

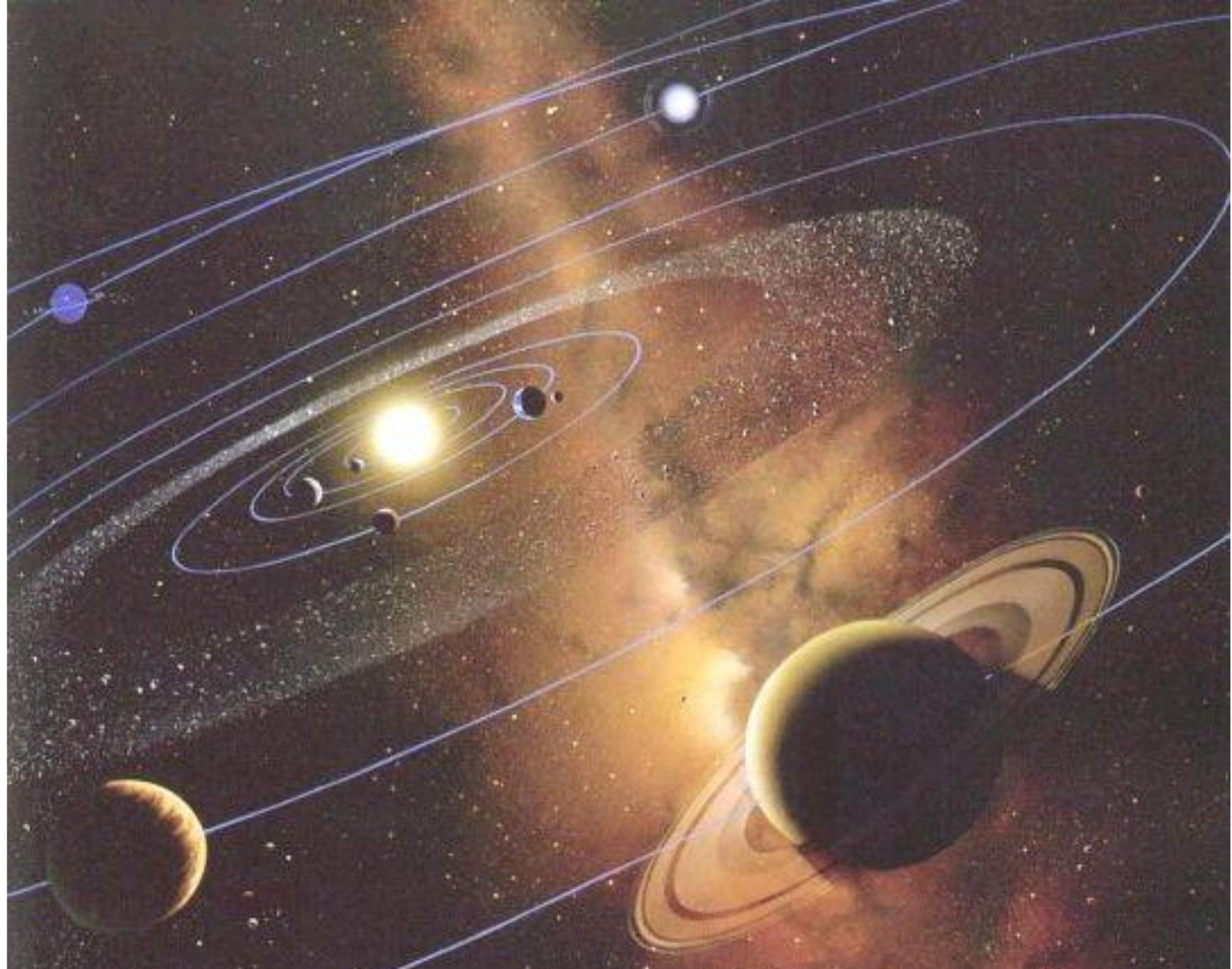
Земля в космическом пространстве

Строение Земли



Откуда мы пришли:

- Большой взрыв создал нашу Вселенную и водород
- Водород создал звёзды
- Звёзды в процессе своей эволюции создали все остальные химические элементы
- Химические элементы несут жизнь
- Взрыв, гибель звезды создаёт жизнь
- Гибель одной из сверхновых создала жизнь на Земле



Планета Земля

- Первые гипотезы, то есть научные предположения, о появлении Земли стали появляться только в XVII в., Французский ученый Жорж Бюффон (1707 – 1788) предположил, что земной шар возник в результате катастрофы. В очень отдаленное время какое-то небесное тело (Бюффон считал, что это была комета) столкнулось с Солнцем. При столкновении возникло множество «брызг». Наиболее крупные из них, постепенно остывая, стали планетами.



Гипотеза Ж.Бюффона



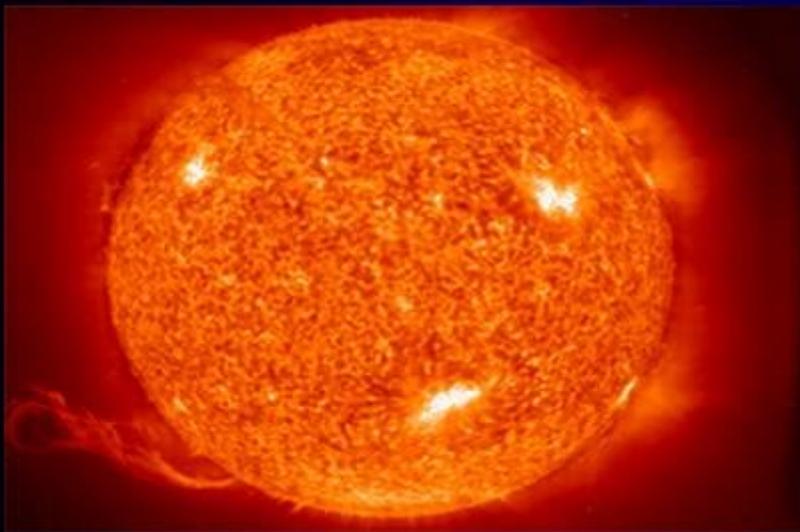
- Гигантская комета столкнулась с Солнцем и вырвала из него вещество, из которого образовалась Земля.



Жорж Луи Леклерк
Бюффон.
(1707 – 1788гг).

Земля - “дочь Солнца”

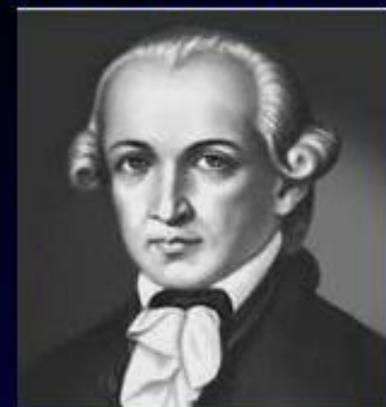
Далеко не все приняли эволюционный сценарий происхождения планет вокруг Солнца. Ещё в XVIII веке французский естествоиспытатель **Жорж Бюффон** высказал предположение, развитое впоследствии американскими физиками Чемберленом и Мультином, что некогда в окрестностях Солнца тогда ещё



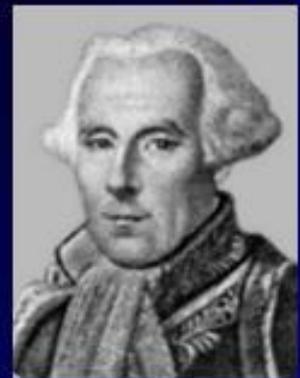
одинокую, пронеслась другая звезда. Её притяжение вызвало на Солнце огромную приливную волну, вытянувшуюся в пространство на сотни миллионов километров. Оторвавшись, этот “язык” солнечного вещества стал закручиваться вокруг Солнца и распадаться на капли, каждая из которых сформировала планету. В этом случае Землю можно было бы считать “дочерью” Солнца.

