Министерство образования и науки РФ
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт геологии и нефтегазовых технологий

Презентации лекций по общей геологии

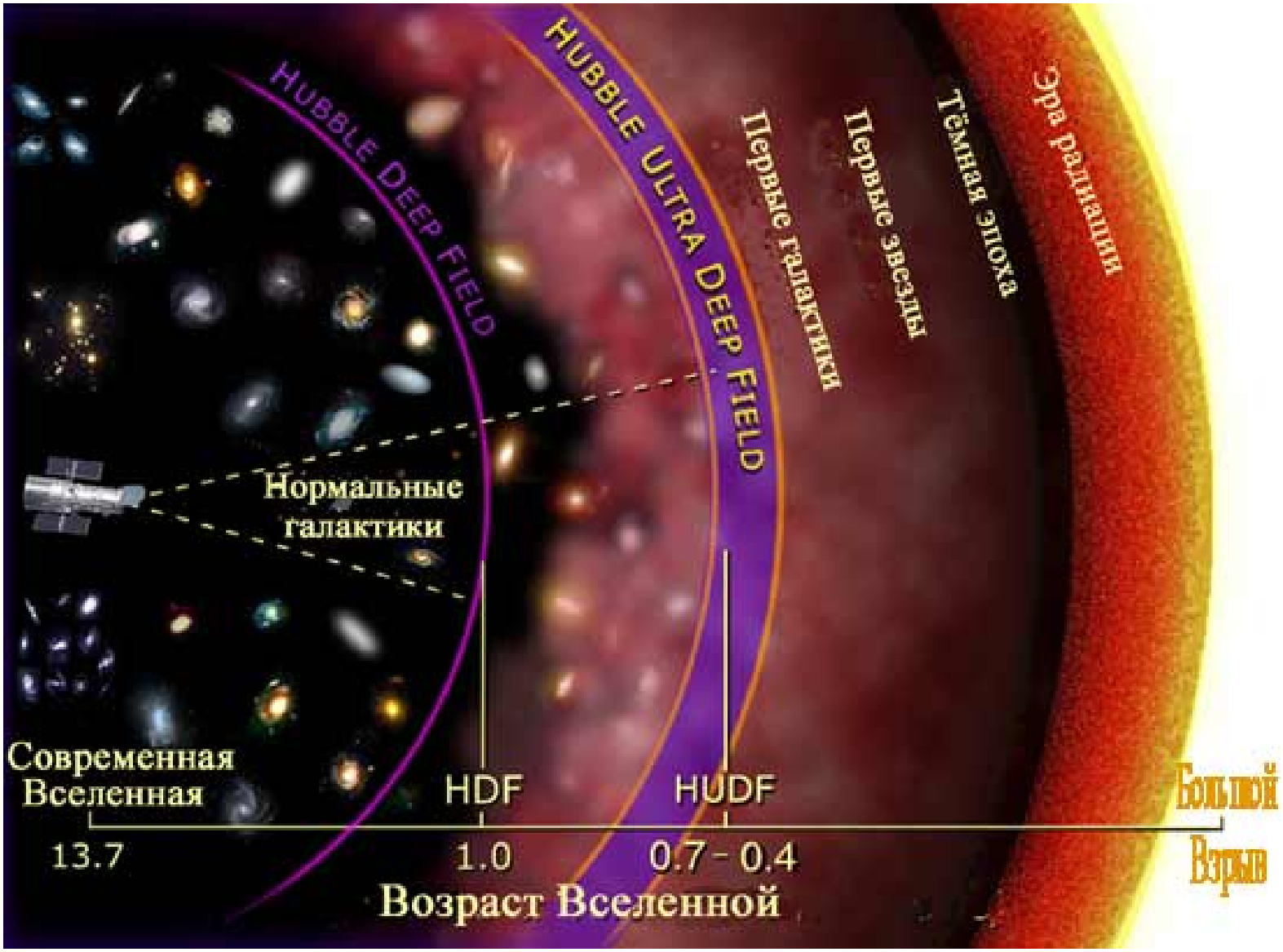
Авторы: Королев Э.А., Муравьев Ф.А., Нуриев И.С.

Казань 2013

Лекция 1

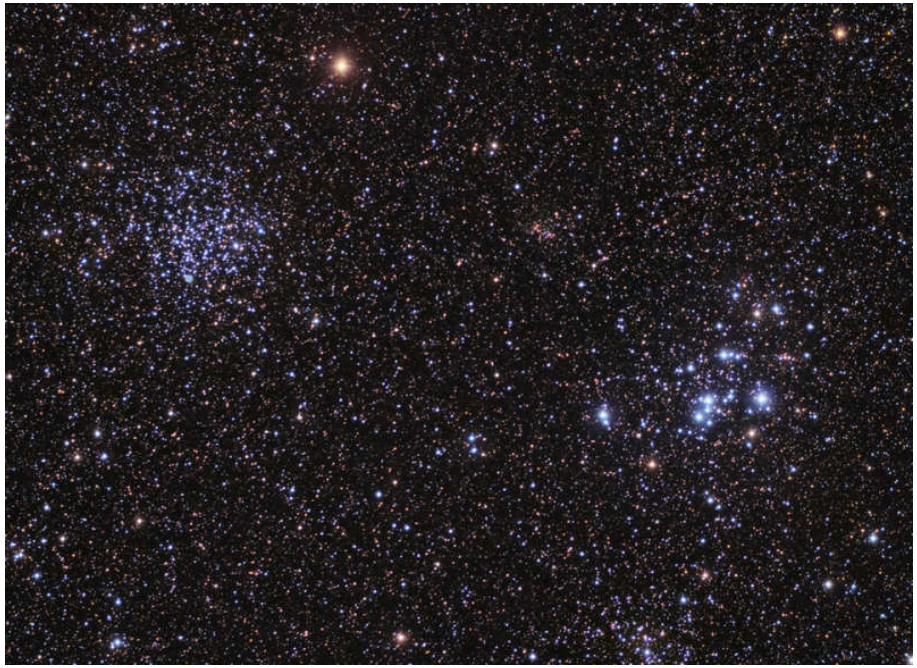
Галактики, строение солнечной системы

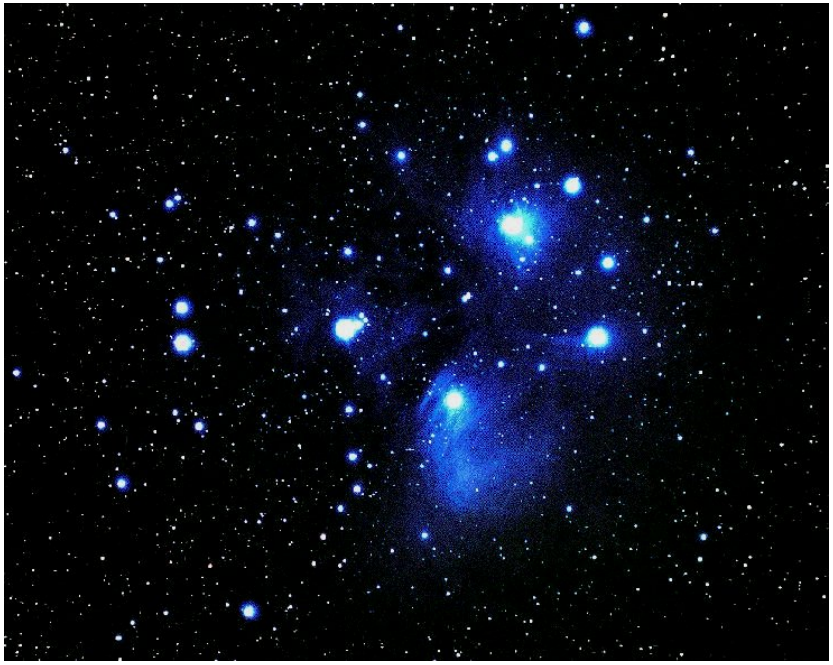
Этапы развития галактики



Галактики

Галактики представляют собой звездные системы больших размеров, образующие ассоциации, из которых состоит Вселенная. Совокупность галактик в наблюдаемой нами части Вселенной нередко называют Метагалактикой. В нее входит около 10^{10} галактик.





С точки зрения морфологии различают сферические, эллиптические, спиралевидные галактики и галактики неправильной формы (Магелланово облако). Внешний вид галактики отражает различия в скоростях вращения, полученных протогалактиками в момент зарождения Метагалактики. Медленно вращающиеся типы галактик обычно имеют сферическую или эллиптическую форму, а быстро вращающиеся – спиралевидную. Форма последней объясняется истечением вещества через их внешние границы. Галактики состоят из звездных ассоциаций, отдельных и двойных звезд, газовых и газо-пылевых туманностей, планет астероидов, комет и т.д.

