

УДК 528

**О ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ И ТЕХНОЛОГИЯХ В ГРУЗИИ****Кджанян Арутюн Мартиросович**

инженер-геодезист

**Аннотация.** Территория Грузии сочетает среднегорный, платообразный, плоскогорный, высокогорный, холмистый, и низменно-равнинный рельефы. На Большом Кавказе расположена самая высокая точка страны – вершина Шхара (5067 м). На севере Грузии находится Южный склон Большого Кавказского хребта. Хребты Южного склона Кавказского Хребта – Гагрский, Кахетский, Харульский, Бзыбский, Кодорский, Гудисский, Сванетский, Картлийский; северного – Хохский, Пирикитский, Шавана, Кидеганский и Хевсуретский. В высокогорной полосе выражены горно-эрозионные, горно-гляциальные и нивальные виды рельефа, в создании которых помогли ледники. Рельеф в Грузии очень разнообразный и сложный, и поэтому геодезические работы затруднительны. В данной статье рассказывается о современных геодезических приборах используемых в Грузии при строительстве.

**Ключевые слова:** геодезия, геодезические приборы, нивелир, теодолит, тахеометр, электронный тахеометр, георадар, Грузия, топографическая съёмка.

# ABOUT GEODESIC DEVICES AND TECHNOLOGIES IN GEORGIA

**Kjanyan Harutyun Martirosovich**

geodesist engineer

**Abstract.** The territory of Georgia combines middle-mountain, plate-like, flat, high-mountainous, hilly, and low-plain reliefs. In the Greater Caucasus is the highest point of the country – the peak of Shkhara (5067 m). In the north of Georgia lies the Southern slope of the Greater Caucasus Range. The ridges of the Southern slope of the Caucasian Range – Gagra, Kakheti, Harul, Bzyb, Kodori, Gudis, Svanets, Kartli; Northern – Hohsky, Pirikitsky, Shavana, Kidegan and Khevsuretsky. In the alpine zone, there are horizon-erosion, glo-glacial and nivelnye species of the river, in the creation of which glaciers have helped. The relief in Georgia is very diverse and complex, and therefore geodetic work is difficult. In this article, we speak about the modern geodetic devices used in Georgia under the during construction.

**Keywords:** geodesy, geodetic instruments, level, theodolite, tachymeter, electronic tachymeter, georadar, Georgia, topographical survey.

## **Нивелир.**

Нивелир – геодезический прибор для определения превышения между точками (нивелирование), а также их высот относительно заданной уровенной поверхности. Нивелирование применяют при изучении форм рельефа, строительстве и эксплуатации сооружений и других геодезических работах. Нивелиры бывают точные, высокоточные и технические [3].

Очень распространенный тип нивелиров – оптические нивелиры.

Оптический нивелир – это прибор, предназначенный для определения превышений (разности высот) между точками методом геометриче-

ского нивелирования по вертикальным нивелирным рейкам. Геометрическим нивелированием называется метод нивелирования горизонтальным лучом.

Большинство современных оптических нивелиров снабжены автоматическим компенсатором угла наклона, который при грубой установке, приводит визирную ось прибора в горизонтальное положение [5].

Принцип измерения превышений оптическим нивелиром состоит в следующем: – с помощью подъемных винтов трегера прибор приводится в горизонтальное положение, затем наблюдатель поочередно берет отсчеты по инварной рейке имеющей сантиметровые деления, устанавливаемой на наблюдаемых точках, разность в отсчетах и даст превышение между наблюдаемыми точками [4].

Наиболее распространены нивелиры марки Leica, Topcon, Sokkia, Vega, Setl, Spectra Precision, Trimble а также нивелиры российского производства марки УОМЗ.

В Грузии используются нивелиры марки Leica, Topcon, Sokkia, Spectra Precision, Trimble, Setl и нивелиры российского производства марки УОМЗ. Наиболее распространены нивелиры марки Trimble и Setl.

### **Теодолит.**

Самым распространенным прибором на стройке является теодолит.

Теодолит – измерительный прибор для измерения горизонтальных и вертикальных углов при топографических съемках, геодезических и маркшейдерских работах, в строительстве и т.п. Основной рабочей мерой в теодолите являются лимбы с градусными и минутными делениями (горизонтальный и вертикальный). Теодолит может быть использован для измерения расстояний нитяным дальномером и для определения магнитных азимутов с помощью буссоли [4].

Существуют различные виды теодолитов, классифицировать их можно по конструкции и по точности.

По конструкции теодолиты делятся на: оптико-механические, оптико-электронные и фото-теодолиты.

По точности делятся на: точные, высокоточные и технические.

