

Цифровая платформа транспортного планирования RITM³ как часть интеллектуальной транспортной системы города/региона

Realtime integrated Traffic Monitoring
Modelling
Management

Прохоров Андрей
Онлайн-конференция
Ассоциации транспортных инженеров
17.04.2020



«ИНТЕЛЛЕКТ» в транспортном планировании и ИТС

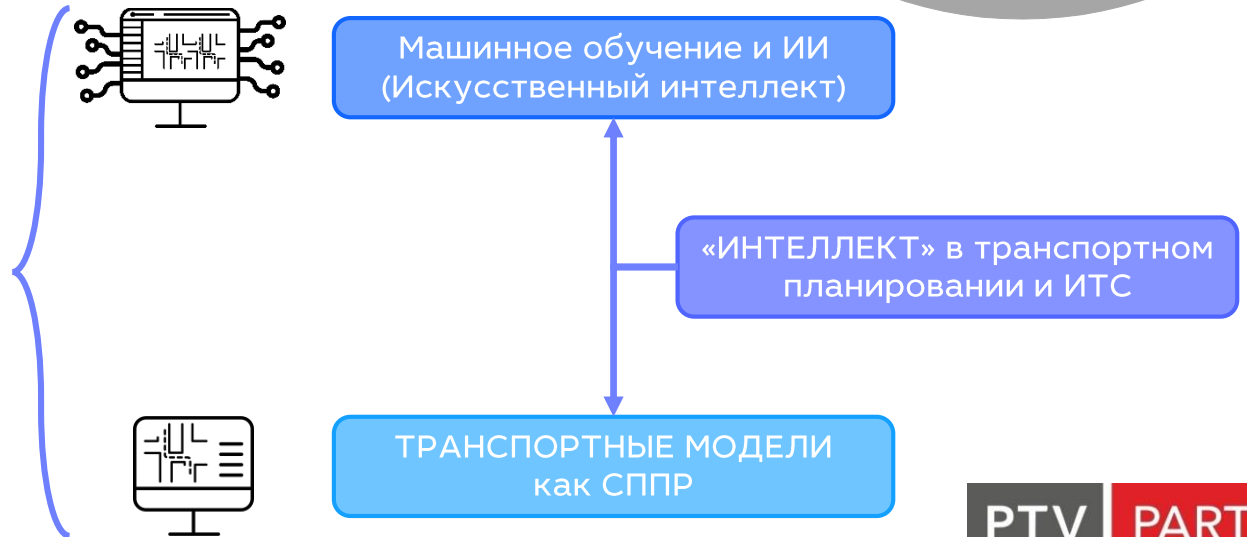
Почему Транспортное планирование и ИТС в одном предложении?
Потому что они неразрывно связаны!

Транспортное планирование и ИТС помогают управлять мобильностью населения и доступностью территорий за счет:

- ≡ Разработки мер градостроительного и транспортного характера
- ≡ Контроля реализации планов комплексного развития транспортной инфраструктуры, ОДД и оценки их эффективности
- ≡ Прогноза и сценарного анализа транспортной ситуации как оперативного (в реальном времени), так и стратегического
- ≡ Комплексного информирования участников транспортного движения
- ≡ Мультиmodalной маршрутизации и концепции мобильность как сервис



Методы «привнесения интеллекта» в транспортное планирование и ИТС



«ИНТЕЛЛЕКТ» в транспортном планировании и ИТС

Транспортные Модели

Стратегические и Тактические Прогнозы/Сценарии

На уровне агломерации для разработки документов транспортного планирования:

- ≡ На основе социально-экономических данных и использования территорий
- ≡ Статические или Динамические модели:
 - ≡ Агрегированные 4-шаговые модели (в основном статические, СТМ)
 - ≡ Дезагрегированные Модели Цепочек Активностей (АВМ)

Оперативные Прогнозы/Сценарии

На уровне агломерации для интеграции с ИТС:

- ≡ На основе стратегических моделей как базы для разработки и анализа
- ≡ Динамические транспортные модели (ДТМ) для:
 - ≡ краткосрочного прогноза развития транспортной ситуации
 - ≡ краткосрочных сценариев «что будет, если»

