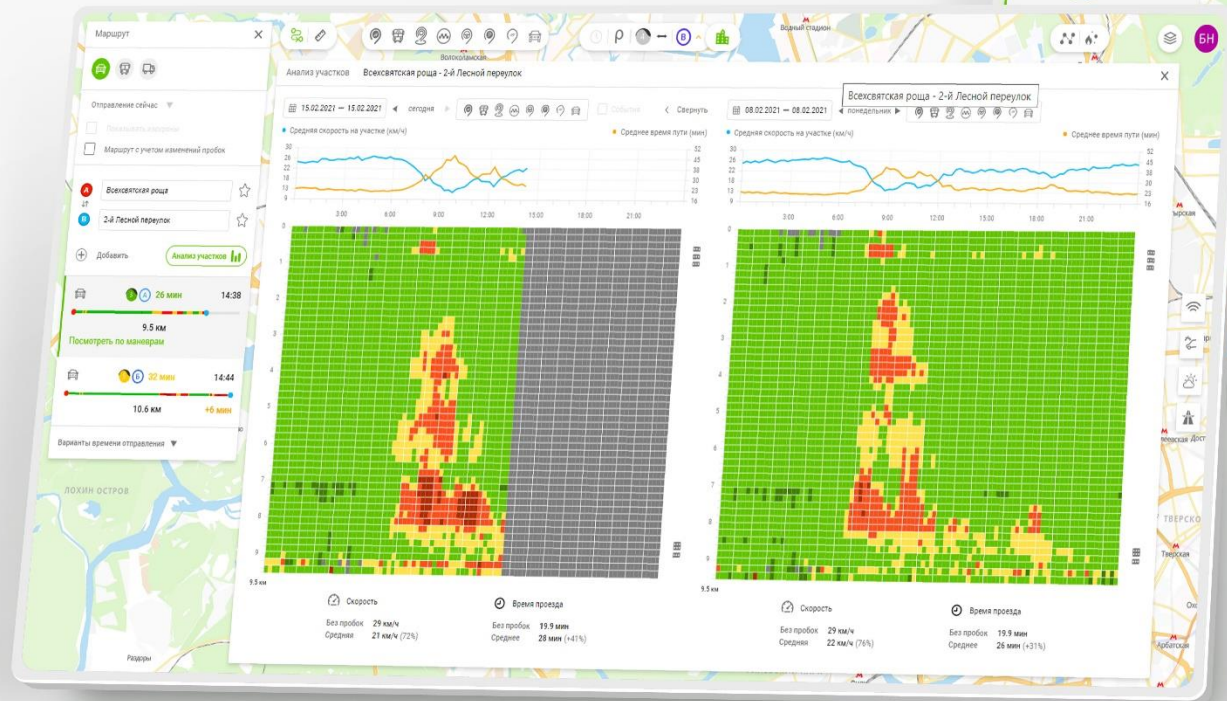






# ДИНАМИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ МОДЕЛЬ

Аналитический инструмент для улучшения эффективности регулирования дорожного движения и модификации УДС.







## КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ (КСОДД)

03

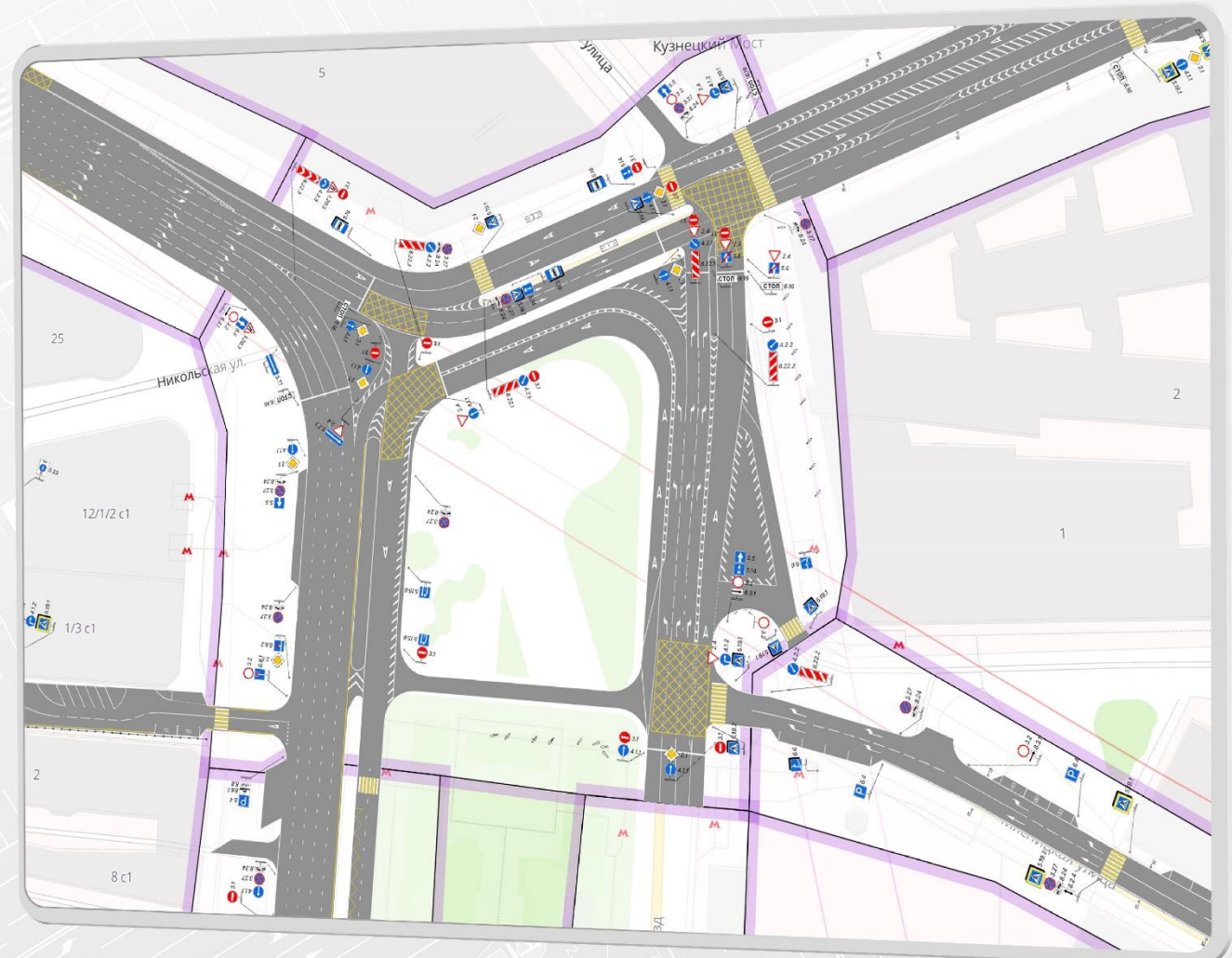
**КСОДД** — система электронного моделирования и проектирования ПОДД и дорожной инфраструктуры, с необходимой степенью детализации.

