

УДК 528.3,528.8,62,69

Мирджалалов Нуриддин Тулкунович

Национальный университет Узбекистана. Докторант кафедры
Картографии факультета Географии и геоинформационных систем

Мусаев Илхом Максудович

Доцент кафедры геодезии и геоинформатики
Национального исследовательского университета
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства»

Пардабоев Анвар Пардабойевич

*доцент (ПхД) Ташкентский государственный технический
университет имени Ислама Каримова*

Жураев Абдулла Юсупович

Докторант 2 курса Национального исследовательского университета
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства»

АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РАЗВИТИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. При проведении исследования использовались сбор данных, изучение, систематический и сравнительный анализ, обобщение, выборочное наблюдение, логическое сравнение, статистическая группировка, электронная программа, ГАТ, монографическое наблюдение и другие методы. Также в статье показаны положительные и эффективные стороны создания и использования спутниковых геодезических сетей с использованием современных технологий вместо государственных геодезических сетей.

Ключевые слова: ГАТ, GPS, приемник, геодезическая база, спутник, система, объект-данник, база, уплотнение.

Mirjalalov Nuriddin Tulkunovich

National University of Uzbekistan. Doctoral student at the Department
of Cartography, Faculty of Geography and Geographic Information Systems

Musaev Ilhom Maksudovich

Associate Professor, Department of Geodesy and Geoinformatics,

National Research University "Tashkent Institute of Irrigation
and Agricultural Mechanization Engineers"
Pardaboev Anvar Pardaboevich
Dots. (PhD) Tashkent State Technical University
named after Islam Karimov
Joraev Abdulla Yusupovich
Doctoral student of the National Research University "Tashkent
Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"

Analysis based on satellite data during the construction and development of geodetic networks in the Tashkent region

Annotation. The study used data collection, study, systematic and comparative analysis, generalization, sample observation, logical comparison, statistical grouping, electronic program, GAT, monographic observation and other methods. The article also shows the positive and effective aspects of creating and using satellite geodetic networks using modern technologies instead of state geodetic networks.

Key words: GAT, GPS, receiver, geodetic base, satellite, system, tributary object, base, compaction.

Введение. В целях развития геодезии, картографии, государственного кадастра и других отраслей на территории нашей республики эффективным считается использование современных спутниково-геодезических сетей (работающих непрерывно за счет получения электроэнергии и создающих возможность беспроводной связи). -прецизионные измерения. установлены, не оборудованы какими-либо приборами).

Известно, что земля является основным инструментом размещения производства и выращивания сельскохозяйственной продукции во всех отраслях народного хозяйства.

В современный период социально-экономическое развитие стран мира резко отличается от предыдущих этапов по своему смыслу и

содержанию. Самым основным и важным аспектом является растущая интеграция и глобализация национальной экономики. В то же время эти процессы влияют на усиление конкуренции на международной арене, усиление борьбы каждой страны за укрепление своих позиций в международном разделении труда.

Точки геодезической сети (база, плотность и колея) служат геодезической основой построения геодезических сетей региона.

Геодезические сети, построенные на основе традиционных методов, не удовлетворяют требованиям ведения современной кадастровой системы по ряду причин. В таких ситуациях предпочтительнее строить геодезические сети методами, основанными на спутниковых технологиях.

Рассмотрим некоторые особенности создания геодезических сетей на основе спутниковых технологий. На сегодняшний день метод относительного позиционирования широко используется для определения координат на основе спутниковых технологий. При этом по результатам одновременного наблюдения группы навигационных спутников с помощью двух (или более) приемников GPS (ГЛОНАСС) координаты между двумя (или более) точками земной поверхности складываются в ΔX , ΔY , ΔZ , в принятой системе координат (WGS-84 GPS, PZ-90 в ГЛОНАСС). Отклонение расстояния D определяется методом взаимного позиционирования по указанным выше координатам [7].

$$D = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2}$$

Формула-1

На основе систем спутниковой навигации существуют следующие методы определения координат точек: лучевой (рис. 1), сетевой (рис. 2), смешанный (рис. 3) [6].