Тип модели	Уровень	Документ/ задача планирования	Уровень планирования		
			Стратегический	Тактический	Оперативный
Статическая (Аналитическая)	Макро	Генеральный план ПКРТИ, КСОДД, КСОТ	+	+	
Динамическая (Имитационная/Аналитическая)	Макро	ИТС	+	+	+
Динамическая (Имитационная)	Мезо	ИТС, ОДД	+	+	+
	Микро	ОДД		+	+

	Микромодель	Мезомодель	Макромодель
Описание транспортного потока	Микроскопическое	Макроскопическое	Макроскопическое
Представление участников движения	Микроскопическое	Микроскопическое	Макроскопическое
Сложность калибровки	Высокая	Средняя	Низкая
Расчетное время	Высокое	Среднее	Низкое
Применимость	Маленькие сети	Сети среднего размера	Большие и сверхбольшие сети
Тип распределения по сети	В основном «в движении»	«В движении» и «равновесный»	В основном «равновесный»

«ИНТЕЛЛЕКТ» в транспортном планировании и ИТС

ИИ: кейсы применения

Прогноз:

- ≡ Оперативный
 - ≡ Спрос на MaaS (Shared Mobility Services)
(PTV & TU Munchen & RWTH AACHEN University Study for Vancouver)
 - ≡ Оценка транспортной ситуации
(PTV & University Roma "La Sapienza")
- ≡ Стратегический
 - ≡ Прогноз эффектов сценариев без использования модели (мета-модель)
(University of Warsaw)



UNIVERSITY OF WARSAW

Traffic prediction

- Short-term (e.g., 10-15 minutes ahead) / long-term (e.g., next day)
- Traffic congestion / travel times

Recurrent neural networks / LSTMs usually give good results (a lot of research papers)

- Atypical conditions (e.g., bad weather, roadworks, car accidents) - much more difficult case
- Traffic simulation may be very useful

Prediction "what-if":

What will happen if we change something in the road network?

What will happen if we change traffic signal settings?

↓

Step toward traffic optimization

«Классификация»:

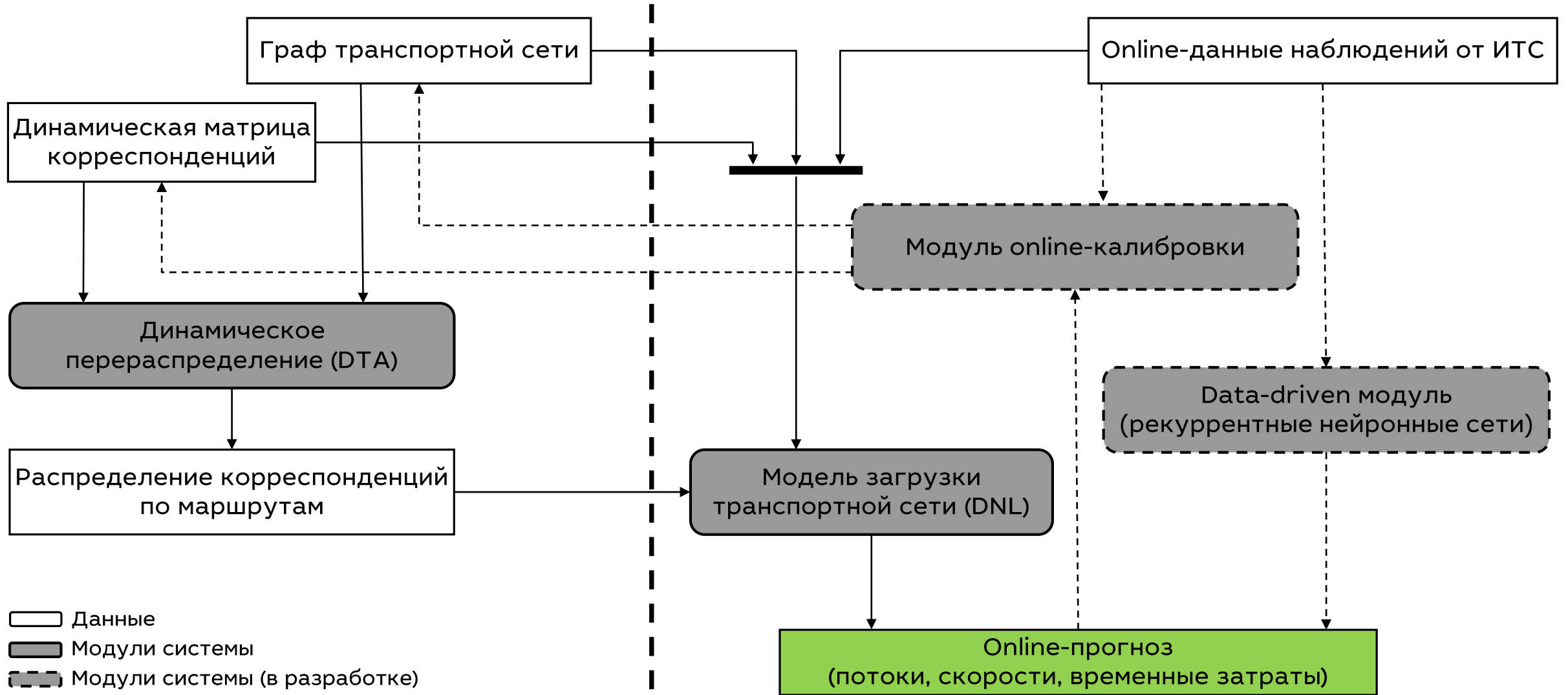
- ≡ Создание моделей
 - ≡ Определения «режима»/вида транспорта по трекам
(PTV, KIT)
 - ≡ Оценка социально-экономических данных о территории (land use data) из ГИС-данных
(University of Freiburg)
(PTV & KIT)

