



**KAZAN  
DIGITAL  
WEEK 2020**  
SEPTEMBER 21-24  
INTERNATIONAL FORUM

# Телематическая платформа интеллектуальной транспортной системы

Сергей Геннадьевич Попов

Санкт-Петербургский Политехнический университет  
Петра Великого

высшая школа прикладной математики и вычислительной



- 1) Большое число ТС  
(~40 ТС/100м)
- 2) Каждое ТС генерирует пакет  
данных с частотой 1Гц.

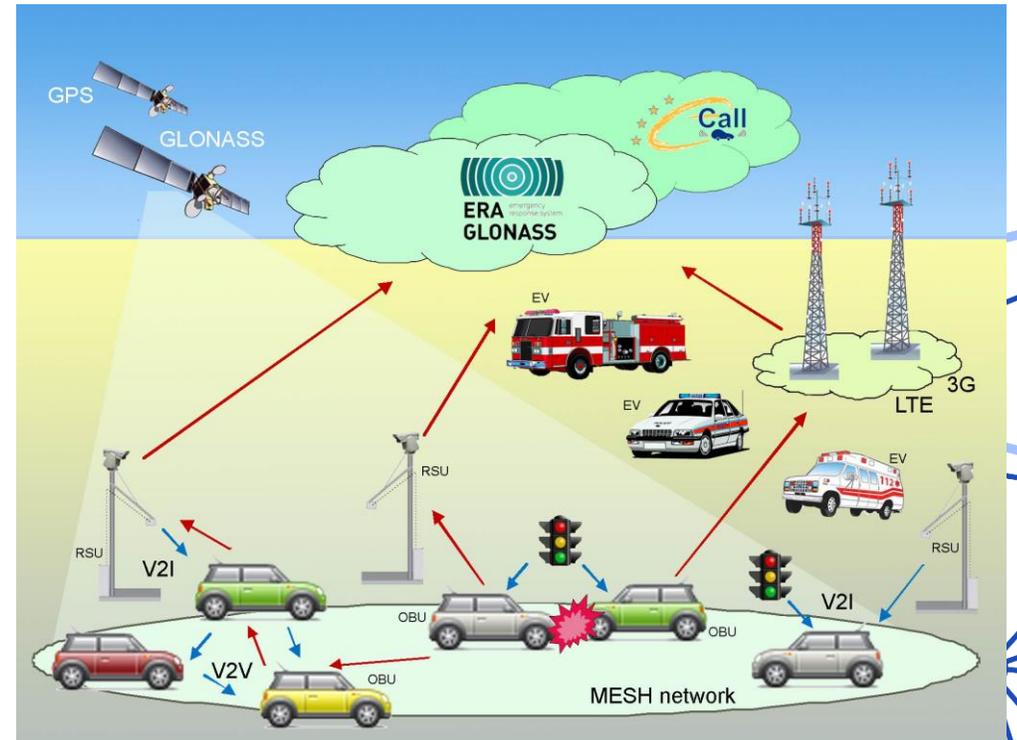
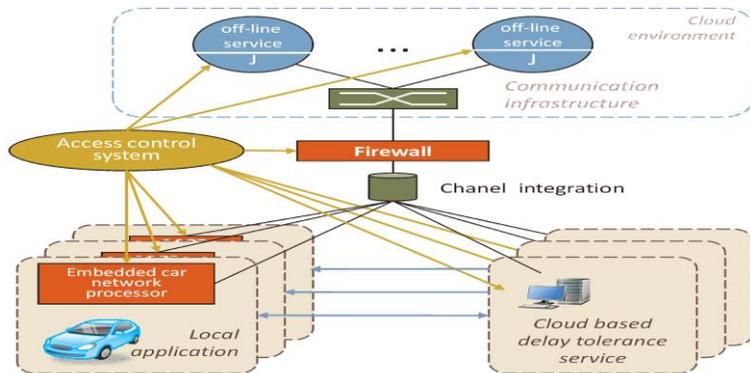
Задача – повышение пропускной способности и безопасности  
дорожного движения

Решение: разработка облачного сервиса телематической карты

# Задача анализа и планирования транспортной среды

**Цель:** Повышение потенциала городской инфраструктуры, сокращение числа дорожно-транспортных происшествий, повышение безопасности, обеспечение информационной безопасности и надежное планирование дорожного движения.

**Подход:** Сетецентрический контроль и мониторинг на основе реконфигурируемых платформ применение аппаратных средств межсетевого экрана, новый механизм генерации правил, анализ больших данных, применение методов глубокого обучения и протоколов толерантных к задержкам.

