

# Подсчет расстояния с помощью GPS координат

Лях Юлия Михайловна, 344 группа  
Научный руководитель: А.М. Боташ

2015 год

# Постановка задачи

- минимизировать ошибку при подсчете расстояния с помощью GPS

## Требования к алгоритму:

- работа в реальном времени
- устойчивость ошибки
- низкая сложность вычислений
- работа без предварительных вычислений

## Обзор аналогов

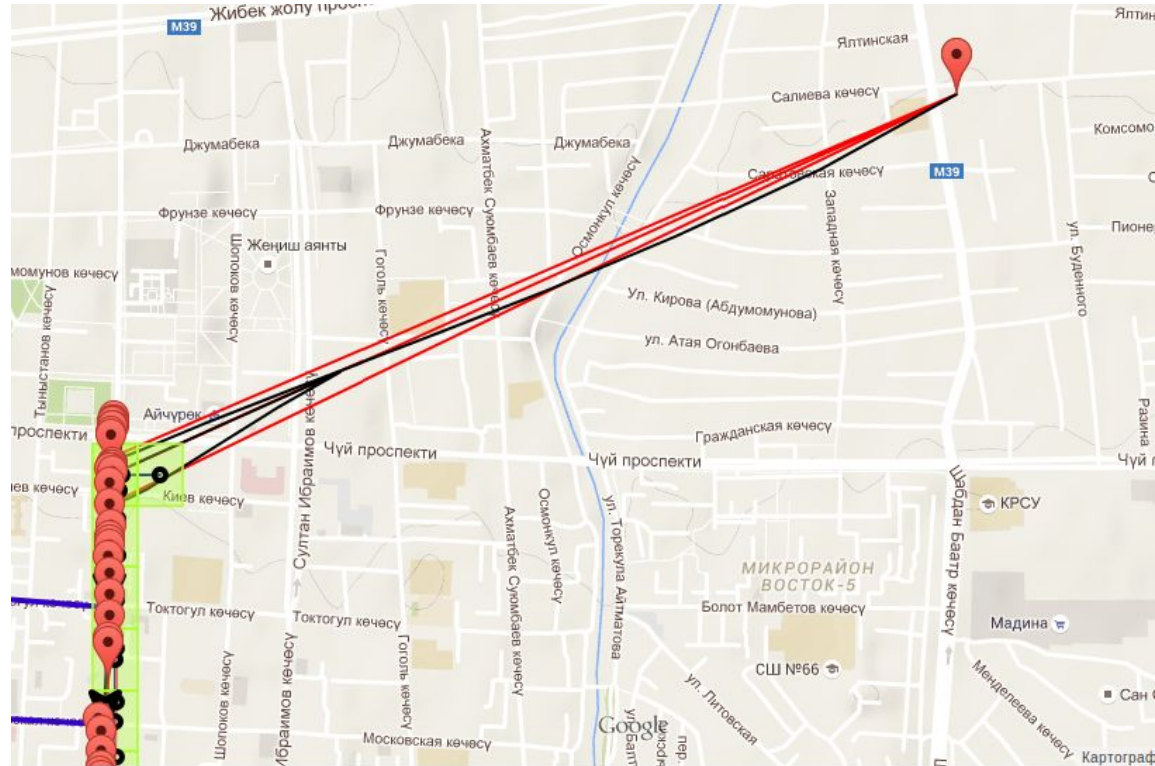
- Google Maps Roads API
- Google Directions API
- Яндекс Локатор

