

Такая разная геология



Подразделения геологии

Геология полезных ископаемых

Гидрогеология

Геохимия

Петрология

Минералогия

Кристаллография

Геммология

Геофизика

Инженерная геология

Геокриология

Экологическая геология

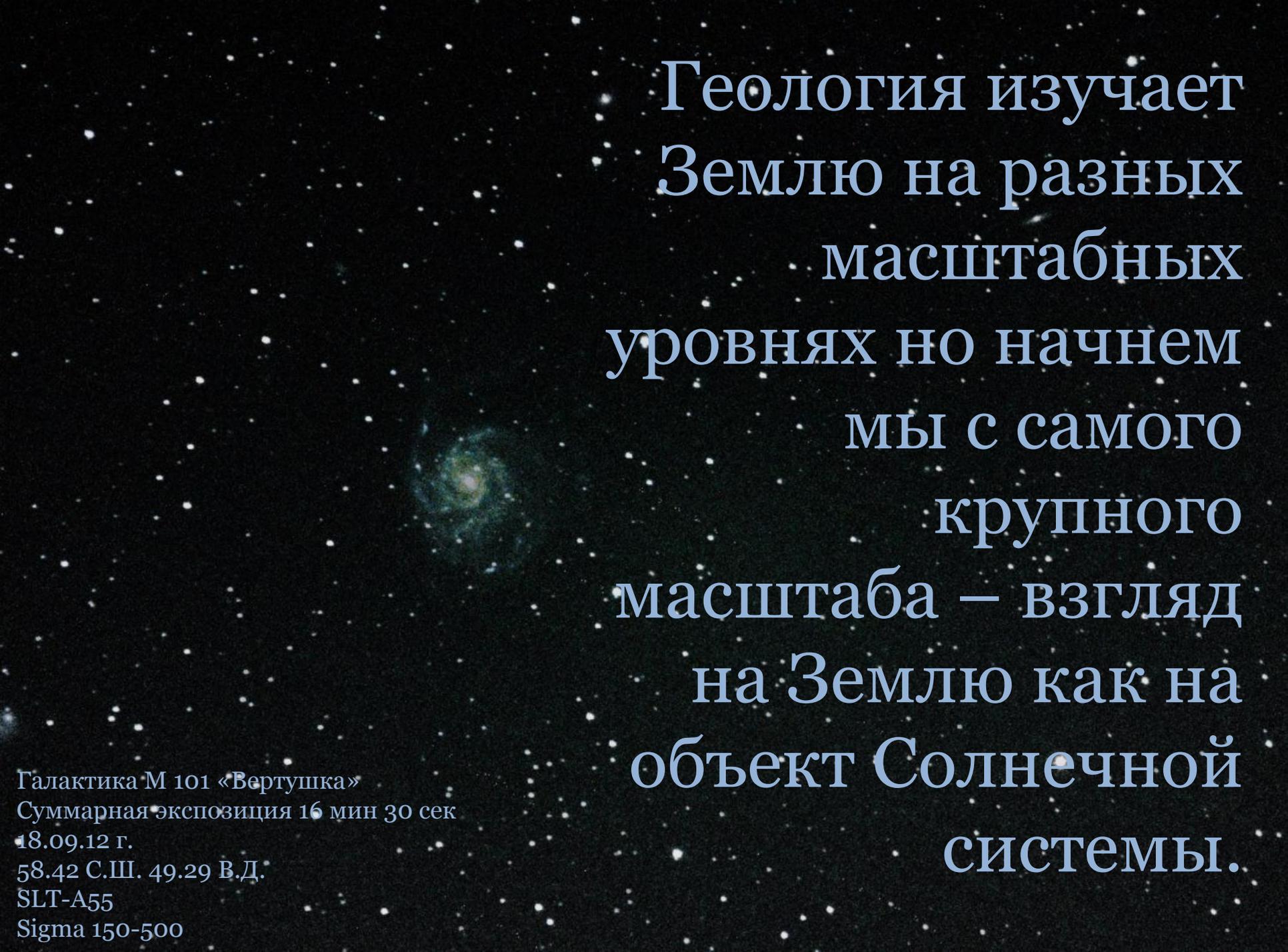
Литология

Динамическая геология

Историческая геология

Палеонтология

Изучением Солнечной системы занимаются следующие разделы геологии: космохимия, космология, космическая геология и планетология.

A photograph of the Whirlpool Galaxy (M101) in a starry field. The galaxy is a bright, greenish-white spiral galaxy with a prominent central core and two distinct spiral arms. It is surrounded by a dense field of smaller, distant stars of various colors.

Геология изучает
Землю на разных
масштабных
уровнях но начнем
мы с самого
крупного
масштаба – взгляд
на Землю как на
объект Солнечной
системы.

Галактика М 101 «Вертушка»

Суммарная экспозиция 16 мин 30 сек

18.09.12 г.

58.42 С.Ш. 49.29 В.Д.

SLT-A55

Sigma 150-500

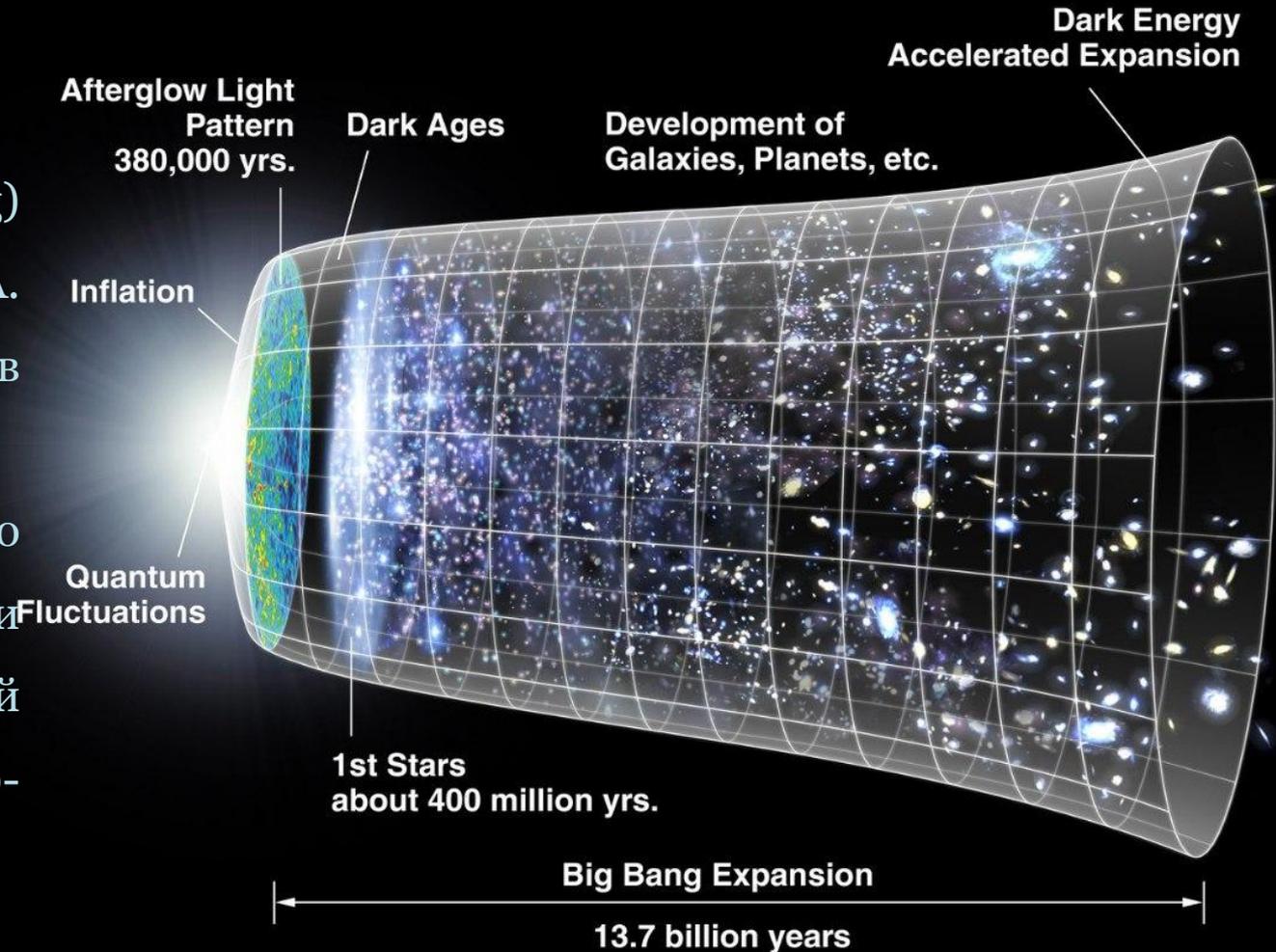
Как же образовалась Вселенная?

Время образования Вселенной около 14 млрд лет назад

До этого вещество находилось в сингулярном состоянии (условия бесконечно больших температур и плотностей, которые не описываются современной физикой)

Теория расширяющейся Вселенной (Big Bang) была создана А.А. Фридманом в России в 1922 г.