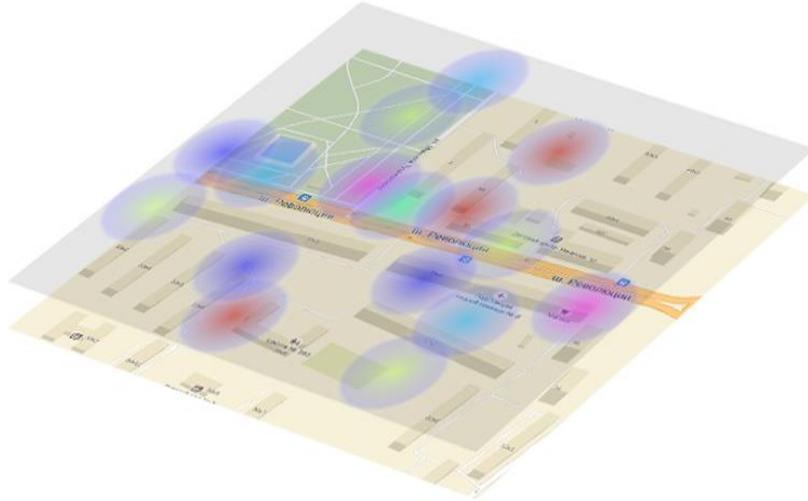


## Результаты:

Сбор исходных данных с транспортных средств и объектов дорожной инфраструктуры.  
 Выбор сети для передачи и приема данных между облачным сервисом и транспортными средствами.  
 Обобщение данных о транспортной ситуации в облачной службе.  
 Управление дорожным движением в городе.



