



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра  
кадастра недвижимости и геодезии

## **Б1.О.19 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к лабораторным занятиям

Направление подготовки  
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки  
Геодезия

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Уфа 2022

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета природопользования и строительства  
(протокол №7 от 24 марта 2022 года).

Составители: канд. с.-х. наук, доцент М.Г. Ишбулатов,  
канд. с.-х. наук, доцент И.С. Миннихметов.

Ответственный за выпуск:  
Заведующий кафедрой кадастра недвижимости и геодезии, канд. с.-х. наук, доцент М.Г. Ишбулатов.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №1

### **Тема: ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИИ. ОРГАНЫ, ЗАНИМАЮЩИЕСЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

**Цель работы:** изучение истории возникновения и развития геодезии; органов, занимающиеся геодезической деятельностью.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Геодезия (греч. от «Земля» + «делю») — наука о Земле, точная наука о фигуре, гравитационном поле, параметрах вращения Земли и их изменениях во времени. Кроме того, геодезией называется отрасль производства, связанная с определением пространственных характеристик местности и искусственных объектов. Применяется для координатного обеспечения картографии, строительства, землеустройства, кадастра, горного дела, геологоразведки и других областей хозяйственной деятельности.

Зачатки геодезии возникли в глубокой древности, когда появилась необходимость установления границ земельных участков, строительства оросительных каналов, осушения земель. Название «геодезия» впервые употребил Аристотель. Первую попытку вычислить размеры Земли предпринял Эратосфен в III в. до н. э.

Развитие современной геодезии началось в XVII в. в Западной Европе, когда были изобретены зрительная труба, ставшая основой для создания нивелира и теодолита, и барометр, ставший первым инструментом для определения высот точек земной поверхности. Важнейшим этапом в развитии геодезии стала разработка В. Снеллиусом в 1615—17 гг. метода триангуляции. Этот метод в дальнейшем позволил создать обширные сети геодезических пунктов, являющиеся основой всех видов геодезических измерений.

Для определения фигуры Земли с XVII в. осуществлялись градусные измерения длины дуги меридиана. Кроме градусных измерений, для решения вопроса о виде Земли служили также и определения величины силы тяжести в различных местах земной поверхности из наблюдений над качанием маятника (гравиметрия).

Во второй половине XX в. для решения геодезических задач стали использоваться геодезические спутники. С 90-х гг. 20 в. большинство геодезических задач решаются с использованием спутников, образующих спутниковые системы позиционирования.

«Роскартография» — российская государственная компания, образованная в соответствии с указом Президента Российской Федерации (РФ) от 12 марта 2012 г. № 296 в целях сохранения, развития и обеспечения эффективного использования научно-производственного потенциала унитарных

предприятий, осуществляющих деятельность в области геодезии и картографии, и удовлетворения потребностей РФ в картографической, навигационной и геодезической продукции.

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) — федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по организации единой системы государственного кадастрового учёта недвижимости, государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, а также инфраструктуры пространственных данных РФ.

Подведомственные учреждения:

- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии» (ФГБУ «ФКП Росреестра»);
- ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных».

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по геодезической деятельности (по своему выбору).

## **ЗАДАНИЕ**

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 Этапы возникновения геодезии.
- 2 Этапы развития геодезии.
- 3 Органы, занимающиеся геодезической деятельностью.
- 4 Какой вид деятельности компании «Роскартография»?
- 5 Какие функции осуществляет федеральный орган исполнительной власти «Росреестр»?

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по геодезической деятельности (по своему выбору):

- 1 Геодезия.
- 2 Роскартография.
- 3 Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).
- 4 Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии» (ФГБУ «ФКП Росреестра»).
- 5 ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных».

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Когда возникла геодезия?
- 2 Этапы развития геодезии.
- 3 Какие органы осуществляют правовое регулирование в области геодезической деятельности?

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №2

### Тема: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

**Цель работы:** изучение современного состояния геодезической службы.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Росреестр разработал проекты Стратегии топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации на перспективу до 2030 года (далее – "Стратегия 2030") и государственной 22 программы "Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение Российской Федерации (2016—2024 годы)".

