

Химические элементы в биосфере

Выполнили:

студентки группы 07-711

Абульханова Азалия

Шарифуллина Алины

Содержание

- 1 Происхождение и эволюция Вселенной
- 2 Происхождение и эволюция Земли
- 3 Образование земной коры и атмосферы
- 4 Образование гидросферы



Происхождение и эволюция Вселенной

Теория большого взрыва

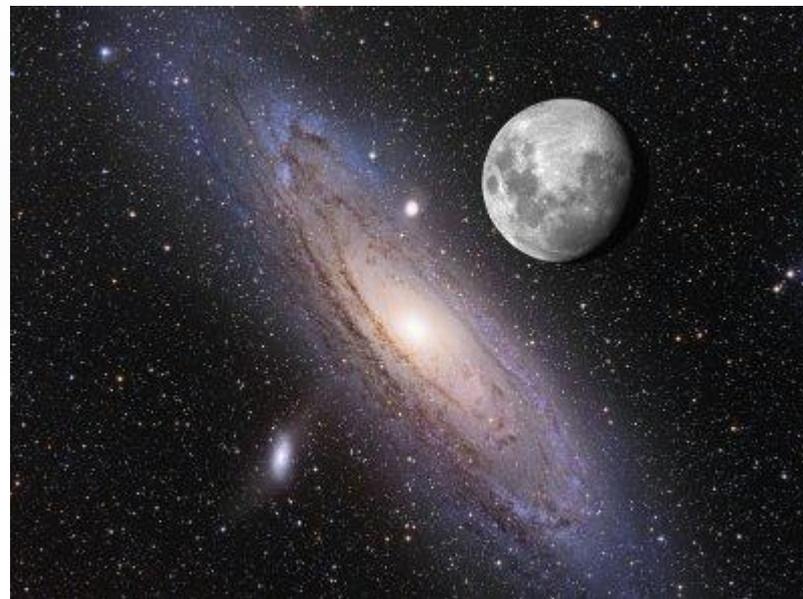
Ученые, поддерживающие теорию большого взрыва, разделяют гипотезу, в соответствии с которой мироздание является последствием грандиозного взрыва. Главным постулатом теории становится утверждение о том, что до этого события все элементы нынешней Вселенной были заключены в частице, имевшей микроскопические размеры. Находясь внутри нее, элементы характеризовались сингулярным состоянием, при котором такие показатели, как температура, плотность и давление не могут быть измерены. Они бесконечны. На материю и энергию в этом состоянии не воздействуют законы физики.



Причиной взрыва, происшедшего 15 миллиардов лет назад, называют возникшую внутри частицы нестабильность. Разлетевшиеся мельчайшие элементы положили начало тому миру, который мы знаем сегодня. Вначале Вселенная была туманностью, образованной мельчайшими частицами (мельче атома). Затем, соединяясь, они сформировали атомы, которые послужили основой звездных галактик.

Модель «горячая Вселенная»

Модель горячей Вселенной — космологическая модель, в которой эволюция Вселенной начинается с состояния плотной **горячей** плазмы, состоящей из элементарных частиц, и протекает при дальнейшем адиабатическом космологическом расширении. Впервые **модель горячей Вселенной** была предложена в 1947 году Г. А. Гамовым.