Единая карта  
всей городской УДС

Детальное  
проектирование ПОДД

Соответствие объектов  
в системе действующим ГОСТ

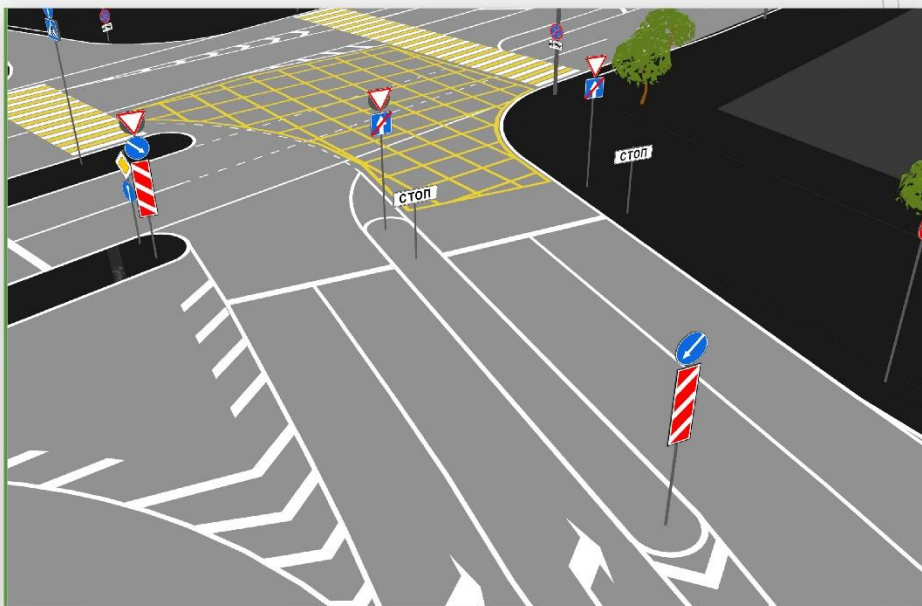
Возможность  
импорта из AutoCAD







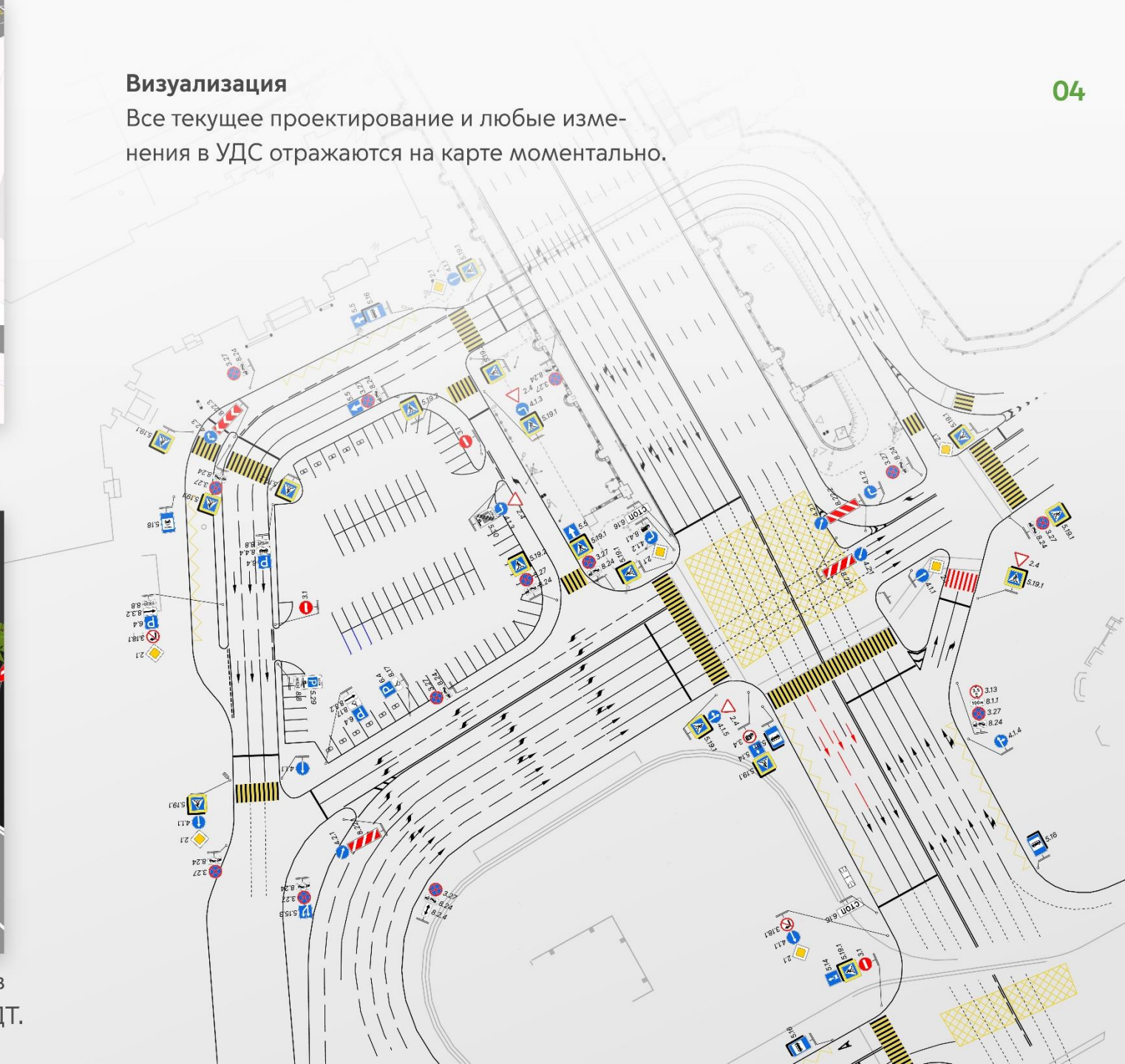
**Автоматическая актуализация** данных графа и моделирование движения ТС на разрабатываемых ПОДД.