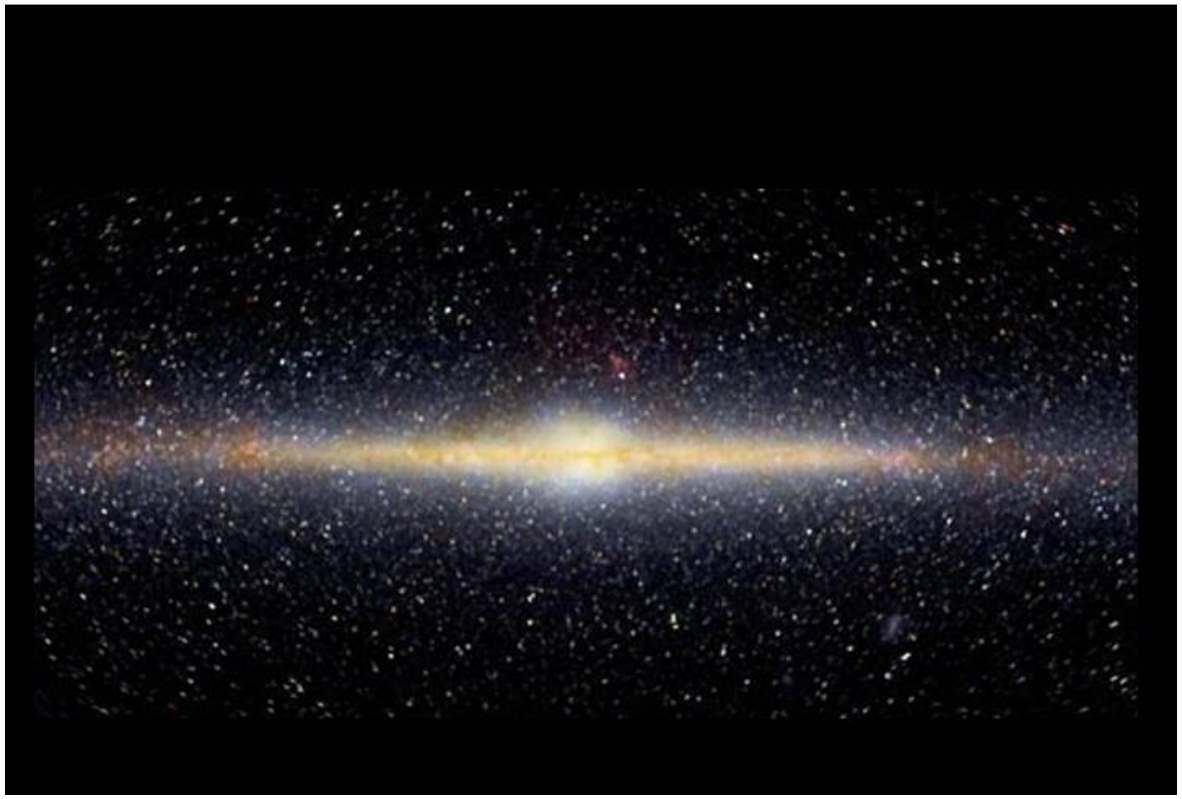
Сферическая галактика

Спиралевидные галактики

Галактики неправильной формы

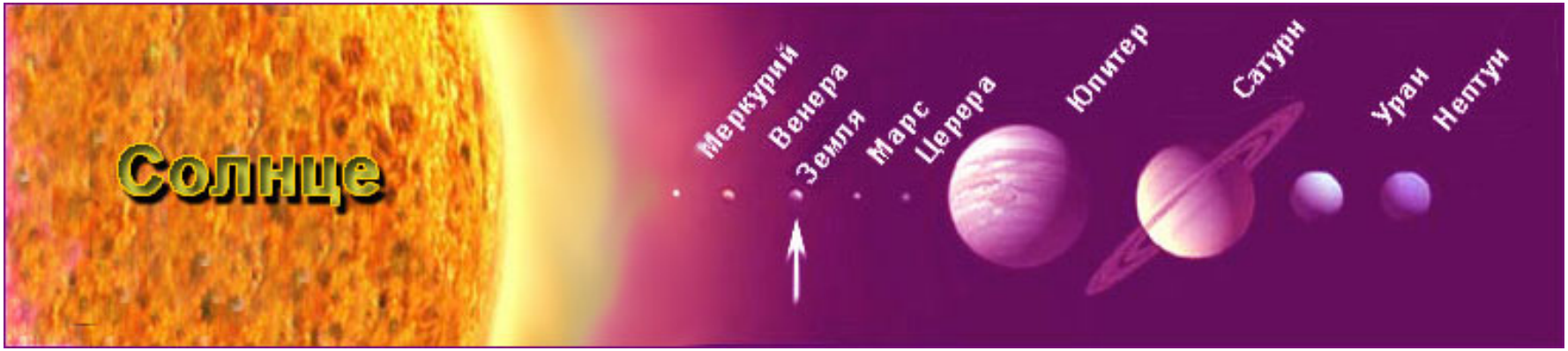
Наша галактика носит название Млечный путь. Она относится к числу спиральных галактик. За счет силы тяготения все звезды наше галактики притягиваются к ее центру и обращаются вокруг этого центра по своим орбитам, которые расположены вблизи плоскости симметрии галактики. С большого расстояния под определенным углом она выглядит как двояковыпуклая линза. В состав нашей галактики входит свыше 10 млрд. звезд. Ее большой диаметр около 80 тыс. световых лет. Максимальная толщина в центральной ее части составляет 10 тыс. световых лет, к краям она уменьшается до 3-6 тыс. световых лет.

ГАЛАКТИКА МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ



Солнечная система и ее планеты

Наша солнечная система находится на краю галактики. В центральной части солнечной системы находится Солнце, которое представляет собой звезду, находящуюся на средней стадии эволюции. Вокруг Солнца вращаются восемь больших планет (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, несколько тысяч астероидов и множество комет, обращающихся вокруг Солнца.



Планеты, вращающиеся вокруг Солнца, по массе, химическому составу и плотности делятся на две группы: 1) планеты земной группы – Меркурий, Венера, Земля и Марс; 2) планеты-гиганты – Юпитер, Сатурн, Уран, и Плутон.

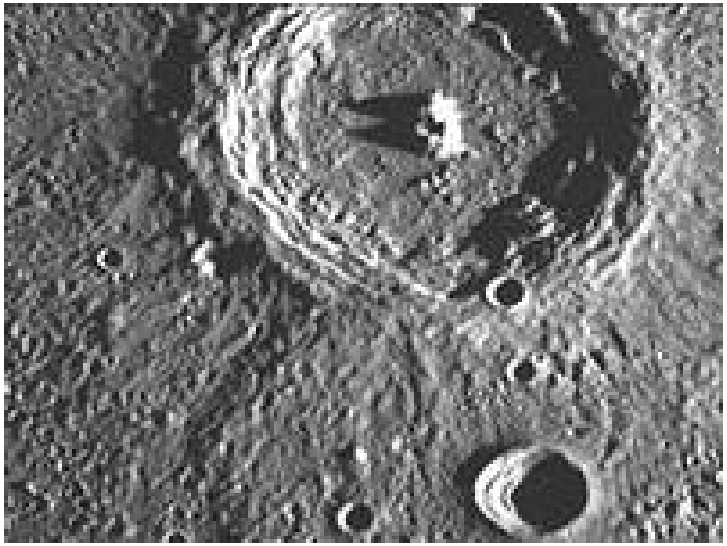
Сравнение планет Солнечной системы:

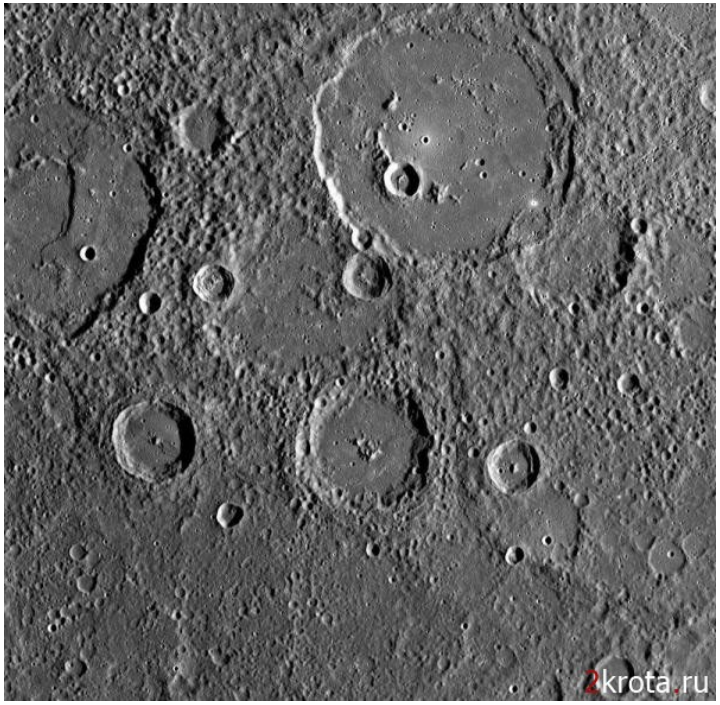
Название планеты	№	Масса (кг)	Диаметр (тыс.км)	Плотность (г/см^3)	Температура поверхности (^{o}C)		Длина суток (в земных сутках)	Среднее расстояние от Солнца (а.е.)	Период обращения по орбите (в годах)	Кол-во спутников
					Макс.	Мин.				
Меркурий	8	$3,3*10^{23}$	4,87	5,43	+ 480	- 180	58,65	0,387	0,24	0
Венера	6	$4,87*10^{24}$	12,1	5,25	+ 480		243	0,723	0,62	0
Земля	5	$5,976*10^{24}$	12,756	5,518	+ 58	- 90	1	1	1	1
Марс	7	$6,4*10^{23}$	6,67	3,95	0	- 150	1,03	1,5237	1,88	2
Юпитер	1	$1,9*10^{27}$	143,76	1,31	- 160	- 160	0,41	5,2	11,86	16
Сатурн	2	$5,68*10^{26}$	120,42	0,71	- 150	- 150	0,44	9,54	29,46	17
Уран	4	$8,7*10^{25}$	51,3	1,27	- 220	- 220	0,72	19,2	84	15
Нептун	3	$1*10^{26}$	49,5	1,77	- 213	- 213	0,74	30	165	6
Плутон	9	$1,3*10^{22}$	2,32	2	- 230	- 230	6,4	39,4	247,7	1

МЕРКУРИЙ

Меркурий – ближайшая к Солнцу и самая маленькая по своим размерам планета. Ее радиус составляет 0,4 земного радиуса. Среднее расстояние от Солнца составляет 58 млн. км. Атмосфера мощностью около 600 км, сильно разряжена, состоит из атомарного водорода, гелия и небольшого количества кислорода. Средняя плотность планеты 5,44 г/см^3, температура колеблется от -180°С на ночной поверхности до +500°С на дневной стороне. Поверхность Меркурия похожа на лунную. Внутренняя часть состоит из горячего, остывающего железоникелевого ядра, на долю которого приходится больше половины массы планеты, и силикатной оболочки, сложенная базальтом.