Теория не только очень плотной но и очень горячей Вселенной в конце 40-х гг. развивал Г. Гамов



Дальнейшее развитие Вселенной

- Зависит от средней плотности.
- Современная плотность – 10^{-29} г/см³ (1 г вещества распределенный по кубу со стороной 40 тыс. км).
- Если плотность будет равна или ниже критической плотности, то Вселенная будет только расширяться
 - Если плотность будет выше критической – расширение Вселенной со временем прекратится, и она начнет сжиматься, возвращаясь в сингулярное состояние

Образование объектов Вселенной

Началось спустя 1 млрд лет после начала Большого Взрыва

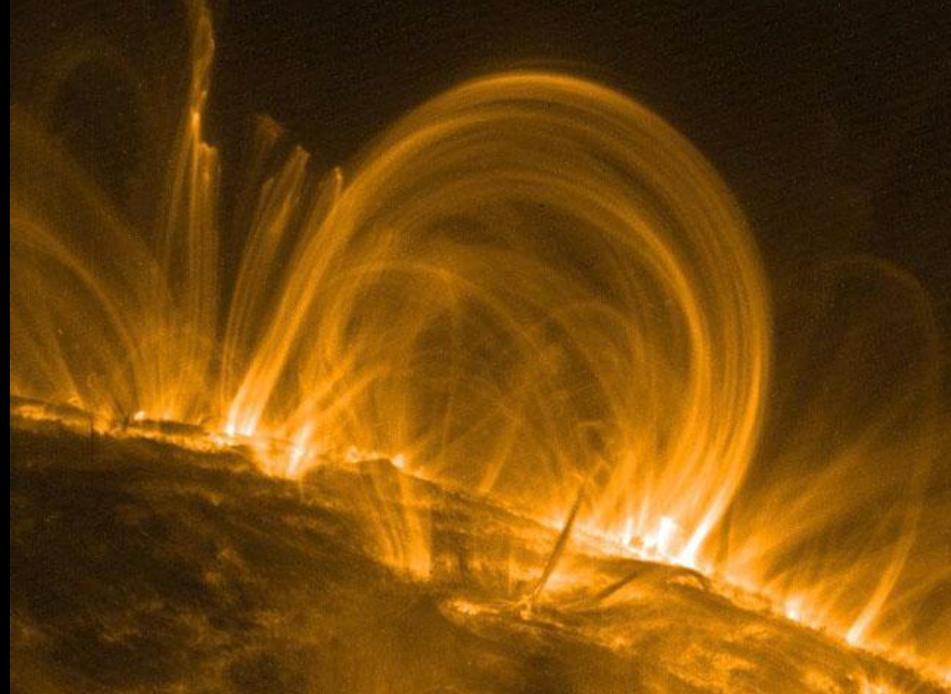
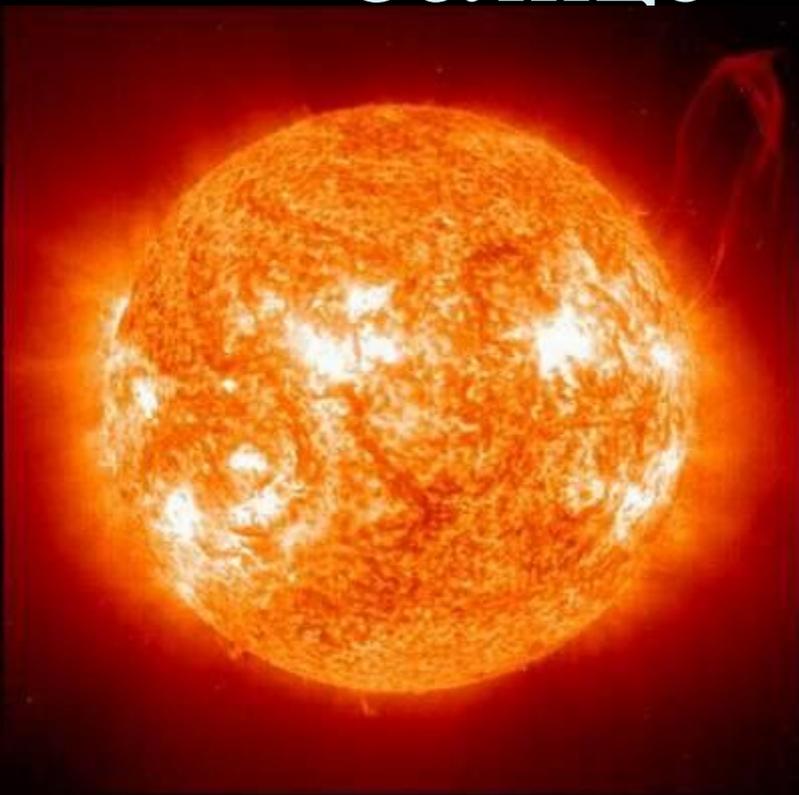
Вещество всей Вселенной перераспределялось в состоянии газопылевых облаков. Со временем они формировали сгущения - **планетезимали** — скрепляемые гравитационными силами плотные объекты примерно километрового размера. Этот процесс называется **аккрецией планетизималей**

Галактика Млечного Пути

Имеет форму уплощенного диска с диаметром около 100 тыс. световых лет и толщиной 20 тыс. световых лет.

В центре утолщение - балдж из старых звезд, в центре – ядро, скрытое облаками плотного газа (не исключена черная дыра)

Солнце



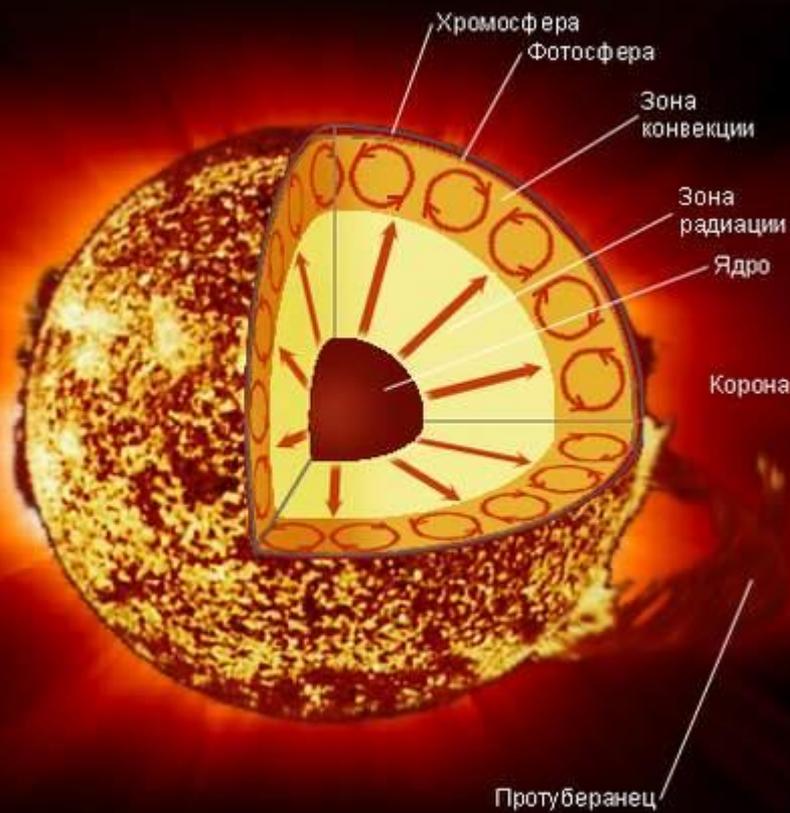
Корональные петли из плазмы

Диаметр около 1,4 млн. км (1 391 980 км)

Масса $1,98 \cdot 10^{33}$

Плотность $1,4 \text{ г/см}^3$ (хотя в центре до 160 г/см^3)

Структура



Внутренняя часть (гелиевое ядро) $t=15$ млн С, $\rho=300$ млрд земных атмосфер

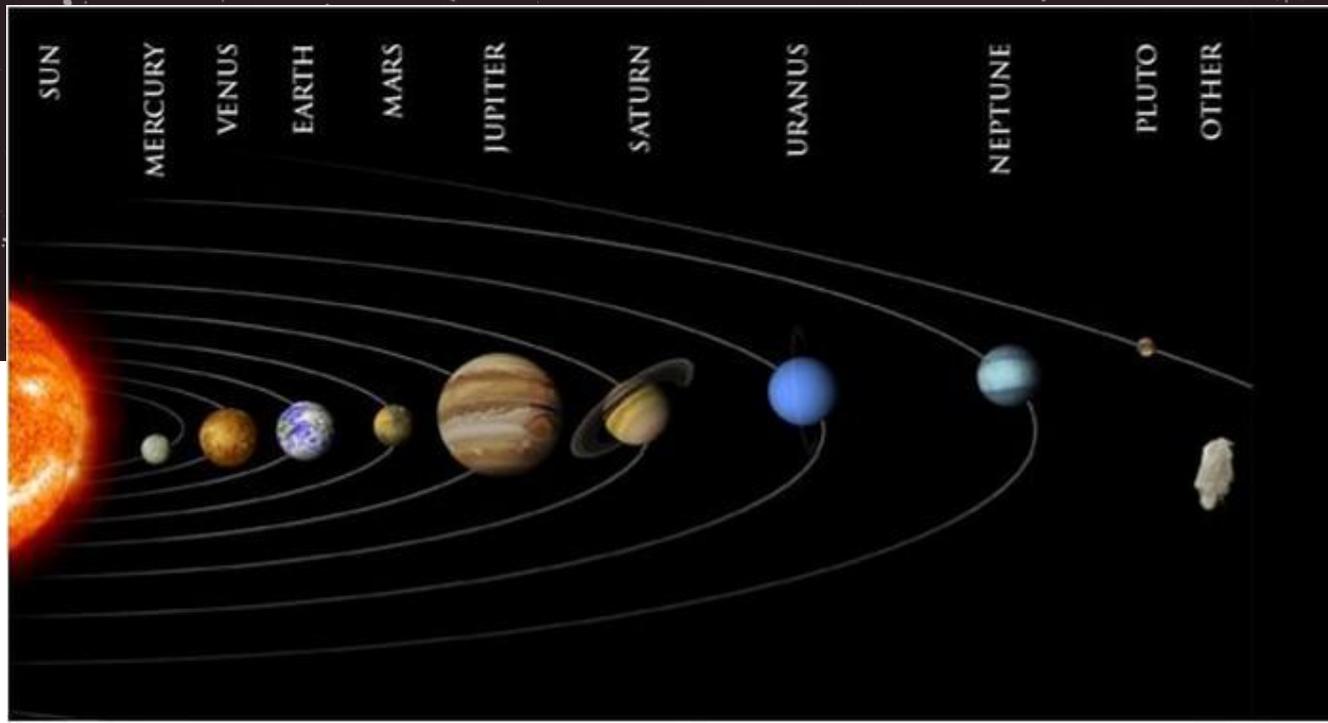
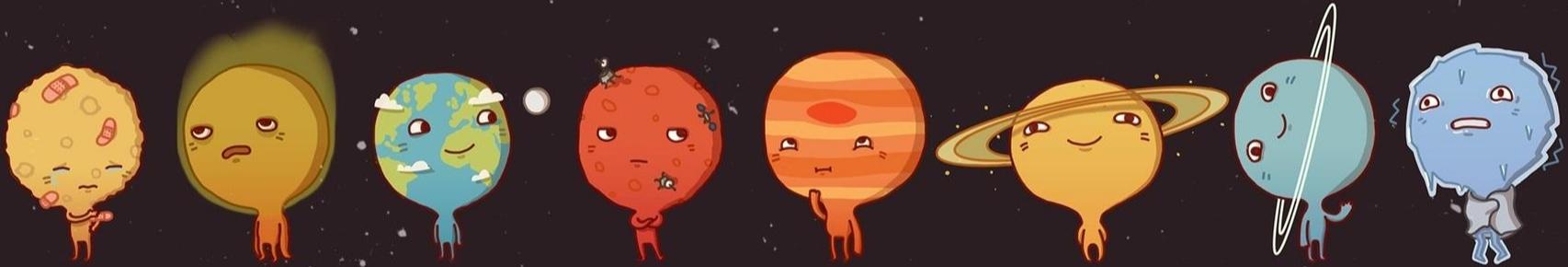
Видимая поверхность – фотосфера (гранулярная структура) мощностью до 1 тыс. км и $t=6000$ С

