

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет среднего профессионального образования

ПЦК экономических и профессиональных дисциплин

Самостоятельная работа

**по дисциплине «Выполнение полевых и камеральных
работ по созданию геодезических сетей специального
назначения»**

**на тему: «Нормативно-правовые акты,
регламентирующие производство геодезических
измерений при геометрическом и тригонометрическом
нивелировании»**

Специальность 21.02.19 Землеустройство

очной формы обучения

Выполнил студент 2 курса 23гр.9-3У
Иванов В.Д. _____

(подпись)

Проверил преподаватель
Капленко Е.А. _____

(подпись)

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Нормативно-правовые акты, регулирующие производство геодезических измерений при двух видах нивелирования: «геометрическом и тригонометрическом»	3
1.2 Влияние этих актов на производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании	15
1.3 Использование в профессиональной деятельности тригонометрического и тригонометрического нивелирования?	16
Библиографический список	21

1.1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВО ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ДВУХ ВИДАХ НИВЕЛИРОВАНИЯ: «ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОМ»

Нормативно-правовыми актами, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании являются:

- федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»;
- постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о государственной геодезической сети и Положения о государственной нивелирной сети»;
- закон Российской Федерации «О космической деятельности»;
- закон Российской Федерации «О государственной тайне».

Нивелирование (нем. «выравнивать») – это вид геодезических работ, которые имеют цель определения превышений (разности высот) между точками местности и определение высот точек относительно принятой отчетной поверхности (или уровня моря).

Нивелирование - это совокупность действий, направленных на то, чтобы выровнять поверхность земли. Например, нужно построить дом на склоне.

Если высоты точек определяют относительно уровня Балтийского моря (от нуля Кронштадтского футштока), то высоты называют абсолютными, а систему высот – Балтийской.

В случае, когда за уровенную принимают какую – либо произвольную поверхность, то высоты называют условными. Существуют следующие виды нивелирования в геодезии:

- геометрическое;
- тригонометрическое;

- бараметрическое;
- гидростатическое;
- механическое;
- радиолокационное [5.с 250].

Геометрическое нивелирование – самый простой способ определения превышений и высотных отметок в геодезии. Методика заключается в том, оптический (или лазерный) нивелир устанавливается в стационарное положение, а ось его окуляра приводится в горизонтальное состояние. На точку отметки устанавливается высотная рейка с градуированной шкалой, низ которой упирается в землю или другую поверхность. Определение высотного превышения находится как разница между плоскостью установленного прибора и отметке на рейке, куда показывает оптический окуляр или лазерный луч.

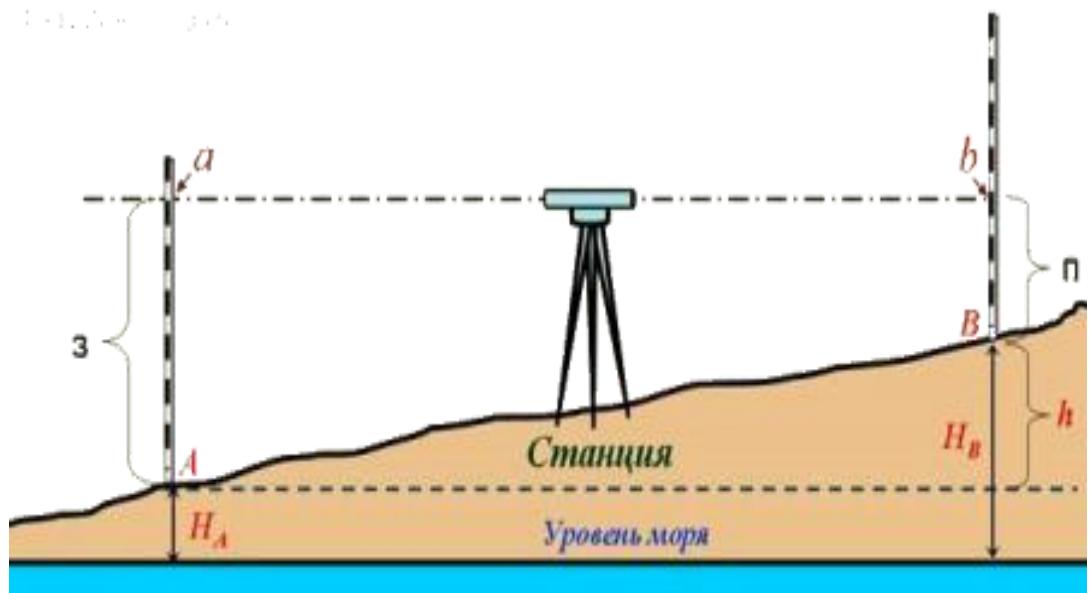


Рис 1.-Геометрическое нивелирование

Тригонометрическое нивелирование – также простой способ определения высотных отметок на вертикальном створе и разницы между ними. При использовании данной методики, определяется расстояние между горизонтальной проекцией точки отсчёта и местом установки оборудования.