**Контроль ошибок** в размещении и дублировании объектов в подсистеме визуализации, управление статусами объектов ДТ.

## Визуализация

Все текущее проектирование и любые изменения в УДС отражаются на карте моментально.

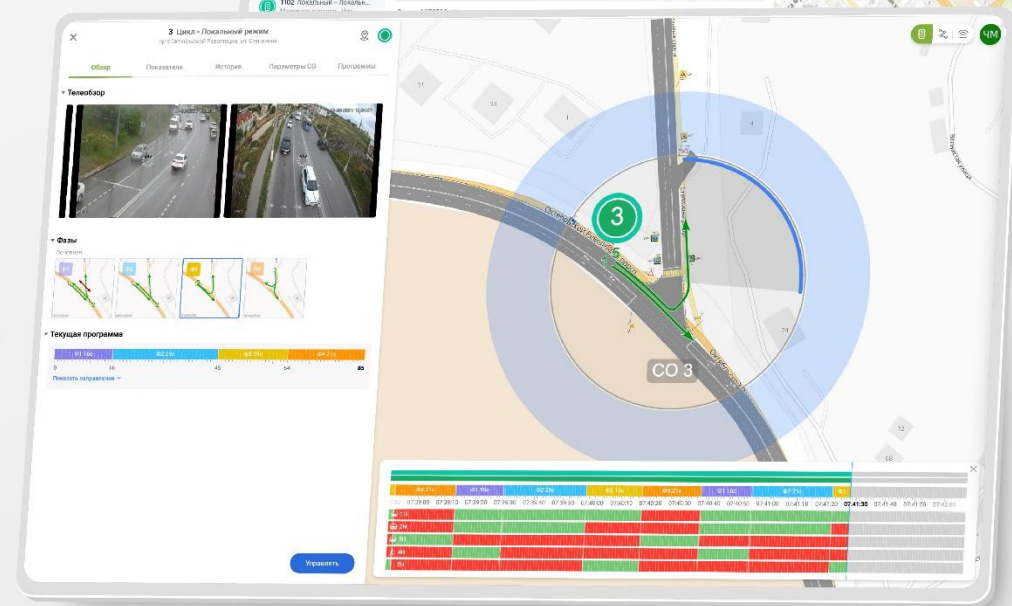
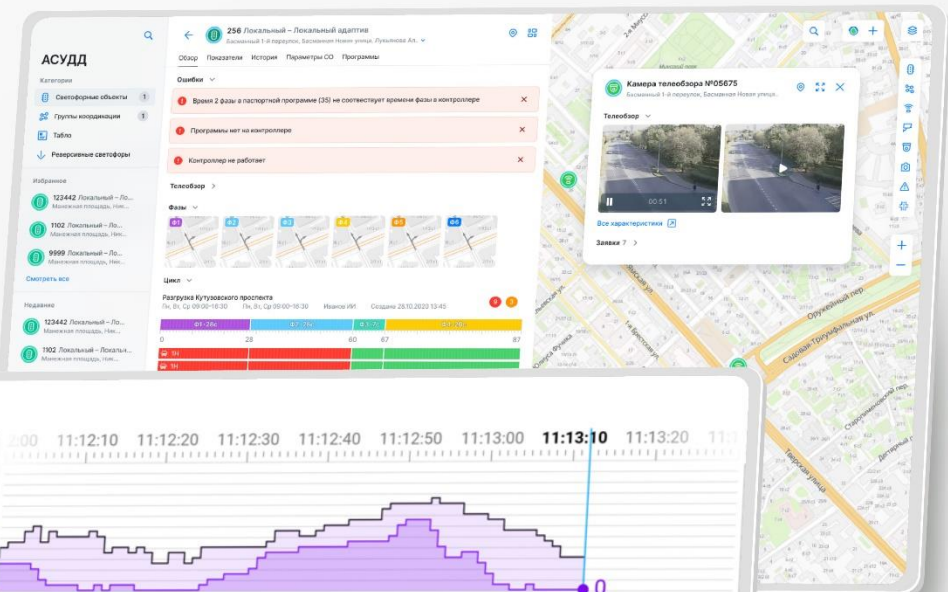
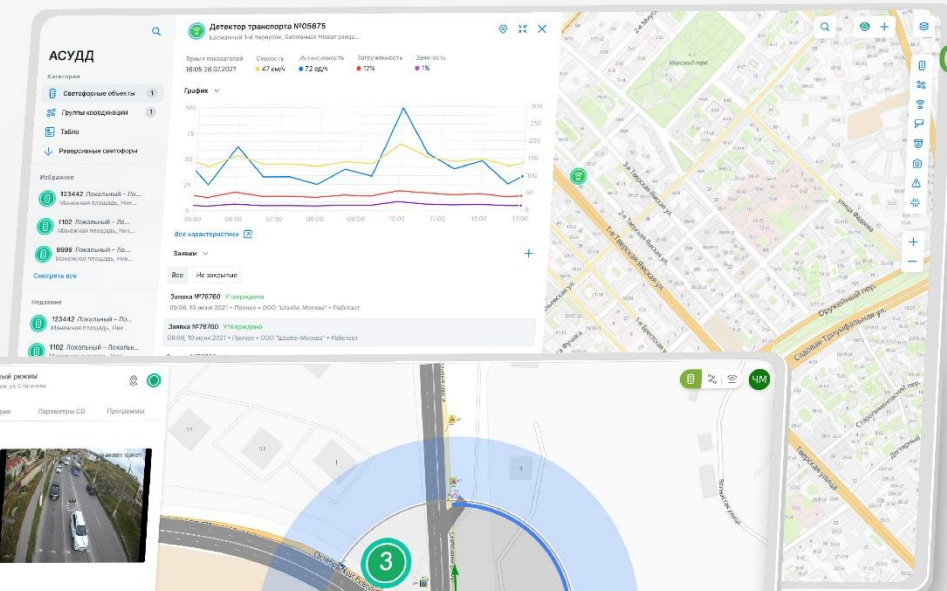






# УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (АСУДД)

Централизованное управление дорожным движением с помощью светофорных объектов.



# УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ СВЕТОФОРНОГО ОБЪЕКТА И ПАСПОРТИЗАЦИЯ

- Ведение полного атрибутивного состава СО;
- Привязка данных атрибутивного состава к графу дорог, связанные атрибуты;

Программа 1 Цт = 212 с. Тип: Резервная пн,вт,чт,ср,пт,сб,вс 06:00-12:00.