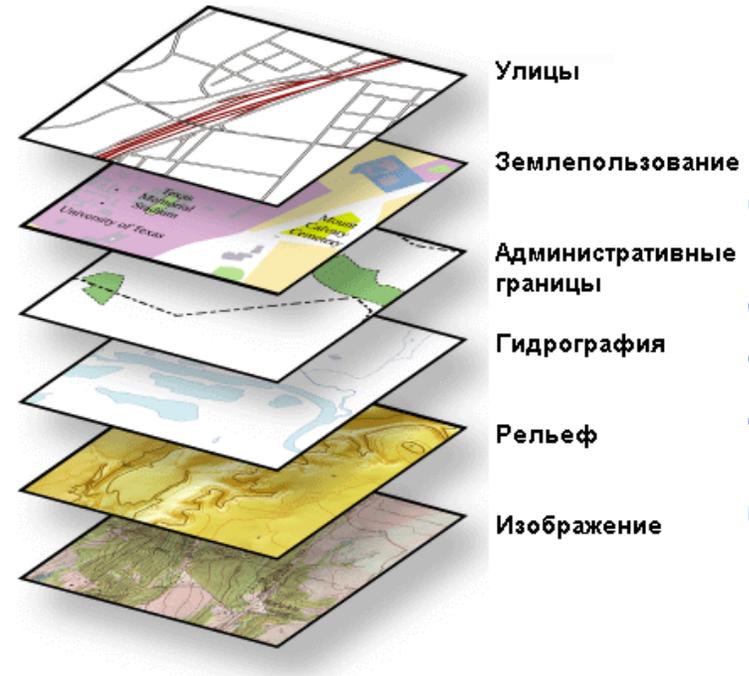
## Решение: телематический слой геоинформационной системы



Телематический слой в ГИС – это сервис, позволяющий прогнозировать доступность облачных сервисов в любой точке маршрута.

Телематический слой в ГИС содержит данные:

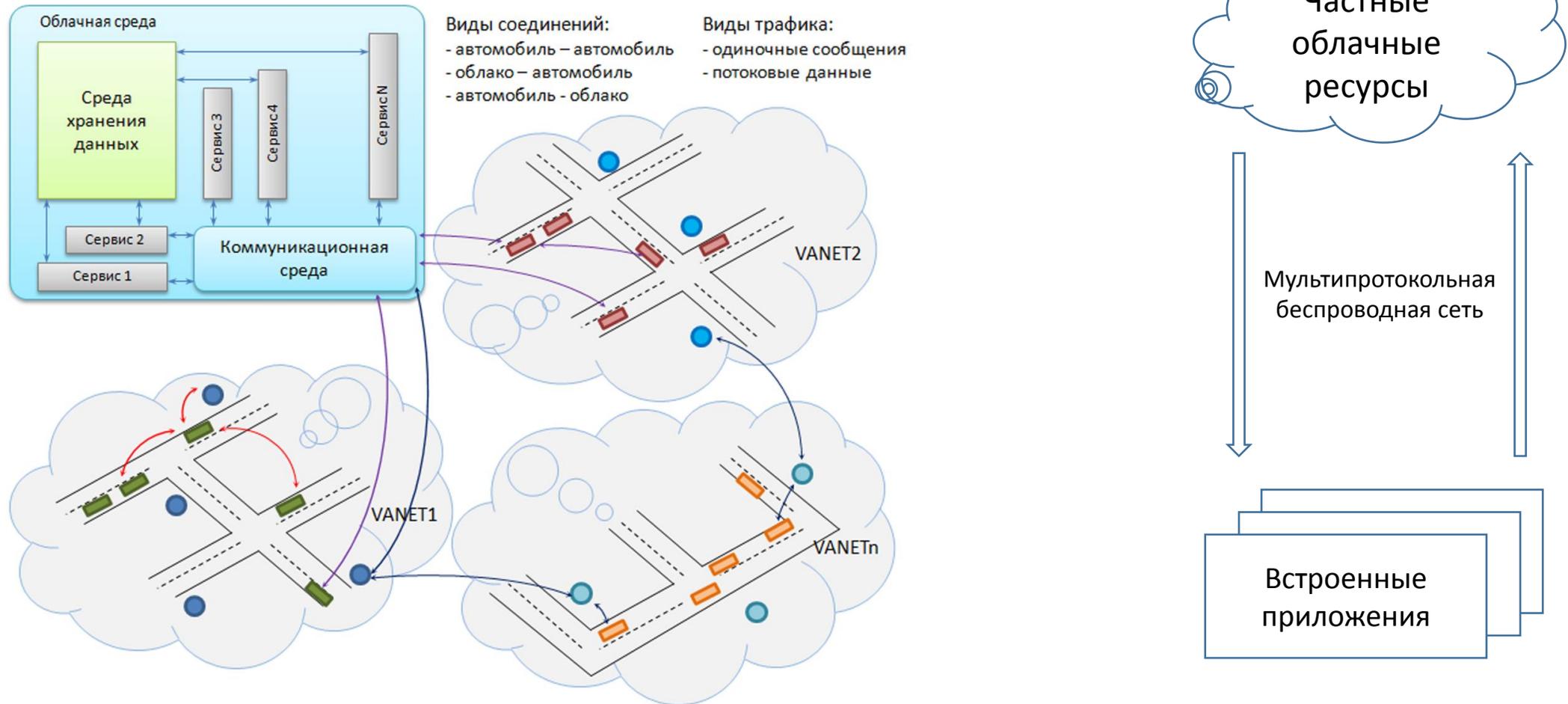
- о зоне покрытия сетей;
- об уровне сигнала.