Хромосфера – область быстрого повышения температуры – мощно 10-15 тыс. км

Солнечные протуберанцы – выбросы фотосферного вещества

Солнечная корона – мощностью 12-13 км и с $t=1,5$ млн С

Планеты солнечной системы



Меркурий

Атмосферы нет

Диаметр 0,3 земного

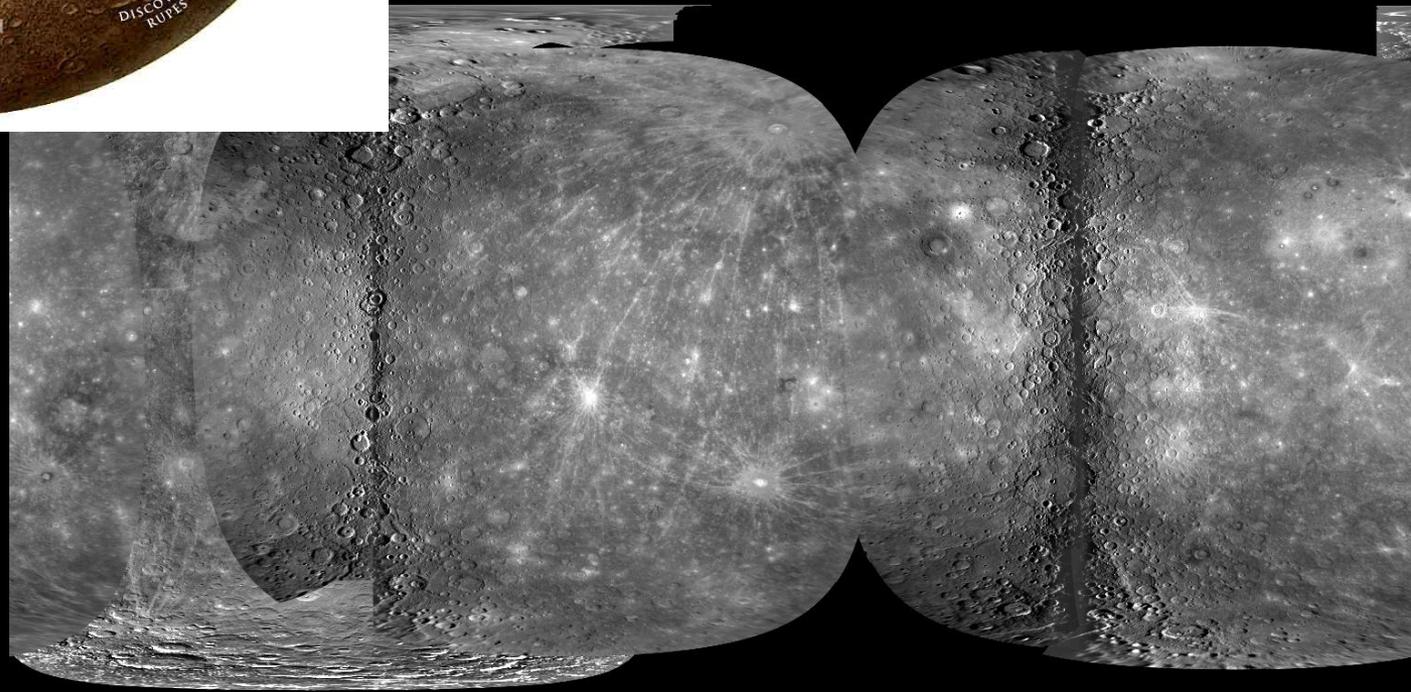
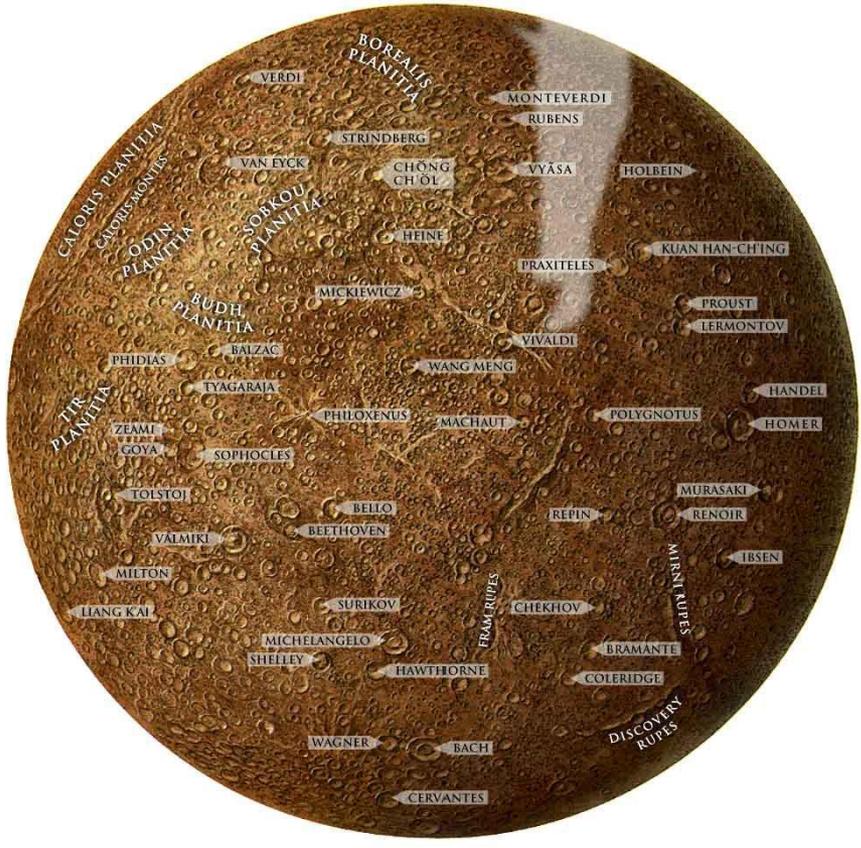
Плотность $5,42\text{г/см}^3$

