

Общие сведения и определение положения точек на земной поверхности

Лекция № 1

доцент

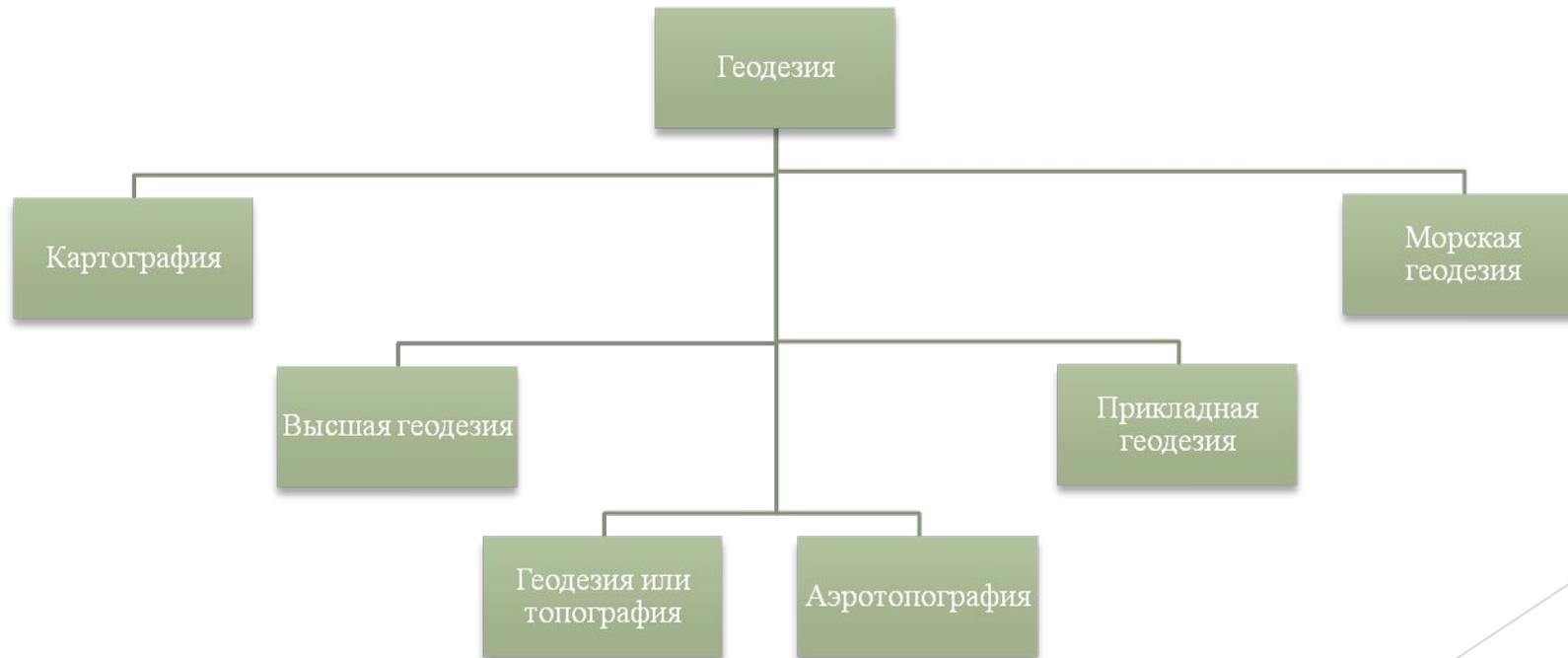
кафедры прикладной геологии и горного дела

Ростовцева Анна Александровна

1. Общие сведения по геодезии

1.1 Предмет и задачи геодезии

- ▶ **Геодезия** (в переводе с греческого землеразделение) - наука об измерениях, производимых для определения формы и размеров Земли и изображения ее поверхности на планах, картах, профилях, строительства всех видов инженерных сооружений, решения многообразных экономико-хозяйственных, экологических, научных и других проблем.



1. Общие сведения по геодезии

1.1 Предмет и задачи геодезии

- ▶ **1. Высшая геодезия** решает задачи по изучению формы и размеров Земли и планет, а также создания опорных геодезических сетей. Она разделяется на отдельные дисциплины: геодезическая астрономия, геодезическая гравиметрия, космическая геодезия.
- ▶ **2. Геодезия или топография**, изучает вопросы, связанные со съемками небольших участков земной поверхности их подробном изображении в виде карт и планов.
- ▶ **3. Картография** изучает и разрабатывает методы создания мелкомасштабных карт различного назначения, технологию их производства и размножения.
- ▶ **4. Аэрофототопография** занимается разработкой методов создания планов и карт по фотоснимкам и аэрофотоснимкам местности.
- ▶ **5. Морская геодезия** разрабатывает методы специальных измерений, связанных с картографированием и изучением природных ресурсов дна морей и океанов.
- ▶ **6. Прикладная геодезия** занимается изучением и разработкой геодезических измерений при изысканиях, строительстве и эксплуатацией инженерных сооружений, монтаже крупногабаритного оборудования, а также при разработке месторождений полезных ископаемых. Прикладная геодезия тесно связана с другими геодезическими дисциплинами и использует их методы и приборы, а в отдельных случаях – разрабатывает свои

