

**SIMETRA**

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ

**Realtime Integrated Transport Modelling | |  
Monitoring | | Management (RITM<sup>3</sup>) — Российский  
Инструмент Транспортного Моделирования | |  
Мониторинга | | Менеджмента (РИТМ<sup>3</sup>)**



Описание основных возможностей

**Версия 1.0**

Входит в реестр российского программного обеспечения  
(запись в реестре от 19.11.2019 №5932).

Москва  
2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>
1.1	Цели создания системы	2
1.2	Общие характеристики системы RITM <sup>3</sup>	2
1.3	Используемые технические средства	3
<b>2</b>	<b>Описание функциональной структуры RITM<sup>3</sup></b>	<b>5</b>
2.1	Общий вид функциональной структуры	5
<b>3</b>	<b>Описание функциональных модулей RITM<sup>3</sup></b>	<b>7</b>
3.1	Планирование	7
3.1.1	Модуль ГИС	7
3.1.2	Модуль КСОДД	8
3.2	Мониторинг	8
3.2.1	Модуль Ситуационный центр	8
3.2.2	Модуль Мониторинг ОТ	10
3.2.3	Модуль Реестр транспортных разрешений	10
3.3	Управление	11
3.3.1	Модуль Управление дорожными работами	11
3.3.2	Модуль АСУДД	13
3.4	Прогнозирование	14
3.4.1	Модуль Транспортное планирование и моделирование	14
3.5	Интерфейсы импорта/экспорта	15
	<b>Сокращения</b>	<b>16</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Цели создания системы

С 2004 года компания SIMETRA является центром компетенций в области транспортно-операционного планирования и моделирования и постоянно проводит исследования в области математических методов моделирования транспортных потоков и инструментов их применения для решения различного рода задач.

Активное развитие цифровизации и цифровой экономики в РФ также не оставило в стороне и сферу транспорта. В результате в 2016 году компания SIMETRA приняла решение о запуске разработки собственной платформы-системы RITM<sup>3</sup>, взяв за основу идеи развития и внедрения интеллектуальных транспортных систем (ИТС) городов и городских агломераций, а также современные тенденции и подходы транспортного планирования.

Сложившийся в последние годы запрос со стороны государства и общества на создание и развитие ИТС в рамках единой платформы управления транспортной системой (ЕПУТС) как единого инструмента для организации взаимосвязанного функционирования всех подсистем и сервисов ИТС транспортной сети города (агломераций) заставил компанию пересмотреть подход к дальнейшему развитию RITM<sup>3</sup> – не только набор решаемых задач, но и общую концепцию проектирования и разработки всего продукта.

### 1.2 Общие характеристики системы RITM<sup>3</sup>

Realtime Integrated Transport Modeling || Monitoring || Management (RITM<sup>3</sup>) – Российский Инструмент Транспортного Моделирования || Мониторинга || Менеджмента (RITM<sup>3</sup>) (ранее Transinfo) – собственная российская разработка компании SIMETRA для интеллектуального управления транспортной системой города или региона.

RITM<sup>3</sup> – единая цифровая среда для выполнения всех видов задач транспортного планирования: от анализа и визуализации статистических и реального времени данных о транспортном комплексе города или региона, до прогноза развития транспортной ситуации, мониторинга и диспетчеризации ТС.

Глобально RITM<sup>3</sup> является продуктом, направленным на решение ряда таких важных стратегических вопросов, как повышение конкурентоспособности экономики городов или стран, улучшение уровня жизни населения за счет снижения транспортных расходов, уменьшение стоимости создания и эксплуатации транспортной инфраструктуры, безопасность перевозок и снижение смертности на дорогах, улучшение экологической обстановки в больших городах.

RITM<sup>3</sup> предназначена для эксплуатации работниками транспортной отрасли и направлена на использование в качестве основного инструмента для решения таких задач как:

- сбор и хранение данных от всех подсистем ИГС;
- агрегирование и обработка текущих и ретроспективных данных;
- обработка телематических данных с целью определения и мониторинга местоположений объектов (ОТ, ТС коммунальных служб, такси и др.);
- моделирование транспортных потоков;
- выявление мест концентрации ДТП и выяснение причин их возникновения;
- анализ различных событий на УДС (ремонт, перекрытия, ДТП и др.) и оперативное реагирование на них и на изменения состояний ОТИ;
- визуализация и анализ показателей объектов КСОДД;
- анализ работы парка ТС и отдельных объектов по различным показателям эффективности;
- журналирование и обработка различных событий в рамках осуществления диспетчеризации;
- формирование ОТИ с привязкой к карте и планирование мероприятий КСОДД.

В RITM<sup>3</sup> используются различные данные, в том числе:

- Транспортный граф (граф УДС).
- Векторные карты.
- ПОДД-ы участков дорожной сети.
- Мероприятия, разработанные в рамках КСОДД, в виде ГИС-объектов (графов, парковок, пешеходных улиц, координированного управления, выделенных полос для общественного транспорта, односторонних улиц, ТСОДД, очагов аварийности и т.п.).
- Детекторов.
- Треков ТС.
- ДТП.
- Светофорного регулирования.
- Работы коммунальных служб.
- Работы общественного транспорта.
- Метеостанций.

Основные форматы входящих данных: .json, .jpeg, .pdf, .xlsx, .csv, .xml, .net, .dmd, .shp.

### 1.3 Используемые технические средства

RITM<sup>3</sup> – информационная платформа, построенная на основе клиент-серверной архитектуры с использованием СУБД и веб-технологий. Работа пользователя осуществляется через веб-браузер.

**RITM<sup>3</sup>.Облако. Требования**

- Рабочее место пользователя:
- Интернет.
- Логин/пароль доступа в RITM<sup>3</sup>.
- ПК:
  - ОС, поддерживающие современные браузеры;
  - 2-х ядерный (минимум) процессор;
  - от 4 Гб оперативной памяти;
  - от 50 Гб жесткого диска;
  - Веб-браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Яндекс.Браузер или Microsoft Edge (версии не старше одного года).

