

УДК 528

ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЪЗУЕМОЕ НА РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЯХ

EQUIPMENT USED AT REFERENCE STATIONS

Евсеев Валерий Андреевич
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
vapa_96@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена оборудованию, используемому на референчных станциях, в частности, речь пойдет о наиболее современных и универсальных приемниках типа **Leica**. На сегодняшний день этот производитель может предоставить широкий спектр подбора конфигураций GPS/ГЛОНАСС спутниковых систем. Системы GPS предоставляют возможность в кратчайшие сроки при небольших затратах и усилиях, с высокой точностью получить координаты и высоты нужных нам объектов независимо от времени суток и погодных условий. В этой статье мы рассмотрим некоторые современные модели приемников, их комплектующих и узнаем характеристики этих приборов.

Ключевые слова: приемники, геодезическое оборудование, AS10, AR25 Choke Ring, программное обеспечение.

Evseev Valery Andreevich
Student,
Kuban state technological university
vapa_96@mail.ru

Annotation. This article is devoted to equipment used at reference stations, in particular, we will talk about the most modern and universal receivers of the Leica type. To date, this manufacturer can provide a wide spectrum selection spectrometer for configuring GPS / GLONASS satellite systems. GPS systems provide an opportunity to receive the coordinates and heights of the objects we need without any time and weather conditions in the shortest possible time at a low cost and effort, with high accuracy. In this article we will consider some modern models of receivers, their components and learn the characteristics of these devices.

Keywords: receivers, geodetic equipment, AS10, AR25 Choke Ring, software.

В наше время существует большое количество организаций, которые предлагают геодезическое оборудование [1], используемое на референчных станциях. К примеру, различают приемники как простые, так и более сложные, с расширенным спектром функциональности. Это может быть вариант по типу рюкзака [2], когда работа связана со съёмками линейных объектов и нужно преодолевать огромные расстояния. Или это какие-то универсальные решения, которые могут позволить очень быстро сложить комплект. Все приёмники поддерживают спутниковые системы [3]. Все оборудование рассчитано на большой срок эксплуатации, поэтому обладает повышенной долговечностью. При появлении новых спутниковых систем сам приёмник менять не нужно, необходимо лишь обновить его прошивку. Тем более это делается дистанционно, приемники контролируются через Интернет [4. с 15].

Leica GR30/GR50 (рис. 1) – это не только приёмники для референчных станций: благодаря своим функциям, инженерным параметрам [5] и исправности работы они сообразны серверным установкам.



Рисунок 1– приемник GR50

Leica GR30/GR50 способны применяться по-разному: как одиночные спутниковые станции, которые действуют безостановочно, в сетях референчных станций, в системах наблюдения искажений и при анализе атмосферной и сейсмической активно-

сти. Внутреннее ПО SmartWorx даёт возможность наладить работу приёмника на определённые цели пользователя. Например, осуществить одновременную запись до 20 RINEX файлов, с предстоящей отправкой их на наружные FTP сервера автоматически. Большая продуктивность приёмника делает возможным произвести передачу RTK исправлений и предоставить параллельное подключение большого количества потребителей благодаря регистрации с помощью протокола NTRIP [6].

Приёмники **Leica GR30/GR50** спроектированы в соответствии с высокими требованиями к установкам этого класса на сей момент, а также с направлением на завтрашний день. Особенностью приёмников **Leica GR30/GR50** служит присутствие 545 каналов для получения сигналов всех имеющихся и проектируемых масштабных навигационных спутниковых систем, например, GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou и региональных систем QZSS и SBAS.

Спутниковые геодезические приемники **Leica GMX902** спланированы ради использования в составе систем мониторинга изменений важных конструкций, например, мостов, горных выработок, высоких мачт, а ещё и природных объектов – вулканов и оползней. **Leica GMX902** гарантирует двух или трех частотный кодовый и фазовый исходный материал с частотой обновления до 50 Гц для основы подсчёта расположения высокой точности и разбора изменений. Способен использоваться для производства сетей дифференциальных базовых станций [7].

Приемник Leica GMX902 может обеспечить высокую точность распознавания нахождения реперных точек данных предметов с частотой опроса 20 Гц, что способно взять под контроль [8] положение данных объектов. **Leica GMX902** может выполнять свои функции вкпе с системой Leica GPS Spider в угоду конкретизации полученных координат, а также сохранения показателей, проведённых в поле GPS-измерений, а вдобавок в совокупности с системой Leica GeoMoS для исследования искажений. Материал, взятый с датчиков иных изготовителей, в свою очередь, способен применяться путём обычного NMEA-интерфейса, поддерживаемого в Leica GPS Spider [9].

Организации располагают различными антеннами, это и самые простые типа AS10 а также высокоточные AR25 Choke Ring (рис. 2). В зависимости от задач, антенны можно использовать на референчных станциях. Они разработаны с так, чтобы смогли принимать сигналы действующих и планируемых навигационных систем.

Антенны модели Choke Ring имеют максимальный уровень подавления многолучёвости в отличие от других видов геодезических антенн и подойдут при эксплуатации на непрерывно действующих основных станциях вследствие очень хорошей точности прибора и отличному прослеживанию спутниковых сигналов. Современная антенна Leica AR25 обладает наилучшей передачей сигналов спутников на небольших углах увеличения и маленьким соотношением сигнал/шум. Антенну Leica AR25 можно применять при составлении спутниковых геодезических сетей [10], систем наблюдения, исследовании и моделировании атмосферы, совершения сейсмического анализа и др.