Гипотеза возникновения Земли Иммануила Канта и Пьера Лапласа

... вращавшаяся вокруг плотного ядра в центре. В дальнейшем туманность под влиянием сил взаимного притяжения составляющих её частиц начала сплющиваться у полюсов, вдоль оси вращения, и превращаться в огромный диск. Плотность её не была равномерной, поэтому в диске произошло расслоение на отдельные газовые кольца. В каждом кольце нашлось своё собственное сгущение материи, которое постепенно стало притягивать к себе всё остальное вещество кольца, до тех пор пока оно не превратилось в единый газовый сгусток, вращавшийся вокруг собственной оси. Этот газовый шар, в свою очередь, повторил, как бы в миниатюре, путь, который прошла туманность в целом: поначалу в нем выделилось плотное ядро, окруженное кольцами. Впоследствии ядра остыли и превратились в планеты, а кольца вокруг них - в спутники.



Иммануил Кант



Пьер Лаплас

Гипотеза Лапласа



Солнечная система образовалась из раскаленного вращающегося газового облака.

Пьер-Симон
Лаплас
(1749 — 1827)



Теория Пьера Лапласа



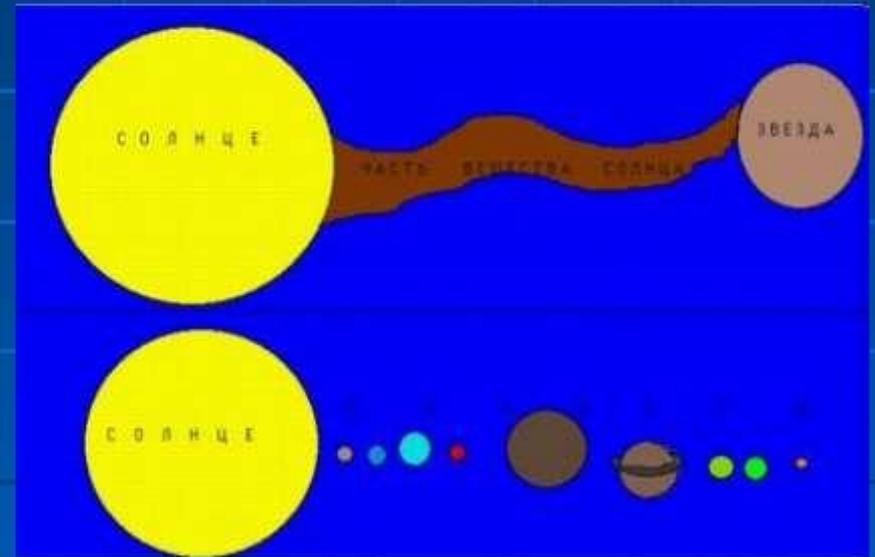
Спустя полвека, уже в годы Великой революции, Другой французский ученый - астроном, физик и математик **Пьер Симон Лаплас** выдвинул гипотезу о Совместном возникновении планет и Солнца из медленно вращающейся туманности, состоявшей из раскаленных паров и газов. Туманность понемногу охлаждалась, уплотнялась и сжималась.

По мере нарастания скорости вращения туманность сплющивается у полюсов, принимая форму диска. В конце концов постоянно увеличивающаяся скорость вращения приводит к неустойчивости диска. При громадной скорости в далеком экваториальном поясе от вращающейся туманности отслаивается «обруч». Вещество «обруча» охлаждается гораздо быстрее всей массы туманности, и ему предстоит сгуститься в планету.

Джеймс Джинс



Британский физик-теоретик,
астроном, математик.

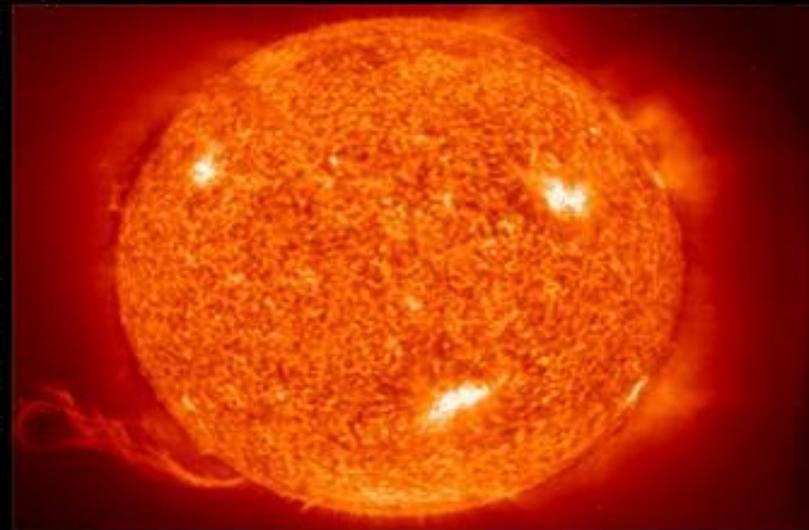




Земля - “пленница Солнца”

Несколько иначе представлял себе развитие Солнечной системы советский геофизик **Отто Юльевич Шмидт**.

В 20-х годах XX столетия он предложил следующую гипотезу: Солнце, путешествуя по нашей Галактике, прошло сквозь газопылевое облако и увлекло часть его за собой. Вещество первоначальной туманности вокруг раскаленного газового ядра системы не было горячим. Сгустки материи на орбитах, появившиеся в результате слипания твёрдых частиц облака и впоследствии ставшие планетами, также были изначально холодными. Разогревание их произошло позже, в результате сжатия и поступления солнечной энергии. При этом небольшие по массе “зародыши” планет не смогли удержать газы, которые выделялись при их нагреве. Наиболее же крупные планеты сохранили свою атмосферу и даже пополнили её за счет захвата газов из ближайшего космического пространства. Землю, согласно этой гипотезе, можно считать “попавшей в плен” к Солнцу.



