Содержание

Введение

Глава 1. Системы координат

Глава 2. Способы определения координат

2.1 Государственная геодезическая сеть

2.2 Опорно–межевые сети

2.3 Плановое съемочное обоснование

Глава 3. Применение спутниковых методов определения координат

3.1Технология спутниковых методов

3.2 Характеристика GPS-аппаратуры

Глава 4. Съемочное обоснование

4.1 Создание съемочного обоснования

4.2 Характеристика прибора

Глава 5. Кадастровые работы в Ростовском муниципальном округе

5.1 Характеристика теодолитного хода

5.2 Кадастровая съемка

Заключение

Используемая литература

Введение

Спутниковые технологии появились в России в начале 1990-х гг; почти на 10 лет позднее, чем в США. Их преимущества перед обычными методами геодезии было настолько впечатляющими, что, они быстро стали находить в топографо-геодезическом производстве в России все более широкое применение.

Термин "GPS технологии" (или ГЛОНАСС/GPS технологии) применяется для способов определения координат с применением спутниковых радионавигационных систем (СРНС) – американской системы GPS и российской ГЛОНАСС. Каждая из этих СРНС при полном развертывании состоит из 24 спутников, вращающихся на орбитах с высотой около 20000 км. Спутники непрерывно передают сигналы, содержащие информацию об их положении и точном времени, а также дальномерные коды, позволяющие измерить расстояния.

Определение координат пользователя СРНС производится с помощью специальных спутниковых приемников, измеряющих либо время прохождения сигнала от нескольких спутников до приемника, либо фазу сигнала на несущей частоте. В первом случае расстояния измеряются с метровым уровнем точности, во втором случае – с миллиметровым уровнем точности. При этом реализован однонаправленный метод измерения расстояний, поскольку и GPS, и ГЛОНАСС являются беззапросными спутниковыми системами, допускающими одновременное использование их многими пользователями.

Каждый приемник может производить измерения либо независимо от других приемников, либо синхронно с другими приемниками. В первом случае, называемом абсолютным методом, достигает точность однократного определения координат по кодам порядка 1-15 м. Такой метод идеально подходит для навигации любых перемещающихся объектов, от пешеходов до ракет. Однако более высокую точность можно получать при одновременных наблюдениях спутников несколькими приемниками по фазовым измерениям. При такой методике наблюдений один из приемников обычно располагается в пункте с известными координатами. Тогда положение остальных приемников можно определить относительно первого приемника с точностью нескольких миллиметров. Этот метод GPS получил название относительного метода. При этом возможны измерения на расстояниях от нескольких метров до тысяч километров.

При обработке данных в реальном времени, то есть в процессе наблюдений на точке, спутниковая аппаратура дополняется радиомодемами и другими средствами беспроводной связи для взаимообмена данными между приемниками. Пост-обработка обычно выполняется более строго.

Методы GPS измерений можно разделить на статические и кинематические. При статических измерениях участвующие в сеансе приемники находятся на пунктах в неподвижном состоянии. Продолжительность наблюдений составляет от 5 минут (быстрая статика) до нескольких часов и даже суток, в зависимости от требуемой точности и расстояний между приемниками. При кинематических измерениях один из приемников находится постоянно на опорном пункте, а второй приемник (мобильный) находится в движении. Точность кинематических наблюдений немного ниже, чем в статике (обычно 2-3 см на линию до 10 км).

Обработка материалов измерений может выполнятся с помощью таких программ как Credo DAT, AutoCAD, GeoniCS, Панорама Карта 2008. Окончательным результатом обработки измерений является межевой план.

Кроме определения местоположения границ земельного участка также необходимы кадастровый учет и государственная регистрация.

Принципиальным достоинством спутниковых методов позиционирования является возможность определения координат в любое время суток и в любой точке. Отпадает необходимость наличия прямой видимости между исходными и определяемыми пунктами. Это позволяет экономить время и снижает стоимость определения координат.

