

СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ В ГИС

Р. В. Чиненов

*Белорусский государственный университет, Военный факультет,
ул. Октябрьская, 4, 220030, г. Минск, chinenovrus@gmail.com*

Спутниковая система навигации (GPS) является важным инструментом для геодезии и геоинформационных систем (ГИС). GPS позволяет определять координаты точек на земной поверхности с высокой точностью, что делает его полезным инструментом для создания карт, измерения расстояний и высот, а также для создания точных моделей местности. Он также может быть использован для навигации и мониторинга геодезических изменений в реальном времени. Вместе с другими технологиями, такими как геоинформационные системы и дистанционное зондирование, GPS играет важную роль в геодезии и строительстве, помогая улучшить точность и эффективность проектов любого масштаба. В этом докладе я углублюсь в данной теме.

Ключевые слова: СНС, спутниковая система навигации.

Спутниковая система навигации (СНС) в геоинформационных системах (ГИС) используется для определения координат объектов на земной поверхности. Принцип работы спутниковой системы навигации (СНС) лежит на основе передачи сигналов между спутниками, находящимися в космосе, и приемниками, установленными на земле или на борту транспортных средств. Принцип работы СНС основан на измерении времени, за которое сигнал от спутника доходит до приемника.

Каждый спутник СНС имеет точно известную орбиту и передает на землю сигналы, содержащие информацию о своем местоположении и времени передачи сигнала. Приемники на земле получают сигналы от нескольких спутников и, используя информацию о времени передачи сигнала, определяют свое местоположение.

Для определения местоположения приемник должен получить сигналы от нескольких спутников. Чем больше спутников используется для определения местоположения, тем точнее будет результат. Обычно для определения местоположения используются сигналы от четырех и более спутников [1].

Самой известной СНС является система GPS (Global Positioning System) — это спутниковая система навигации, которая позволяет определять местоположение объекта на земле с высокой точностью.

История появления GPS началась в 1957 году, когда Советский Союз запустил первый искусственный спутник Земли - Спутник-1. Это со-

бытие стало началом космической гонки между США и СССР, и американские военные начали искать способы использования космической технологии для улучшения своих военных возможностей.[3.с.14]

В 1960 году американский военный аналитик Ричард Шульц предложил идею использования спутников для навигации. В 1964 году началась разработка системы навигации на основе спутников, которая получила название Transit. Эта система была предназначена для использования в военных целях, но она также использовалась для научных и коммерческих целей.

В 1973 году США запустили первый спутник системы GPS, который получил название Navstar-1. В 1983 году система GPS была запущена в полную мощность и начала использоваться в военных целях. В 1991 году система GPS была открыта для использования гражданскими лицами.

Сегодня GPS является одной из самых распространенных систем навигации в мире и используется в различных областях, включая автомобильную и авиационную промышленность, морскую навигацию, геодезию, геологию и многие другие.

GPS работает на основе передачи сигналов между спутниками, находящимися на орбите Земли, и приемником, установленным на земле или на другом объекте. Приемник получает сигналы от нескольких спутников и анализирует время, за которое сигналы достигают его. Используя эту информацию, приемник определяет расстояние до каждого спутника.

Затем приемник использует эти данные для вычисления своего местоположения на земле. Для этого он использует три спутника, чтобы определить свои координаты в двух измерениях (широта и долгота) и четыре спутника, чтобы определить свои координаты в трех измерениях (широта, долгота и высота).[4]

Отечественный вариант GPS является ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система) — это система спутниковой навигации, разработанная и эксплуатируемая Российской Федерацией. Она была создана в ответ на американскую систему GPS.

История появления ГЛОНАСС начинается в 1976 году, когда Советский Союз начал разработку своей собственной спутниковой навигационной системы. В 1982 году был запущен первый спутник системы, который получил название "Космос-1413". В 1985 году был запущен первый экспериментальный спутник системы, который был назван "ГЛОНАСС-1". В 1993 году была запущена первая полноценная версия системы, состоящая из 12 спутников.

В 1995 году Россия подписала соглашение с США о взаимодействии между ГЛОНАСС и GPS (Global Positioning System). В 2001 году была

запущена вторая полноценная версия системы, состоящая уже из 24 спутников. В 2010 году система была обновлена до третьей версии, которая включает в себя 24 спутника на орбите и 2 резервных.

Сегодня ГЛОНАСС является одной из двух глобальных спутниковых навигационных систем в мире, второй является GPS. Система используется в различных областях, включая автомобильную и морскую навигацию, геодезию, геологию, а также в армии и космической отрасли. Приемники ГЛОНАСС могут определять свое местоположение с точностью до нескольких метров, используя сигналы от нескольких спутников. Для этого приемник должен получить сигналы от не менее чем четырех спутников, чтобы определить свои координаты в трехмерном пространстве.

ГЛОНАСС используется в различных областях, включая автомобильную и морскую навигацию, геодезию, геологию, а также в армейских целях.