Данный слой отличается:

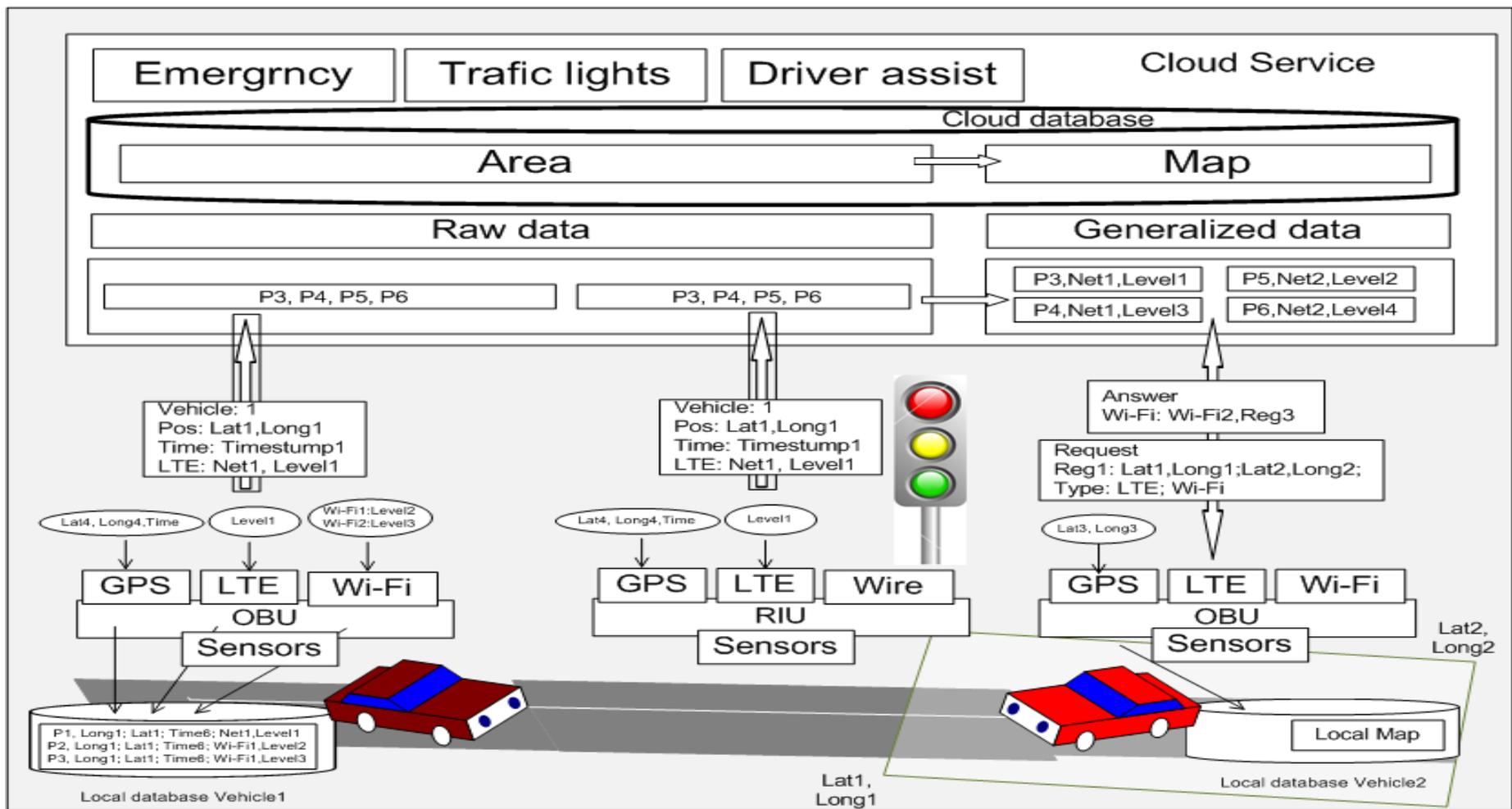
- высокой динамикой, так как данные для его формирования поступают с движущихся автотранспортных средств;
- слабой структурированностью;
- отсутствием нормального распределения.