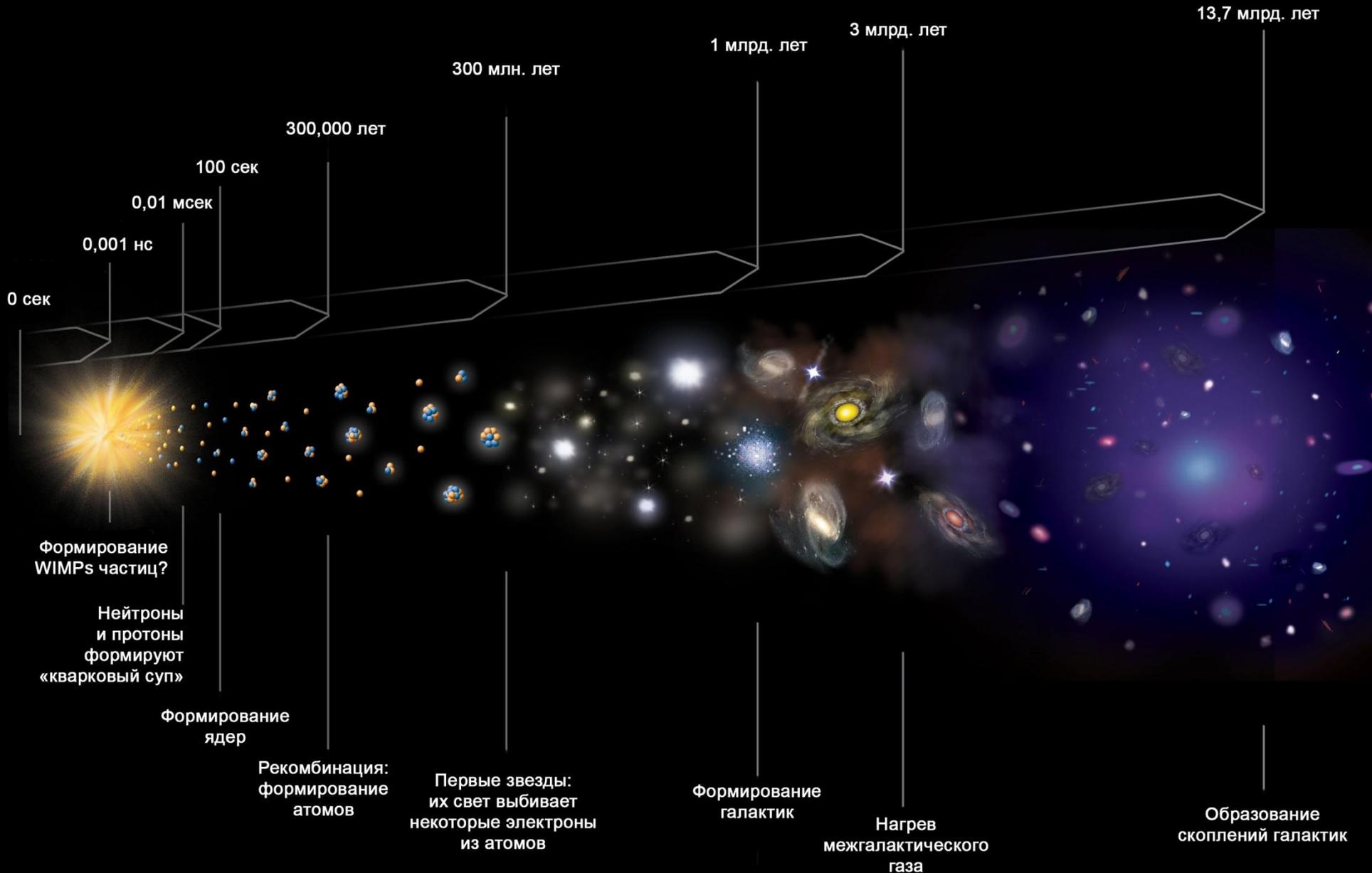
По модели горячей Вселенной существуют два вывода: вещество, из которого зарождались первые звезды, состояло в основном из водорода (75%) и гелия (25%). На сегодняшней Вселенной должно наблюдаться слабое электромагнитное излучение, которое сохранит память о начальном этапе развития Вселенной, и поэтому названное реликтовым.

Креационизм – теория создания мира Творцом



Как следует из названия, креационизм (творение) – это религиозная теория возникновения Вселенной. Это мировоззрение основано на концепции создания Вселенной, планеты и человека Богом или Творцом. Идея длительное время являлась доминирующей, вплоть до конца XIX века, когда ускорился процесс накопления знаний в самых разных сферах науки (биология, астрономия, физика), а также широко распространилась эволюционная теория. Креационизм стал своеобразной реакцией христиан, придерживающихся консервативных взглядов на совершающиеся открытия. Доминирующая в то время идея эволюционного развития только усилила противоречия, существующие между религиозной и другими теориями.