**Лицензия на сервер. Требования**

	Рабочие места пользователей	Серверное оборудование
Процессор	2-х ядерный (минимум)	4-х ядерный с тактовой частотой от 3,2 Гц (минимум) <sup>1</sup>
Операционная система	ОС, поддерживающие современные браузеры	Ubuntu 20.04
Оперативная память	от 4 Гб	от 32 Гб
Жесткий диск	от 50 Гб	от 1 Тб SSD2
Дополнительное ПО	Google Chrome, Mozilla Firefox, Яндекс браузер или Microsoft Edge (версии не старше одного года)	-

<sup>1</sup> - для модуля моделирования - от 16 ядер, оперативной памяти от 128 Гб.

<sup>2</sup> - зависит от объема записываемых и хранимых данных.

RITM<sup>3</sup> основана на современном стеке технологий с использованием открытого программного обеспечения, операционных систем и баз данных.

## 2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ RITM<sup>3</sup>

### 2.1 Общий вид функциональной структуры

Основой для работы RITM<sup>3</sup> являются входные данные, поступающие из различных внешних источников (систем) двумя способами:

- импорт вручную самим пользователем через специальные инструменты в интерфейсе;
- автоматически через интеграции с другими информационными системами (сервисы REST API).

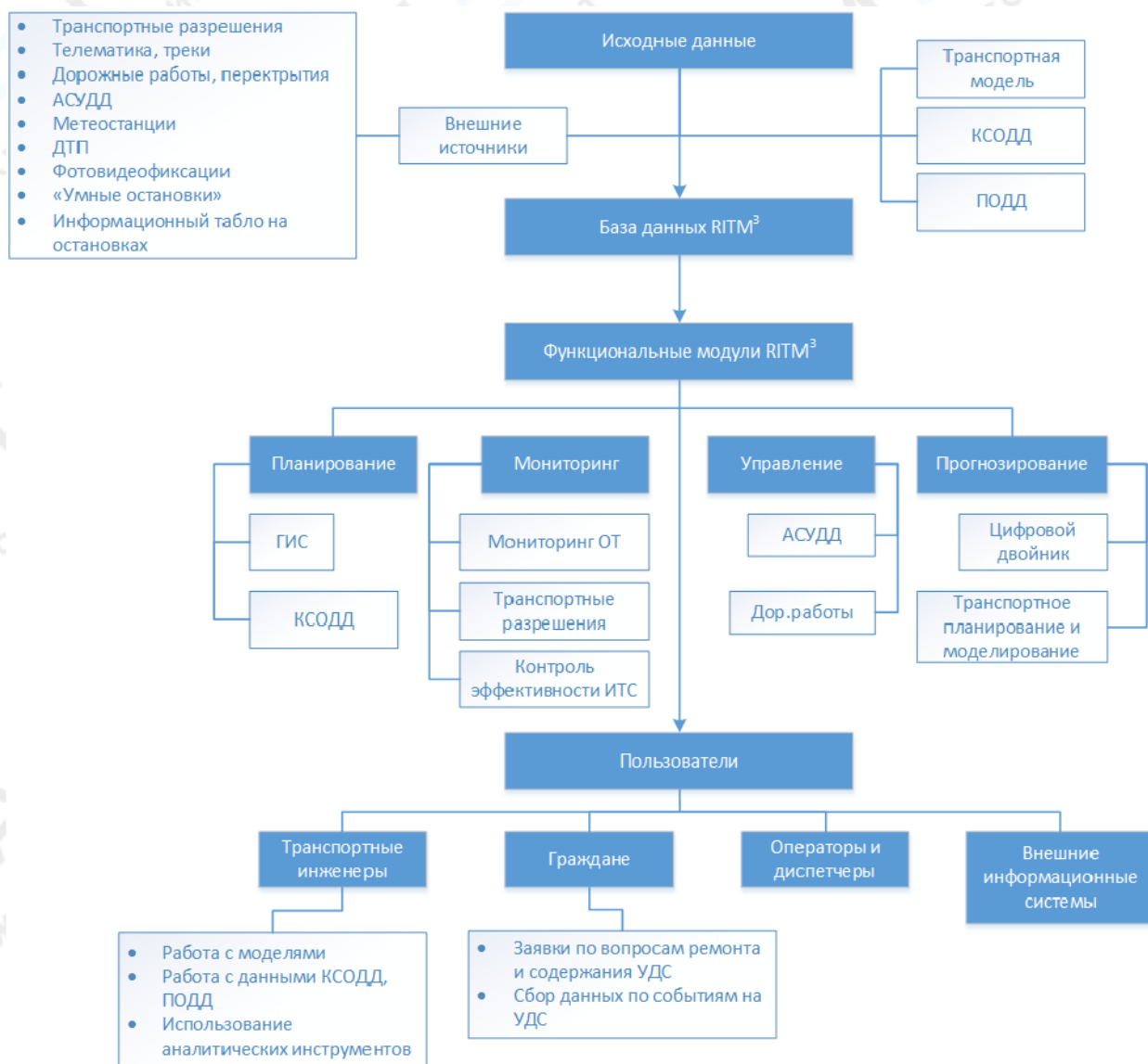
Функциональная архитектура системы представлена на рисунке 1.

Базовый модуль RITM<sup>3</sup> – это ИС, которая используется как основа для других модулей.

Модули системы сгруппированы в блоки согласно выполняемым функциям:

- *Планирование* – ГИС, КСОДД;
- *Мониторинг* – Мониторинг ОТ, Ситуационный центр, Реестр транспортных разрешений;
- *Управление* – Управление дорожными работами, АСУДД, Централизованное информирование участников дорожного движения;
- *Прогнозирования* – Транспортное планирование и моделирование, Цифровой двойник.