№	Напр. и светофоры	Фазы	Ф1=116с.		Ф2=36с.		Ф3=31с.		Ф4=29с.	
			105	3 3 5	36	31	29	31	29	29
1	Тр. 21,26	1	105	3 3 5	36	31	29	31	29	
2	д/с 34	1, 2, 3	116		36	20 3 8	29			
3	Тр. 23,28	1, 2	116		30	3 3	31	29		
4	Тр. 7,9,12	1	105	3 3 5	36	31	29			
5	Тр. 5,16	1, 2	116		25 3 3 5	31	29			
6	д/с 36,35	2	116		30	3 3	31	29		
7	д/с 6,17	2	116		30	3 3	31	29		
8	Тр. 27,31,33	3	116		36	20 3 3 5	29			
			105	5 8	36	20 5 8	29			
			116		36	20 3 8	29			
			116		34	20 3 3 5	29			
			116		36	31	23 3 3			

ий проезд №653), Семенова Академика улица, Понтригина Академика улица

### Светофорный объект №3

25.21.2021 14:21 (активная)

Направления Оборудование Фазы Таблицы

Программа	Направление	УЗСТ
1 Основная	Резерв работы	Лк: 09:00 - 06:00; Вт: 6...
2 Основная		Лк: 06:00 - 07:30; 22:00...
3 Основная		Лк: 07:30 - 10:00; Вт: 0...
4 Основная		Лк: 10:00 - 15:00; Вт: 1...
5 Основная		Лк: 16:00 - 20:00; Вт: 1...
6 Основная		Лк: 20:00 - 22:00; Вт: 2...
7 Основная		Вс: 06:00 - 00:00

Программа №1

Фазы Режим работы

Программа (основная)	Тип цикла	Турникет	45	
1ф. Основная	2ф. 4ф. 6ф.	12	0	1
2ф. Основная	1ф. 3ф. 5ф. 6ф.	5	18	1
3ф. Основная	1ф. 3ф. 5ф. 7ф.	10	29	1

### Светофорный объект №3

25.21.2021 14:21 (активная)

Направления Оборудование Фазы Таблицы

Открытые элементы

- А Колонка транспортная
- Б Колонка транспортная
- В Колонка транспортная
- Г Колонка транспортная
- Е Колонка транспортная
- Ж МГО

Светофоры

Светофор	Опора
1 Транспортный светофор (Т.1)	К
2 "Д/с право"	К
3 Транспортный светофор (Т.1)	Е
4 Транспортный светофор (Т.1)	Г
5 Транспортный светофор (Т.1)	Е
14 "Д/с право"	Е
6 Пешеходный светофор (П.1)	В
7 Пешеходный светофор (П.1)	Г

Колонка транспортная А

Тип опоры: Колонка транспортная

отсутствует

- Контроль полноты данных светофорного объекта;
- Экспорт данных СО в виде паспорта;
- Передача данных светофорного объекта в АСУДД.





# ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ДОРОЖНОЙ СИТУАЦИИ НА СО В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

- Длина заторов по телеметрии из РНИС;
- Время проезда участка по камерам ФВФ;
- Кол-во ТС и скорость по данным радарных детекторов;
- Количество ТС, длина очереди, скорость по данным.

1686 Удержание фазы - Адаптивное управление  
 Александры Монаховой улица, Проектируемый проезд №97048