Окуляр прибора поднимается таким образом, чтобы быть на одной оси с высотной отметкой, и между двумя прямыми линиями прилегающим катетом и гипотенузой замеряется угол визирования [2. с 180].

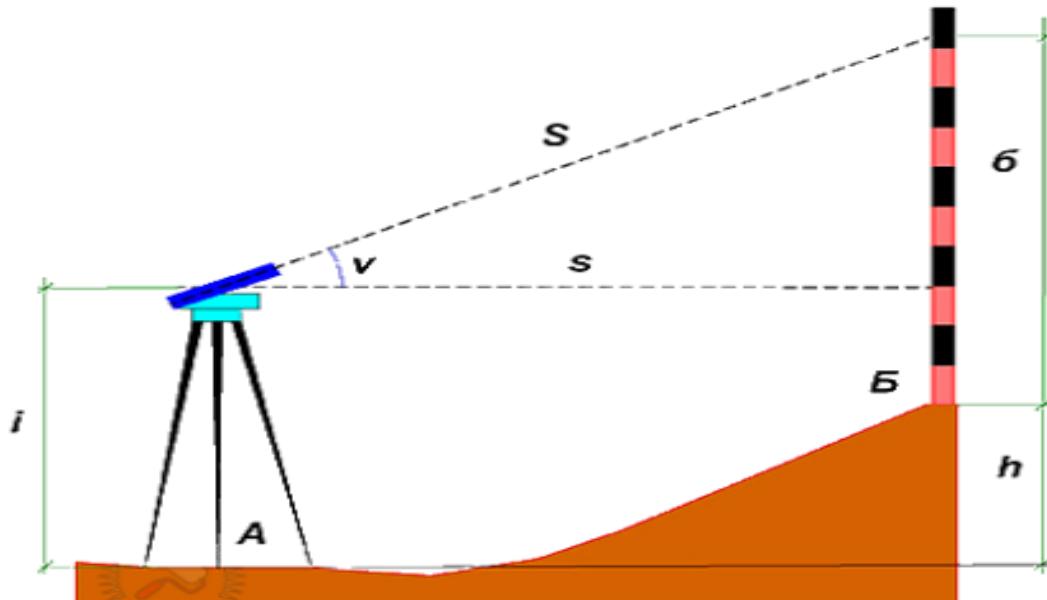


Рис 2.-Тригонометрическое нивелирование

Перечень нормативно-правовых актов в сферах геодезии, картографии и пространственных данных:

- конституция Российской Федерации;
- федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- федеральный закон от 18.12.1997 № 152-ФЗ (ред. от 10.07.2012) «О наименованиях географических объектов»;
- федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О государственной регистрации недвижимости»;
- федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О землеустройстве»;

-федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об обеспечении единства измерений»;

-федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 31.12.2014) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;

-федеральный закон от 14.02.2009 № 22-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О навигационной деятельности»;

-федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О техническом регулировании»;

-закон Российской Федерации от 20.08.1993 № 5663-1 (ред. от 13.07.2015) «О космической деятельности»;

-закон Российской Федерации от 01.04.1993 № 4730-1 (ред. от 31.12.2014) «О Государственной границе Российской Федерации»;