1. Общие сведения по геодезии

1.1 Предмет и задачи геодезии

- ▶ Основная задача полностью отражена в названии науки (греч. Gēo - земля, dáìō - разделяю). Название сохраняется и в других смежных с геодезией дисциплин, например «Маркшейдерское дело»: в буквальном переводе с немецкого языка означает – искусство установления границ.
- ▶ Разделение Земли не единственная задача геодезии. Геодезические измерения проводятся почти во всех отраслях народного хозяйства: горном деле, транспортном строительстве, промышленно–гражданском строительстве, военном деле, космонавтике и многих других отраслях.
- ▶ Объектом геодезии является физическая поверхность Земли и других космических тел (звезд, планет, туманностей).
- ▶ Предметом геодезии является геометрические способы измерения и изображения поверхностей изучаемых объектов в виде картографических произведений.
- ▶ Целью геодезии является получение достоверной информации о геометрических свойствах поверхности Земли, других космических тел и их положения в пространстве.

1. Общие сведения по геодезии

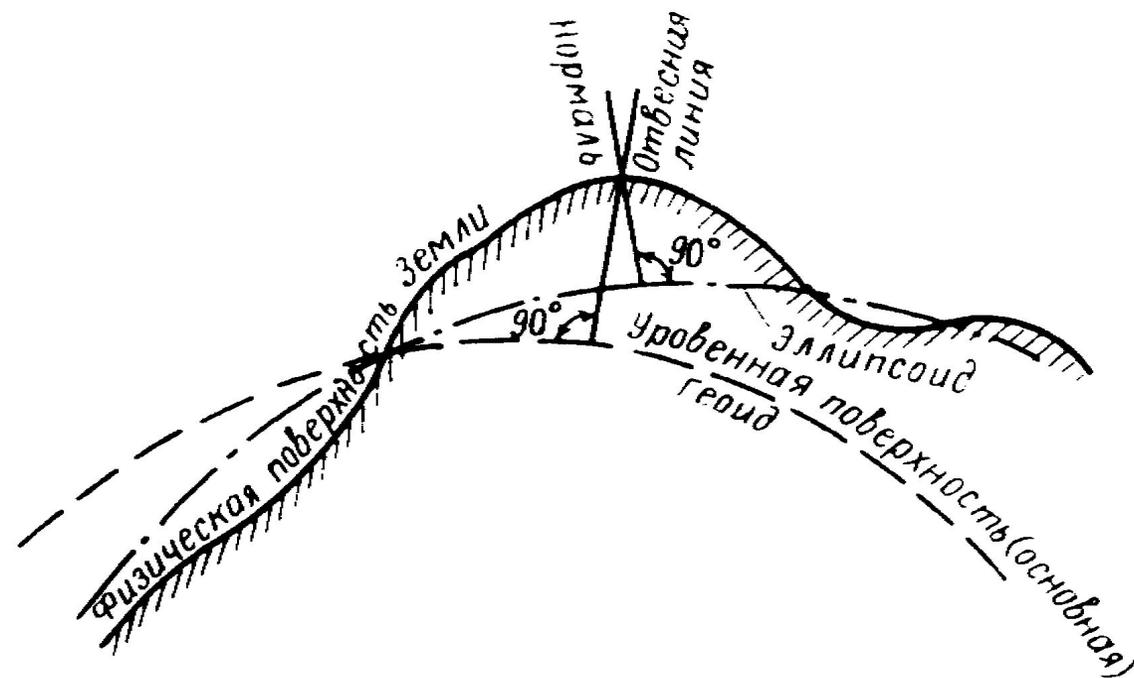
1.1 Предмет и задачи геодезии

- ▶ Геодезия тесно связана с астрономией, геофизикой, геологией, геоморфологией и почвоведением, земледелием и геоботаникой, межеванием земельных участков, землеустройством, земельным кадастром и др.
- ▶ Географические науки – ландшафтоведение, геоморфология, гидрология позволяют создавать картографические произведения, сохраняющие географическое соответствие и подчеркивать характерные черты изображаемой местности.
- ▶ Возникновение и развитие фотографии определило связь геодезии с фотограмметрией наукой, изучающей способы измерения объектов земной поверхности и определения положения их в пространстве по фотоизображениям.
- ▶ Освоение подземного пространства, разработка месторождений полезных ископаемых обусловило развитие науки, которая первоначально называлась «Подземная геометрия» (Geodesic sonterrain, Франция, нач. 18 в.), а сейчас - «Маркшейдерское дело».