Обязательным условием функционирования системы является наличие входных данных: данных детекторов, светофорного регулирования, данных о перекрытиях и ДТП и т.д. После сбора все данные записываются и хранятся в базе данных (БД).



Функциональная структура RITM<sup>3</sup>, разработчик SIMETRA

Рисунок 1 – Функциональная архитектура RITM<sup>3</sup>.

### 3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ RITM<sup>3</sup>

Подробное описание работы пользователя см. <https://doc.ritm3.ru/>

#### 3.1 Планирование

##### 3.1.1 Модуль ГИС

Геоинформационная система сбора, хранения, анализа и графической визуализации данных (ГИС) является обеспечивающей подсистемой и используется всеми модулями RITM<sup>3</sup> в случае необходимости визуализации и работы с пространственными, картографическими данными.

Основные функции модуля:

- хранение и обработка пространственных и картографических данных;
- загрузка пространственных и картографических данных из внешних источников;
- поиск картографических объектов по атрибутам;
- визуализация картографической подложки;
- визуализация пространственных и картографических данных;
- модификация, редактирование картографических данных (точечных, линейных, полигональных).

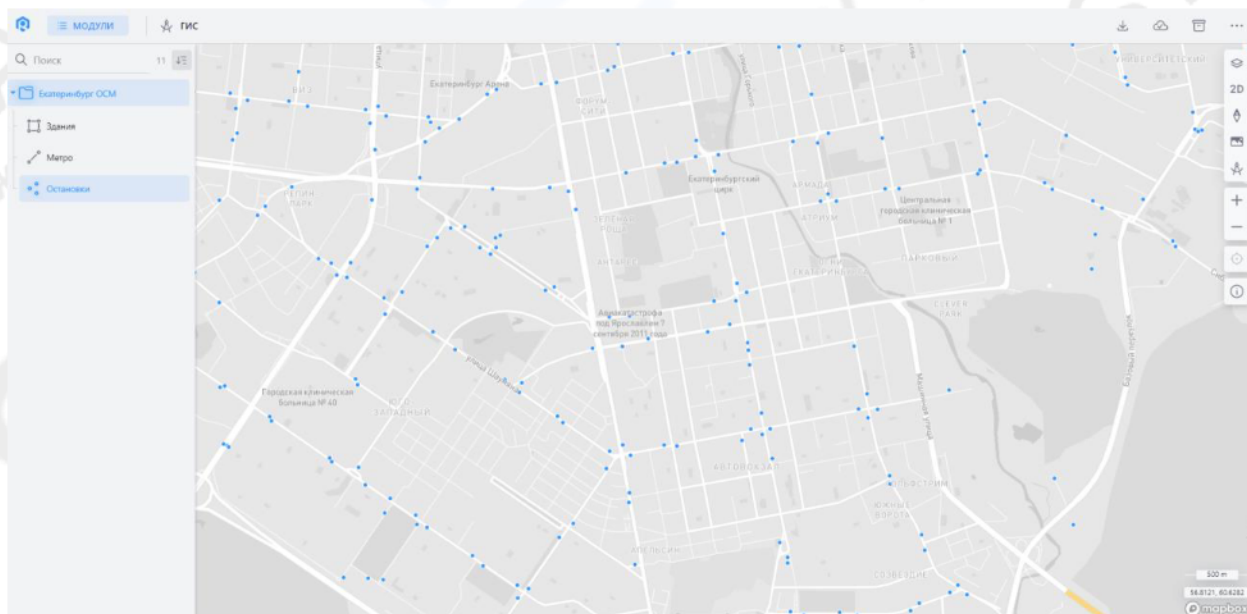


Рисунок 2 – Интерфейс модуля ГИС.

Основные возможности модуля:

- Добавление объектов (загрузка и создание наборов данных).
- настройка отображения объектов на карте (цветового и объемного отображения).
- Создание и редактирование объектов слоя.



- Геопроостранственный анализ («тепловая карта», эскры, кластерное отображение, пространственная фильтрация).

### 3.1.2 Модуль КСОДД

Модуль предназначен для работы с мероприятиями КСОДД и отображения ПОДД-ов участков улично-дорожной сети.

Основные функции модуля:

- отображение результатов мероприятий КСОДД в виде ГИС-объектов с фильтрацией по времени, количеству и стоимости;
- ручное формирование мероприятий, предусмотренных КСОДД;
- информирование об истечении срока реализации мероприятия КСОДД;
- ведение реестра ПОДДов;
- отображение ПОДД в виде ГИС-объектов.