Наиболее распространены теодолиты оптико-механические и оптико-электронные.

Оптические и электронные теодолиты отличаются по принципу получения информации о значении измеренных горизонтальных и вертикальных углов.

Если в оптико-механических теодолитах геодезисту приходится брать отсчеты заглядывая в отдельный окуляр оптической отсчетной системы, и определять значения по делениям на кругах, то в электронных теодолитах информация автоматически выводится на дисплей теодолита в числовом виде [13].

Для работы с теодолитами, независимо от их типа, требуется комплект дополнительного оборудования – установочный штатив и рейка.

Для контроля исправности теодолита необходимо каждый раз перед началом производства работ провести контроль точности теодолита и выполнить необходимые поверки. Процедура проведения поверок описана в инструкции пользователя [12].

Существуют также различные марки теодолитов. В Грузии с вязи разнообразным и сложным рельефом используются оптико-электронные и высокоточные теодолиты.

Альтернативным развитием конструкции теодолита является гиротеодолит, кинотеодолит и тахеометр [7].

### **Тахеометр.**

Тахеометр (от др.-греч. ταχύς, род. пад. ταχέος – «быстрый») – это высокоточное геодезическое оборудование, предназначенное для измерения вертикальных и горизонтальных углов, расстояний и превышений между точками [14].

Существует только 3 официальных определения тахеометра, в которых не раскрывается метод определения местоположения точек в пространстве и классификация инструмента для измерения углов или расстояний.

Тахеометр – геодезический инструмент для измерения вертикальных и горизонтальных углов, расстояний и превышений между точками [10].

Регистрирующий тахеометр – тахеометр с автоматической регистрацией результатов измерений.

Электронный тахеометр – тахеометры выполненные в едином электронно-оптическом блоке, предназначенные для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов и определения значений их функций [1].

Данные приборы выполняют широкий спектр геодезических задач:

- сопровождение реконструкций и строительства;
- ведение кадастровых и землеустроительных работ;
- ведение наблюдений за деформацией построений;
- построение карт и планов.

Наиболее универсальным и распространенным является электронный тахеометр, впервые появившийся в конце прошлого столетия. Конструктивно инструмент представляет собой объединение в едином корпусе теодолита, светодальномера и микроЭВМ [1].

Тахеометры по применению бывают технические или строительные.

По принципу работы: номограмный тахеометр, электронно-оптические, автоматизированные тахеометры.

По конструкции бывают: модульные тахеометры, интегрированные тахеометры, не повторительные тахеометры.

Наиболее распространены тахеометры марки Leica, Topcon, Sokkia, Vega, Setl, Spectra Precision, Trimble. В Грузии применяются разные виды этих тахеометров [9].

Топографическая съёмка – комплекс работ, выполняемых для получения съёмочного оригинала топографических карт или планов местности, а также получение топографической информации.

Выполняется посредством измерений расстояний, углов и т.п. с помощью разных приборов (наземная съёмка), а также получение изображений земной поверхности с летательных аппаратов (аэрофотосъёмка) [6].

### **Георадар.**

Георадар – радиолокатор, для которого исследуемой средой может быть грунт, земля (отсюда название), пресная вода, горы.

Современный георадар это сложный геофизический прибор. Основной блок состоит из электронных компонентов, выполняющих следующие функции: формирование импульсов, излучаемых передающей антенной, обработка сигналов, поступающих с приемной антенны, синхронизация работы всей системы.

Георадар состоит из трех основных частей: антенной части, блока регистрации и блока управления.

Антенная часть включает передающую и приемную антенны. Под блоком регистрации понимается ноутбук или другое записывающее устройство, а роль блока управления выполняет система кабелей и оптико-электрических преобразователей.

В транспортном строительстве георадары используются для определения толщины слоев дорог и качества уплотнения дорожно-строительных материалов, изыскания карьеров дорожно-строительных материалов, оценивания оснований под транспортные сооружения, определения глубины промерзания в грунтовых массивах и дорожных конструкциях, содержания влаги в грунте земляного полотна и подстилающих грунтовых основаниях, эрозии грунтов на мостах [2].

В промышленном и гражданском строительстве георадары используются для определения качества и состояния бетонных конструкций,

состояния дамб и плотин, выявления оползневых зон, месторасположения инженерных сетей [11; 15].

В настоящем георадары используются силовыми и правоохранительными органами для выполнения разных задач, связанных с поиском тайников и их обнаружением, а также выявления подкопов к охраняемым объектам.

Главные фирмы, производящие георадары, это GSSI Geozondas (Литва), (Нью Гемпшир, США), Era Technology (Великобритания), Radar Systems (Латвия), Sensor and Software Inc. (Канада), OYO corporation (Япония) и MALA (Швеция).

