

Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
Институт Радиотехники и электроники  
Кафедра радиотехнических систем

ОТЧЕТ  
по лабораторной работе №2  
**"Прогнозирование спутникового созвездия"**  
по курсу "Аппаратура потребителей СРНС"

Выполнил: Чиколлаев А.В.  
Росляков А.Н.  
Группа: ЭР-12м-21  
Бригада: № 1  
Принял: Корогодин И.В.

Москва 2021

# 1 Цель и ход работы

## Цель работы:

- научиться предсказывать состав видимых КА и их положения с помощью программы Trimble GNSS Planning Online;
- оценить состояние спутниковых группировок различных ГНСС;
- оценить возможности вашего телефона по приему сигналов разных ГНСС;

## Домашняя подготовка

Выбирается открытое место с хорошей видимостью небосвода, в которое я смогу прийти через короткий промежуток времени (пол часа - час).

На сайте GNSS Planning Online необходимо построить SkyView (SkyPlot) для этой точки и этого времени. По всем системам, всем спутникам. Также выставляем правильный часовой пояс.

Рисунок 1.1 — Настройка исходных данных в Trimble GNSS Planning Online

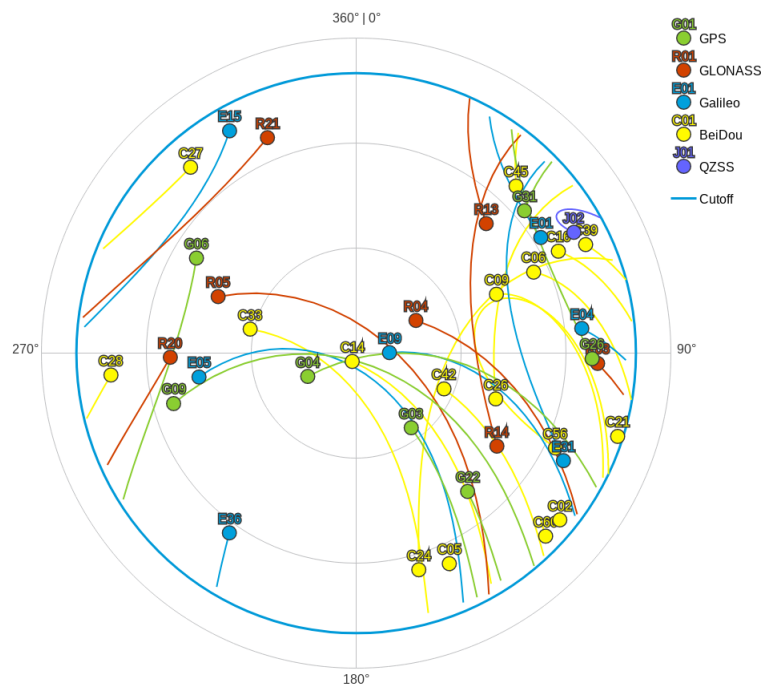


Рисунок 1.2 — Прогнозируемое спутниковое созвездие

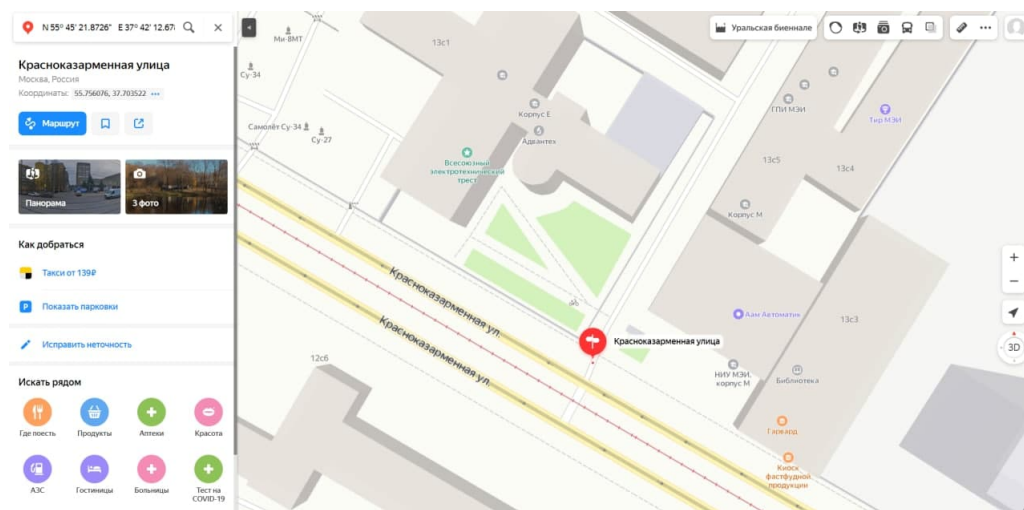


Рисунок 1.3 — Фактическое место в Yandex Maps

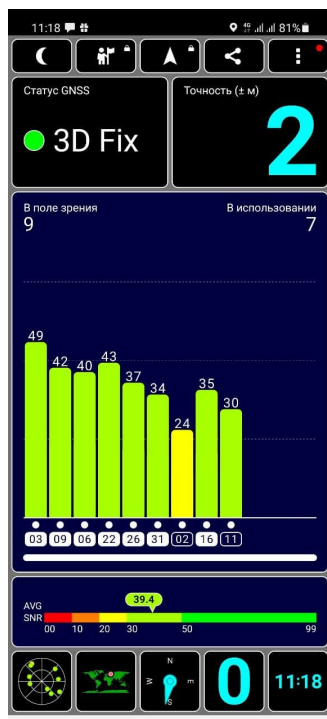
## Сбор данных

Для снятия исследуемых данных была выбрана программа GPS Test, с помощью которой и было получено спутниковое созвездие.

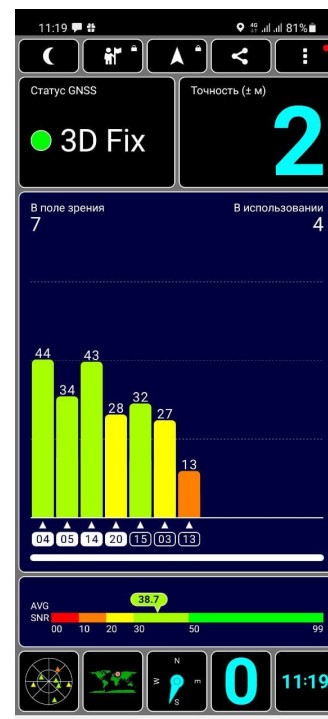
Используемый смартфон был настроен на прием сигналов с NAVSTAR GPS, ГЛОНАСС, Galileo и Beidou.



