

*ПРОВЕДЕНИЕ МЕЖЕВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА С
ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ GPS*

**Г.Г. ШЕВЧЕНКО, Л.А. ОЛЕЙНИКОВА, А. А. СЕРИКОВА,
А. А. БАЙРАЧНАЯ**

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: cadastr.ocenka@yandex.ru*

В данной статье рассмотрено пошаговое проведения межевания земельного участка с применением системы GPS. Межевание представляет собой комплекс работ по установлению, восстановлению и закреплению на местности границ землепользований, определению их местоположения и площади. Использование систем спутниковой навигации (GPS) позволяют установить точные границы земельного участка, что обеспечивает уточненный расчёт площадей. Глобальная спутниковая навигационная система (GPS) является эффективным инструментом для решения проблем кадастровых работ. Для эффективного использования GPS в геодезических целях нужно внимательно подходить к выбору метода наблюдений, пунктов сети, оборудования, к планированию и организации наблюдений. Представлены примеры оборудования для проведения межевания с помощью системы GPS.

Ключевые слова: система спутниковой навигации (GPS), межевание земельного участка, приёмник, контроллер, ровер, уравнивание

Для установления точного местоположения границ объекта геодезических работ, работы нужно начинать с проведения рекогносцировки местности. В результате надо определить ближайшие пункты полигонометрии, которые будут использоваться как реперные точки при межевании. Такими пунктами, например, могут служить пункты государственной геодезической сети, которые относятся к третьему классу геодезической сети и имеют, например, следующие координаты: (467945,23; 1237274,09), (464060,16; 1226469,94). При проведении полевых работ и при определении координат образуемого земельного участка измерения будут выполняться в местной системе координат [1].

Работы по определению координат участка можно производить с использованием различного оборудования, например:

- тахеометр Nikon NPR 352 W (Nikon);
- электронный тахеометр Focus 4 (SP);
- GPS приемник Trimble 5700 [2].

Если земельный участок расположен на землях не огороженный никакими препятствиями (деревья, здания, линии электропередач) можно принять решение использовать только GPS-систему для проведения межевания земельного участка [3]. В таком случае работы будут выполняться следующим образом:

1) На определенном расстоянии от пунктов ГГС нужно установить Базу GPS, которая в свою очередь будет удалена на некотором расстоянии от межуемого земельного участка (рисунок 1);

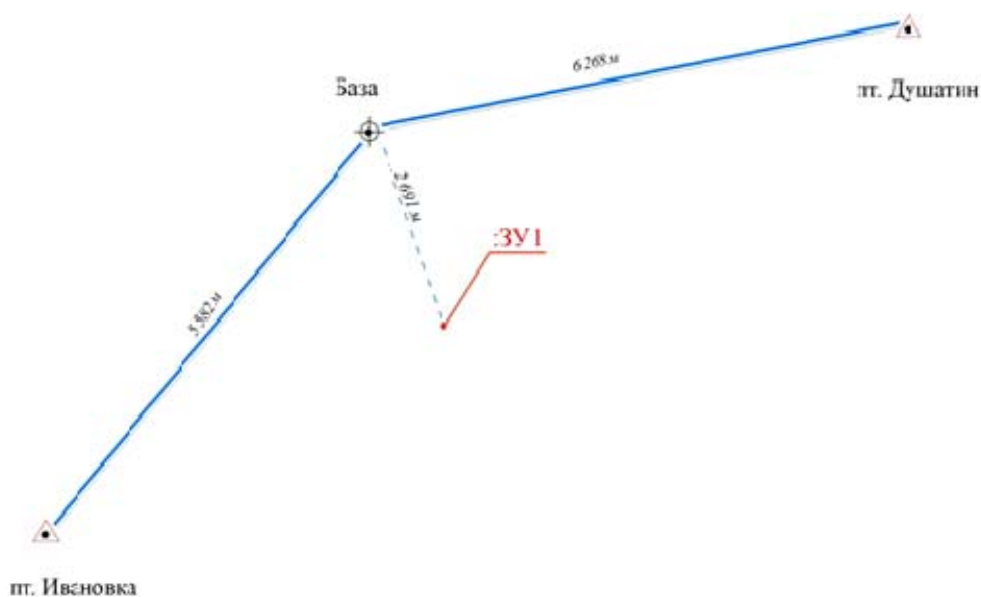


Рисунок 1 – Пример хода, образованного системой GPS

2) На точке «База» нужно установить штатив с трегером, на котором закрепляется приемник Trimble 5700. Общий вид данного приемника, установленного на трегере, представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Приемник Trimble 5700