Закон "О государственном земельном кадастре" и действующий сейчас закон "О государственном кадастре недвижимости" требуют определения координат не только границ участков, но и расположенных на них объектов недвижимости и точного определения площадей участков и объектов недвижимости. Знание соответствующих координат позволяет определять площади самым точным аналитическим методом, что очень важно для правильного исчисления земельного налога и рыночной цены участка.

Глава 1. Системы координат

Координатная основа Российской Федерации реализована в виде Государственной геодезической сети (ГГС), закрепляющей систему координат на её территории.

За отсчётную поверхность принят ориентированный в теле Земли эллипсоид Красовского.

Начало геодезической системы координат совпадает с центром эллипсоида. Ось вращения геодезической системы параллельна оси вращения Земли. Плоскость нулевого меридиана определяет положение начала счёта долгот.

В июне 2000 года постановлением правительства РФ на территории России введена Единая государственная система геодезических координат 1995 года (СК-95). СК-95 применяется при выполнении топографо-геодезических и топопографо-картографических работ. Точность системы геодезических координат СК-95 характеризуется средними квадратическими погрешностями взаимного положения смежных пунктов, равными 2 ... 4 см. при расстоянии между ними до нескольких километров и 0.3 ... 0.8 метров - при расстояниях от 1 до 9 тыс.км.

Система координат 1995 года строго согласована с системой координат "Параметры Земли" ПЗ-90 (через параметры связи между пространственными прямоугольными координатами обеих систем.) ПЗ-90 предназначена для навигационных целей и орбитальных полётов.

Государственная нивелирная сеть распространена в нашей стране в виде Балтийской системы, исходным пунктом которой является нуль Кронштадтского футштока.

В целях ведения государственного кадастра недвижимости, составления землеустроительных карт (планов), определения координат границ земельных участков на территории Российской Федерации применяют местные системы координат.

Местную систему координат задают в пределах территории кадастрового округа. Местная система плоских прямоугольных координат является системой плоских прямоугольных геодезических координат с местными координатными сетками проекции Гаусса. При разработке местных систем координат используют параметры эллипсоида Красовского. Местные системы координат имеют названия. Названием системы может являться её номер, равный коду субъекта Российской Федерации, или города, устанавливаемому в соответствии с "Общероссийским классификатором объектов административно-территориального деления".

Местная система координат, принятая в Ярославской области для земельно-кадастровых работ, называется "Ярославль-76".

В каждой местной системе координат устанавливаются следующие параметры координатной сетки проекции Гаусса:

- Долгота осевого меридиана первой зоны.

- Число координатных зон.

- Координаты условного начала.

- Угол поворота осей координат местной системы относительно государственной в точке местного начала координат.

- Масштаб местной системы координат относительно плоской прямоугольной системы геодезических координат СК-95

- Высота поверхности, принятой за исходную, к которой приведены измерения и координаты в местной системе.

- Референц - эллипсоид, к которому отнесены измерения в местной системе координат.

Совокупность указанных параметров называют ключом местной системы координат.

Глава 2. Способы определения координат

К плановому обоснованию относятся:

1. Государственная геодезическая сеть.

2. Сети сгущения.

3.Опорные межевые сети.

4. Съемочное обоснование.

Плановое положение на местности границ земельного участка характеризуется плоскими прямоугольными координатами центров межевых знаков, вычисленных в местной системе координат. Для их определения используют различные методы: геодезические, спутниковые, картометрические, основанные на цифровании планов и карт, фотограмметрические.

Триангуляция - метод построения геосети в виде треугольников, в которых измеряются три горизонтальных угла и некоторые стороны, называемые базисом.

Полигонометрия - сеть точек, расположенных в изломах вытянутого хода, подобно теодолитному, измеряют все стороны и поворотные углы.

На основе сетей сгущения создаются съёмочные сети (съёмочное обоснование). Съёмочные сети делят на плановые и высотные. Они предназначены для обоснования топографических съёмок всех масштабов, а также для других работ.

2.1 Государственная геодезическая сеть

Государственная геодезическая сеть (ГГС) представляет собой совокупность геодезических пунктов, расположенных равномерно по территории и закрепленных на местности специальными центрами, обеспечивающими их сохранность и устойчивость в плане и по высоте в течение длительного времени.

