

Умные Города и Интернет Вещей

Лаборатория ОИТ факультет ВМК МГУ
имени М.В. Ломоносова

2017

Содержание

- Умные города
- Интернет Вещей и межмашинные взаимодействия
- Города, управляемые данными
- Измерения в городе
- Крауд-сенсинг

Умные города

- 80% населения живет в городах
- Этот процент только увеличивается
- Фактически: любой сервис (услуга) есть сервис (услуга) в городе
- Потребители сервиса – в городе, те, кто предоставляет сервис – также в городе
- Отсюда такое внимание к городам (Умный город)

Умные города

- “A smart sustainable city is an innovative city that uses information and communication technologies (ICTs) and other means to improve quality of life, efficiency of urban operation and services, and competitiveness, while ensuring that it meets the needs of present and future generations with respect to economic, social, environmental as well as cultural aspects” ITU

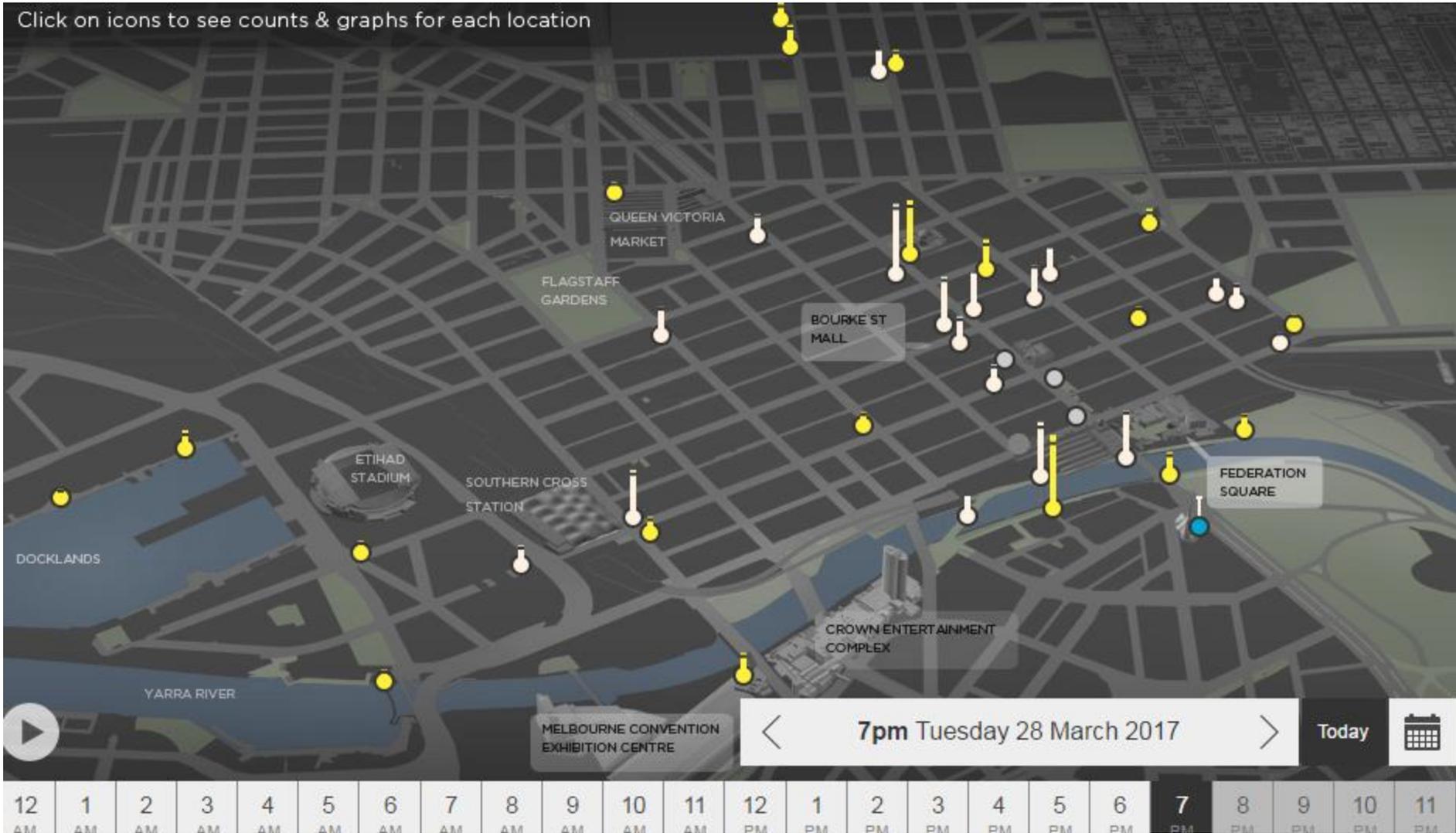
Умные города

- Множество аспектов: умная энергия, умная вода, умная полиция и т.д.
- Мы будем говорить об инфо-коммуникационных технологиях
- Чтобы оценивать эффективность и развитие – нужны измерения
- Отсюда: города, управляемые данными

Интернет вещей

- Компьютерная сеть физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой
- Интернет вещей (IoT), межмашинное взаимодействие (M2M) – это измерительные системы Умного города

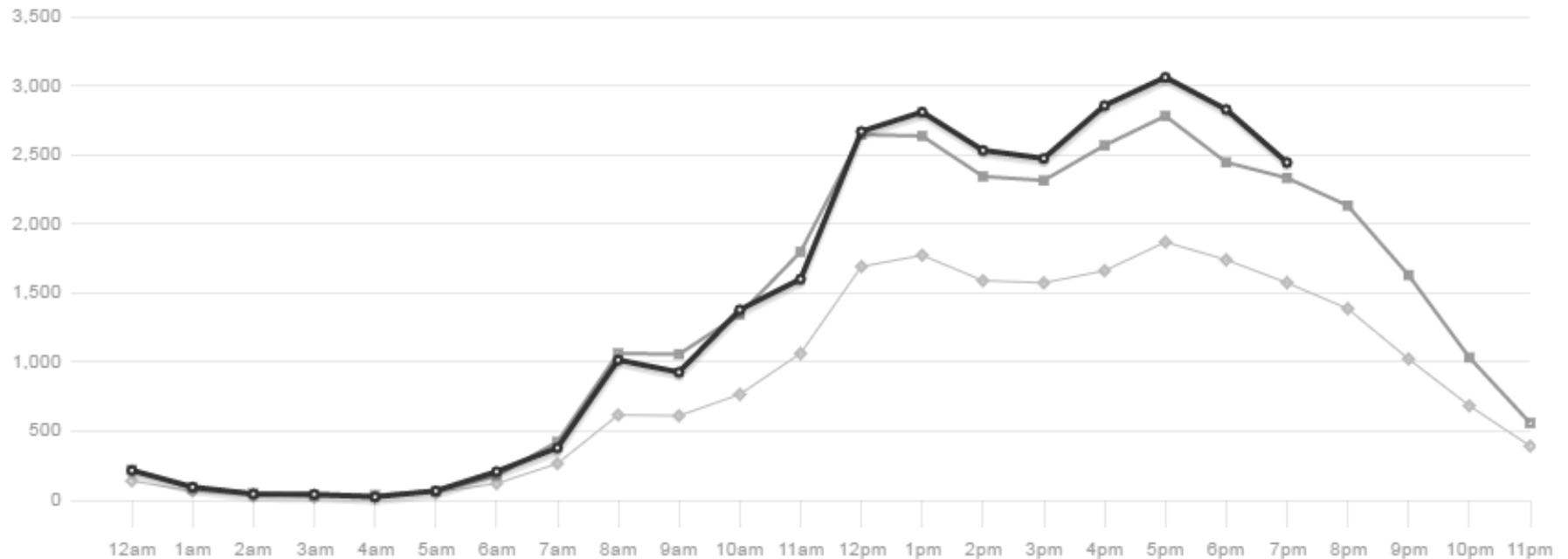
Мельбурн - пешеходы



Статистика по выбранному месту

Average hourly pedestrian count at Melbourne Central

Tuesday 28 March 2017



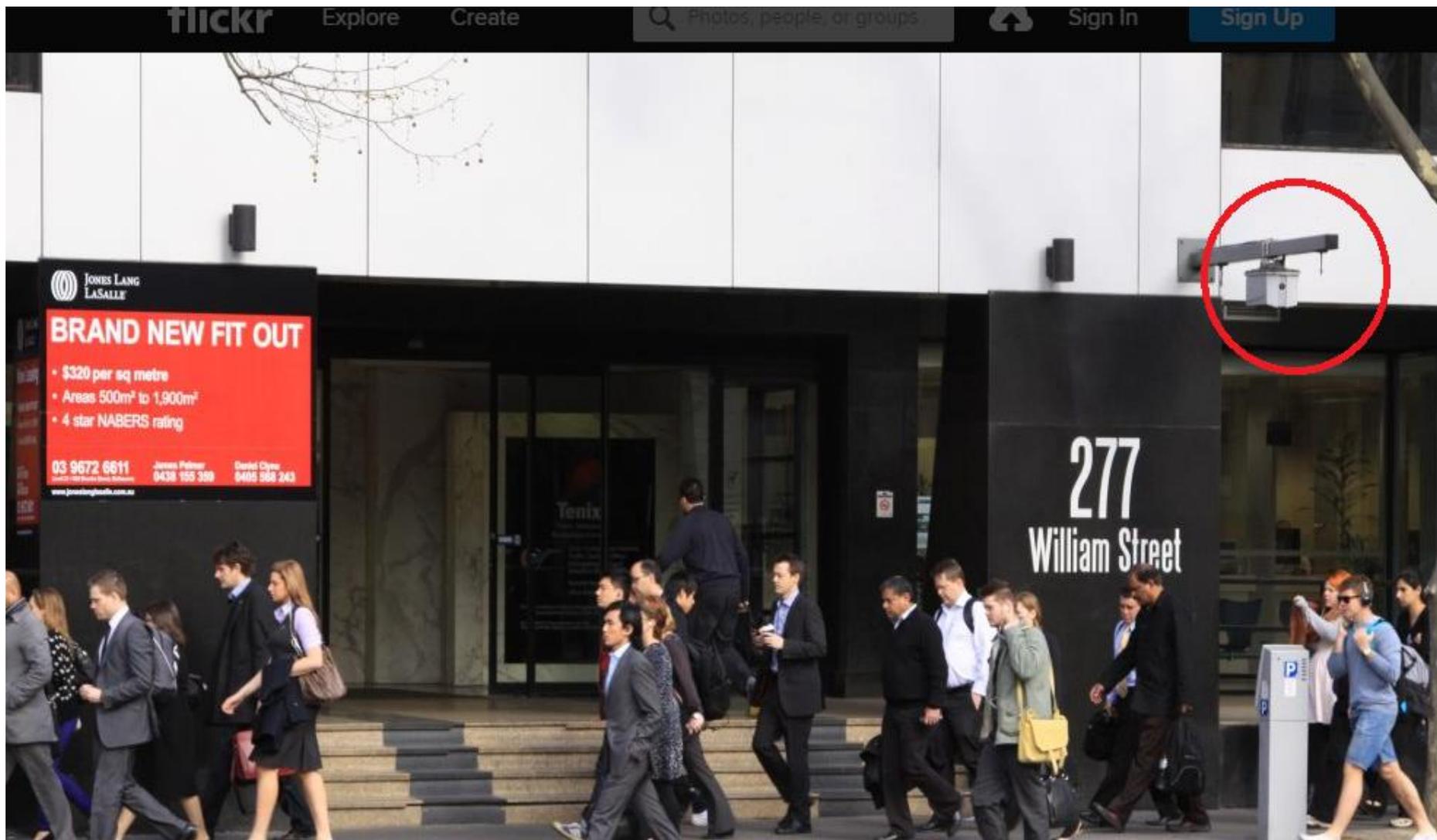
- SELECTED DAY
- 4 WEEK AVERAGE
- ◆ 52 WEEK AVERAGE