КОСМИЧЕСКАЯ ШКАЛА ВРЕМЕНИ И ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ



Развитие Вселенной

В теории космологии принято эволюцию вселенной разделять на 4 эры:

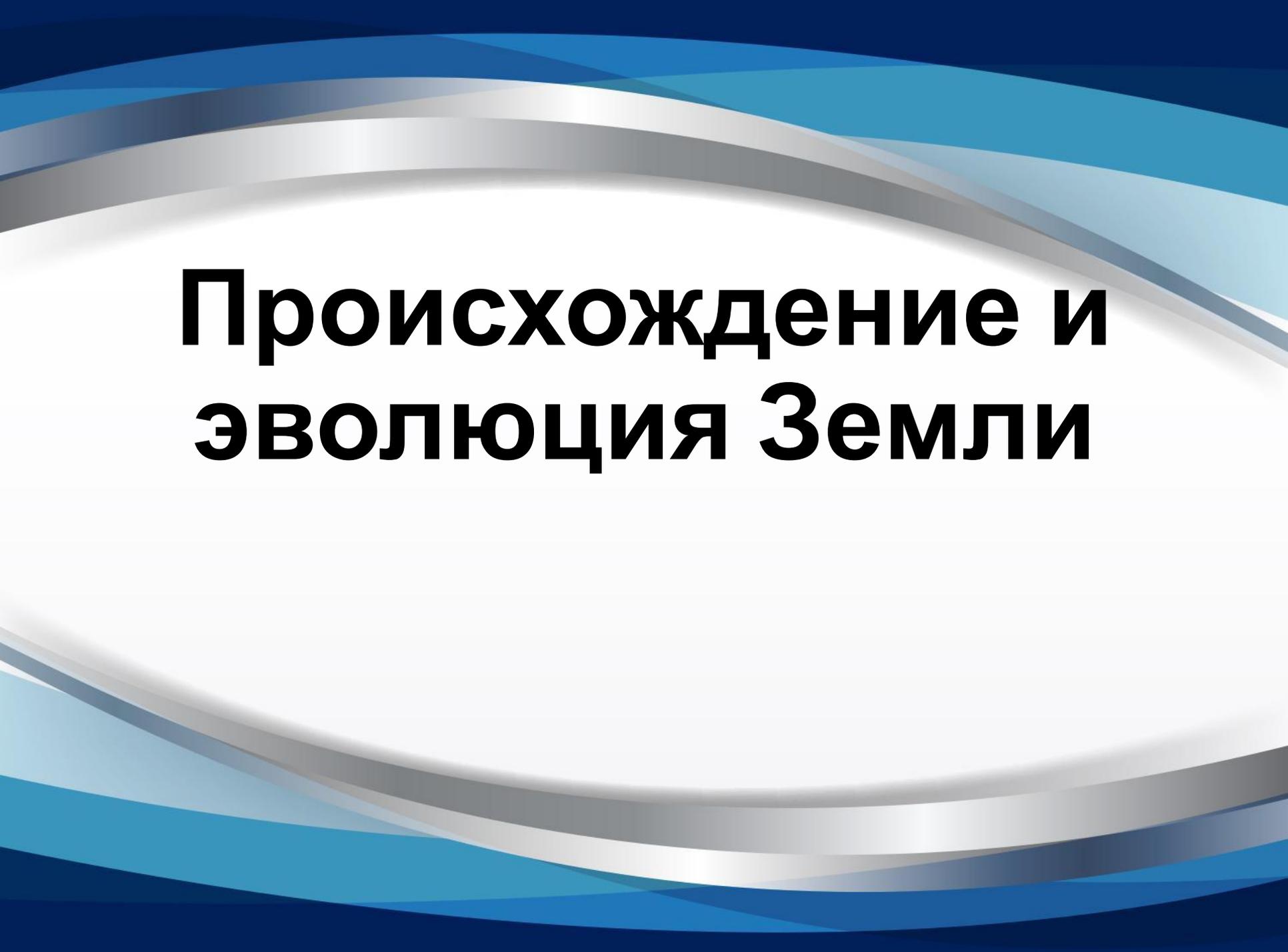
а) адронная эра (начальная фаза, характеризующаяся высокой температурой и плотностью вещества, состоящего из элементарных частиц – «адронов»);