В частности, Стратегия топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации на перспективу до 2030 года предусматривает:

Современное состояние системы топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации и перспективы ее модернизации в соответствии с положениями "Стратегии 2030" рассмотрены далее.

#### 1 Геодезическое обеспечение РФ

К геодезическому обеспечению РФ на федеральном уровне относятся:

- определение параметров фигуры Земли и внешнего гравитационного поля в этих целях;
- создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей;
- геодинамические исследования на базе геодезических и космических измерений;
- проведение геодезических работ в целях обеспечения обороны и безопасности;
- геодезическое обеспечение делимитации, демаркации и проверки прохождения государственной границы.

По согласованному с Минобороны России плану ранее периодически выполнялись геодезические работы в интересах обороны.

Ведется выполнение комплекса геодезических работ по обеспечению демаркации и проверке прохождения линии государственной границы, включающего:

- определение координат пограничных знаков;
- определение координат пунктов ОМС в зоне границы, связь нивелирных систем сопредельных стран и другие специальные работы.

Основными качественными параметрами, обеспечивающими эффективность развития геодезических работ, являются точность и плотность геодезической основы Российской Федерации. В рамках "Стратегии 2030" предполагается до 2030 года:

- 4-кратное повышение точности определения планового и высотного местоположения,
- 3-5-кратное повышение уровня плотности спутниковых и гравиметрических сетей.

В отношении классических геодезических сетей предлагается провести комплекс специальных работ по их дистанционному обследованию и сохранению в рабочем состоянии на местности. Развитие геодезического обеспечения предполагает полный переход к ГСК-2011, создание высокоточной модели гравитационного поля Земли и системы непрерывного геодезического мониторинга процессов деформации земной поверхности. Это позволит обеспечить государственные, военные и общественные потребности в высокоточных геодезических данных.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по геодезической деятельности (по своему выбору).

## **ЗАДАНИЕ**

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 Современное состояние геодезической службы.
- 2 Геодезическое обеспечение РФ.
- 3 Определение параметров фигуры Земли и внешнего гравитационного поля для каких целей проводят?
- 4 Государственные нивелирные и геодезические сети.
- 5 Геодезические и космические измерения.
- 6 Геодезическое обеспечение делимитации, демаркации.
- 7 Определение координат.

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по геодезической деятельности (по своему выбору):

1 Стратегия топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации на перспективу до 2030 года.

2 Государственная программа "Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение Российской Федерации (2016—2024 годы)".

3 Современное состояние системы топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации и перспективы ее модернизации.

4 Геодезическое обеспечение РФ.

5 Определение параметров фигуры Земли и внешнего гравитационного поля.

6 Создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей.

7 Геодинамические исследования на базе геодезических и космических измерений.

8 Проведение геодезических работ в целях обеспечения обороны и безопасности.

9 Геодезическое обеспечение делимитации, демаркации и проверки прохождения государственной границы.

10 Определение координат пограничных знаков.

11 Определение координат пунктов ОМС в зоне границы, связь нивелирных систем сопредельных стран и другие специальные работы.

12 ГСК-2011.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1 Современное состояние геодезической службы.

2 Геодезическое обеспечение РФ.

3 Геодезические и космические измерения.

## **ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №3**

### **Тема: ЗНАКОМСТВО С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ РОСРЕЕСТРА**

**Цель работы:** изучение деятельности Росреестра.

**Материалы и оборудование:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, по проведению государственного

кадастрового учета недвижимого имущества, землеустройства, государственного мониторинга земель, навигационного обеспечения транспортного комплекса, а также функции по государственной кадастровой оценке, федеральному государственному надзору в области геодезии и картографии, государственному земельному надзору, надзору за деятельностью саморегулируемых организаций оценщиков, контролю деятельности саморегулируемых организаций арбитражных управляющих.

Подведомственными учреждениями Росреестра являются ФГБУ «ФКП Росреестра» и ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД».

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по деятельности Росреестра (по своему выбору).

## **ЗАДАНИЕ**

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 Какие функции осуществляет Росреестр?
- 2 Руководство Росреестра.
- 3 Структура Росреестра.
- 4 Геодезия и картография.