- ▶ Методы решения научных и практических задач современной геодезии основываются на законах физики и математики. Результаты геодезических измерений требуют своевременной и высококачественной математической обработки. А это невозможно без применения научных положений плоскостной геометрии и сферической тригонометрии, математического анализа, теории погрешностей. Научные достижения физики, особенно таких ее разделов как оптика, электроника, радиофизика используются геодезией для разработки новых геодезических приборов. Достижения в области современной вычислительной техники лежат в основе автоматизации геодезических вычислений и графических построений.

2. Определение положения точек на земной поверхности

2.1 Форма и размеры Земли

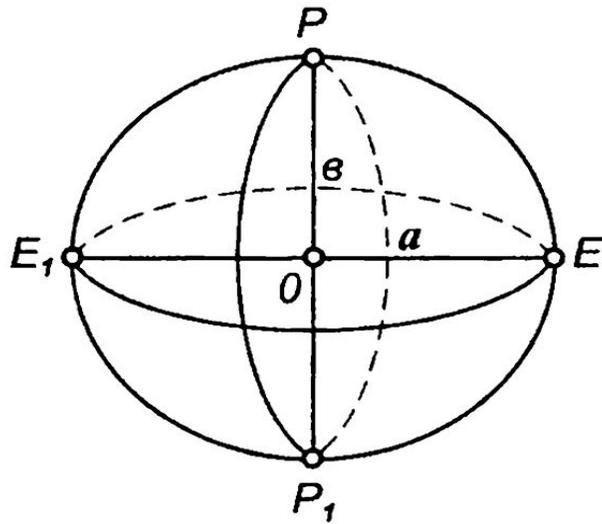
- ▶ Представление о форме Земли в целом можно получить, если вообразить, что вся планета ограничена поверхностью Мирового океана в спокойном состоянии, непрерывно продолженной под материками.
- ▶ Такая замкнутая поверхность, в каждой своей точке перпендикулярная к отвесной линии, т. е. к направлению действия силы тяжести, называется **уровенной поверхностью**.
- ▶ Уровенная поверхность, совпадающая со средним уровнем воды океанов в спокойном состоянии, образует фигуру, называемую **геоидом**.



2. Определение положения точек на земной поверхности

2.1 Форма и размеры Земли

- ▶ В первом приближении уровенную поверхность Земли заменяют сферой определенного радиуса. Путем точных геодезических, астрономических и гравиметрических измерений установлено, что по форме поверхность геоида наиболее близко подходит к математической поверхности эллипсоида вращения.



Земной эллипсоид

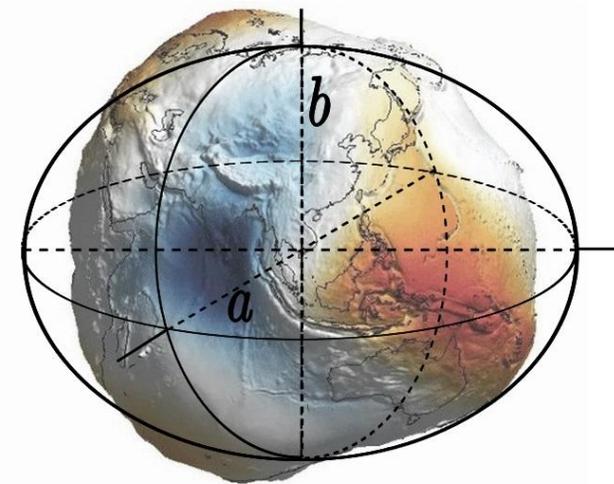
Данная поверхность, образованная вращением эллипса (PEP_1E_1) вокруг его малой оси (PP_1), называется **поверхностью земного эллипсоида, или сфероида**. Размеры земного эллипсоида характеризуются длинами его полуосей a (**большая полуось**), b (**малая полуось**) и **полярным сжатием**