3) Далее необходимо внести данные о реперных точках. Для этого сначала в контроллере (рисунок 3) нужно выбрать «Съемка». Затем выполняются действия в следующей последовательности:

- «Проект»;
- «Открыть проект»;
- выбор местной системы координат (если геодезические работы уже выполнялись до этого, в приборе были занесены сведения о местной системе координат, поэтому ее просто необходимо выбрать. То есть трансформацию одной системы координат в другую в данном случае производить не придется);
- посмотреть какое количество спутников видно (4 спутника – это необходимое минимальное условие для работы GPS-системы).



Рисунок 3 – Контроллер для Trimble 5700

Теперь нужно ввести непосредственно данные о реперной точке:

- задать имя точки;
- ввести значения X и Y;
- указать, что это репер, поставив галочку в строке «опорный пункт»;
- нажать «Запись».

После чего нужно нажать кнопку «Начать» и выбрать режим RTK.

Также необходимо измерить высоту приемника, так как показано на рисунке 4, и внести эти данные в проект [4].

Нажав кнопку «Запуск» прибор выдаст сообщение «Съемка на базе запущена».

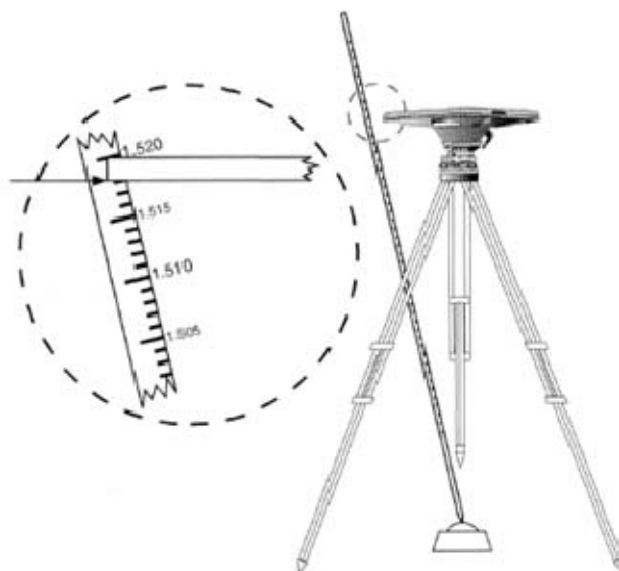


Рисунок 4 – Измерение высоты приемника

4) После того как данные о реперной точке внесены, необходимо отснять эти точки для контроля измерений, т.е для получения поправок:

- на контроллере выбирается «Съемка»
- «Открыть проект», в котором была сохранена База;
- «Начать RTK измерение точек».

После этого прибор будет несколько секунд выполнять инициализацию. Как только она выполнится, можно приступать к работе. При инициализации прибор сразу выдаст значение поправок, которые необходимо учитывать.

5) Аналогичные действия нужно выполнить и для второго пункта.

6) Далее нужно приступить непосредственно к съемке реечных точек:

- указать номер измеряемой точки, например, n1;
- указать высоту вешки (рисунок 5);
- нажать «Начать»;
- через 1-2 секунды прибор выдаст сообщение «Измерение сохранено»,

что указывает на то, что измерение выполнено (рисунок 6).

И дальше аналогично измеряются остальные точки, нажимая кнопку «Начать» или на клавиатуре «Enter» [5].

Выбирая вкладку «Карта», можно посмотреть схему расположения заданных опорных и измеренных реечных точек.