## Схема взаимодействия объектов одноранговой гетерогенной сети с облачной средой

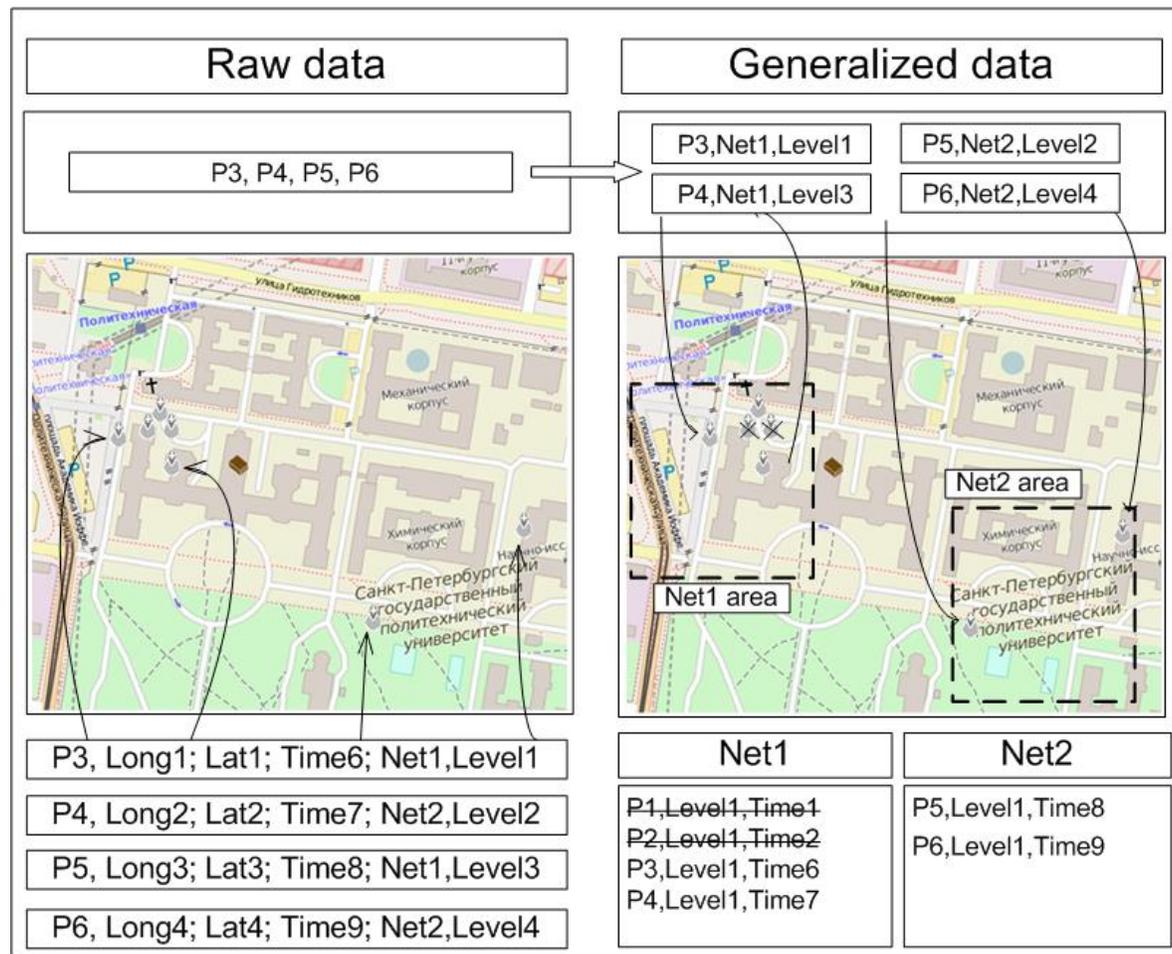
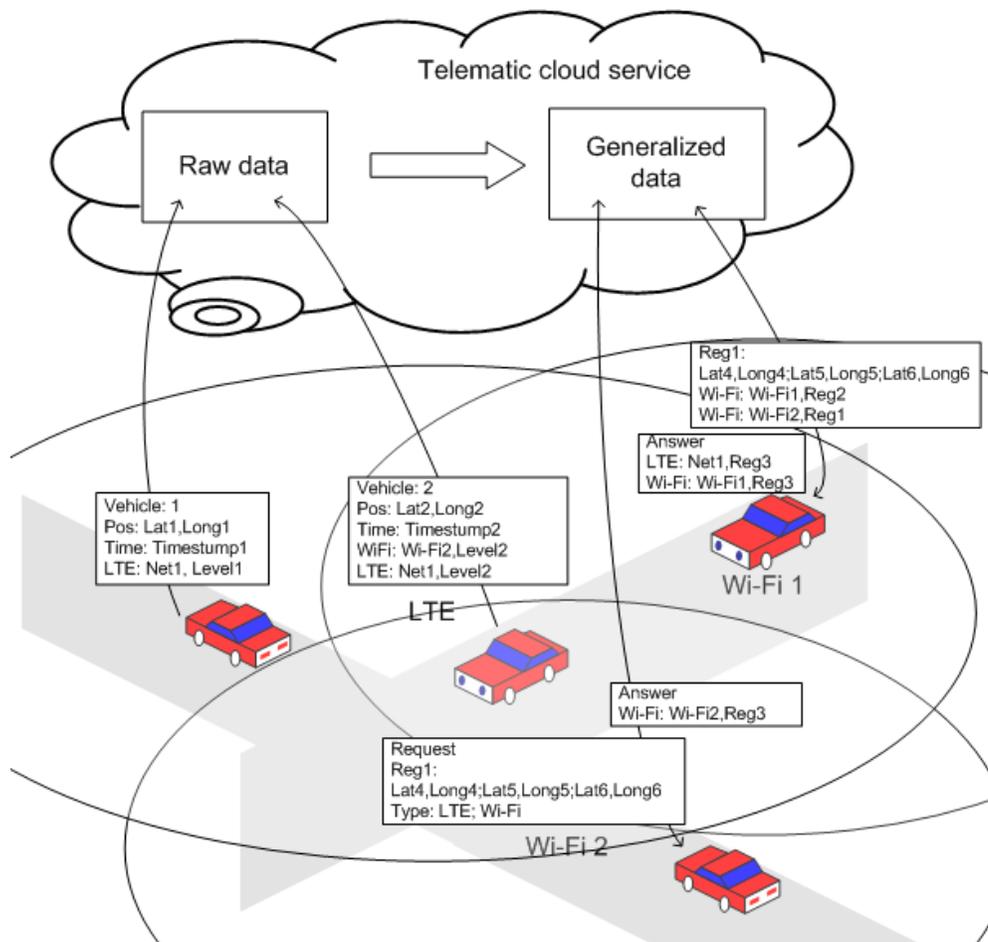