На основе государственной геодезической сети строят разрядные сети сгущения, которые используют в качестве исходных при создании съемочного обоснования топографических съемок.

Современное состояние государственной геодезической сети, ее структура и основные принципы развития определены в Основных положениях о государственной геодезической сети, согласно которым она включает в себя астрономо-геодезическую сеть (АГС) 1 и 2 класса - 164 306 пунктов, геодезические сети сгущения (ГСС) 3 и 4 классов - около 300 тыс. пунктов, а также независимые спутниковые геодезические сети: космическую геодезическую сеть (КГС) - 26 пунктов и доплеровскую геодезическую сеть (ДГС) - 131 пункт.

2.2 Опорно-межевые сети

Согласно основным положениям ОМС является геодезической сетью специального назначения, которую создают для координатного обеспечения Государственного кадастра недвижимости, мониторинга земель, землеустройства и других мероприятий по управлению земельным фондом России.

ОМС предназначена:

1. Для установления координатной основы на территориях

кадастровых округов, районов, кварталов.

2. Ведения государственного реестра земель кадастрового округа, района, квартала и дежурных кадастровых карт (планов).

3. Проведения работ по государственному кадастру недвижимости, землеустройству, определения местоположения земельных участков,

государственному мониторингу земель и координатному определению иных государственных кадастров.

4. Государственного контроля за состоянием, использованием и охраной земель.

5. Проектирования и организации выполнения природоохранных, почвозащитных и восстановительных мероприятий по сохранению природных ландшафтов и особо ценных земель.

6. Установления границ земель, особо подверженных геологическим и техногенным воздействиям.

7. Информационного обеспечения ГКН данными о количественных и качественных характеристиках местоположении земель для установления их цены, платы за пользование, экономического стимулирования и рационального землепользования.

8. Инвентаризации земель различного целевого назначения.

В зависимости от градации обслуживаемых земель ОМС создают двух классов, обозначаемых ОМС1 и ОМС2.

Средние квадратические погрешности взаимного положения пунктов не должны превышать для ОМС1- 0,05 м, ОМС2 -0,10 м.

ОМС1 создают в городах для установления (восстановления) границ городской территории, а также границ земельных участков как объектов недвижимости, находящихся в собственности (пользовании) граждан или юридических лиц.

ОМС2 создают в границах населённого пункта для решения вышеуказанных задач на землях сельскохозяйственного назначения и других землях, для определения местоположения земельных участков, государственного мониторинга и инвентаризации земель, создания базовых карт (планов), земель и др.

Плотность пунктов ОМС должна обеспечить необходимую точность последующих работ по ГКН, государственному мониторингу земель и землеустройству.

Плотность пунктов должна быть не менее: - четырёх на 1 кв.км. – в границе города.

- двух на 1кв. км. - в границе других населённых пунктов

- четырёх на 1 населённый пункт площадью менее 2 кв. км.

На землях сельскохозяйственного назначения и других землях число пунктов ОМС устанавливается техническим проектом.

Опорно – межевая сеть создаётся:

ОМС1 как правило, в городах для решения задач по установлению (восстановлению) границ городской территории, а также границ земельных участков как объектов недвижимости, находящихся в собственности (пользовании) граждан и юридических лиц.

ОМС2 в черте других населенных для решения вышеуказанных задач, на землях сельскохозяйственного назначения и других землях для геодезического обеспечения межевания земельных участков, мониторинга и инвентаризации земель, создания базовых межевых карт (планов) и др.

Точность высот пунктов ОМС и порядок производства геодезических работ по их определению устанавливается техническим проектом.

2.3 Плановое съемочное обоснование

Плановые съемочные сети создают построением триангуляционных сетей, проложением полигонометрических и теодолитных ходов, прямыми, обратными и комбинированными засечками, а также другими равноценными методами. Съемочной сетью могут служить теодолитные ходы, прокладываемые по границам землепользований с привязкой их к исходной сети, построенной в общегосударственной системе координат и высот.