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по деятельности Росреестра (по своему выбору):

- 1 Структура.
- 2 ФГБУ «Федеральная кадастровая палата федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии».
- 3 ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных».
- 4 Руководство.
- 5 История.
- 6 Геодезия и картография.
- 7 Инфраструктура пространственных данных РФ.
- 8 Наименования географических объектов.
- 9 Геодезическое обеспечение территории РФ.
- 10 Картографическое обеспечение территории РФ.
- 11 Работы по топографо-геодезическому обеспечению делимитации, демаркации и проверки государственной границы РФ.
- 12 Геодезическое и картографическое образование.
- 13 Нормативно-правовое регулирование.
- 14 Федеральный фонд пространственных данных.



15 Ведомственные картографо-геодезические фонды.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1 Какие функции осуществляет Росреестр?
- 2 Структура Росреестра.
- 3 Геодезия и картография.

## **ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №4**

### **Тема: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ. СОВРЕМЕННОЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Цель работы:** изучение истории развития геодезических приборов и оборудования; современных инструментальных и программных обеспечений.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

**История геодезических приборов** начинается со времени строительства оросительных каналов в древнем Вавилоне, Китае и Египте, то есть от XIII в. до н.э. Их появлению способствовала необходимость использования топографических карт при боевых действиях армий. Угломеры привнесли в геодезию астрономы. Отвесы и ватерпасы возникли вместе с землемерным делом.

Значительный вклад в технику геодезических измерений внесли арабы, греки и римляне. Эратосфен в 200 г. до н.э. гномоном (солнечные часы) впервые инструментально определил окружность Земли. Птолемей через пятьдесят лет после него придумал линейку для вертикальных углов, а еще через двадцать лет Гиппарх предложил астролябию с лимбом, прообраз теодолита.

Геодезическое приборостроение к концу девятнадцатого века оформилось в самостоятельное направление. Промышленность освоила высокоточные нивелиры Геденова, триангуляционные теодолиты, тахеометры Санге и Гаммера, внутрибазные дальнометры, а в первую империалистическую войну – даже оптические теодолиты.

Послевоенное приборостроение развивается по нескольким направлениям. Приборы становятся легче, надежнее, эргономичнее и удобнее.

С развитием радиотехники были разработаны новые методы свето- и радиодальномерных измерений, на основе которых в 20 столетии созданы светодальномеры и радиодальномеры. Практическое широкое использование светодальномеров связано с созданием в 1952 г. Э. Бергстрандтом (Швеция) первого фазового дальнометра, названного геодиметром.

**Геодезическое программное обеспечение:** Геодезия призвана решать широчайший спектр задач. Так же многогранны и обширны методы геодезических измерений и сфера программного обеспечения работы приборов. Программы для интерпретаций GPS-наблюдений, программы 3D-моделирования, обработка линейно-угловых измерений и прочие операции, в которых не обойтись без специально разработанные программ. Классифицировать программное обеспечение можно по нескольким признакам:

- по технологии обработки данных (данные спутников, тахеометрические измерения, данные геолокации и пр.);
- по области применения (топографическая съемка, строительство объектов, межевание земель и т. д.);
- по структурным элементам (модульная, интегрированная модель и т. д.).

Также в качестве характеристики разделения программ на типы может быть их функциональность и цена. Зачастую покупатели ищут «золотую середину». Также, для удобства владельцев геодезического оборудования можно разделить все программы на прикладные, которые работают с сигналами ГИС, картами, специальные, подготавливающие измерения для работы в прикладных программах и универсальные.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

Возрастающая потребность в геодезических приборах, с одной стороны, и развитие электроники, лазерной техники, компьютерных технологий, с другой, позволяют создавать не только новые модели уже известных приборов, но и разрабатывать принципиально новые инструменты и технологии (электронные теодолиты, лазерные нивелиры, цифровые нивелиры, электронные тахеометры).

Продолжается совершенствование электронного тахеометра — мощный инструмент для использования в топографической съемке, кадастровой съемке, геодезическом сопровождении строительства. Такие изменения стали возможны благодаря оснащению электронных тахеометров встроенным программным обеспечением, расширенной памятью, безотражательными дальномерами. Сегодня электронный тахеометр является основой программно-аппаратного комплекса, включающего в себя помимо прибора мощное программное обеспечение для решения широкого круга прикладных задач.

