



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Разработка веб-приложения для работы  
с программным пакетом высокоточного  
позиционирования RTKLIV**

Кузнецов Андрей Андреевич, ФПИиКТ, ИПМ, Р4215

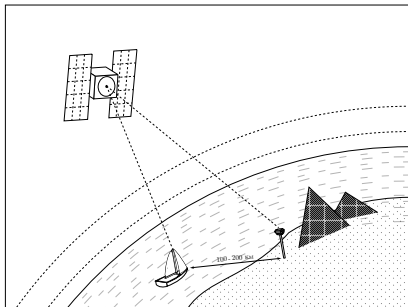
Научный руководитель: Соснин В.В., к.т.н., доцент

Санкт-Петербург

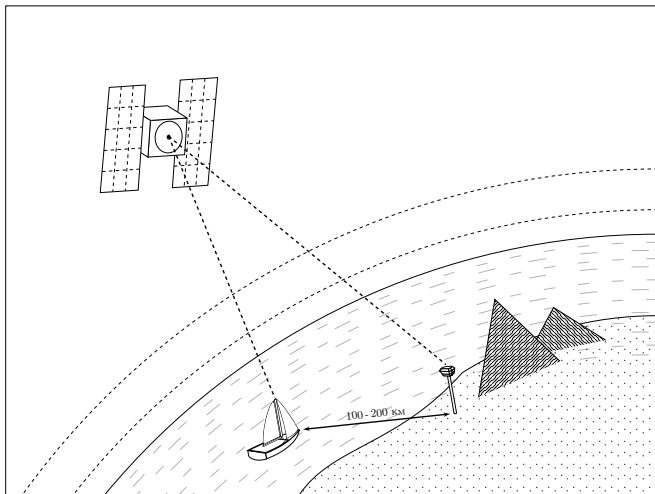
2018

# Дифференциальная GPS

**Дифференциальная GPS** (англ. Differential Global Positioning System) – система, предназначенная для повышения точности сигналов GPS. Принцип работы данной системы заключается в измерении и учёте разницы между рассчитанной и закодированной псевдодальностями до спутников.



# Дифференциальная GPS



# Кинематика реального времени

**Кинематика реального времени** (англ. Real Time Kinematic, RTK) – режим работы, при котором приём и применение поправок с базы происходят в реальном времени, что позволяет получать результат практически сразу. Важнейшей особенностью данного режима является тот факт, что для обеспечения работы необходима постоянная связь между ровером и базой.

# Кинематика реального времени

**Кинематика реального времени** (англ. Real Time Kinematic, RTK) – режим работы, при котором приём и применение поправок с базы происходят в реальном времени, что позволяет получать результат практически сразу. Важнейшей особенностью данного режима является тот факт, что для обеспечения работы необходима постоянная связь между ровером и базой.



\$ 10 000

Trimble R8 Model 3 (2009)



\$ 6 000

Leica Viva GS08 (2012)

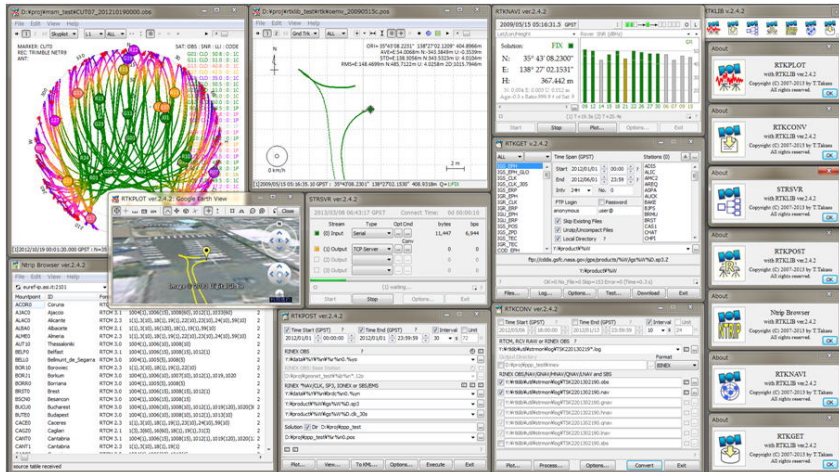
# RTKLIB

**RTKLIB** – программный пакет с открытым исходным кодом, предназначенный для осуществления стандартного и высокоточного позиционирования с помощью глобальных навигационных спутниковых систем.



