

# МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Ю.С. Гусев** (ВАГП, Нижний Новгород)

В 1969 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК, в 1987 г. — аспирантуру ЦНИИГАиК. С 1997 г. по 2005 г. работал заведующим кафедрой геодезии Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии (НГСХА). С 1997 г. по настоящее время — главный метролог Верхневолжского аэрогеодезического предприятия (ВАГП). С 2006 г. — доцент Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета.

**А.Ю. Гурин** (НГСХА, Нижний Новгород)

В настоящее время — студент III курса НГСХА. Совмещает учебу с работой в качестве поверителя в метрологической лаборатории ВАГП.

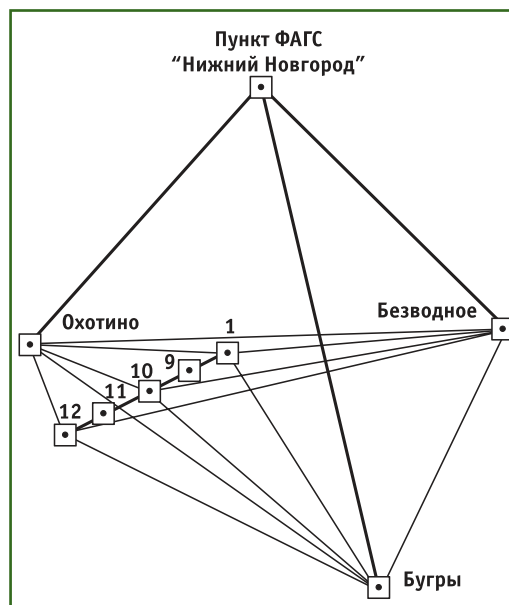
Методологическая основа метрологического обеспечения проведения топографо-геодезических и землеустроительных работ с использованием традиционных наземных технологий создавалась и совершенствовалась на протяжении нескольких десятков лет и достигла современного состояния, имея в арсенале научно обоснованные методики, приемы, инструментальную составляющую и другие аспекты. В соответствии с законами РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», «О геодезии и картографии», а также правилами по обеспечению единства измерений Госстандарта России (в настоящее время Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии — Ростехрегулирование): Пр. 50.2.006–94, 50.2.007–94, 50.2.012–2001, 50.2.014–2002, исключительное право на метрологическую аттестацию геодезических приборов предоставлено аккредитованным в установленном порядке специальным метрологическим лабораториям. Выполнение поверок приборов в этих лабораториях возложено на специалистов-метрологов.

В Нижегородской области единственной аккредитованной Госстандартом России метрологической лабораторией является лаборатория Верхневолжского аэрогеодезического предприятия (ВАГП), с которым Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия (НГСХА) заключила договор о научно-техническом сотрудничестве. В рамках этого договора кафедра геодезии НГСХА направляет наиболее подготовленных студентов I курсов, изучивших предметы «Метрология» и «Геодезическое инструментоведение», на учебно-производственную практику в метрологическую лабораторию ВАГП для закрепления полученных знаний. Студенты под руководством специалистов лаборатории самостоятельно выполняют поверку современных геодезических инструментов.

Для подготовки аттестованных поверителей линейно-угловых средств измерений при Нижегородском филиале Московской академии стандартизации, метрологии и сертификации Госстандарта России имеются курсы продолжительностью 102 учебных часа. После окончания курсов выдается свидетельство. Такая процедура допуска к пра-

ву поверки средств измерений отвечает требованиям Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» и правила Ростехрегулирования Пр. 50.2.006–94.

Казалось бы, проблема метрологического обеспечения средств измерений, применяемых при проведении топографо-геодезических и землеустроительных работ, исчерпана. Однако, как отмечалось в начале



**Рис. 1**  
Схема геодезической сети ВАГП для метрологической аттестации спутниковых приемников



**Рис. 2**  
Измерения на пункте полигона с помощью спутникового геодезического приемника Z-Xtreme

статьи, законодательно процедура метрологического обеспечения определена только для традиционных геодезических приборов: оптических и электронных нивелиров, теодолитов и тахеометров, лазерных дальномеров и рулеток, мерных рулеток и т. д. Утвержденные требования и методики метрологической аттестации спутниковых геодезических приемников ГЛОНАСС, GPS и GPS/ГЛОНАСС в настоящее время отсутствуют. В то же время спутниковое оборудование таких фирм, как THALES Navigation, Trimble Navigation, Leica Geosystems, Sokkia, Topcon и др., находит широкое применение во многих организациях, выполняющих топографические и землеустроительные работы в Нижегородской области. Кроме того, каждая фирма-производитель оборудования предлагает собственное программное обеспечение для постобработки спутниковых наблюдений, например, Trimble Geomatic Office, SKI, Ashtech Solution, Pinnacle и др. В этом случае на первый план выступает уже не столько метрологическая аттестация спутниковых приемников как средств измерений, сколько корректность получаемых результатов измерений после обработки соответствующим программным обеспечением. В отсутствие регламентирующих до-

кументов встает проблема проверки заявленной фирмами-производителями точности определения координат точек земной поверхности. Где, как и какими средствами можно обеспечить их метрологическую аттестацию? Известно, что точность измерения пространственных координат спутниковыми приемниками находится в сантиметровом диапазоне для односторонних спутниковых приемников и в миллиметровом диапазоне для двухчастотных спутниковых геодезических приемников.

Для этих целей в ВАГП по утвержденному Роскартографией проекту был построен метрологический полигон для аттестации спутниковых приемников, который включает пункты триангуляции 1-го класса (Бугры, Охотино, Безводное и пункт Фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) «Нижний Новгород») и три пункта метрологического базиса 2-го разряда (рис. 1). Геодезический полигон представляет собой набор линий протяженностью от 2 до 40 км. Для редуцирования на выбранную поверхность относимости высоты пункты полигона измерены методом геометрического нивелирования по программе 1-го класса. Сотрудниками ЦНИИГАиК в 2005 г. были выполнены наблюдения на пунктах с использова-

нием двухчастотных спутниковых геодезических приемников. По результатам наблюдений было выполнено уравнивание векторов полигона (длин линий). На основании этих измерений был выдан сертификат соответствия на геодезическую сеть для метрологической аттестации спутниковых приемников.

В этом же году студентами НГСХА с пунктов полигона 1-го класса «Бугры» и «Охотино» и с одного из пунктов базиса была выполнена поверка спутникового геодезического приемника Z-Xtreme (рис. 2) для подтверждения заявленной точности приемника и программного обеспечения для обработки результатов измерений. Обработка результатов измерений была выполнена с использованием программы Ashtech Solution.

Полученные результаты подтвердили заявленную точность определения координат с помощью спутникового геодезического приемника Z-Xtreme.

Создание в Нижегородской области геодезического полигона для метрологической аттестации спутниковых приемников позволит осуществлять не только метрологическую аттестацию спутниковых геодезических приемников, имеющих в регионе, но и может стать учебным полигоном для подготовки специалистов-землеустроителей в Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии.

#### RESUME

A cooperation of the Verkhnevolzhsk Aerogeodetic Enterprise and the Nizhny Novgorod Agricultural Academy in a metrological support of the satellite technologies for land survey is described. A check-up procedure for the satellite geodetic receivers is verified at the VAGP metrological test site within the framework of this cooperation. The Academy students specialized in the «land use» are trained for the VAGP metrological laboratory.