На базе моторизованных моделей электронных тахеометров создаются полностью роботизированные станции, способные без участия человека по заранее заложенной программе вести непрерывный мониторинг за объектами, определяя значения крена и смещений.

Наряду с тахеометрами, широкое распространение получило ГНСС оборудование. Сегодня ГНСС-приемник стал привычным инструментом для геодезистов проводящих топосъемку и землеустроительные работы,

осуществляющих инженерно-геодезические изыскания и геодезическое обеспечение строительства.

Достаточно популярной технологией, сегодня, становятся 3D системы нивелирования для строительной техники, в которой находят свое место, как роботизированные электронные тахеометры, так и спутниковое оборудование. 3D системы нивелирования позволяют строительным машинам выполнять работу точно по проектным данным в автоматическом режиме, тем самым, исключая этап разбивочных работ и увеличивая производительность. Системами нивелирования можно оснастить бульдозеры, автогрейдеры, асфальтоукладчики и многие другие машины.

К числу совершенно новых технологий можно отнести технологию наземного лазерного сканирования. Высокая скорость работы, небывалый уровень автоматизации сбора данных, позволяют говорить о том, что лазерное сканирование имеет большое будущее.

Для обеспечения самых распространенных и простых видов работ стали широко использоваться лазерные дальнометры. При этом рулетка позволяет производить дополнительные вычисления, например, вычисления площади и объема.

Этапы развития, совершенствование программ, обеспечивающих работу геодезических приборов, напрямую зависят от выхода новинок в геодезическом оборудовании. Все существующие геодезические программы по возможности приводят единому стандарту. Так, например, полученные изображения с камер или другой оптики обрабатываются совместно с проводимыми измерениями для дальнейшего построения трёхмерных моделей. Разработчики стремятся создавать программы, обрабатывающие данные с тахеометров, спутников, дальнометров и дальнейшей работы с ними. Также идёт работа в направлении получения выходных результатов в формате разных приложений. Также каждая новая версия программ становится всё проще и удобнее в эксплуатации за счёт обновлённого интерфейса и введения элементов электронного интеллекта. К тому же документы, получаемые в результате проведённой работы: отчёты, журналы – производятся по форме. И, безусловно, направлением в развитии геодезических программ нужно назвать их автоматизацию – перевод всё большего числа «ручных» операций в режим без задействования человека.

При выборе программного обеспечения, в первую очередь, нужно определиться с задачами, которые оно должно решать. Следующим пунктом должна быть проверка сертификатов качества, проверка поставщика, наличие русскоязычного интерфейса, возможность обновления программы через интернет и ещё ряд характеристик. Конечно, немаловажной характеристикой является стоимость программного обеспечения. Низкие цены и отличное качество программ предлагает компания «Интер-Гео». К тому же на сайте предоставлена полная информация о каждом товаре. Ассортимент программного обеспечения представлен марками Credo, Spectra Precision, Trimble.

Программные продукты Credo с модульной структурой широко применяются потребителями в различных комплектах. Программное обеспечение от Spectra Precision разделено на несколько разделов: для геодезических работ и Gps приёмников, для работы в полевых условиях, комплект для контроллеров. Обеспечение программа от мирового бренда Trimble, так же как и вся техника этой марки пользуется особым авторитетом, проверенным временем.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по геодезическому инструментоведению и программным обеспечениям (по своему выбору).

## **ЗАДАНИЕ**

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 История развития геодезических приборов.
- 2 История развития геодезических оборудований.
- 3 Современное инструментальное обеспечение.
- 4 Современное программное обеспечение.

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по геодезическому инструментоведению и программным обеспечениям (по своему выбору):

- 1 Геодезические приборы и оборудования
- 2 Геодезические инструментальные и программные обеспечения.
- 3 Электронные теодолиты.
- 4 Лазерные нивелиры.
- 5 Цифровые нивелиры.
- 6 Электронные тахеометры.
- 7 ГНСС-приемник.
- 8 Технология наземного лазерного сканирования.
- 9 Лазерные дальнометры.
- 10 Программы 3D-моделирования.
- 11 Программное обеспечение Credo.
- 12 Программное обеспечение Spectra Precision.
- 13 Программное обеспечение Trimble.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1 Геодезические приборы и оборудования.
- 2 Инструментальные и программные обеспечения.
- 3 ГНСС-приемник.
- 4 Технология наземного лазерного сканирования.
- 5 Программы 3D-моделирования.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №5