REALTIME TRENDING

2243 counts over last hour, updated at 20:30

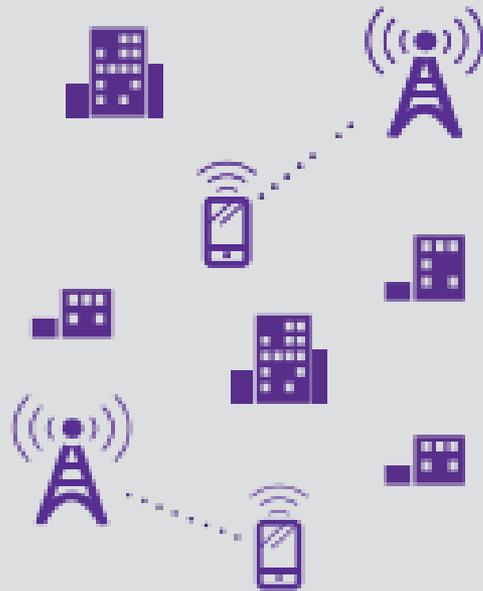
Как это работает?



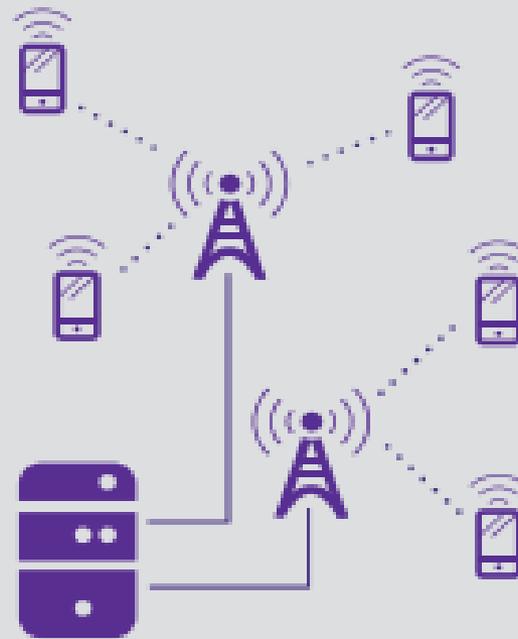
Велосипедисты



Данные операторов

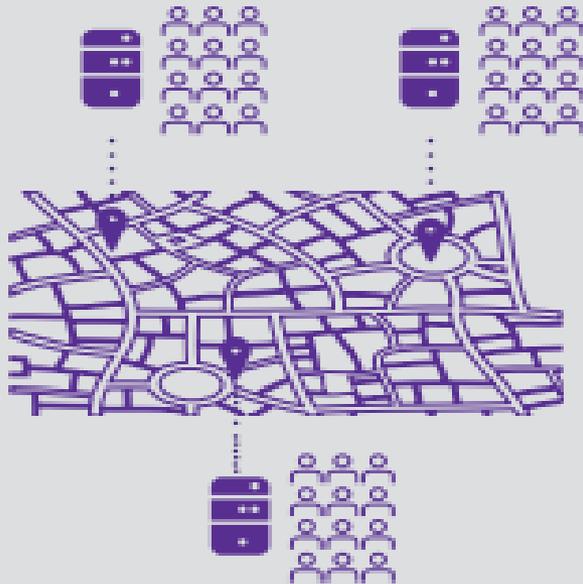


Когда абонент перемещается по городу, его телефон переключается от одной базовой станции к другой

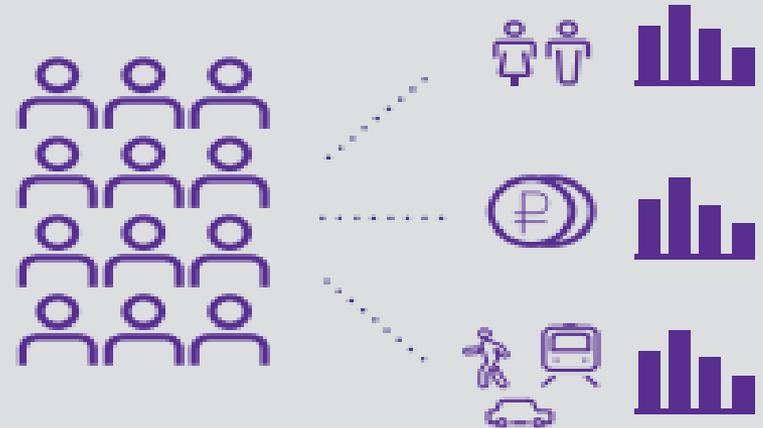


Системы оператора видят данные о создаваемой нагрузке на базовые станции и хранят их

Данные операторов



ИТ-система может агрегировать данные индивидуальных абонентов в данные о «потоке» в привязке к заданной географической точке



При этом поток может быть профилирован — то есть он может быть уточнен или раскрыт с точки зрения различных качественных характеристик абонентов (например пол, доходы и пр.)

