

Национальный исследовательский университет  
Московский Энергетический Институт  
Институт радиотехники и электроники

Лабораторная работа №2  
«Прогнозирование положения спутников»

Студент: Коробков А.Ю.

Группа: ЭР-15-17

Преподаватель: Корогодин И.В.

Москва

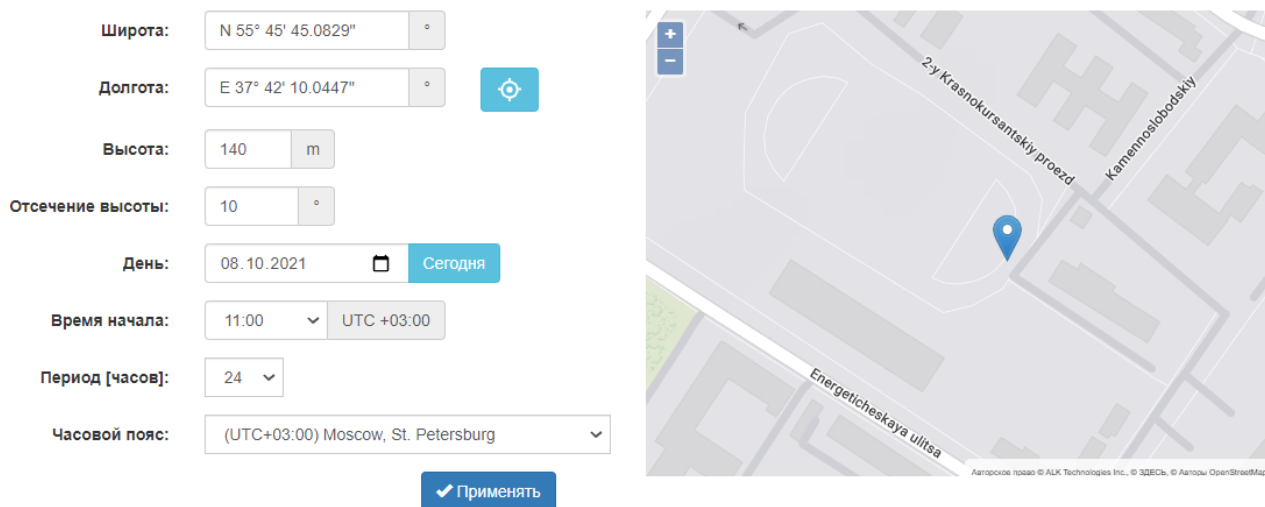
2021

## Цель работы:

Целью лабораторной работы является получение навыка предсказывать состав видимых КА и их положения с помощью программы Trimble GNSS Planning Online, так же изучение способа оценить состояние спутниковых группировок различных ГНСС - оценить возможности телефона по приему сигналов разных ГНСС.

## Моделирование

Перед выполнением практической части работы выполним моделирование. С помощью программы Trimble GNSS Planning Online получим карту видимых КА. Карту будем строить для места с координатами 55.4545, 37.4210 (начало беговой дорожки стадиона “Энергия”), время построения – 11 (UTC +03) часов по Москве. На рисунке 1 приведены параметры необходимые для моделирования.



The image shows the input parameters for the Trimble GNSS Planning Online application. On the left, there is a form with the following fields:

- Широта: N 55° 45' 45.0829" °
- Долгота: E 37° 42' 10.0447" °
- Высота: 140 m
- Отсечение высоты: 10 °
- День: 08.10.2021 (Today)
- Время начала: 11:00 UTC +03:00
- Период [часов]: 24
- Часовой пояс: (UTC+03:00) Moscow, St. Petersburg

At the bottom of the form is a blue button labeled "Применять" (Apply). To the right of the form is a map showing the location of the stadium "Энергия" (Energeticheskaya ulitsa) in Moscow. The map includes a blue location pin and labels for the surrounding streets: "2-й Kraenokursantskiy proezd" and "Kamennolobodskiy".

Рисунок 1 – Параметры места приема

На рисунке 2 приведена карта видимых КА. Для выполнения дальнейших задач определим количество видимых КА для каждой ГНСС:

GPS – 10

GLONASS – 8

Galileo – 5

BeiDou – 15

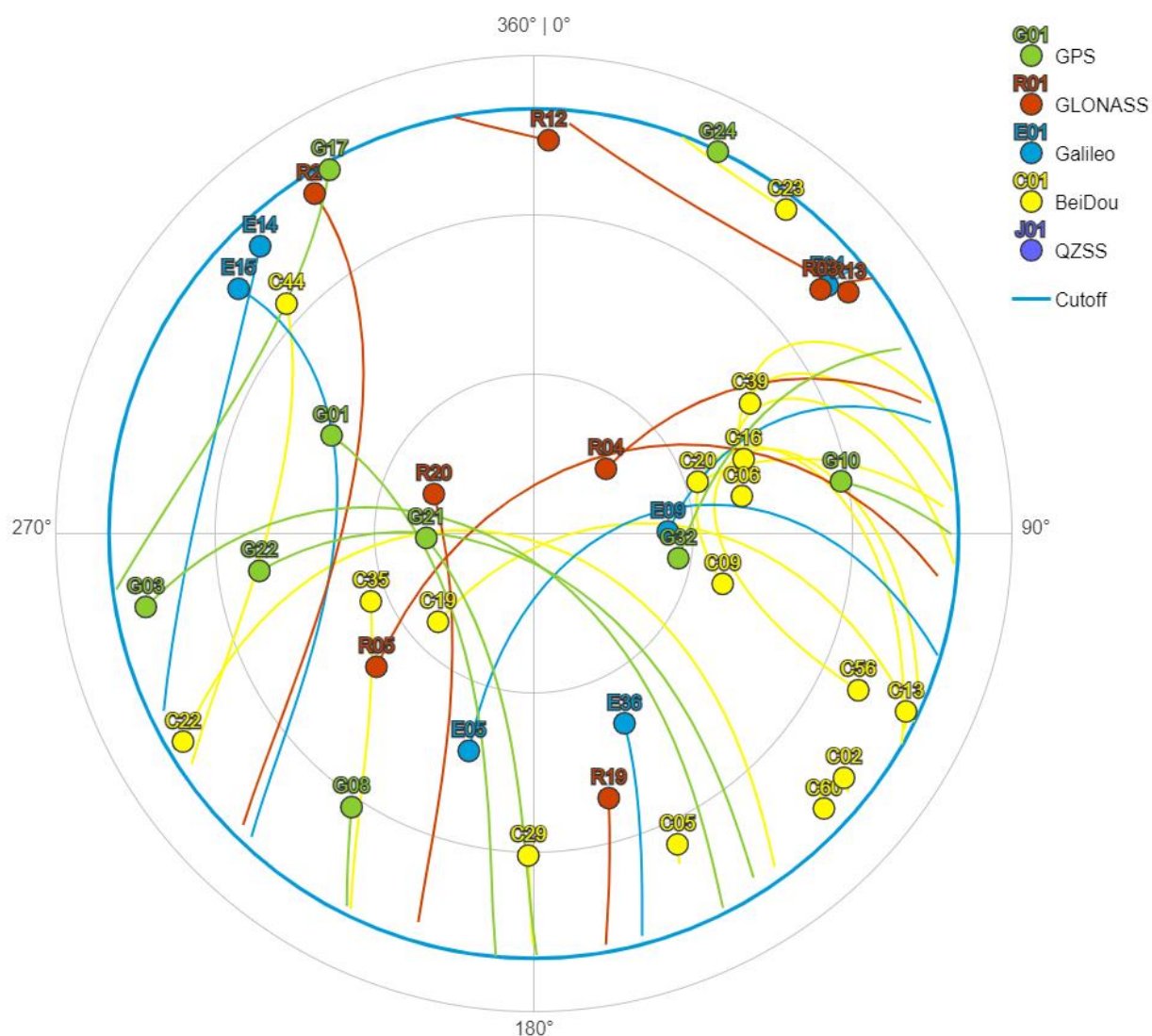


Рисунок 2 – Карта видимых КА

## Эксперимент

Экспериментальная часть выполняется на месте, для которого проводилась теоретическая съемка. При помощи приложения GPSTest получена карта видимых телефоном КА, карта приведена на рисунке 3.

Для выполнения ЛР использовался телефон Realme 7, чип - SoC Mediatek Helio G95. Сравним данные полученные с помощью телефона и теоретические.

Таблица 1 – Сравнение теоретических и экспериментальных данных

GPS	10	11
GLONASS	8	8
Galileo	5	2
BeiDou	15	11



Рисунок 3 – Карта видимых телефоном КА

## Результаты

В ходе данной работы мы узнали про такие приложения как GPSTest и Trimble GNSS Planning Online, а также приобрели начальные навыки работы с данными приложениями. При выполнении экспериментальной части работы были подтверждены данные приведенные в datasheet`е на телефон – все 4 основных ГНСС поддерживаются. Среднее SNR (отношение сигнал/шум) было порядка 30, что позволило успешно принять достаточное количество сигналов с КА.

Приложение 1

В данном приложении приведены измерения SNR отдельно для каждой ГНСС, а также количество видимых КА в каждой спутниковой группе.



Группа GPS



Группа ГЛОНАСС



Группа Galileo



Группа BeiDou