-закон Российской Федерации от 21.07.1993 № 5485-1 (ред. от 08.03.2015) «О государственной тайне»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 30.08.2016 № 862 «О федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном на установление порядка подготовки заключений о наличии в результатах геодезических и картографических работ сведений, составляющих государственную тайну»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 21.08.2019 № 1080 «Об охранных зонах пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 25.06.2021 № 1001 «О федеральном государственном контроле (надзоре) в области геодезии и картографии»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 28.07.2020 № 1126 «О лицензировании геодезической и картографической деятельности»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 № 1131 «Об утверждении Правил создания и обновления единой электронной картографической основы»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 12.11.2016 № 1174 «Об установлении требований к периодичности обновления государственных топографических карт и государственных топографических планов, а также масштабов, в которых они создаются»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 01.12.2016 № 1276 «О порядке информационного взаимодействия государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы с информационными системами обеспечения градостроительной деятельности»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 03.12.2016 № 1298 «О федеральных органах исполнительной власти, имеющих право организовывать создание картографических атласов, а также устанавливающих требования к содержанию специальных карт различных видов, и об определении видов специальных карт»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 15.12.2016 № 1370 «Об утверждении Правил предоставления заинтересованным лицам сведений единой электронной картографической основы»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 15.12.2016 № 1371 «Об утверждении Правил определения размера платы за использование сведений единой электронной картографической основы»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 12.02.1998 № 177 «Вопросы реализации Федерального закона «О наименованиях географических объектов»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2008 № 323 (ред. от 19.01.2021) «Об утверждении Положения о полномочиях федеральных органов исполнительной власти по поддержанию, развитию и использованию глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в

интересах обеспечения обороны и безопасности государства, социально-экономического развития Российской Федерации и расширения международного сотрудничества, а также в научных целях»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 29.06.2021 № 1053 «Об утверждении Положения о федеральном государственном метрологическом контроле (надзоре) и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 15.11.2012 № 1167 «О порядке согласования предложений о присвоении наименований отдельным географическим объектам или о переименовании таких географических объектов»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2016 № 1531 «Об утверждении Правил взаимодействия между Министерством обороны Российской Федерации и Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии при организации геодезических и картографических работ, выполняемых в целях обеспечения обороны Российской Федерации»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 09.02.2017 № 159 «Об утверждении Правил выполнения геодезических и картографических работ на отдельных территориях Российской Федерации и о признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 04.03.2017 № 262 «Об утверждении Правил предоставления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, в том числе правил подачи заявления о предоставлении указанных пространственных данных и материалов, включая форму такого заявления и состав прилагаемых к нему документов»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 15.03.2017 № 299 «Об утверждении Правил определения размера платы за предоставление пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных

фондах пространственных данных, и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

-распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 № 2347-р «Об утверждении норм плотности размещения на территории Российской Федерации геодезических пунктов государственной геодезической сети, нивелирных пунктов государственной нивелирной сети и гравиметрических пунктов государственной гравиметрической сети»;

-распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.08.2006 № 1157-р «О Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации»;

-распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.02.2017 № 232-р «Об утверждении перечня находящихся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведений, подлежащих представлению с использованием координат»;

-приказ Минрегиона Российской Федерации № 74, Минэкономразвития Российской Федерации № 120, Роскартографии № 20-пр от 01.08.2007 «Об утверждении Требований к техническим и программным средствам ведения слоев цифровой картографической основы схем территориального планирования Российской Федерации»;

-приказ Минэкономразвития Российской Федерации от 01.10.2010 № 464 «Об утверждении Порядка создания, обновления, использования, хранения и распространения цифровых навигационных карт»;

-приказ Минэкономразвития Российской Федерации от 01.04.2010 № 123 «Об определении видов оборудования, используемого при проведении геодезических и кадастровых работ и подлежащего оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS»;

-приказ Минэкономразвития России от 16.01.2015 № 21 «О признании утратившим силу приказа Федеральной службы геодезии и картографии России от 5 августа 2002 г. № 114-пр «Об утверждении Инструкции о порядке представления в пользование и использования материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда»;

-приказ Минэкономразвития России от 23.01.2017 № 13 «Об утверждении требований к техническим и программным средствам государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы»;

-приказ Минэкономразвития России от 16.02.2017 № 62 «О перечне сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости и используемых для целей обновления единой электронной картографической основы»;

-приказ Минэкономразвития России от 21.12.2016 № 828 «Об утверждении требований к техническим и программным средствам федерального портала пространственных данных и региональных порталов пространственных данных»;

-приказ Минэкономразвития России от 27.12.2016 № 852 «О признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 13 ноября 2015 г. № 848 «Об утверждении требований к картам и планам, являющимся картографической основой Единого государственного реестра недвижимости, также к периодичности их обновления»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 144 «Об утверждении правил представления с использованием координат сведений, включенных в перечень находящихся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведений, подлежащих представлению с использованием координат»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 137 «Об установлении Структуры государственной нивелирной сети и Требований к