Real time Rome 2006



Real time Rome



00 - 00 AM



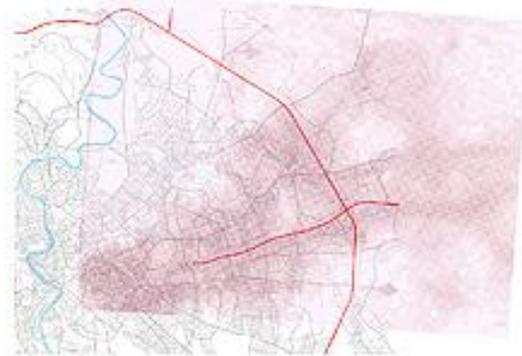
04 - 00 AM



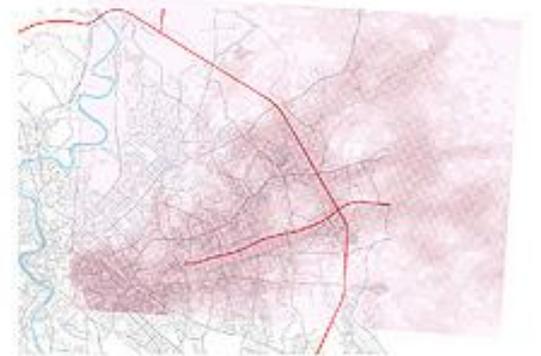
08 - 00 AM



12 - 00 PM

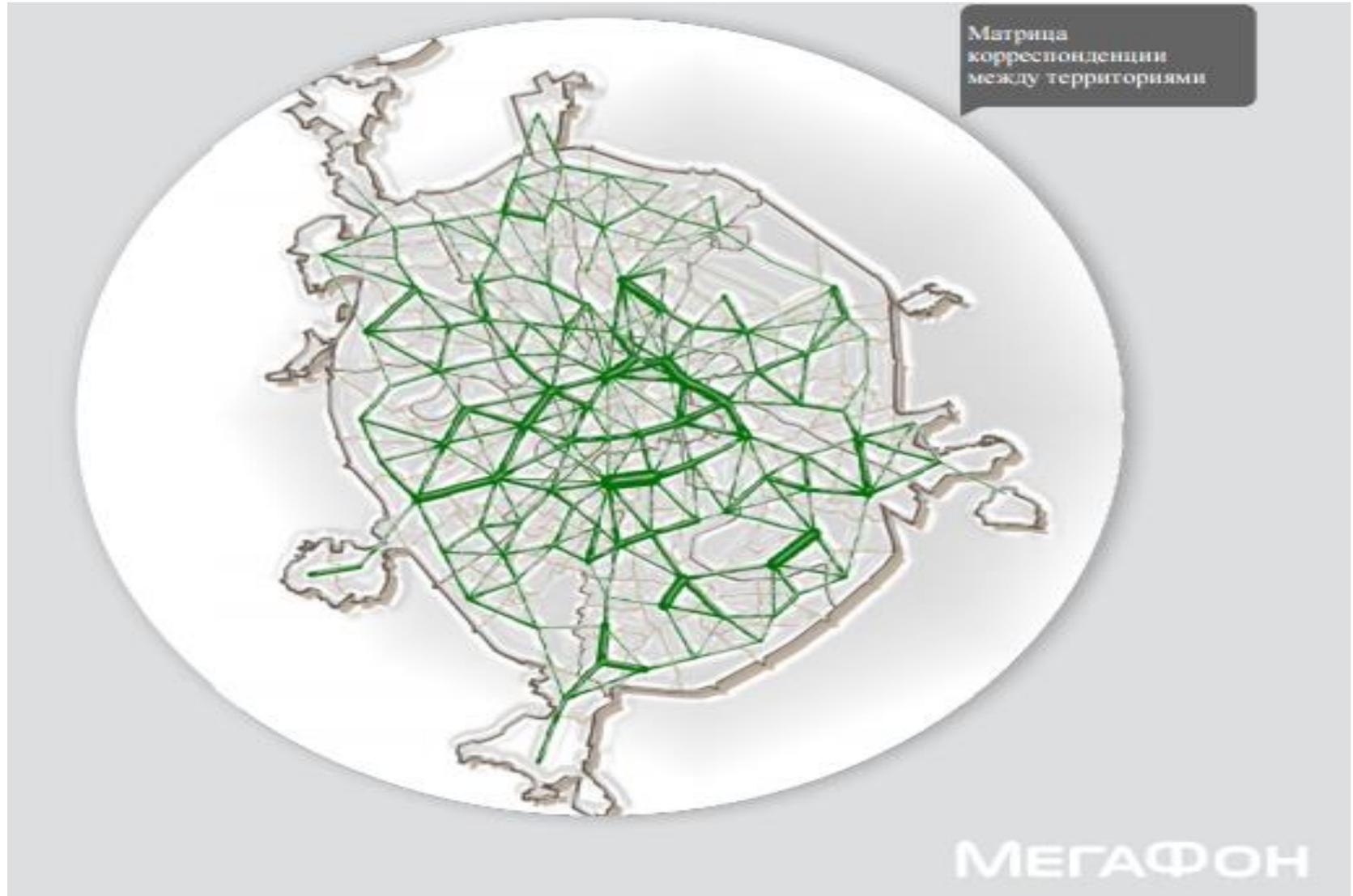


04 - 00 PM

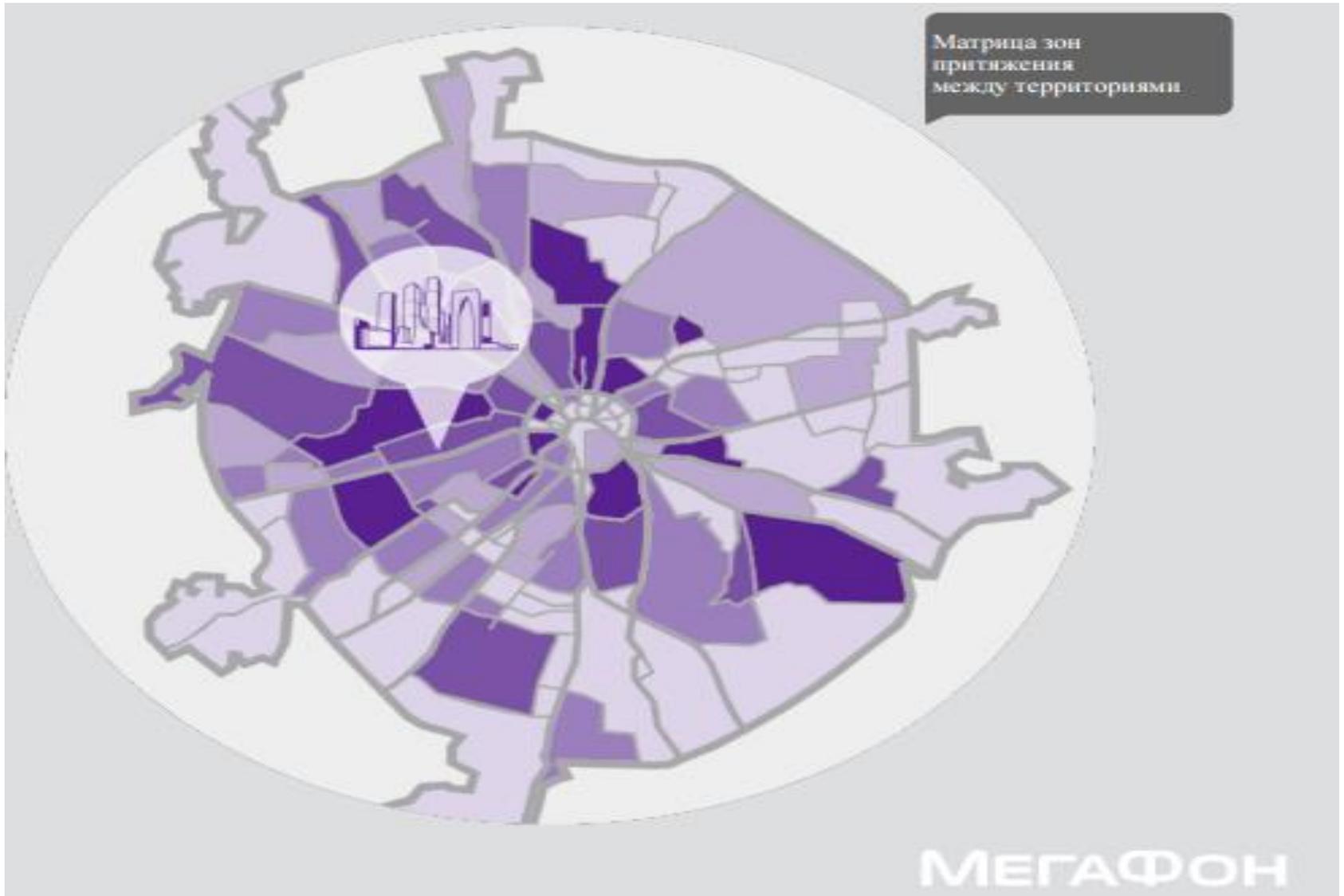


08 - 00 PM

Матрица корреспонденции



Зоны притяжения



Магистраль

Жители Работники Пассажиропоток Скорости

Относительная плотность
жителей

В центре Москвы по данным
мобильных операторов.

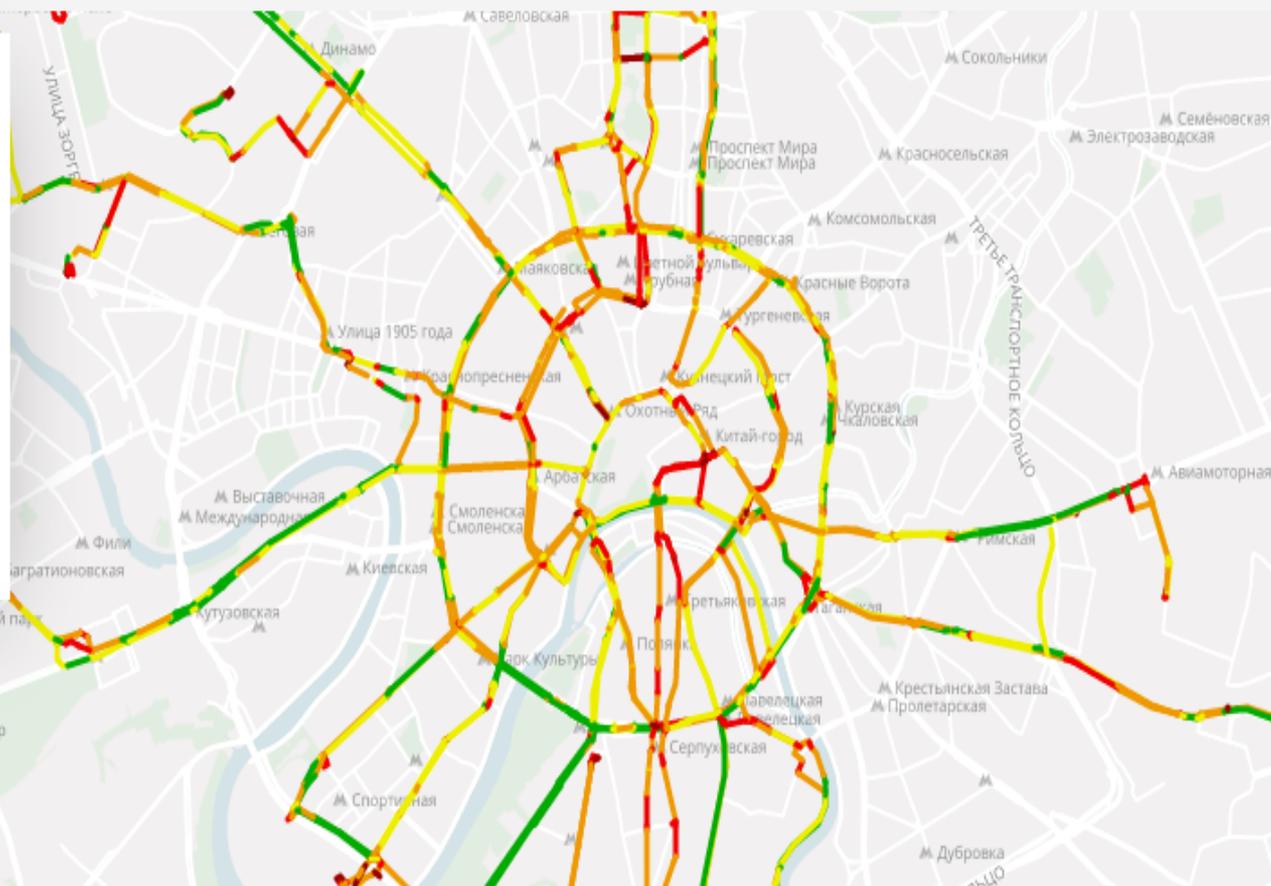


Магистраль

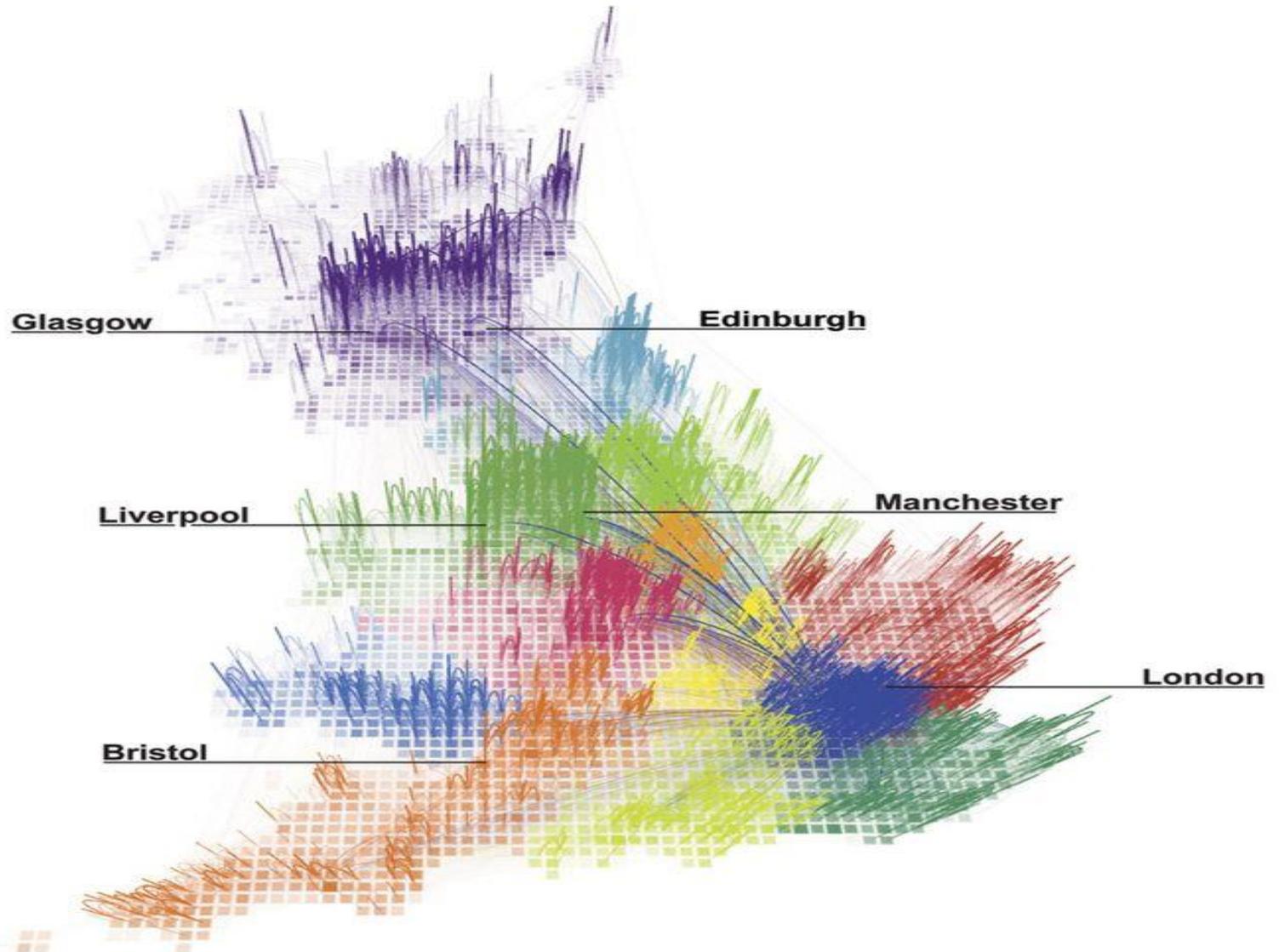
Жители Работники Пассажиропоток **Скорости**

Средние скорости движения

Эти данные собраны с помощью датчиков ГЛОНАСС, установленных внутри всех автобусов, троллейбусов и трамваев. По этим данным можно понять, выполняется ли расписание и проанализировать причины задержки.

