

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7M07306 Геопространственная цифровая инженерия

МАР7012 «Инновационные методы инженерно-

геодезических работ»

7 лекция. Современные электронные приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: PhD, АССОЦ.ПРОФ. КОЖАЕВ Ж.Т.

АЛМАТЫ 2022

Введение

Прикладная геодезия - это область науки и практики, занимающаяся измерением, фиксацией и анализом местоположения объектов на поверхности Земли. В последние годы благодаря активному развитию спутниковых навигационных технологий значительно упростился процесс получения точных координат, что привело к появлению множества приборов, способных решать геодезические задачи быстро и с высокой точностью.

1. Спутниковые навигационные системы (GNSS)

Основой современной спутниковой навигации являются глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS), которые позволяют определять местоположение с высокой точностью. К основным GNSS относятся:

GPS (США)

ГЛОНАСС (Россия)

Galileo (Европейский Союз)

BeiDou (Китай)

Каждая из этих систем обеспечивает глобальное покрытие, а совместное использование нескольких систем позволяет повысить точность и надежность навигационных данных.

2. Типы электронных приборов для спутниковой навигации в геодезии

Современные навигационные приборы для прикладной геодезии подразделяются на несколько основных типов:

Геодезические GNSS-приемники

- Используются для высокоточных измерений. Такие приемники способны работать в режиме точного позиционирования с сантиметровой точностью.
- Основные характеристики: многоканальность, поддержка нескольких навигационных систем, высокая устойчивость к шумам.
- Применяются в таких задачах, как создание и обновление геодезических сетей, топографическая съемка, кадастровые работы.

Мобильные GNSS-приемники

- Мобильные устройства часто используют для менее точных измерений, где не требуется сантиметровая точность.
- Подходят для инвентаризации объектов, полевых работ и задач, где важна простота и быстрота использования.

Спутниковые тахеометры

Комбинируют GNSS и электронный тахеометр, что позволяет производить точные измерения в условиях, где GPS-сигнал может быть ослаблен или заблокирован.

Используются для контроля деформаций, строительных работ и других задач с высокими требованиями к точности.

GNSS-базовые станции

Постоянно установленные высокоточные приемники, которые передают корректирующую информацию, повышая точность других приемников в зоне покрытия.

Особенно важны в геодезии для создания референсных сетей, используемых в RTK-позиционировании.

3. Принципы работы и технологии повышения точности

DGPS (Дифференциальный GPS): методика, основанная на использовании поправок с базовых станций, которая позволяет повысить точность позиционирования до нескольких метров.

RTK (Real-Time Kinematic): технология, позволяющая достигать сантиметровой точности при работе в реальном времени за счет передачи поправок от базовой станции на подвижный приемник.

PPP (Precise Point Positioning): высокоточный метод, использующий орбитальные и временные поправки от специализированных служб, работающих по всему миру.

4. Применение GNSS-приборов в прикладной геодезии

Современные приборы спутниковой навигации позволяют решать широкий круг геодезических задач:

Создание и поддержание геодезических сетей: обеспечение точной пространственной привязки объектов.

Топографическая съемка и кадастр: GNSS-приборы позволяют собирать данные для создания карт и ведения кадастровых реестров.

Контроль за деформациями и мониторинг: мониторинг движений земной коры, отслеживание изменений на строительных площадках.

Строительные и инженерные работы: геодезические GNSS-приемники помогают точно позиционировать технику и проводить замеры на объектах.

5. Перспективы развития технологий

Увеличение точности и надежности позиционирования за счет интеграции GNSS с другими системами, такими как инерциальные измерительные устройства.

Миниатюризация и повышение удобства работы с GNSS-приборами, что позволит применять их в труднодоступных местах.

Развитие автоматизированных систем и робототехники, что позволит выполнять геодезические измерения без участия человека.

Заключение

Современные спутниковые навигационные приборы открывают новые возможности для прикладной геодезии. Технологии GNSS, RTK, PPP и другие методы повышенной точности делают процессы съемки, контроля и мониторинга более точными, эффективными и доступными для специалистов.

Контрольные вопросы:

Какие основные глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS) используются для геодезических измерений? В чем отличие между геодезическим и мобильным GNSS-приемником? Какие технологии повышения точности позиционирования используются в современных GNSS-приборах, и какие из них обеспечивают сантиметровую точность? Для каких геодезических задач применяются спутниковые тахеометры? Какова роль базовых станций в технологиях RTK и DGPS?