Кейс	Использование ИИ	Контекст	Метод	Успешно?
Определения «режима»/вида транспорта по трекам	Классификация	Создание модели	Random forest Кластеризация	+ -
Оценка социально-экономических данных из ГИС	Классификация	Создание модели	Нейронные сети	+
Спрос на MaaS	Прогноз	Оперативный	Нейронные сети	+
Оценка транспортной ситуации	Прогноз	Оперативный	Кластеризация Нейронные сети	+ -
Прогноз эффектов без использования модели	Прогноз	Стратегический	Нейронные сети	+

«ИНТЕЛЛЕКТ» в транспортном планировании и ИТС

Методы. Выводы.





Цифровой мастер-план
(ПКРТИ, КСОДД), реестр маршрутов, экономические прогнозы, оценки стоимости

Управление транспортной ситуации
(АСУДД, ТОИ), диспетчеризация и маршрутизация, мобильность как сервис

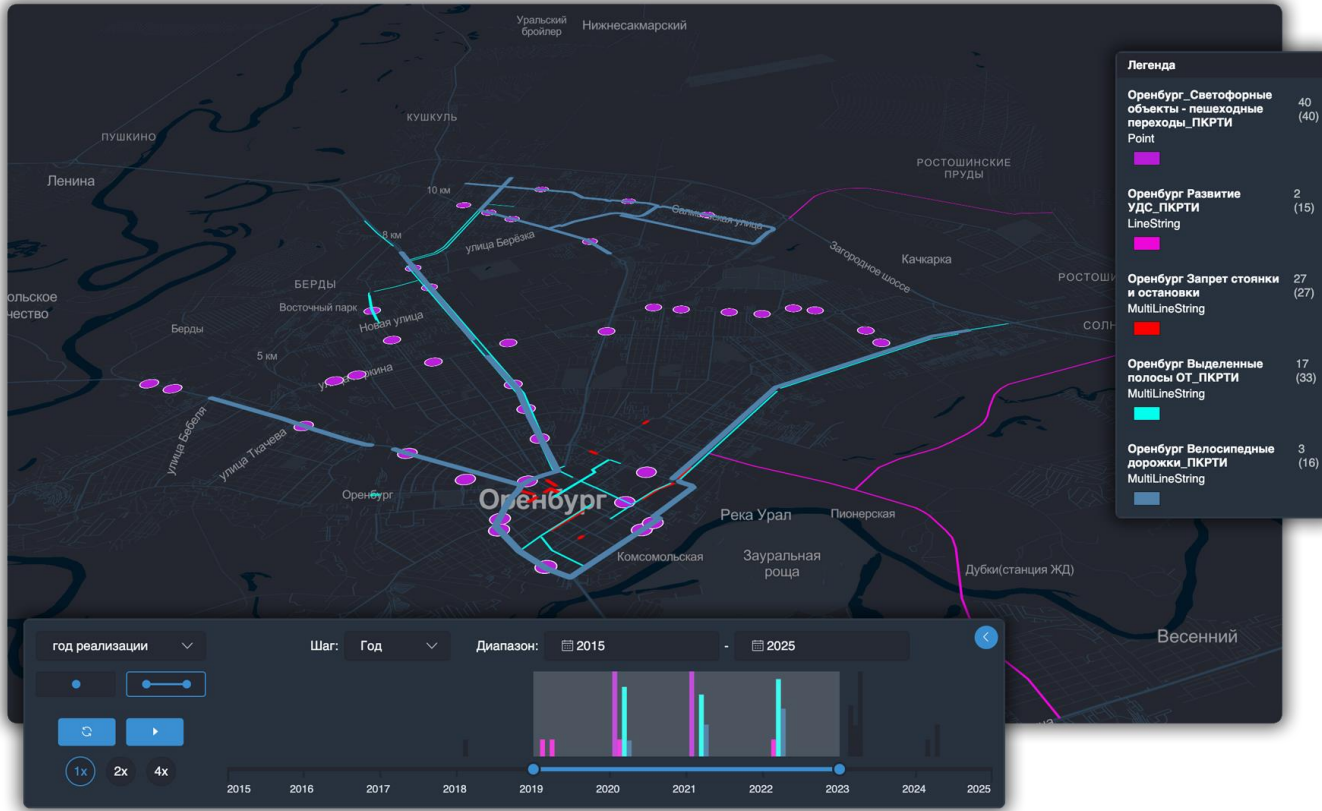


Мониторинг любых транспортных данных: потоки, телематика, социально-экономическая статистика и др.



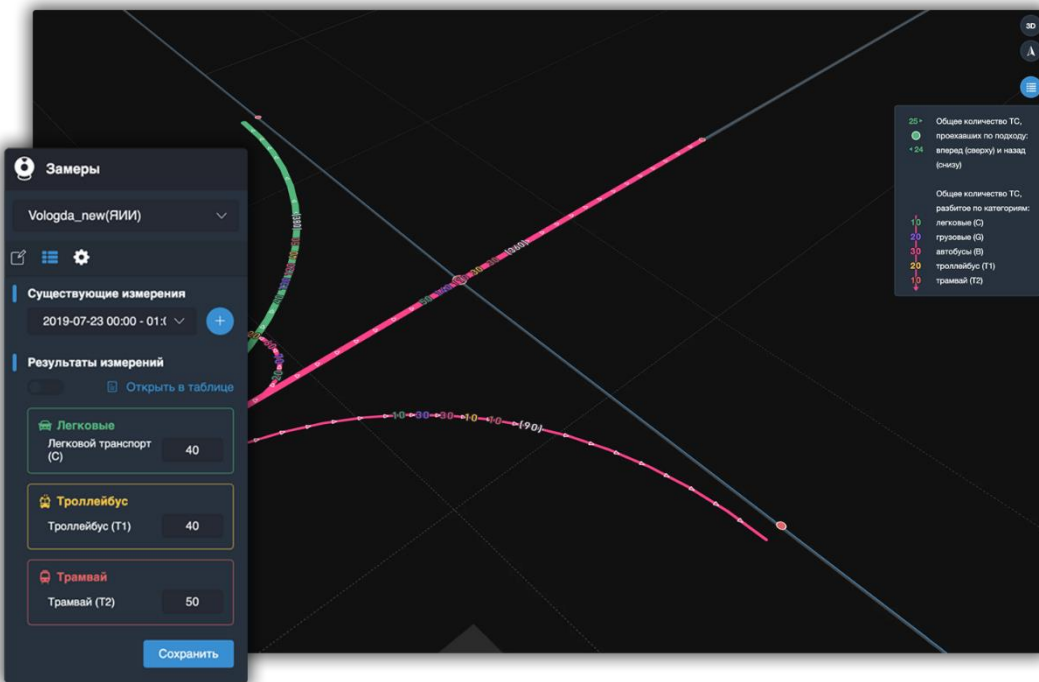
Статическое и динамическое транспортное моделирование макро и микро





- Отображение всех мероприятий в рамках программ КСОДД/ПКРТИ в привязке к картографической подоснове
- Отражение этапов реализации программ с помощью специализированной временной шкалы
- Редактирование, визуализация в 2D и 3D, «связка» любых типов данных, включая привязку файлов и комментариев
- Импорт/Экспорт данных в наиболее популярных ГИС форматах: .csv, .shp, .geojson, .json