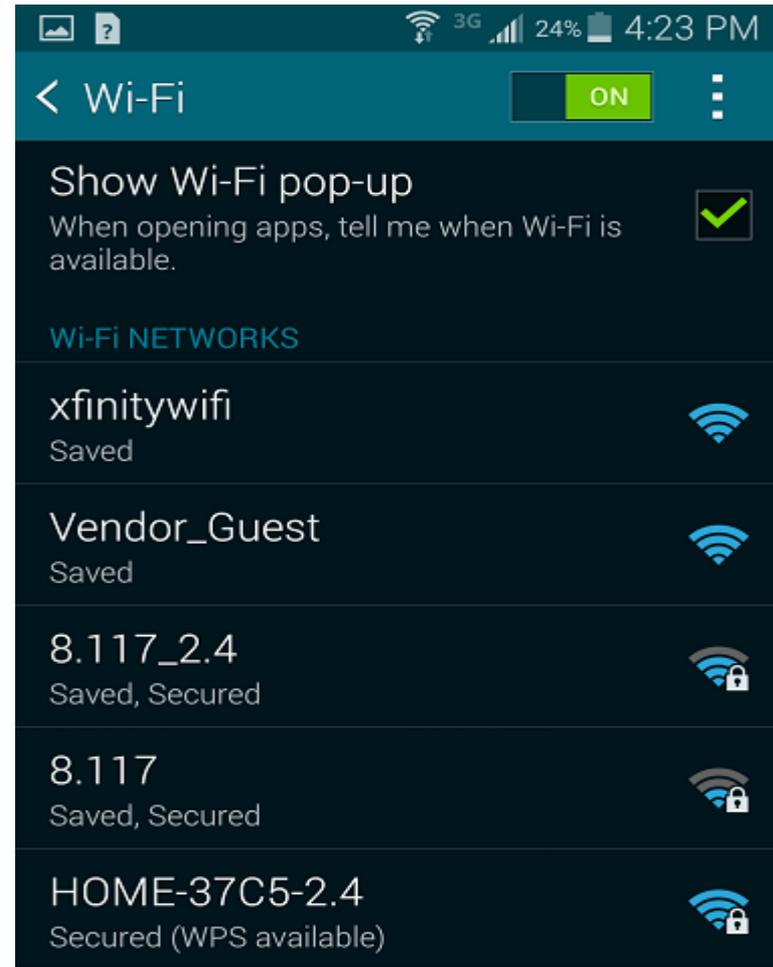


Социальная динамика

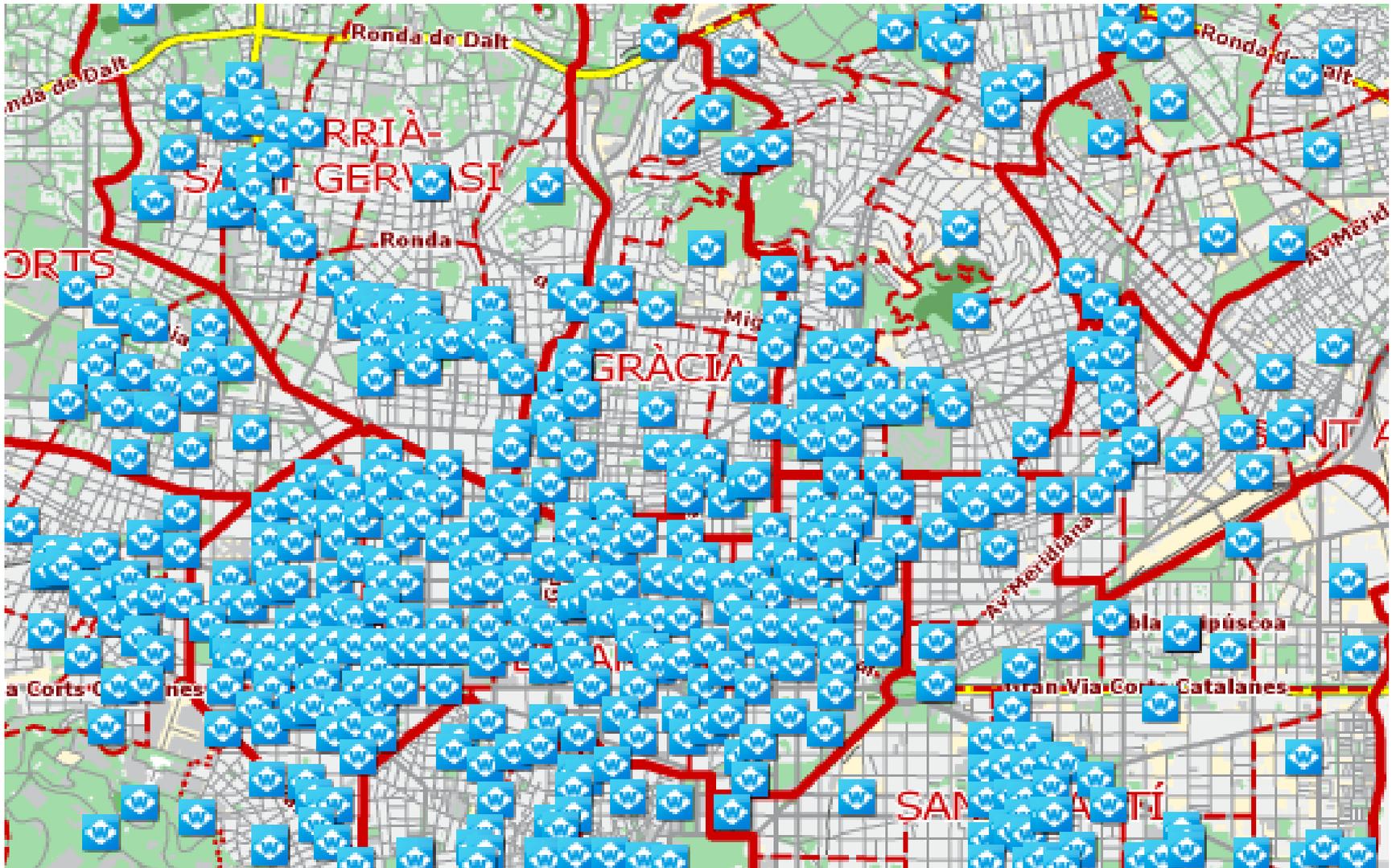


Сетевая близость

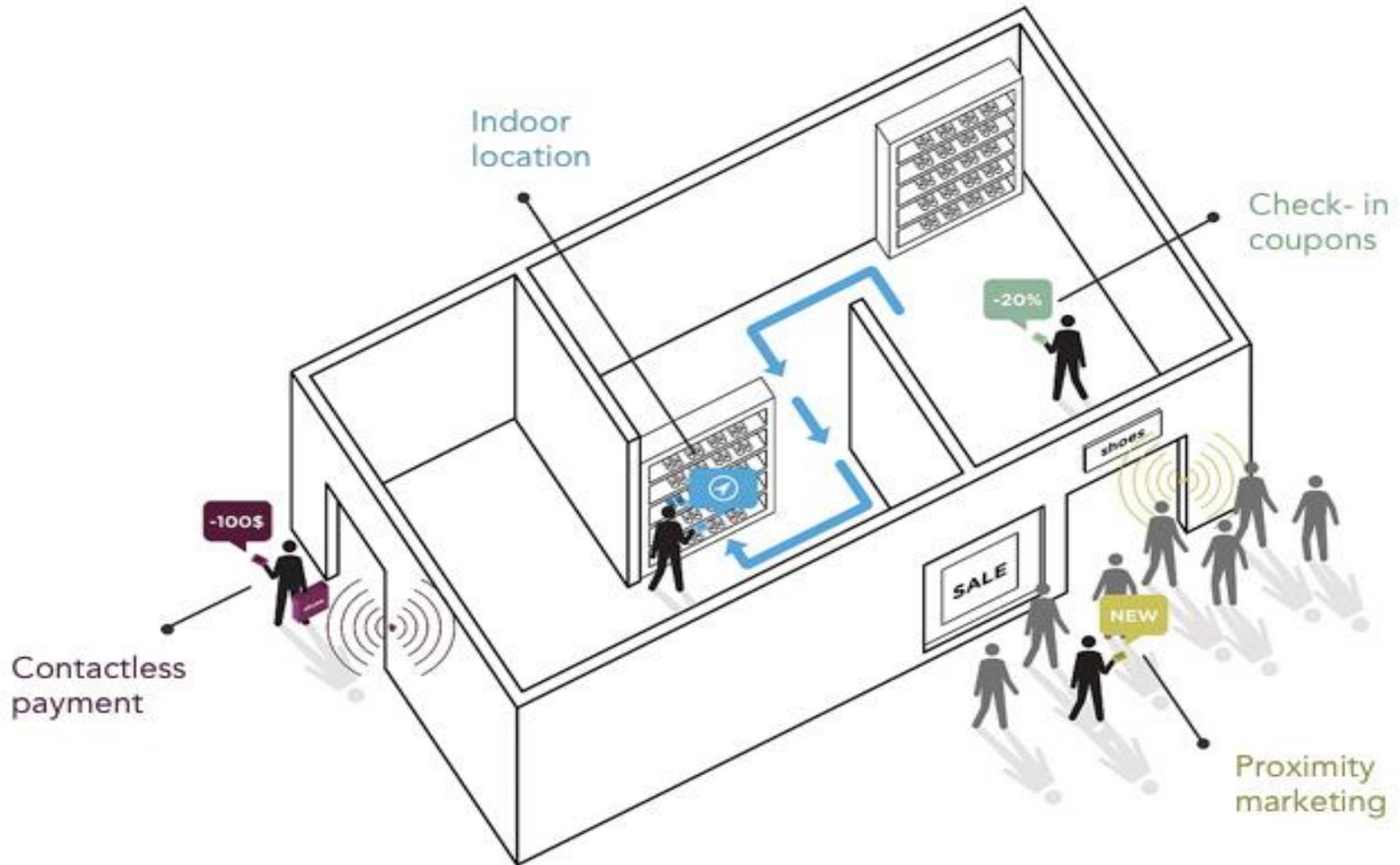
- Информация о доступности беспроводных сетей выступает как замена информации о местоположении
- Proximity vs. geo-location