# Принцип агрегации данных в телематической карте

Определение: телематическая карта - геоинформационный ресурс, объединяющий данные карты, данные о фиксированных и мобильных точках доступа к беспроводной связи, сети передачи данных, инфраструктур в регионе, динамика движения транспортных средств.

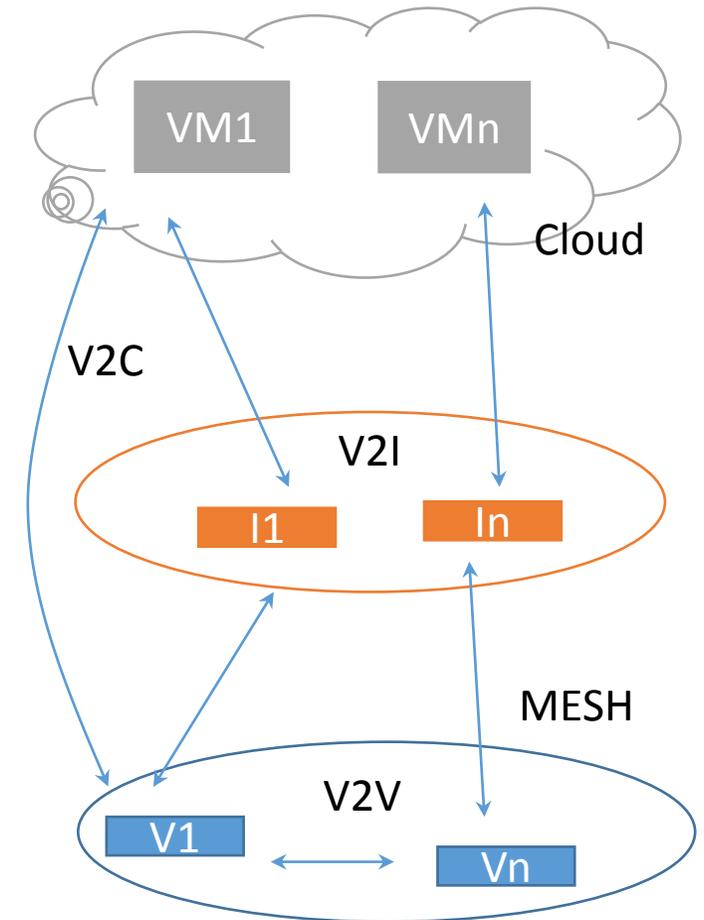
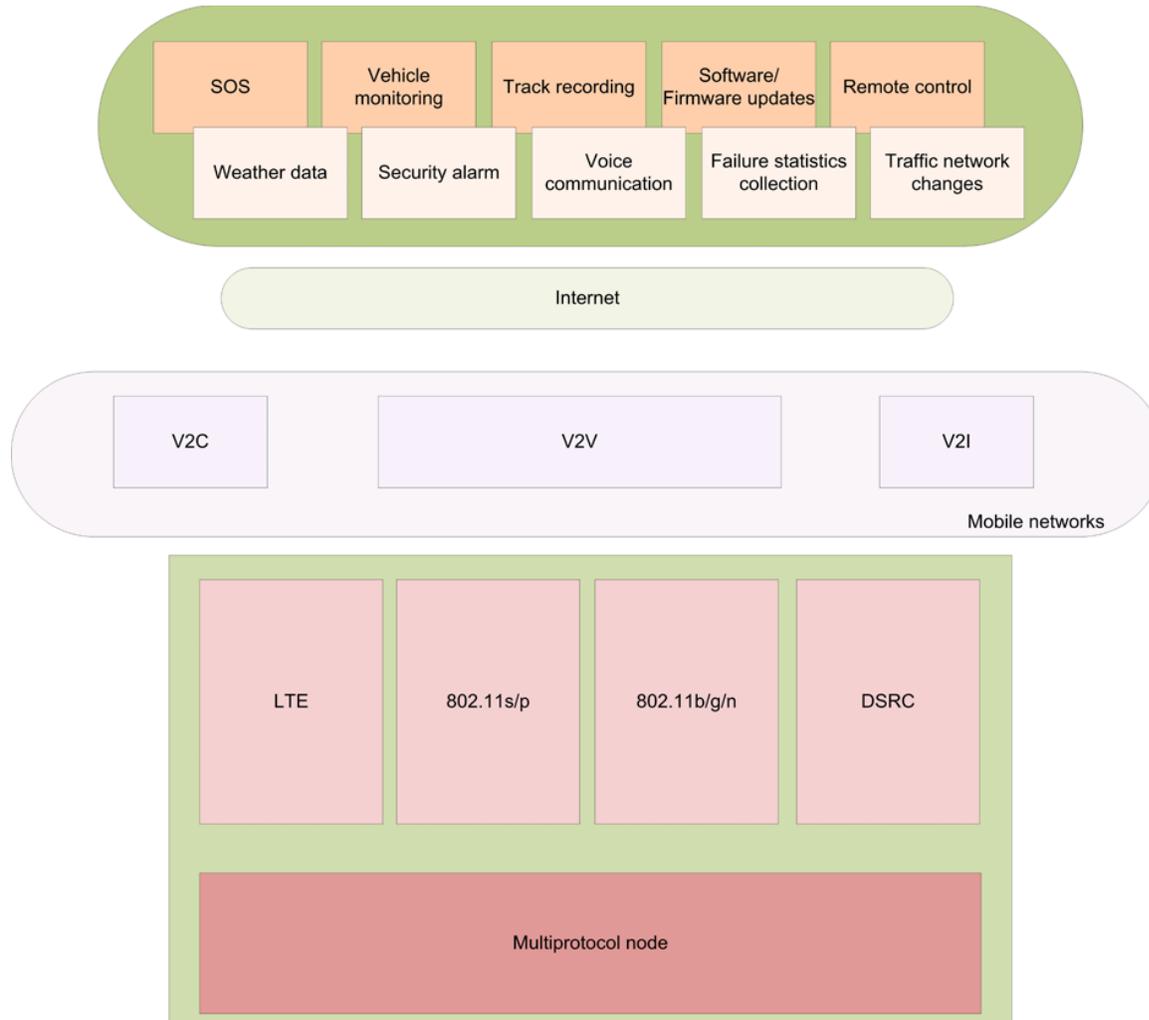


# Концепция телематической карты



1. Каждое транспортное средство генерирует пакет данных с текущими координатами, временем и доступными сетями.
2. Пакет данных передается в облако (необработанные данные).
3. Алгоритм обобщения изменяет содержание телематического слоя.
4. Для каждого региона и каждой сети выбираются актуальные данные.