созданию государственной нивелирной сети, включая требования к нивелирным пунктам»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 148 «Об утверждении Порядка предоставления физическим и юридическим лицам информации, полученной с использованием сетей дифференциальных геодезических станций, созданных за счет средств федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 142 «Об установлении требований к сведениям о пространственных данных (пространственным метаданным)»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 143 «Об установлении требований к точности, форматам представления в электронной форме специальных карт, за исключением специальных карт федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области обороны, и к используемым системам координат»;

-приказ Минэкономразвития России от 24.04.2017 № 204 «Об установлении требований к программам картографических атласов»;

-приказ Минэкономразвития России от 06.06.2017 № 271 «Об утверждении требований к государственным топографическим картам и государственным топографическим планам, включая требования к составу сведений, отображаемых на них, к условным обозначениям указанных сведений, требования к точности государственных топографических карт и государственных топографических планов, к формату их представления в электронной форме, требований к содержанию топографических карт, в том числе рельефных карт»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 141 «Об установлении структуры государственной гравиметрической сети требований к созданию государственной гравиметрической сети, включая требования к гравиметрическим пунктам»;

-приказ Минэкономразвития России от 23.03.2017 № 129 «Об утверждении порядка и способов предоставления физическим и юридическим лицам сведений, включенных в перечень пространственных сведений, требований к формату их представления в электронной форме»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 138 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам»;

-приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 147 «Об утверждении Порядка передачи сведений о пространственных данных (пространственных метаданных) для включения в федеральный фонд пространственных данных и Порядка предоставления сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, физическим и юридическим лицам»;

-приказ Минэкономразвития России от 06.04.2017 № 168 «Об утверждении формы заявления о получении разрешения на выполнение геодезических и картографических работ на отдельных территориях Российской Федерации»;

-приказ Минэкономразвития Российской Федерации от 07.11.2017 г. № 603 «Об утверждении порядка передачи пространственных данных и материалов федеральными органами исполнительной власти для включения в федеральный фонд пространственных данных и ведомственные фонды пространственных данных, а также порядка передачи пространственных данных и материалов органами государственной власти субъектов Российской Федерации или подведомственными данным органам государственными учреждениями для включения в фонды пространственных данных субъектов Российской Федерации или федеральный фонд пространственных данных»;

-приказ Росреестра от 23.03.2016 № П/0134 «Об утверждении геометрических и физических числовых геодезических параметров государственной геодезической системы координат 2011 года»;

-приказ Росреестра от 29.12.2020 № П/0498 «Об установлении стоимости услуг по предоставлению пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, и стоимости базовой расчетной единицы при предоставлении пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном и ведомственных фондах пространственных данных, а также в фонде пространственных данных федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области обороны»;

-приказ Росреестра от 29.12.2020 № П/0496 «Об установлении Порядка подготовки заключений о наличии в результатах геодезических картографических работ сведений, составляющих государственную тайну»;

-приказ Росреестра от 20.10.2020 № П/0387 «Об утверждении порядка установления местных систем координат»;

-приказ Росреестра от 02.09.2020 № П/0322 «Об установлении требований к программным и техническим средствам, используемым при создании сетей дифференциальных геодезических станций»;

-приказ Росреестра от 21.10.2020 № П/0391 «Об установлении Порядка уведомления правообладателями объектов недвижимости, на которых находятся пункты государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети, а также лицами, выполняющими геодезические и картографические работы, федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на оказание государственных услуг в сфере геодезии и картографии, о случаях повреждения или уничтожения пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети»;

-приказ Росреестра от 20.10.2020 № П/0386 «Об установлении требований к содержанию технического проекта геодезической сети специального назначения, порядка утверждения технического проекта геодезической сети специального назначения, включая основания для отказа в его утверждении, требований к форме и составу отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов геодезической сети специального назначения, порядка передачи отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов указанной сети в федеральный фонд пространственных данных»;

-приказ Росреестра от 14.05.2021 № П/0203 «Об установлении формы выписки о пунктах государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети, а также требований к формату предоставления выписки о пунктах государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети в электронном виде»;