В лучевом методе координаты точек определяются от одной опорной точки (рис. 1 а). Этот метод иногда называют радиальным методом.

Основным недостатком лучевого метода является отсутствие контроля при определении координат. При организatsии такого контроля расположение точек развития геодезических сетей следует определять по двум ориентирам (рис. 1 б).

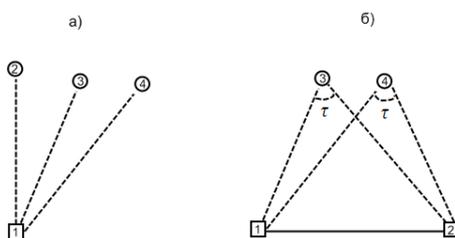


Рисунок 1. Световой метод

Рассмотрим следующий пример определения координат с помощью спутниковых приборов лучевым методом. [8]. Пусть обнаруженные точки 3 и 4 находятся на расстоянии 100 м друг от друга, а от базовых точек 1 и 2 - 10 км (рис. 1 б). Пусть угол пересечения $\phi = 45^\circ$. Среднеквадратическую ошибку определения положения определяемых точек можно вычислить по следующей формуле:

$$m_{xy} = \frac{m_s \sqrt{2}}{\sin \tau} \text{Формула-2}$$

m_s – погрешность измерения расстояния, принимаем $m_s = 5 \text{ мм} + 1 \text{ мм Skm} = 15 \text{ мм}$ для двухчастотных приёмников и статического режима.

В результате получаем $m_{xy} = 30 \text{ мм}$. Среднеквадратическая ошибка определения взаимного положения точек 3 и 4 равна $m_{DxDy} = m_{xy} = 42$, что дает относительную погрешность 1:2400 для расстояния между точками определенная (100 м).

При сеточном методе определения координат измерения производятся в каждой линии (направлении) сетки (рис. 2). Содержание этого метода такое же, как и метода трилатерatsии.

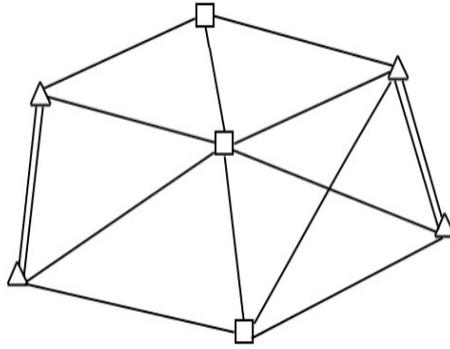


Рисунок 2. Сетевой метод

Целесообразно использовать несколько станций, работающих одновременно в сети. Это дает возможность в каждом сеансе наблюдения измерять не только проекционные линии, но и дополнительные линии, соединяющие пары принимающих участие в наблюдении. По окончании сеанса часть станций останется на месте, а остальные будут перенесены в другие точки проекта.

На следующем сеансе вновь измеряются линии между точками первой группы, что служит контролем для их идентификации. По результатам двойных измерений качество измерений контролируют по их разности.

При использовании сетевого метода качество измерений также можно контролировать, не подключая закрытые сети. Координаты точно и достоверно определяются путем проведения дополнительных измерений сеточным методом. [3].

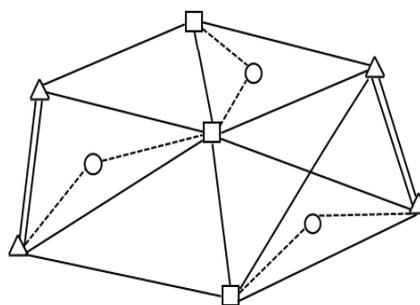


Рисунок 3. Смешанный метод

При смешанном методе часть точек сети определяется сетевым методом, а часть лучевым (рис. 3).

При определении координат на основе спутниковых технологий во время измерения должна быть обеспечена прямая видимость в направлении антенны спутникового приемника.

В большинстве случаев обеспечить измерения в таких условиях не удастся. Поэтому вопрос развития геодезических комплектов за счет комбинированного использования спутниковых технологий и традиционных геодезических методов остается актуальным.