### Тема: РАЗВИТИЕ ГЕОДЕЗИИ НА УРАЛЕ И В БАШКОРТОСТАНЕ

**Цель работы:** изучить историю развития геодезии в Уральском регионе и Башкортостане.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Геодезия возникла на заре нашей цивилизации для решения практических задач, связанных главным образом с земледелием. Однако на Руси вплоть до XV в. особой потребности в земельных геодезических работах не возникало, поскольку неограниченные земельные просторы и подсечная система земледелия не побуждали ни к точному измерению площадей, ни к установлению границ, ни к созданию сложных инженерных сооружений. По этой причине ни точные геодезические инструменты, ни методы их выполнения не были востребованы, а вплоть до XVIII в. использовались лишь простейшие, да и то только в межевании, берущем своё начало в XI веке.

Начало развития геодезических и картографических работ в нашей стране относится к эпохе Петра I. Он первым обратил серьезное внимание на необходимость географических сведений о государстве и составления подробных и достоверных карт России. В допетровский период в России употреблялись так называемые «географические чертежи». Составлялись они без всяких определенных правил и издавались в ограниченном количестве. Такими чертежами и были первые карты Сибири и Урала, составленные в 1667 г. воеводой Петром Годуновым и в 1697 г. боярским сыном Семеном Ремезовым.

Человечество вступило в XXI в. с мощным арсеналом измерительной техники: приборами спутниковых координатных определений, электронными тахеометрами, лазерными дальномерами и нивелирами, наземными и воздушными лазерными сканерами. Появление систем GPS/ГЛОНАСС произвело технологическую революцию в геодезии, а освоение космоса позволило дистанционно координировать точки земной поверхности.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по истории и развитию геодезии (по своему выбору).

## ЗАДАНИЕ

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 История развития геодезии в Уральском регионе.
- 2 История развития геодезии в Башкортостане.
- 3 История развития геодезии в Советский период.
- 4 История развития геодезии в современной России.

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по истории и развитию геодезии (по своему выбору):

- 1 Развитие геодезии до 1917 года.
- 2 Развитие геодезии в Советский период.
- 3 Развитие геодезии в современной России.
- 4 Развитие геодезии в зарубежных странах.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 История развития геодезии до 1917 года.
- 2 История развития геодезии в Советский период.
- 3 История развития геодезии в современной России.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №6

### Тема: РАЗВИТИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ВЕДУЩИЕ ВУЗЫ. ГУЗ И МИИГАИК

**Цель работы:** изучить историю создания и развития высшего образования в области геодезии, познакомиться с ведущими вузами в этой сфере.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

История геодезического образования (Г.о.) в России рассматривается в неразрывной связи с историей становления и развития геодезических работ. В ней можно выделить в зависимости от решаемых государственных задач можно три этапа: 1) допетровский период зарождения геодезии (XI–XVII вв.); 2) становление геодезии и геодезического образования (XVIII–XIX вв.); 3) современная геодезия (XX–XXI вв.).

Истоки специального Г.о. в России относятся к 1779 г., когда в Москве с целью подготовки землемеров для работ по генеральному межеванию была основана землемерная школа (с 1819 г. — Константиновское землемерное училище, с 1835 г. — закрытое среднее специальное учебное заведение, названное Константиновским межевым институтом, с 1845 г. — ВУЗ под тем же

названием). Однако организованной подготовки гражданских геодезистов в дореволюционной России не было. Межевой институт выпускал инженеров по землеустройству и межеванию земель, отдельные выпускники посвящали свою деятельность геодезии; основные геодезические работы выполняли военные геодезисты, получавшие образование на геодезическом отделении Военной академии Генерального штаба, открытом в середине 19 в., и военные топографы, которых готовили военно-топографические училища.