Рисунок 5 – Ровер и контроллер Trimble 5700

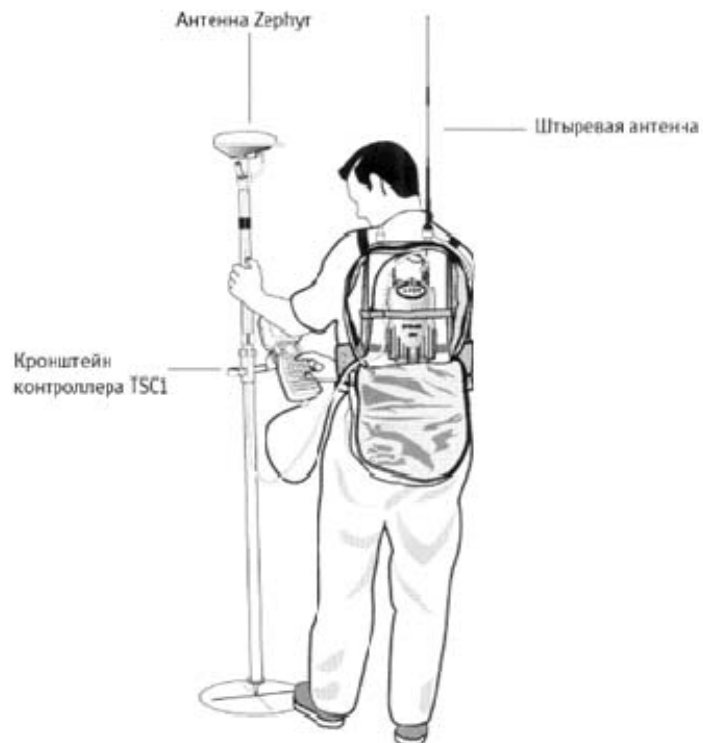


Рисунок 6 – Измерение точек

После того как съемка будет выполнена, все измеренные значения нужно загрузить из приемника в компьютер и в специализированном программном обеспечении выполнить их обработку [6].

В результате выполнения такой обработки будут вычислены координатные невязки f_x и f_y . Таким образом, средняя квадратическая ошибка положения характерной точки границ земельного участка будет определена по формуле:

$$M_t = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)}, \quad (1)$$

где M_t – средняя квадратическая погрешность положения характерной точки границ земельного участка.

Таким образом, будут определены точные координаты земельного участка и площадь участка. Стоит отметить, что согласно пп. 3 п. 4 ст. 36 Градостроительного кодекса РФ – действие градостроительного регламента не распространяется на земельные участки, предназначенные для размещения линейных объектов или занятые линейными объектами. Таким образом, предельно минимальные и максимальные размеры образуемого земельного участка под линейным объектом газоснабжения не установлены [7].

Предельная допустимая погрешность определения площади земельного участка ΔP , согласно Инструкции по межеванию земель от 08.04.96г., составит:

$$\Delta P = 3,5 \cdot M_t \cdot \sqrt{P}, \quad (2)$$

где M_t – средняя квадратическая погрешность положения характерной точки границ земельного участка; P – площадь земельного участка, вычисленная по координатам.

После того как все расчеты будут выполнены, составляется схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории (это актуально для земельного участка, образованного из земель муниципальной и государственной собственности) [8]. Далее составляется чертеж земельного участка и схема геодезических построений. Все эти три вида документов и вычисленные значения координат, длин линий и площади участка

кадастровый инженер в дальнейшем будет использовать для составления межевого плана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г., Гура Д.А., Олейникова Л.А. Учебная геодезическая практика // Справочное пособие по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений: 120700 – Землеустройство и кадастры, 270800 – Строительство, 130500 – Нефтегазовое дело, 271101 – Строительство уникальных зданий сооружений. – ООО «Издательский Дом – Юг», 2014. – 104 с.

2. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Современные измерительные технологии на кафедре кадастра и геоинженерии в КубГТУ // Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации Геопрофи. – 2012. – № 6. – С. 23-24.