$T = +450\text{ C}$ днем -170 C ночью

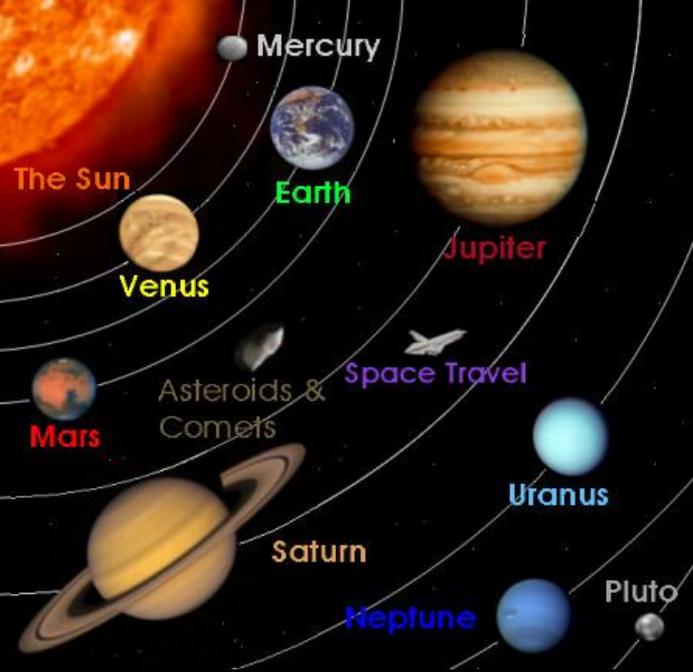
Множество кратеров диаметром до 1300 км

Орбиты сильно вытянута

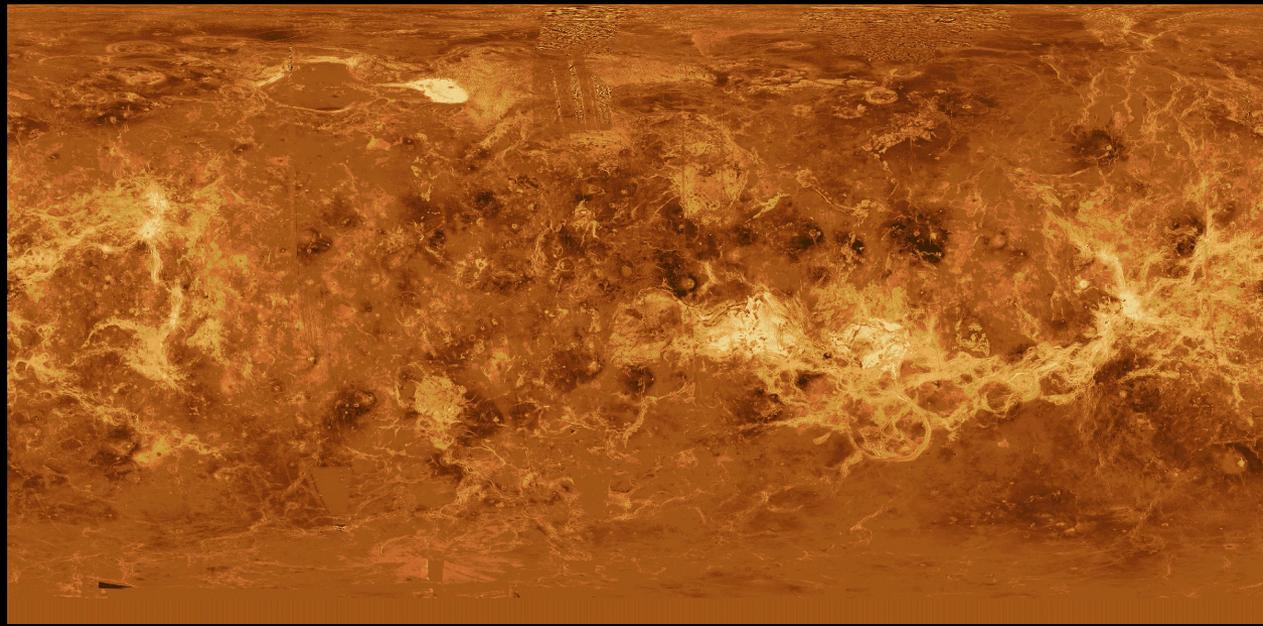
Слабое магнитное поле 1% земного

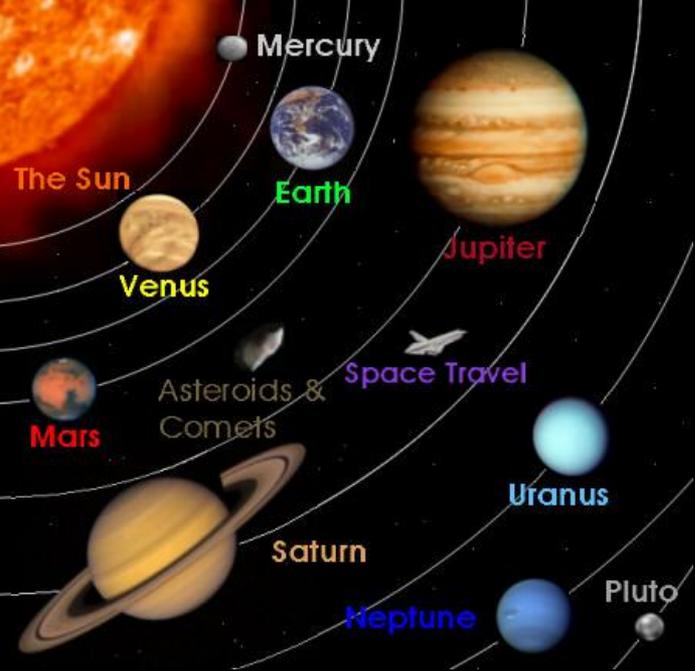


Венера

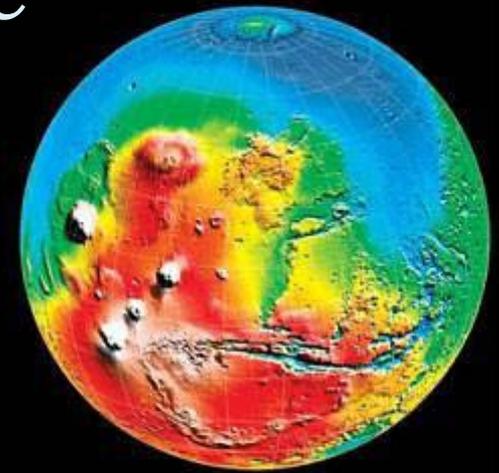
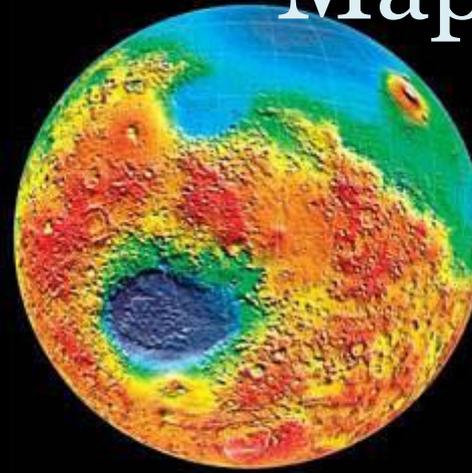


Плотная атмосфера из углекислого газа, в верхних слоях – 50-70 км из серной кислоты
Постоянный ветер на высоте с В на З со скоростью до 140 м/с, у поверхности 1м/с
Давление 96 кг/см²
Т= +500 С и днем и ночью
Породы –молодые базальтовые равнины, громадные базальтовые вулканы

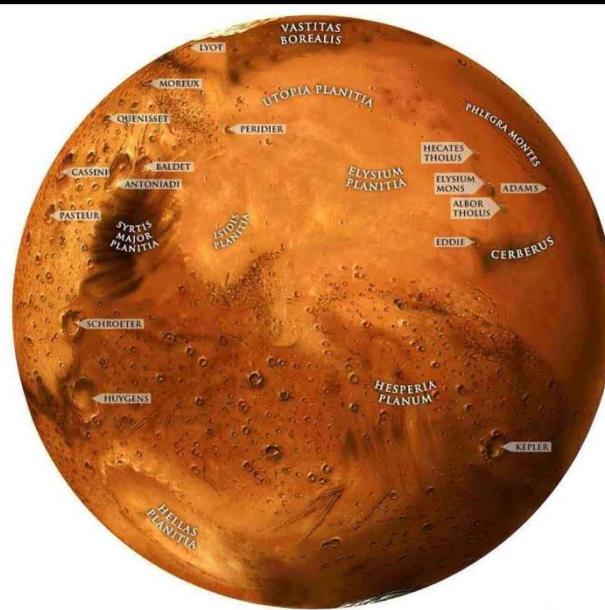
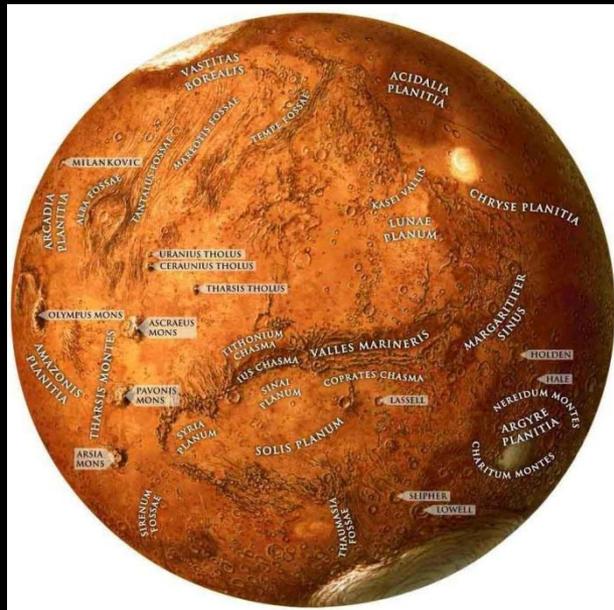




