



## Тема лекции 1. ВВЕДЕНИЕ

### Вопросы:

- 1.1. Предмет и задачи геодезии. Связь геодезии с другими дисциплинами.
- 1.2. Краткий исторический очерк об истории развития геодезии.
- 1.3. Роль геодезии в хозяйственном развитии страны.

### Литература

1. Юнусов, А.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов. / А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин. – М.: Академический проект. 2011. 409 с.
2. Куштин, И.Ф. Геодезия: учебно-практическое пособие. / И. Ф. Куштин, В.И. Куштин. – Ростов н/Д. Феникс, 2009. – 909 с.
3. Неумывакин, Ю.К., Практикум по геодезии / Ю.К.Неумывакин, А.С.Смирнов. – М.: Недра, 1995.
4. Подшивалов, В. П. Инженерная геодезия : учебник / В. П. Подшивалов, М. С. Нестеренок. – Минск : Выш. шк., 2011. – 463 с.
5. Янченко, Е.А. Геодезия [Текст]: курс лекций для студ. I курса очной и заочной форм обучения направления «Землеустройство и кадастры», профилей «Землеустройство», «Земельный кадастр», «Кадастр недвижимости» / Е.А. Янченко; Инж. мелиор. ин-т. ДГАУ, каф. геодезии. – Новочеркасск, 2014. - 174 с.

### Вопрос 1.1. Предмет и задачи геодезии. Связь геодезии с другими дисциплинами

Геодезия - наука, изучающая форму и размеры Земли, геодезические приборы, способы измерений и изображений земной поверхности на планах, картах, профилях и цифровых моделях местности.

Геодезия одна из древнейших наук, возникла с началом земледелия и её название образовано из двух греческих слов - "гео" - "земля" и "де" - "разделяю" (землеразделение). В современной геодезии находят применение новейшие измерительные средства, используются последние достижения в физике, механике, электронике, оптике, вычислительной технике. По разнообразию решаемых народнохозяйственных задач геодезия подразделяется на ряд самостоятельных дисциплин, каждая из которых имеет свой предмет изучения:

Высшая геодезия занимается определением фигуры, размеров, гравитационного поля Земли. Разрабатывает теорию и методы основных геодезических измерений, служащих для построения опорной геодезической сети.

Топография ("топос" - место, "граф" - пишу) занимается детальным изучением конкретных участков Земли (земной поверхности), путём создания топографических карт на основе съёмочных работ (наземные, воздушные).

Фотограмметрия занимается обработкой фото-, аэрофото- и космических снимков для составления карт и планов.

Спутниковая геодезия (космическая) в её задачи входит рассмотрение теории и методов использования спутников Земли для решения различных практических задач геодезии.

Картография – это наука о картографическом отображении земной поверхности, о методах создания карт и их использовании. Создание карт основано на использовании и обобщении различных геодезических и топографических материалов.

Маркшейдерия - область геодезии, обслуживающая горнодобывающую промышленность и строительство тоннелей.

Инженерная геодезия изучает методы, технологию и организацию геодезических работ, связанных со строительством различных инженерных сооружений (строительство, мелиорация, рекультивация).

Задачи геодезии подразделяются на научные и практические.

Главной научной задачей геодезии является определение формы и размеров ЗЕМЛИ и ее внешнего гравитационного поля. Наряду с этим геодезия играет большую роль в решении многих других научных задач, связанных с изучением Земли. К числу таких задач, например, относятся: исследования структуры и внутреннего строения Земли, горизонтальных и вертикальных деформаций земной коры; перемещений береговых линий морей и океанов; определение разностей высот уровней морей, движений земных полюсов и другие.

Практические задачи геодезии чрезвычайно разнообразны, с существенными обобщениями они заключаются в следующем:

- *полевые исследования* - полевая геодезия обеспечивает составление проектов сооружений путём выполнения полевых геодезических измерений, вычислительных и графических работ;
- *разбивочные работы* - перенесение запроектированных сооружений на местность;
- *исполнительные съёмки* - с целью того, чтобы выяснить на сколько отличаются результаты исполненного этапа от проекта;
- *наблюдения за деформациями.*

Все задачи геодезии решаются на основе результатов измерений, называемых геодезическими, выполняемых при помощи специальных геодезических приборов. Поэтому разработка программ и методов измерений, создание наиболее целесообразных типов геодезических приборов составляют важные научно-технические задачи геодезии.

Методы решения научных и практических задач геодезии основываются на законах математики и физики. На основе математики производится обработка результатов измерений, позволяющая получать с наибольшей достоверностью значения искомых величин. Задача изучения фигуры Земли и ее гравитационного поля решается на основе законов механики. Сведения из физики, особенно ее разделов - оптики, электроники и радиотехники, необходимы для разработки геодезических приборов и правильной их эксплуатации.

Геодезия связана с астрономией, геологией, геофизикой, геоморфологией, географией и другими науками. Геоморфология – наука о происхождении и развитии рельефа земной поверхности, необходима геодезии для правильного изображения форм рельефа на планах и картах. Без знания размеров и формы Земли невозможно создание топографических карт и решение многих практических задач на земной поверхности. Геодезические измерения обеспечивают соблюдение геометрических форм и элементов проекта сооружения в отношении, как его расположения на местности, так и внешней и внутренней конфигурации. Даже после окончания строительства производятся специальные геодезические измерения, имеющие целью проверку устойчивости сооружения и выявление возможных деформаций во времени под действием различных сил и причин.