МЕРКУРИЙ



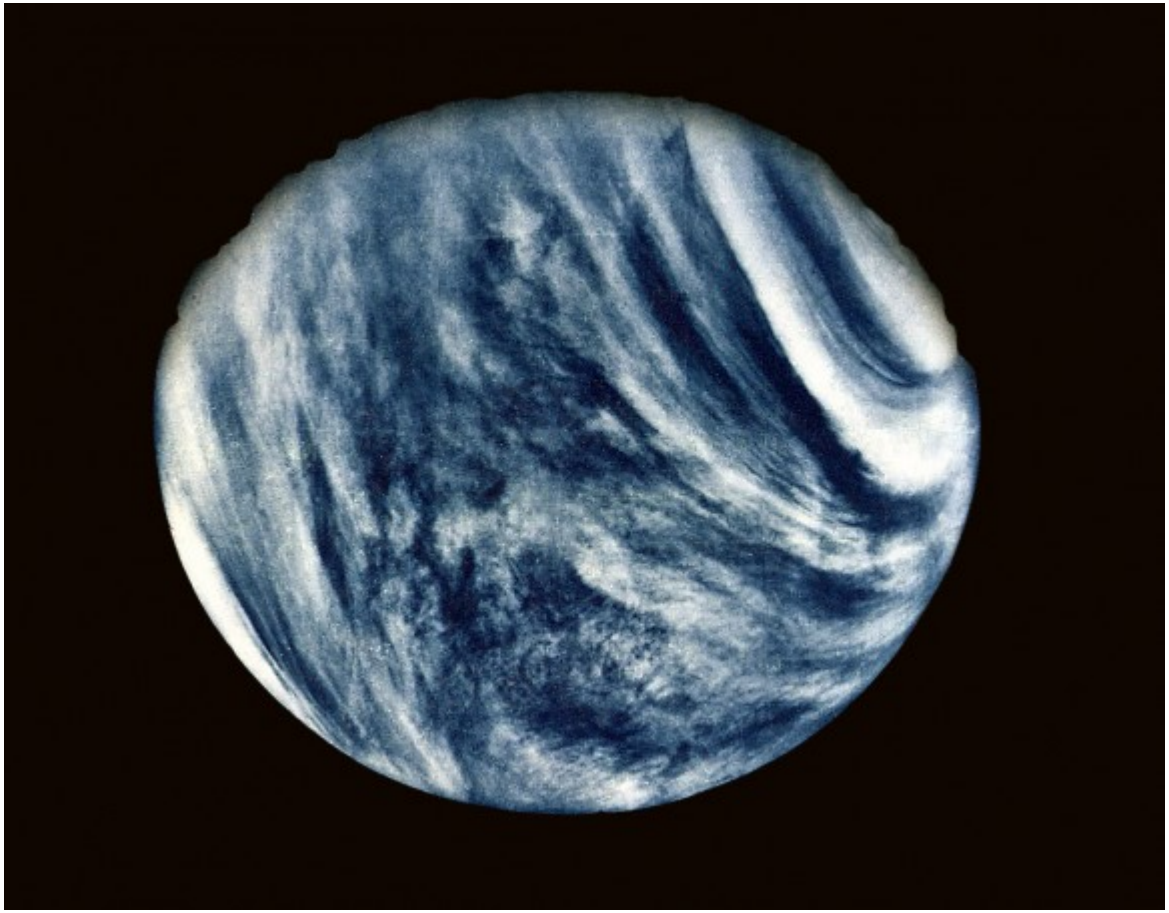


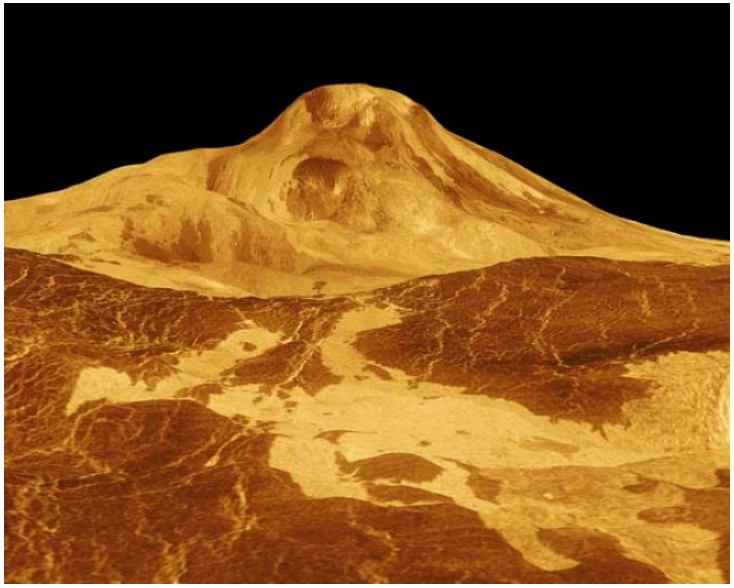
ВЕНЕРА

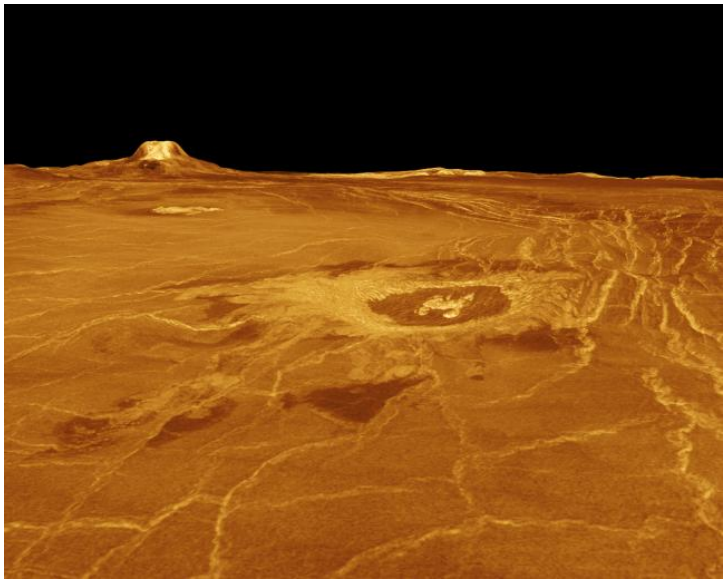
Венера удалена от Солнца в среднем на 180 млн. км. В отличие от других планет Солнечной системы, она вращается в противоположную сторону. Атмосфера Венеры на 90-95% состоит из углекислого газа с облаками из капелек серной кислоты. Содержание кислорода <0,4%. Температура на поверхности около +500°C, а давление ~10 МПа. Плотность ~ 5,24 г/см^{3}.

Поверхность планеты сложена базальтами. 1/6 часть поверхности Венеры представлена понижениями, которые сопоставимы с океанскими бассейнами Земли. Остальную площадь занимают холмистые равнины и возвышенности. Выделяются вулканические массивы и горные хребты протяженностью в сотню километров.

