

УДК621.3

Система глобального позиционирования (GPS)

Макар И.В, Поланцевич А.Ю.

Научный руководитель – к.т.н., доцент ЕЖОВ В.Д.

Global Positioning System система глобального позиционирования, т.е. система, которая позволяет довольно точно определить координаты объектов на поверхности Земли. Глобальная система определения местоположения представляет собой спутниковую навигационную систему, состоящую из сети из 24 орбитальных спутников, на шести различных орбитальных траекториях. Спутники постоянно движутся, совершая два полных оборота вокруг Земли всего за 24 часа.

Первый спутник GPS был запущен еще в феврале 1978 года. История появления GPS, началась в США еще в 50-х годах при запуске первого советского спутника в космос. Бригада американских ученых, что следили за запуском, заметили, что при отдалении от земли спутник равномерно меняет частоту сигнала. После длительного анализа данных ученые пришли к выводу, что при помощи спутника, можно точно определить нахождение и скорость передвижения человека по земле, как и наоборот, скорость и нахождение спутника на орбите при определении точных координат человека. К концу 70-х годов Минобороны США запустило систему GPS в своих целях, а еще через пару лет система стала доступна для граждан. Спутниковые орбиты находятся примерно в 25000 от центра Земли или на 20 000 км над земной поверхностью.

Каждый спутник передает сообщение, которое, по сути, говорит: «Я спутник X, моя позиция в настоящее время Y, и это сообщение было отправлено в момент времени Z». Ваш GPS приемник считывает сообщение и сохраняет данные для постоянного использования. Эта информация также может быть использована для установки (или корректировки) часов в приемнике GPS.

Теперь, чтобы определить ваше местоположение, приемник GPS сравнивает время, когда сигнал был передан спутником, со временем, когда он был получен приемником GPS. Разница во времени говорит приемнику GPS, как далеко находится этот конкретный спутник. Если мы добавим измерения расстояния еще от нескольких спутников, мы можем определить нашу позицию.

Методы коррекции для большей точности (DGPS). Насколько точен GPS? Типичный гражданский приемник GPS обеспечивает точность от 10 до 15 метров, в зависимости от количества доступных спутников и геометрии этих спутников. Более сложные GPS приемники, стоимостью 5000 долларов и более, сами по себе не могут обеспечить большую точность. Чтобы попасть в сантиметр или два, они должны использовать коррекционную информацию и вычисления, а также использовать более сложные приемы радиоприема.

Поскольку решение о местоположении, найденное GPS, является математическим, а расстояние от спутников составляет порядка 20000 км, существует ошибка смещения в направлении центра Земли. (Из-за пересекающихся линий, которые могут не совсем встречаться.) Это, конечно, решение для повышения. Поэтому, если мы имеем погрешность в 10 метров в горизонтальном положении, ошибка в высоте будет больше, чем 2030 метров. Ваш небольшой стандартный GPS приемник обычно отображает высоту, но вы должны принять ее, зная вышеизложенные ограничения.

Точность для гражданских лиц была специально занижена, чтобы узнать свое местоположение можно было не ближе, чем в 100 метрах от реального положения. С развитием и активным внедрением технологии в жизнь гражданского населения только в 2000 году это искусственное ограничение было убрано. Также спутник не получает данных ни о каких GPS-устройствах на поверхности Земли и в воздушном пространстве, поэтому услуга бесплатная. Мы просто не сможем узнать, кто конкретно ей пользуется.

Таким образом сегодня область применения системы GPS достаточно велика. GPS приемники встраивают в мобильные телефоны и коммуникаторы, в автомобили, часы и даже

в собачьи ошейники. Люди привыкают к такому благу как GPS навигация и они уже практически не могут обойтись без нее.

Литература

1. Теория и практика GPS [Электронный ресурс] / URL: <https://www.ja-gps.com.au/what-is-gps.aspx> - Дата обращения 16.10.2019
2. Как работает GPS навигация [Электронный ресурс] / URL: <https://www.facte.eu/tehnologii/kak-rabotaet-gps-navigatsiya> - Дата обращения 16.10.2019