б) лептонная эра (следующая фаза, характеризующаяся снижением энергии частиц и температуры вещества, состоящего из элементарных частиц «лептонов». Адроны распадаются в мюоны и мюонное нейтрино – образуется «нейтринное море»;

в) фотонная эра или эра излучения (характеризуется снижением температуры до 10 К, аннигиляцией электронов и позитронов, давление излучения полностью отделяет вещество от антивещества);

г) звездная эра (продолжительная эра вещества, эпоха преобладания частиц, продолжается со времени завершения Большого взрыва (примерно 300 000 лет назад) до наших дней.





Происхождение и эволюция Земли

Гипотезы о происхождении Земли

1. 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, дали начало планетам.

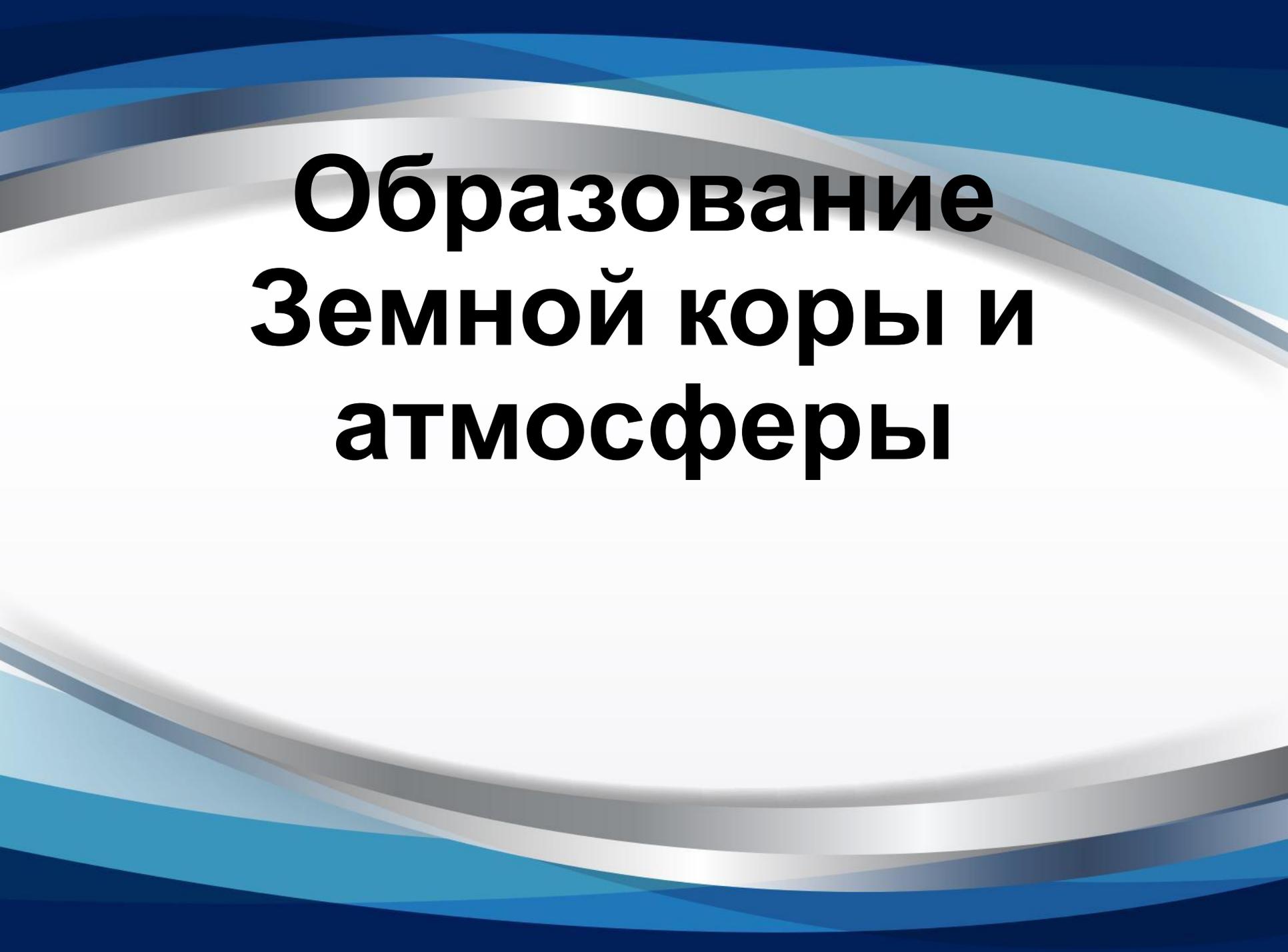
2. По-другому объяснял возможность образования небесных тел немецкий ученый Иммануил Кант (1724—1804). Он предположил, что Солнечная система произошла из гигантского холодного пылевого облака. Частицы этого облака находились в постоянном беспорядочном движении, взаимно притягивали друг друга, сталкивались, слипались, образуя сгущения, которые стали расти и со временем дали начало Солнцу и планетам.