ВЕНЕРА







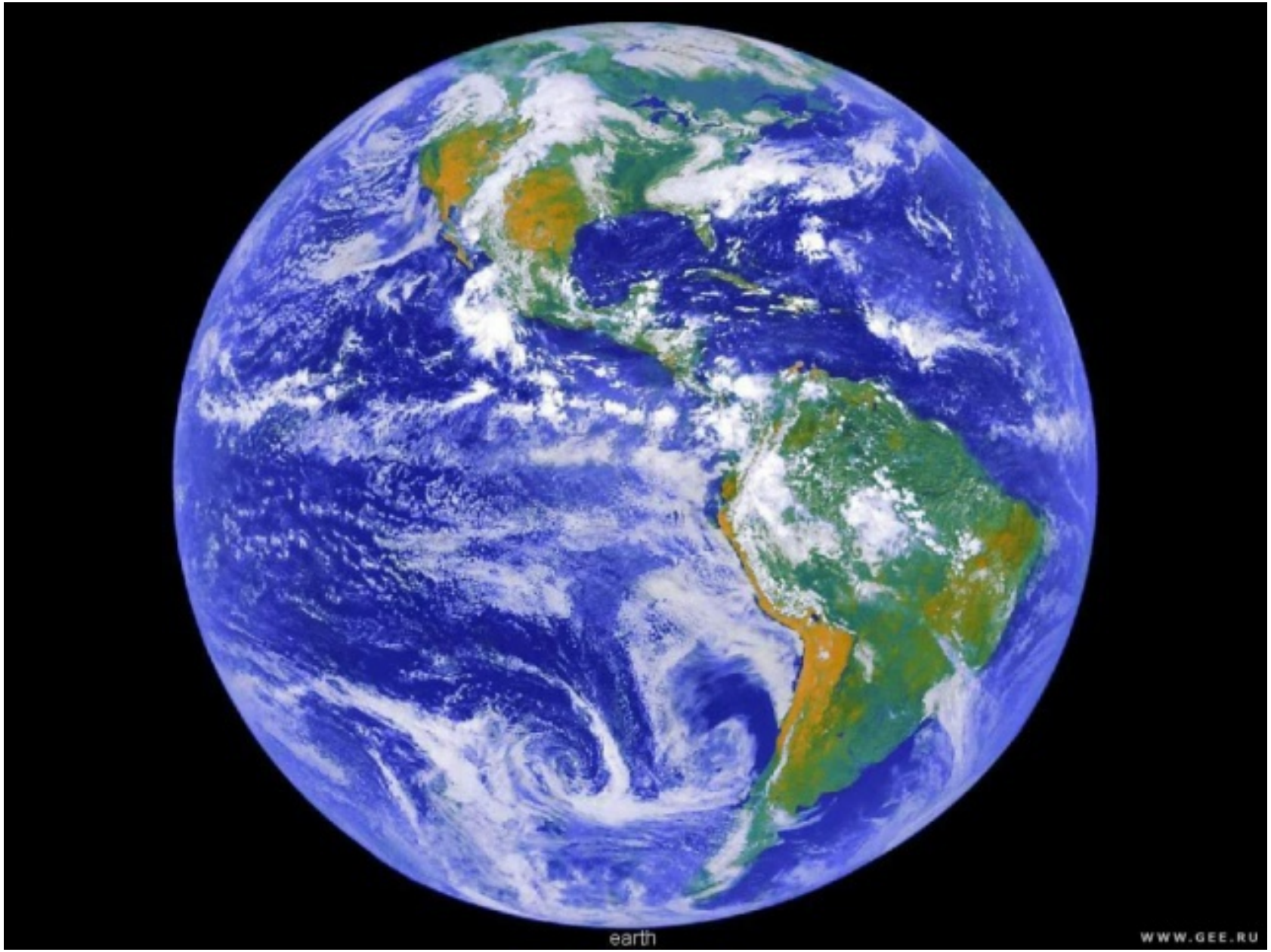
ЗЕМЛЯ

Земля обладает несколько больше массой по сравнению с Венерой. Ее плотность 5,52 г/см^3. Отличие Земли от других планет земной группы состоит в следующем:

1. Сложена не только базальтами, но и гранитами;
2. На поверхности присутствует большой объем жидкой воды, заполняющей океаны и моря;
3. Активно проявляются магматические и тектонические процессы;
4. Наличие органического мира.

Атмосфера Земля состоит из смеси азота и кислорода с примесью аргона и углекислого газа. Газовый слой простирается на высоту до 2 тыс. км над уровнем земной поверхности (1/3 радиуса планеты).

ЗЕМЛЯ

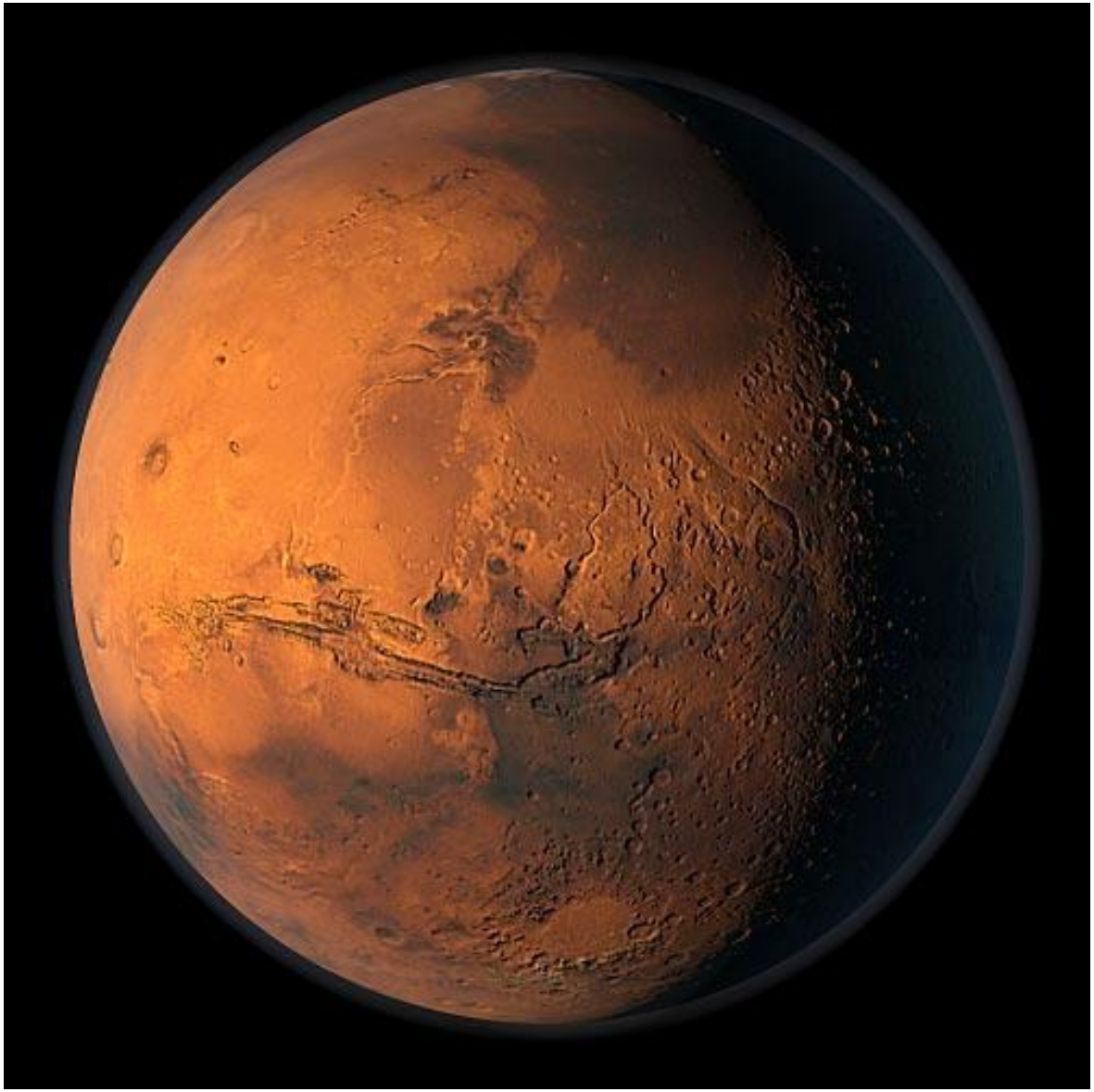


МАРС

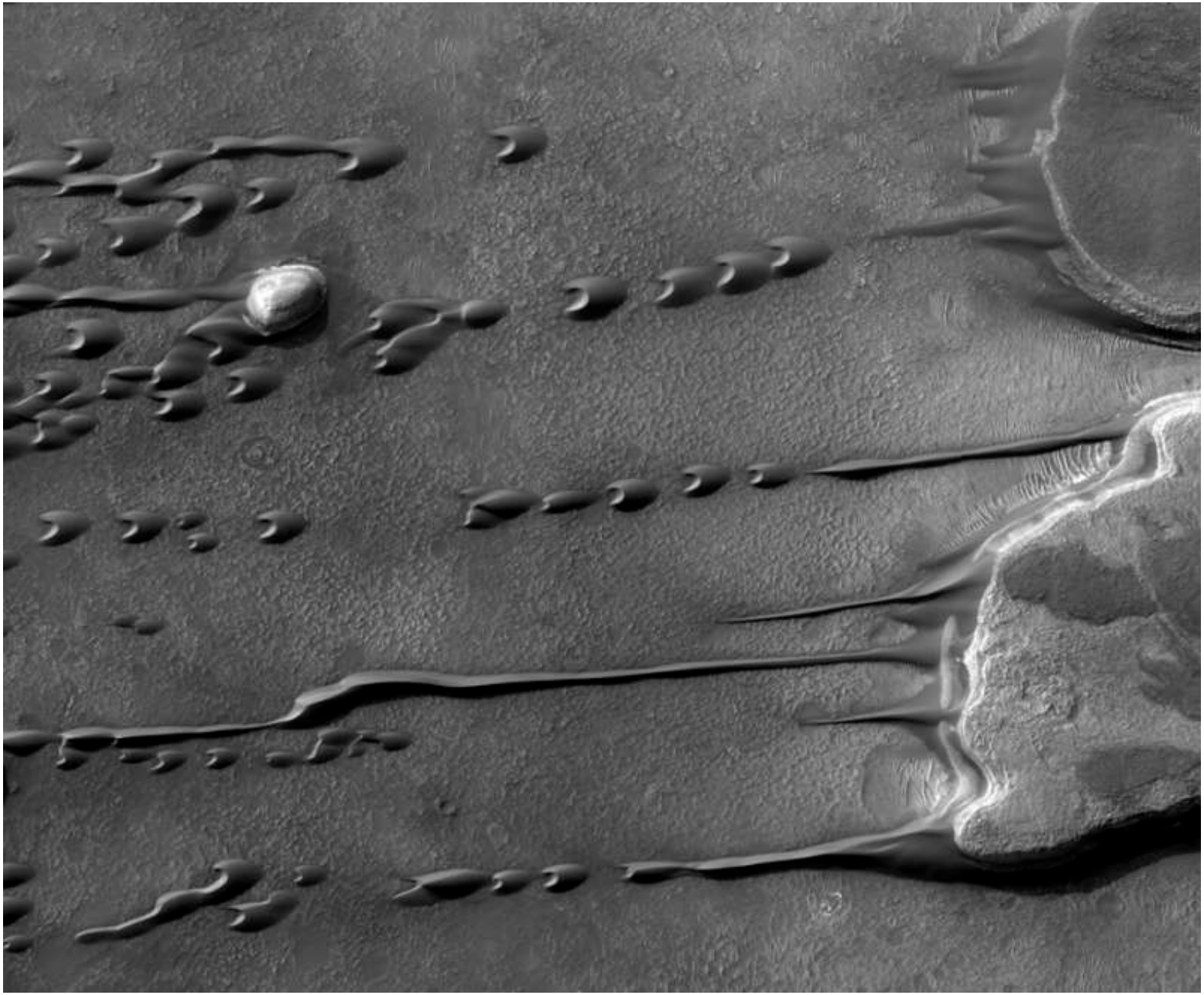
Марс находится от Земли на расстоянии 228 млн. км. Полный оборот вокруг Солнца планета делает за 687 земных суток. Диаметр Марса составляет 6780 км, плотность – 3,94 г/см^3. Планета окутана атмосферой, состоящей на 95,3% из углекислого газа, остальное составляет примесь азота, водяных паров и кислорода. Температура на Марсе меняется от -28°С до -139°С, то есть там существует вечная мерзлота. Поэтому находящаяся там вода присутствует в виде льда. Также как и на Земле на Марсе есть слабо магнитное поле.