Ж. Бюффон

Космическая катастрофа

Холодное газово-пылевое облако

И. Кант

Раскаленное газово-пылевое облако

П. Лаплас

Влияние силы притяжения между Солнцем и пролетающей рядом звездой

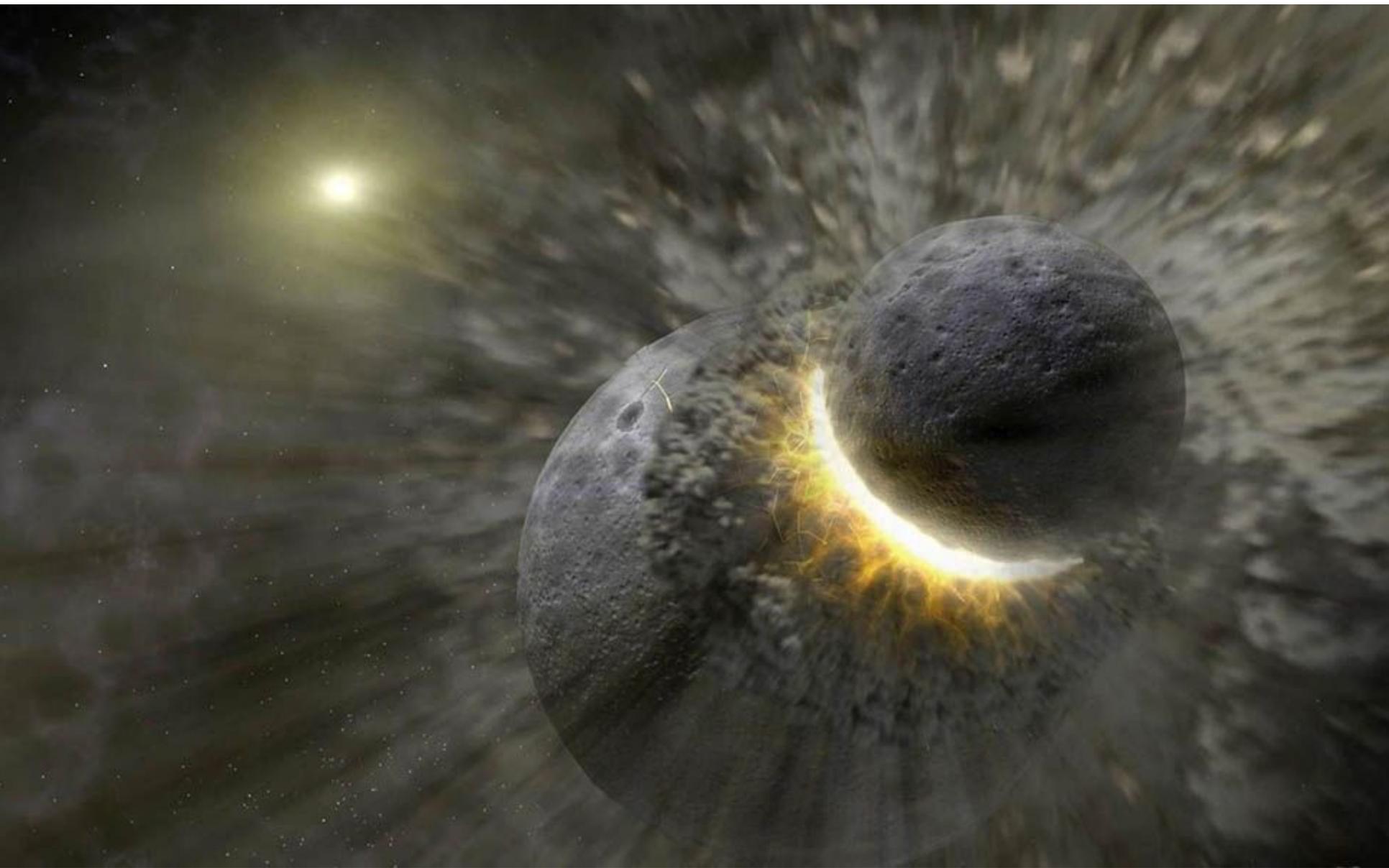
Д. ДЖИНС

Вокруг Солнца вращалось холодное газово-пылевое облако, содержащее пылевые частицы и газ. Вращаясь, они сталкивались и притягивались

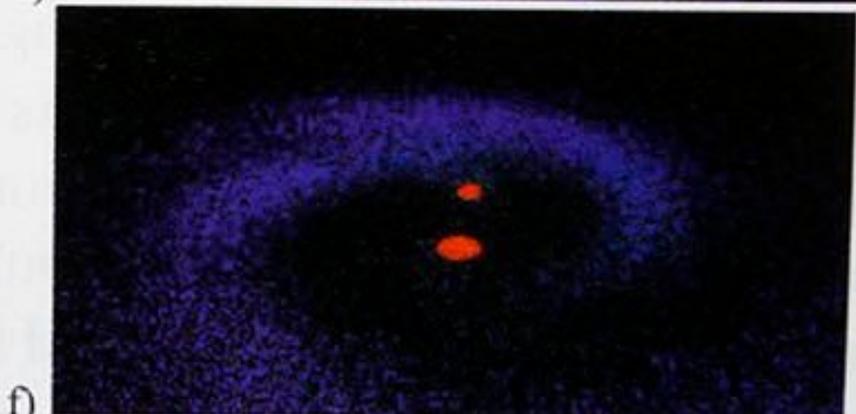
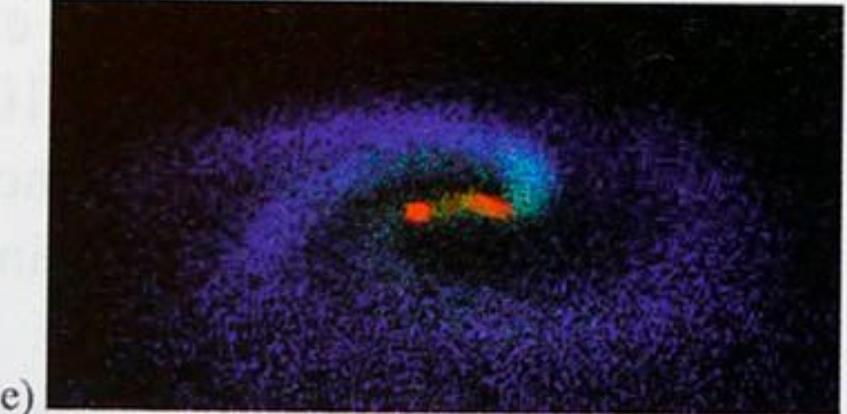
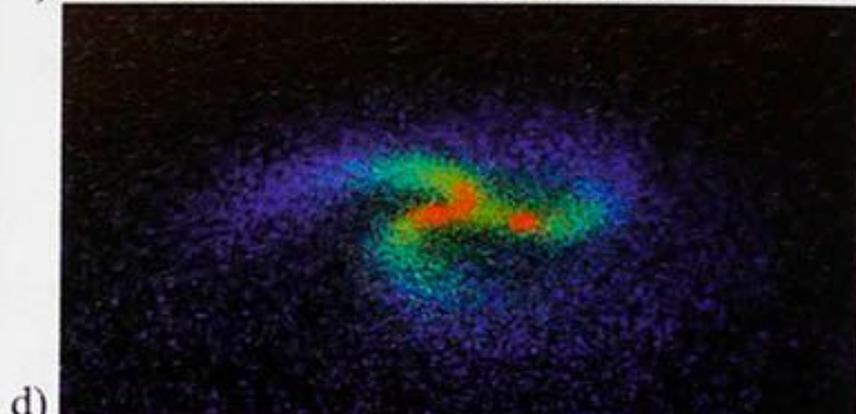
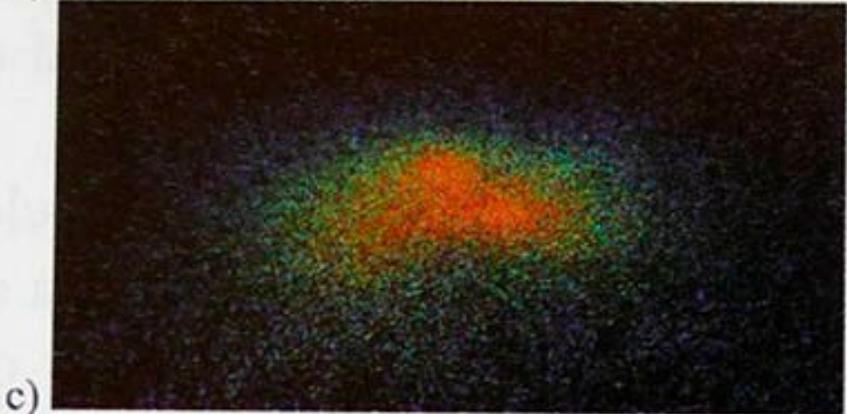
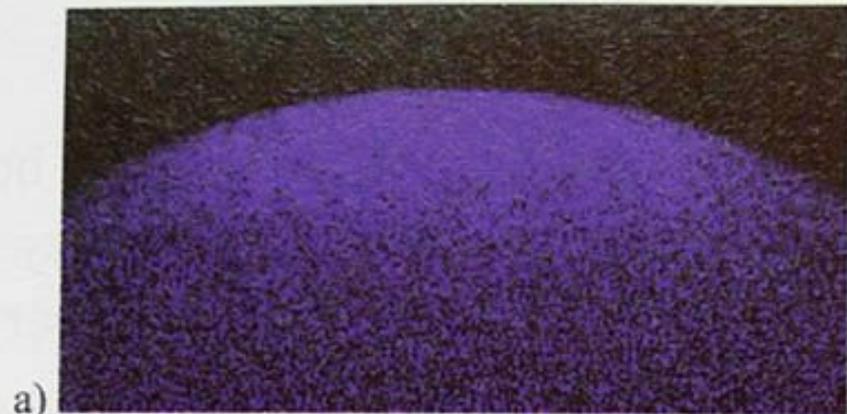
О. ШМИДТ

