1. Геодезия как наука
2. Фигура Земли и ее размеры
3. Задачи геодезии в строительстве
4. Масштабы

ГЕОДЕЗИЯ-наука о методах измерений на земной поверхности.

Слово ГЕОДЕЗИЯ означает землеразделение

Геодезия как наука делится на следующие виды

- **Высшая геодезия**-изучает фигуру и размеры Земли
- **Космическая геодезия**, изучает тоже, что и высшая, но через спутники Земли
- **Прикладная (инженерная) геодезия** рассматривает методы измерений для проектирования и строительства зданий и сооружений
- **Топография** изучает способы измерений небольших участков земной поверхности для составления карт и планов
- **Приборостроение** - развитие новых геодезических инструментов

Сведения о фигуре и размерах Земли

- Земля имеет форму шара высказал впервые в 6 веке до н. э. Пифагор.
- Позже учёные уточнили что земля сплюснута у полюсов. Такая фигура называется ***эллипсоидом вращения***, она получается вращением эллипса вокруг малой оси. В земном эллипсоиде полярная ось меньше экваториальной.
- Земля – сочетание возвышенностей и углублений. Углубления заполнены водой (71% океаны). Под действием силы тяжести вода образует уровенную поверхность, перпендикулярную в каждой точке направлению силы тяжести.

Положение точек земной поверхности обычно определяют относительно обшей фигуры Земли.

Под общей фигурой Земли в геодезии понимают фигуру, ограниченную мысленно продолженной поверхностью океанов, находящихся в спокойном состоянии.

Такая замкнутая поверхность в каждой своей точке перпендикулярна к отвесной линии, т. е. к направлению действия силы

- Линию совпадающую с направлением силы тяжести называют ***отвесной линией.***
- Если уровенную поверхность мысленно продлить под материками, образуется фигура называемая ***геоидом.***
- Из-за неравномерного распределения масс внутри Земли поверхность геоида имеет сложную форму. Поэтому за математическую фигуру для земли принимают эллипсоид вращения.
- Земной эллипсоид с определёнными размерами и ориентированный определённым образом для части Земли называется ***референц-эллипсоидом.***

Параллель, плоскость которой проходит через центр сфероида, называется ***экватором***. Линии OQ=a и OP=b (рис. 1) называются ***большой и малой полуосями сфероида***;

a - радиус экватора,

b - полуось вращения Земли.

Размеры земного сфероида определяются длинами этих полуосей.

