

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

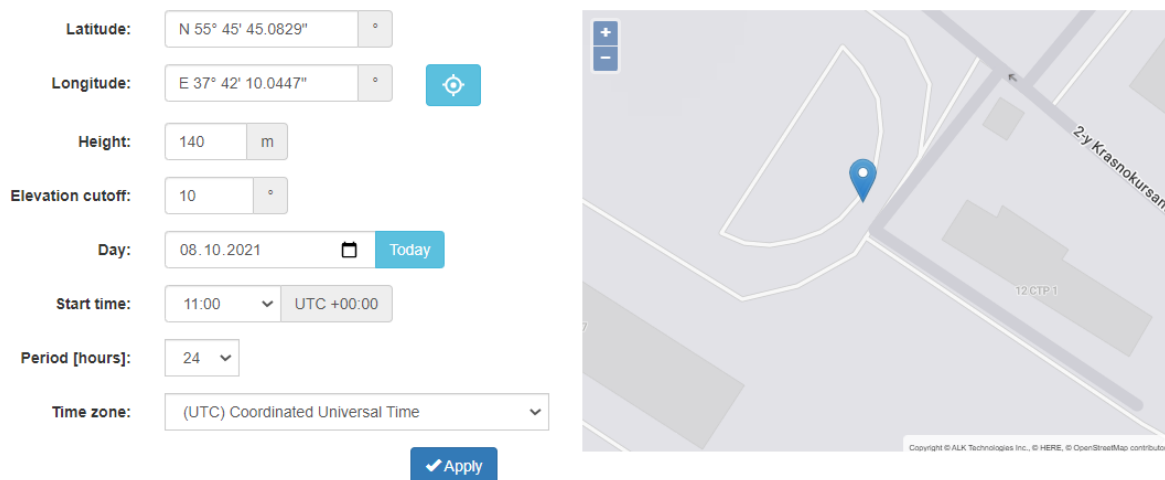
2021

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 часов по Москве. На рисунке 1 приведены параметры необходимые для моделирования.



The screenshot displays the Trimble GNSS Planning Online interface. On the left, there is a form with the following fields and values:

- Latitude:** N 55° 45' 45.0829"
- Longitude:** E 37° 42' 10.0447"
- Height:** 140 m
- Elevation cutoff:** 10 °
- Day:** 08.10.2021 (with a calendar icon and a "Today" button)
- Start time:** 11:00 (with a dropdown arrow) and UTC +00:00
- Period [hours]:** 24 (with a dropdown arrow)
- Time zone:** (UTC) Coordinated Universal Time (with a dropdown arrow)

Below the form is a blue button with a checkmark and the text "Apply". To the right of the form is a map showing a blue location pin at the specified coordinates. The map includes street names like "2-й Краснокурсантс." and "12 СТР. 1". A copyright notice at the bottom right reads: "Copyright © ALK Technologies Inc., © HERE, © OpenStreetMap contributors".

Рисунок 1 – Параметры места приема

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

GPS – 8

GLONASS – 7

Galileo – 8

BeiDou – 17

QZSS – 1

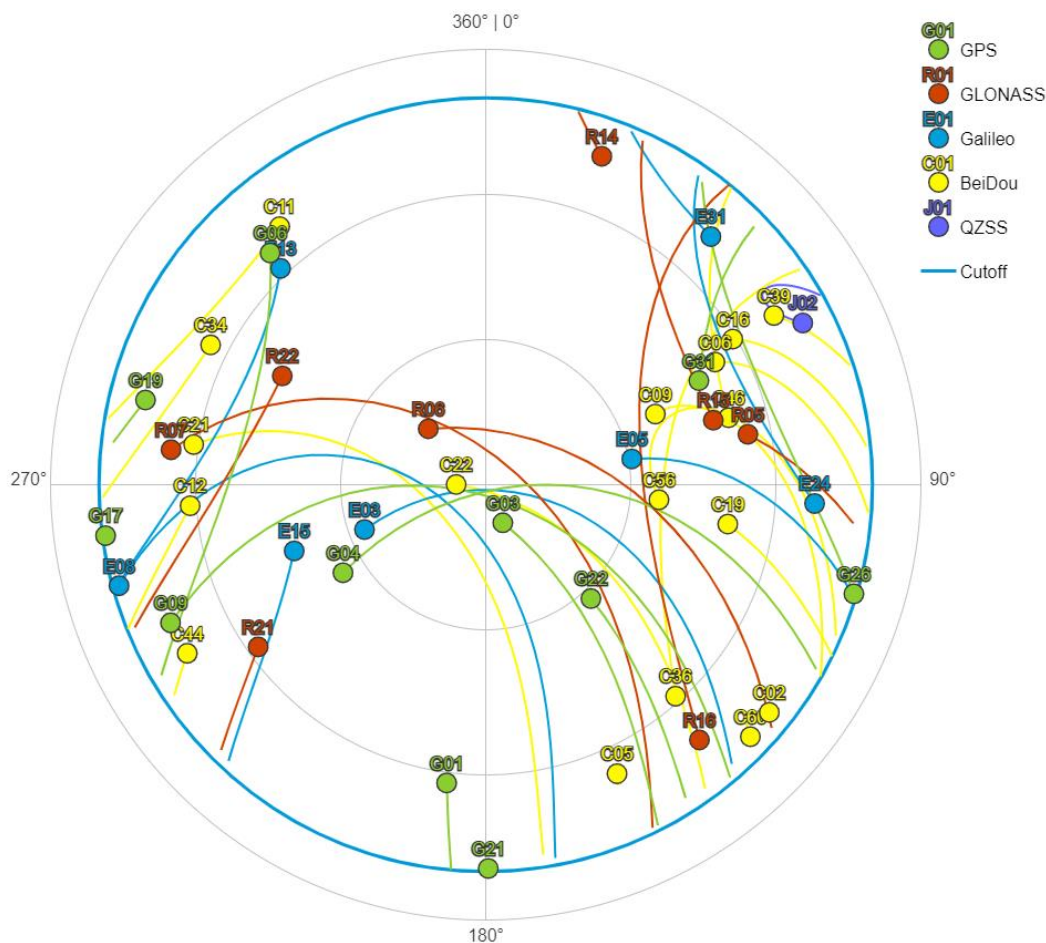


Рисунок 2 – Карта видимых КА

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	8	11
GLONASS	7	8
Galileo	7	2
BeiDou	17	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