### Основные идеи:

- привязка к дорогам
- сглаживание траектории

# Анализ возникающих ошибок

- шумы
- потеря сигнала
- скачки



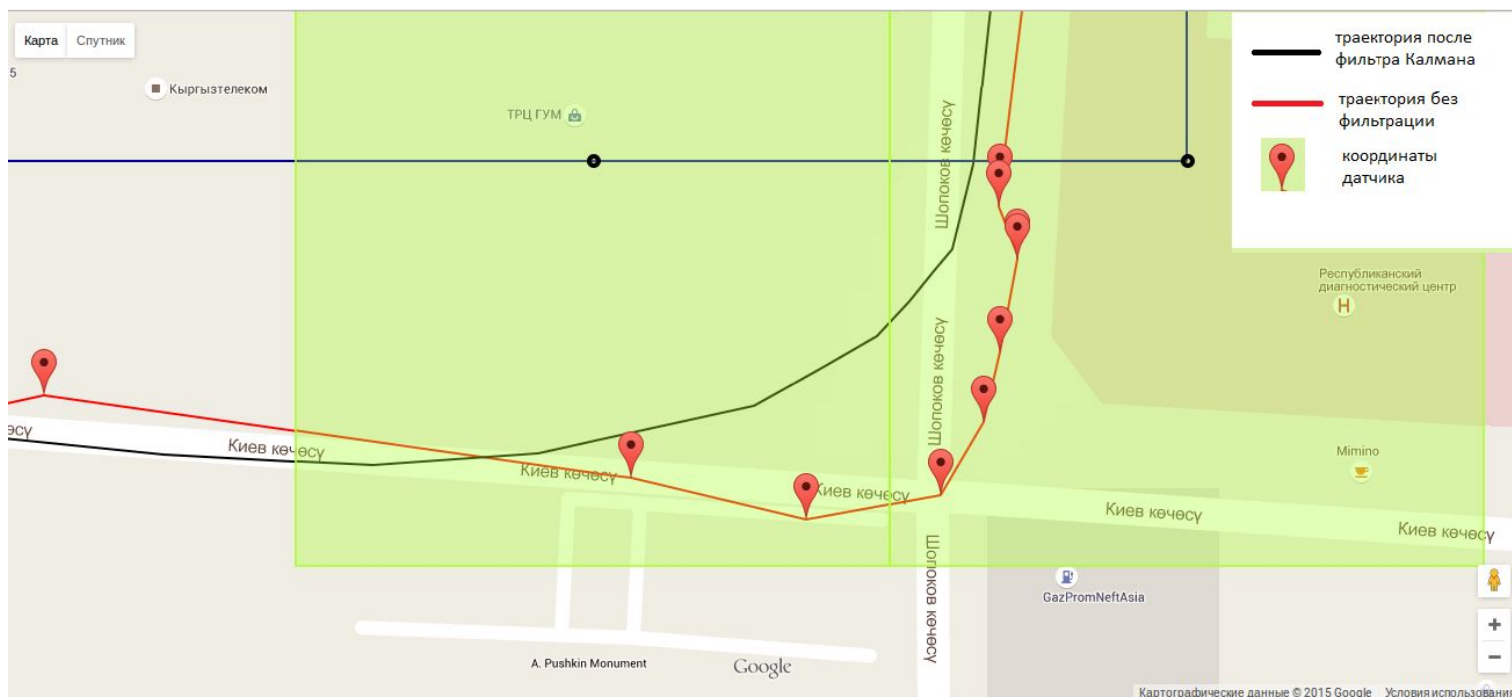