Происхождение Луны





Трёхмерная модель Галимова-Кривцова



Внутреннее строение планет земной группы



Все эти планеты твёрдые!

1. Ядро Fe
2. Мантия
3. Кора

Что такое современная геология

Геология (от греч. «гео» - Земля и «логос» - знание, наука.

Геология - наука о Земле.

Биология - система наук, объектами изучения которой являются живые существа и их взаимодействие с окружающей средой.

Что такое современная геология

Геология изучает строение, состав, историю развития Земли и процессы, протекающие и протекавшие в её недрах и на поверхности.

Биология изучает все аспекты жизни, в частности, происхождение, эволюцию и распределение живых организмов на Земле. Классифицирует и описывает живые существа, происхождение их видов, взаимодействие между собой и с окружающей средой.

Что такое современная геология

Термин «геология» ввёл норвежский учёный М. П. Эшольт (M. P. Escholt; 1657).

Ж.Л. Бюффон (1707-1788) – «Теория Земли» 1749 год и «Эпохи природы» 1778 год.

В самостоятельную ветвь естествознания геология выделилась в XVIII — начале XIX вв.

Вторая половина XVIII века – начало научной геологии (Ж.Л. Бюффон, И. Кант, М.В. Ломоносов, А. Вернер, Дж. Хаттон, П.С. Лаплас).

Что такое современная геология

Качественный скачок в истории геологии — превращение её в комплекс наук (конец XIX — начало XX вв.) — связан с введением физико-химических и математических методов исследования.

Современная геология включает: стратиграфию, тектонику, геодинамику, морскую геологию, региональную геологию, минералогия, петрографию, литологию и геохимию, учение о полезных ископаемых, изучающие строение, состав земной коры.

Геологические процессы, изменяющие земную кору и её поверхность изучает динамическая геология

- **Тектоника** (геотектоника) – наука о строение земной коры (литосферы) и её изменения во времени.
- **Геодинамика** – наука, изучающая физические процессы, которые обуславливают развитие твердой Земли в целом, и силы, их вызывающие.
- **Геоморфология** – наука о рельефе поверхности земной коры и его происхождении

Историческая геология - рассматривает историю развития земной коры и всей нашей планеты

- **Палеогеография** – изучает смену физико-географических условий на поверхности Земли.
- **Палеотектоника** – изучает изменения тектонических условий в развитии Земли.
- **Стратиграфия** – изучает последовательность формирования осадочных и вулканогенных пород, их первоначальные взаимоотношения в пространстве, отвечающие естественным этапам развития Земли и её органического мира.
- **Палеонтология** – изучает остатки древних, вымерших организмов и помогает установить относительный возраст осадочных пород, которые их содержат.

Геофизика - изучение Земли с помощью естественных и создаваемых (управляемых) полей

- **Гравиметрия** – изучает распределение аномального поля силы тяжести вблизи земной поверхности, акваториях и в воздухе с целью исследования глубинного строения Земли.
- **Магнитометрия** – изучает строение земной коры, измеряя изменения напряженности магнитного поля на поверхности Земли и во времени.
- **Геоэлектрика** – исследует глубинное строение Земли с помощью естественных , либо созданных искусственно, электрических и электромагнитных полей, существующих в Земле.

Геофизика - изучение Земли с помощью естественных и создаваемых (управляемых) полей

- **Сейсмология** – наука о землетрясениях. Исследует внутреннее строение Земли с помощью упругих волн, вызванных землетрясениями.
- **Сейсмометрия** – исследует глубинное строение Земли, изучая распространение упругих волн, возбуждённых искусственно: взрывы, удары и т.д.
- **Термометрия** – исследует тепловое поле Земли, термический режим земной коры и верхней мантии, выявляет геотермические ресурсы.
- **Радиометрия** – изучает естественную радиоактивность горных пород с целью поисков радиоактивных руд.

Прогресс во всех областях геологии.

Причина – появление **новых методов** и **инструментов** исследования, следовательно, и **объектов** исследования.

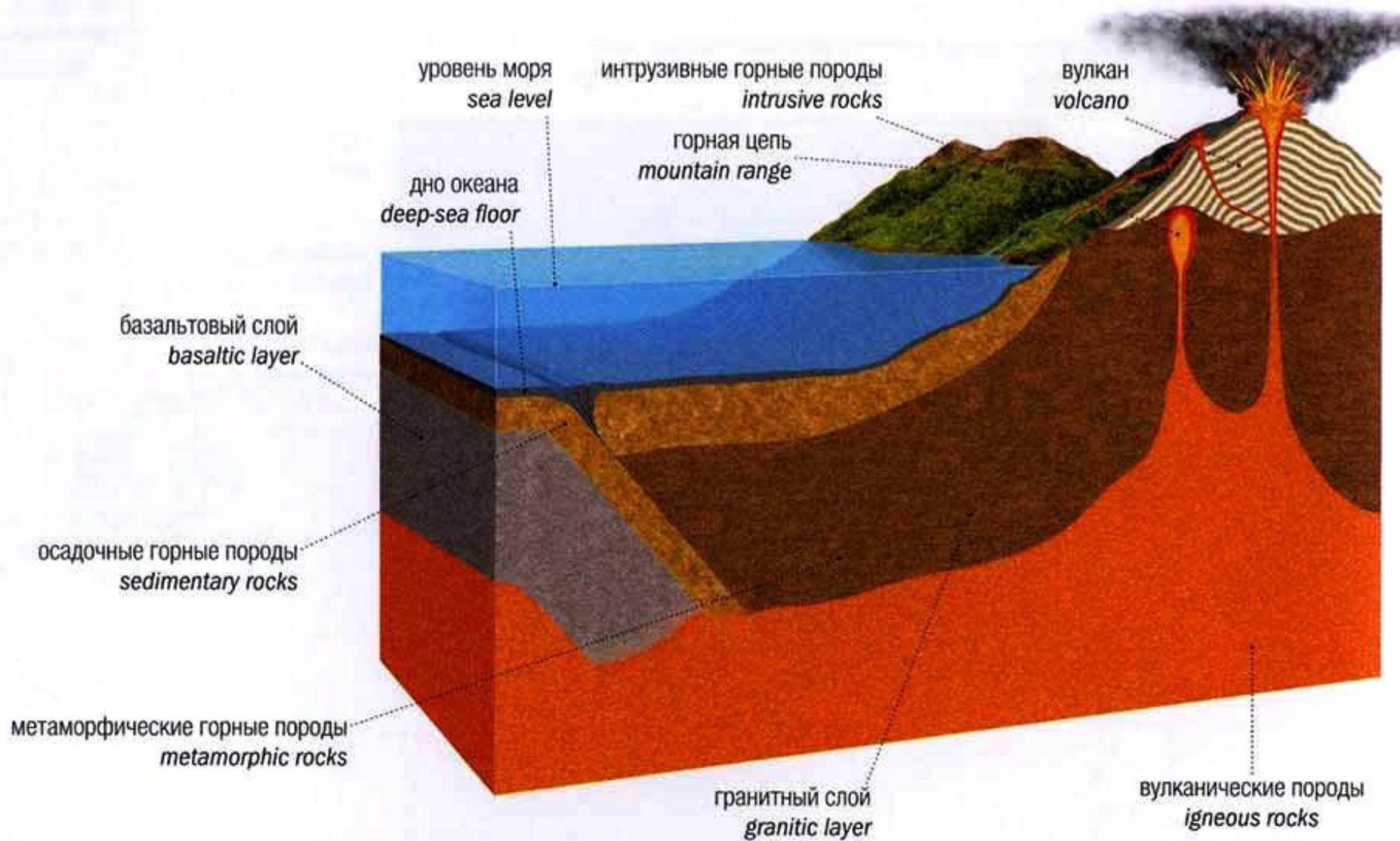
Наиболее впечатляющие результаты:

1. **Геология океанов.**
2. **Тектоника литосферных плит.**
3. **Космическая геология.**

разрез земной коры

section of the Earth's crust

ЗЕМЛЯ



Океаны и континенты

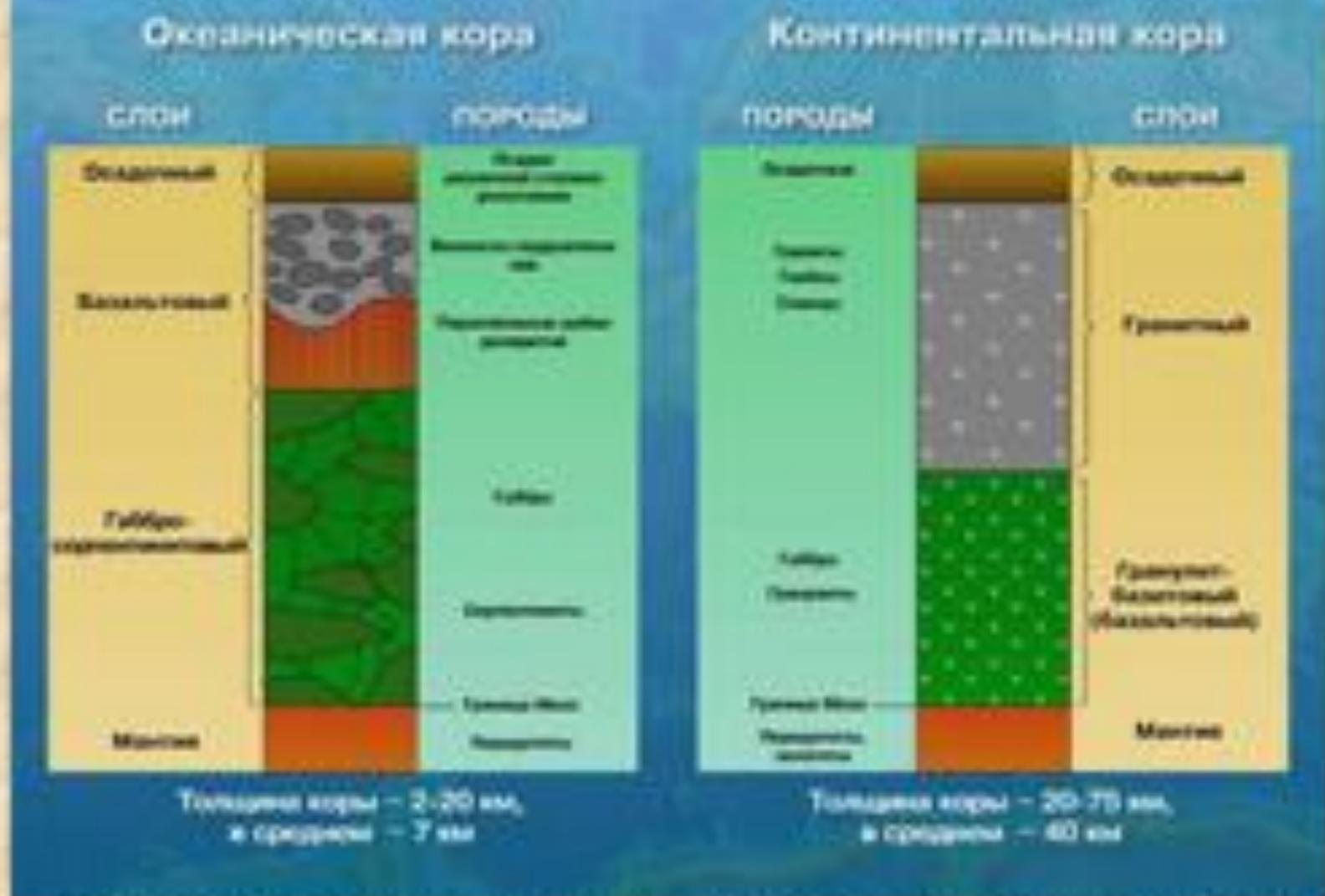
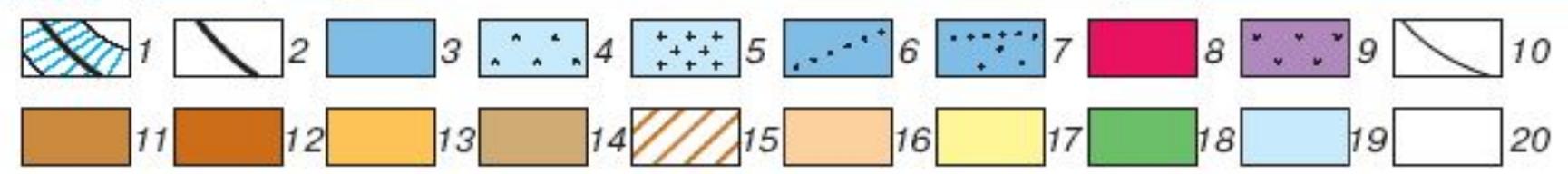
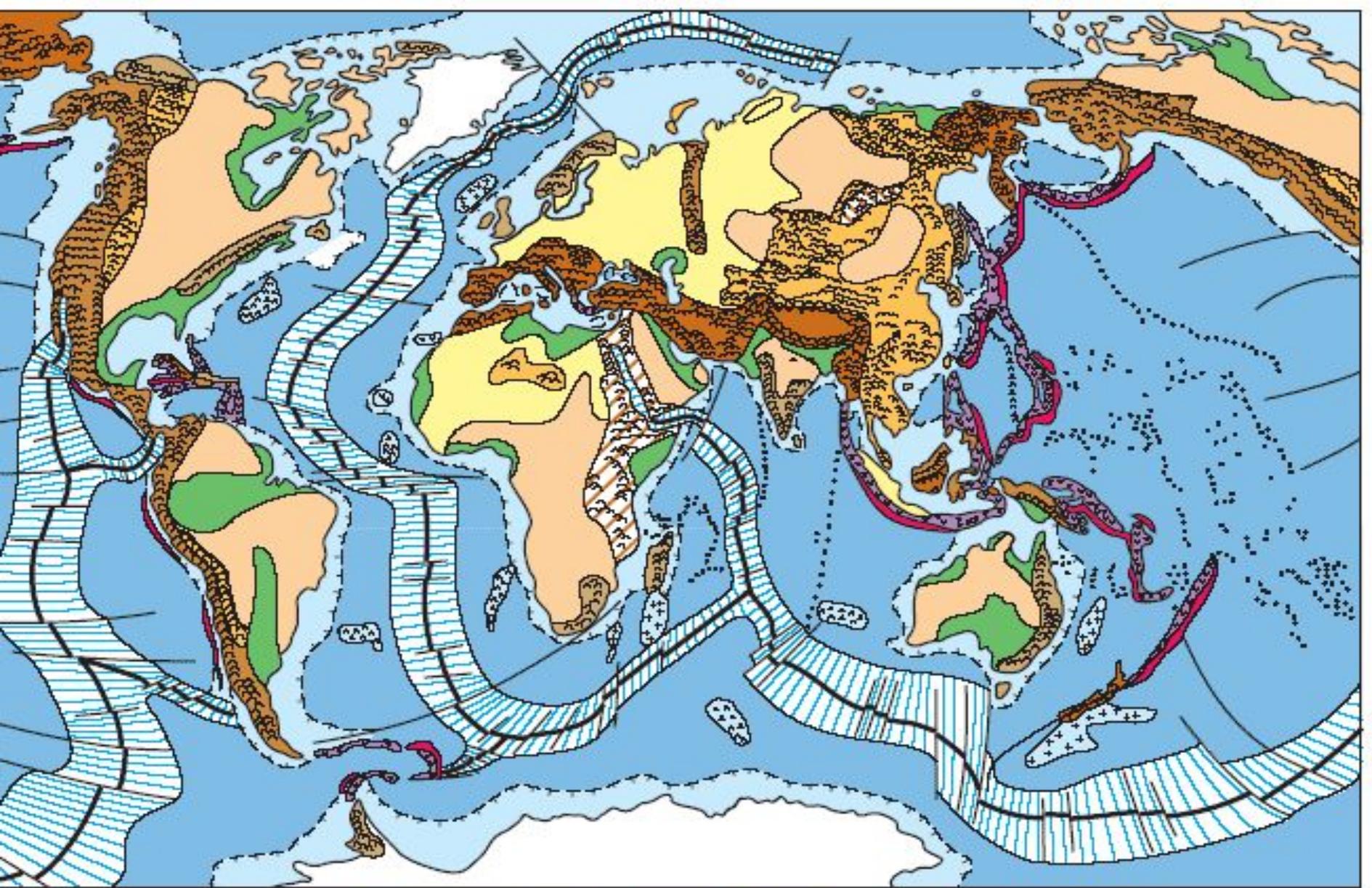