Организация Г.о. как самостоятельной отрасли высшего и среднего специального образования началась после Великой Октябрьской революции. В 1917 г. в Межевом институте был создан геодезический факультет, положивший начало подготовке инженерных кадров по геодезии и картографии. Развитие Г.о. было связано с запросами социалистического строительства. Учёт, выявление и использование природных богатств страны, проектирование и строительство крупных промышленных объектов, реконструкция сельского хозяйства, укрепление обороноспособности страны — всё это требовало современных геодезических данных, топографических и специальных карт различной точности и назначения. Широкое использование достижений геодезической науки и техники в народном хозяйстве и обороне страны обусловили дифференциацию Г.о. по специальностям. С 1922 г. на геодезическом факультете Московского (б. Константиновского) межевого института вводятся специальности — астрономо-геодезические, географо-картографическая и геодезического инструментоведения, в 1924 г. (в связи с появлением и развитием метода аэрофотосъёмки) — фототопографическая. В 1930 г. на базе геодезического факультета Московского межевого института был создан первый в мире специализированный геодезический вуз — Московский геодезический институт, с 1936 г. — Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъёмки и картографии (МИИГАИК); на базе землеустроительного факультета Межевого института — Московский институт инженеров землеустройства с двумя факультетами — землеустроительным и геодезическим. В 50—60-е гг. 20 в. подготовка инженеров-геодезистов организована в Киевском инженерно-строительном, Каунасском политехническом, Ленинградском горном институтах и в ряде др. вузов; во Львовском политехническом институте был создан геодезический факультет. Специальности Г. о. имеются в университетах: Казанском, Киевском, Дальневосточном, Томском, Уральском и др. Геодезисты готовятся также в системе военно-учебных заведений.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по геодезическому образованию (по своему выбору).

## ЗАДАНИЕ

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 История развития высшего образования в области геодезии в России.
- 2 Научные школы ГУЗ.
- 3 Научные школы МИИГАиК.
- 4 Высшее образование в области геодезии в Башкортостане.

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по геодезическому образованию (по своему выбору):

- 1 История развития геодезического образования.
- 2 Государственный университет по землеустройству.
- 3 Московский университет геодезии и картографии.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 История развития геодезического образования.
- 2 История развития ГУЗ.
- 3 История развития МИИГАиК.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №7

### Тема: ВЕДУЩИЕ УЧЕНЫЕ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ

**Цель работы:** изучить ведущих ученых в области геодезии.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В Греции Аристотель в IV в. до н.э. определил название науки — геодезия. Эратосфен (III в. до н.э.) впервые вычислил размеры земного шара из градусных измерений. Александрийский астроном Гиппарх во II в. до н.э. изобрел астролябию (угломерный прибор) и ввел в употребление понятие географических координат. По знаменитым сочинениям Герона (II в. до н.э.) "Измерения", "О диоптре" известно о высоком уровне геодезических знаний того времени. О развитии геодезии в первом тысячелетии нашей эры нет достоверных данных.

Во второй половине текущего тысячелетия в Европе в связи с оживлением торговых связей, расширением мореплавания развиваются геодезические и картографические работы как следствие открытий в области математики, физики, точной механики и оптики. К этому периоду относится изобретение зрительной трубы, микроскопа, верньера, уровней и т.д.



Первые сведения о геодезических измерениях в России относятся к XI в., когда между Керчью и Таманью по льду была измерена ширина Керченского пролива.

Первой русской картой является карта Московского государства «Большой Чертеж», созданная в XVI в. Первая карта Сибири составлена в 1667 г. при Тобольском воеводстве.

С укреплением государства Российского при Петре I, в начале XVIII в. открыты Навигатская школа в Москве и Морская академия в Петербурге, из стен которых вышли первые русские геодезисты, топографы и астрономы; с 1779 г. их подготовка началась в Константиновском Межевом институте.

Со времени организации в России корпуса военных топографов (1822 г.) съёмочные работы получили быстрое развитие.

На рубеже XVIII и XIX вв. и в первой половине XIX в. выполнены знаменитые градусные измерения: Большое французское и Дуга Струве в России. Измерение В.Я.Струве — К.И.Теннера общей протяженностью 3000 км ( $25^{\circ}20'$ ) от Ледовитого океана до устья Дуная с ошибкой всего 12 м остается образцом работ, тех лет.

В XIX веке в геодезии был разработан научно обоснованный способ математической обработки результатов астрономических и геодезических измерений — способ наименьших квадратов.