# Сглаживание шумов - фильтр Калмана



# Фильтр Калмана

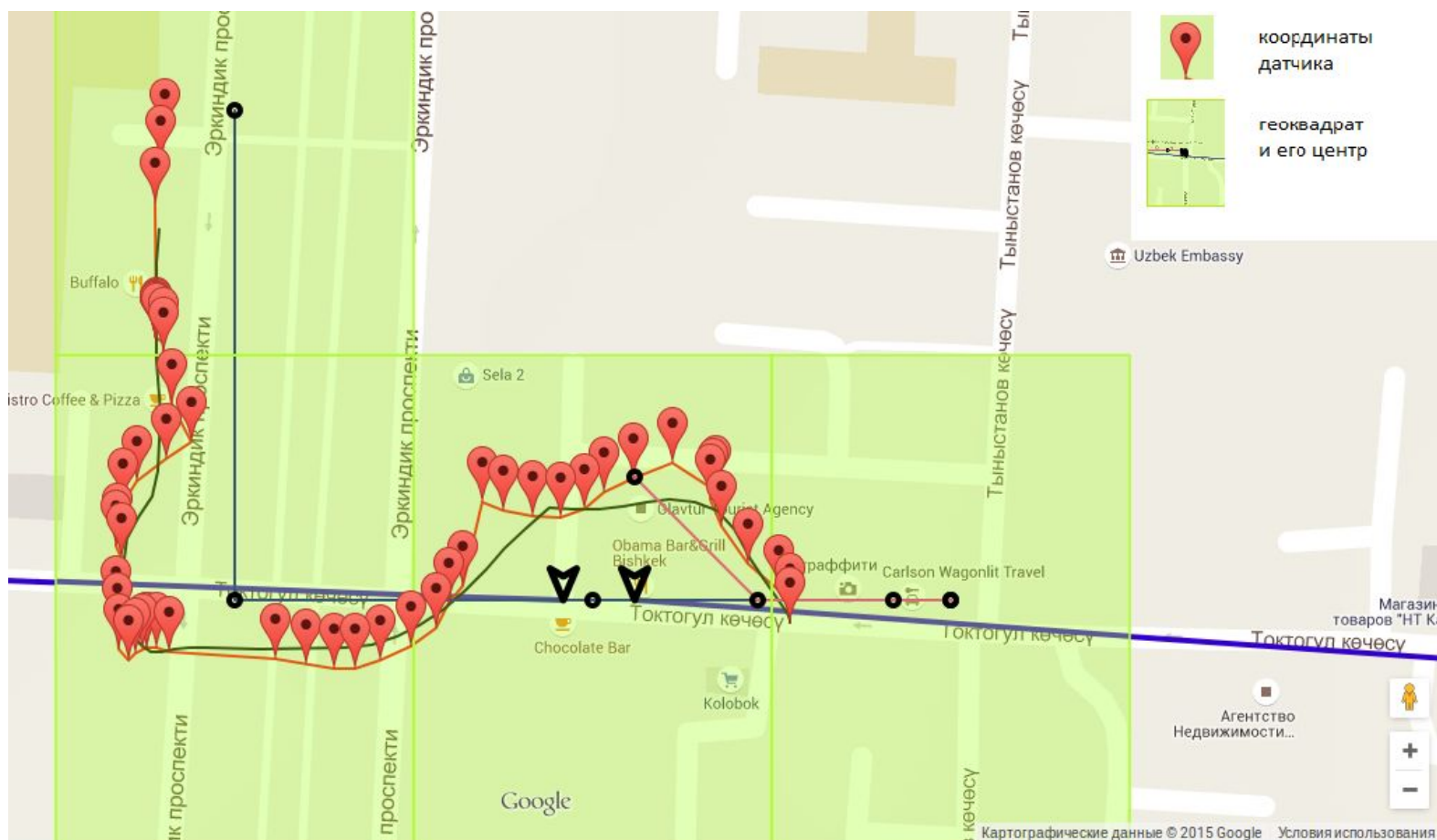
- + сглаживает шумы
- + работает быстро
- + в реальном времени