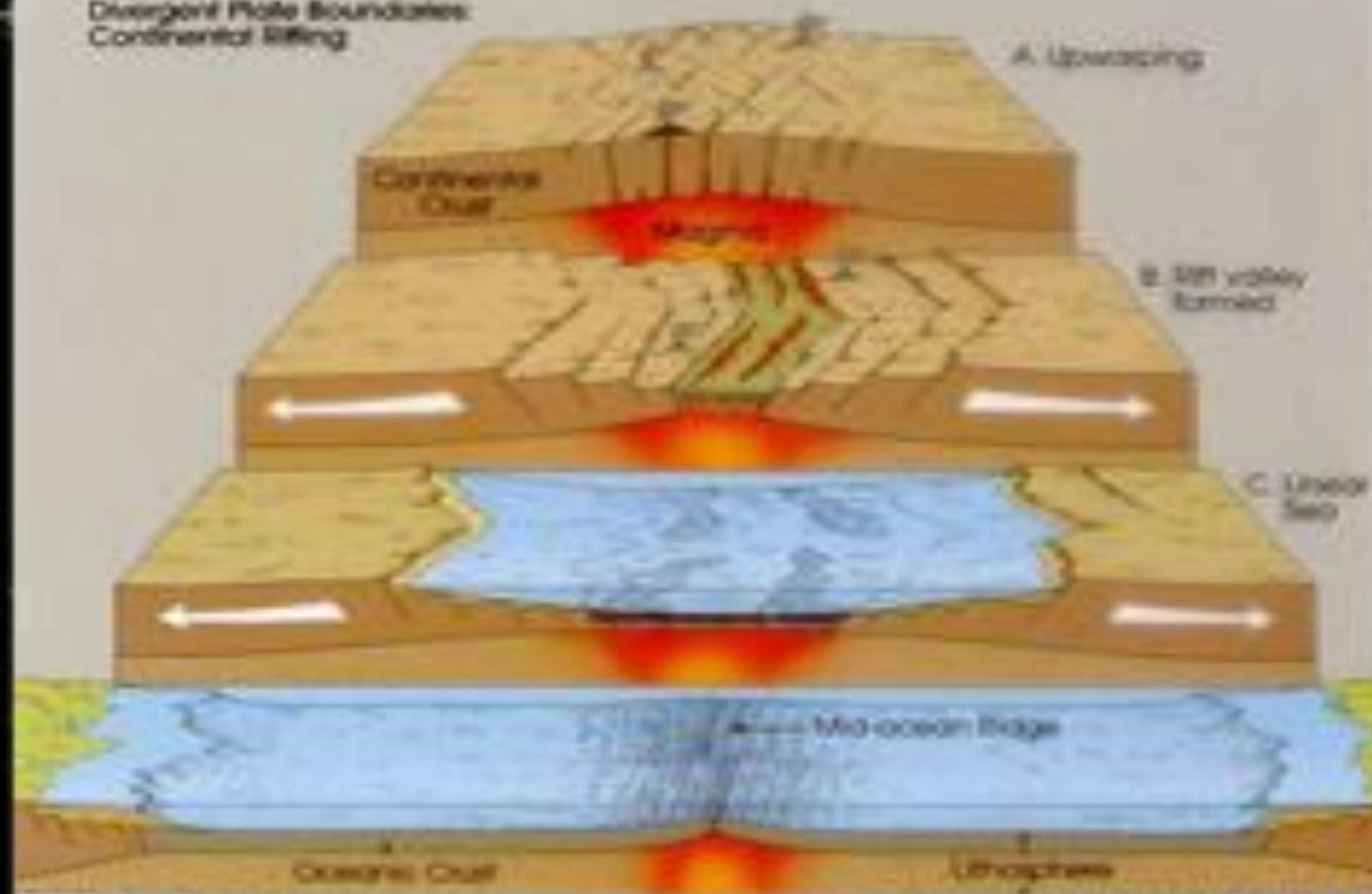
Рисунок из файла "Структурные элементы литосферы"

Осадочный слой в пределах океанической (океанической) коры представлен, в основном, глубоководными отложениями, а в составе континентальной коры – мелководными

