



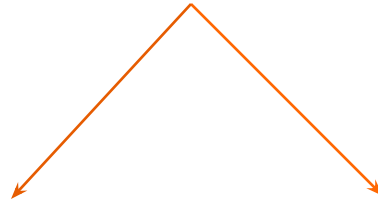
ФИГУРА И РАЗМЕРЫ ЗЕМЛИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДМЕТА И ЗАДАЧ ГЕОДЕЗИИ

Геодезия - наука, изучающая формы и размеры Земли и занимающаяся измерением земельных площадей.



Задачи, решаемые геодезией



НАУЧНЫЕ

(определение формы и размеров Земли)

ПРАКТИЧЕСКИЕ

(создание опорных геодезических сетей, служащих математическим обоснованием топографических и картографических работ)



ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ И КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ О ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Правовые основы деятельности в области геодезии и картографии устанавливает Федеральный закон «О геодезии и картографии», который принят в ноябре 1995 года, где:

- в первой главе приведены **общие положения**.
- Во второй главе говорится об **обеспечении осуществления геодезической деятельности в Российской Федерации**.
- Геодезическая и картографическая деятельность регламентируется в третьей статье.



ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ И КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ О ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Геодезическая и картографическая деятельность
исходя из назначения выполняемых работ включает:

- ▣ **геодезические и картографические работы
федерального назначения**
- ▣ **геодезические и картографические работы
специального (отраслевого) назначения**



СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ЗЕМЛИ

▣ **Космический метод**

Изучает использование результатов наблюдений искусственных и естественных спутников Земли для решения научных и научно-технических задач геодезии.

▣ **Гравиметрический метод**

Изучает измерение величин, характеризующих гравитационное поле Земли и использование их для определения фигуры Земли.