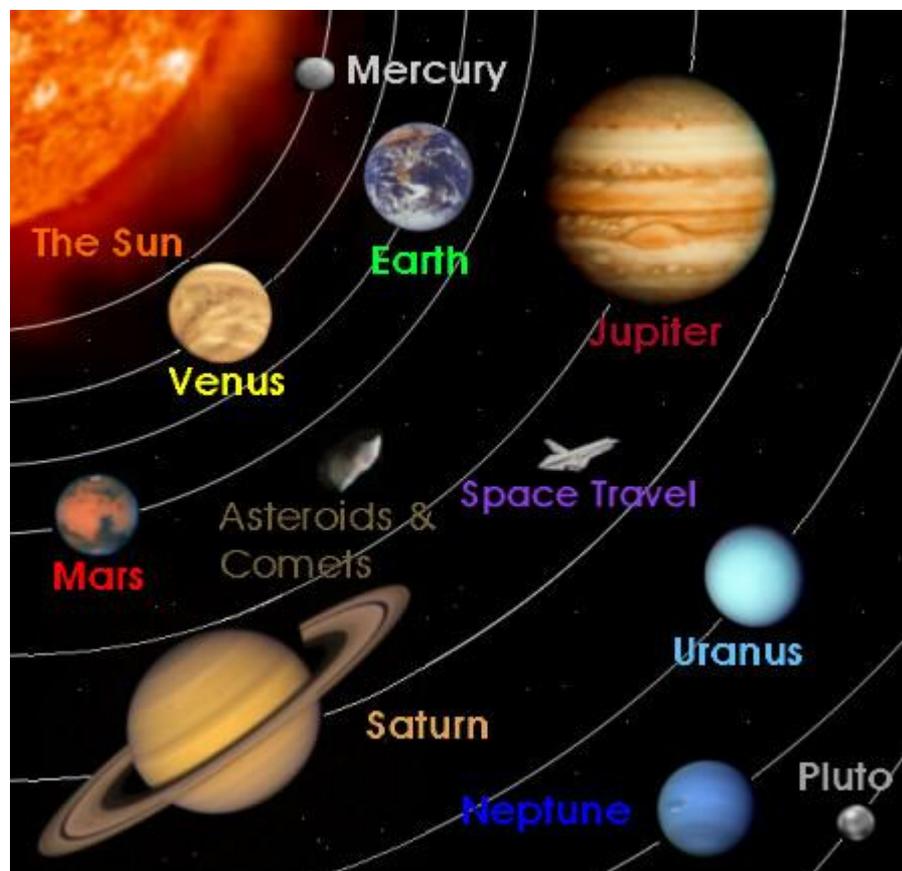
Марс



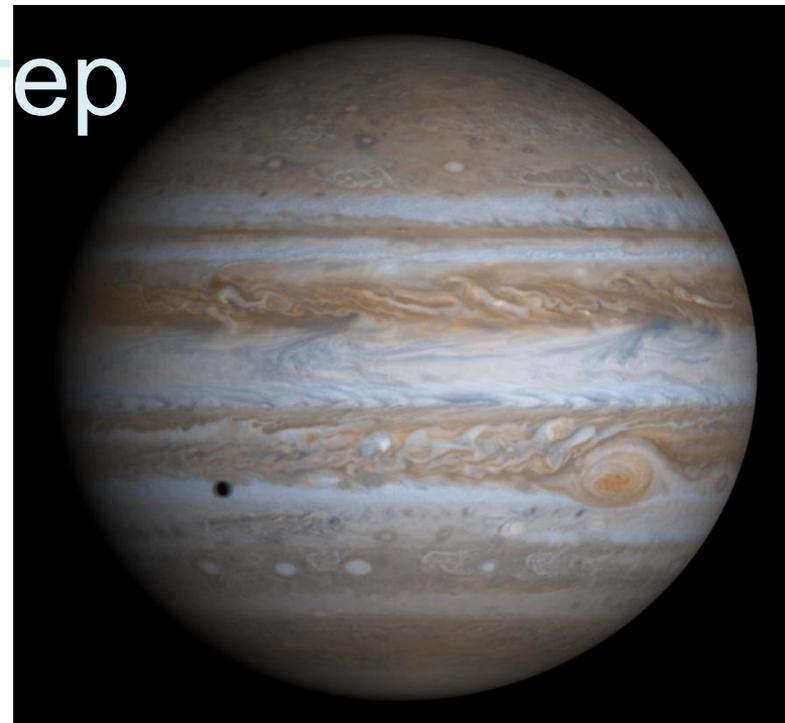
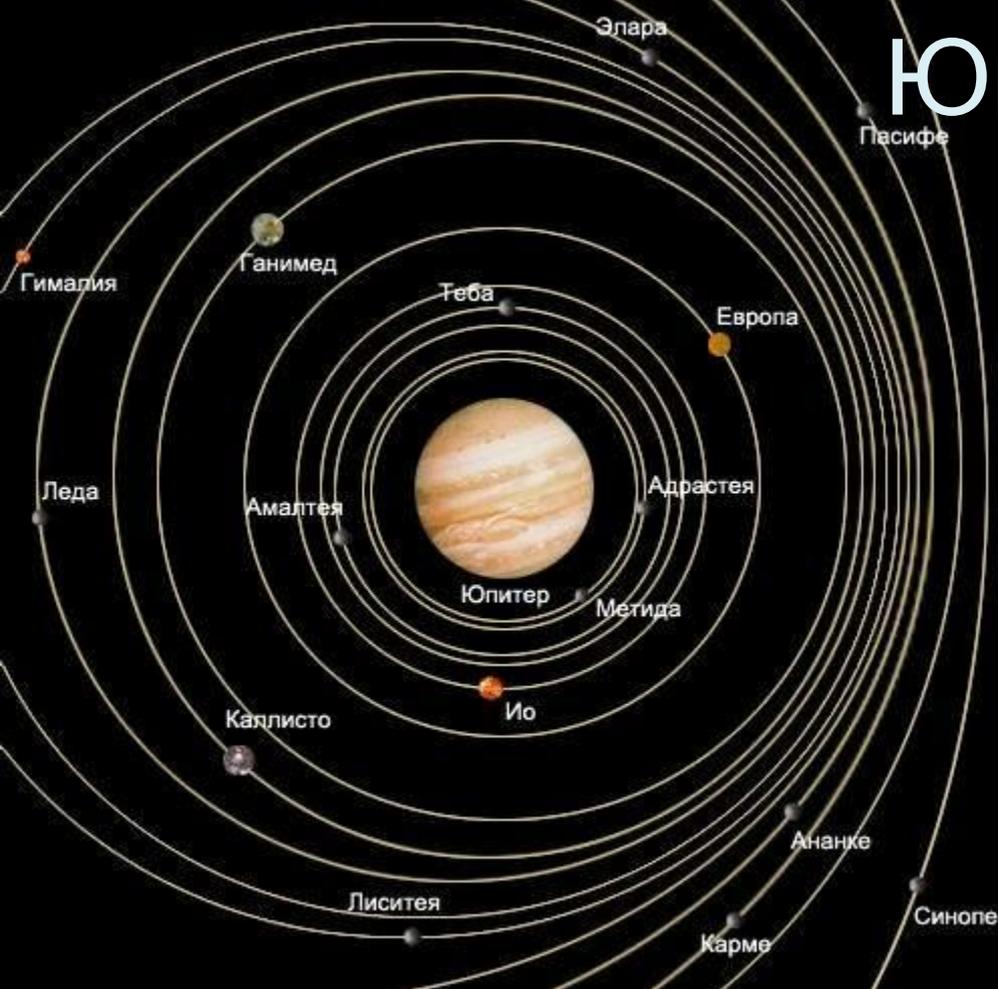
Радиус 0,53 земного
 Сутки 24 ч 37 мин
 Смена климатических сезонов (наклон оси)
 Атмосфера 0,03-0,1 кг/см²
 Ночью T = -140 на полюсах,
 -90 на экваторе
 Днем t = 0, +25
 Облака из кристаллов CO₂
 H₂O
 Базальтовые равнины в сев.
 Возвышенности в южном полушарии



Внешние планеты располагаются за поясом астероидов отличаются от планет земной группы большим размером, мощную атмосферу, газово-жидкие оболочки и небольшое силикатное (?) ядро



Юпитер



Масса в 317 больше массы Земли,
в 2 раза массивней чем все планеты
Солнечной системы вместе взятые

Плотность $1,33 \text{ г/см}^3$

Полосчатая система разновысотных и
различно окрашенных облаков мощностью 50 км

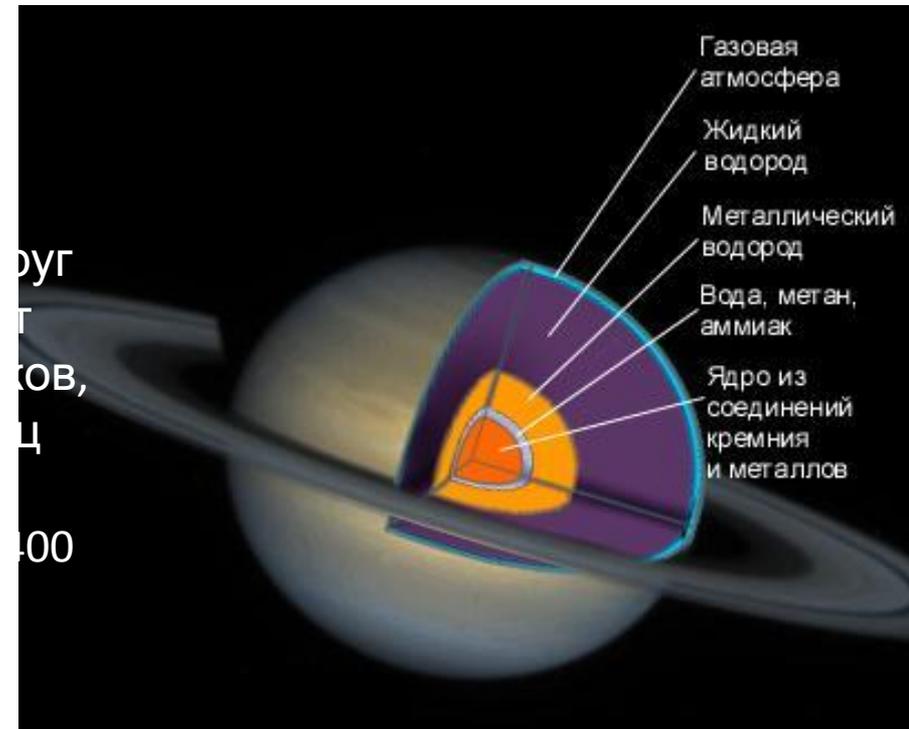
Атмосфера до 6000 км, 89% H_2 11% He

63 спутника! из них 4 Галилеевых (самые большие):

Ио, Европа, Ганимед, Каллисто.

20 внешних спутников настолько малы, что не видны с поверхности планеты
невооруженным глазом

