

Национальный Исследовательский Университет
«МЭИ»
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова
Кафедра РТС

Отчёт по лабораторной работе №1
«Ошибки позиционирования в городских условиях»

Студент: Левашов А.В.

Группа: ЭР-15-16

Преподаватель: Корогодин И. В.

Москва, 2020 г.

Цель работы: определить ошибки позиционирования в городских условиях с помощью ГНСС в трех локациях с различным типом местности.

Лабораторное задание.

1. Локация №1: открытая местность.

Местом проведения эксперимента был выбран Афганский сквер в районе Перово, ул. Зеленый проспект, так как в данном парке установлен мемориал, вокруг которого находится большая открытая площадка, на которой отсутствуют объекты, затрудняющие позиционирование.



Рисунок 1 — Фото с места проведения на локации №1

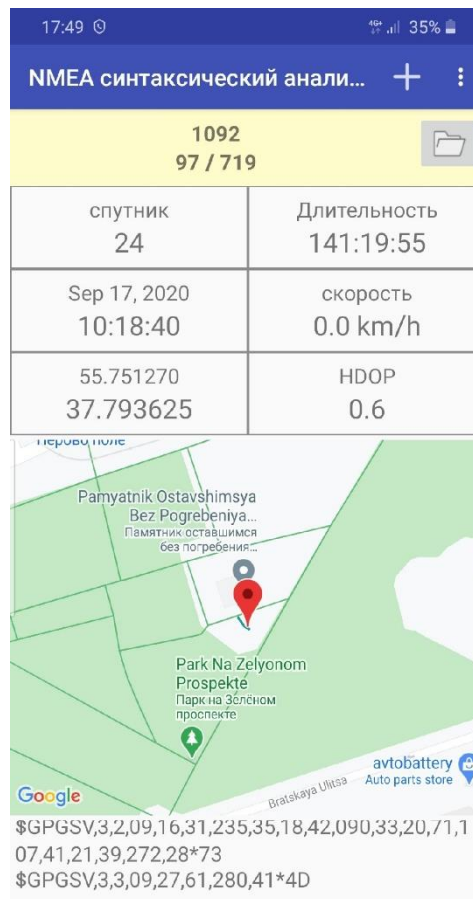


Рисунок 2 — Данные из программы NMEA tools для локации №1

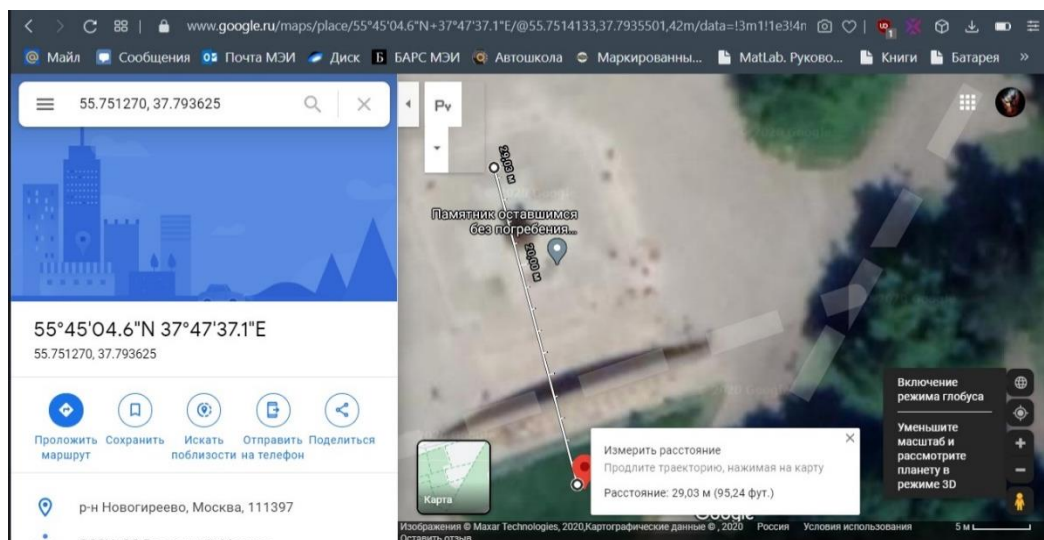


Рисунок 3 — Данные из приложения Google maps для локации №1

Стоит отметить, что программа NMEA tools рассчитывает такой коэффициент как HDOP, который показывает меру снижения точности в горизонтальной плоскости. Судя по программе он равен 0.6. Ошибка при этом составила 29,03 м. Получена данная, цифра была с помощью линии,

изображённой на рисунке 3 и соответствующей разнице показаний программ NMEA tools и Google maps.