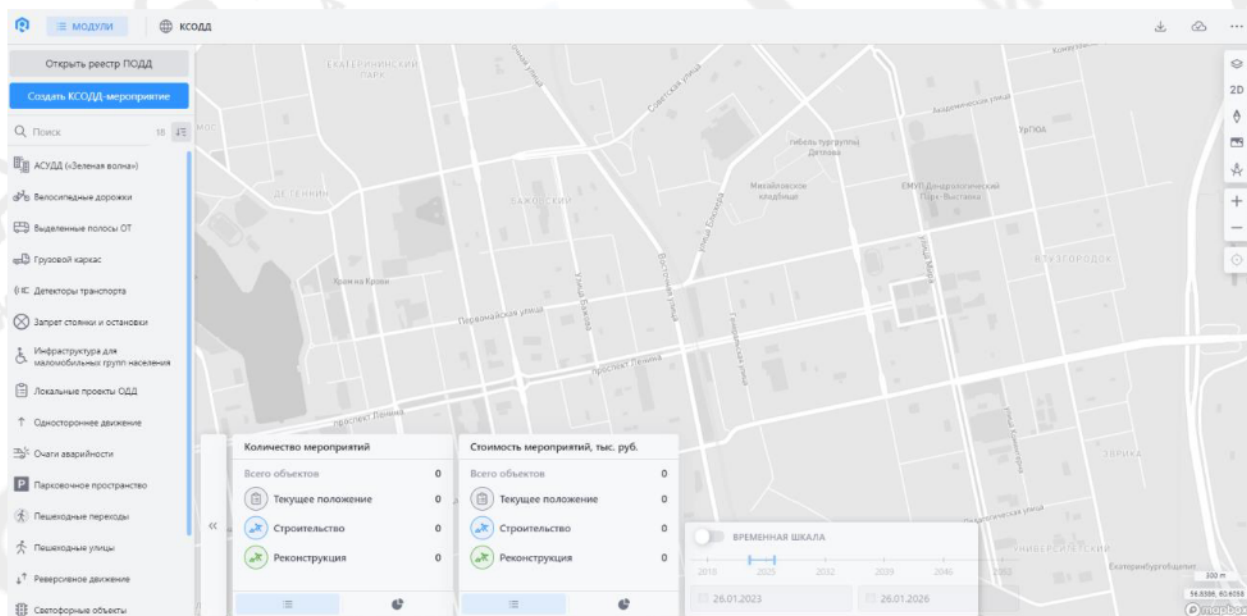


Рисунок 3 – Интерфейс модуля КСОДД.

## 3.2 Мониторинг

### 3.2.1 Модуль Ситуационный центр

Модуль является базой для оценки эффективности работы ИТС и транспортного комплекса города (региона).

Основные функции модуля:

- сбор, обработка, накопление и визуализация основных параметров транспортной системы;
- подготовка данных для анализа ключевых показателей эффективности ИТС;
- визуализация информации на карте слоями, отдельными блоками (виджетами), а также в виде графиков;
- отображение показателей эффективности ИТС;
- мониторинг и визуальное информирование пользователей о работоспособности объектов транспортной инфраструктуры (оборудования).

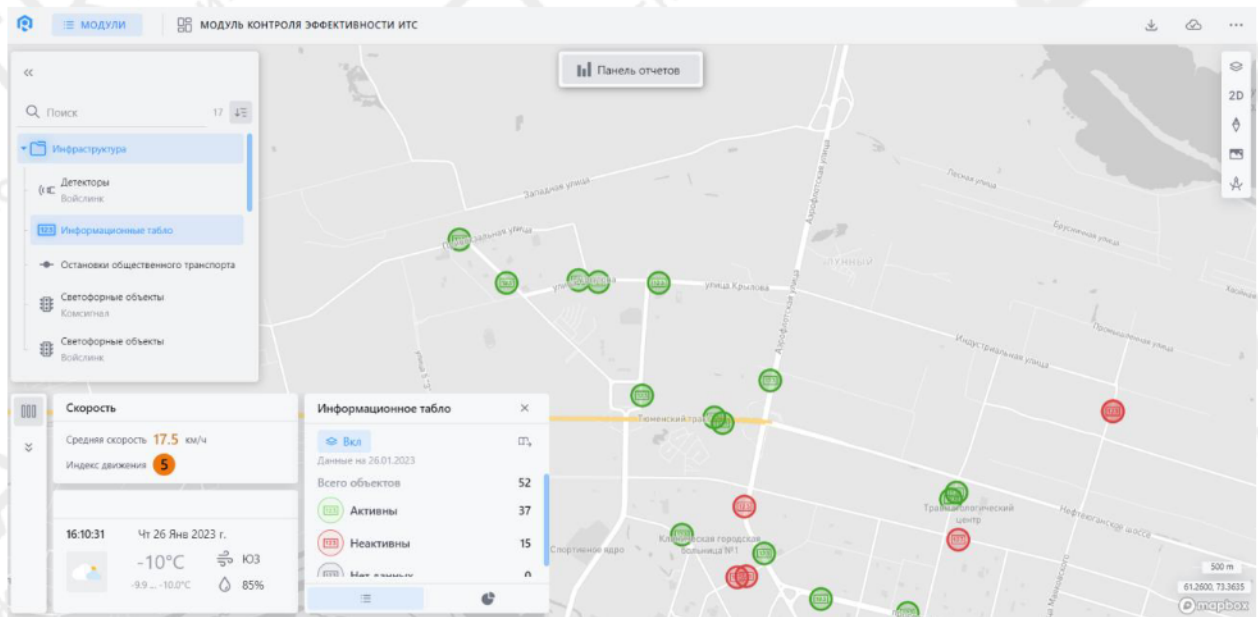


Рисунок 4 – Интерфейс модуля Ситуационный центр.