Однако помимо GPS и ГЛОНАСС существуют и другие СНС, такие как Galileo (Евро союз) и BeiDou (Китай), которые также могут использоваться в ГИС.

Спутниковая система навигации в ГИС позволяет получать точные геоданные, которые могут быть использованы для различных задач, таких как:

Создание топографических карт

Спутниковая система навигации ГЛОНАСС можно использоваться для создания топографических карт. Для этого необходимо провести специальные измерения, которые позволят определить координаты точек на земной поверхности с высокой точностью. Эти данные затем могут быть использованы для создания карт, которые отображают рельеф местности, расположение объектов и другую информацию, необходимую для навигации и планирования маршрутов. Таким образом, СНС ГЛОНАСС является важным инструментом для создания и обновления топографических карт.

Анализ территорий и местности

Системы навигации спутникового типа (СНС) могут использоваться для анализа территорий и местности. С помощью СНС можно получить точные координаты объектов на земле, а также информацию о высоте над уровнем моря. Эти данные могут быть использованы для создания цифровых моделей рельефа, карт высот, а также для анализа изменений местности во времени.

С помощью СНС можно также проводить мониторинг изменений в экосистемах, например, отслеживать распространение лесных пожаров, изменения в растительном покрове и т.д.

Планирование маршрутов и оптимизация транспортных потоков

В основном СНС используют для планирования маршрутов и оптимизации транспортных потоков. С помощью СНС можно определить оптимальный маршрут для доставки грузов или для перемещения людей, учитывая различные факторы, такие как расстояние, время, пробки на дорогах, ограничения на движение транспорта и т.д.

СНС также могут использоваться для мониторинга транспортных потоков и прогнозирования трафика на дорогах. Это позволяет оптимизировать движение транспорта, уменьшить время в пути и снизить затраты на топливо.

Кроме того, СНС могут использоваться для контроля за транспортными средствами, например, для отслеживания местоположения грузовиков и контроля за их скоростью и маршрутом движения. Это позволяет улучшить безопасность на дорогах и предотвратить кражу грузов.

Таким образом, СНС являются мощным инструментом для оптимизации транспортных потоков и повышения эффективности логистических процессов.

Мониторинг изменений на земной поверхности

С помощью спутниковой навигационной системы (СНС) можно осуществлять мониторинг изменений на земной поверхности. СНС позволяют определять координаты точек на поверхности Земли с высокой точностью и в реальном времени. Эти данные могут быть использованы для мониторинга изменений на земной поверхности, таких как деформация земной коры, движение ледников, изменение уровня моря, сезонные изменения в растительности и т.д.

Например, с помощью СНС можно отслеживать движение ледников. Изменения в положении ледников могут свидетельствовать о глобальном изменении климата. СНС также могут использоваться для мониторинга изменений в земной коре, которые могут привести к землетрясениям и другим природным катастрофам.

Другим примером использования СНС для мониторинга изменений на земной поверхности является исследование сезонных изменений в растительности. Эти данные могут быть использованы для прогнозирования урожая и оценки экологических изменений.

Таким образом, спутниковая навигационная система является мощным инструментом для мониторинга изменений на земной поверхности и может быть использована для решения различных экологических и геологических задач.

Спутниковые навигационные системы (СНС) играют важную роль в геоинформационных системах (ГИС), так как они обеспечивают точное определение координат объектов на земной поверхности. Это позволяет

создавать точные карты и модели местности, а также использовать ГИС для навигации и мониторинга объектов.

СНС, такие как GPS, ГЛОНАСС, BeiDou и Galileo, предоставляют точную информацию о местоположении объектов на земной поверхности, которая может быть использована для создания точных карт и моделей местности. Эти карты могут быть использованы для планирования маршрутов, определения расстояний и высот, а также для анализа географических данных.

Кроме того, СНС позволяют мониторить объекты на земной поверхности, такие как транспортные средства, люди и животные, используя технологии геомониторинга. Это позволяет улучшить безопасность, управление и планирование в различных отраслях, таких как транспорт, лесное хозяйство, сельское хозяйство и геология. Таким образом, СНС являются важным компонентом ГИС, обеспечивая точное определение координат объектов на земной поверхности и создавая возможности для точного картографирования, мониторинга и анализа географических данных [3].

Библиографические ссылки

1.Мультиурок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/blog/sistema-navighatsii-gis.html>. – Дата доступа: 08.05.2023.

2.Студфайл [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7712582/page:26/>. – Дата доступа: 08.05.2023.

3.Мигаик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.miigaik.ru/upload/iblock/38c/38c545964b4b1365e6a80c46b3a00f57.pdf>. – Дата доступа: 08.05.2023.

4.Blog.eldorado.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.eldorado.ru/publications/chto-takoe-gps-sistema-i-kak-ona-rabotaet-35474>. – Дата доступа: 17.05.2023.