Геодезические и съёмочные работы в советский период базировались на результатах работ, проведенных советскими геодезистами под руководством Ф.Н. Красовского. В 1928 г. открыт ЦНИИГАиК, В 1940 г. вычислены фигура и размеры эллипсоида Красовского (Ф.Н.Красовский, А.А.Изотов). М.С.Молоденским разработана новая теория изучения фигуры Земли и её внешнего гравитационного поля.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по ведущим ученым-геодезистам (по своему выбору).

## ЗАДАНИЕ

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

1 Кто определил название науки — геодезия?

2 Кто впервые вычислил размеры земного шара из градусных измерений?

3 В каком году вычислены фигура и размеры эллипсоида Красовского?

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по ведущим ученым-геодезистам (по своему выбору):

- 1 Пифагор.
- 2 Аристотель.
- 3 Эратосфен.
- 4 Гиппарх.
- 5 В.Я.Струве.
- 6 К.И.Теннер.
- 7 И.К.Кирилова
- 8 Ф.Н. Красовский.
- 9 А.А.Изотов.
- 10 М.С.Молоденский.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1 Ученые зарубежных стран.
- 2 Ученые России.
- 3 Ученые Башкортостана.

### **ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №8**

#### **Тема: ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**Цель работы:** изучить геодезическую литературу для учебных занятий, учебных и производственных практик.

**Материалы и оборудования:** учебники, практикум, карандаши, линейки, тетрадь в клеточку.

### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Правовое регулирование в области геодезической и картографической деятельности осуществляется в соответствии с Конституцией РФ, настоящим Федеральным законом, законами и иными нормативными правовыми актами РФ.

Законодательство и изданные в соответствии с ним нормативные правовые акты о геодезической и картографической деятельности основываются на следующих принципах:

- 1) осуществление строительства на основе документов территориального планирования и правил землепользования и застройки;
- 2) участие граждан и их объединений в осуществлении геодезической и картографической деятельности, обеспечение свободы такого участия;
- 3) ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;

4) осуществление геодезической и картографической деятельности с соблюдением требований технических регламентов;

5) осуществление геодезической и картографической деятельности с соблюдением требований безопасности территорий, инженерно-технических требований, требований гражданской обороны, обеспечением предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, принятием мер по противодействию террористическим актам;

6) осуществление геодезической и картографической деятельности с соблюдением требований охраны окружающей среды и экологической безопасности;

7) осуществление геодезической и картографической деятельности с соблюдением требований сохранения объектов культурного наследия и особо охраняемых природных территорий;

8) ответственность за нарушение законодательства о геодезической и картографической деятельности;

9) возмещение вреда, причиненного физическим, юридическим лицам в результате нарушений требований законодательства о геодезической и картографической деятельности, в полном объеме.

Имущественные и связанные с ними личные неимущественные отношения, возникающие в процессе геодезической и картографической деятельности, регулируются гражданским законодательством РФ.

Общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры РФ в области геодезической и картографической деятельности являются составной частью правовой системы РФ.

Международные договоры РФ применяются к отношениям в области геодезической и картографической деятельности непосредственно, за исключением случаев, если из международного договора РФ следует, что для его применения требуется принятие внутригосударственного акта.

Если международным договором РФ установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1 Порядок выполнения задания 1. Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы.

2 Порядок выполнения задания 2. Подготовьте сообщение по правовому регулированию геодезической и картографической деятельности на федеральном уровне (по своему выбору).

3 Порядок выполнения задания 3. Подготовьте сообщение по правовому регулированию геодезической и картографической деятельности на региональном уровне (по своему выбору).

4 Порядок выполнения задания 4. Подготовьте сообщение по правовому регулированию геодезической и картографической деятельности на местном уровне (по своему выбору).

5 Порядок выполнения задания 5. Для составления библиографии необходимы карточки. На лицевой стороне каждой карточки указывают: автора, название книги или статьи, место и год издания, количество страниц. На оборотной стороне — краткое содержание работы, рекомендации по ее использованию в практике.

### Пример заполнения карточки

*лицевая сторона*

Петросова Р.А. и др. Естествознание и основы экологии. — Москва, 2000.