-приказ Росстандарта от 10.11.2021 № 2501 «Об утверждении перечня нормативных правовых актов (их отдельных положений), содержащих обязательные требования, оценка соблюдения которых осуществляется в рамках федерального государственного метрологического контроля (надзора) и федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением требований, установленных техническими регламентами в отношении колесных транспортных средств (шасси) и компонентов транспортных средств (шасси), находящихся в обращении (до начала их эксплуатации), автомобильного бензина, дизельного топлива, судового топлива и мазута, или обязательных требований, подлежащих применению до дня вступления в силу технических регламентов в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», в отношении электрической энергии в электрических сетях общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц, привлечения к административной ответственности»;

-постановление Правительства Российской Федерации от 08.05.2023 № 726 «О признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 11 июля 2002 г. № 514»;

-приказ Росреестра от 03.12.2021 № П/0570 «Об утверждении Порядка осуществления экспертизы предложений о присвоении наименований географическим объектам и о переименовании географических объектов, а также выдачи заключений на указанные предложения»;

-приказ Росреестра от 05.04.2022 № П/0122 «Об утверждении требований к составу сведений единой электронной картографической основы и требований к периодичности их обновления»;

-приказ Росреестра от 22.06.2022 № П/0241 «Об утверждении Порядка регистрации и учета наименований географических объектов, издания словарей и справочников наименований географических объектов, а также выполнения работ по созданию Государственного каталога географических названий и его ведения»;

-приказ Росреестра от 22.06.2022 № П/0242 «Об утверждении Порядка выявления существующих наименований географических объектов»;

-приказ Росреестра от 03.08.2022 № П/0305 «Об утверждении порядка мониторинга характеристик пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети и состава размещаемых в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» сведений об указанных пунктах»;

-приказ Росреестра от 14.02.2023 № П/0036 «Об установлении порядка согласования и утверждения землестроительной документации, порядка создания и ведения государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства, а также порядка их использования» [4].

1.2 ВЛИЯНИЕ ЭТИХ АКТОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОМ НИВЕЛИРОВАНИИ

Нормативно-правовые акты, регулирующие производство геодезических измерений, влияют на процесс измерений следующим образом:

Устанавливают требования к средствам измерений. Они подлежат полевым поверкам и исследованиям в объёме, предусмотренном государственными нормативно-техническими актами и руководствами по эксплуатации используемых геодезических приборов. Результаты поверок и исследований заносятся в формуляры (паспорта) приборов, в полевые журналы (если их ведение предусмотрено программой) и приводятся в техническом отчёте.

Определяют способы фиксации и накопления результатов измерений. Они указываются в программе и могут быть указаны в регистрирующем устройстве геодезического прибора или полевом журнале.

Регламентируют уравнивание результатов измерений. Оно выполняется по методу наименьших квадратов с оценкой точности определения планового и/или высотного положения определяемых пунктов и выполненных измерений.

Некоторые нормативно-правовые акты, которые регулируют производство геодезических измерений:

- федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»;
- стандарты отрасли «Измерения геодезические. Термины и определения» [3.с 220].

1.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО НИВЕЛИРОВАНИЯ

Производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании, могут быть использованы в профессиональной деятельности для стандартизации и упорядочения работ в области геодезии.

Некоторые акты, которые могут быть применены:

-федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». Обеспечивает единство измерений при высокоточных геодезических работах;

-постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о государственной геодезической сети и Положения о государственной нивелирной сети». Регулирует создание и использование государственной геодезической и нивелирной сетей, которые служат основой для топографических и инженерно-геодезических работ;

-свод правил СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ». Разработан на основе основных положений Градостроительного кодекса РФ, Технического регламента о безопасности зданий и сооружений, Федерального закона «О техническом регулировании» и других документов.

Также профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» включает в себя требования к специалисту, который определяет высоты точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования[1].

Нормативно-правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом

нивелировании, могут быть использованы в профессиональной деятельности для стандартизации и упорядочения работ в области геодезии.

Некоторые из таких актов:

-федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

-постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о государственной геодезической сети и Положения о государственной нивелирной сети».

-закон Российской Федерации «О космической деятельности».

-закон Российской Федерации «О государственной тайне».

Также к нормативным документам, связанным с геодезическими измерениями, относятся, например, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 21.204-93 и ГОСТ 21.301-2014.

Кроме того, знание нормативных правовых актов входит в состав профессионального стандарта «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»

Геометрическое нивелирование является один из методов, в соответствии с которым возможно устанавливать превышение вертикально меж различными пунктами на территории либо некоторых конкретных строений. При данном процессе нивелирования применяются геодезические устройства, такие как теодолиты, тахеометры и прочие. Данным устройствам характерные конструктивные возможности визирования с наклоном.