- сглаживает повороты
- сглаживает скачки



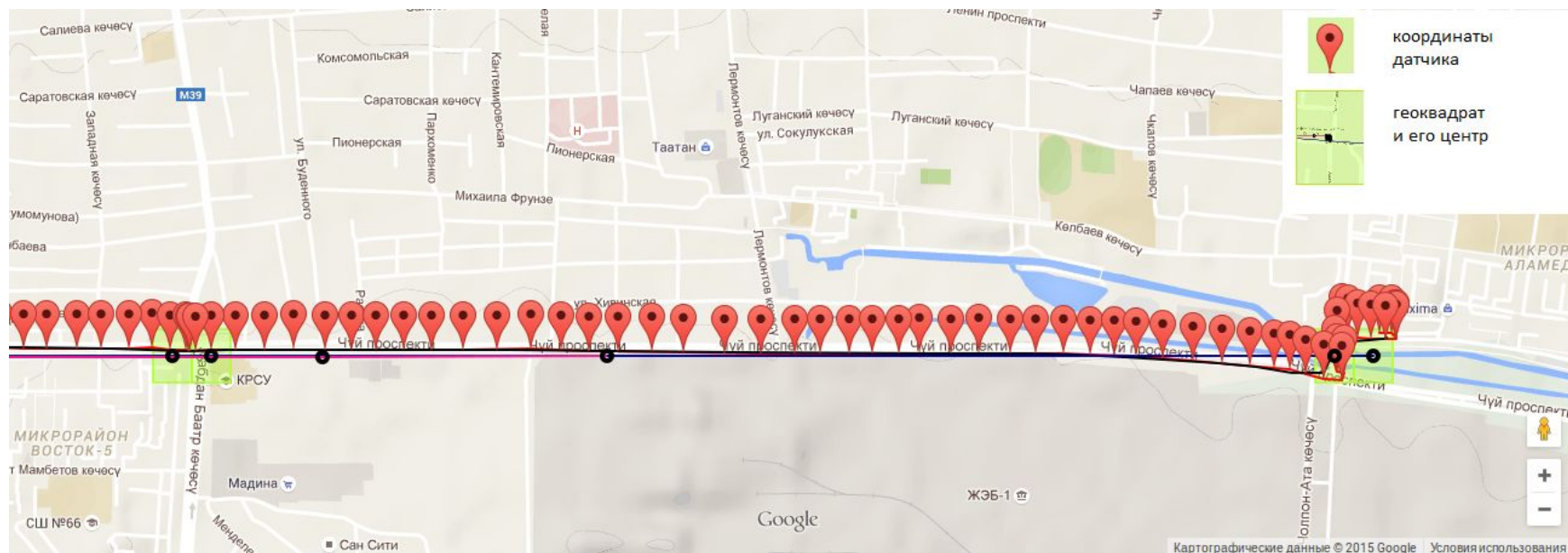
# Метод геоквадратов

## Отсев шумов



# Метод геоквадратов

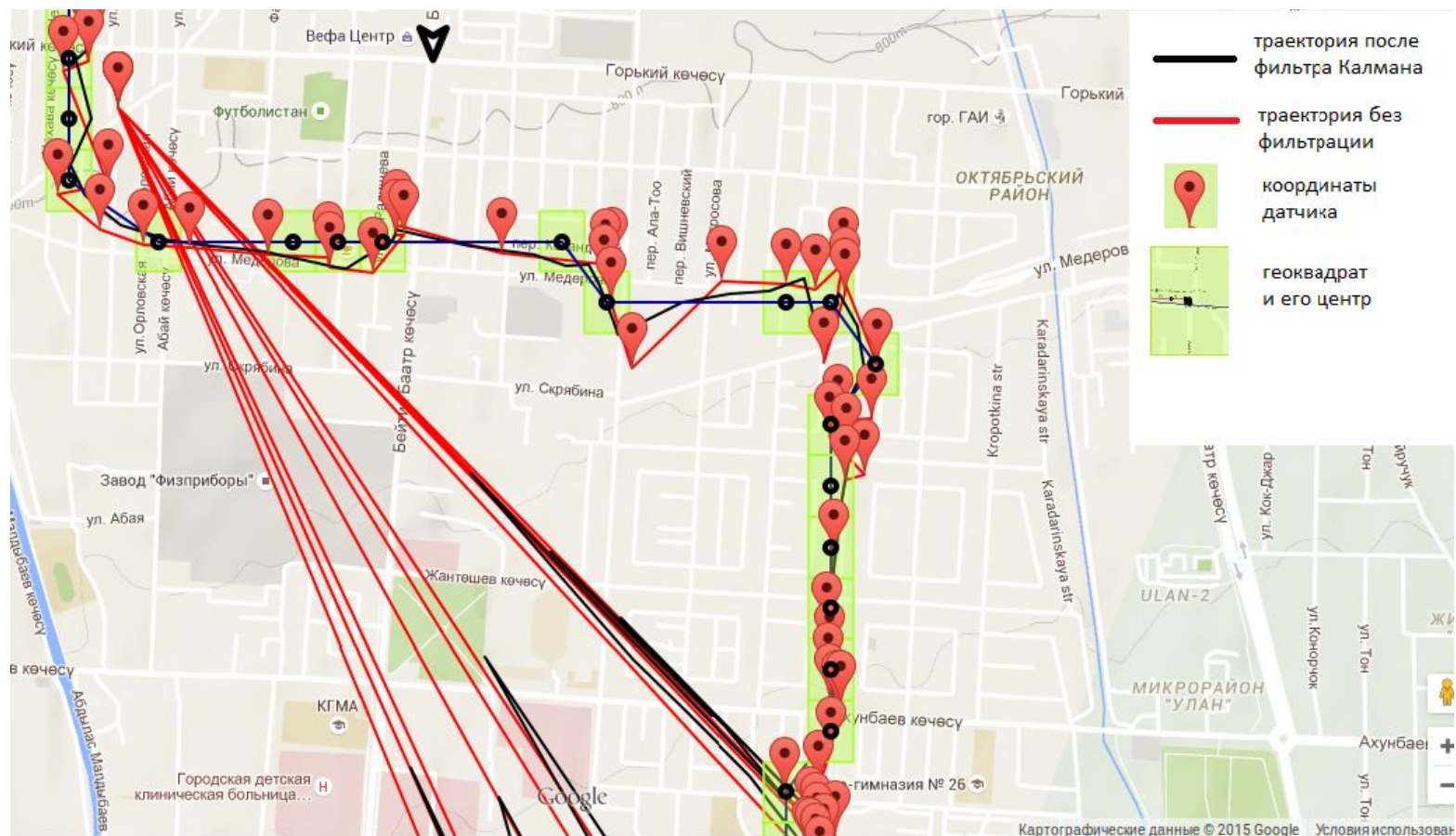
## Снижение нагрузки на передачу данных





# Отсев скачков

- Скорость
- Устойчивый характер скачков



# Тестирование и результаты

Неотфильтрованное значение, м.	После фильтра Калмана, м.	После фильтра геоквадратов, м.	Реальное расстояние, м.
<b>65130</b>	<b>29816</b>	<b>11000</b>	<b>11470</b>
<b>226913</b>	<b>79343</b>	<b>8639</b>	<b>5090</b>
<b>19113</b>	<b>16290</b>	<b>16392</b>	<b>16300</b>
<b>24287</b>	<b>25745</b>	<b>23320</b>	<b>23105</b>
<b>8403</b>	<b>7843</b>	<b>8035</b>	<b>7980</b>
<b>9379</b>	<b>8958</b>	<b>9034</b>	<b>9470</b>

# Тестирование и результаты

	Неотфильтрованное расстояние, м.	После фильтра Калмана, м.	После фильтра геоквадратов, м.	Реальное расстояние, м.
Среднее	20039,24	11610,6	7546,96	7636,9788
$\sigma$	44006,16264	15468,0454	5308,057554	5568,75087
хорошие устройства	9703,833333	8960,333333	8908,666667	9749,166667
$\sigma$	6063,207386	5358,011406	5587,641125	6134,598884
средние устройства	8344,461538	7748,461538	7443,923077	7554,230769
$\sigma$	6286,897347	6397,221664	5940,658853	5826,26145
плохие устройства	55713,33333	22628,83333	6408,5	5704,078333
$\sigma$	79187,96886	26810,38809	3122,02481	3133,474593

## Итоги

- Реализован алгоритм, производящий фильтрацию потока GPS координат, для вычисления длины траектории
- Алгоритм успешно обрабатывает шумы, скачки и краткую потерю сигнала связи.
- Обработка происходит близко к реальному времени
- Снижена нагрузка на передачу данных