2. Локация №2: дворы жилого района Перово.

Локация была выбрана из-за наличия деревьев и жилых домов вокруг места проведения эксперимента. С целью усложнения позиционирования для ГНСС.



Рисунок 4 — Фото с места проведения эксперимента на локации №2

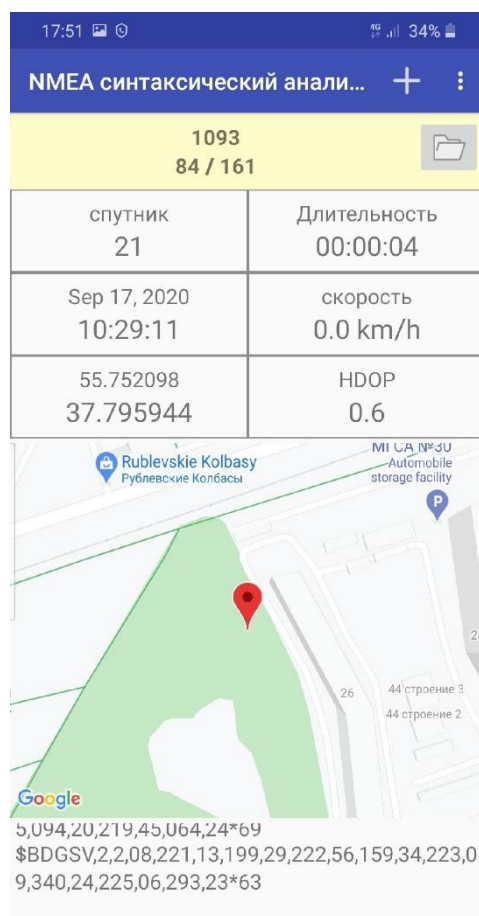


Рисунок 5 — Данные из программы NMEA tools для локации №2

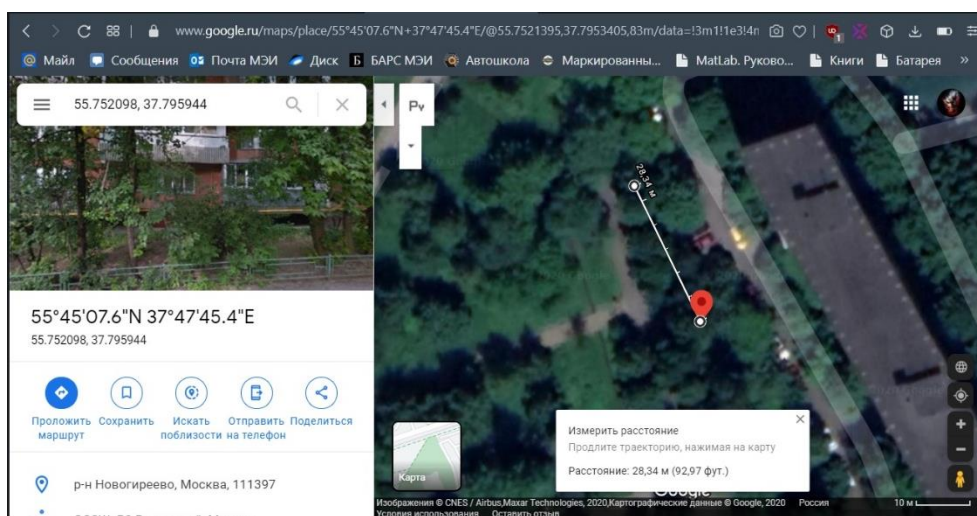


Рисунок 6 — Данные из приложения Google maps для локации №2

Стоит отметить, что наличие жилых домов и деревьев не особо усложнило задачу для ГНСС, так как HDOP остался неизменным и равным 0.6. Соответственно можно ожидать ошибку позиционирования в метрах примерно равную ошибке в первом случае. На рисунке 6 изображена линия, соответствующая разнице показаний программ NMEA tools и Google maps. Разница составляет 28,34 м и, как и ожидалось примерно равна разнице при первом эксперименте.

3. Локация №3: подземный переход.

Данная локация была выбрана из соображений получения результатов в условиях плохого приема сигнала.



