

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.4. – С.324-327

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАНА

Жантлесова Д.М., Жанабергенов Т.К.

Геопространственные данные являются важнейшей и необходимой основой при принятии решений в государственном управлении, развитии инфраструктуры страны, обеспечении обороны и безопасности, сфере навигационных услуг и других сферах человеческой деятельности. Геодезическое обеспечение предназначено для решения следующих основных задач, имеющих общегосударственное, оборонное и научно-исследовательское значение и т.д.

Система геодезического обеспечения состоит из трех частей:

1. Координатного
2. Высотного
3. Гравиметрического

Основу геодезического обеспечения составляют государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети, определяющие качество и точность систем координат, высот и силы тяжести.

Геопространственные данные (ГД) - это информация, так или иначе привязанная к конкретному местоположению объектов. Обычно подобные сведения хранятся в виде географических координат и топологий. Число таких данных растёт ошеломляющими темпами, так как они преимущественно создаются не людьми, а широким спектром устройств. Их генерируют смартфоны, планшеты, спутники, цифровые камеры, а также радары, сенсорные сети и различные виды транспорта. По мере того как тенденции «интернета вещей» и промышленного интернета набирают рост, количество геопространственных данных будет расти еще интенсивнее, чем сейчас.

На сессии Межгоссовета стран – участников СНГ по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли (август 2013 г.) было рекомендовано картографо-геодезическим службам государств – участников СНГ вопросы снятия грифа секретности картографо-геодезических материалов и данных решать в соответствии с национальным законодательством.

Установление, поддержание и воспроизведение системы координат на уровне требований, обеспечивающих решение фундаментальных перспективных задач в области геодезии, геофизики, геодинамики и

космонавтики, обуславливает необходимость создания геодезической сети на качественно новом, более высоком, уровне точности.

Построение такой сети – составная часть новой высокоэффективной государственной системы геодезического обеспечения территорий страны, основанной на применении методов космической геодезии и использования глобальных навигационных спутниковых систем.

В мире используется большое количество различных систем координат, общепризнанными на сегодняшний день считаются ITRF (International Terrestrial Reference Frame) (800 опорных точек по всему Земному шару), WGS-84 (17 опорных точек), их параметры служат основой ряда других систем стран Европы, Австралии и Америки.

Выбор системы координат для Республики Казахстан будет определен во время проведения предпроектных обследований.

Целью проекта является модернизация Государственной системы геодезического обеспечения Республики Казахстан и приведение ее в соответствие с современными и перспективными требованиями экономики.

Задачи, которые будут решены в ходе реализации проекта: установление государственной системы координат РК; создание спутниковой государственной геодезической сети; модернизация существующей государственной геодезической сети; сохранение существующего картографического материала при переходе из одной системы в другую.

Этапы реализации проекта:

1. Научно-исследовательские работы. Корректировка технико-экономического обоснования (экспертиза ТЭО) – 2015 г.
2. Проектирование (техпроекты, рабочие и эскизные проекты, разработка программного обеспечения) – 2015 г.
3. Создание Центра дифференциальной коррекции и мониторинга – 2016 г.
4. Создание Фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) путем установления постоянно действующих референцных станций и высокоточной геодезической сети (ВГС) – 2016-2018 гг.
5. Модернизация существующей государственной геодезической сети РК во вновь созданную систему координат – 2018-2020 гг.
6. Преобразование картографических материалов в соответствии с новой государственной системой координат – 2020-2022 гг.

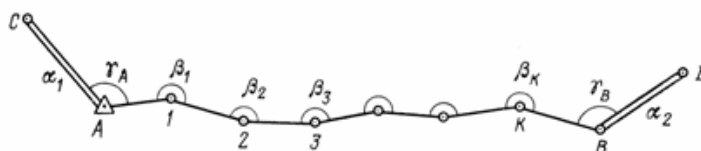
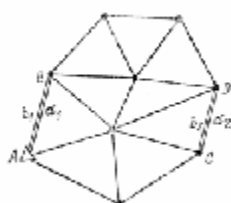
Как же создается ГГС?

Согласно Инструкции основными методами построения государственной геодезической сети являются триангуляция, полигонометрия и трилатерация. Выбор того или иного метода в каждом конкретном случае определяется требуемой точностью построения сети и экономической эффективностью.