При построении межевых съёмочных сетей с использованием электронных тахеометров следует учитывать допустимые длины ходов, прокладываемых между пунктами ОМС. При этом общая плотность пунктов ОМС должна соответствовать нормативной точности межевания земельных участков в соответствии с целевым назначением использования земель (таб.1).

Таблица 1 Нормативная точность определения границ объектов землеустройства.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  | Градация земель | Средняя квадратическая ошибкаМ1 положения межевого знака относительно ближайшего пункта исходной геодезической основы не более, м | Sдоп. | Fдоп. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Земли поселений (города) | 0.10 | 0.2 | 0.3 |
| 2 | Земли поселений (поселки, сельские населенные пункты); земли, предоставленные для ведения личного подсобного хозяйства, садоводства, дачного и индивидуального жилищного строительства.  | 0.20 | 0.4 | 0.6 |
| 3 | Земли промышленности и иного специального назначения. | 0.50 | 1.0 | 1.5 |
| 4 | Земли сельсхозяйственного назначения (кроме земель, указанных в п.2), земли особо охраняемых территорий и объектов. | 2.50 | 5.0 | 7.5 |
| 5 |  Земли лесного фонда, земли водного фонда, земли запаса | 5.00 | 10.0 | 15.0 |

В результате математической обработки результатов измерений вычисляют координаты пунктов межевой съёмочной сети, межевых знаков и характерных точек объектов недвижимости.

Глава 3. Применение спутниковых методов определения координат

3.1 Технология спутниковых методов

Спутниковые радионавигационные системы позволяют определять координаты путём приёма сигналов по измеренному доплеровскому сдвигу частоты сигнала, измеряемого с искусственного спутника земли, параметры которого известны. В настоящее время для этих целей используют системы GPS и ГЛОНАСС.

При работе с GРS-системой координаты определяются в геоцентрической системе, начало её совпадает с центром масс земли. В процессе определений получают значение трёх координат Х, Y, Z. Для их определения должны быть известны координаты спутников и расстояние от точки стояния до спутника. Минимальное необходимое количество спутников для определения координат точки-4. Определяемым параметром при расчёте координат точки является время распространения магнитной волны от спутника до точки. Его измеряют фазовым методом, основанном на доплеровском эффекте.

Эффект Доплера - изменение длины волны, наблюдаемое при движении источника волн, относительно их приёмника. При приближении источника к приёмнику длина волны уменьшается, при удалении - возрастает.

В результате получают разности длин волн и фаз, что даёт возможность измерить расстояние между спутником и точкой и затем вычислить координаты точки.

Методы определения координат с испытанием ИС3 (искусственные спутники земли) называется Спутниковым позиционированием.

Работу можно выполнять в любую погоду днем и ночью. Современные аппаратуры позволяют определить координаты объектов на земле с сантиметровой и даже миллиметровой точностью.

В спутниковых технологиях применяют односторонние методы дальномерных измерений: передающие устройство находится на спутнике, а приемное на земле.

Принцип работы состоит в том что приемники GPS сигналов находятся на земле, а сами спутники используются в качестве исходных пунктов. Для определения координат пункта на земле решается пространственная обратная линейная засечка.

По трем измеренным дальностям получают координаты X, Y, Z.

В связи с расхождением шкал времени спутника и приемника необходимо одновременно наблюдать 4 ИСЗ. В системе GPS спутники размещены на шести орбитах по 4 спутника на каждой. Высоты орбит порядка 20000км. Такое количество и расположение спутников обеспечивают видимость в любой точке земли одновременно не имеет 4х спутников. В системе ГЛОНАСС планируется использование 3 орбит.

Спутниковые системы состоят из 3-х секторов:

1. Космический включает спутники.
2. Контроля и управления – этот комплекс наземных средств, обеспечивает непрерывное наблюдение спутников в целях уточнения их орбит, прогноза движения на определенном интервале времени в виде эфемерид, заложенных в память спутника. Составная часть этого сектора – космическая геодезическая сеть равномерно расположенных на земле пунктов.
3. Пользователя.