3. Кузнецова А.А., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Опыт использования технологий и оборудования Leica Geosystems в учебно-образовательного процесса КУБГТУ. Выполнение хоздоговорных работ //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 4. – С. 64-66.

4. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Поленников Ю.П., Амарина Е.Д. Топографо-геодезическое и навигационное обеспечение геологоразведочных работ // Sciences of Europe. – 2017. – № 12-1 (12). – С. 78-87.

5. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съёмки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров // В сборнике: Науки о земле на современном этапе Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 118-120.

6. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Гура Т.А., Бурдинов Д.Т. Основы спутниковой навигации // Молодой учёный. – 2016. – №28(132). – С. 64-70

7. Гура Д.А., Доценко А.Е. Необходимости выполнения геодезической съёмки //В сборнике: Актуальные вопросы науки Материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 204-205.

8. Шевченко Г.Г., Смолина А.И., Гуцалова А.А. Особенности постановки на кадастровый учёт линейных объектов недвижимости // В

сборнике: Транспорт: наука, образование, производство международная научно-практическая конференция. – 2016. – С. 282-284.

REFERENCES

1. Zheltko CH, Shevchenko GG, Berdzenishvili SG, Gura DA, Oleynikova LA Educational geodetic practice // Reference manual on the organization and control of educational practice for students of all forms of study directions: 120700 - Land management and cadastres, 270800 - Construction, 130500 - Oil and gas business, 271101 - Construction of unique buildings of structures. - LLC "Publishing House - South", 2014. - 104 p.

2. Gura DA, Shevchenko G.G. Modern measurement technologies at the Department of Cadastre and Geoengineering in Kuban State Technical University // Scientific and Technical Journal of Geodesy, Cartography and Navigation GeoProfi. - 2012. - № 6. - P. 23-24.

3. Kuznetsova AA, Gura DA, Shevchenko G.G. Experience in using Leica Geosystems technologies and equipment in the educational and educational process of KubGTU. Performance of contractual works // Science. Equipment. Technology (polytechnic messenger). - 2013. - No. 4. - P. 64-66.

4. Gura DA, Shevchenko GG, Polennikov Yu.P., Amarina E.D. Topographic-geodetic and navigational support of geological exploration work // Sciences of Europe. - 2017. - No. 12-1 (12). - P. 78-87.

5. Rudik EA, Gura DA Conducting a topographic survey using satellite systems and electronic tacheometers // In the collection: Earth Sciences at the Present Stage Materials of the IV International Scientific and Practical Conference. - 2012. - P. 118-120.

6. Gura DA, Shevchenko GG, Gura TA, Burdinov DT Fundamentals of satellite navigation // Young scientist. - 2016. -? 28 (132). - P. 64-70

7. Gura DA, Dotsenko AE Necessity of geodetic surveying // In the collection: Actual problems of science Materials of the IX International Scientific and Practical Conference. - 2013. - P. 204-205.

8. Shevchenko GG, Smolina AI, Gutsalova AA Features of statement on the cadastral registration of linear real estate objects // In the collection: Transport: science, education, production international scientific and practical conference. - 2016. - P. 282-284.

CONSTRUCTION OF LAND PLANING WITH THE APPLICATION OF THE GPS SYSTEM

**G.G. SHEVCHENKO, L.A. OLEYNIKOVA, A.A. SERIKOVA,
A.A. BAYRACHNAYA**

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya str., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: cadastr.ocenka@yandex.ru*

In this article, a step-by-step approach to surveying a land plot using a GPS system is considered. Land surveying is a complex of works on establishing, restoring and securing land use boundaries on the terrain, determining their location and area. The use of satellite navigation systems (GPS) allows you to establish the exact boundaries of the land area, which provides an accurate calculation of areas. Global satellite navigation system (GPS) is an effective tool for solving problems of cadastral work. To effectively use GPS for geodetic purposes, you need to carefully consider the choice of the method of observations, points of the network, equipment, and planning and organization of observations. Examples of equipment for land surveying using the GPS system are presented.

Key words: satellite navigation system (GPS), land surveying, receiver, controller, rover, equalization