Методы создания ГГС:

Метод триангуляции. Принято считать, что метод триангуляции впервые был предложен голландским ученым Снеллиусом в 1614 г. Этот метод широко применяется во всех странах. Сущность метода заключается в

следующем. На командных высотах местности закрепляют систему геодезических пунктов, образующих сеть треугольников (рис. 13). В этой сети определяют координаты исходного пункта А, измеряют горизонтальные углы в каждом треугольнике, а также длины b и азимуты a базисных сторон, задающих масштаб и ориентировку сети по азимуту. Сеть триангуляции может быть построена в виде отдельного ряда треугольников, системы рядов треугольников, а также в виде сплошной сети треугольников. Элементами сети триангуляции могут служить не только треугольники, но и более сложные фигуры: геодезические четырехугольники и центральные системы. Основными достоинствами метода триангуляции являются его оперативность и возможность использования в разнообразных физико-географических условиях; большое число избыточных измерений в сети, позволяющих непосредственно в поле осуществлять надежный контроль всех измеренных величин; высокая точность определения взаимного положения смежных пунктов в сети, особенно сплошной. Метод триангуляции получил наибольшее распространение при построении государственных геодезических



сетей.

Рисунок 1 – Сеть триангуляции

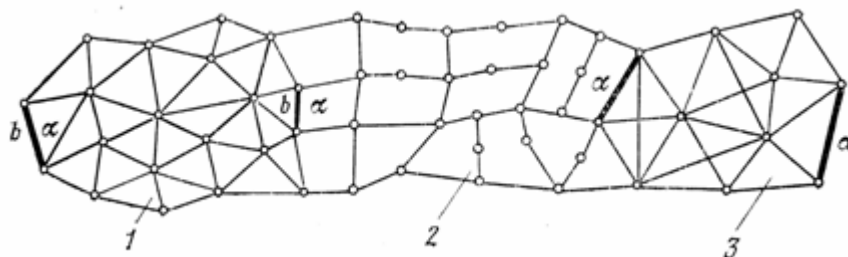
Метод полигонометрии. Этот метод известен также давно, однако применение его при создании государственной геодезической сети сдерживалось до недавнего времени трудоемкостью линейных измерений, выполняемых ранее с помощью инварных проволок. Начиная примерно с шестидесятых годов текущего столетия, одновременно с внедрением в геодезическое производство точных свето и радиодальномеров, метод полигонометрии получил дальнейшее развитие и стал широко применяться при создании геодезических сетей.

Сущность этого метода состоит в следующем. На местности закрепляют систему геодезических пунктов, образующих вытянутый одиночный ход (рис. 14) или систему пересекающихся ходов, образующих сплошную сеть. Между смежными пунктами хода измеряют длины сторон s , а на пунктах — углы поворота p . Азимутальное ориентирование полигонометрического хода осуществляют с помощью азимутов, определяемых или заданных, как правило, на конечных пунктах его, измеряя при этом примычные углы u . Иногда прокладывают полигонометрические ходы между пунктами с заданными координатами геодезической сети более высокого класса точности.

Метод трилатерации. Данный метод, как и метод триангуляции, предусматривает создание на местности геодезических сетей либо в виде

цепочки треугольников, геодезических четырехугольников и центральных систем, либо в виде сплошных сетей треугольников, в которых измеряются не углы, а длины сторон. В трилатерации, как и в триангуляции, для ориентирования сетей на местности должны быть определены азимуты ряда сторон.

По мере развития и повышения точности свето- и радиодальномерной техники измерений расстояний метод трилатерации постепенно приобретает все большее значение, особенно в практике инженерно-геодезических работ.



Комбинированные геодезические сети. При выполнении геодезических работ встречаются случаи, когда значительные по площади участки того или иного района характеризуются либо резко различными формами рельефа (например, один участок — равнина, а соседний является горным), либо резко различным растительным покровом (например, один участок покрывают болота, заросшие травой и мелким кустарником, а на соседнем растет высокий хвойный лес) и т. д. В таких случаях по технико-экономическим соображениям на одном из участков (там, где это экономически более выгодно), геодезическую сеть (рис. 15) создают методом триангуляции, на другом — полигонометрии, на третьем — методом трилатерации и т. д. Другими словами, на территории района с резко различными условиями создают так называемую комбинированную геодезическую сеть.

С помощью этих методов происходит модернизация геодезического обеспечения в Республике Казахстан.

Список литературы

1. Статья " О ГГС Республики Казахстан" (2015), Интернет портал: <https://www.zakon.kz>.
2. Постановления Правительства от [28.12.2002 г. № 1403](#), в Республике Казахстан установлена единая государственная система координат 1942 года (СК-42).
3. "Основные методы создания государственной геодезической сети" URL:<http://geodetics.ru/metody.html>.
4. Alkalaev, K (2016) "Many-point classical conformal blocks and geodesic networks on the hyperbolic plane" (Web of Science).