Рисунок 1.4 — Спутниковое созвездие в GPS Test

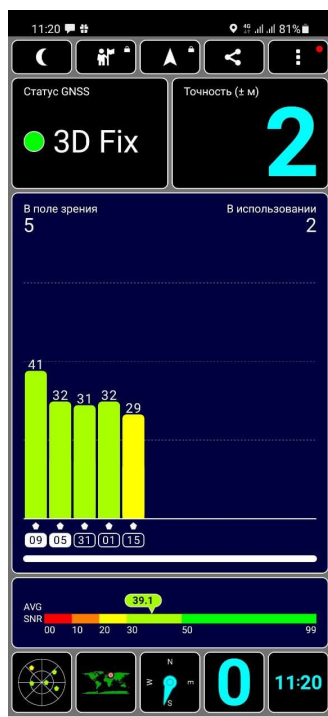


а)



б)

Рисунок 1.5 — Отношения сигнал/шум для GPS (а) и ГЛОНАСС (б)



а)



б)

Рисунок 1.6 — Отношения сигнал/шум для Galileo (а) и Beidou (б)

## Анализ полученных результатов

Таблица 1.1 — Количество спутников ГНСС

Название ГНСС	NAVSTAR GPS	ГЛОНАСС	Galileo	Beidou
Прогнозируемое кол-во спутников	7	7	7	16
Кол-во спутников, полученное в результате эксперимента	9	7	5	8

Отношения сигнал/шум для каждого спутника ГНСС:

1. NAVSTAR GPS: 49; 42; 40; 43; 37; 34; 24; 35; 30
2. ГЛОНАСС: 44; 34; 43; 28; 32; 27; 13
3. Galileo: 41; 32; 31; 32; 29
4. Beidou: 37; 35; 46; 50; 37; 37; 36; 35



Рисунок 1.7 — Место проведения эксперимента

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы было осуществлено сравнение спрогнозированного спутникового созвездия с наблюдаемым, также были найдены отношения сигнал-шум для каждого спутника каждой СРНС.

По полученным результатам можно сделать вывод, что сервис Trimble GNSS Planning работает корректно. Действительное созвездие имело существенные различия в ГНСС Beidou. Это может быть связано с тем, что на созвездии половина спутников в данный промежуток времени находятся на краю зоны видимости. Самое большое отношение сигнал-шум было получено у NAVSTAR GPS. Самое большое количество спутников наблюдалось у GPS, это объяснено тем, что у данной системы имеется оптимальное количество рабочих спутников и, как следствие, они более плотно расположены на небесной сфере.