# RTKLIB

## Проблемы использования



## Характеристика проведённой работы

**Предмет исследования** – процесс взаимодействия пользователя с программными компонентами пакета RTKLIB.

**Цель работы** – создание приложения, позволяющего взаимодействовать с RTKLIB через веб-браузер.



# Обзор существующих решений

Интерфейсы для управления приёмниками

# Обзор существующих решений

Веб-интерфейсы для управления устройствами

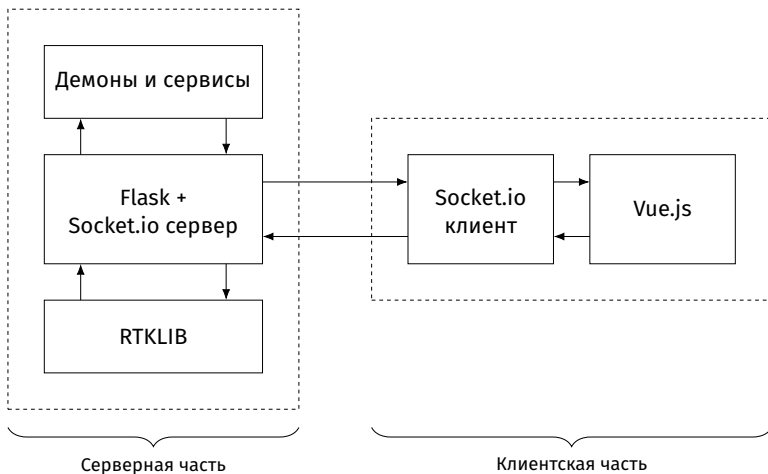
# Платформа для разработки

# Требования к функциональности веб-приложения

# Общая архитектура приложения

# Средства разработки

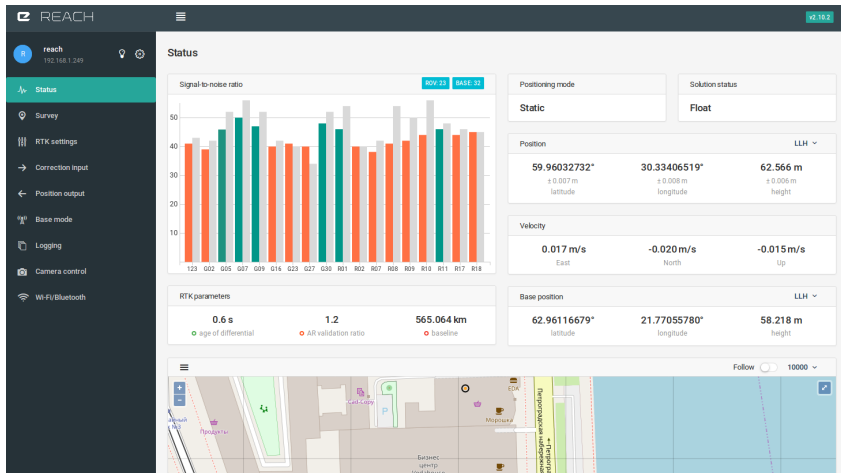
# Общая архитектура приложения



# Архитектура клиентской части приложения

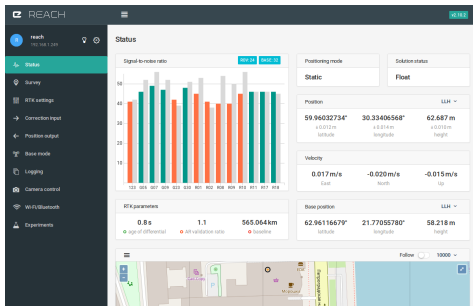


# Разработка веб-приложения



# Разработка веб-приложения

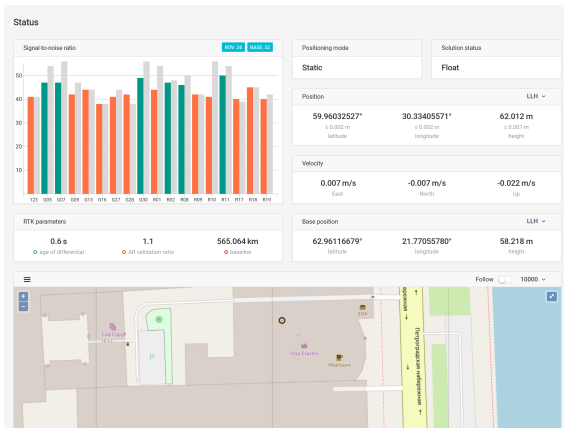
## Адаптивный интерфейс



# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

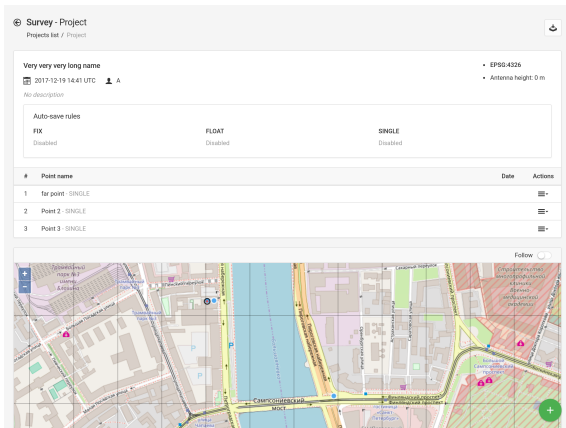
- Статус
  - Изыскания
  - Настройки RTK
  - Входящие поправки
  - Выдача позиции
  - Режим базы
  - Логирование
  - Управление камерой
  - Wi-Fi/Bluetooth
  - Настройки



# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- **Настройки RTK**
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

RTK settings

RTK