Показатели



Показатели загрузки направлений по данным видеодетекторов

Дорожная разметка и дорожные знаки из КСОДД

Петлевые детекторы и видеодетекторы



Камеры ИТС

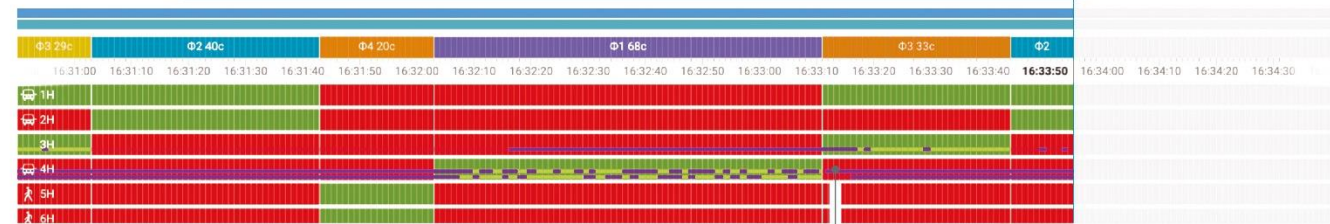


Диаграмма пофазного разреза с отображением режима работы СО

Индикация срабатываний петлевых и радиолокационных детекторов

Camera 10049\_west

i	Vehicles	Waiting	Flow
548984512#3_0	2	1	0.05
548984512#3_1	2	2	0.00
	4	3	0.05

Camera 10049\_north

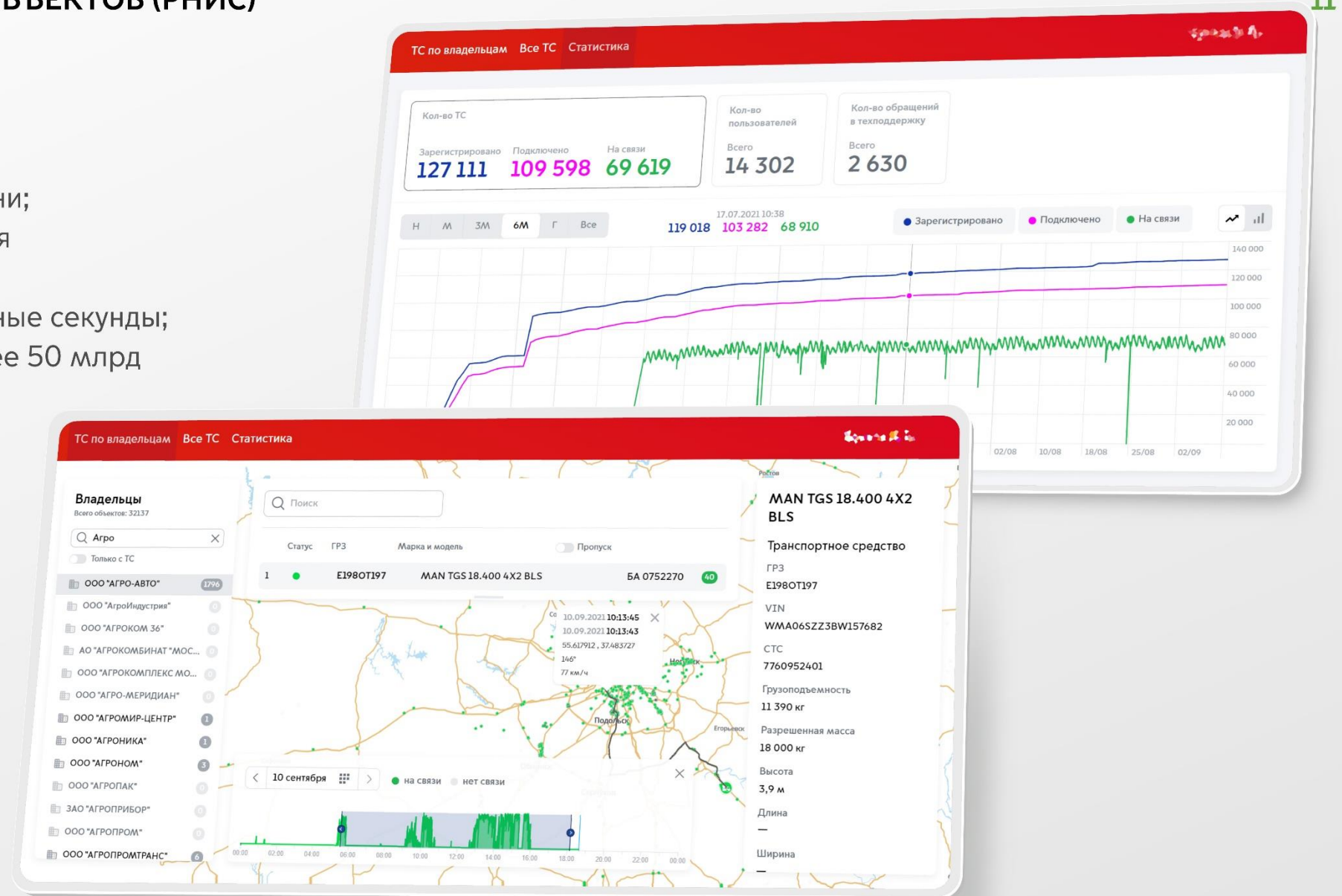
i	Vehicles	Waiting	Flow
567535507#0_0	1	0	0.05
567535507#0_1	1	0	0.05
	2	0	0.10





# СИСТЕМА ПРИЕМА ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ (РНИС)

- Интерактивная карта;
- Отображение ТС на карте в режиме реального времени;
- Просмотр истории движения за выбранный период;
- Выгрузка истории за считанные секунды;
- Ежедневная обработка более 50 млрд телематических записей.





# СЕРВИС КОНТРОЛЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗЧИКОВ (АИС КПП)

Сервис организации и управления транспортной работы наземного городского пассажирского транспорта.

### Контроль параметров перевозок

**Маршрут №1**  
 МГУ - Севастопольский просп.  
 Перевозчик: ГУП "Мосгортранс"  
 Тип маршрута: Матковский  
 Населенный пункт: Москва  
 Общая протяженность: 28.63 км  
 Средняя протяженность: 14.31 км  
 Начало действия: 29.03.2019  
 Источник данных: ГУП "Мосгортранс"  
 Маршрут загружен: 15.01.2021

### Контроль параметров перевозок

**Маршрут №1**  
 МГУ - Севастопольский просп.  
 Перевозчик: ГУП "Мосгортранс"  
 Тип маршрута: Матковский  
 Населенный пункт: Москва  
 Общая протяженность: 28.63 км  
 Средняя протяженность: 14.31 км  
 Начало действия: 29.03.2019  
 Источник данных: ГУП "Мосгортранс"  
 Маршрут загружен: 15.01.2021

### Пассажиропоток на маршруте №1 (Автобус) МГУ - Севастопольский просп.

08.02.2021 - 15.02.2021 | Будни | Выходные | Все направления | Разбить на варианты | Представление: среднее за день

№	Остановки	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	Всего
1	МГУ	нд	нд	31	125	257	335	203	131	130	131	137	159	163	154	198	228	186	96	81	37	24	9	1	нд	2817
2	МГУ	нд	нд	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	нд	0
3	Ленинградский просп...	нд	нд	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	нд	24
4	Ботанический сад МГУ	нд	нд	0	2	6	7	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	нд	0
5	Манушкинский просп.	нд	нд	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	нд	4
6	Менделеевская ул.	нд	нд	0	0	0	1	1	0	0	1	0	2	1	4	2	3	1	2	0	1	0	0	0	нд	19
7	ДК МГУ	нд	нд	0	1	4	7	1	6	3	3	4	9	9	8	5	14	10	6	3	1	2	0	0	нд	93
8	Ул. Лобдева	нд	нд	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	нд	11
9	Ул. Лобдева	нд	нд	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	нд	15
10	"Университет"	нд	нд	0	6	4	6	3	4	1	2	4	4	2	4	2	3	8	1	2	3	2	1	0	нд	58
11	"Университет"	нд	нд	0	3	7	11	6	4	3	5	7	7	9	8	4	9	12	12	3	2	4	1	0	нд	116
12	Ул. Строгеляя	нд	нд	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	нд	45

### Основные параметры работы маршрутной сети "Магистраль"

Оценка выезда ТС | Эффективность расписания | Единый отчет по ГК | Маршрут (ИСОД МАДИ) | Основные "Магистрали" | Параметры перевозок | Отклонение скорости | Магистрали | Выполнение плана | Оценка движения ТС | Отправление от остановок

Всего: 08.02.2021 - 14.02.2021

**Среднедневной пассажиропоток по маршрутам, тыс. чел.**

Период	С момента запуска	Будни	Выходные
2 недели	912	880	880
3 недели	880	880	880

**Выпуск по двум отчетным периодам, шт.**

Период	Планируемый выпуск	Выполненный выпуск	Отклонение
08.02.2021	33	476	437
08.02.2021	429	410	-42
09.02.2021	429	462	33
09.02.2021	92	462	429

**Среднедневной пассажиропоток по двум отчетным периодам, тыс. чел.**

Период	Целевой пассажиропоток	Планируемый пассажиропоток	Выполненный пассажиропоток	Отклонение	%
Магистраль	12	12	93	3	36
1 Рязанский	20	14	15	-8	-25
1 Спасский	30	29	33	3	10