Радио-карта



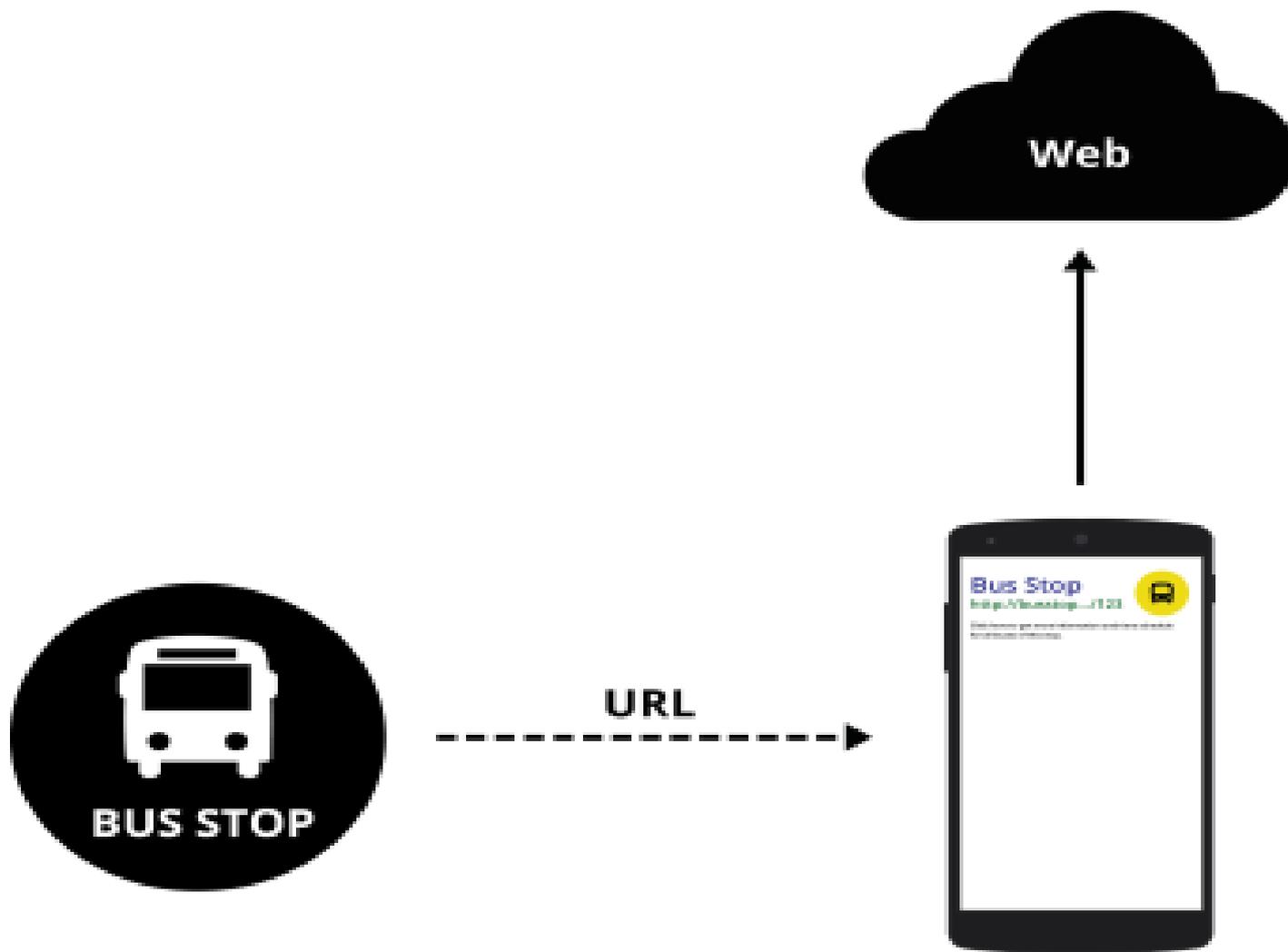
Беспроводные теги



Bluetooth трансляция



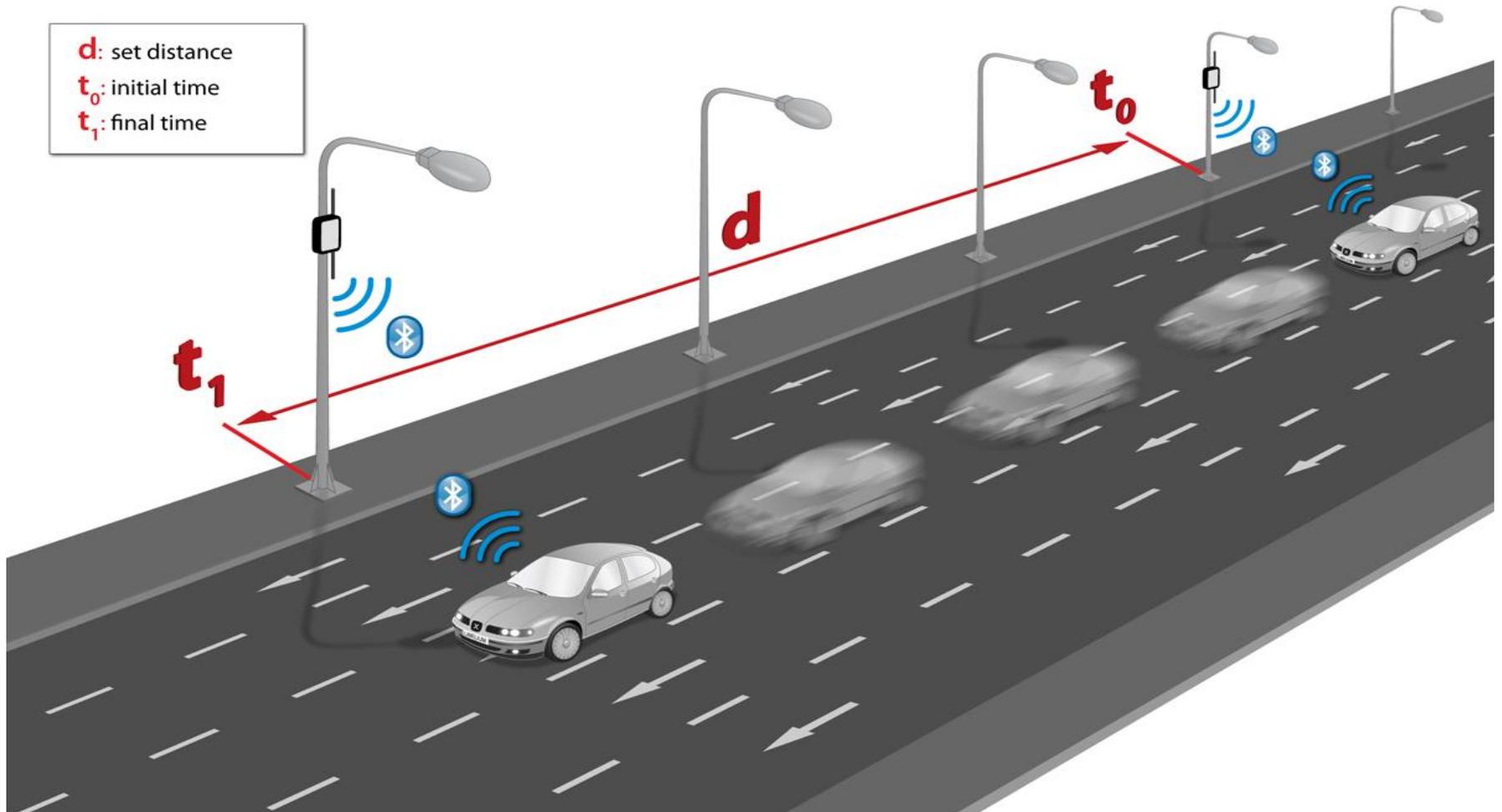
Физический веб



Пассивный мониторинг



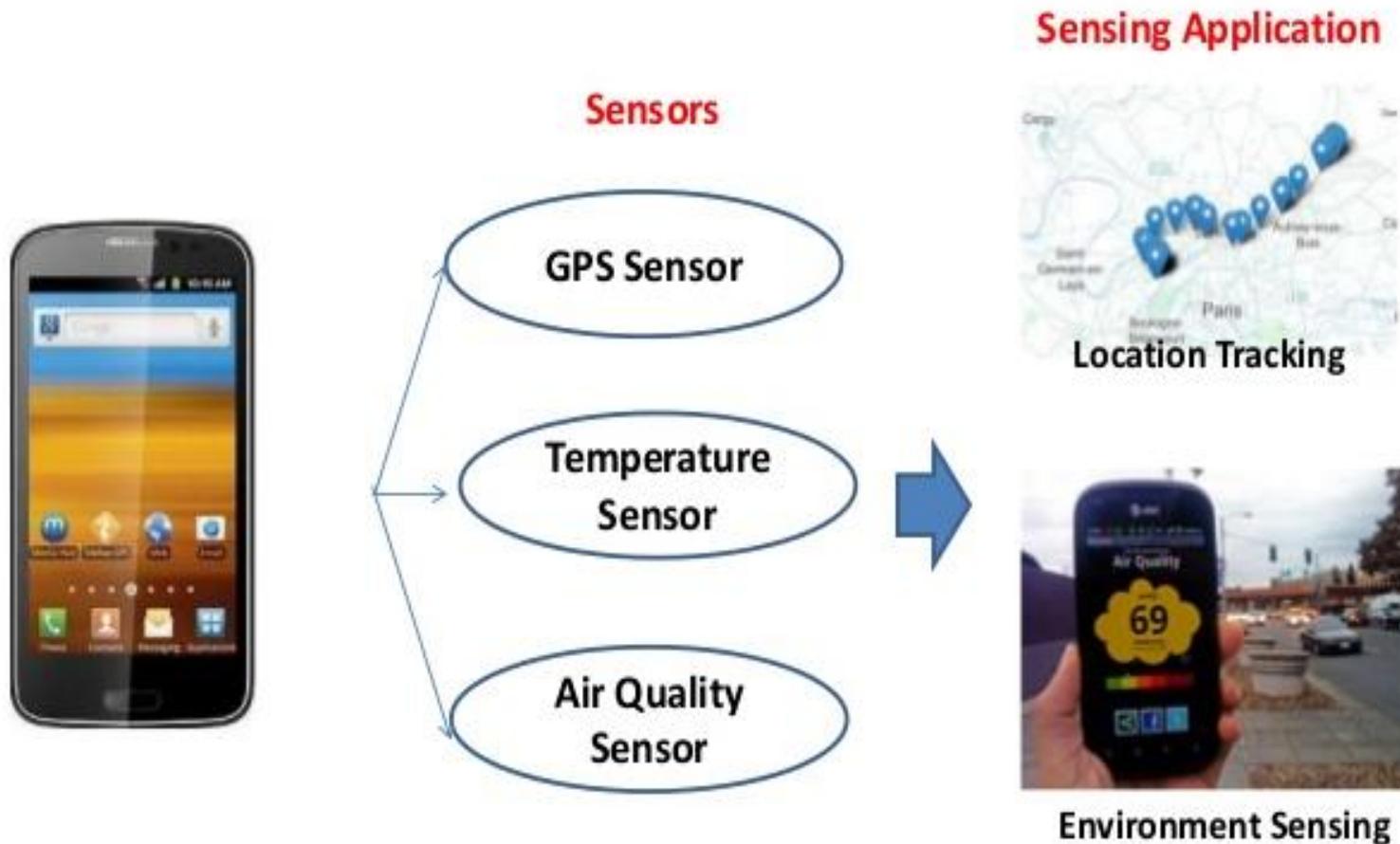
Wi-Fi monitoring



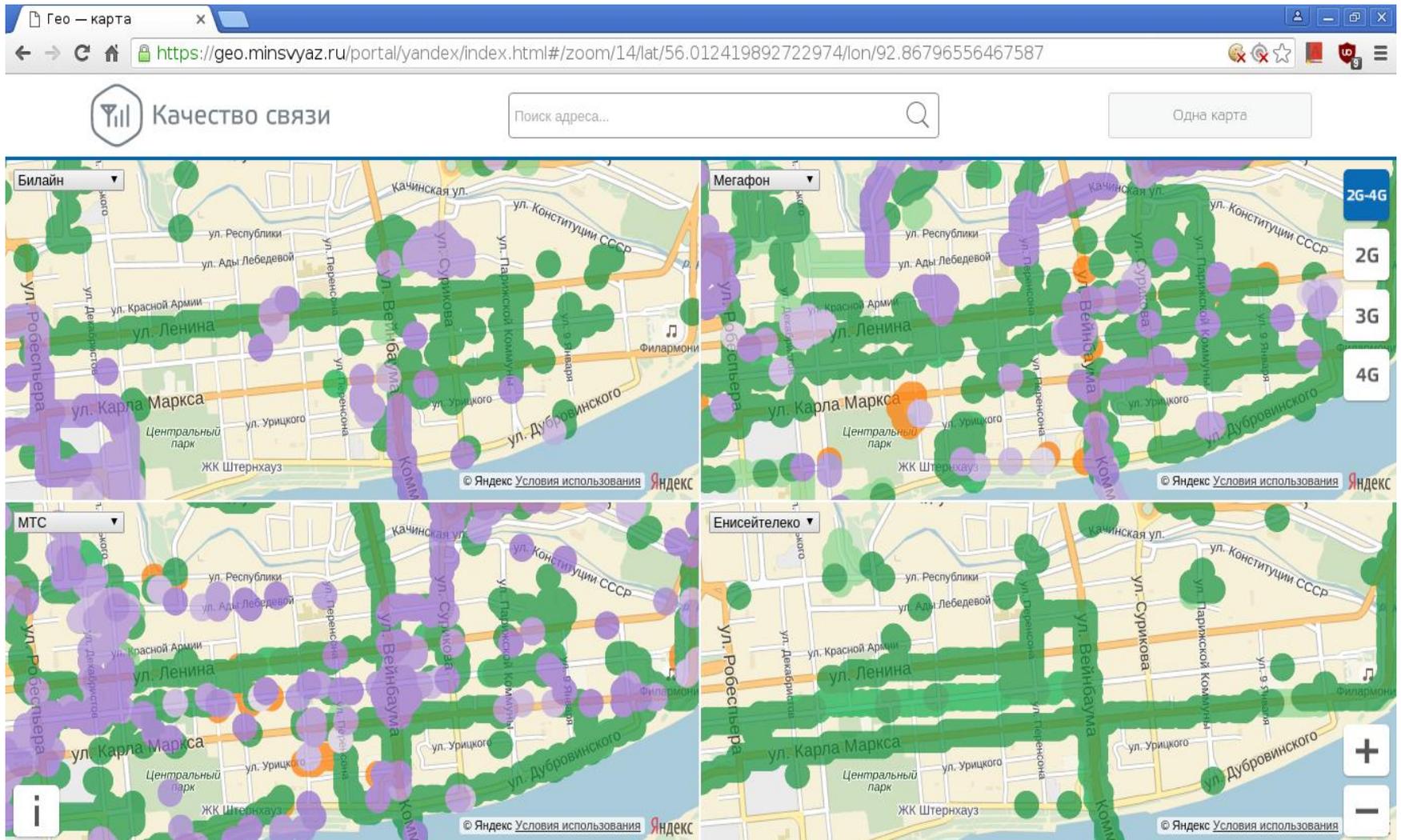
Видео-мониторинг



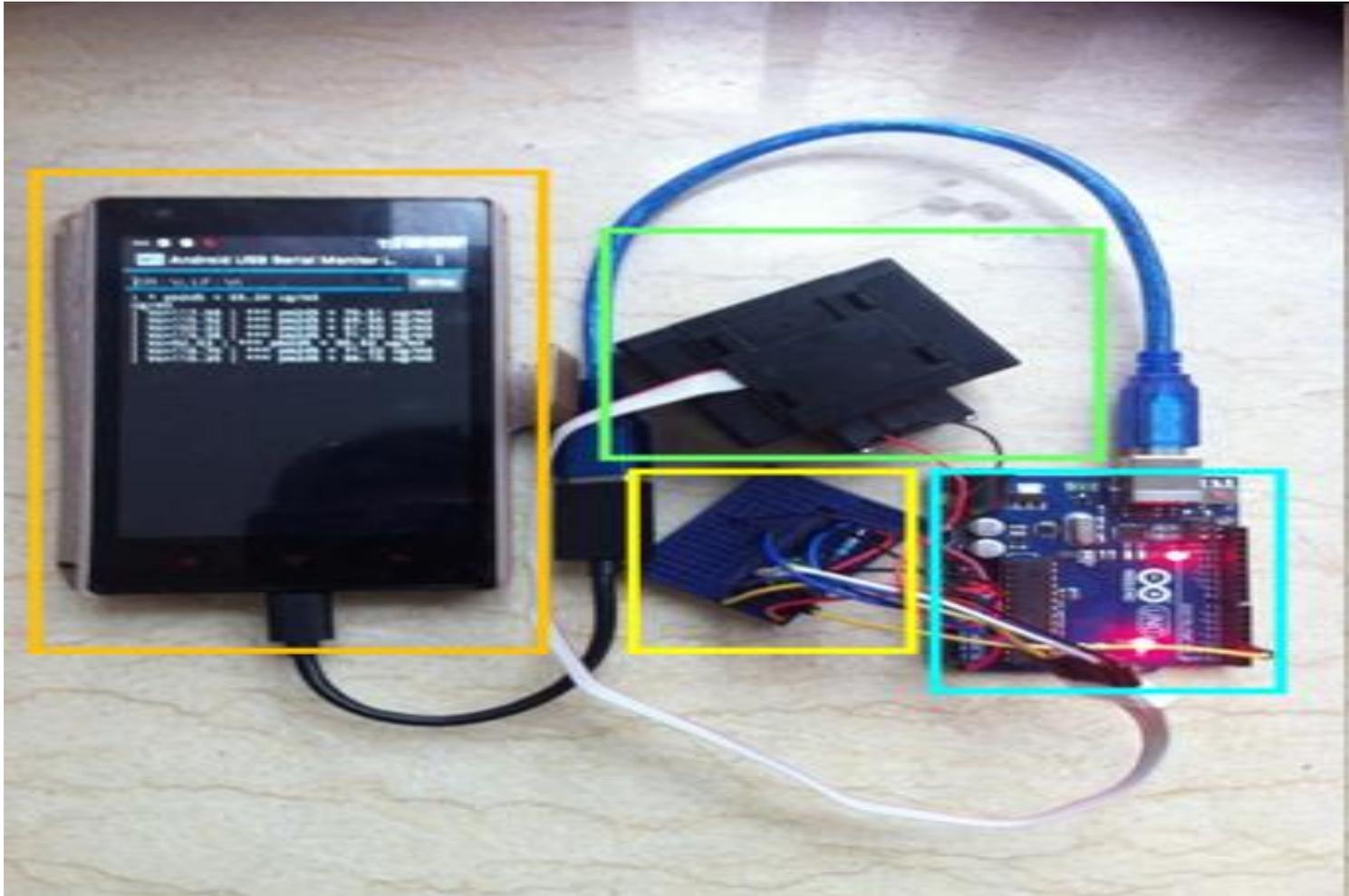
Crowdsensing



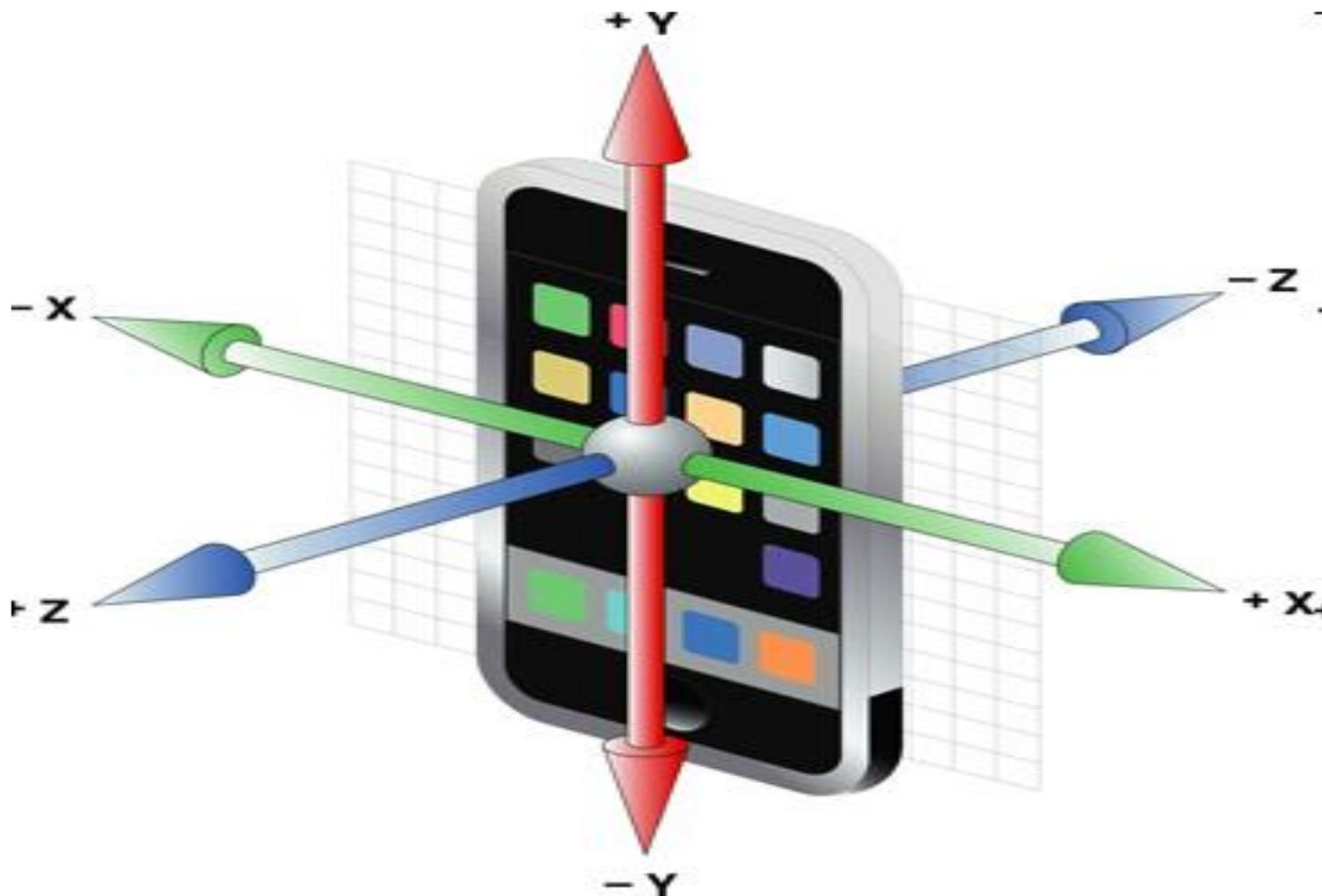
Качество мобильной связи



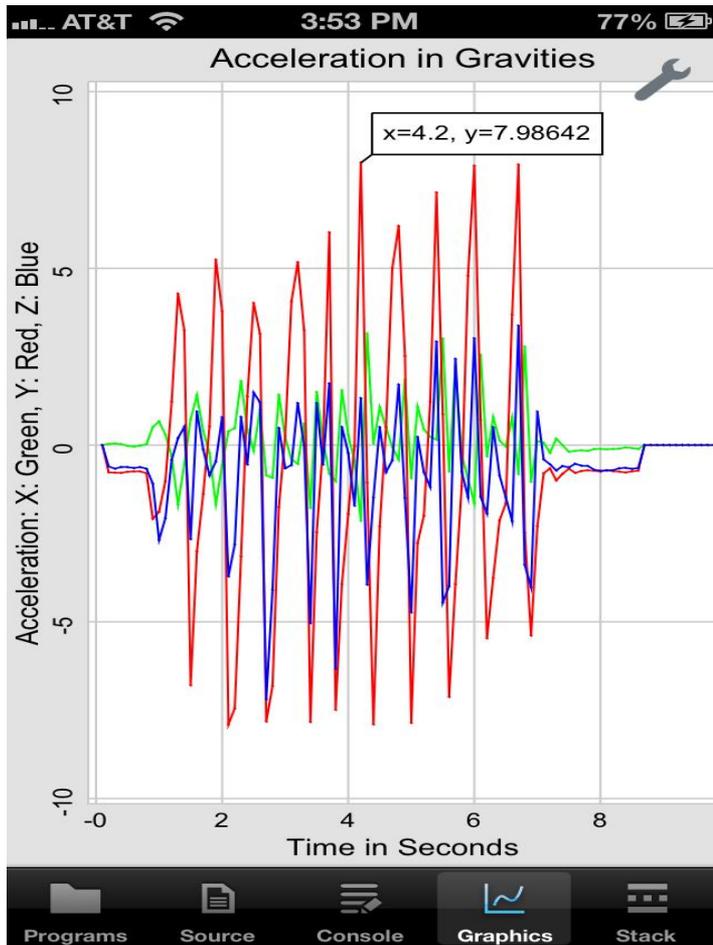