Рис. 13.3. Особенности строения и состава коры океанов и континентов



Divergent Plate Boundaries:
Continental Rifting



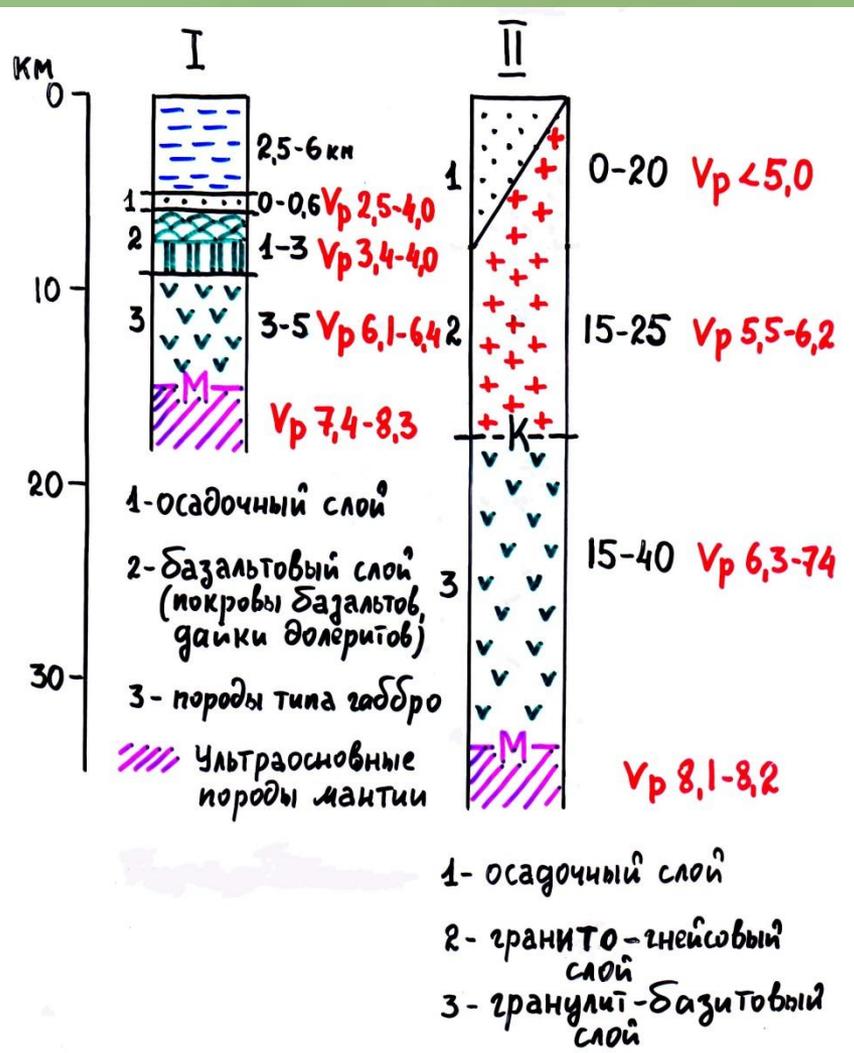
From *Nature's Collection: Plate Tectonics*

Copyright © 1994 by Jones & Langford Associates, Inc. All rights reserved.

Рис. 13.14. Рифтогенез

Океанская кора отличается от континентальной!

Обобщенные разрезы океанской (I) и континентальной (II) коры.



коры.

Возраст континентальной коры до 4 млрд. лет.

Возраст океанской коры до 180 млн. лет.



Плитно-тектоническая революция 60-70х годов XX века.

До этого в геологии господствовал фиксизм.

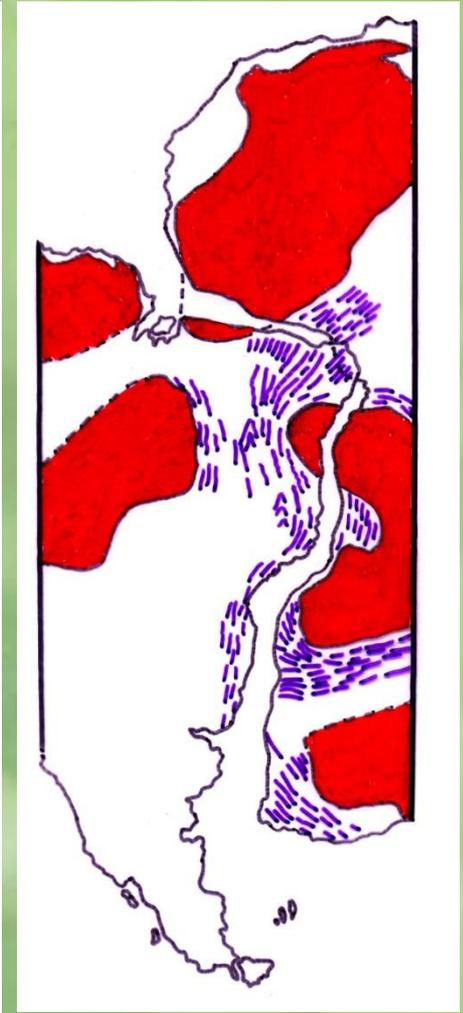
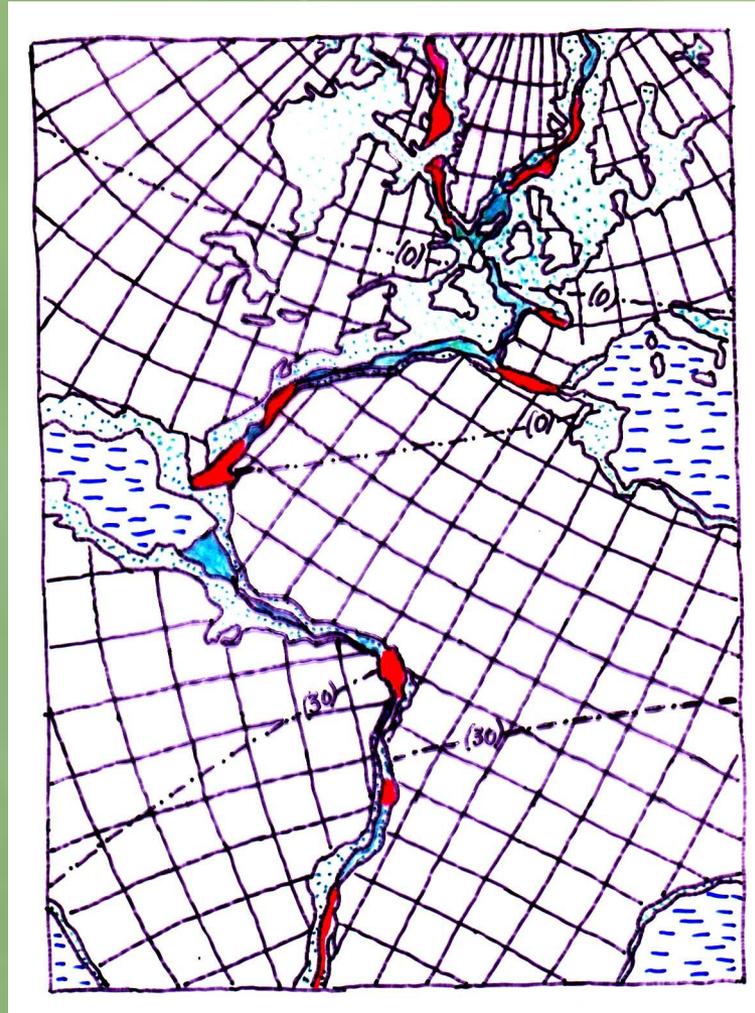
Фиксизм – геологическая гипотеза, исходящая из представлений о постоянном (фиксированном) положении континентов на поверхности Земли. Приоритет – вертикальным движениям.

А. Вегенер (1880-1930) предложил в начале 20-х годов гипотезу дрейфа континентов.