Сатурн

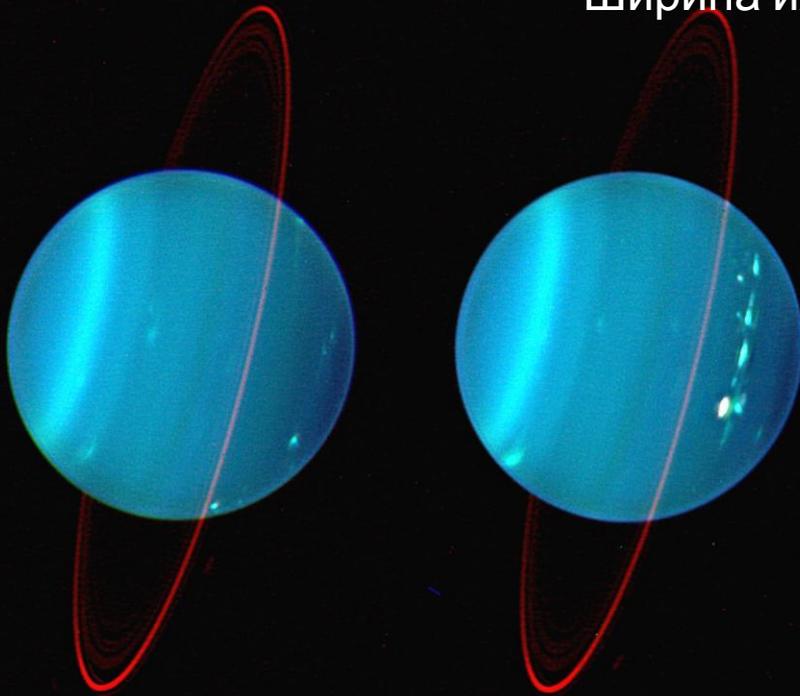


Уран



М
уров
Г
Сист

Ширина их неб



КОМЕТЫ



Мет



Усть-Нюкжа, возраст 4,5-4,7 млрд лет

ы и Астероиды

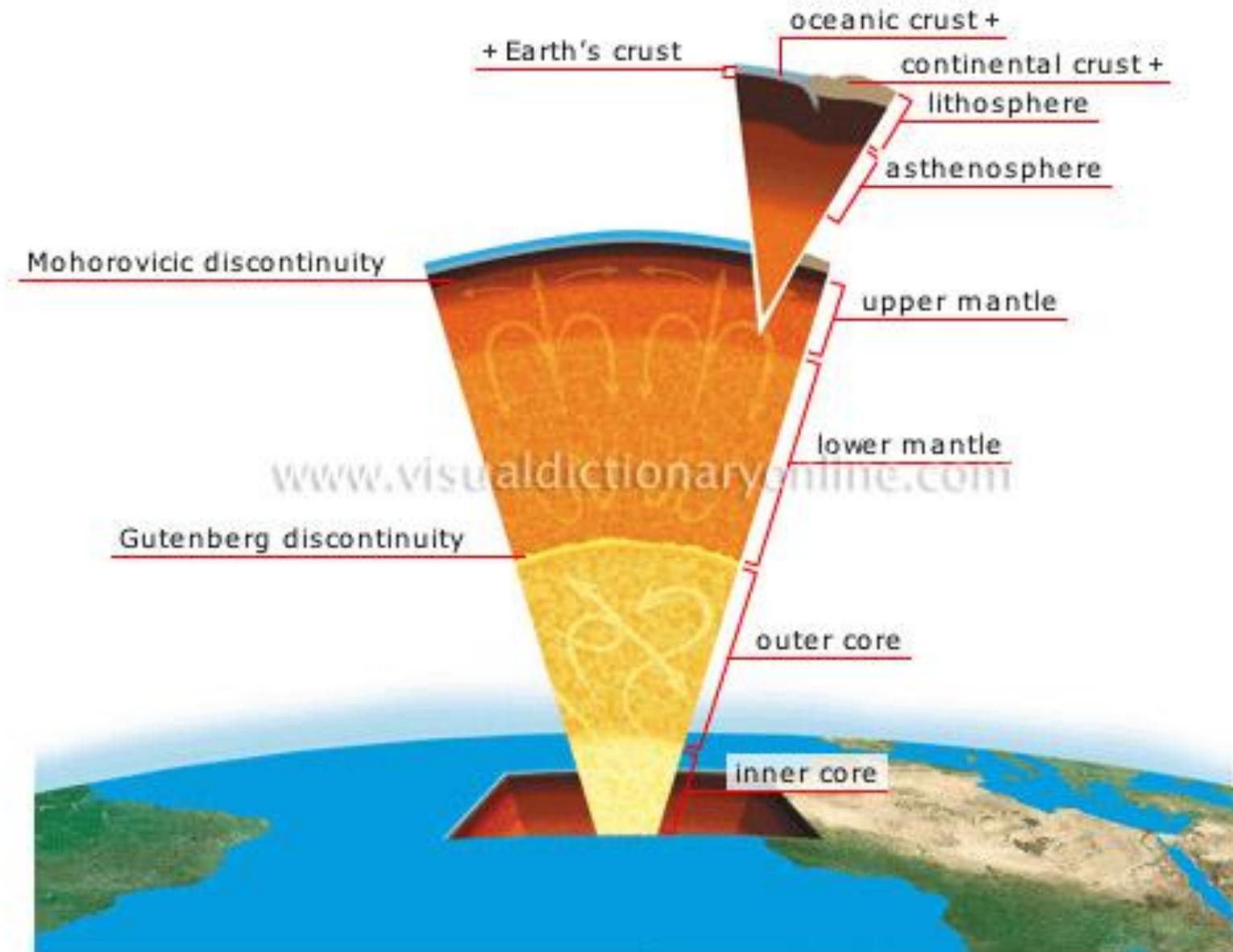


Холсингер, Аризона

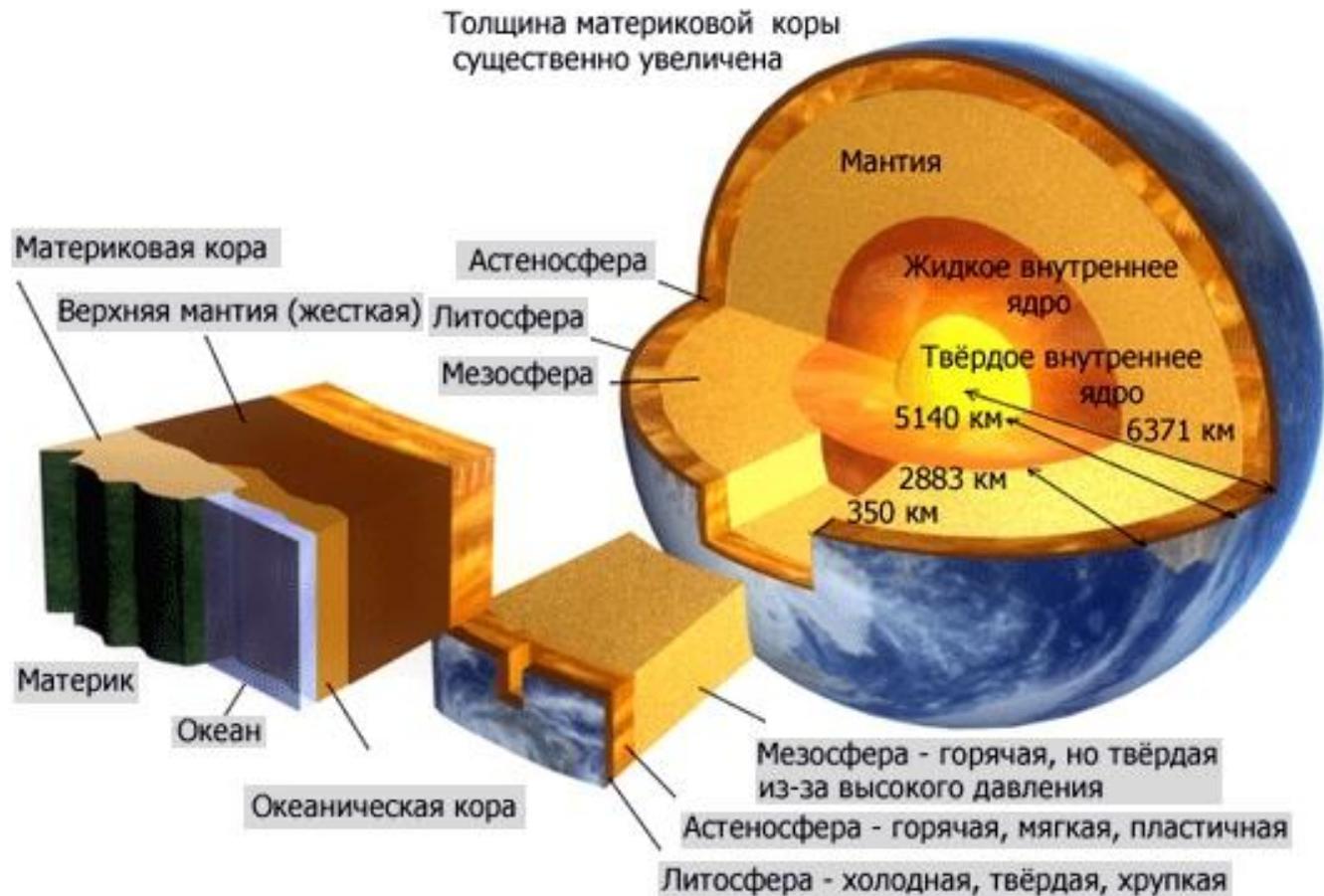
Дер. Новый Урей, Пензенская губерния



Строение Земли

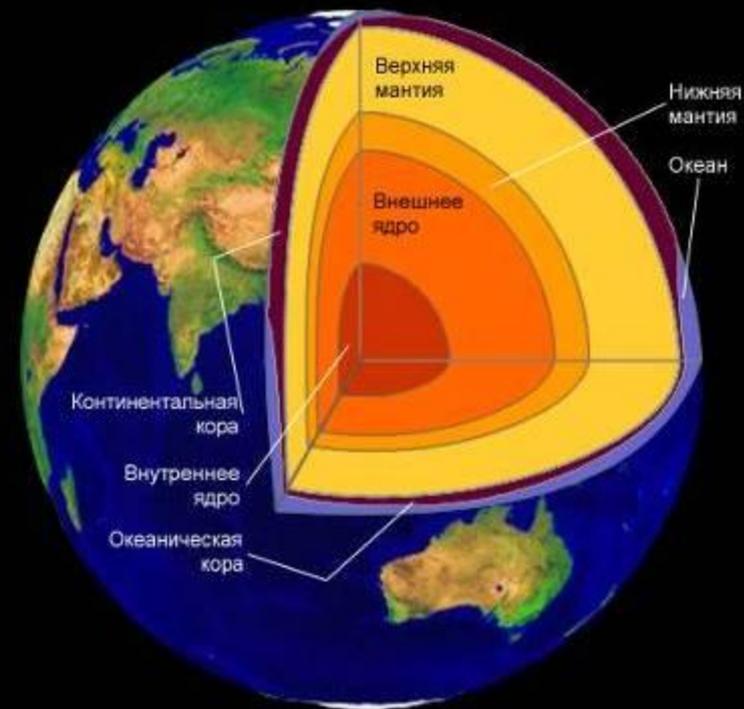


Внутреннее строение Земли



Строение Земли

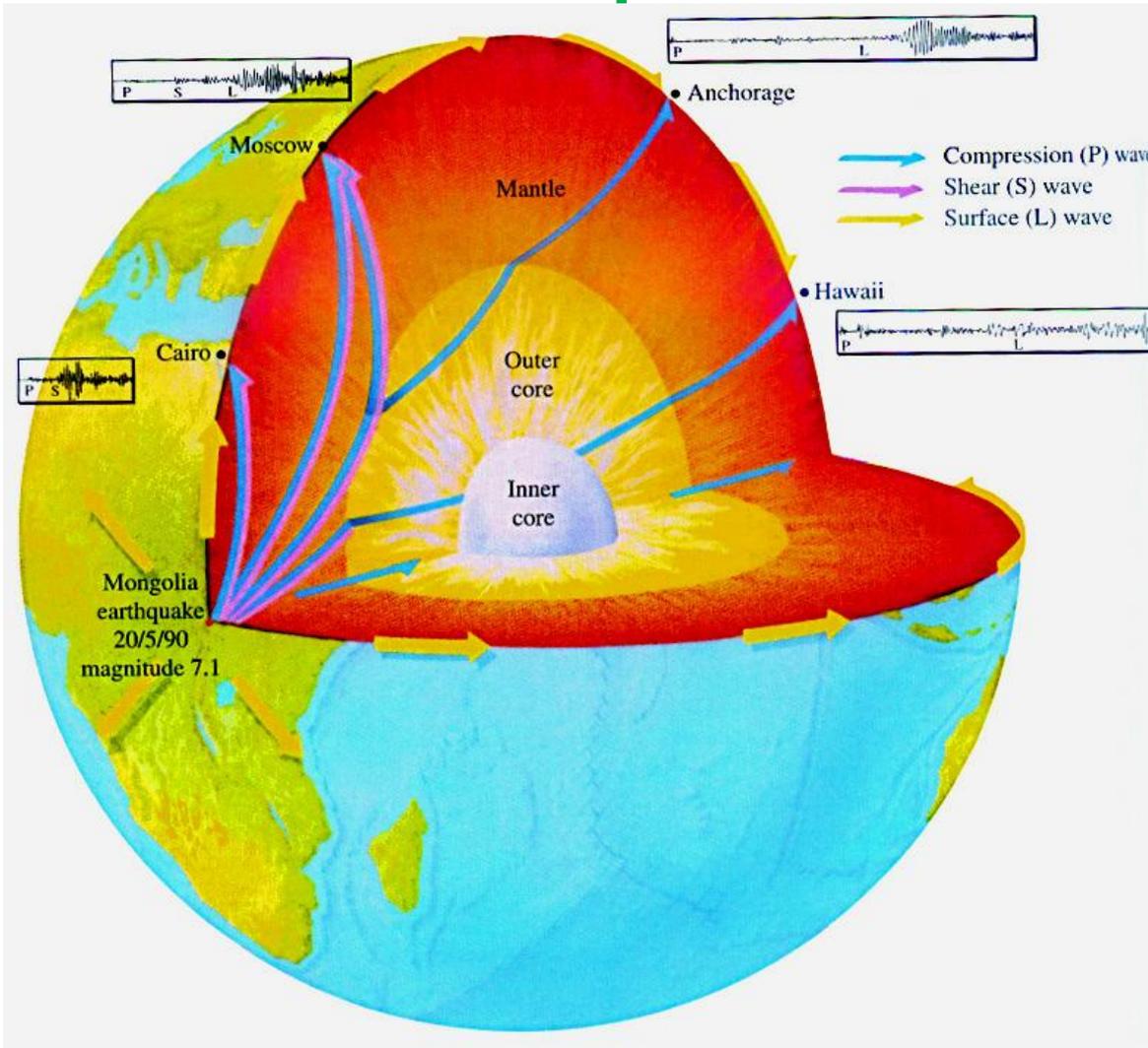
	Толщина	Состав
Кора	Около 35 км, в океанических областях меньше	Граниты и базальты.