Марс имеет два спутника: Фобос и Деймос. Оба спутника имеют неправильную форму и всегда обращены к Марсу одной и той же стороной

MAPC



Песчаные барханы на поверхности Марса

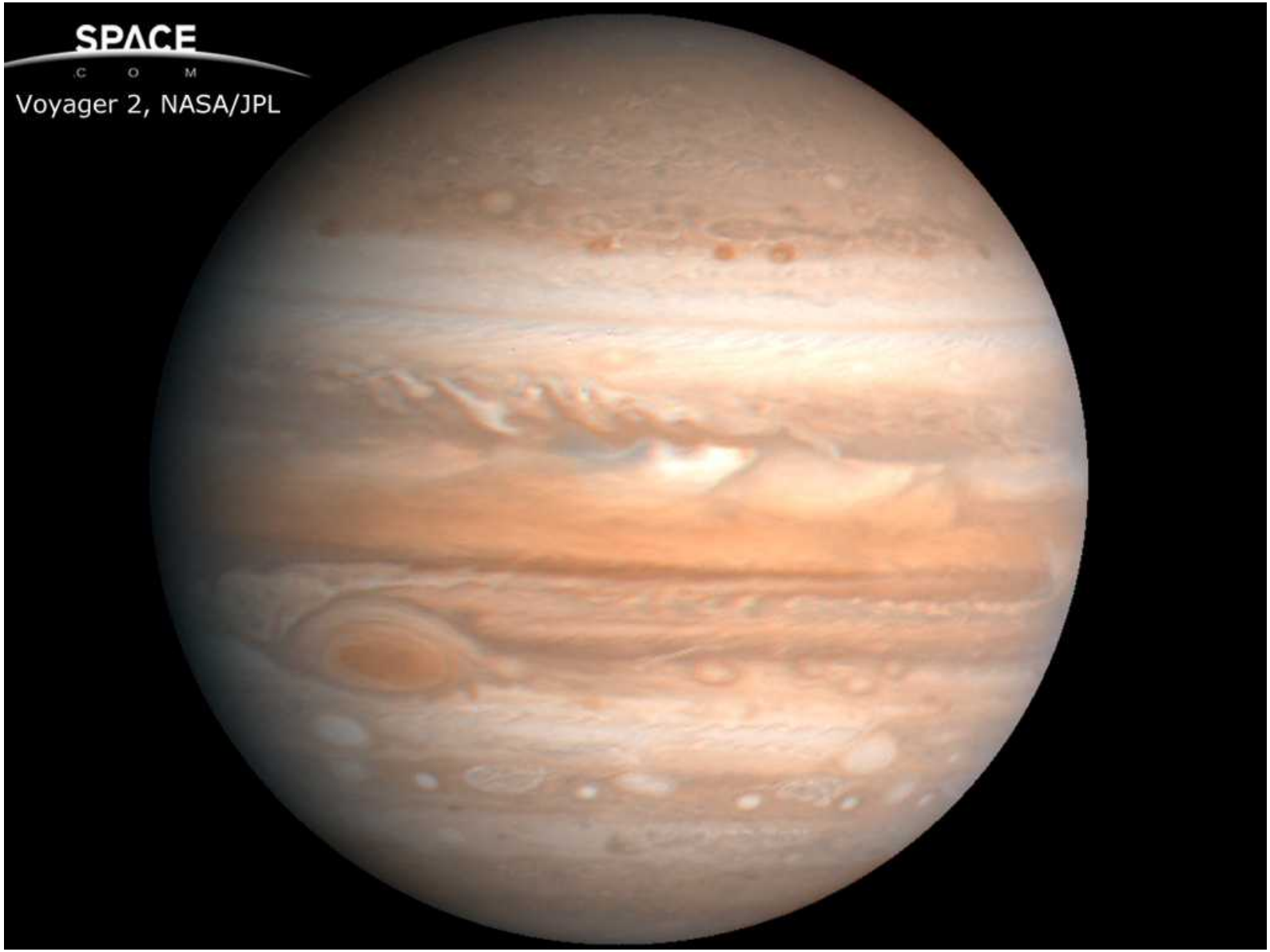


Поверхность спутников Марса покрыта кратерами. Считается, что Фобос и Деймос являются астероидами, захваченными планетой из пояса астероидов.

ЮПИТЕР

Юпитер – это самая большая планета Солнечной системы. За счет своих размеров Юпитер обладает мощной силой притяжения и может удерживать вокруг себя легкие газы. Атмосфера планеты мощностью 10 тыс. км состоит из атомарного водорода и его соединений (метан, аммиак, гелий). В ней также присутствуют углекислый газ и водяные пары. Расстояние от Солнца составляет 5 астрономических единиц (1 а.ед. – 150 млн. км, т.е. расстояние от Земли до Солнца). Один оборот вокруг Солнца Юпитер делает за 12 земных лет. Юпитер обладает весьма интенсивным магнитным полем, которое в 40 раз сильнее земного. Температура на дневной и ночной стороне одинакова около -140°С. Плотность 1,33 г/см^{3}.