Возможны три варианта соединения спутниковых технологий и наземных геодезических методов [5]:

- развитие сетей традиционными способами из точек, выявленных с помощью спутниковых технологий;
- развитие сетей из точек, построенных на основе традиционных методов с помощью GPS-измерений;
- постепенное развитие сетей с использованием спутниковых технологий и традиционных методов измерения.

Спутниковые и наземные технологии могут быть использованы при построении и развитии геодезических сетей (базовых, уплотняющих и съемочных), служащих геодезической основой кадастра районов. Для этого, прежде всего, должна быть составлена схема развития геодезических сетей, которые служат основой для кадастровых съемок в районах, с использованием спутниковых технологий и традиционных геодезических методов.

Известно, что точки геодезической сети района служат геодезической основой кадастровых съемок. При этом возникают некоторые проблемы при использовании геодезических сетей, построенных на основе традиционных методов, для кадастровых целей. Можно сказать, что такие проблемы возникают под воздействием

следующих факторов: короткий срок службы центров геодезических пунктов, потеря видимости между пунктами, многоэтапность и несовершенство построения геодезической сети в районах и т. д. В таких случаях использование спутниковых технологий, которые в последние годы широко используются в геодезическом производстве, предпочтительнее наземных измерений из-за их точности и диапазона характеристик. [2].

При проведении измерений на основе технологий GPS требуется отсутствие препятствий в направлении спутника и антенны спутникового приемника. Однако на практике выполнить такие требования не удастся, особенно в районах округа, где есть высотная застройка. В таких ситуациях использовать возможности технологий GPS можно, установив антенну прибора в удобных для измерения местах (например, на крыше зданий) и определив элементы привязки. Однако методы определения наличия элементов в ряде случаев не могут обеспечить требуемый уровень точности или их использование затруднено (например, наличие деревьев и крутых склонов). В настоящее время одной из основных задач геодезии является создание новых предпочтительных методов, направленных на определение несущих элементов [1].

Заключение: Существующие геодезические сети в регионах нашей республики не могут удовлетворить требованиям современного кадастрового управления на их основе. Поэтому в последующие годы ведутся работы по построению геодезических сетей на основе технологий GPS. В настоящее время в нашей республике разработаны проекты строительства спутниковых геодезических сетей типа РГП, СИГТ-0 и СИГТ-1 и проведены некоторые измерения. Из них проводятся научно-практические исследования по проекту строительства СИГТ-1. В дальнейшем планируется объединение этих сетей с сетями более низкого

класса, а также строительство геодезических сетей на основе спутниковых технологий в регионах районы.

Использованная литература

1. Брынь М. Я. Совершенствование методов геодезического обеспечения кадастра городских земель на основе сочетания спутниковых и наземных технологий: Дис канд техн наук. Санкт-Петербург, 2001.

2 Гочер Т. ГИС в кадастре Турции: история внедрения, ценный опыт Netcad //«Геопрофил» 2010, №3, – стр 38-45

3. Назаров А. С. Координатной обеспечение топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ / А. С. Назаров – Минск : Учеб центр подгот , повышения квалификация и переподгот кадров землеустроит и картографо-геод службы 2008

4. Оньков И. В. Определение параметров преобразование плоских прямоугольных координат в проекции Гаусса по одноименным точкам Журнал «Геопрофи» 2010,

5. Д.О.Жураев, Д.Р.Носирова Геодезия Ўқув қўлланма 1-кисмТ ,ТАҚИ 2002.

Мубораков Х. Геодезия ва картография Тошкент, «Ўқитувчи», 2002

6. Д.О.Жураев Геодезик ўлчашларни математик қайта ишлаш назарияси 2-қисм: Энг кичик квадратлар усули ўқув кулланма Т ,ТАҚИ,

7. Э. Нурматов, У. Утанов Кеодезия Ўқув кулланма Т , Узбекистон 2002.

8. Н.Т. Миржалалов, А.Ю. Жураев “Методика применения и использования технологий gps для дронов при создании карт” экономика и социум 12(115)2023 ЭА-2023-12046

8. www.mapping.com