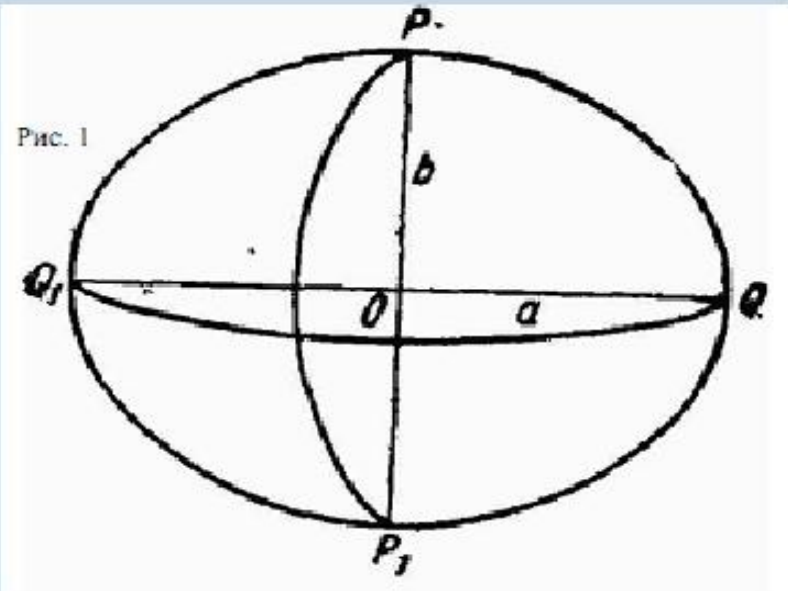
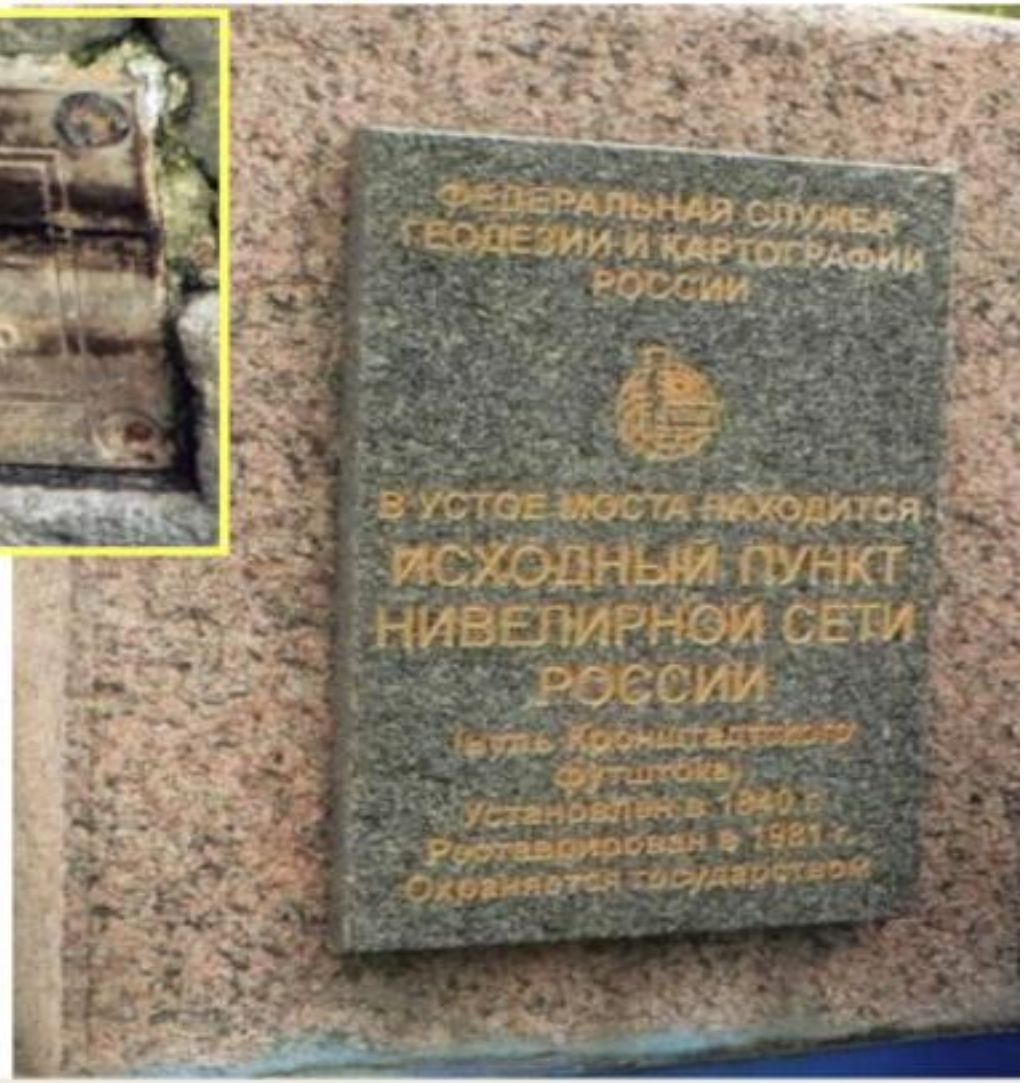


Рис. 1

- Экваториальный R=6378 км 245 м.
- Полярный R=6356 км 863 м.
- Разница между R=21 км 382 м.

Когда не требуется большая точность , средний R Земли принимают равным 6371 км.

Балтийская система высот



В РФ счет абсолютных высот ведется от среднего многолетнего уровня Балтийского моря - **нуля Кронштадского футштока** (небольшой черты медной таблички, прикреплённой к устою Синего моста Обводного канала в Кронштадте). Используется в России и ряде других стран СНГ.

Задачи инженерной геодезии

Основными задачами инженерной геодезии при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации различных сооружений являются:

- **инженерно-геодезические изыскания-** это получение геодезических данных (геодезические измерения) при разработке проектов строительства сооружений

- **разбивочные работы** -определение на местности основных осей и границ сооружений в соответствии с проектом строительства

-исполнительные съемки- обеспечение в процессе строительства геометрических форм и размеров элементов сооружения в соответствии с его проектом, геометрических условий установки и наладки технологического оборудования;

–**изучение деформаций** (смещений) земной поверхности под сооружением, самого сооружения или его частей под воздействием природных факторов и в результате действий человека.

МАСШТАБОМ КАРТЫ (ПЛАНА) НАЗЫВАЕТСЯ ОТНОШЕНИЕ ДЛИНЫ ЛИНИИ НА КАРТЕ (ПЛАНЕ) К ДЛИНЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПРОЛОЖЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЛИНИИ НА МЕСТНОСТИ.

Масштаб, выраженный в виде дроби 1: 1000; 1: 500 и т.д. называется численным масштабом. Знаменатель показывает во сколько раз уменьшено горизонтальное проложение линии местности при перенесении на карту или план. Чем меньше знаменатель численного масштаба, тем крупнее масштаб карты.

Например: М 1: 1000, 1 см на чертеже соответствует 1000 см или 10 метров.

Масштаб 1:1000, записанный в виде значения в 1см – 10метров называется именованным.