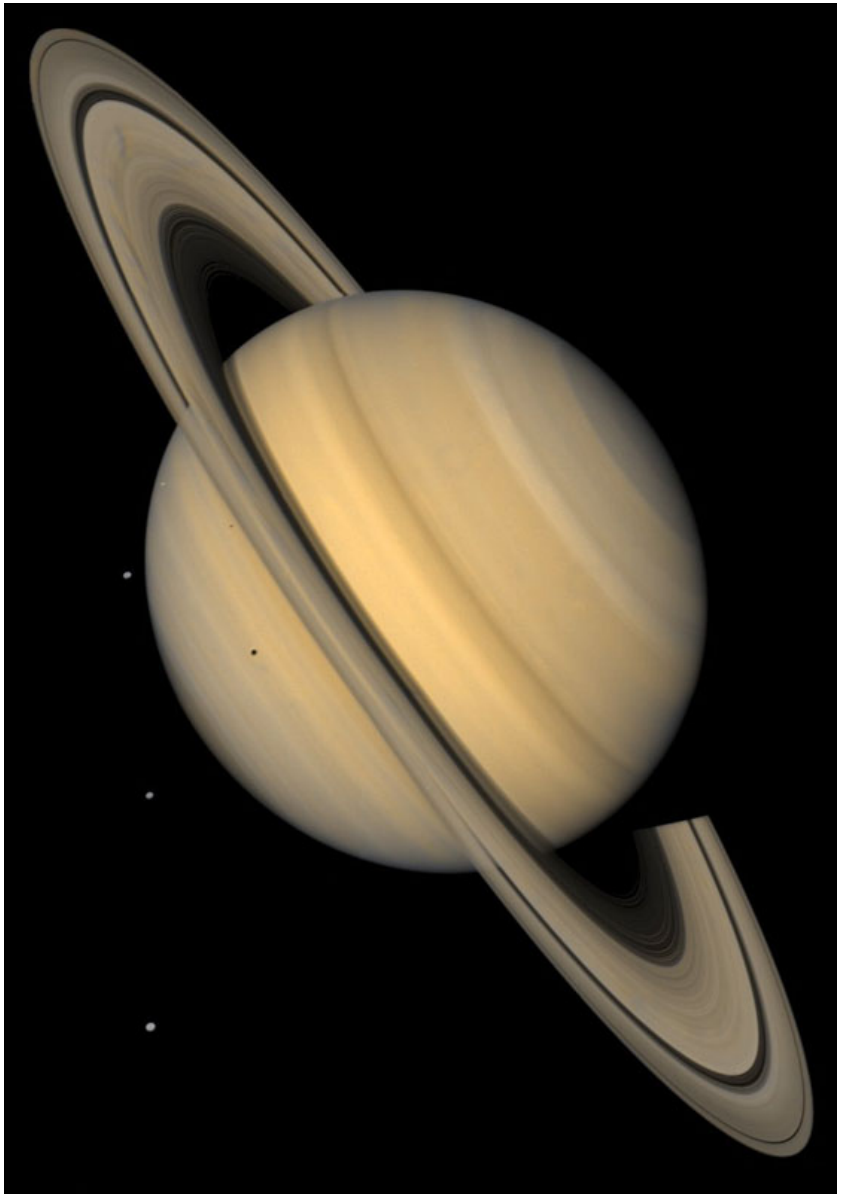
ЮПИТЕР

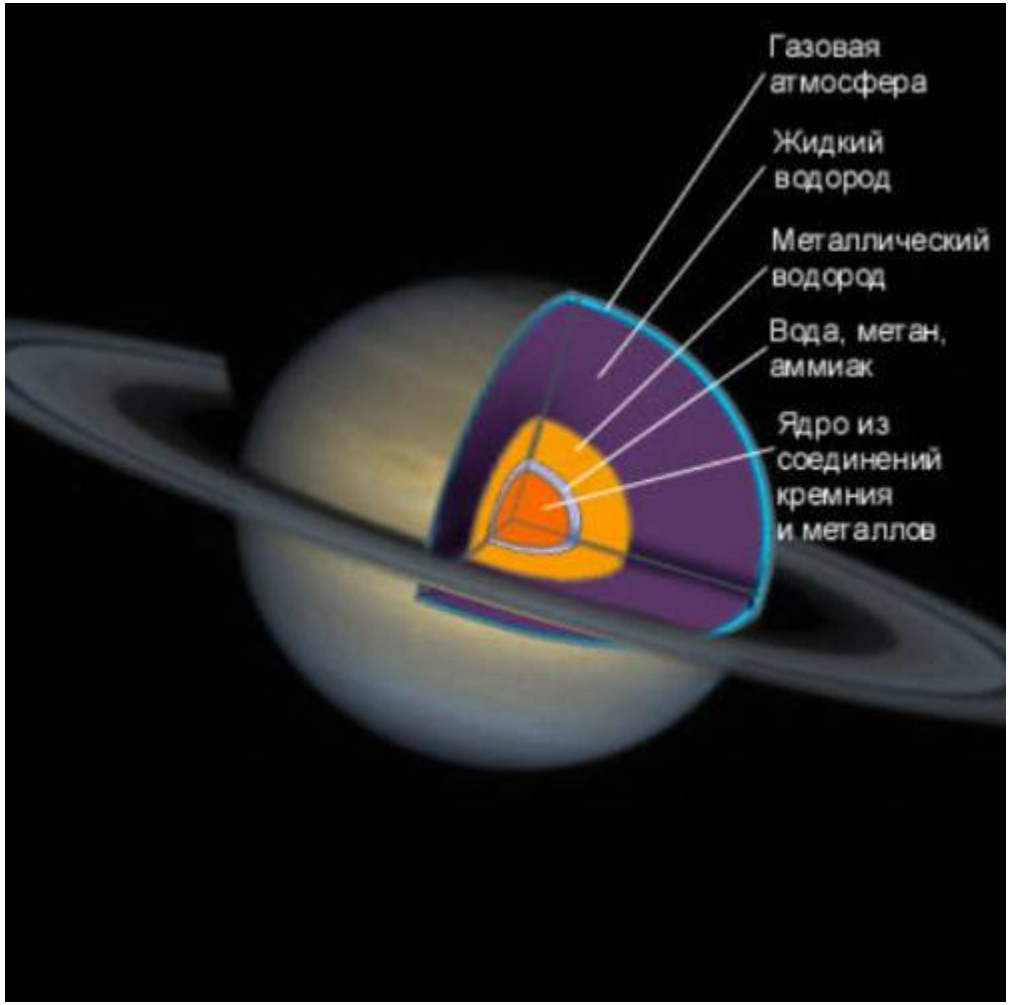


САТУРН

Сатурн по своему строению подобен Юпитеру. Он также окружен плотными слоями атмосферы, состоящей из метана и водорода. Температура внешнего слоя атмосферы очень низкая, -180°С. Плотность Сатурна 0,7 г/см^{3}. Особенностью Сатурна является наличие колец, состоящих из космической пыли и мелких метеоритов. Помимо колец Сатурн имеет 30 спутников. На две трети Сатурн состоит из водорода. На глубине, примерно равной половине радиуса планеты, водород при давлении около 300 ГПа переходит в металлическую фазу. По мере дальнейшего увеличения глубины, начиная с R/3, возрастает доля соединений водорода и оксидов.

САТУРН

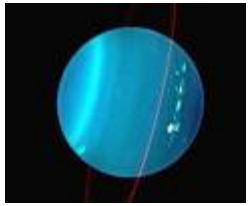


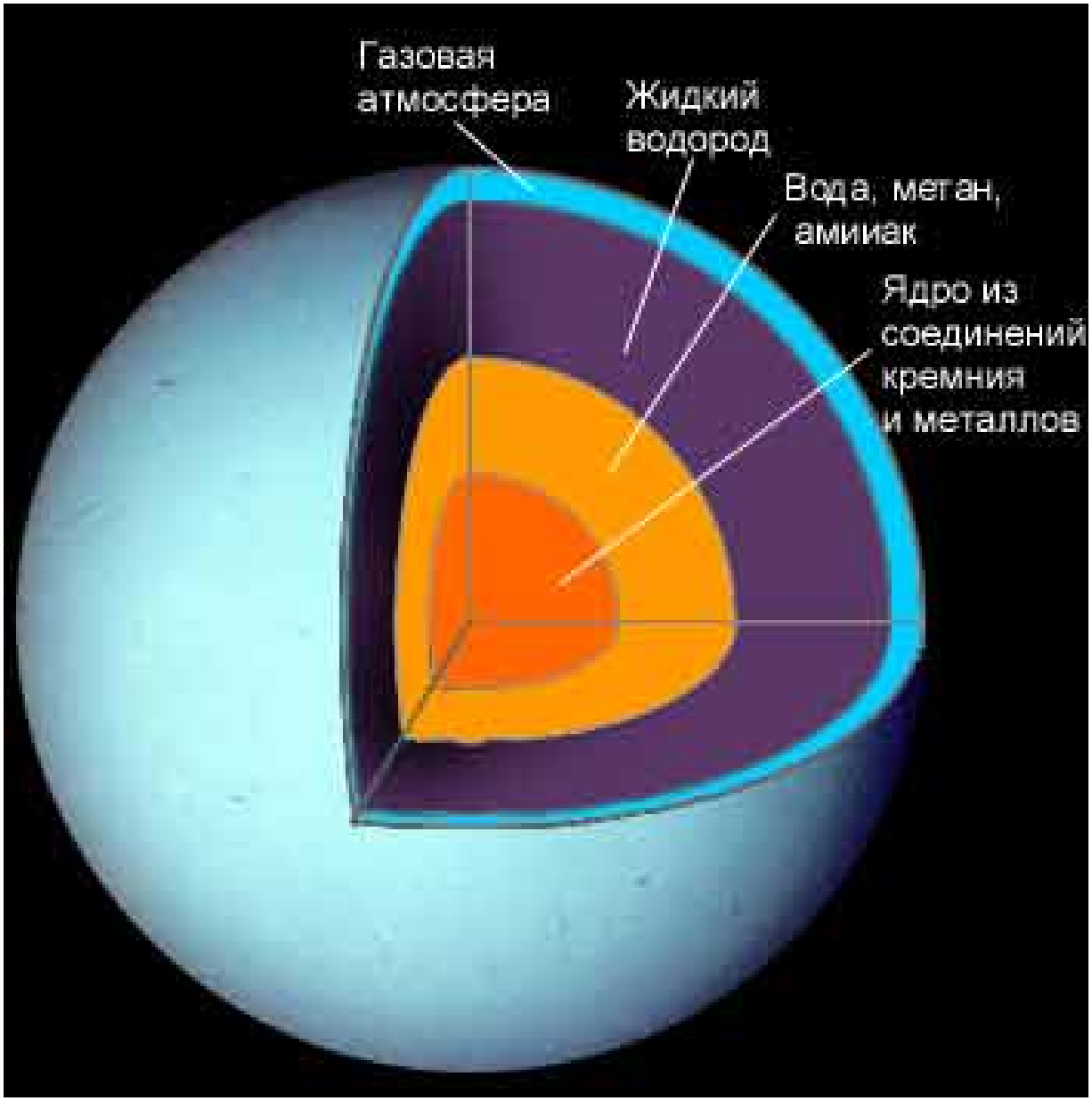

Газовая атмосфера
Жидкий водород
Металлический водород
Вода, метан, аммиак
Ядро из соединений кремния и металлов

УРАН НЕПТУН

Уран и Нептун – планеты весьма похожие схожие между собой по размеру и плотности. Их диаметр в 4 раза больше диаметра Земли. Плотность Урана – 1,4 г/см^3, а Нептуна – 1,3 г/см^3. По своему внутреннему и внешнему строению они подобны Юпитеру. Среднее расстояние от Солнца до Урана 19 а. е. (2871 млн. км), период обращения 84 года, диаметр 51200 км. Среднее расстояние от Солнца до Нептуна 30,06 а. е. (4500 млн. км), период обращения 165 лет, диаметр 49 500 км. Уран имеет 15 спутников, Нептун – 6.

