

## СЕКЦИЯ 2

# ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В НАУКЕ

УДК 528.284

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ПУНКТОВ СГС ПРИ ПОМОЩИ СПУТНИКОВОЙ АППАРАТУРЫ

**Л.В. Корьев**

*Военный факультет Белорусского государственного университета,  
ул. Октябрьская, д. 4. г. Минск 220030, mil\_dep@bsu.by*

Применение спутниковой аппаратуры по сравнению с другими средствами измерений позволяет: исключить необходимость в установлении прямой видимости между смежными пунктами, а следовательно, исключить постройку дорогостоящих наружных знаков для обеспечения такой видимости; выполнять измерения при любых погодных условиях и в любое время суток; значительно повысить точность определения координат пунктов, вследствие того, что погрешности в плановом положении пунктов не накапливаются по мере удаления от исходных; исключить необходимость в построении многоуровневых геодезических сетей для передачи координат в нужный район; при этом нет надобности устанавливать пункты на возвышенных местах; положение пункта в натуре выбирают в том месте, где он необходим из практических соображений. Для этого применяются разные методы определения пунктов СГС.

**Ключевые слова:** значение координат; данные наблюдения; специальные программы.

Основной механизм, применяемый во всех спутниковых радионавигационных системах как в GPS NAVSTAR, так и в ГЛОНАСС, позволяющий найти положение точки в трёхмерном пространстве, заключается в многократном вычислении расстояний до множества пунктов с известными координатами. В данном случае до орбитальной группировки спутников. В результате обработки значений способом линейной засечки, в районе искомого объекта возникает облако точек с приблизительными координатами, рассчитанными на разный момент времени (часто через 5 секунд) за весь период измерений. Далее программным методом вычисляется некоторое усредненное значение координат. Точность определения координат зависит от класса Спутникового приёмника и от режима измерений, в определенных условиях и от продолжительности измерений.

**Дифференциальный режим GPS (Относительные определения)**

Наиболее эффективным средством исключения ошибок является дифференциальный способ наблюдений -DGPS (Differential GPS). Его суть состоит в выполнении измерений двумя приемниками: один устанавливается в определяемой точке, а другой - в точке с известными координатами - базовой (контрольной) станции. В режиме DGPS измеряют не абсолютные координаты первого приемника, а его положение относительно базового (вектор базы). Использование дифференциального режима позволяет практически полностью исключить влияние режима SA Selective Availability - выборочной доступности и довести точность кодовых измерений до десятков сантиметров, а фазовых - до единиц миллиметров.

### **Статический метод (Static Positioning)**

Название метода означает, что приемники не перемещаются в течение всего наблюдательного интервала. Базовый приемник и приемник с неизвестными координатами одновременно выполняют наблюдения и записывают данные в течение 2- 3 часов. Такая длительность сессии вызвана необходимостью определения целочисленной неоднозначности фаз в начале сессии. Этому способствует и заметное изменение со временем конфигурации спутниковой системы. После завершения сеансов наблюдений данные, полученные каждым приемником, собираются вместе, вводятся в компьютер и обрабатываются с помощью специальных программ с целью определения неизвестных координат пунктов. Точность метода при использовании фазовых наблюдений:

Данный метод используют для решения задач контроля национальных и континентальных геодезических сетей.

### **Псевдостатический метод (Pseudo-Static Positioning)**

Отличается от статического тем, что обеспечивает более высокую производительность съемки за счет выполнения наблюдений в течение нескольких коротких сессий вместо одной длинной. Один приемник непрерывно наблюдает на базовом пункте. Перевозимый приемник после наблюдений в течение 5-10 минут на определяемом пункте выключается и перевозится на следующий определяемый пункт, где вновь включается на 5 -10 минут. Затем вновь выключается и перевозится на следующий пункт и т.д. Каждый определяемый пункт необходимо посетить еще раз на 5 минут через 1 час после первого посещения. Этот метод практически эквивалентен статическому, но вместо того, чтобы ожидать в течение 1 часа изменения конфигурации спутников, наблюдения проводятся в течение 5 минут, а следующие 5 минут наблюдаются одним часом позже, когда конфигурация существенно изменилась. Точность получаемых результатов будет на уровне статического метода. Для наблюдений могут использоваться как одночастотные, так и двухчастотные приемники. Ме-

тод удобен, когда необходимо в течение короткого времени произвести точное измерение координат большого количества точек. Недостатком метода является необходимость точного планирования графика посещения пунктов.

### **Быстростатический метод (Rapid Static Positioning)**

Этот метод был разработан в последние годы. Он позволил значительно увеличить производительность GPS съемки. Метод отличается от псевдостатического тем, что достаточно лишь одного посещения определяемых пунктов (в течение 5-10 минут - в зависимости от расстояния между опорным и определяемым пунктами). Метод подходит для создания специальной геодезической сети в сжатые сроки.