Positioning mode  
Static

GPS AR mode  
Continuous

GLONASS AR mode  
On

Elevation mask angle  
5° 15° 30°

SNR mask  
0 25 40

Max acceleration

Vertical  
1 m/s² 10 m/s²

Horizontal  
1 m/s² 10 m/s²

GNSS select

<input checked="" type="checkbox"/>	GPS
<input type="checkbox"/>	GLONASS
<input type="checkbox"/>	GALILEO
<input type="checkbox"/>	SBAS
<input type="checkbox"/>	QZSS
<input type="checkbox"/>	BEIDOU

Update rate

5Hz

# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

Correction input

Base correction OFF ☒ ON

Serial NTRIP TCP BT

Address euref-ip.net Port 2101

Username Password

Mount Point VAA200FIN0 Format RTCM3

☐ Send NMEA GGA messages to the corrections provider (required for VBS)

Connected to euref-ip.net/VAA200FIN0

# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- **Выдача позиции**
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

Position output

Output 1 OFF ☒ ON

Serial	TCP	BT
Device		
<input type="text" value="UART"/>		
Baud rate		<input type="text" value="38400"/>
Format		
<input type="text" value="ERB"/>		
• Connected to /dev/ttyMFD2		

Output 2 OFF ☒ ON

Serial	TCP	BT
Role		
<input type="text" value="Server"/>		
Address		<input type="text" value="localhost"/>
Port		<input type="text" value="9100"/>
Format		<input type="text" value="LLH"/>
• Waiting...		

# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- **Режим базы**
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

### Base mode

Corrections output

OFF ☒ ON

Serial NTRIP TCP **RT**

1 Make sure that your device is paired and connected in [Bluetooth settings](#).

2 Corrections output format is RTCM3.

Base coordinates

LLH ▾

Coordinates input mode

Manual ▾

Latitude, deg Longitude, deg Height, m

-25 -178.7 0

Antenna height

Height, m

0.1

Height value must be between 0 and 6.5535 meters.

### RTCM3 messages

1002	GPS L1 observations	1Hz ▾	<input checked="" type="checkbox"/>
1005	ARP station coordinates	0.1Hz ▾	<input checked="" type="checkbox"/>
1008	Antenna type	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1010	GLONASS L1 observations	1Hz ▾	<input checked="" type="checkbox"/>
1019	GPS Ephemeris	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1020	GLONASS Ephemeris	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1097	GALILEO	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1107	SBAS	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1117	QZSS	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1127	BeiDou	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>



# Разработка веб-приложения















## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- **Логирование**
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

Logging

495 MB / 2.2 GB

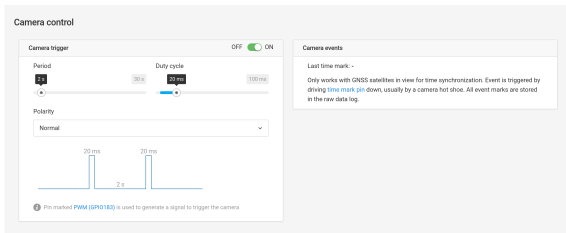
Raw data ☐ OFF ☒ ON  
Position ☐ OFF ☒ ON  
Base correction ☐ OFF ☒ ON

10:44 Position	Log recording... (01:04:41)	2.55 MB
10:44 Raw data	Log recording... (01:04:41)	17.17 MB
10:44 Base correction	Log recording... (01:04:41)	4.21 MB
26 January 2018		
08:36 Raw data	14.08 MB	 
08:36 Position	0 MB	 
08:36 Base correction	0 MB	 
25 January 2018		
09:34 Raw data	0.44 MB	 
09:34 Base correction	0 MB	 
09:34 Position	0 MB	 
24 January 2018		
13:28 Raw data	0.28 MB	 

# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

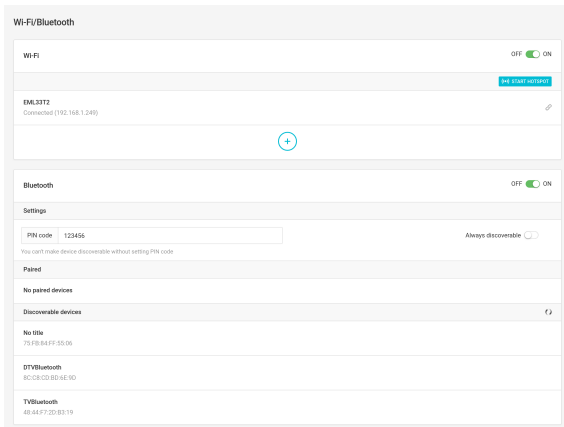
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- **Управление камерой**
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

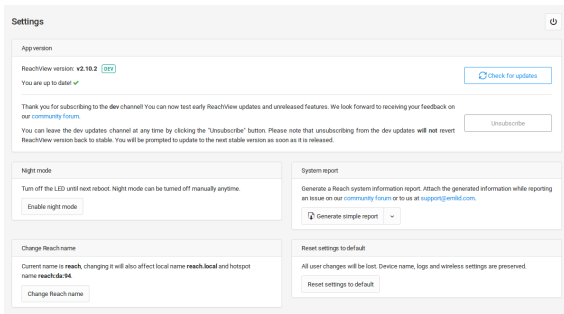
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



# Разработка веб-приложения

## Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



# Тестирование приложения

# Результаты

**Спасибо за внимание**