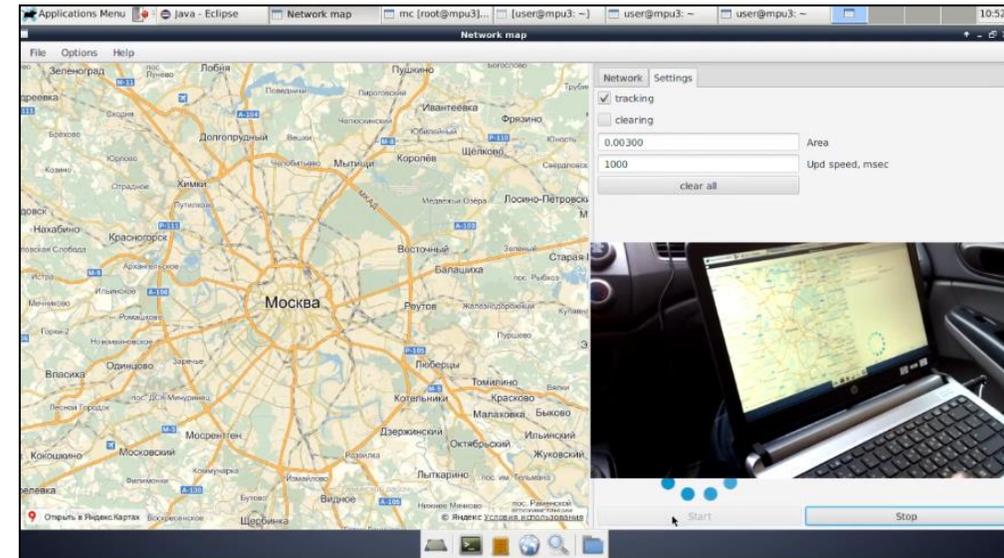
# Реализация концепции мультипротокольного узла транспортного средства



# Исследование технологии построения телематической карты беспроводных сетей региона

## Описание эксперимента:

- транспортное средство движется по дороге с заданной скоростью;
- на борту установлен прототип Мультипротокольного Процессора Управления (МПУ);
- МПУ собирает данные о доступных сетях обмена информацией;
- Данные о сетях формируются в режиме краудсорсинга и сохраняются в «облачной» базе данных;
- Данные извлекаются из базы по запросу авторизованного мобильного агента



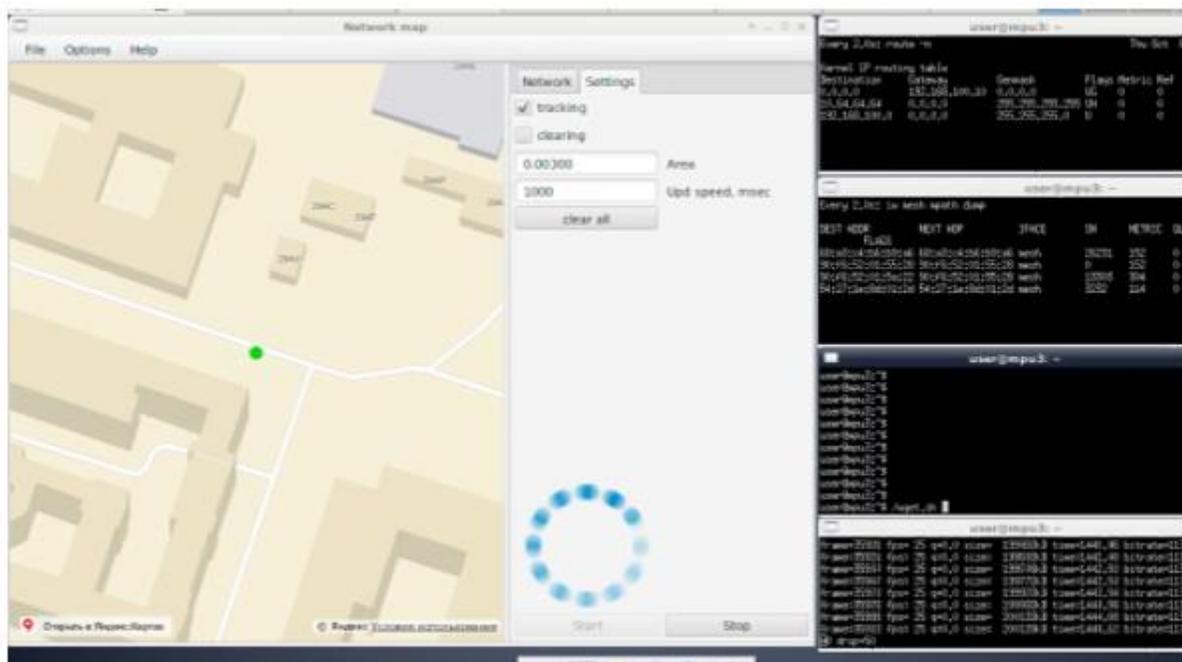
Результат: для каждого транспортного средства известна оперативная обстановка в любой точке маршрута, что позволяет «организовать» правильное поведение на дороге .

# Примеры экспериментов

Чтобы выбрать лучшую сеть, каждое транспортное средство хранит на борту фактического состояния беспроводных сетей среды региона.

Мы предлагаем использовать телематическую карту, чтобы получить данные о доступных беспроводных сетях в районах, прилегающих к движущемуся транспортным средствам.

Сервис телематической карты обеспечивает автоматический сбор, обработку, хранение и распространение данных о доступных локальных и глобальных беспроводных сетях.