*оборотная сторона*

Пособие написано в соответствии с программой по естествознанию. Включены основные сведения по астрономии, физической географии, биологии. Особое внимание уделено основам экологии.

Карточки делают из плотной бумаги размером 13х7,5 см (их можно изготовить самим или приобрести в специальных магазинах: книжный коллектор и др.). Книжный каталог литературы должен быть у каждого обучающегося, он создается постепенно в процессе обучения и постоянно пополняется при изучении различных разделов курса.

Выполненная лабораторная работа с выводами предоставляется преподавателю и оценивается с собеседованием.

### ЗАДАНИЯ

**Задание 1.** Изучите текст учебного пособия или по электронным ресурсам по данной теме и ответьте на вопросы:

- 1 Какие геодезические литературы применяют в учебном процессе?
- 2 Какие геодезические литературы применяют для учебных практик?
- 3 Какие геодезические литературы применяют для производственных практик?
- 4 Охарактеризуйте нормативно-правовые основы производства топографо-геодезических работ.

**Задание 2.** Подготовьте сообщение по правовому регулированию геодезической и картографической деятельности на федеральном уровне (по своему выбору):

- 1 "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о

поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).

2 «О геодезии и картографии» от 26.12.1995 №209-ФЗ (с изм., и доп., вступившими в силу с 06.04.2015 г.). Регулирует отношения физических и юридических лиц их права и обязанности в области градостроительства.

3 «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с изм., и доп., вступившими в силу с 30.12.2015 г.) Регулирует земельные отношения на территории Российской Федерации.

4 «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (с изм., и доп., вступившими в силу с 10.01.2016). Регулирует порядок ввода объекта недвижимости в эксплуатацию.

5 «Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 31.01.2016). Регулирует отношения по поводу: возникновения, осуществления, изменения, прекращения права владения, пользования, распоряжения жилыми помещениями государственного и муниципального жилищных фондов, пользования жилыми помещениями частного жилищного фонда, пользования общим имуществом собственников помещений и другое.

**Задание 3.** Подготовьте сообщение по правовому регулированию геодезической и картографической деятельности на региональном уровне (по своему выбору):

1 Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм., и доп., вступ., в силу с 01.01.2016). Регулирует отношения, возникающие при проведении кадастровых работ по подготовке документов, необходимых для государственного кадастрового учета земельных участков.

2 Приказ Минэкономразвития России от 24.11.2008 N 412 (ред. от 12.11.2015). "Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков", (вместе с "Требованиями к подготовке межевого плана, в том числе особенностями подготовки межевого плана в отношении земельных участков, указанных в части 10 статьи 25 Федерального закона от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости") (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2008 N 12857).

**Задание 4.** Подготовьте сообщение по правовому регулированию геодезической и картографической деятельности на местном уровне (по своему выбору):

1 Правила землепользования и застройки муниципального образования «сельского поселения». Определяют целевое и разрешённое использование земельных участков.

2 Карта градостроительного зонирования. На настоящей карте в соответствии с частью 2.1 статьи 49 Градостроительного кодекса РФ отображаются границы территориальных зон.

**Задание 5.** Начните составлять перечень книг по геодезии и их описание.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1 Назовите основные учебники и учебные пособия в области геодезии.

2 Назовите основные методические указания и рекомендации в области геодезии.

3 Как осуществляется правовое регулирование в области геодезической и картографической деятельности?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Журнал Геодезия и картография [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://journal.cgkipd.ru/>.
- 2 Маслов, А. В. Геодезия [Текст] : учебник для студ. вузов: допущено МСХ РФ / А. В. Маслов, А. В. Гордеев, Ю. Г. Батраков. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 598 с.
- 3 Правила внутреннего распорядка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bsau.ru/sveden/document/>.
- 4 Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования Направление подготовки Геодезия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm>.
- 5 Устав ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ – Режим доступа: <http://www.bsau.ru/sveden/document/>.
- 6 Факультет природопользования и строительства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bsau.ru/education/faculties/>.
- 7 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования подготовки бакалавра по направлению «Геодезия и дистанционное зондирование», утвержденный приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «12» ноября 2015 г. №1329 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm>.
- 8 Электронная библиотека Башкирского ГАУ (<http://biblio.bsau.ru>).
- 9 Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).
- 10 Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>).