$$\alpha = \frac{a - b}{a}.$$

2. Определение положения точек на земной поверхности

2.1 Форма и размеры Земли

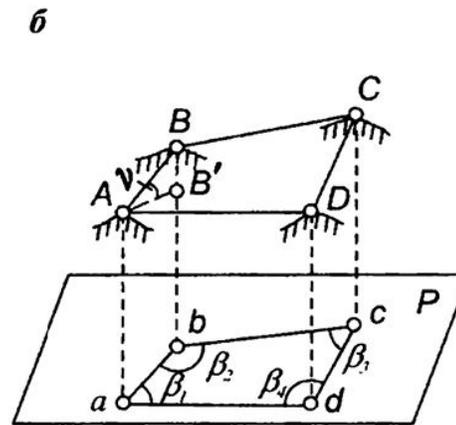
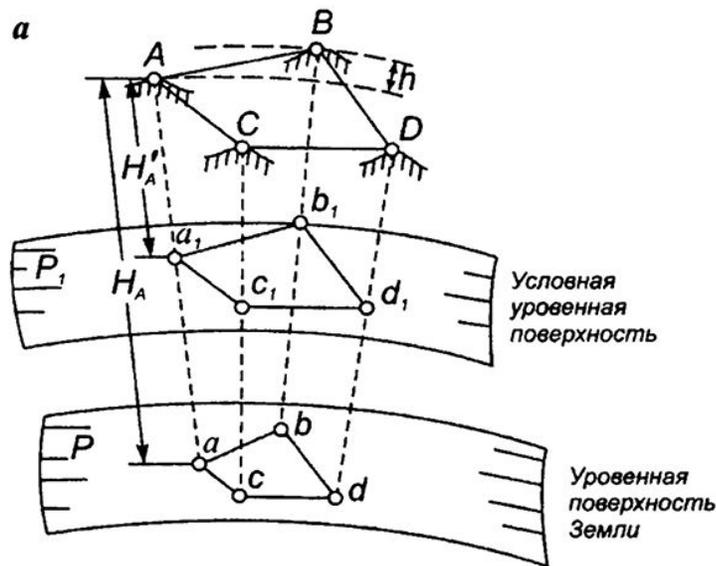
- ▶ Линии сечения поверхности сфероида плоскостями, проходящими через ось вращения (PP_1), называются **меридианами** и представляют собой эллипсы.
- ▶ Линии сечения поверхности сфероида плоскостями, перпендикулярными к оси вращения, называются **параллелями** и являются окружностями. Параллель, плоскость которой проходит через центр сфероида, называется **экватором**.
- ▶ Основной задачей изучения фигуры Земли является определение размеров полуосей и сжатия эллипсоида, наилучшим образом подходящего к геоиду и правильно ориентированного в теле Земли. Такой эллипсоид называется **референц-эллипсоидом**.



2. Определение положения точек на земной поверхности

2.2 Метод проекций в геодезии

- ▶ Физическая поверхность Земли представляет собой совокупность различных пространственных форм (горы, впадины, хребты и т. п.). Для определения положения характерных точек земной поверхности на плоскости в геодезии принят метод проекций.
- ▶ При изображении больших территорий земной поверхности проектирование производится на уровенную поверхность Земли, по отношению к которой отвесные линии являются нормальными.
- ▶ Пусть поверхность P является частью уровенной поверхности Земли. Точки A, B, C и D , расположенные в характерных точках физической поверхности Земли на значительных расстояниях друг от друга, проектируются отвесными линиями на уровенную поверхность P .
- ▶ Расстояние по отвесной линии от уровенной поверхности до точки физической поверхности Земли называется высотой. **Высоты бывают абсолютные**, если их отсчет ведется от уровенной поверхности Земли P , и **условные (относительные)**, если их отсчет ведется от произвольной уровенной поверхности P_1 , параллельной поверхности P . Обычно за начало отсчета абсолютных высот принимают уровень океана или открытого моря в спокойном состоянии.



2. Определение положения точек на земной поверхности

2.2 Метод проекций в геодезии

Данная поверхность, образованная вращением эллипса (PEP_1E_1) вокруг его малой оси (PP_1), называется **поверхностью земного эллипсоида, или сфероида**. Размеры земного эллипсоида характеризуются длинами его полуосей a (**большая полуось**), b (**малая полуось**) и **полярным сжатием**

$$\alpha = \frac{a - b}{a}.$$

2. Определение положения точек на земной поверхности

2.3 Изображение небольших участков земной поверхности. Элементы измерений на местности

- ▶ Данная поверхность, образованная вращением эллипса (PEP_1E_1) вокруг его малой оси (PP_1), называется **поверхностью земного эллипсоида, или сфероида**. Размеры земного эллипсоида характеризуются длинами его полуосей a (большая полуось), b (малая полуось) и **полярным сжатием**

$$\alpha = \frac{a - b}{a}.$$