

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПУНКТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

1. Спутниковые определения местоположения.
2. Методы определения местоположения с помощью ГНСС.
3. Режимы спутниковых определениях координат.

Спутниковые определения местоположения – это определение координат точек пространственных объектов или приращений (разностей) координат между точками, включающие процессы измерения (наблюдения) и отработке измерительной информации, поступающей со спутников ГНСС (глобальных навигационных спутниковых систем). Процесс спутниковых наблюдений включает в себя – прием и первичную обработку измерительной информации от спутников ГНСС с помощью специальной спутниковой аппаратуры. Существуют следующие методы определения местоположения с помощью ГНСС:

1. Метод определения абсолютных координат;
2. Метод определения относительных координат.

Метод определения абсолютных координат делится на:

- автономный метод определений;
- абсолютный метод определений.

Автономный метод определения координат – это метод пространственной линейной засечки.

Реализуется по измерениям кода сигналов ГНСС (глобальной навигационной спутниковой системы) и вычислениям псевдодальностей до спутников (навигационный режим).

Автономный метод позволяет получение координат в земной геоцентрической системе или отнесенных к земному эллипсоиду в режиме реального времени. Точность определения координат автономным методом составляет (в среднем) 5-10 метров.

ПСЕВДОДАЛЬНОСТЬ (спутниковых определений) – это расстояние между спутником и приёмником, исчисленное по времени распространения сигнала без поправки за расхождение часов спутника и приёмника.

ГЕОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА – это представление об устройстве мироздания, согласно которому центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются Солнце, Луна, планеты и звезды.

ЗЕМНОЙ ЭЛЛИПСОИД (Земной сфероид) – это математическая фигура, позволяющая исследовать числовые характеристики, качественные свойства и форму Земли.

Абсолютный метод определения координат делится на методы:

- широкозонной системы дифференциальной коррекции;
- точного позиционирования PPP.

Метод широкозонных систем дифференциальной коррекции (кодовые изменения) — это метод с использованием:

- поправок к эфемеридной и временной информации;
- поправок для исключения атмосферных искажений сигнала;
- поправок к навигационным параметрам, измеряемым потребителем.

Точность определения координат от 0,5 до 2 метров.

Эфемеридная информация — это сведения о местоположении навигационных спутников на орбите в определенный момент времени.

Метод точного позиционирования PPP (Precise Point Positioning) (фазовые изменения) — это метод с использованием:

- поправок к эфемеридной и временной информации;
- поправок для исключения атмосферных искажений сигналов ГНСС;
- поправок к навигационным параметрам, измеряемым потребителем.

Точность определения координат методом PPP варьируется от нескольких дециметров до одного сантиметра в зависимости от способа обработки и объема выборки исходных данных.

К методам определения относительных координат относятся:

1. Дифференциальный метод;
2. Относительный метод.

Дифференциальный метод делится на методы:

- определения псевдодальностей по коду;
- определения псевдодальностей по фазе несущей.

Метод с вычислением псевдодальностей по изменениям кода сигналов ГНСС имеет точность определения относительных координат около 0,5 метров.

Метод с вычислением псевдодальностей по изменениям фазы несущей сигналов ГНСС имеет точность определения относительных координат от одного до пяти сантиметров.

Относительный метод делится на методы:

- определения разности координат при постобработке фазы кода, точность — несколько дециметров;
- определение разности координат при постобработке фазы несущей — наивысшая точность, вплоть до миллиметрового порядка.

При спутниковых определениях координат используют следующие режимы:

1. **Статистический режим** — это режим спутниковых определений с использованием неподвижной спутниковой геодезической аппаратуры;
2. **Кинематический режим** — это режим спутниковых определений с использованием подвижной спутниковой геодезической аппаратуры;
3. **Навигационный режим** — это автономный режим спутниковых определений;

4. **Дифференциальный режим** спутниковых определений с использованием кодовой спутниковой корректирующей информации в реальном времени;
5. **Режим спутниковых определений** с использованием фазовой спутниковой корректирующей информации от дифференциальной станции в реальном времени.
6. **Режим спутниковых определений** с использованием интегрированной спутниковой корректирующей информации сети дифференциальных станций в реальном времени;
7. **Режим спутниковых определений** с вычислением координат в процессе последующей обработки;
8. **Быстрый статистический режим** – это режим аналогичен статистическому с использованием только двухчастотной спутниковой аппаратуры.