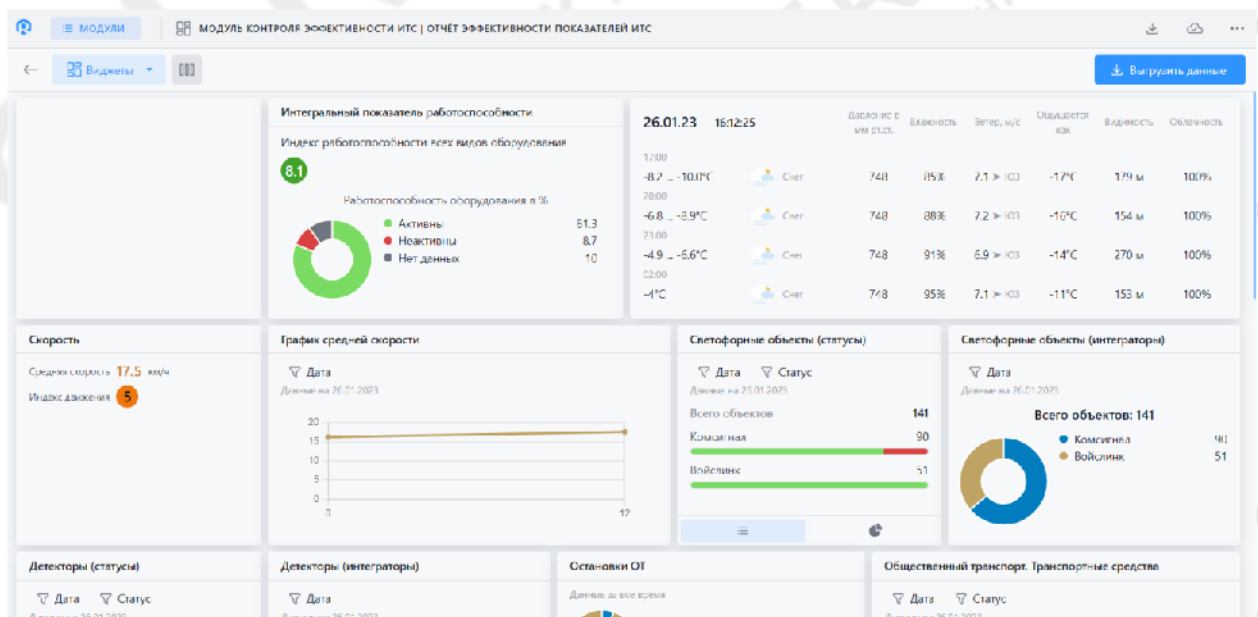


Рисунок 5 – Интерфейс Панели отчетов модуля Ситуационный центр

### 3.2.2 Модуль Мониторинг ОТ

Модуль предназначен для мониторинга работы пассажирского транспорта общего пользования (ОТ).

Основные функции модуля:

- отображение на ГИС-подложке текущего местоположения ТС, маршрутов и остановок ОТ, а также справочной информации по ним;
- отображение характеристик маршрутов ОТ (номер, протяженность, число ТС на маршруте и т.д.);
- анализ скоростного режима ОТ частоты движения, пассажиропотока.

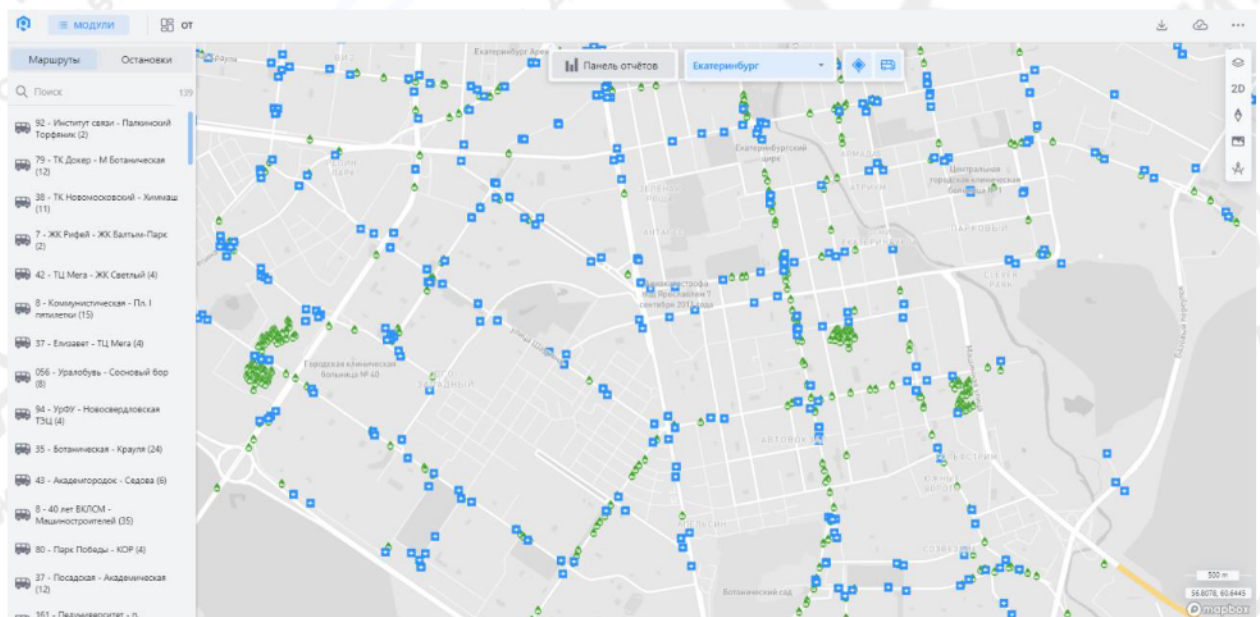


Рисунок 6 - Интерфейс модуля Мониторинга ОТ.