В СССР первый наземный радиолокатор произвели в 1976-1977 годах в лаборатории Рижского Краснознаменного института инженеров гражданской авиации. Такие работы велись и в Антарктическом Научно-исследовательском и в Ленинградском Арктическом институте.

Крупная компания Geophysical Systems, Inc. (GSSI) с 1970 года занимается производством георадарных систем, уделяя большое внимание усовершенствованию технологии работ с георадарами. Оборудование GSSI имеет маркировку Sir systems [8].

В наше время компания Radar Systems из Латвии производит георадар «Зонд-12с» с разными антенными блоками и предлагает программное обеспечение для обработки результатов зондирования.

В середине 90-х годов НПО «ИНФИЗПРИБОР» (г. Троицк) стало производить переносные георадары «Грот», с повышенной мощностью и имеющий дипольные неэкранированные антенны. Правдинский завод радиорелейной аппаратуры малой серией выпускал георадар «Локас-2». Все георадары имеют гигиенические сертификаты и сертификаты соответствия.

В заключении статьи можно сказать, что в Грузии, и в России проводятся похожие геодезические работы и используются при этом одинаково-

вые приборы и инструменты. Все геодезические работы как в России так и в Грузии проводятся в определенной последовательности. В каждом случае последовательность работ уточняется, исходя из технического задания, а также особенностей местности, на которой проводятся исследования. Данные работы дают возможность получить информацию о рельефе местности, наличии инженерных коммуникаций, строений и т.д. Благодаря геодезическим исследованиям появляется возможность прогнозирования возможных изменений рельефа, а также составления ряда рекомендаций для последующих строительных работ.

### **Список использованных источников**

1. Шевченко А.А., Лесников В.А. О необходимой точности измерений электронным тахеометром при строительстве уникальных объектов // International Innovation Research. Сб. стат. победителей V Междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 201-204.
2. Грибкова И.С., Логинова П.А., Андриянова З.С., Чеботова А.А., Саид А.Н., Раздора Д.А. Геодезические приборы и технологии при строительстве автомобильных дорог // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2016. № 2. С. 128-132.
3. Грибкова Л.А., Шевчук Е.А., Губская К.В., Полунина Т.М., Галстян К.В. Применение геодезических приборов и технологий при монтаже технологического оборудования // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2016. № 2. С. 124-127.
4. Астахова И.А. Геодезия. Учебно-методическое пособие. Майкоп, 2009.
5. Podkolzin O., Zhihareva M., Odintsov S., Perov A., Khalin I. Passport of the evaluated area as a basis of the improvement of the state evaluation of agricultural land // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 1S. С. 116-118.



6. 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 // J. of Fundamental and Applied Sciences. 2017. V. 9. № 1S. P. 732-741.
7. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura A.Y. Development research methodology elastic deformation total station // J. of Engineering and Applied Sciences. 2016. V. 11. Is. 13. P. 2885-2888.
8. Гура Т.А., Мастеров В.Е. О введении кадастра объектов недвижимости в странах Европы // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сб. стат. междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 133-138.
9. Гура Т.А., Бобух Д.Н. Сравнительная характеристика электронных тахеометров SOKKIA, NIKON и TOPCON // International Innovation Research. Сб. стат. победителей V Междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 170-175.
10. Гура Т.А., Ремизов И.И. Полевое программное обеспечение для обработки данных измерений при осадках зданий и сооружений. исследований электронных тахеометров // International Innovation Research. Сб. стат. победителей V Междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 187-190.
11. Гура Т.А., Татьянко М.А. О необходимости постоянного контроля за состоянием деформаций уникальных объектов капитального строительства // International Innovation Research. Сб. стат. победителей V Междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 191-195.
12. Осенняя А.В., Осенняя Е.Д., Хахук Б.А., Гура Д.А. Технический учет и инвентаризация объектов капитального строительства // Анализ действующей системы технического учета и инвентаризации объектов капитального строительства. Краснодар, 2012. Ч. 1.
13. Гура Д.А., Кусова С.И., Кравцова Т.В. О проблемах современного кадастра // Науки о Земле на современном этапе. VI Междунар. науч.-практ. конф. 2012. С. 73-75.

14. Гура Т.А., Слинкова Ю.Н. Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проекта планировки территории // Вестник магистратуры. 2016. № 11-2 (62). С. 30-32.
15. Гура Т.А., Каранова В.В., Тхазеплова Д.А. Геодезическое обеспечение строительства подземных коммуникаций в условиях г. Краснодара и Краснодарского края // Вестник магистратуры. 2016. № 11-3 (62). С. 18-22.