Состоит из приемника и вычислительного блока. Измерение в геодезических целях выполняется фазовым методом, позволяющим получать не координаты, а их приращения в точках, где установлены приемники. Эти измерения называются относительными. Существуют два способа измерения:

1. Кодовый – когда измеряют время распространения сигнала. Его используют только в приемниках, размещенных на определяемом пункте. Этот способ называется автономным. Если измерения одновременно выполняются двумя приемниками то способ называется дифференциальным. При этом способе один приемник ставят на пункте с известными координатами, другой на определяемом, для повышения точности.

Фазовый – его применяют при определении координат геодезических пунктов. В этом случае измеряют не время распространения сигнала, а сдвиг фаз колебаний несущей частоты излучаемой спутником за этот промежуток времени.

Так как спутник движется, то изменяется длина волны, наблюдаемая при его движении.

Этот метод основан на эффекте Доплера.

Существует несколько геодезических режимов, делящихся на 2 группы:

1. статический (не подвижный)
2. кинематический (движущийся)

В обоих случаях один приемник находится на исходном пункте, а второй на определяемом. В статике оба приемника в момент измерений не подвижны. В кинематике один приемник перемещается непрерывно или с остановкой. Наблюдение на обоих пунктах проводится одноименно с целью приема сигнала на них с одноименных спутников. Приемник автоматически тестируется, отыскивает и захватывает все доступные спутники, производит измерения, открывает файл и заносит в него всю информацию, затем второй приемник переносится на другую определяемую точку.

Кинематический метод имеет несколько способов. В отличие от статики второй приемник после 10 – 15 минут измерений последовательно перемещается по определяемым точкам. Не позднее, чем через 1 час второй приемник должен быть размещен в начальной точке. Этот способ называется "стой – иди".

Пространственное положение НИСЗ характеризует его "бортовые эфемериды", включающие в себя пространственные прямоугольные координаты НИСЗ (в системе координат WGS-84 для GPS и в системе ПЗ-90 для ГЛОНАСС) на определённый момент времени. Бортовые эфемериды вырабатываются в результате обработки измерений, выполняемых сегментом контроля и управления.

3.2 Характеристика GPS - аппаратуры

Приёмная аппаратура GPS, выпускаемая фирмой Ashtech (США), обеспечивает высокую точность места определения. В приёмник GPS встроен многоканальный блок, осуществляющий слежение одновременно за сигналами двенадцати и более спутников Земли. GPS - приёмник в течении одной секунды собирает, вычисляет и записывает данные о координатах всех спутников, находящихся в поле зрения. Стандартная внутренняя память приёмника 2 Мегабайта позволяет хранить более, чем 37-часовые результаты наблюдений шести спутников или 22часовые данные, полученные по наблюдениям за десятью навигационными искусственными спутниками земли.

Питание приёмника осуществляется от специальных аккумуляторов. Приёмник с помощью стандартной подставки закрепляется на штативе. Температурный диапазон его работы лежит в пределах -20, +60°С, при влажности 100%.

GPS - аппаратура состоит из антенных, приёмных и вычислительных устройств, а также пульта управления и индикации.

Приёмное устройство выполняет функции супергетеродинного приёмника, а также осуществляет первичную обработку сигналов.

Вычислительное устройство содержит блок связи и собственно вычислитель. Основой вычислителя являются микропроцессоры, дополненные модулями памяти.

Пульт управления и индикации содержит клавиатуру управления и индикационное табло, на котором, по указаниям оператора, могут отображаться различные параметры и сообщения.

GPS - приёмники бывают двух типов: одночастотные и двухчастотные. Выбор конкретного типа приёмника спутниковых сигналов для проведения земельно-кадастровых геодезических работ прежде всего зависит от необходимой точности определения положения объектов. Например, при создании и развитии ОМС1 необходимо использовать двухчастотные приёмники. При развитии ОМС2, а также при межевании земельных участков разрешается использование одночастотных приёмников.

Послесеансовая обработка данных GPS определений выполняется с помощью программного обеспечения.