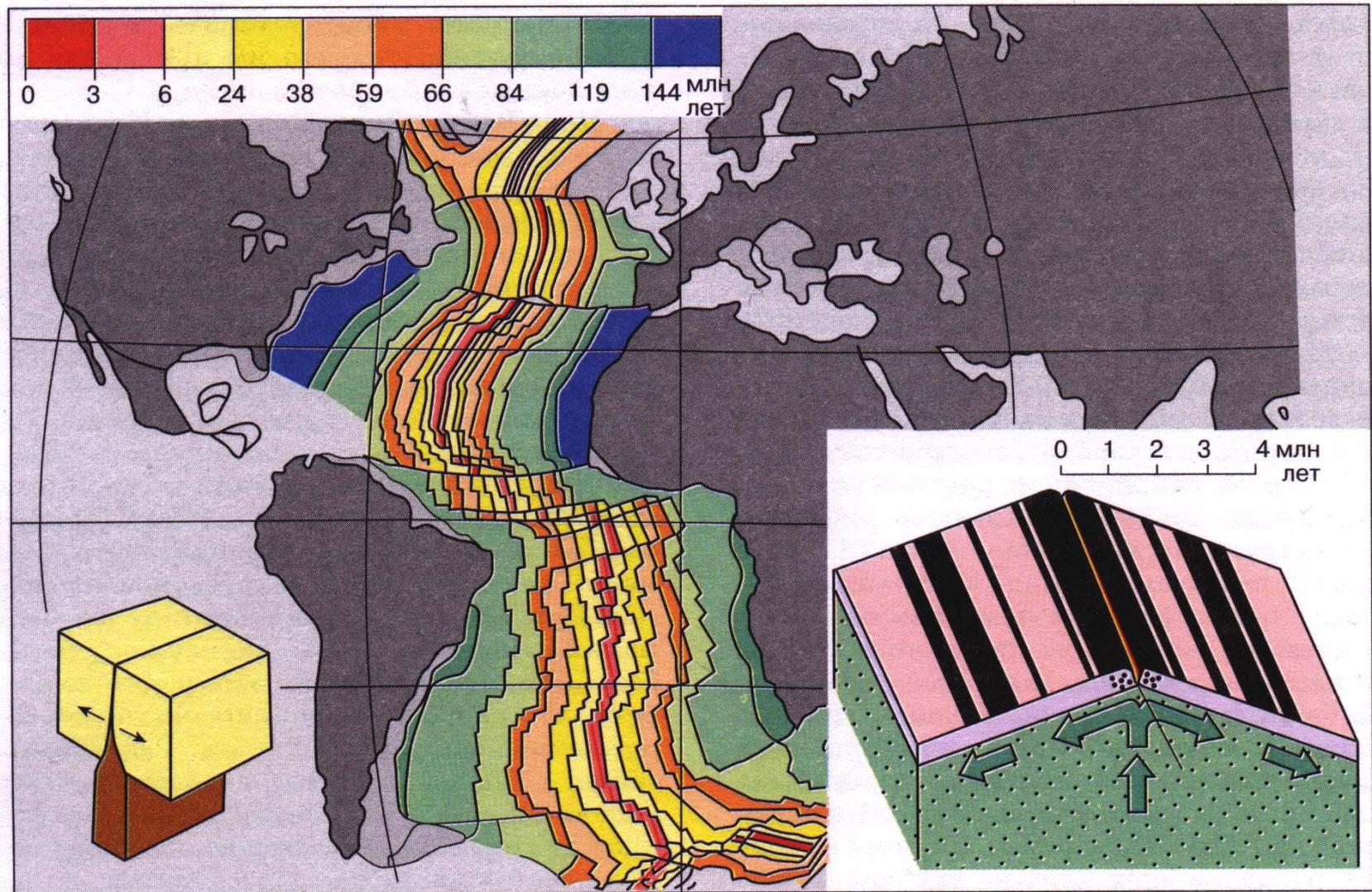
Сопоставление контуров континентов и совмещение структур на краях Африки и Ю. Америки.



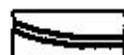
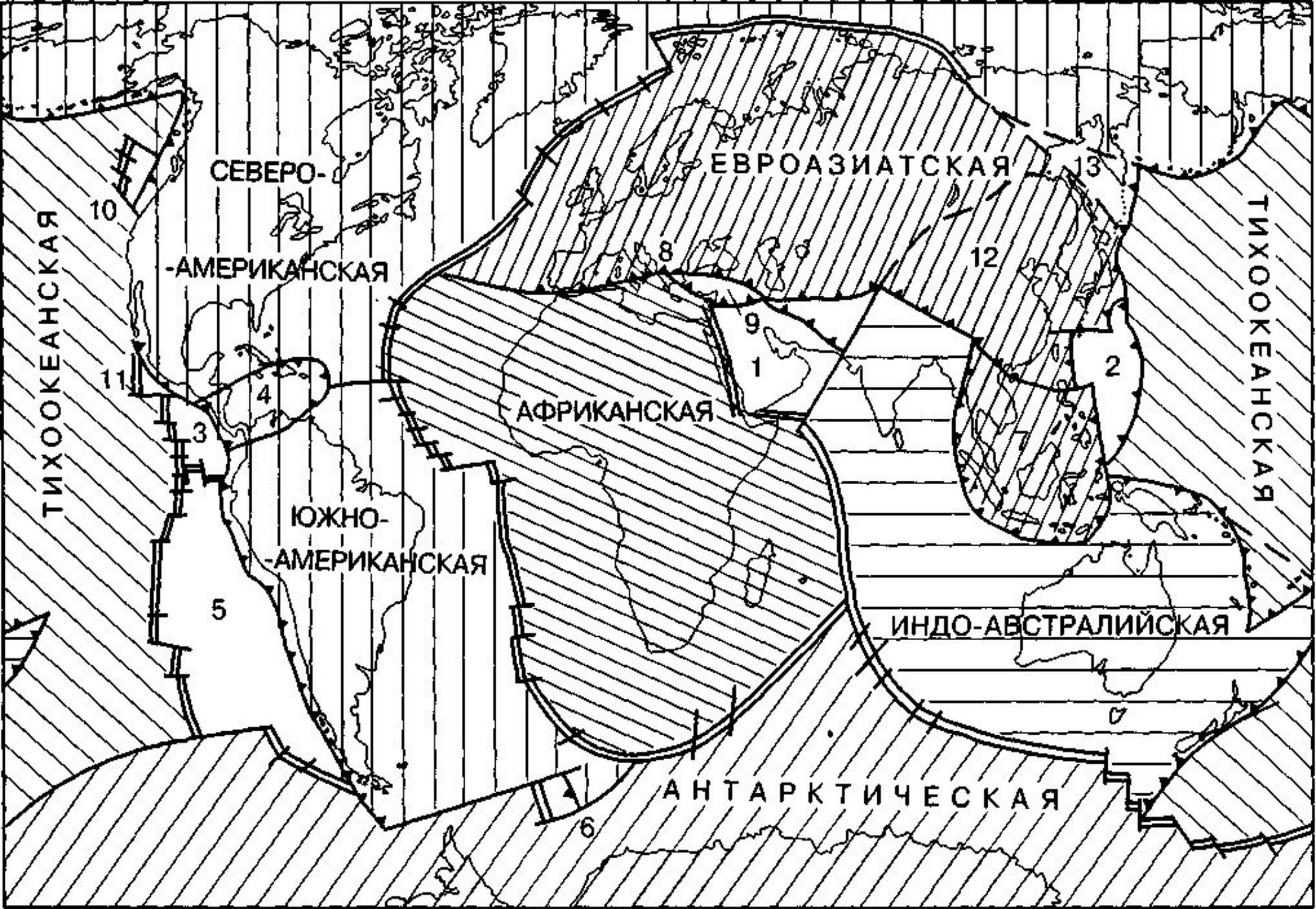
**Альфред Вегенер
(1880-1930)**



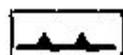
Представление о спрединге.



Разрастание (спрединг) океанической коры путем внедрения снизу магматических клиньев



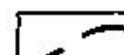
1



2



3



4

Общая схема тектоники литосферных плит.