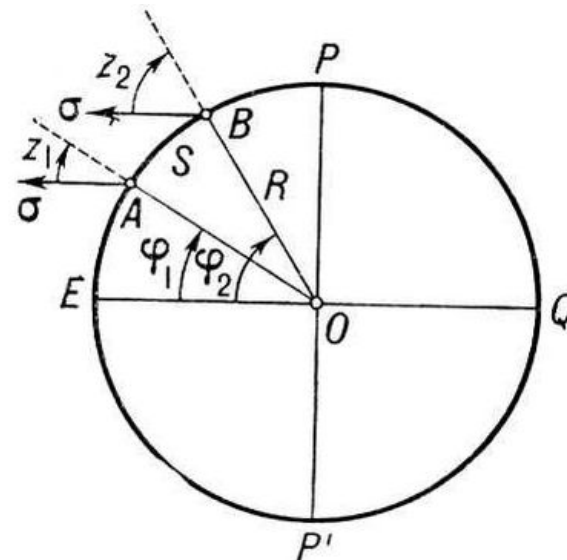
▣ **Астрономо-геодезический метод**



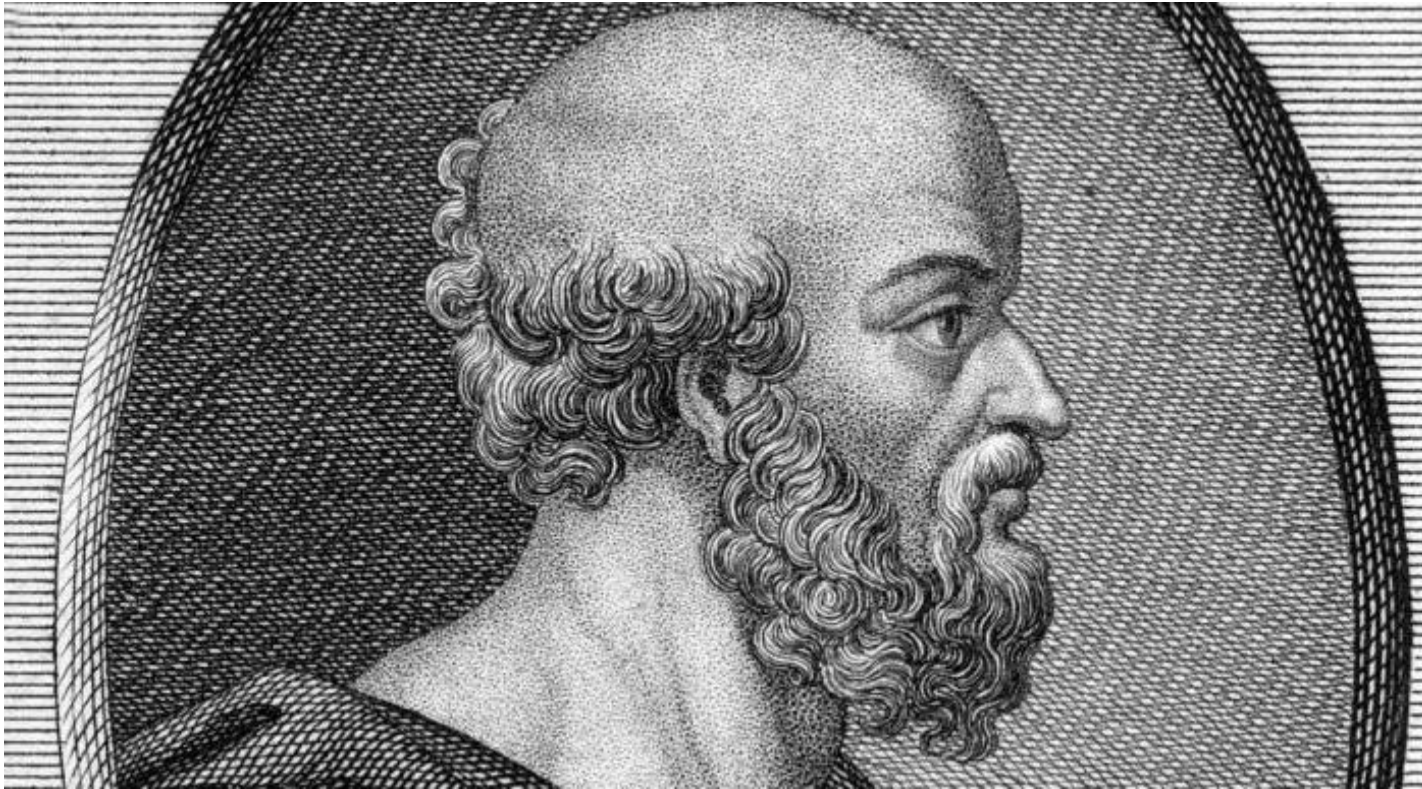
АСТРОНОМО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД

Для определения формы и размеров фигуры Земли **геометрическим** (геодезическим) методом необходимо знать линейную величину одного градуса дуги меридиана и параллели на разных широтах. Геодезические работы по определению длин дуг меридианов и параллелей называются *градусными измерениями*.

Высокая точность измерения обеспечивается **методом триангуляции**, который был разработан в 1615 г. голландским ученым Виллебрордом Снеллиусом.



РАБОТЫ ЭРАТОСФЕНА, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ПЛАНЕТЫ



Эратосфен Киренский (276—194 гг. до н. э.)
греческий математик, астроном, географ и поэт.



РАБОТЫ ЭРАТОСФЕНА, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ПЛАНЕТЫ

Эратосфен применил формулу определения длины большого круга и радиуса шара по величине центрального угла и стягивающей его дуги, тем самым впервые получил геодезический (геометрический) метод определения размеров нашей планеты.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ГРАДУСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Из исторических источников известны измерения греческого ученого Посидония (135—50 гг. до н. э.), а также работы арабских ученых VII в. н. э., в результате которых были получены данные, близкие к современным.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ГРАДУСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

В начале XVIII столетия И. Ньютон, исходя из предположения, что Земля в начальной фазе развития представляла собой вращающуюся огненножидкую массу, доказал, что согласно законам гидродинамики она должна иметь форму эллипсоида вращения, сплюснутого у полюсов. Для проверки этой гипотезы Ньютона были предприняты две экспедиции, в задачи которых входили измерения дуг меридианов в приполярном и экваториальном районах. В результате этих градусных измерений было установлено, что один градус дуги меридиана в высоких широтах длиннее, чем около экватора, а длина дуги в один градус близ Парижа занимает промежуточное между ними значение. Очевидно, что на севере дуга меридиана имеет наибольший радиус кривизны, а вблизи экватора — наименьший. Это характерно только для эллипсоида вращения, сжатого у полюсов.