Опыт применения в Алматы, Оренбурге, Грозном, Челябинске

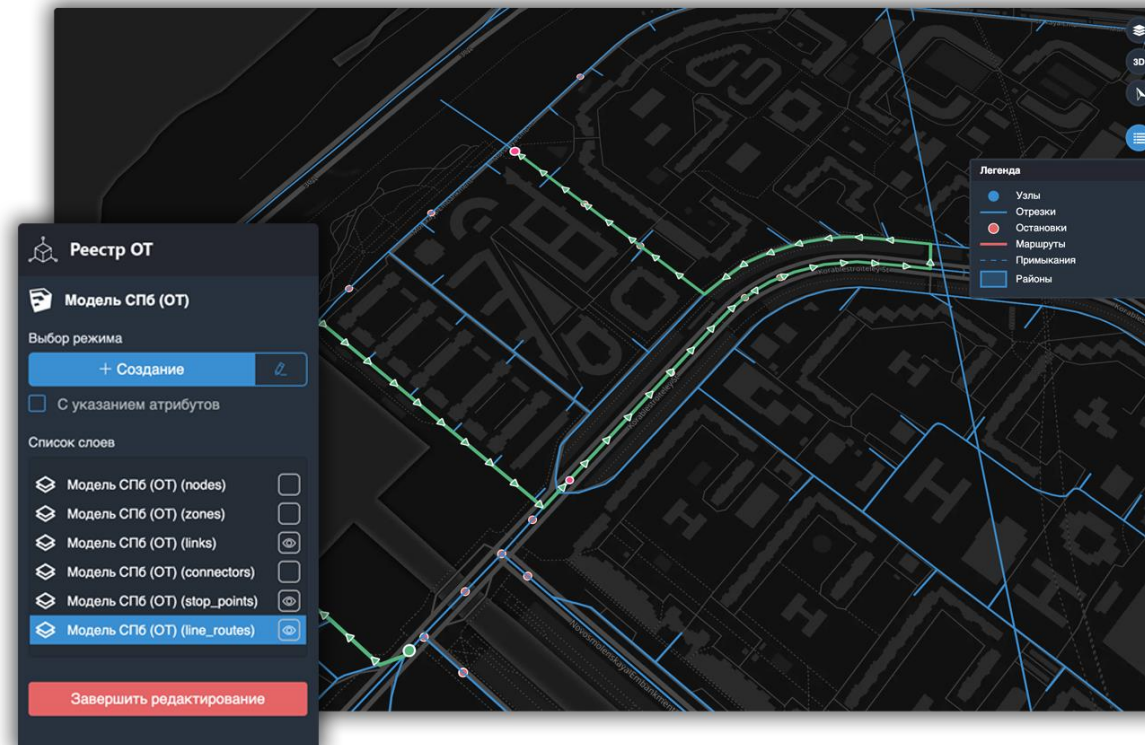


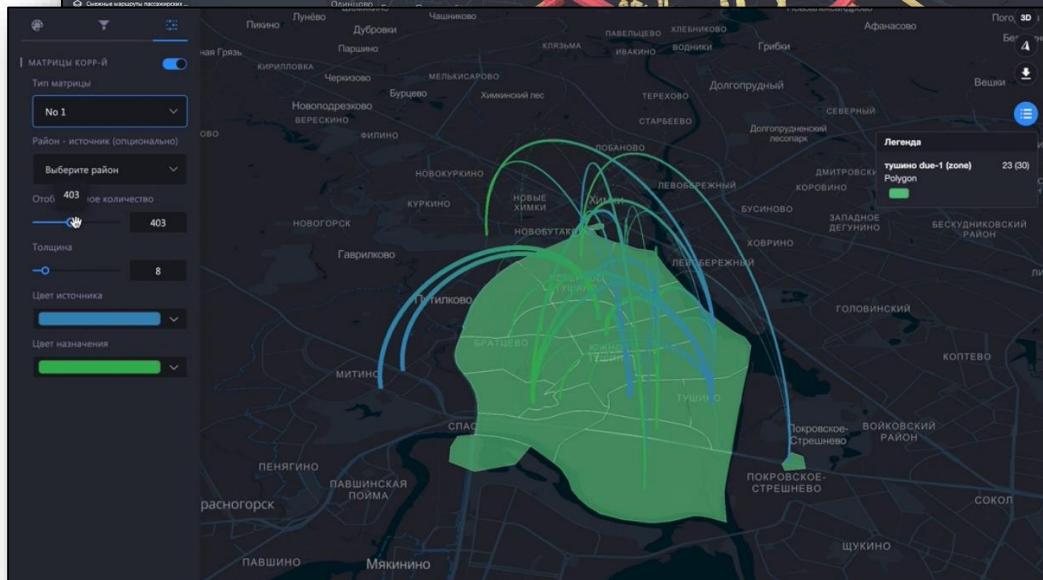
Модуль «Замеры интенсивности»