3. Пьер Лаплас (1749—1827), французский астроном и математик, предложил свою гипотезу, объясняющую образование и развитие Солнечной системы. По его мнению, Солнце и планеты возникли из вращающегося раскаленного газового облака. Постепенно остывая, оно сжималось, образуя многочисленные кольца, которые, уплотняясь, создали планеты, а центральный сгусток превратился в Солнце.

4. В начале нашего столетия английский ученый Джеймс Джинс (1877—1946) выдвинул гипотезу, которая так объясняла образование планетной системы: когда-то вблизи Солнца пролетала другая звезда, которая своим тяготением вырвала из него часть вещества. Сгустившись, оно дало начало планетам.

5. Наш соотечественник, известный ученый Отто Юльевич Шмидт (1891—1956) в 1944 г. предложил свою гипотезу образования планет. Он полагал, что миллиарды лет назад Солнце было окружено гигантским облаком, которое состояло из холодной пыли и замерзшего газа. Все они обращались вокруг Солнца. Находясь в постоянном движении, сталкиваясь и притягивая друг друга, они как бы слипались, образуя сгустки. Постепенно газово-пылевое облако сплющивалось, а сгустки стали двигаться по круговым орбитам. Со временем из этих сгустков и образовались планеты нашей Солнечной системы.

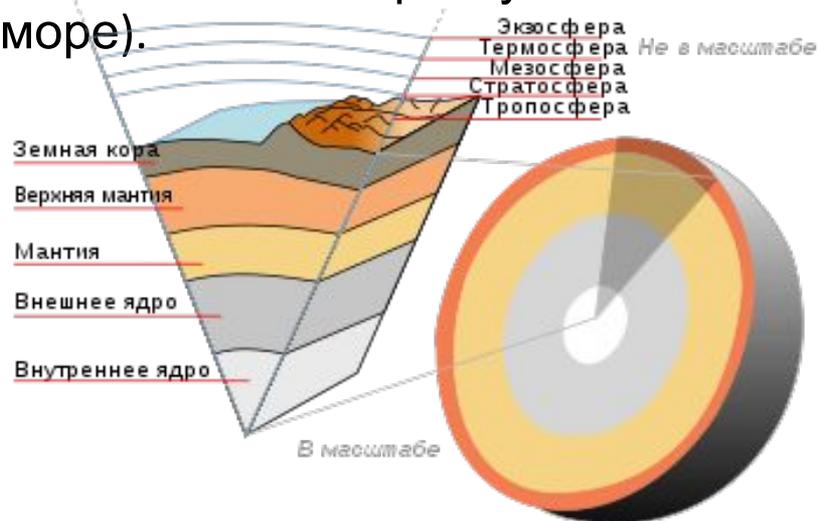




Образование Земной коры и атмосферы

Земная кора

Земная кора́ — внешняя твёрдая оболочка (кора) Земли, верхняя часть литосферы. Земная кора — тонкая верхняя оболочка Земли, которая имеет толщину на континентах 40-50 км, под океанами — 5-10 км и составляет всего около 1% массы Земли. Восемь элементов — кислород, кремний, водород, алюминий, железо, магний, кальций, натрий — образуют 99,5% земной коры. На континентах кора трехслойная: осадочные породы укрывают гранитные, а гранитные залегают на базальтовых. Под океанами кора «океанического», двухслойного типа; осадочные породы залегают просто на базальтах, гранитного пласта нет. Различают также переходный тип земной коры (островно-дуговые зоны на окраинах океанов и некоторые участки на материках, например Черное море).