**Самые востребованные маршруты за отчетный период**

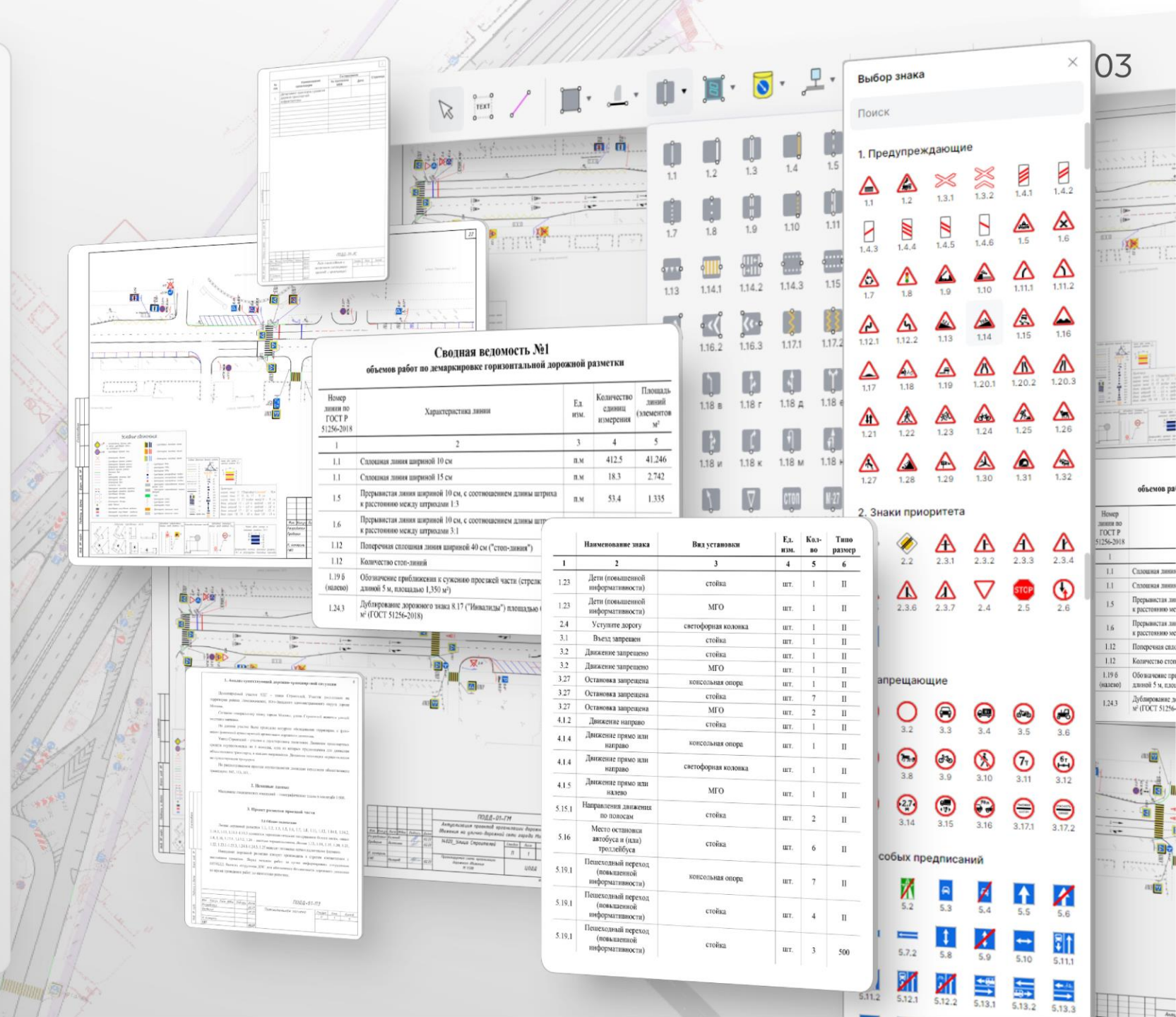
Маршрут	Вид ТС	Среднедневной пассажиропоток в будни, тыс. чел.	Интервал, мин.	Количество вылетов
122	Автобус	1169	37	7
632	Автобус	1006	29	6
260	Автобус	642	33	6
94	Автобус	624	35	6





## Проектирование на базе цифрового двойника

- Проектирование ведется на основе оцифрованных и заведенных в систему или импортированных из AutoCAD данных. Система позволяет начинать **редактирование** каждого последующего **проекта на базе предыдущего**
- Возможность **многопользовательского онлайн проектирования** с одновременной работой пользователей
- Выгрузка всей проектной документации** по выбранному участку УДС
- Автоматизированное формирование проектной документации** по ГОСТ
- Вся проектная документация формируется **одним кликом** по предустановленным шаблонам
- Полный цикл согласования** проектирование проектов организации дорожного движения (ПОДД) между всеми организациями



### Сводная ведомость №1 объемов работ по демаркировке горизонтальной дорожной разметки

Номер линии по ГОСТ Р 51256-2018	Характеристика линии	Ед. изм.	Количество единиц измерения	Площадь линий (элементов) м²
1	2	3	4	5
1.1	Слоновая линия шириной 10 см	п.м	412.5	41.246
1.1	Слоновая линия шириной 15 см	п.м	18.3	2.742
1.5	Прерывистая линия шириной 10 см, с соотношением длин штриха к расстоянию между штрихами 1:3	п.м	53.4	1.335
1.6	Прерывистая линия шириной 10 см, с соотношением длин штриха к расстоянию между штрихами 3:1			
1.12	Поперечная сплошная линия шириной 40 см ("сто-линия")			
1.12	Количество стоп-линий			
1.19.6 (налево)	Обозначение приближения к сужавшейся части (стрелка длиной 5 м, площадью 1,350 м²)			
1.24.3	Дублирование дорожного знака 8.17 ("Изнаказ") площадью м² (ГОСТ 51256-2018)			