Глава 4.Съемочное обоснование

4.1 Создание съемочного обоснования

Полевым работам предшествует составление проекта, включающего подбор необходимых картографических материалов, каталогов пунктов планово-высотного обоснования и выбор способа создания съемочной сети в зависимости от объекта съемки, её масштаба и имеющихся в наличии приборов. Полевые работы включают в себя рекогносцировку местности, создание сети съемочного обоснования и съемку ситуации и рельефа.

Рекогносцировка включает в себя знакомство с местностью в районе будущей съемки, отыскание пунктов обоснования и выбор места для закрепления точек съемочной сети. Эти точки следует располагать по возможности на возвышенных местах с хорошим обзором местности с учетом обеспечения взаимной видимости между смежными точками.

Плановое съемочное обоснование создается проложением теодолитных ходов, засечками и другими способами.

Геодезические методы предусматривают выполнение двух основных видов работ: построение межевой съёмочной сети и определение плоских прямоугольных координат межевых знаков. На первой стадии от пунктов ОМС определяют положение (координаты) пунктов межевой съёмочной сети, располагаемых вблизи объекта землеустройства, например земельного участка, путём проложения теодолитных ходов различной формы.

Разомкнутый теодолитный ход опирается на две известных стороны.

Замкнутый ход - сомкнутый многоугольник опирается на одну известную сторону.

Висячий теодолитный ход, подобный разомкнутому, но опирающийся только на одну известную точку.

Углы измеряются способом отдельного угла.

Допустимые относительные ошибки в теодолитных ходах находятся в пределах от 1/1000 до 1/3000.

На второй стадии, используя пункты межевой съёмочной сети в качестве исходной геодезической основы, определяют обычно полярным способом координаты, межевых знаков, измеряя электронным тахеометром соответствующие полярные углы и горизонтальные проложения. При этом расстояния от прибора до отражателей, установленных над центрами соответствующих межевых знаков, практически не ограничиваются по длине в виду сравнительно высокой точности измерения электронным тахеометром. Для контроля желательно измерить расстояние между смежными межевыми знаками.

4.2 Характеристика тахеометра

При создании съемочного обоснования был использован тахеометр серии DTM.

Прибор оснащен полнофункциональной алфавитно-цифровой клавиатурой с обеих сторон. Это обеспечивает быстрый доступ к основным функциям прибора и быстрый ввод данных, кодов и имен точек. Большой графический дисплей и 10 функциональных клавиш позволяет легко и быстро управлять инструментом, вводить и использовать необходимую информацию.

Полная влаго- и пылезащищенность позволяет работать с прибором в самых неблагоприятных погодных условиях. Ресурс работы батареи рассчитан на 27 часов работы в поле без подзарядки. Низкотемпературная модификация прибора Nikon DTM-352W позволяет работать с прибором при температуре до -30.

Объем памяти тахеометра составляет 10000 точек. Для структуризации данных в приборе можно создать 32 различных проекта (файла). Усовершенствованное программного обеспечивания позволяет максимально упростить съемочные работы, а внутренние прикладные программы позволяют проводить необходимые расчеты непосредственно на объекте. Кроме того, расширены возможности по выносу точек в натуру, съемке труднодоступных точек и объектов со сложной геометрией.

Глава 5. Кадастровые работы в Ростовском муниципальном округе

Они производились в следующем порядке:

- подготовительные работы;

- составление проекта;

- определение пунктов ОМС спутниковыми методами;

-создание съемочного обоснования;

- кадастровая съемка;

-камеральная обработка;

В процессе подготовительных работ были собраны и изучены топографические планы и карты масштаба 1:10000. В районе производства работ были обследованы пункты ГГС, возможные для проведения измерений, и установлена их сохранность.

При проектировании работ методом спутниковых GPS-измерений составлена схема исходного обоснования, в программе прогнозирования рассчитано оптимальное время для проведения измерений.

В ходе полевых работ выполнена закладка опорных точек привязки к государственной геодезической сети, по которым в дальнейшим производились спутниковые измерения методом построения сети в режиме быстрой статики двухчастотными спутниковыми геодезическими GPS- приемниками Javad Maxtor GD (HiPer). Все геодезическое оборудование, используемое в производстве работ, имеет необходимые сертификаты и разрешения для использования его на территории РФ.