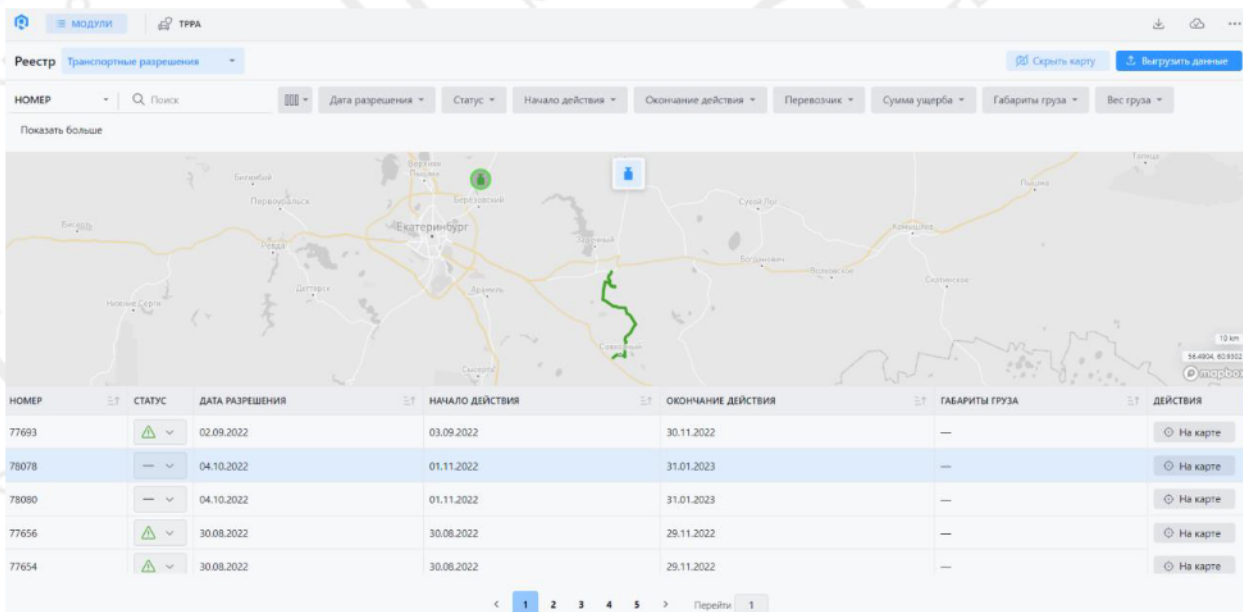
### 3.2.3 Модуль Реестр транспортных разрешений

Модуль предназначен для работы с реестрами транспортных разрешений для весогабаритных ТС и такси, а также согласования маршрута движения тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства.

Основные функции модуля:

- сбор, накопление, визуализация и выгрузка данных о выданных транспортных разрешениях;
- отображение на ГИС-подложке маршрутов движения тяжеловесных и (или) крупногабаритных ТС по каждому разрешению;

- отображение на ГИС-подложке мест размещения пунктов весогабаритного контроля и информации о них.



НОМЕР	СТАТУС	ДАТА РАЗРЕШЕНИЯ	НАЧАЛО ДЕЙСТВИЯ	ОКОНЧАНИЕ ДЕЙСТВИЯ	ГАБАРИТЫ ГРУЗА	ДЕЙСТВИЯ
77693		02.09.2022	03.09.2022	30.11.2022	—	На карте
78078		04.10.2022	01.11.2022	31.01.2023	—	На карте
78080		04.10.2022	01.11.2022	31.01.2023	—	На карте
77656		30.08.2022	30.08.2022	29.11.2022	—	На карте
77654		30.08.2022	30.08.2022	29.11.2022	—	На карте

Рисунок 7 – Интерфейс реестра транспортных разрешений.

### 3.3 Управление

#### 3.3.1 Модуль Управление дорожными работами

Модуль предназначен для мониторинга дорожных работ и движения ТС техники подрядчиков по дорожным работам.

Основные функции модуля:

- мониторинг в режиме реального времени одного или группы ТС с отображением местоположения на карте, с цветовой индикацией групп или видов ТС;
- отображение перечня дорожных работ;
- отображение пройденных маршрутов в виде трека с отображением скорости движения ТС различными цветами по заранее настроенной шкале;
- отображение простоев ТС;
- отслеживание проезда объектами мониторинга заранее заданных географических точек или маршрутов;
- выполнение планирования и согласования дорожных работ (история);
- мониторинг исполнения работ – цветовая индикация на карте о сроках и готовности работ;

- работа с заявками, поступающими от жителей через веб-приложение, в интерфейсе модуля.

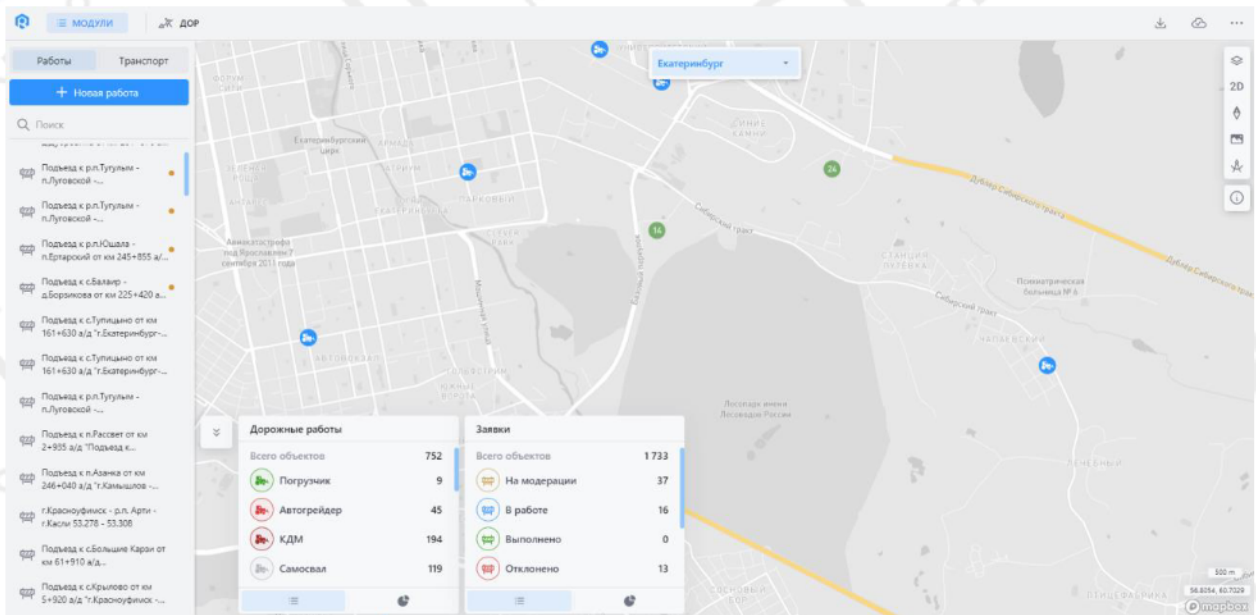


Рисунок 8 – Интерфейс модуля Управления дорожными работами.