РАБОТЫ НА ДУГЕ СТРУВЕ

В XIX и XX столетиях триангуляционные работы для определения дуг меридианов и параллелей производились во все более увеличивающихся размерах. Одной из крупнейших геодезических работ XIX века является измерение длины дуги меридиана между г. Фугленесом (Норвегия) и устьем Дуная протяженностью $25^{\circ} 20'$, проведенное под руководством русских геодезистов Карла Ивановича Теннера, и Василия Яковлевича Струве (основатель и первый директор Пулковской обсерватории) в 1848—1852 гг. По тем временам Русско-скандинавское градусное измерение 1816—1855 гг было выдающимся научным и инженерным достижением.



РАБОТЫ НА ДУГЕ СТРУВЕ. ТЕННЕР И СТРУВЕ



**Карл Иванович
Теннер**
(1783—1860)



**Василий Яковлевич
Струве**
(1793-1864)



ДУГА СТРУВЕ



Геодезическая дуга Струве состоит из 265-ти триангуляционных пунктов. Длина составляет более чем 2820 километров.

Самый северный триангуляционный пункт Дуги Струве (Хаммерфест, Норвегия).



ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМЫ ЗЕМЛИ

Гравиметрический метод определения формы нашей планеты основан на изучении гравитационного поля Земли и заключается в измерении значений сил тяжести в различных точках земной поверхности. Гравиметрический метод, в отличие от геометрического, дает возможность определить только форму Земли без ее размеров. Достоинством гравиметрических измерений является то, что их можно производить в океанах и морях, т. е. там, где возможности геометрического способа ограничены.



РАБОТЫ МОЛОДЕНСКОГО



Михаил Сергеевич Молоденский (1909—1991) — советский геофизик, гравиметрист и геодезист.

- Сконструировал первый в СССР пружинный гравиметр.
- Разработал теорию фигуры Земли и её гравитационного поля, изменившую классические представления о методах решения основной задачи высшей геодезии.
- Разработал теорию использования измерений гравитационного поля Земли для целей геодезии.



Современный гравиметр



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСЗ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

Космическая (спутниковая) геодезия как научная и инженерная дисциплина возникла в XX столетии после запуска первого искусственного спутника Земли.

Для наблюдения движения спутников создается сеть станций слежения, координаты которых определены с высокой степенью точности.



МЕТОДАМИ КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ РЕШАЮТСЯ ДВЕ ЗАДАЧИ:

1. Динамическая

ставит своей целью определение характера действительного движения искусственных спутников по орбите в околоземном пространстве

2. Геометрическая

- а) определение координат ряда точек на земной поверхности;
- б) создание опорной геодезической сети для картографирования акваторий, вмещающих множество, удаленных друг от друга островных групп, отстоящих от материков на значительном удалении, как например, в Океании;
- в) создание планетарной единой геодезической сети.



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЗЕМЛИ. ПАРАМЕТРЫ ЭЛЛИПСОИДОВ И ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ НИМИ.

Основные земные эллипсоиды и их параметры:

Эллипсоид	Годы	Большая полуось	Сжатие (α)
Деламбра	1800	6 375 653	1/334
Вальбека	1819	6 376 896	1/303
Эйри	1830	6 377 563,396	1/299,3249646
Эвереста	1830	6 377 276,345	1/300,8017
Бесселя	1841	6 377 397	1/299,15
Кларка	1866	6 378 206	1/294,98
Кларка	1880	6 378 249	1/293,46
Хейфорда	1909	6 378 388	1/297
Красовского	1940	6 378 245	1/298,3
Австралийский	1965	6 378 160	1/298,25
GRS-67	1967	6 378 160	1/298.247167247
WGS-72	1972	6 378 135	1/298,26
GRS-80	1979	6 378 137	1/298,257222101
WGS-84	1984	6 378 137	1/298,257223563
ПЗ-90	1990	6 378 136	1/298,257839303