Мантия	2900 км	Твердые кремниевые породы, окислы кремния и магния.
Внешнее ядро	2250 км	Жидкое состояние вещества
Внутреннее ядро	1220 км (радиус)	Твердые железо и никель.



Существует 2 гипотезы образования Земли

- Гомогенной
- Гетерогенной аккреции

Методы изучения внутреннего строения Земли

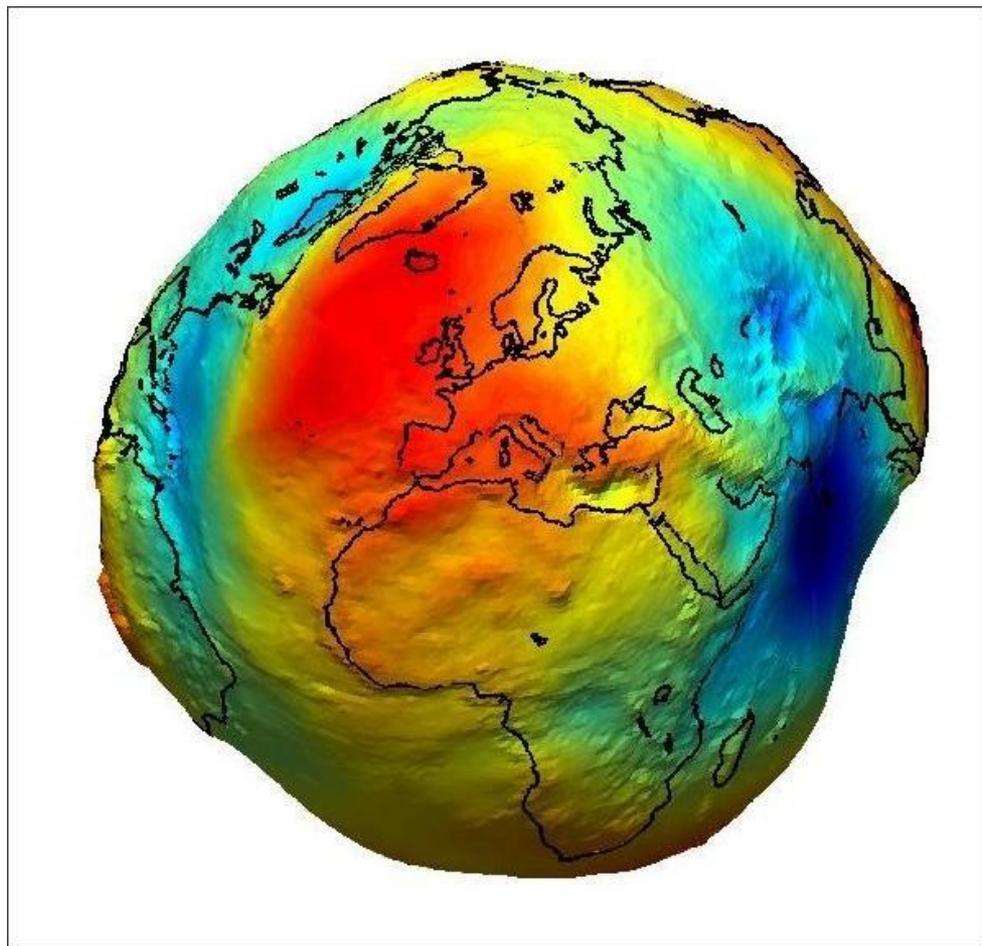


Дистанционные – геофизические

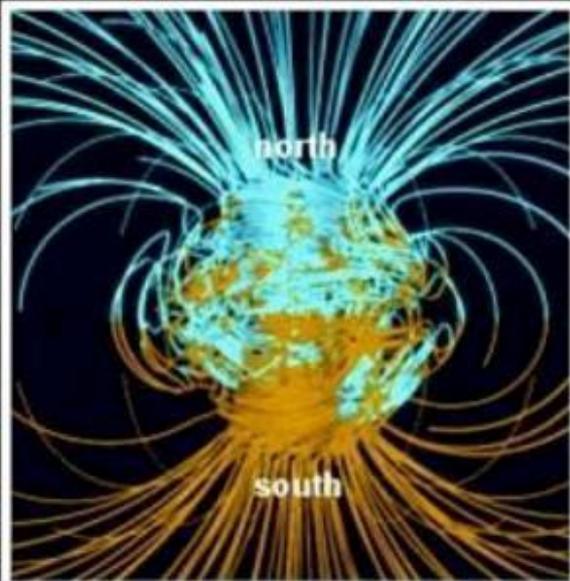
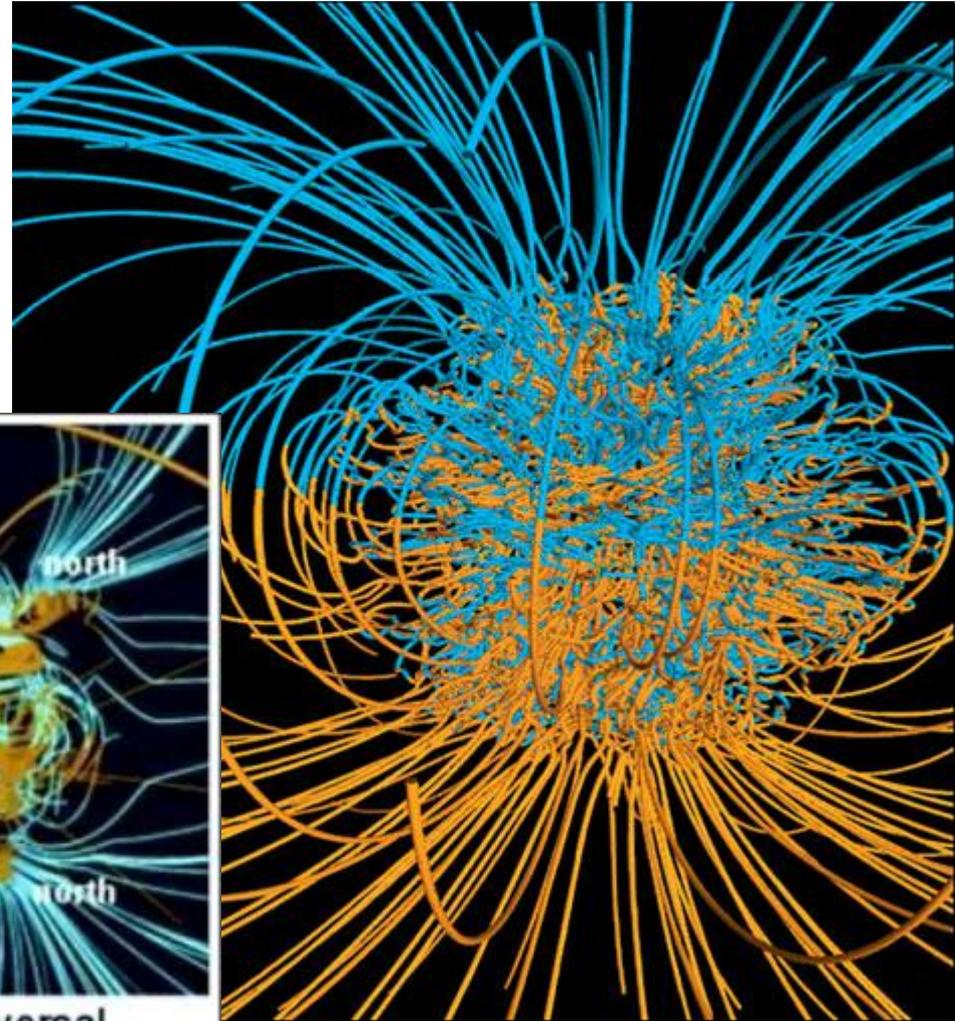
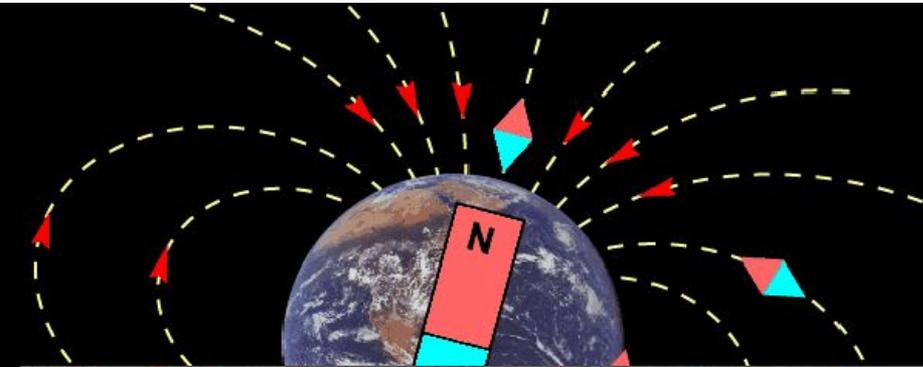
Сейсмические (p и s волны)