- ☞ Контроль выполнения работ подрядчиками по обследованиям интенсивности движения
- ☞ Внесение и визуализация результатов замеров на перекрестках и сечениях дорог с возможностью детализации по подходам или направлениям
- ☞ Агрегация и пересчет значений в ССИД и приведенные единицы

Модуль «Реестр Общественного Транспорта»

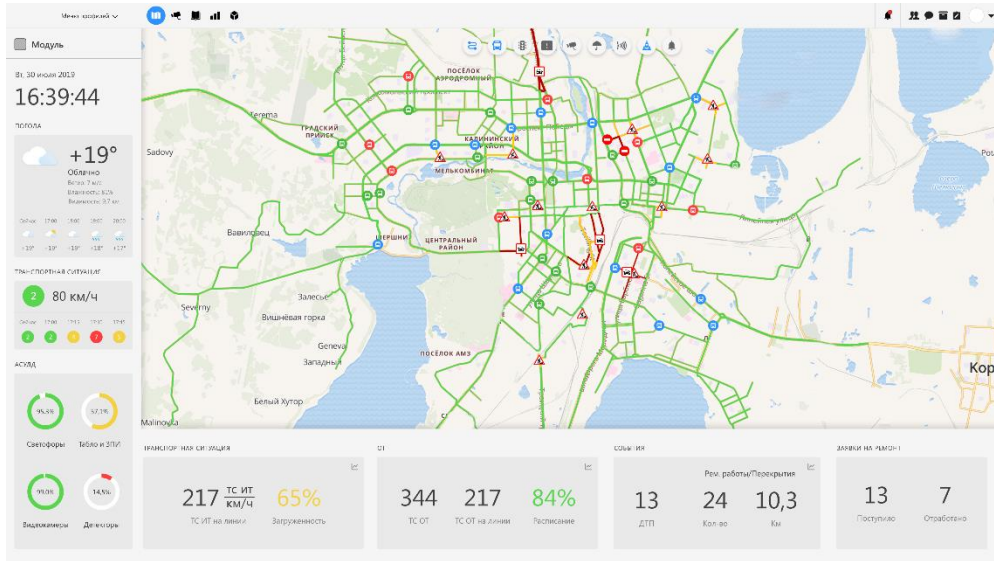
- ☞ Формирование реестра остановочных пунктов
- ☞ Формирование маршрутной сети с привязкой к графу
- ☞ Формирование и ведение расписаний
- ☞ Интеграция с макро-моделями транспортных потоков





- ⊞ Экспорт/импорт файлов PTV Visum <-> RITM, чтобы продолжить работу с того же места из браузера с многопользовательским доступом
- ⊞ Реализовано и в процессе вывода в пользовательский интерфейс: Интеграция с PTV Visum + собственные алгоритмы
- ⊞ В планах – интеграция с форматами данных Vissim, Sumo, Matsim





Возможность визуализации в виде «дашборда» различных транспортных данных в едином окне: светофоры, табло и знаки переменной информации, детекторы, видеонаблюдение, треки ОТ и маршруты, события: ДТП, ремонтные работы, модель: граф, районы, интенсивность по графу, корреспонденции между районами

Возможность интеграции с АСУДД и различными типами транспортных данных – событиями, детекторами, светофорами, телематическими данными