В процессе постобработки спутниковые измерения обрабатывались в программном пакете "Trimble Geomatics Office". Из полученных спутниковых GPS – измерений по дифференциальному методу путем определений фазовой неоднозначности рассчитывались базовые векторы.

Полученная из базисных векторов сеть уравнивались в системе координат СК-76 по координатам используемых пунктов ГГС.

Всего было определено 5 пунктов ОМС.

Контроль качества работ проводился путем сравнения вычисленных координат пунктов ГГС с их значением по каталогу. При сравнение длины базовой линии между опорными точками привязки к ГГС, измеренной с помощью GPS- приемников и измерений тахеометром невязка составила 0.012м. Точность определения координат находится в пределах 7см. В приложении № 1 помещен технический отчет по созданию сети ОМС.

Геодезические работы выполнены в соответствии со следующими нормативными документами:

1. ГКИНП (ОПТА)-02-262-02 "Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS", М.: ЦНИИГАиК, 2002г.
2. "Основные положения об опорно-межевой сети", М.:Розземкадастр,2002г.
3. РТМ 13-01-95 Применение приемников спутниковой системы WILD GPS SYSTEM-200 (фирмы Leica, Швейцария) при создании и реконструкции городских геодезических сетей. Н.Новгород. 1995г.

5.1 Характеристика теодолитного хода

Для создания обоснования был проложен разомкнутый теодолитный ход.

При проложении хода были соблюдены условия:

1. С каждой точки должны быть видны две соседние.
2. Расположение точек должно было обеспечить выполнение съемки

Углы теодолитного хода были измерены способом отдельного угла.

Длина теодолитного хода составила 2290,780 м. абсолютная погрешность в измерении углов теодолитного хода составила -0°00'40" при допустимом 0°00'22". Измерения, полученные с помощью тахеометра Nikon DTM-352, обрабатывались в программном комплексе " GREDO". Характеристики теодолитного хода и ведомости расчета координат точек теодолитного хода прилагаются (прил.2).

Одна из основных задач землеустройства – это вычисление площадей участков. В зависимости от формы, размера, требуемой точности, площадь может быть вычислена аналитическим, графическим и механическим способом.

Аналитический способ определения площади заключается в вычисление площадей участков, ограниченных прямыми линиями, по результатам измерения длины линий и углов между ними на местности.

Площади участков с правильными геометрическими очертаниями вычисляют по формулам математики. Если участок имеет форму многоугольника, то его делят на простые геометрические фигуры, а общую площадь получают как сумму площадей этих фигур.

Треугольник: S=1/2 bh, где b – основание, h – высота.

Прямоугольник: S=a \* b;

Квадрат: S=a2

Трапеция: S=(a+b): 2\*h, где a и b параллельные стороны, h – высота.

Если известны координаты границ углов поворота, то площадь вычисляют по координатам:

2S=Σn1xn(yn+1 – yn-1)

Для контроля площадь вычисляют по другой формуле:

2S=Σn1xn(xn-1 – xn+1)

Графический способ определения площади заключается в их вычислении по измерениям, выполненным на плане с учетом масштаба. Если границы участка прямолинейны, то на плане их делят на простейшие фигуры, графически определяют длины линий, необходимых для вычисления площадей по выше приведенным формулам математики.

Для контроля площадь каждой фигуры вычисляют дважды по разным сторонам.

Точность определения площадей зависит от точности измерения линии на плане и масштаба плана. Расхождение между двумя значениями площади треугольника не должно превышать:

∆S=0,04M/10000\*√S,

где M – знаменатель масштаба плана, S –площадь в га.

Палетка – сетка квадратов, со сторонами от 2 до 4 мм, изготовлена на прозрачном материале или сеть, параллельных линий, проведенных через 2 – 4 мм.

Палетку накладывают на контур и считают количество целых квадратов, а из нецелых, на глаз, составляют целые. Затем с учетом масштаба вычисляют площадь.