Геометрическое нивелирование производится благодаря визированию горизонтальным лучом, в том числе отсчётом над поверхностью земли высоты визирного луча в её определённой точке по рейке, вертикально расположенной в данном пункте, с нанесёнными на ней разметкой.

Данный вид работ в геодезической науке является довольно популярным, и часто используется геодезистами. Геометрическое нивелирование осуществляется при помощи относительно несложных конструктивно

нивелирных устройств III-го и IV-го классов. В том числе, нивелиров с пластиной плоско параллельного типа, и по точности I-го и II-го классов.

Специфической характеристикой нивелирных устройств является то, что визирная линия трубы во время функционирования принимает горизонтальное расположение.

Виды инженерно-технических исследований с целью проектирования касательно геометрического нивелирования базируются на установке превышений касательно визирного луча, заданного нивелирными устройствами. Точность нивелирных приборов является очень высокой, и составляет от 0,1 до 5 миллиметров, и зависит от классности нивелирного устройства.

Для всех классов нивелирования существует подробная инструкция, при помощи которой определяется способ проведения процесса нивелирования, в том числе, вид и перечень геодезических устройств. Точка установки нивелира определяется как станция.

С одной точки установки нивелира получаются отсчёты по поставленным в нескольких пунктах рейкам. Для расчёта отметок искомого пункта является вероятным метод расчёта через горизонт прибора. При нивелировании простого типа производится установка нивелирного устройства всего лишь один раз, а в том случае, если будет установка произведена несколько раз, тогда это нивелирование является сложным, и далее будут осуществляться определённые вычисления.

Техническое нивелирование. Классовое нивелирование нескольких уровней. Нивелирование бывает I, II, III и IV класса.

Применение определённого метода нивелирование находится в зависимости от планируемого получения точности измерений. Ходы нивелирования в ситуации I класса образовываются по длине железнодорожных и автомобильных путей в различных направленностях. В ситуации II класса, ходы обустраиваются по длине дорожного покрытия, а также вдоль речных водоёмов, в то же время,

обнаруживается организация полигонов по контуру до 600 километров, которые опираются на точки нивелирования I класса.

Ходы нивелирования при III классе обустраиваются меж точками I и II класса. IV класс нивелирования технического вида используется для уплотнения нивелирной сетки в ситуации более высоких классов. Аналогичные сетки демонстрируют высотное основание для топографических съёмок при разработке карт и схем.

При тригонометрическом нивелировании превышение меж точками устанавливается по расстояниям меж точками и предварительно замеренным вертикальным углом. Речь идёт о нивелировании при помощи наклонного визирного луча.

Использование тригонометрического нивелирования производится при осуществлении топогеодезических деятельности на поверхности земли, а также при осуществлении маркшейдерских съёмок на горнодобывающих разработках, которые имеют уклоны более 8° .

Вторым наименованием тригонометрического нивелирования является геодезическое нивелирование. В том числе, его называют нивелирование наклонным лучом. Благодаря тригонометрическому нивелированию устанавливаются высоты точек полигонометрии и триангуляции.

Оно популярно при топографической съёмке, и предоставляет возможность определить разности высот двух в существенной степени удалённых один от друга пунктов, у которых присутствует оптическая видимость. В свою очередь, специалисты указывают на более малую точность данного нивелирования сравнительно с геометрическим нивелированием [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Свободный сайт Энциклопедия Википедия [Электронный ресурс] URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 5.02.2025).
2. . Павлов, Н.А. Геодезия: история и современность / Н.А. Павлов. – Москва: Научный мир, 2023. – 180 с. – (Научные исследования). ISBN 978-5-89355-448-1. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/btcde/893894> (дата обращения 5.02.2025).
3. Сидоров, А.Р. Геодезия: практический курс / А.Р. Сидоров. – Екатеринбург: УрФУ, 2021. – 220с.- (Профессиональное образование) ISBN 978-5-7996-0950-6. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/btcde/469428> (дата обращения 6.02.2025).
4. Официальный сайт Хабр [Электронный ресурс] URL:<https://habr.com/ru/articles/235283/>(дата обращения 7.02.2025).
5. Макаров, К.Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / К.Н. Макаров. – 3-е изд., переработ. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 250 с. – (Высшее образование). ISBN 978-5-534-17493-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа 9 Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/btcde/533194> (дата обращения 7.02.2025).