



ПРИНЦИП РАБОТЫ И АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС

Родин Никита Вячеславович

студент

Омский государственный технический университет, г. Омск

Аннотация. В статье автор пытается определить значимость и применимость системы ГЛОНАСС, принцип её работы и возможностей.

В современном мире спутниковая навигация из нечто роскошного превратилась в повседневного помощника, который помогает нам в разных бытовых ситуациях: поиск нужного адреса, построение маршрута до заданного места и т.д. Мы привыкли ею пользоваться, но знаем ли, как она работает? Что такое ГЛОНАСС, чем она отличается от GPS и какие возможности предлагает людям, разберемся в данной статье.

Функции спутниковой навигации

Основная функция любой навигации – определение точных координат, т.е. местоположение объекта. Зная эти данные и время на перемещение от одной точки к другой, можно вычислить скорость. Эти свойства находят свое применение в разных видах человеческой деятельности, например, в геодезии, логистике, спасении людей и т.д.

Навигационные системы обеспечивают ориентацию в пространстве с помощью таких факторов как определение местоположения посредством датчиков или других внешних источников (например, навигационные спутники), а также информации от других объектов.

Также следует заметить, что развитие систем связи позволило использовать такую навигацию как средство отслеживания общественного транспорта (для этого существуют отдельные приложения), состояния различной техники и т.п.

На данный момент в мире используются всего две глобальные системы: российская ГЛОНАСС и американская GPS. Каждая из них имеет свои особенности, недостатки и преимущества, о которых мы поговорим дальше.

ГЛОНАСС – российская система спутниковой навигации

ГЛОНАСС (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система) – навигационная спутниковая система, созданная в России, аналог давно существующей GPS.

ГЛОНАСС за последние десять лет стала привычным, а в некоторых случаях и необходимым инструментом глобальной навигации. Российский комплекс, основанный на трансляции сигнала со спутников, доступен пользователям из РФ и других государств.



Понятие системы было сформировано в 1976 году, когда был начат проект советского навигационного комплекса, продолжившего военную программу «Циклон». Запущена ГЛОНАСС была шестью годами позже.

7 декабря 2015 года – важный день в истории создания ГЛОНАСС. Именно в этот день готовая к применению и проверенная система была направлена на финальные испытания Министерства обороны РФ.

Структура системы ГЛОНАСС

Принцип работы ГЛОНАСС довольно прост и фактически ничем не отличается от подобных систем навигации.

Сигнал передается со спутников, которые находятся на орбитах. Они имеют долготу, широту, высоту и время подачи сигнала к приемнику. Спутники ГЛОНАСС расположены на круговой орбите на высоте 19 400 км с наклоном $64,8^\circ$ и периодом 11 часов 15 минут. Спутниковая группировка существует в трёх орбитальных плоскостях, в каждой из них равномерным способом распределены 8 спутников.

Для того, чтобы определить координаты, приёмник должен принимать сигнал как минимум четырёх спутников и вычислить расстояния до них. При использовании меньшего количества спутников определение координат усложняется из-за ошибок, вызванных неточностью часов приёмника.

Какие возможности предоставляет ГЛОНАСС?

ГЛОНАСС предоставляет два вида услуг:

- услуги с открытым сигналом (стандартной точности);
- услуги с закрытым сигналом (повышенной точности).

Услуги стандартной точности предоставляются клиентам при помощи передачи сигналов стандартной точности в L-диапазоне частот. Каждый космический аппарат «Глонасс-М» передаёт радиосигналы с частотным разделением в двух диапазонах: L1 (1,6 ГГц) и L2 (1,25 ГГц).

К закрытому сигналу повышенной точности доступ имеется лишь у определенных потребителей. Основными его пользователем являются Вооруженные силы Российской Федерации. Передача сигнала производится в том же диапазоне и с той же частотой, что и открытый, но его скорость передачи в десять раз выше, что позволяет увеличить точность установления координат. Закрытый сигнал не снабжён системой шифрования, хотя его псевдослучайный код и засекречен.

Отличия ГЛОНАСС от GPS



Работа этих систем устроена по одному принципу, а именно – анализ спектрального смещения по эффекту Доплера. К тому же для каждой из них необходим прибор на земле, принимающий сигнал, чтобы спутник заметил его.

Однако и между такими схожими спутниковыми системами имеется некоторый ряд отличий:

- Спутники ГЛОНАСС находятся на асинхронных орбитах, по 8 в трёх плоскостях, GPS – 8 спутников на 4 геостационарных орбитах. Если говорить проще, то ГЛОНАСС с высокой точностью определяет координаты во всех широтах, в то время как у GPS имеются сложности в полярных областях.
- Доступ к ПО GPS находится в легком доступе, у ГЛОНАСС оно представлено в крайне ограниченном количестве.
- GPS охватывает почти 100% территории Земли. ГЛОНАСС, в свою очередь, полностью покрывает лишь территорию России, в связи с чем сигнал от спутников, находящихся за ее пределами, может быть очень слабым, либо вовсе отсутствовать.

Сфера применения ГЛОНАСС

В настоящее время ГЛОНАСС находит свое применение во многих областях. Однако самое широкое применение этой системы получили в транспортной логистике.

К примеру, ГЛОНАСС оборудование и навигаторы довольно часто устанавливают в автопарках. На базе системы ГЛОНАСС также возможно выполнение таких задач, как контроль за работой водителей, контроль за несанкционированным передвижением автомобиля, контроль состояния автомобиля угона и многое другое.

Из-за того, что область применения системы ГЛОНАСС достаточно велика, очевидно, что данная система мониторинга транспорта незаменима при решении любых задач и вопросов, связанных с перевозкой грузов и людей.

Однако использование данной навигационной системы можно найти и в не совсем обычных ситуациях, к примеру, наблюдение за редкими животными. Для осуществления этой идеи используются специальные спутниковые ошейники, которые помогают отслеживать их местоположение. На данный момент устройства этого типа обладают слишком высоким энергопотреблением, но в будущем, вероятно, эта проблема будет устранена. Таким образом, спутниковые навигации помогают защищать животных из Красной книги и не дать им вовсе исчезнуть.

Список литературы:

1. <https://glonasssystem.ru/sfera-primeneniya-sistemyi-monitoringa-glonass/>
2. <https://eraglonass.ru/sistema-glonass-chto-eto-i-kak-rabotaet/>



3. <https://omnicommsystems.ru/about/blog/globalnye-sistemy-sputnikovoy-navigatsii/>
4. <https://www.glonass-iac.ru/guide/glonass.php>
5. <https://resurscontrol.com/blog/glonass-sistema-sputnikovoj-navigaczii/>