Интеграция с INES+ для сетевого адаптивного управления светофорами



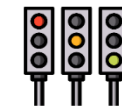
Телематика



События



Детекторы транспорта



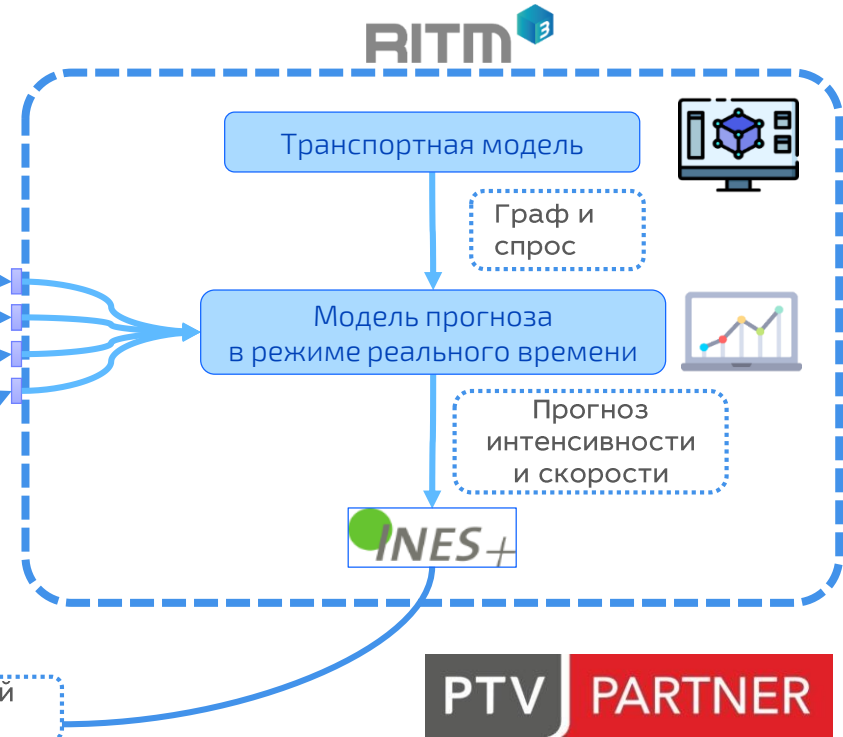
Светофорные контроллеры

Треки

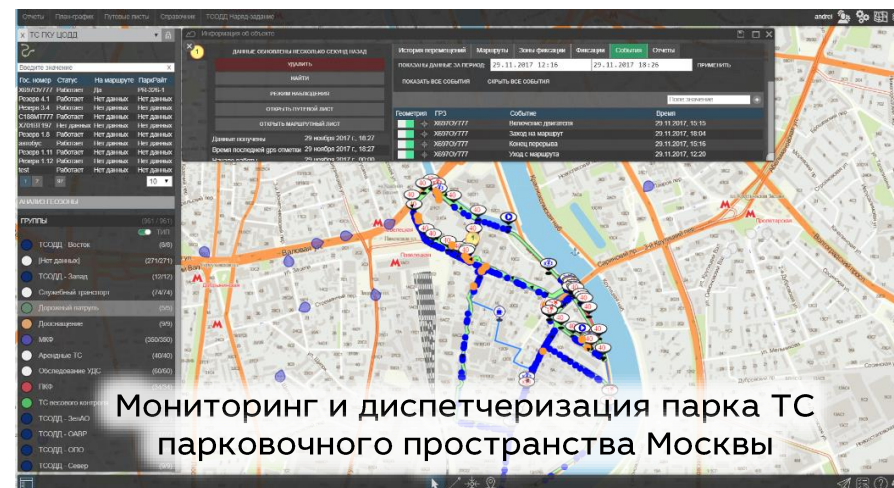
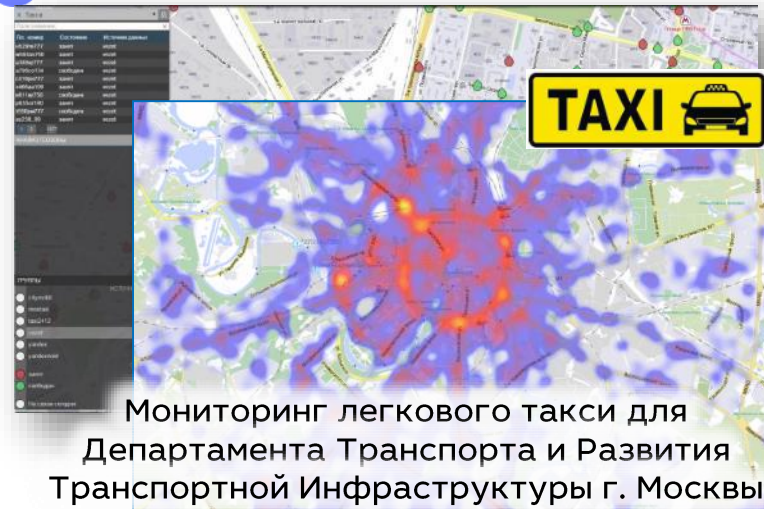
Интенсивность и скорость