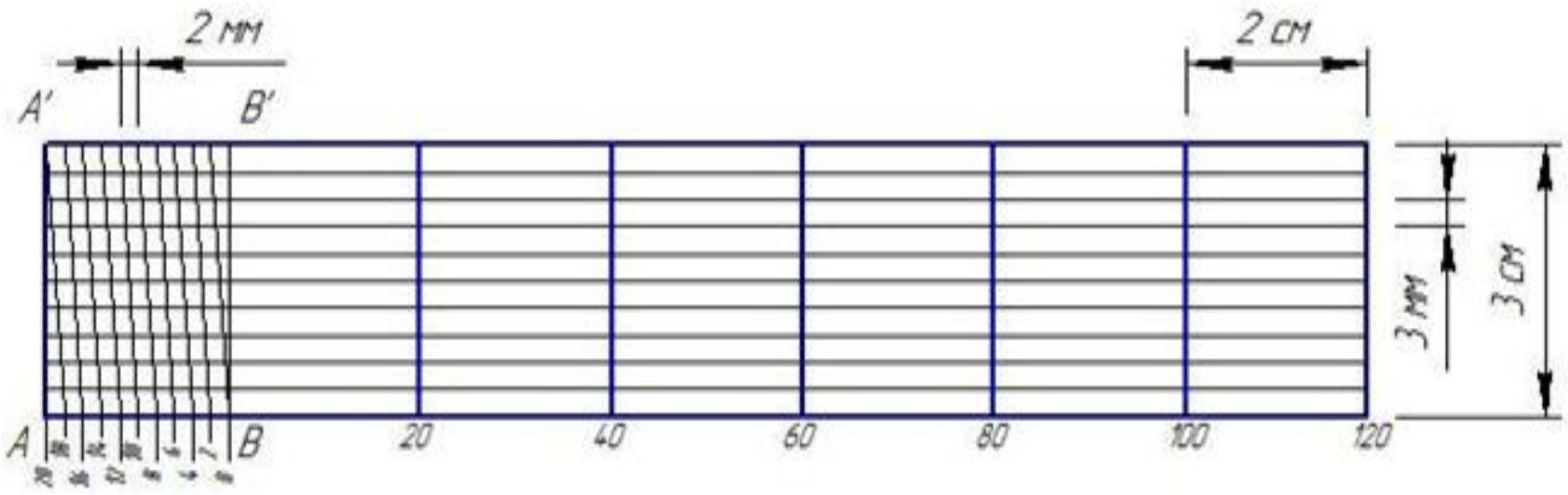
Следовательно, зная длину линии на местности S m=100 метров, масштаб карты М 1 : 1000, можно определить длину отрезка на карте по формуле Sp = S m : M = 100 : 10 = 10 см.

Если длина отрезка на карте равна 5 см, а масштаб карты М 1: 000, тогда длина линии на местности S m = S p x M.= 5 x 10 = 50 метров.

Для повышения точности работы с картой или планом применяют поперечный масштаб. Поперечный масштаб обычно гравируется на специальных металлических линейках, называемых масштабными линейками. Расстояние на местности, соответствующее в данном масштабе 0,1 мм на карте, называется точностью масштаба.

ПОСТРОЕНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО МАСШТАБА

-Проводят нижнюю горизонтальную линию и на ней откладывают несколько раз основание масштаба равное 2 см.
-Из конца каждого полученного отрезка восстанавливают перпендикуляры высотой 3 см, крайние перпендикуляры делят на десять равных частей и через точки деления проводят линии, параллельные нижней горизонтальной линии.
-Верхний и нижний отрезки АВ и А’ В’ делят также на 10 равных частей,
т.е. отрезки по 2 мм,
-Соединяют нулевой штрих на нижней горизонтальной линии т. В с первым делением на верхней горизонтальной линии,1 деление на нижней горизонтальной линии со 2 делением на верхней горизонтальной линии, получают наклонные линии, которые называют трансверсали.
- Расстояние между смежными трансверсалями составляет десятую долю основания, а между нулевой вертикальной линией и смежной с ней трансверсалью – от одной сотой доли до десятой.


2 мм
2 см
A'
B'
A
B
20
40
60
80
100
120
3 мм
3 см

ВЫПОЛНЕНИЕ ОЦИФРОВКИ ПОПЕРЕЧНОГО МАСШТАБА 1:1000

В 1 см – 10 м
В 2 см – 20 м
1/10 основания 20:10=2м
1/100 основания 20:100=0,2м - наименьшее деление.

Допустим, на поперечном масштабе требуется показать расстояние, которое необходимо будет отложить на плане М 1:1000 Д=86,4м

Используя оцифровку М 1:1000, определяем:

20м х 4 = 80 м

2 м х 3 = 6 м

0,2м х 2= 0,4 м

Итого: 86,4 метра