УРАН и НЕПТУН

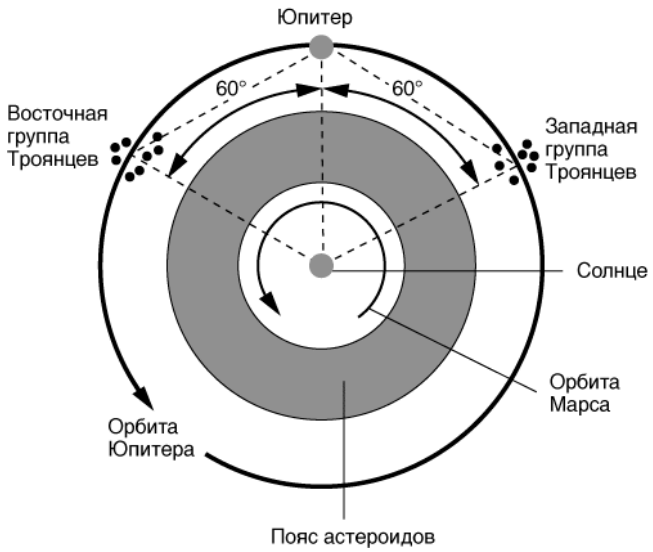




Наряду с планетами в состав солнечной системы еще **астероиды, кометы и метеориты**.

Астероиды – это мелкие планеты, имеющие неправильную форму. Они обращаются между орбитами Марса и Юпитера. В настоящее время известно около 2000 астероидов. Величина их составляет всего несколько км. Предполагают, что астероиды – это остатки планеты существовавшей на орбите между Марсом и Юпитером.

По схожести орбит большинство астероидов распадается на две дюжины семейств, происхождение которых связано с соударением и дроблением крупных первобытных астероидов.



Поле астероидов

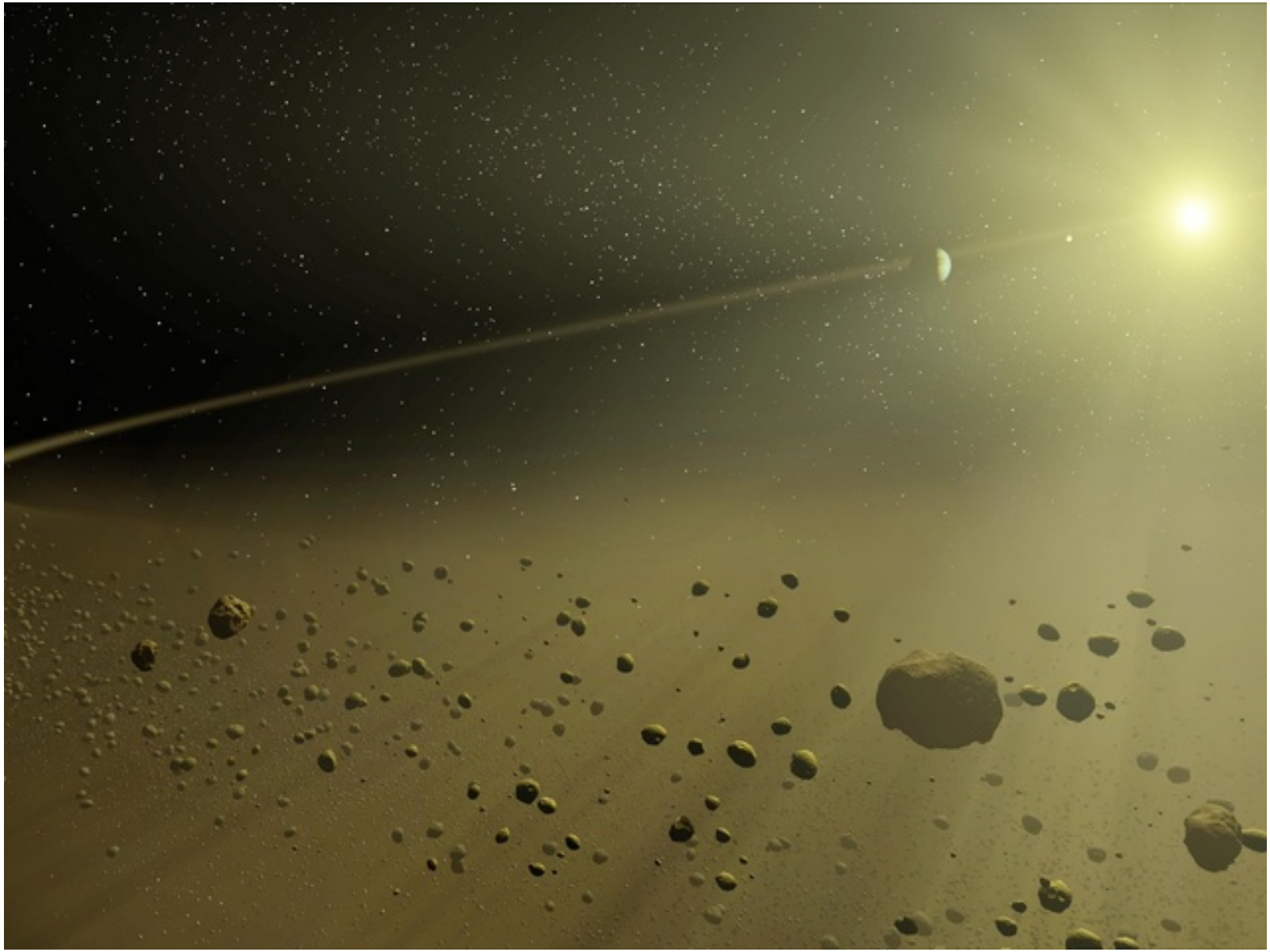
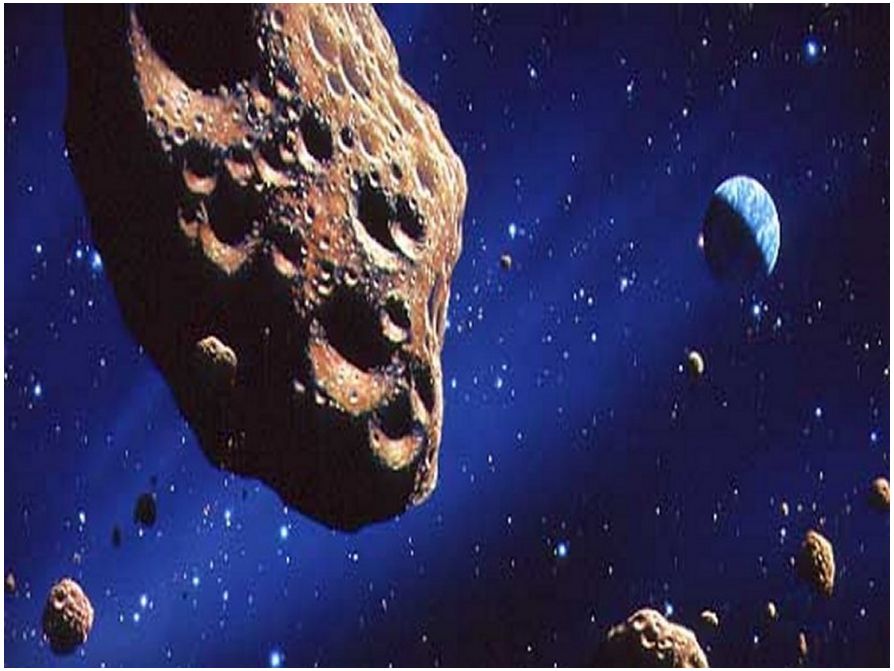
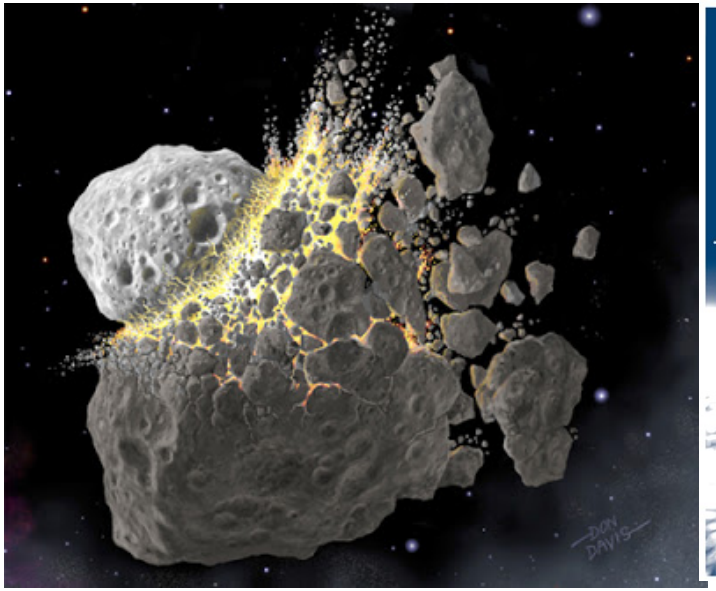
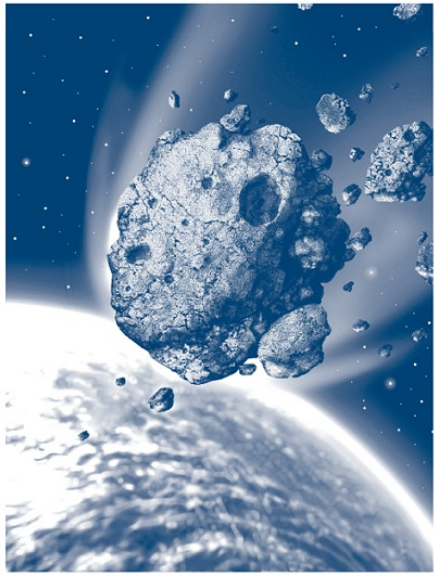