Рисунок 7 — Фото с места проведения эксперимента на локации №3

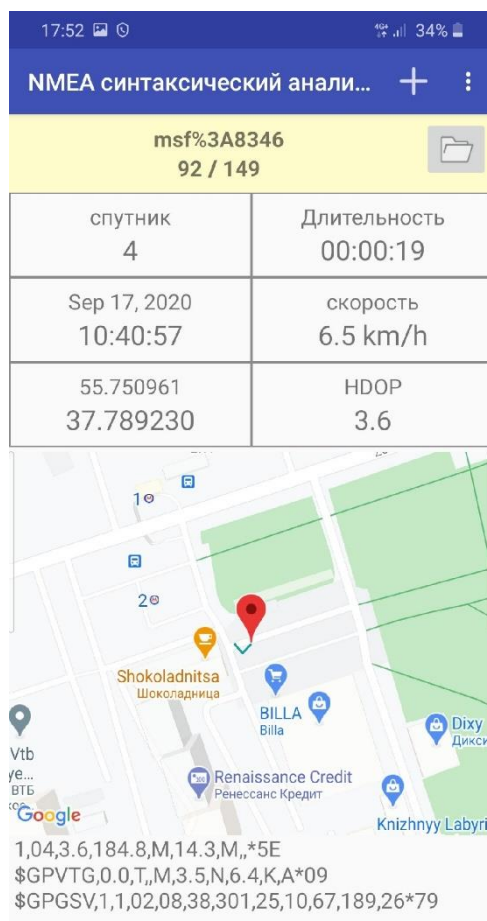


Рисунок 8 — Данные из программы NMEA tools для локации №3

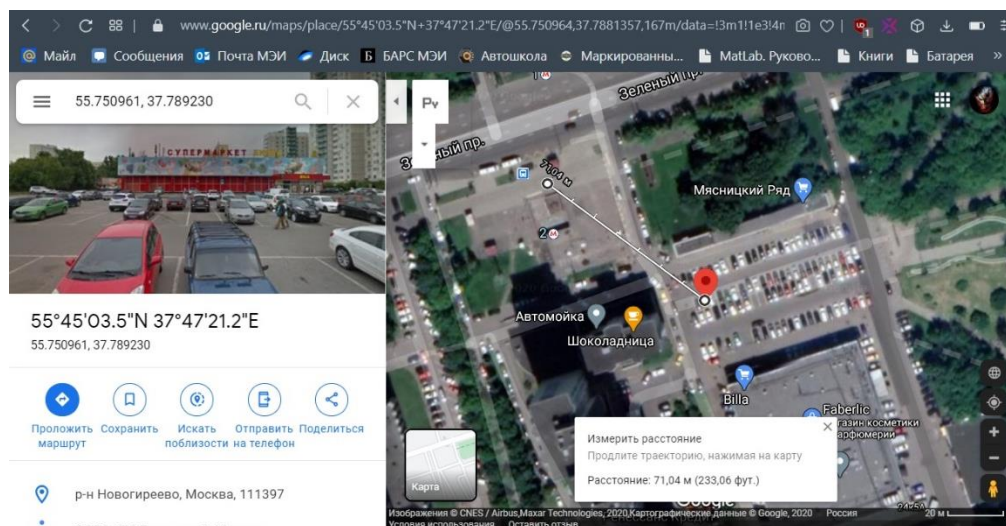


Рисунок 9 — Данные из приложения Google maps для локации №3

При проведении данного эксперимента наблюдался серьезный скачок коэффициента HDOP на 3 единицы. Коэффициент стал равен 3.6, что говорит о том, что ошибка позиционирования должна существенно возрасти. Измерив

ошибку с помощью линии, представленной на рисунке 9, было установлено, что она составила 71 метр. Как и ожидалось ошибка позиционирования увеличилась, относительно первых двух экспериментов.

Вывод: в ходе проведения эксперимента удалось на практике пронаблюдать то, как тип окружающей местности влияет на прием навигационного сигнала и точность позиционирования. Было установлено, что наивысшую точность можно получить на открытой местности. Так как в области видимости пользователя находится все небо, а как следствия и все доступные спутники. Местность с наличием домов и деревьев, также подходит для позиционирования, при условии, что дома не являются высотными или небоскребами, а кроны деревьев не закрывают весь небосвод, ведь тогда пользователю доступна широкая область неба. Спутники находятся в области видимости пользователя, а также проблема многолучевости не возникает. Наиболее неточно местоположение было определено в подземном переходе, так как навигационный сигнал с трудом может быть принят аппаратурой пользователя в таких условиях, а спутники не находятся в области видимости пользователя, так как над пользователем нет открытого небосвода.

Мерой ухудшения точности позиционирования может служить коэффициент HDOP с увеличением которого точность падает. Данное утверждение было подтверждено практически. В ходе эксперимента, максимальное значение HDOP было получено при проведении эксперимента №3, а как следствие и худшая точность получена при проведении этого же эксперимента.