Исключительное значение имеет геодезия для обороны страны. Строительство оборонительных сооружений, стрельба по невидимым целям, использование военной ракетной техники, планирование военных операций и многие другие стороны военного дела требуют геодезических данных, карт и планов.

### **Вопрос 1.2. Краткий исторический очерк об истории развития геодезии**

Геодезия зародилась еще в глубокой древности. Она возникла из практических потребностей человека. Дошедшие до нас древние памятники свидетельствуют о том, что уже за много веков до нашей эры приемы геодезии использовались при строительстве пирамид и ирригационных сооружений в Древнем Египте, а также при составлении планов и карт в Вавилоне, Греции и Риме. При раскопках Вавилона найден план, составленный за 3000 лет до нашей эры. Используя знания в области геодезии, строили храмы, крепости, гидротехнические сооружения, туннели, дороги, водопроводные сети. Многие из этих сооружений и в настоящее время поражают своей сложностью. Древние строители умели выносить оси сооружений, разбивать круговые кривые, строить прямые углы, обеспечивать вертикальность сооружений, передавать высотные отметки и заданные уклоны, производить сбойку тоннелей и другие инженерно-геодезические работы.

Уже в III веке до нашей эры был определен радиус Земли. В средние века в период оживления торговых связей, расширения мореплавания возникла потребность в картах и планах. В 1609 году Галилеем была изобретена зрительная труба, что позволило резко повысить точность геодезических измерений.

Из научных открытий того времени особенно важны были для развития геодезии учения Коперника, Кеплера и Ньютона. Теория Ньютона о законе всемирного тяготения показала, что Земля должна иметь форму эллипсоида, а не шара. Результаты геодезических работ явились экспериментальным подтверждением этого открытия Ньютона.

В Древней Руси первые геодезические измерения относятся к 1068 году, когда по льду была измерена ширина Керченского пролива. При Петре I получили развитие работы по составлению карт, а в 1743 году под руководством М. В. Ломоносова издается первый „Атлас Российской империи“. В 1793 году была основана знаменитая Пулковская астрономическая обсерватория, директором которой был известный ученый-геодезист В. Я. Струве.

В 1822 году был основан Корпус военных топографов. С этого времени геодезические работы стали проводиться на высокой научной основе. Опорные сети создавались методом триангуляции. В результате этих работ были получены данные для определения размеров Земли. Из астрономических наблюдений были определены широты и долготы около 4000 пунктов триангуляции.

В конце XIX – начале XX вв. стало применяться фотографирование местности с воздушного шара и с самолета. Особенно широко применялась аэрофотосъемка для фоторазведки в период I мировой войны (1914–1918 гг.). После революции геодезия стала развиваться на основе единой научно обоснованной программы и по единым техническим требованиям. На территории страны было произведено картографирование, выполнено землеустройство земель при осушении и орошении, а также лесоустройство. Велика была роль геодезии в деле обороны страны и победе в Великой Отечественной войне.

Благодаря развитию геодезии впервые в мире был произведен запуск искусственного спутника Земли и осуществлен первый в мире полет человека в космос.

Под руководством Ф. Н. Красовского были получены новые параметры фигуры Земли. М. С. Молоденским разработана новая теория изучения формы Земли и ее внешнего гравитационного поля.

В последние годы развитие геодезии связано с широким применением цифрового и электронного картографирования, дистанционным зондированием Земли, использованием глобальных навигационных систем для определения положения точек, а также внедрением геоинформационных компьютерных систем (ГИС). ГИС являются автоматизированными системами, осуществляющими сбор, хранение, моделирование, обработку пространственно-координированной информации. Внедрение электронных и цифровых геодезических приборов значительно повышает производительность труда, упрощает и сокращает время на обработку результатов измерений, исключает такие ошибки исполнителя, которые возникают при снятии отсчетов, записи результатов в журналах и вычислениях.

Таким образом на протяжении всего исторического развития человечества геодезия вносила существенный вклад в научный прогресс и производственную деятельность общества.

### **Вопрос 1.3. Роль геодезии в хозяйственном развитии страны**

Геодезия играет важную роль в решении различных народнохозяйственных задач страны: при изысканиях, проектировании и строительстве различных инженерных сооружений, при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, при планировке, озеленении и благоустройстве населенных пунктов, земле- и лесоустройстве, осушении и орошении земель, при наблюдениях за деформациями сооружений и т. д. Необходимым элементом во всех видах хозяйственной деятельности является топографическая карта или план местности.

Топографо-геодезические работы по созданию карт, планов, работы по созданию высокоточной геодезической основы непрерывно выполняются для обеспечения эффективной работы сельскохозяйственного сектора экономики страны.

Для учёта земельного фонда, проведения землеустроительных работ, агромелиоративных мероприятий, строительства каналов, осушительной и оросительной мелиорации необходимо создавать и поддерживать в рабочем состоянии геодезическую основу.

Для обеспечения сельскохозяйственных мероприятий эффективно используется аэрофотосъёмка, космосъёмка, являющиеся оперативным средством для создания и обновления карт и планов.