

Формирование информационного пространства на примере линейного объекта в Уральском федеральном округе

В. А. Бударова^{1}, И. С. Брылев¹*

¹ Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация,
* e-mail: budarovava@tyuiu.ru

Аннотация. В статье продемонстрирован процесс получения цифровой пространственной информации на примере выполнения топографической съемки масштаба 1:500 для дальнейшего ее использования при проектировании трассы волоконно-оптической линии связи на участке федеральной трассы Р-254 «Иртыш» в Уральском федеральном округе. Показаны результаты контроля и обработки съемки. Описаны основные преимущества и особенности современного геодезического спутникового оборудования Trimble R10. Представлен результат формирования топографического плана масштаба 1:500 в ГИС MapInfo Professional.

Ключевые слова: информационное пространство, геодезическое обеспечение, геодезические приборы, топографическая съемка, цифровой топографический план

Formation of the information space on the example of a linear object in the Ural Federal district

V. A. Budarova^{1}, I. S. Brylev¹*

¹ Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia
* e-mail: budarovava@tyuiu.ru

Abstract. The article demonstrates the process of obtaining digital spatial information by the example of performing a topographic survey on a scale of 1:500 for its further use in the design of the route of a fiber-optic communication line on the section of the federal highway R-254 "Irtysh" in the Ural Federal District. The results of monitoring and processing of the survey are shown. The main advantages and features of modern geodetic satellite equipment Trimble R10 are described. The result of the formation of a 1:500 scale topographic plan in GIS MapInfo Professional is presented.

Keywords: information space, geodetic support, geodetic instruments, topographic survey, digital topographic plan

Современный этап разработки стратегии развития территории и принятия эффективных управленческих решений на долгосрочный период невозможен без достоверной и актуальной информации о местности.

Продолжающийся процесс цифровой трансформации отраслевых рынков, использование комплексов современных приборов и технологий для сбора геоданных представляют возможность создавать огромные массивы данных, которые используются для строительства, навигации, городского планирования, создания геоинформационных порталов, цифрового информационного пространства территорий. С каждым годом совершенствуются и модернизируются программные продукты по обработке геоданных, появляются новые стартапы свя-

занные с ГИС, создаются новые способы сбора геоданных. В связи с чем потребность в актуальных и точных геоданных со стороны бизнеса и государства со временем будет только расти.

Для представления современного процесса сбора геоданных и оценки полученного результата авторами был выбран процесс выполнения геодезической съемки на участке федеральной трассы Р-254 «Иртыш».

Объект исследования расположен на территории Уральского федерального округа в Курганской области.

Курганская область находится в западной части молодой Западно-Сибирской платформы. Фундамент платформы сложен рифейскими метаморфическими породами, ордовикскими, силурийскими, девонскими и каменноугольными вулканогенными, терригенными и карбонатными отложениями, прорванными позднепалеозойскими гранитами и габбро.

Территория Курганской области расположена в лесостепной и степной зонах. Почвенный покров характеризуется высокой неоднородностью, обусловленной разнообразными проявлениями процессов заболачивания и засоления [1].

Район топографо-геодезических работ представлен на рис 1.



Рис. 1. Месторасположение района топографо-геодезических работ на участке федеральной трассы Р-254 «Иртыш»

Основной целью топографо-геодезических работ является сбор пространственных данных для принятия дальнейшего проектного решения при строительстве волоконно-оптической линии связи (далее ВОЛС).

Перед началом геодезических работ на объекте был произведен сбор данных топографо-геодезической изученности местности, изученность близлежащих пунктов государственной геодезической сети (ГГС), данные которых, послужили исходными для топографо-геодезических работ.

После завершения подготовительных работ, проведены полевые топографо-геодезические работы.

Топографо-геодезические начинаются с рекогносцировочного обследования участка работ, создания планово-высотного съемочного обоснование, все точки планового обоснования закрепляются металлическими штырями на местности, координаты каждой определяются с использованием GNSS-приемника Trimble R10. Топографо-геодезические работы выполнялись с применением двух GNSS – приемников Trimble R10, один из которых выполнял роль базовой станции, а второй использовался в качестве подвижного спутникового геодезического приемника.

Особенности данного приемника в том, что в нем более легкий корпус в сравнении с его предшественниками (Trimble R8s, Trimble R8 и др.), GSM-модем оснащен встроенной антенной и способен как передавать, так и принимать данные по сети Интернет по стандартам связи от 2G до 4G, прием до 672 GNSS-каналов благодаря системе Trimble 360, возможность обработки спутниковых сигналов GPS, ГЛОНАСС, SBAS, Galileo, BeiDou, QZSS, NavIC, Также данный приемник приспособлен для выполнения основных задач по геодезическому наблюдению [2].

Далее топографическая съемка выполнялась с использованием имеющихся GNSS приемников в режиме реального времени (RTK). Использовались два GNSS – приемника Trimble R10, один выполнял роль станции и находился неподвижным над пунктом ГГС, осуществлял сбор данных местности, являясь базовой станцией. В процессе съемки компьютером базовой станции формировались поправки с использованием известных координат и высот пункта ГГС и вычисленных, на каждую эпоху, координат и высот по данным спутниковых наблюдений. Совместно с геодезическим приемником над пунктом ГГС было установлено модемное передающее оборудование с использованием, которого осуществлялась радиопередача корректирующих поправок в формате CMR+ на подвижный спутниковый геодезический приемник Trimble R10, внутренний модем которого принимал данные поправки. Далее навигационный компьютер подвижного приемника, имея вычисленные координаты, высоту и поправку на заданную эпоху, вычислял свое точное местоположение на эту эпоху. Подвижный геодезический приемник устанавливался на точки съемки для регистрации их координат и высот.

Точность определения координат и высот, относительно пункта съемочной геодезической сети, в режиме RTK составляет:

- средняя квадратическая ошибка в плане – $10 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$;
- средняя квадратическая ошибка по высоте – $20 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$, что

удовлетворяет требованиям нормативных документов ГКИНП (ОНТА) 02-033-82 «Инструкция по топографическим съемкам масштаба 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», ГКИНП (ОНТА) -02-262-02 «Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» [3, 4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информация о Курганской области. Wikipedia. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Курганская_область.
2. Основные преимущества Trimble R10. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.geooptic.ru/news/trimble-r10>.
3. Инструкции по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200030413>.
4. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200093009>.
5. Инструкция о порядке контроля и приёмки геодезических, топографических и картографических работ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200032584>.
6. Руководящий технический материал. Спутниковая технология геодезических работ. Термины и определения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/50/50318/index.htm>.
7. Свод правил СП 47.13330.2016 "СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения". Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456045544>.
8. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200043974>.

© В. А. Бударова, И. С. Брылев, 2023