Рисунок 2 – антенна AR25 Choke Ring

Главными задачами программного обеспечения можно выделить: контроль и управление референчными станциями, дистанционная настройка станций, приём и полная обработка данных, полученных со спутников, формирование в файлы для ре-

жима последующей обработки, а также создание дифференциальных файлов для работы в режиме онлайн. Программное обеспечение всегда регистрирует пользователя и проводит записи всех включений [11].

Литература:

1. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Погодина П.В. Создание опорной геодезической сети базовых станций на месторождении нефти и газа // *Theoretical & Applied Science*. – 2017. – № 2 (46). – С. 10–20.
2. Интернет портал «Hexagon». – URL : <http://www.navgeocom.ru/news/leica-gr30-gr50-novye-priyemniki-dlya-referentsnykh-stantsiy/>
3. Геодезическое оборудование. – URL : http://leica.geometer-center.ru/catalog/m_sensor/gmx902
4. Фирма Г.Ф.К. – URL : http://www.gfk-leica.ru/katalog/gps_glonass_oborydovanie/gnss_dlia_monitoringa/leica_gmx902/
5. Бердзенишвили С.Г., Гура Д.А., Желтко Ч.Н., Кравченко Э.В. Картография : справочное пособие к лабораторным работам и контрольной работе для студентов всех форм обучения направления бакалавриата 120700 – «Землеустройство и кадастры» / ФГБОУ ВПО «КубГТУ». – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2014.
6. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съемки 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.
7. Желтко Ч.Н., Бердзенишвили С.Г., Корелов С.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Пастухов М.А. Учебная геодезическая практика : Методические указания по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений 120700 Землеустройство и кадастры, 130500 Нефтегазовое дело, 270800 Строительство, 271101 Строительство уникальных зданий и сооружений. – Краснодар, 2013. – Ч. 3: Решение геодезических задач.
8. Корелов С.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Желтко С.Ч., Бердзенишвили С.Г., Нелюбов Ю.С. Геодезические работы при ведении кадастра : Методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 120303 Городской кадастр и направления 120700.62 Землеустройство и кадастры. – Краснодар, 2011.
9. Пастухов М.А., Вербицкий М.В., Пастухова О.И., Гура А.Ю. Методологические проблемы инженерного обустройства территории населённых пунктов // *Научные труды КубГТУ*. – 2017. – № 2. – С. 67–77.
10. Гура Т.А., Татьяна М.А. О необходимости постоянного контроля за состоянием деформаций уникальных объектов капитального строительства : в сборнике: *International innovation research* / сборник статей победителей V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2016. – С. 191–195.
11. Gura D.A., Shevchenko G.G., Kirilchik L.F., Petrenkov D.V., Gura T.A. Application of inertial measuring unit in air navigation for als and dap // *Journal of Fundamental and Applied Sciences*. – 2017. Vol. 9. – No 1. – P. 732–741. – URL : <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v9i1s.727>

References:

1. Gura D.A., Shevchenko G.G., Pogodina P.V. Creation of basic geodetic network of base stations on the oil and gas field // *Theoretical & Applied Science*. – 2017. – No. 2 (46). – P. 10–20.
2. Internet portal «Hexagon». – URL : <http://www.navgeocom.ru/news/leica-gr30-gr50-novye-priyemniki-dlya-referentsnykh-stantsiy/>
3. Geodetic equipment. – URL : http://leica.geometer-center.ru/catalog/m_sensor/gmx902
4. G.F.K. firm – URL : http://www.gfk-leica.ru/katalog/gps_glonass_oborydovanie/gnss_dlia_monitoringa/leica_gmx902/
5. Berdzenishvili S.G., Gura D.A., Zheltko Ch.N., Kravchenko E.V. Kartografiya : the handbook to laboratory works and an examination for students of all forms of education of the direction of a bachelor degree 120700 – «Land management and inventories» / FGBOU VPO «KubGTU». – Krasnodar : Izdatelsky Dom – Yug, 2014.
6. Rudik E.A., Gura D.A. Carrying out survey with use of satellite systems and electronic tachometers : in the collection: *Sciences about the earth at the present stage* / Materials IV of the International scientific and practical conference. – 2012. – P. 118–120.
7. Zheltko Ch.N., Berdzenishvili S.G., Korelov S.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Pastukhov M.A. Educational geodetic practice: Methodical instructions on the organization and control of educational practice for students of all forms of education of the Land management directions 120700 and inventories, 130500 Oil and gas case, 270800 Construction, 271101 Construction of unique buildings and constructions. – Krasnodar, 2013. – P. 3: Solution of geodetic tasks.

8. Karelians S.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Zheltko Ch.N., Zheltko S.Ch., Berdzenishvili S.G., Nelyubov Yu.S. Geodetic works when maintaining the inventory : Methodical instructions to a practical training for students of all forms of education of specialty 120303 the City inventory and the Land management directions 120700.62 and inventories. – Krasnodar, 2011.

9. Pastukhov M.A., Verbitsky M.V., Pastukhova O.I., Gura A.Yu. Methodological problems of engineering arrangement of the territory of settlements // Scientific works of KubGTU. – 2017. – No. 2. – P. 67–77.

10. Gura T.A., Tatyanko M.A. About need of constant control behind a condition of deformations of unique capital construction projects : in the collection: International innovation research / collection of articles of winners of the V International scientific and practical conference. – Penza, 2016. – P. 191–195.

11. Gura D.A., Shevchenko G.G., Kirilchik L.F., Petrenkov D.V., Gura T.A. Application of inertial measuring unit in air navigation for als and dap // Journal of Fundamental and Applied Sciences. – 2017. Vol. 9. – No 1. – P. 732–741. – URL : <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v9i1s.727>