Arduino



Акселерометр



Акселерометр



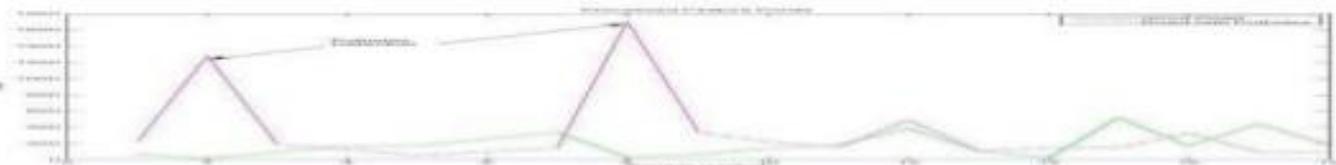
- Измерения ускорений по 3-м осям в течение некоторого времени
- Классификация измерений

Классификация данных

Phone Accelerometer based Road Condition Monitoring



Acceleration $a(t) = f(\text{Road, Vehicle, Driver})$



1. "A Smart Transport Application of Cyber-Physical Systems: Road Surface Monitoring with mobile devices", 6th International Conference on Sensing Technology (ICST 2012)
2. "Low Computational Approach for Road Condition Monitoring Using Smartphones", Computer Society of India (CSI) Annual Convention, Theme: Intelligent Infrastructure, Jan 2013
3. "Road condition monitoring and alert application: Using in-vehicle Smartphone as Internet-connected sensor", PerCom Workshops 2012

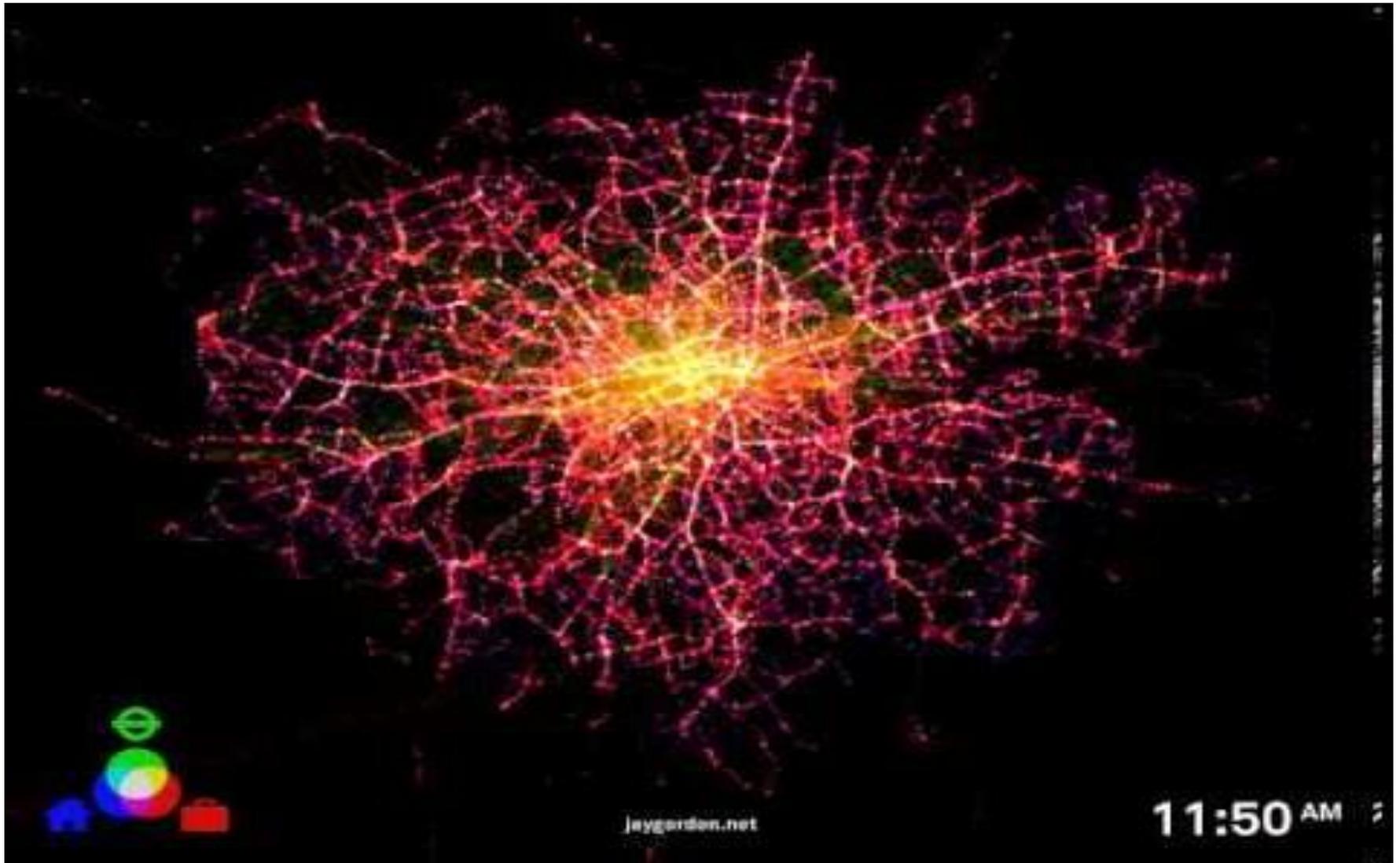
Применение

- Страховая телематика
- Контроль дорожного покрытия
- Инерциальная навигация
- Контекстно-зависимые сервисы