Основные функции веб-приложения для внесения несоответствий при содержании дорог и дворов:

- создание учетной записи жителя: регистрация по email или по номеру телефона;
- создание заявки (события);
- просмотр заявки (события).

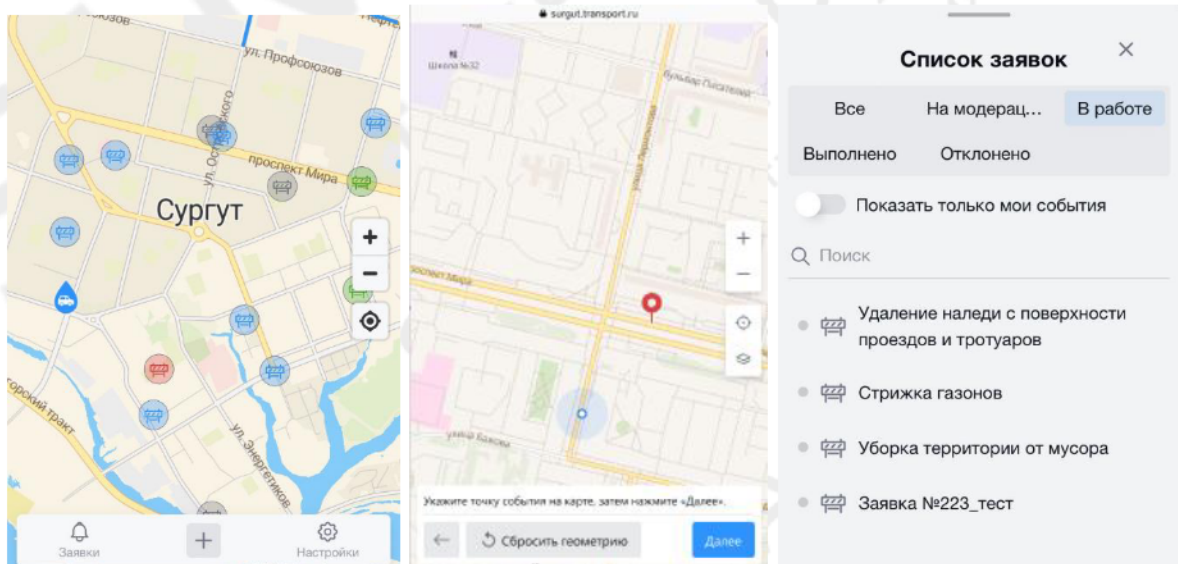


Рисунок 9 – Интерфейс веб-приложения для внесения несоответствий при содержании дорог и дворов.

### 3.3.2 Модуль АСУДД

Модуль предназначен для получения и отображения данных, предоставляемые подсистемами светофорного регулирования.

Основные функции модуля:

- свод и отображение информации по всем светофорным объектам, включая местоположение, статусы, текущие светофорные фазы, координацию;
- возможность присвоения (вручную) направлений движения в связке с графом транспортной сети на регулируемом перекрестке соответствующим фаз и сигнальным программам светофорного регулирования;
- предоставление истории по работоспособности (статусам) светофорных объектов;
- предоставление агрегированных данных о параметрах транспортных потоков (сумма, среднее, максимальное, минимальное значение);
- учет и мониторинг работы всего периферийного оборудования ИТС, с которого используется информация для функционирования текущего модуля, отображение информации по периферийному оборудованию на ИТС-подложке.

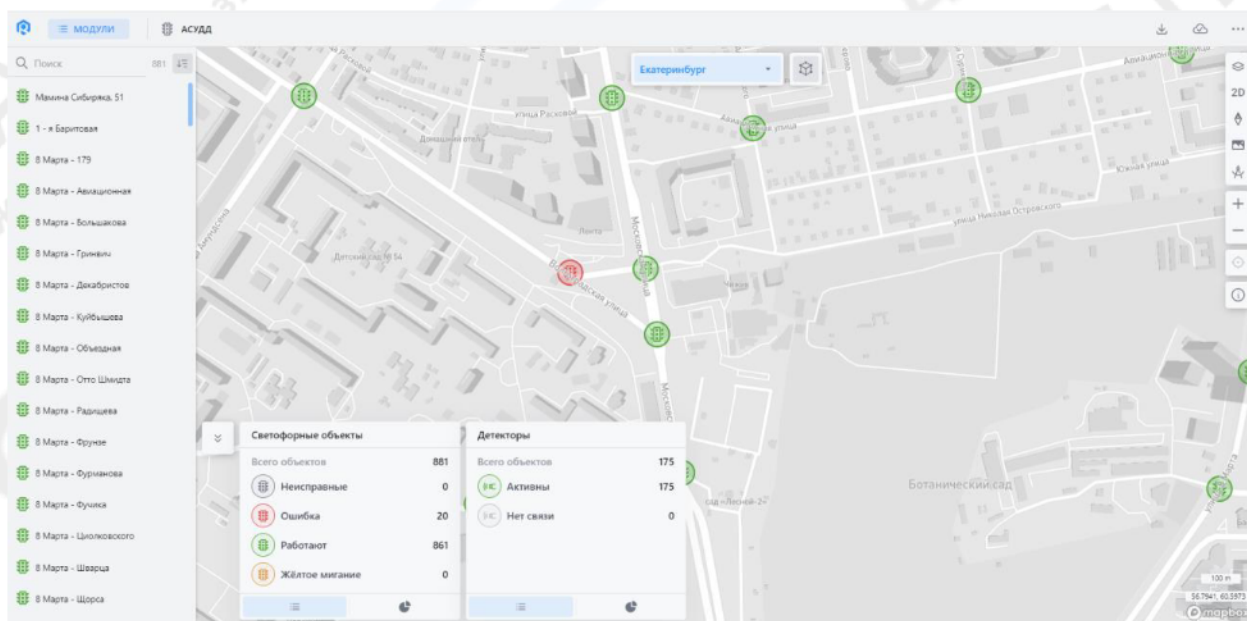


Рисунок 10 – Интерфейс модуля АСУДД.