Механический способ заключается в определение площади участков с криволинейными границами с помощью планиметра.

Наиболее распространены полярные планиметры, состоящие из полюсного и обводного рычагов, соединенных шарниром и счетного механизма.

Делением планиметра называют 1/1000 окружности ободка счетного ролика.

Цена деления планиметра - это количество площади в одном делении. Ее определяют, обводя квадрат с известной площадью, по формуле P=S/a – b, где S – площадь квадрата, a и b – отсчеты в начале и в конце обвода.

Площадь фигуры определяют, выполняя по два обвода и три отсчета, по которым вычисляют их разности. В обработку берут среднее, умножая его на цену деления. Точность определения площади планиметром порядка 1/400.

На точность определения площадей графическим и механическим способами помимо перечисленных факторов влияет деформация бумаги, на которой отпечатана карта.

Оценка точности определения площади земельного участка.

Согласно требованиям в документах кадастрового учета должна указываться точность определение площади.

В настоящее время установление на местности границ объектов землеустройства выполняется с применением современных геодезических приборов.

В процессе компьютерной обработки вычисляют координаты всех углов поворота границ и каждого здания на участке. Площадь получают автоматизировано по координатам.

Среднюю квадратическую ошибку "mp" определение площади участка прямоугольной формы по координатам вычисляют по формуле:

mp= mt\*√p

Где P – площадь участка, K – коэффициент вытянутости -отношение длины участка к его ширине, mp – средняя квадратическая ошибка положения межевого знака.

Точность площадей фигур произвольной формы определяется по формуле:

Mpm2 = 3,5\*mt\*√Pm,

где Pm – площадь участка в кв. м, mt- точность определения координат границ.

При геодезическом методе определения координат mt = 0.2 м. При картометрическом методе, когда координаты снимаются с планшетов ВИСХАГИ М 1:10000, mt= 2.5 м.

5.2 Кадастровая съемка

Горизонтальная съемка осуществлялась электронным тахеометром Nikon DTM-352 с точек теодолитного хода способом полярных координат. В процессе съемки были определены координаты углов поворота границ участка и положение контуров древесно-кустарниковых растительности.

По результатам кадастровых работ составлен межевой план (прил.3).

Заключение

В дипломной работе показана важность и необходимость применения спутниковых технологий для определения координат опорно-межевых сетей.

В первой главе описана координатная основа Российской Федерации, реализованная в виде Государственной геодезической сети (ГГС) закрепляющей систему координат на ее территории.

Во второй главе описаны способы определения координат (геодезическое метод, межевание с использованием спутниковых методов) и дана характеристика и описание создания съемочного обоснования для кадастровых съемок.

Третья глава содержит в себе методику определения координат точек на земле. Дана подробная характеристика систем GPS и ГЛОНАСС, и описана характеристика GPS – аппаратуры.

В четвертой главе описано создание съемочного обоснования с использованием электронного тахеометра.

В пятой главе содержится описание кадастровых работ в Ростовском муниципальном округе: определение координат точек ОМС с использованием спутниковых технологий, характеристика теодолитных ходов, кадастровая съемка, определение площадей участков и оценка их точности, которая зависит от способа и точности определения координат. В настоящие время основным является способ определения площади по координатам, которая зависит от способа и точности определения координат – геодезическим или картометрическим способом.

Используемая литература

1. В. Е. Дементьев " Современная геодезическая техника и ее применение", Тверь "Ален", 2006 г.

2. К. М. Антонович, "Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии" Т.1.2. М. "Картгеоцентр", 2006г.

3. А.В. Маслов и др. М. "Геодезия" "Колос С",2006г.

4. Ю.К. Неумывакин, М.И. Перский, "Земельно - кадастровые геодезические работы" М. "Колос С", 2006г.

5. Ю.К. Неумывакин, М.И. Перский, "Геодезические обеспечения землеустроительных и кадастровых работ", М. "Картгеоцентр-Геодезиздат ", 1996г.

6 Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства. Розземкадастр 2003

7. Основные положения об опорной межевой сети. Розземкадастр 2002г.