Данные такси



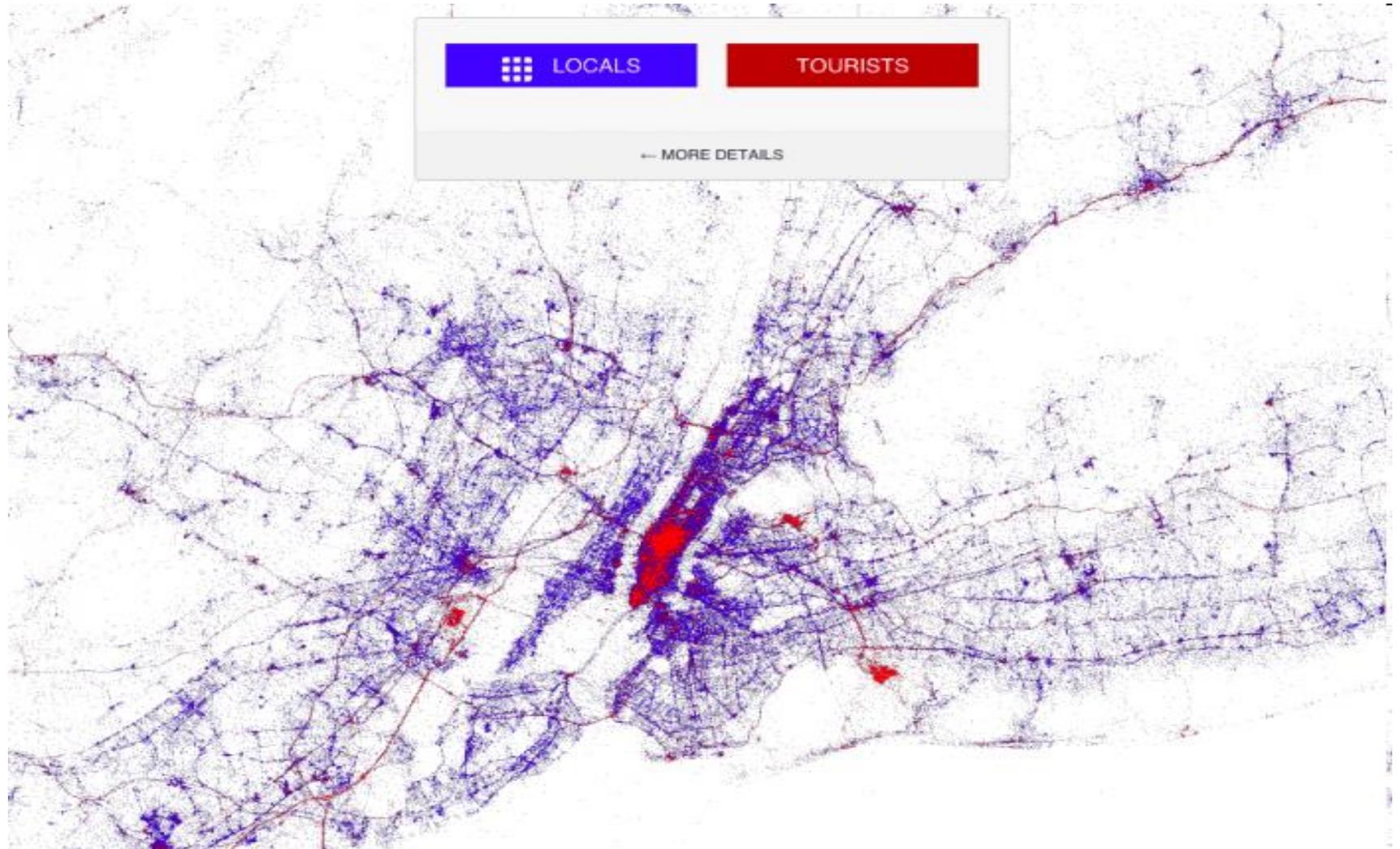
Транспортные карты



Город в Instagram



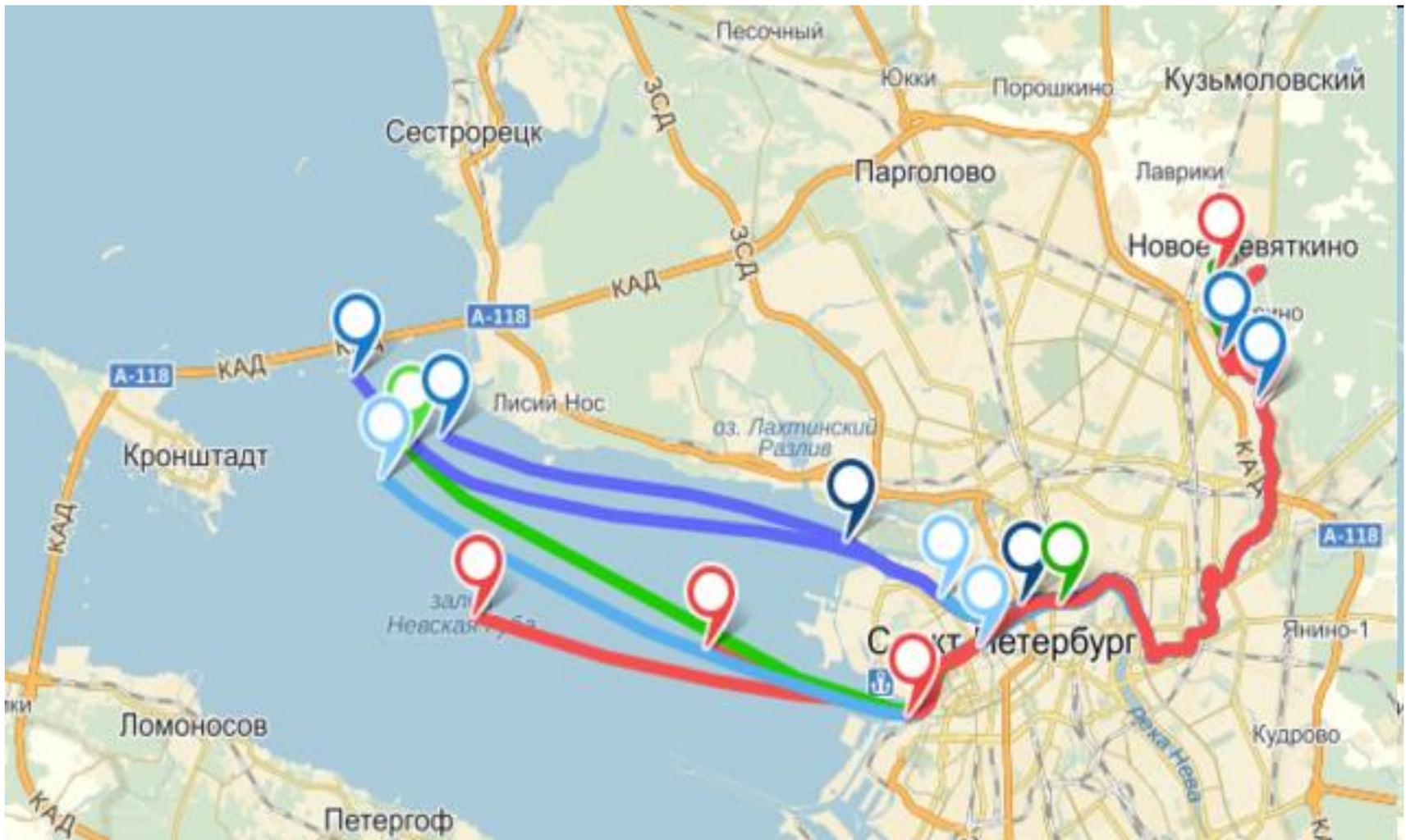
Twitter



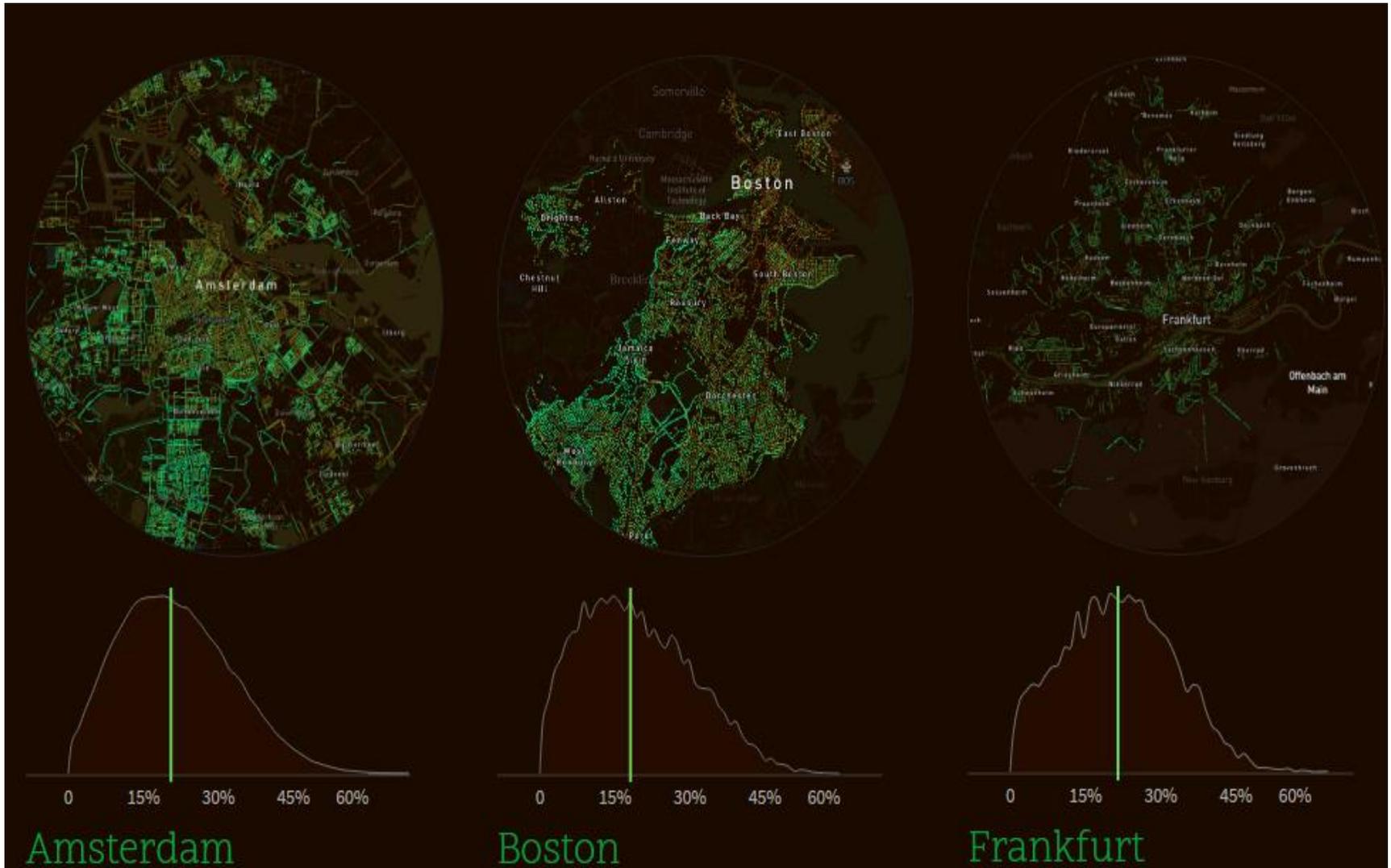
Checkin



GPS трекер



Зеленый индекс



Источник: Street View