P – primary waves (продольные волны)
S – secondary waves (волны поперечного смещения – не проходят через жидкость)

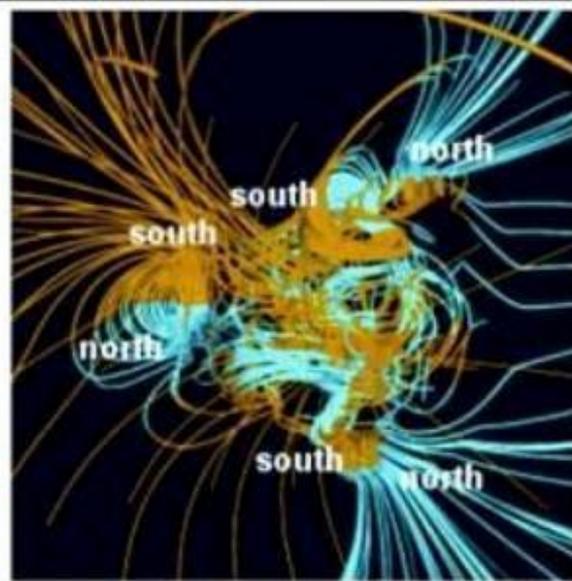
Форма Земли - геоид



Магнитное поле Земли



between reversals

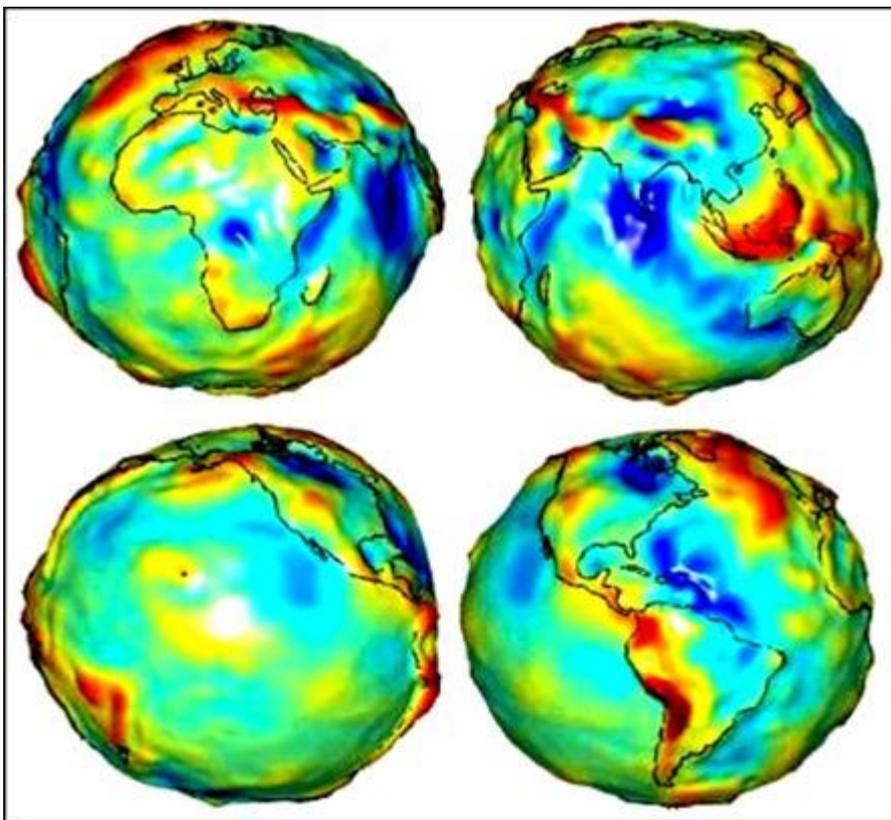


during a reversal

Тепловое поле Земли

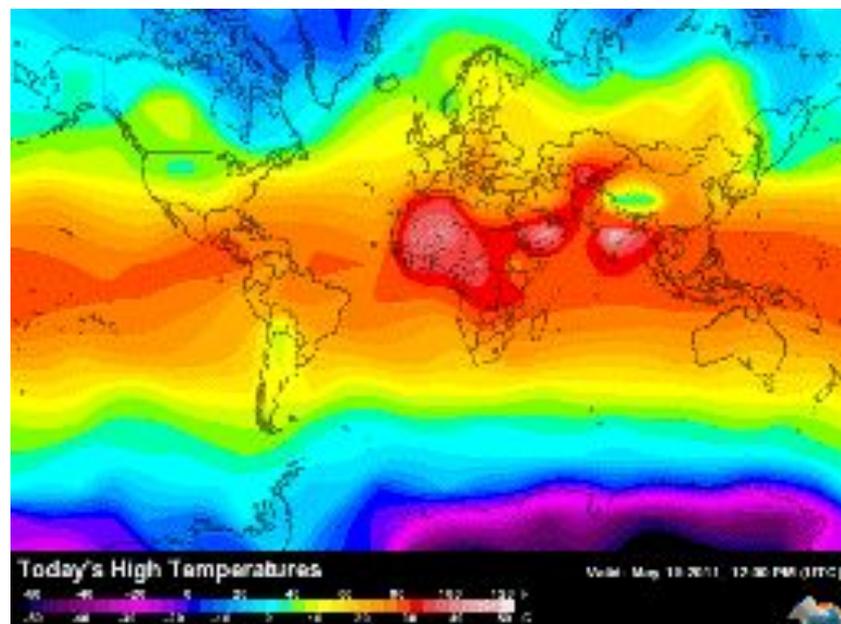
Геотермический градиент – изменение температуры горных пород на единицу расстояния

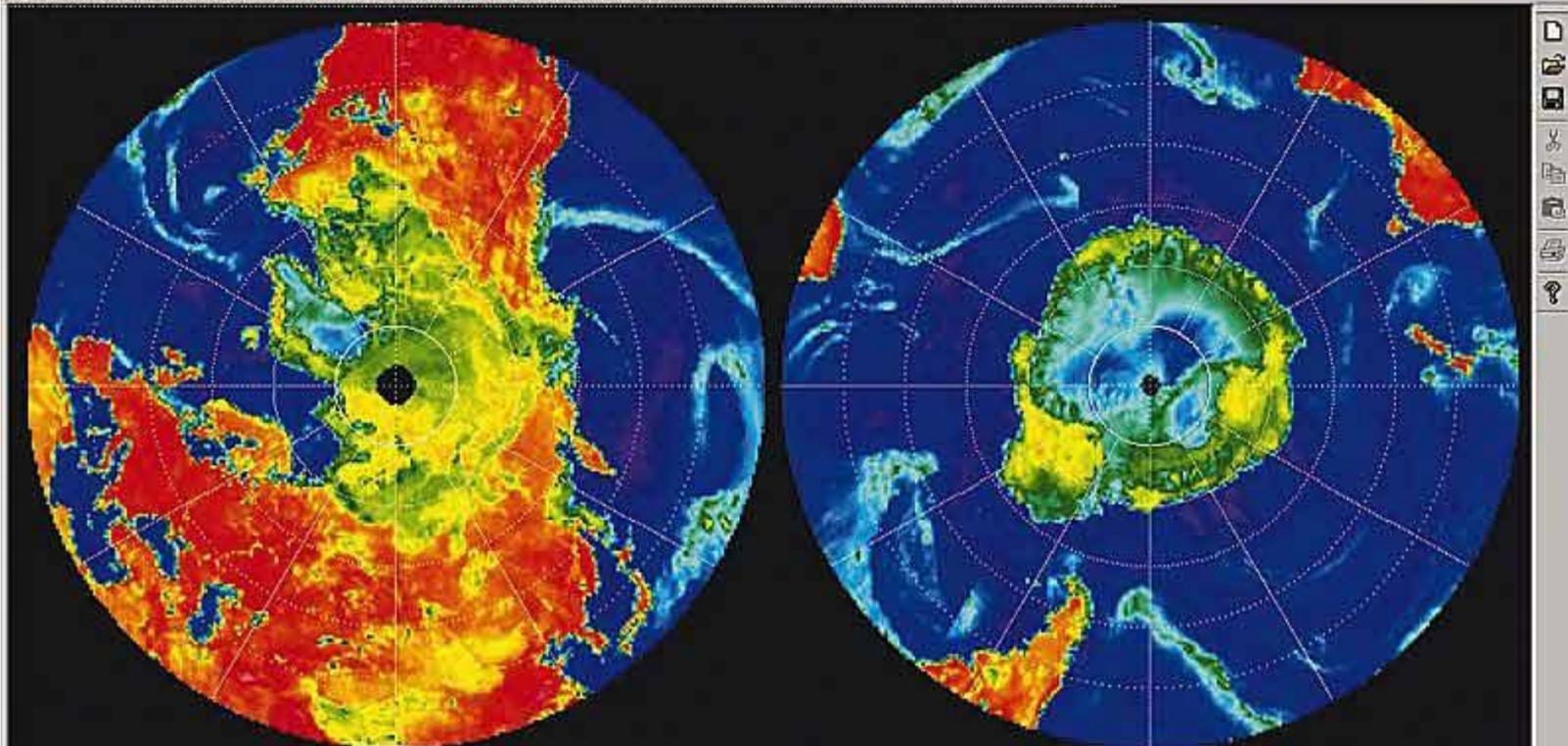
Геотермическая ступень – длина интервала пород, в пределах которого температура повышается на 1 градус



Наименьший градиент 6 градусов на км, ступень - 167 м

Наибольший в кольской сверхглубокой градиент 18 градусов, ступень 55 м





Арктика

Антарктика