Наименование знака	Вид установки	Ед. изм.	Кол-во	Типо размер	
1	2	3	4	5	6
1.23	Дети (повышенной информативности)	стойка	шт.	1	II
1.23	Дети (повышенной информативности)	МГО	шт.	1	II
2.4	Уступите дорогу	светофорная колонка	шт.	1	II
3.1	Выезд запрещен	стойка	шт.	1	II
3.2	Движение запрещено	стойка	шт.	1	II
3.2	Движение запрещено	МГО	шт.	1	II
3.27	Остановка запрещена	консольная опора	шт.	1	II
3.27	Остановка запрещена	стойка	шт.	7	II
3.27	Остановка запрещена	МГО	шт.	2	II
4.1.2	Движение направо	стойка	шт.	1	II
4.1.4	Движение прямо или направо	консольная опора	шт.	1	II
4.1.4	Движение прямо или направо	светофорная колонка	шт.	1	II
4.1.5	Движение прямо или налево	МГО	шт.	1	II
5.15.1	Направления движения по полосам	стойка	шт.	2	II
5.16	Место остановки автобуса и (или) троллейбуса	стойка	шт.	6	II
5.19.1	Пешеходный переход (повышенной информативности)	консольная опора	шт.	7	II
5.19.1	Пешеходный переход (повышенной информативности)	стойка	шт.	4	II
5.19.1	Пешеходный переход (повышенной информативности)	стойка	шт.	3	500

### Выбор знака

Поиск

1. Предупреждающие

1.1 1.2 1.3.1 1.3.2 1.4.1 1.4.2  
1.4.3 1.4.4 1.4.5 1.4.6 1.5 1.6  
1.7 1.8 1.9 1.10 1.11.1 1.11.2  
1.12.1 1.12.2 1.13 1.14 1.15 1.16  
1.17 1.18 1.19 1.20.1 1.20.2 1.20.3  
1.21 1.22 1.23 1.24 1.25 1.26  
1.27 1.28 1.29 1.30 1.31 1.32

2. Знаки приоритета

2.2 2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.3.4  
2.3.6 2.3.7 2.4 2.5 2.6

3. Запрещающие

3.2 3.3 3.4 3.5 3.6  
3.8 3.9 3.10 3.11 3.12  
3.14 3.15 3.16 3.17.1 3.17.2

4. Событий предписаний

5.2 5.3 5.4 5.5 5.6  
5.7.2 5.8 5.9 5.10 5.11.1  
5.11.2 5.12.1 5.12.2 5.13.1 5.13.2 5.13.3

3. Объем работ по демаркировке горизонтальной дорожной разметки

3.1. Общие сведения

3.2. Описание работ

3.3. Методика выполнения работ

3.4. Требования к качеству работ

3.5. Меры безопасности






3.6. Заключение

№	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Слоновая линия	п.м	412.5
2	Прерывистая линия	п.м	53.4
3	Поперечная сплошная линия	шт.	1
4	Обозначение приближения к сужавшейся части	шт.	1
5	Дублирование дорожного знака	шт.	1





## Цифровой двойник как основа для тестирования транспортных гипотез

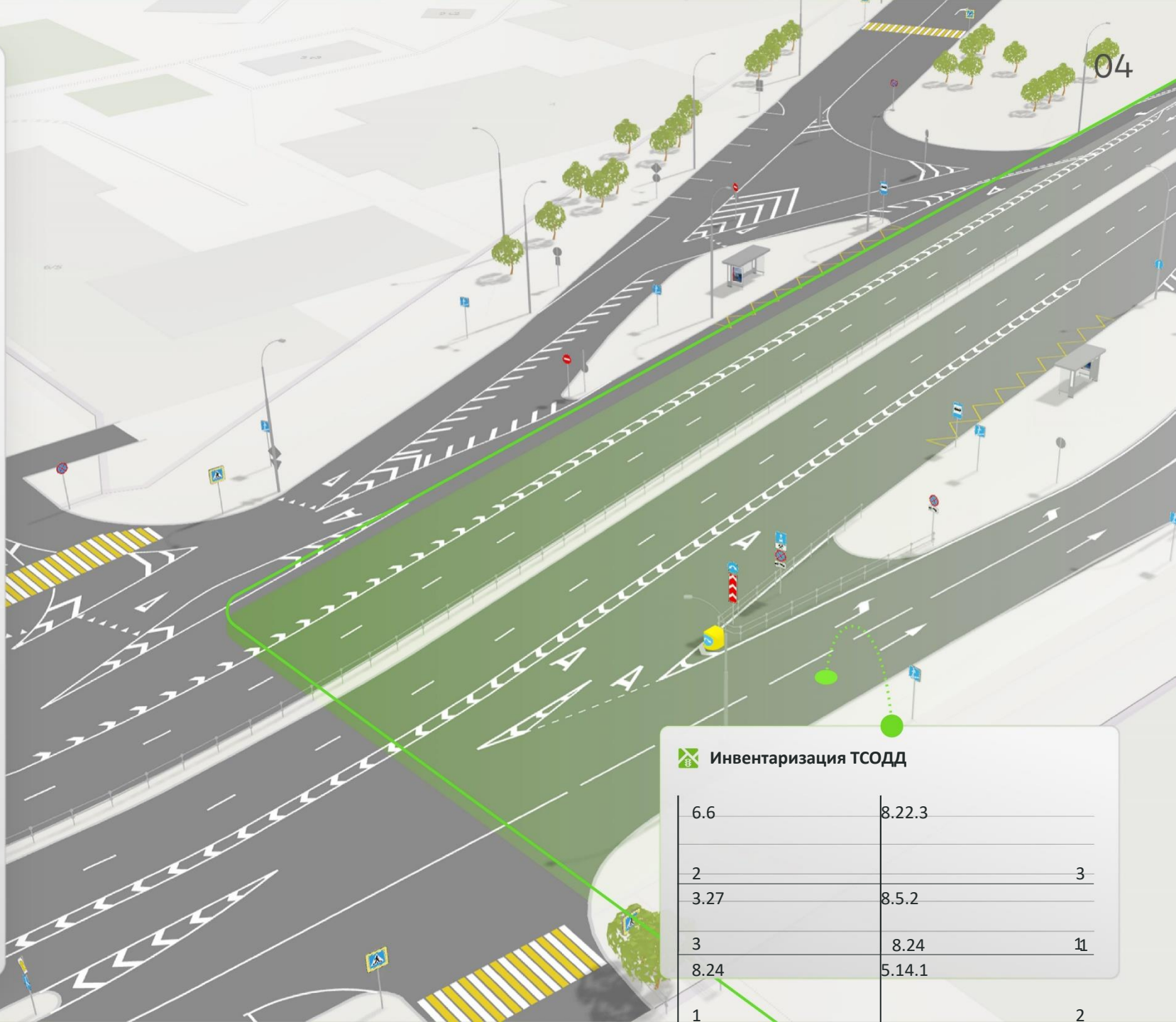
-  **Создание модели** участка дорожной инфраструктуры города
-  **Возможность импорта реальных данных** о движении на моделируемом участке
-  **Возможность ввода произвольных переменных** и изменение ОДД на моделируемом участке для сравнения результатов пропускной способности
-  **Построение тепловых карт** транспортного спроса и предложения для визуализации результатов моделирования
-  **Формирование отчетов** о моделировании с графиками и таблицами