Фазы и актуальный план

Актуальный план

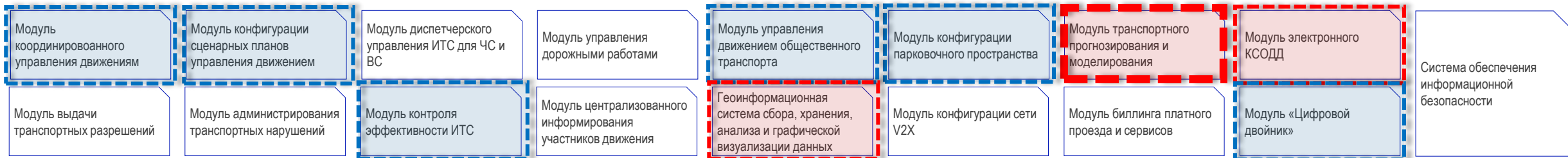


Примеры применения технологий RITM³ (ранее TransInfo) 1/2



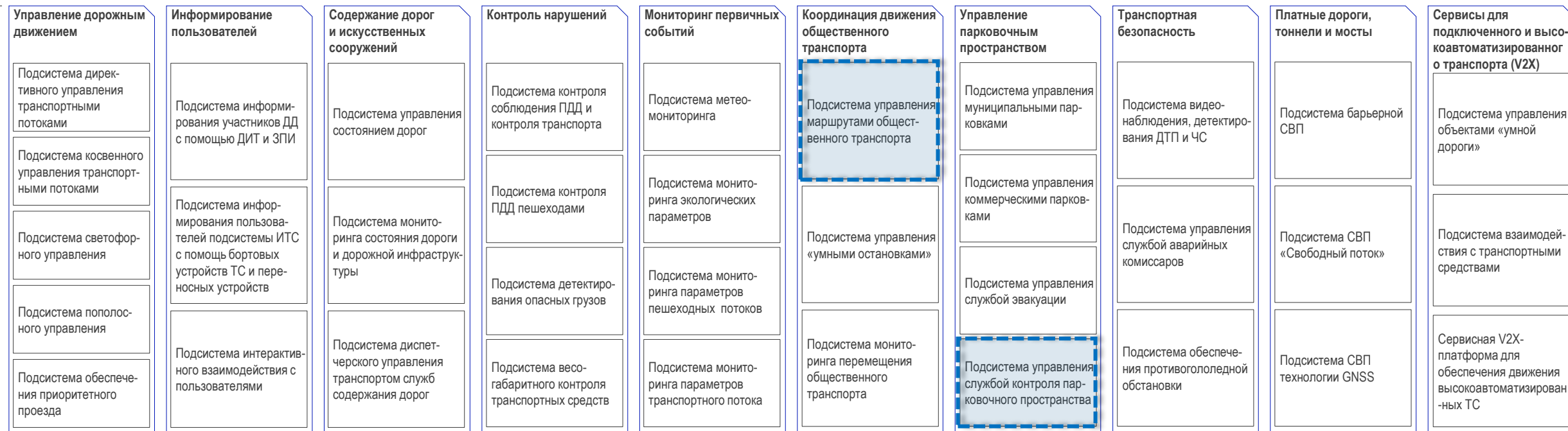
ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЙ

УРОВЕНЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ИТС



КРОСС-ДОМЕННАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ПОДСИСТЕМ (READY TO CONNECT)

УРОВЕНЬ ПОДСИСТЕМ



УРОВЕНЬ СБОРА ДАННЫХ



191014 САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
САПЕРНЫЙ ПЕР., Д. 5А, ЛИТ. Б
ТЕЛЕФОН/ФАКС: +7 (812) 702 13 35
SPB@SIMETRAGROUP.COM

101000 МОСКВА
АРХАНГЕЛЬСКИЙ ПЕР., Д. 10А
ТЕЛЕФОН/ФАКС: +7 (495) 481 29 28
MOSCOW@SIMETRAGROUP.COM