Фото астероидов

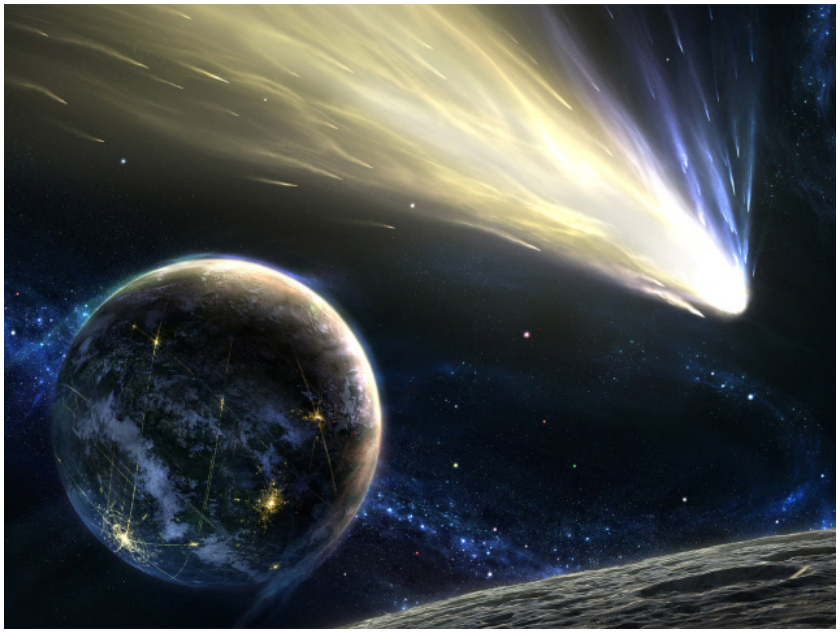


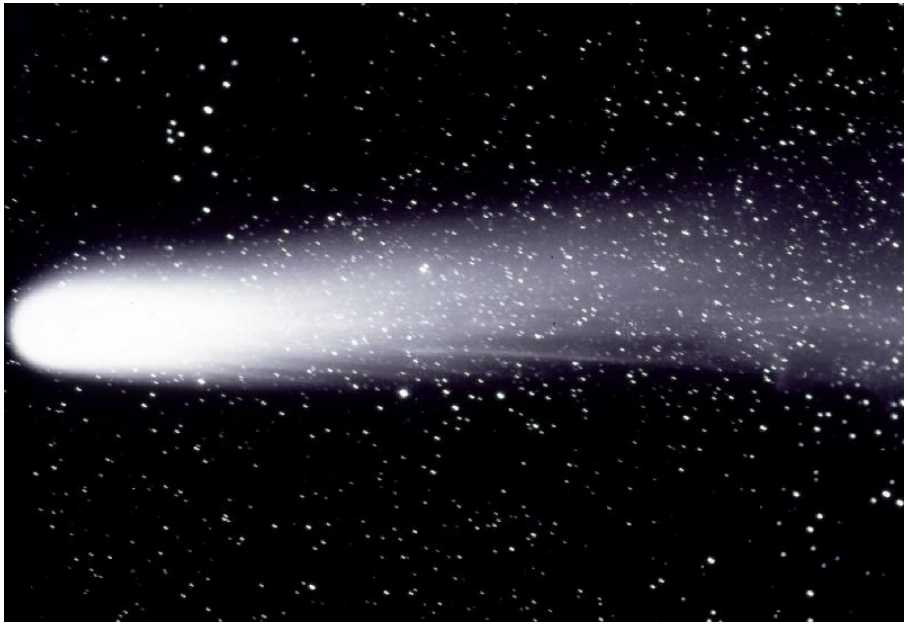




Кометы – это небольшие космические тела, движущиеся по сильно вытянутым эллиптическим орбитам, то приближаясь к солнцу, то удаляясь от него. Они состоят из смерзшихся камней и газов таких, как аммиак, метан, водород и др. состав комет близок к составу внешних планет и особенно их спутников. При приближении к солнцу комета начинает светится отраженным солнечным светом. Под действием солнечного ветра часть материала испаряется и у кометы появляется хвост длиной в миллионы километров.

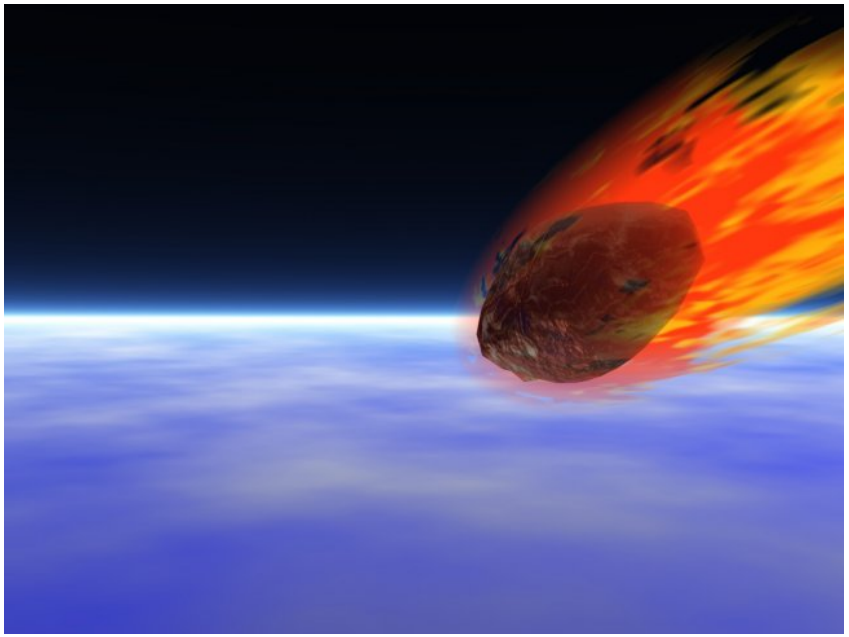
Кометы





Метеориты – каменные или железные обломки, выпадающие иногда на поверхность планет. По составу метеориты делятся на три группы: железные, железокаменные и каменные. **Железные метеориты** состоят в основном из самородного неокисленного железа с небольшой (5-16%0 примесью никеля. **Железокаменные метеориты** бывают двух типов: одни из них состоят из железа с включениями силиката оливина, другие – из силикатного материала с включениями никелистого железа. **Каменные метеориты** по химическому и минералогическому составу близки к земным мантийным породам типа перидотитов, состоящие на 80% из оливина, на 20% и пироксенов.

Метеориты



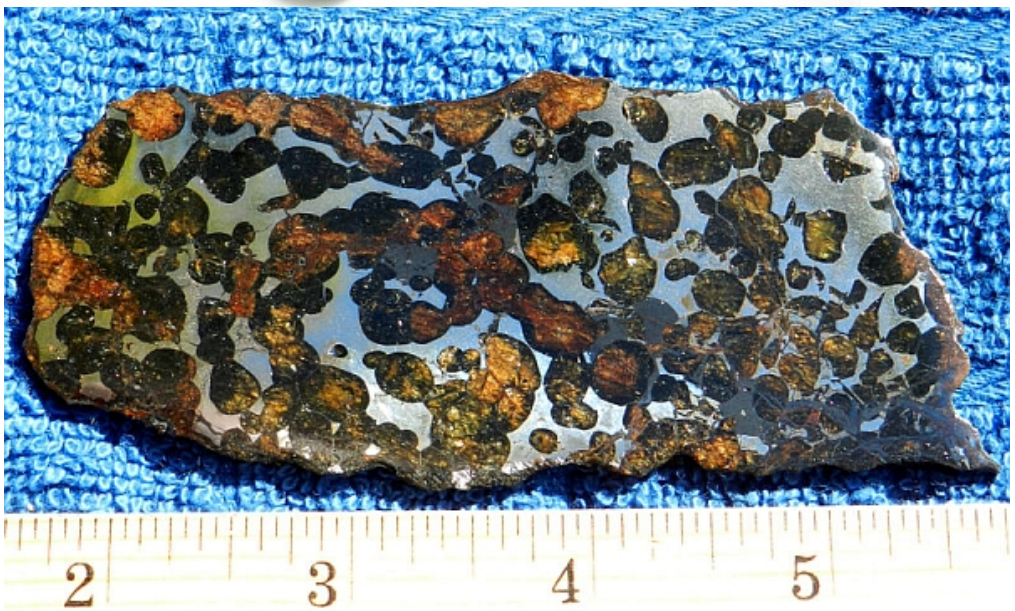
Кратера от падения метеоритов

Перу, кратер диаметром 17 м

Аризонский большой кратер

Метеориты с «Лесопилки Саттера»

Метеориты



Вопросы для самопроверки

1. Современные представления об образовании вселенной.
2. Галактики, их форма и строение.
3. Планеты солнечной системы
4. Астероиды
5. Метеориты
6. Кометы

При составлении презентации использовался материал с сайтов:

http://kosmos-x.net.ru/photo/galaktiki/7

http://www.astronet.ru/db/msg/1263064

http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4&stype=image&lr=43&noreask=1&source=wiz