# Структурная схема стенда мультипротокольной маршрутизации

Стенд содержит:

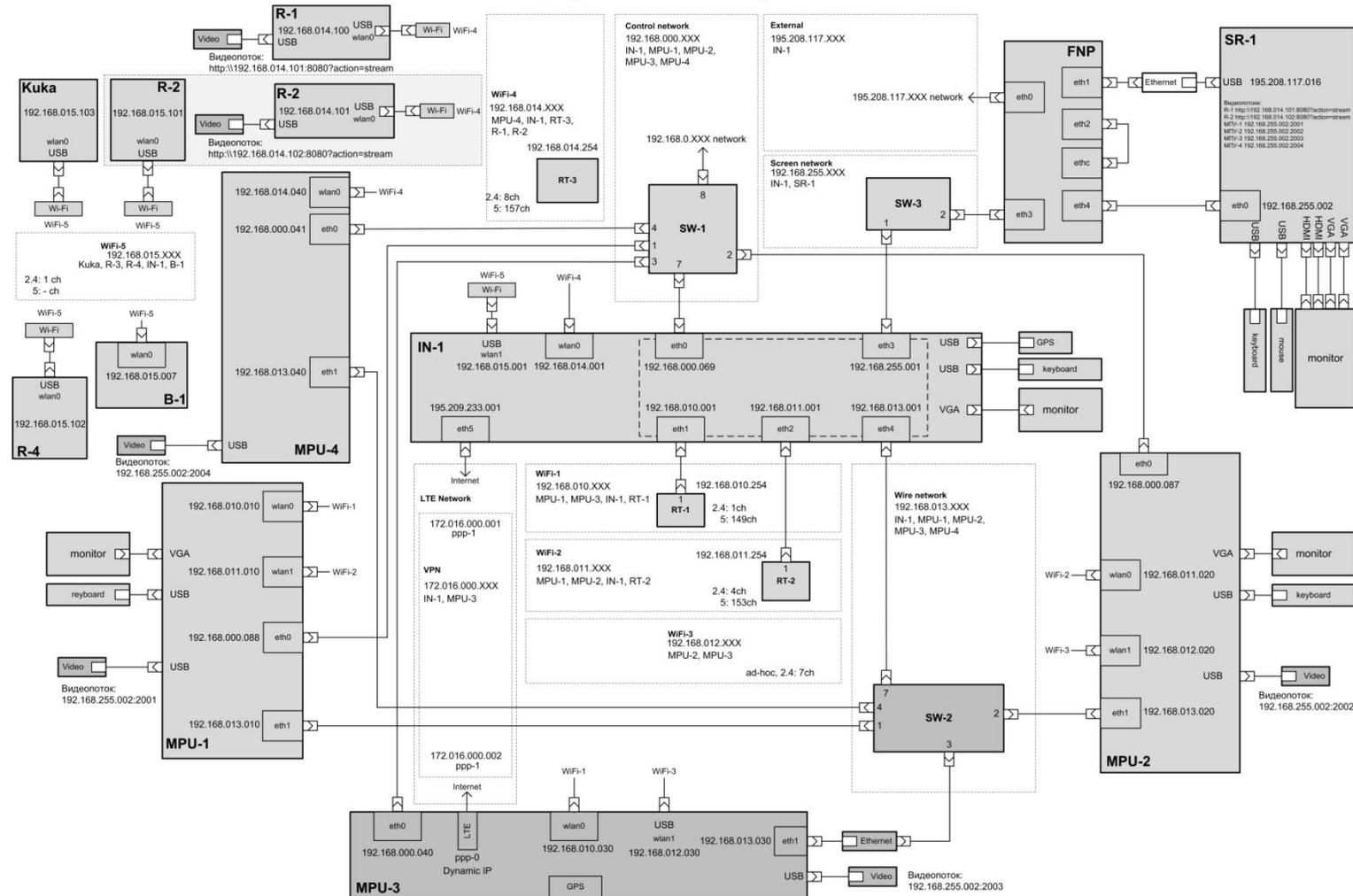
-Три типа абонентов:  
стационарные,  
ноутбуки, роботы.

-Два типа сетей:  
-Проводные Eth – 4  
сети  
-Беспроводные Wi-Fi – 6  
сетей.

-Два независимых  
канала выхода в Сеть .

-Средства отображения:  
широкоэкранная  
панель.

Схема стенда мультипротокольных узлов  
кафедра «Телематика», СПбГПУ



Версия: 1.1

# Реализация методов и алгоритмов информационного обмена

Для отработки возможности применения мультипротокольных узлов в микроробототехнической сети сбора информации использовался специализированный стенд



Общий вид стенда



Интерфейс методов и алгоритмов информационного обмена



## Выводы и направления дальнейших исследований

- Устранение пространственно-временной неопределённости возможно с повышением уровня информационного взаимодействия в рамках концепции «больших данных» и алгоритмов deep learning с использованием целевых онтологий.
- Требования совершения операций в реальном масштабе времени возможно за счет повышения производительности бортовых вычислительных ресурсов и использования «облачных» технологий
- Направления разработок: Реализация интеллектуальных транспортных систем с использованием решений на базе средств прикладной маршрутизации на основе телематической карты

Спасибо за внимание!

[popovserge@spbstu.ru](mailto:popovserge@spbstu.ru)

+79219613493