### 3.4 Прогнозирование

#### 3.4.1 Модуль Транспортное планирование и моделирование

Модуль предназначен для поддержки принятия управленческих решений по развитию, стратегическому и оперативному управлению транспортной системой для повышения безопасности дорожного движения, улучшения условий движения, обеспечения высокого качества транспортного обслуживания.

Модуль является одним из ключевых в RITM<sup>3</sup> и позволяет рассчитывать последствия реализации тех или иных мероприятий и событий с точки зрения транспортной ситуации.

Одним из основных назначений модуля является возможность создания, редактирования и актуализации в интерфейсе банка данных транспортных моделей. Основой для анализа являются, созданные в специализированном ПО или внутри модуля транспортного прогнозирования и моделирования транспортные модели.

RITM<sup>3</sup> позволяет решать следующие задачи в рамках рассматриваемого модуля: расчет транспортной ситуации на основе машинного обучения и математического моделирования, моделирование транспортных потоков для планирования развития города или региона, визуализацию данных в виде наглядных картограмм и графиков, хранение встроенными средствами, а также импорт из PTV Visum.

Основные функции модуля:

- анализ, визуализация и настройка базовой модели;
- анализ данных о параметрах транспортных потоков (ТП);
- моделирование параметров транспортных потоков на всей УДС на основе собранных данных о параметрах ТП с отдельных точек на УДС;
- прогнозирование параметров транспортных потоков – моделирование этих параметров в расчете на некоторый отрезок времени в будущем;
- прогнозирование изменений параметров транспортных потоков при внесении изменений в текущие параметры транспортной сети.

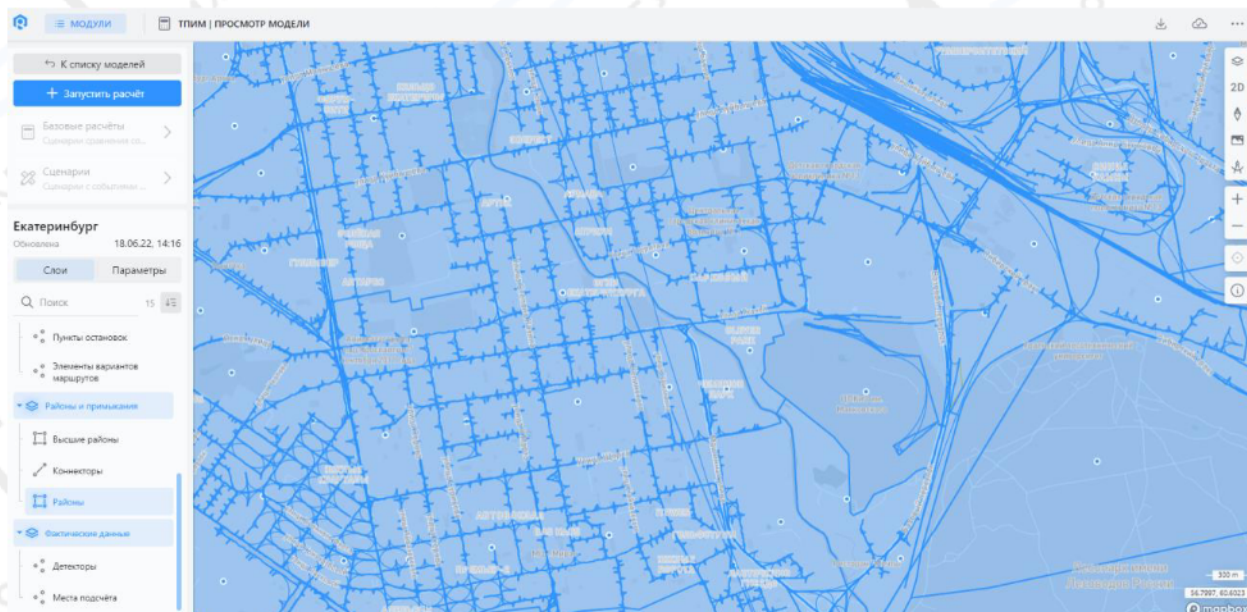


Рисунок 10 – Интерфейс модуля Транспортного планирования и моделирования.

### 3.5 Интерфейсы импорта/экспорта

В RITM<sup>3</sup> реализованы сервисы REST API в формате JSON для обмена данными с другими сторонними системами (программами).

Импорт данных RITM<sup>3</sup> (в т. ч. телематических) из внешних источников возможен по следующим протоколам:

- Wialon IPS;
- EGTS;
- GTFS;
- SOAP;
- RESTful API в формате JSON.

Основные форматы данных моделей:

- Основной формат данных PTV Visum: данные предложения/сети в формате \*.net; данные спроса; матриц в формате \*.dmq.
- Данные в структурированном формате \*.json.



## СОКРАЩЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место.

АСУДД – автоматизированная система управления дорожным движением.

БД – база данных.

ГИС – геоинформационная система.

ДД – дорожное движение.

ДТП – дорожно транспортное происшествие.

КСОДД – комплексная система организации дорожного движения.

ОДД – организация дорожного движения.

ОТИ – объект транспортной инфраструктуры.

СМИ – средства массовой информации.

СО – светофорный объект.

СЦ – ситуационный центр.

ТК – транспортный комплекс.

ТОИ – табло отображения информации.

ТС – транспортное средство.

УДС – улично-дорожная сеть.