## Визуализация на базе цифрового двойника

- Детальное конструирование** проектов организации дорожного движения **с точностью до сантиметра**
- Демонстрация на карте** текущего состояния цифрового двойника
- Отображение фактического расположения ТСОДД** на основании данных об инвентаризации, его количества и типов
- Визуализация инцидентов по ПОДД** (пример: данные из нового КСОДД конфликтуют с данными из электронного паспорта светофорного объекта)
- Автоматический перевод** 2D-проектов организации дорожного движения **в 3D-формат** и их имплементация в цифровой двойник города



### Инвентаризация ТСОДД

6.6	8.22.3	
2		3
3.27	8.5.2	
3	8.24	11
8.24	5.14.1	

1

2

04





## Цифровой двойник как информационная база для АСУДД

Внесение изменений в организации дорожного движения в редакторе КСОДД влечет за собой **автоматическое сравнение с текущей конфигурацией электронных паспортов светофорных объектов** в АСУДД.

В случае несоответствия, пользователь получает уведомление об отклонении и необходимости принять решение о внесении изменений для актуализации работы светофорных объектов

Реализация современных механизмов управления транспортными потоками




Это позволяет больше **не отслеживать** изменения **вручную** чтобы их учесть

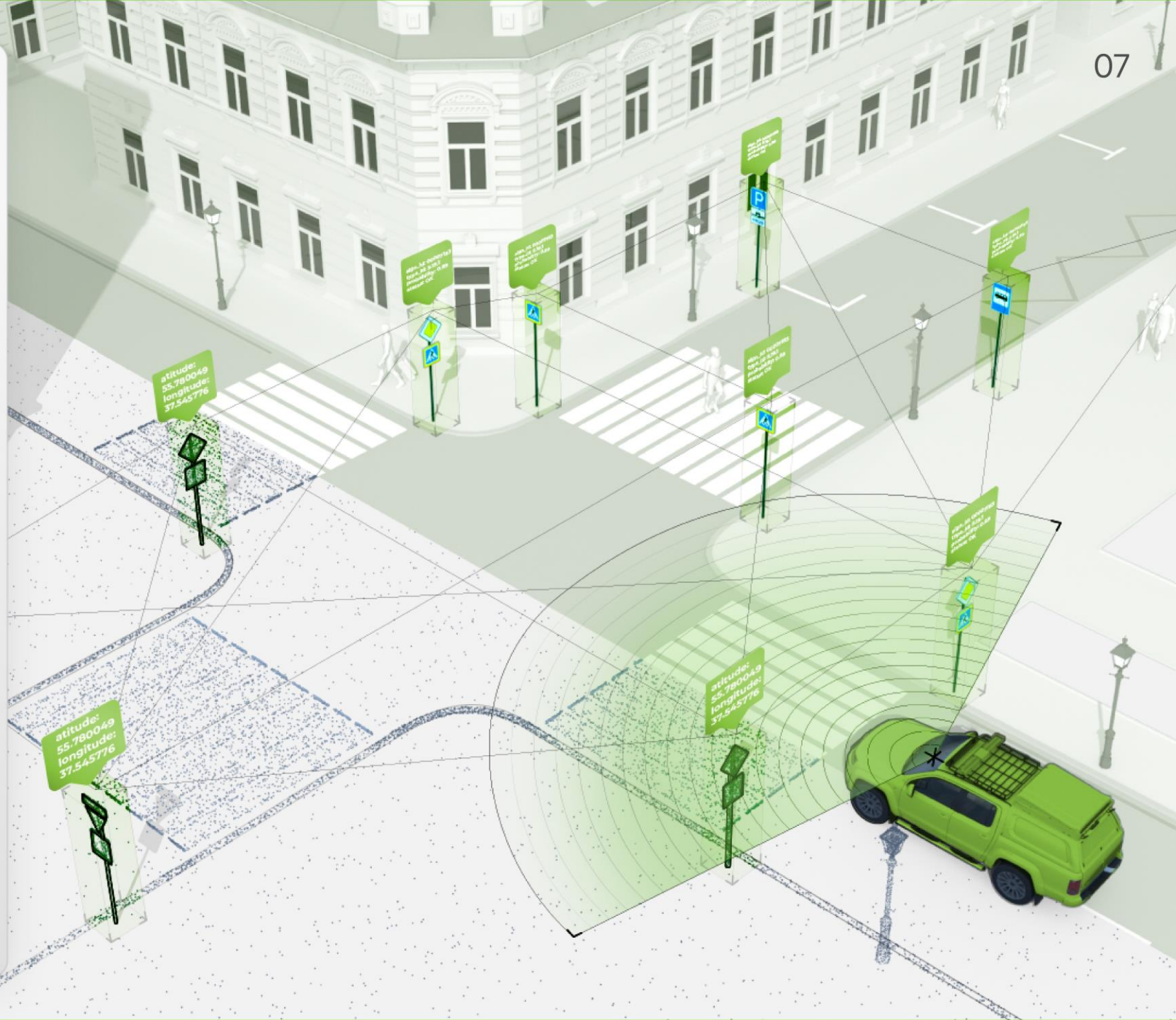






## Цифровой двойник как основа поддержания инфраструктуры в актуальном состоянии

-  **Актуализация базы ТСОДД** за счет сравнения цифрового двойника города с поступающими данными от мобильных лидаров
-  **Контроль соответствия существующего положения объектов** дорожно-транспортной инфраструктуры эталонным значениям
-  **Отображение процесса актуализации ТСОДД на карте** города и процесс бар оцифровки-актуализации







## Цифровой двойник как источник актуальных данных для мобильных ремонтных бригад

- ⬇️ **Мгновенный прием данных из внешних систем** об инцидентах и требуемых ремонтных работах
- ⚠️ **Автоматическое уведомление мобильных ремонтных бригад** о необходимости проведения восстановительных или строительных работ с детализацией по требуемому оборудованию и материалам
- ☰ **Хранение и передача всей полноты информации** для автоматизированного формирования наряд-заданий для мобильных ремонтных бригад





## Симуляторы для обучения водителей автобусов на актуальной схеме ОДД

Возможность создания фотореалистичного существующего проекта ОДД на основе цифрового двойника города для обучения водителей НГПТ на симуляторе







ЦОДД



Спасибо за внимание!