Атмосфера

Атмосфера (от. [др.-греч.](#) [ἀτμός](#) — «[пар](#)» и [σφαῖρα](#) — «[сфера](#)») — [газовая](#) оболочка [небесного тела](#), удерживаемая около него [гравитацией](#). Поскольку не существует резкой границы между атмосферой и [межпланетным пространством](#), то обычно атмосферой принято считать область вокруг небесного тела, в которой газовая среда вращается вместе с ним как единое целое. Толщина атмосферы некоторых планет, состоящих в основном из газов ([газовые планеты](#)), может быть очень большой.

Атмосфера Земли содержит [кислород](#), используемый большинством живых организмов для [дыхания](#), и [диоксид углерода](#), потребляемый [растениями](#) и [цианобактериям](#) и в процессе [фотосинтеза](#). Атмосфера также является защитным слоем планеты, защищая её обитателей от солнечного [ультрафиолетового излучения](#) и метеоритов.

Атмосфера есть у всех массивных тел — газовых гигантов и большинства планет земного типа (в Солнечной системе - кроме Меркурия).



Содержание хим.элементов в атмосфере

Азот(N₂)

Образование большого количества N₂ обусловлено окислением аммиачно-водородной атмосферы молекулярным O₂, который стал поступать с поверхности планеты в результате фотосинтеза, начиная с 3 млрд лет назад. Также N₂ выделяется в атмосферу в результате денитрификации нитратов и др. азотсодержащих соединений. Азот окисляется озоном до NO в верхних слоях атмосферы.

Кислород(O₂)

Состав атмосферы начал радикально меняться с появлением на Земле живых организмов, в результате фотосинтеза, сопровождающегося выделением кислорода и поглощением углекислого газа. Первоначально кислород расходовался на окисление восстановленных соединений — аммиака, углеводородов, закисной формы железа, содержащейся в океанах и др. По окончании данного этапа содержание кислорода в атмосфере стало расти. Постепенно образовалась современная атмосфера, обладающая окислительными свойствами. Поскольку это вызвало серьезные и резкие изменения многих процессов, протекающих в атмосфере, литосфере и биосфере, это событие получило название Кислородная катастрофа.

Углекислый газ(CO₂)

Содержание в атмосфере CO₂ зависит от вулканической деятельности и химических процессов в земных оболочках, но более всего — от интенсивности биосинтеза и разложения органики в биосфере Земли. Практически вся текущая биомасса планеты (около $2,4 \times 10^{12}$ тонн [1]) образуется за счет углекислоты, азота и водяного пара, содержащихся в атмосферном воздухе. Захороненная в океане, в болотах и в лесах органика превращается в уголь, нефть и природный газ.

Благородные газы(Ar,He,Kr)

Источник инертных газов — аргона, гелия и криптона — вулканические извержения и распад радиоактивных элементов. Земля в целом и атмосфера в частности обеднены инертными газами по сравнению с космосом. Считается, что причина этого заключена в непрерывной утечке газов в межпланетное пространство.

Слои атмосферы

От поверхности Земли вверх эти слои:

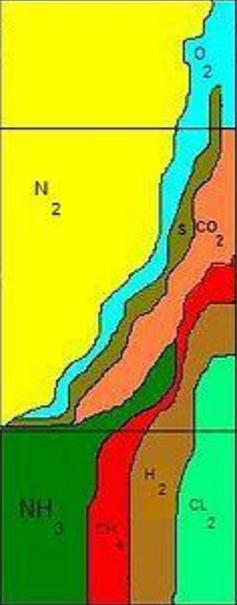
Тропосфера

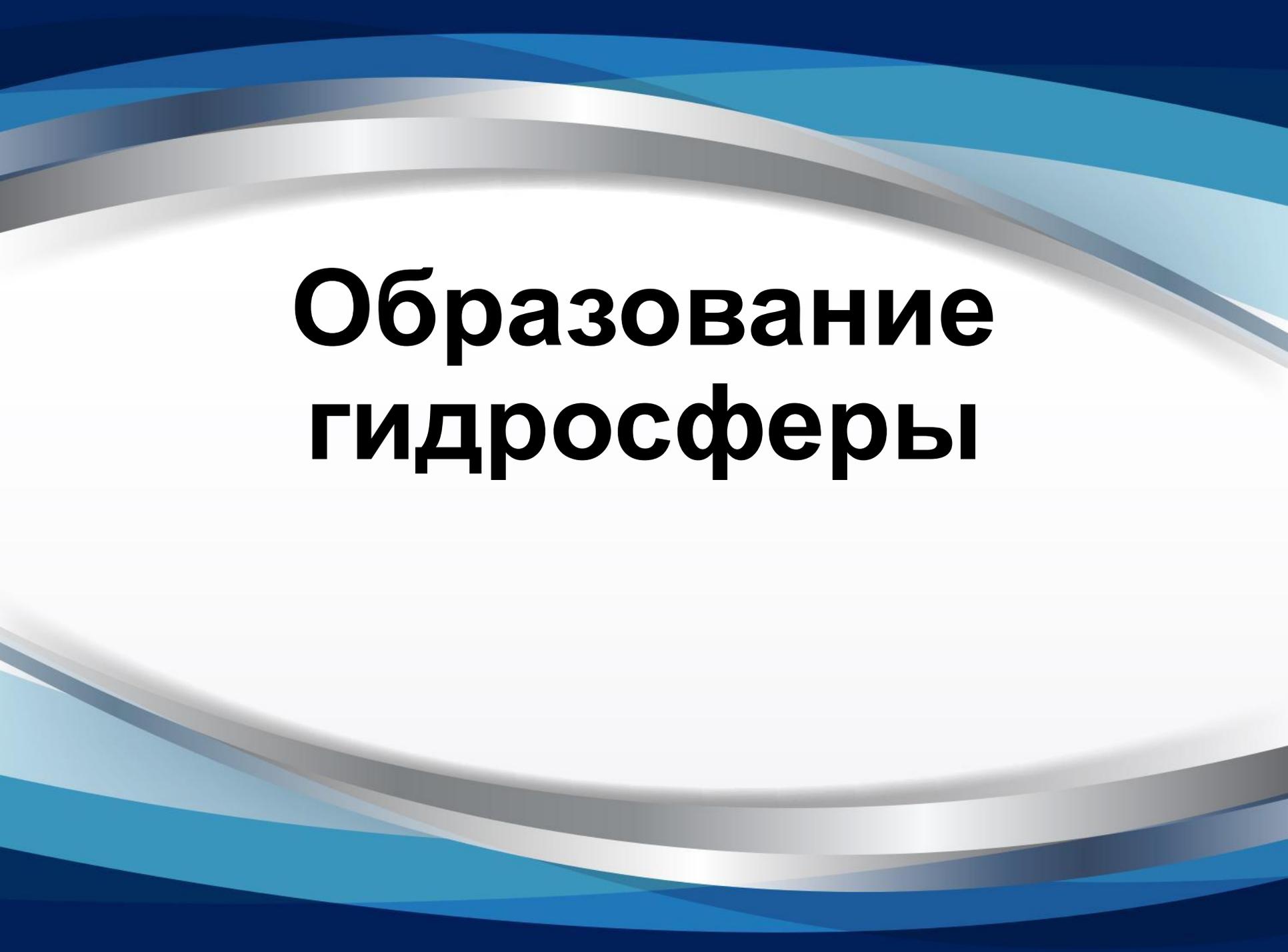
Стратосфера

Мезосфера

Термосфера

Экзосфера

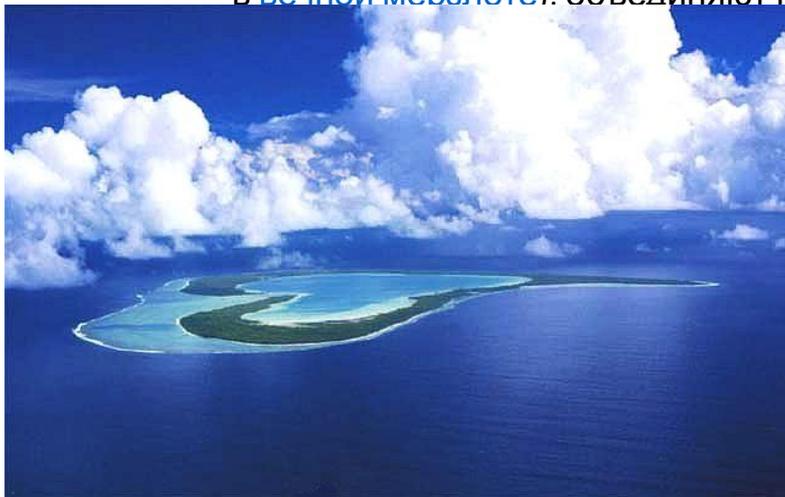
Эон	Эра	Хим. Состав атмосферы	Млн. лет назад	Важные события
Фанерозой	Кайнозой		0	Расцвет млекопитающих
	Мезозой		66	Расцвет рептилий
	Палеозой		235	Расцвет амфибий
Криптозой	Протерозой	N ₂	543	Выход на сушу животных
	Архей		570	Древнейшие хордовые
			2600	Вспышка многоклеточных животных. Возникновение многоклеточных. Возникновение эукариот. Образование почвы.
	Протопланетный этап развития Земли	NH ₃	3800	Возникновение фотосинтеза
			4500	Первые следы жизни. Образование земной коры
			7000	Формирование планеты



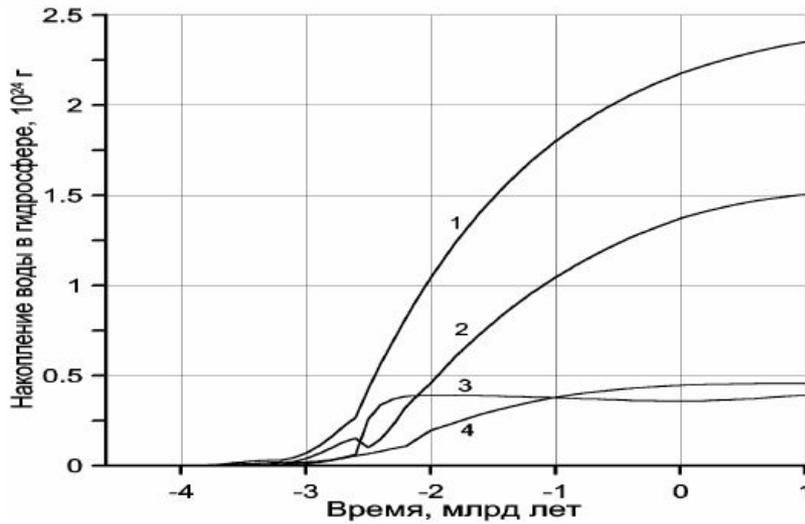
Образование гидросферы

Гидросфера

- Общий объём воды на планете — около 1,39 млрд км³ ^[1].
- Масса гидросферы — примерно $1,46 \cdot 10^{21}$ кг. Это в 275 раз больше массы [атмосферы](#), но лишь 1/4000 от массы всей планеты.
- Большая часть воды сосредоточена в [океане](#), намного меньше — в ледниках, континентальных водоёмах и [подземных водах](#). Солёные океанические воды составляют 96,4 % объёма гидросферы, воды [ледников](#) — 1,86 %, подземные воды — 1,68 %, а поверхностные воды суши — немногим более 0,02 %^[4].
- Океаны покрывают около 71 % земной поверхности. Средняя их глубина составляет 3800 м, а максимальная ([Марианская впадина](#) в Тихом океане) — 10 994 метра.^{[3][4]} [Океаническую кору](#) слагают осадочный и базальтовый слои. В водах Мирового океана растворены соли (в среднем 3,5 %) и ряд газов. В частности, верхний слой океана содержит 140 трлн тонн углекислого газа и 8 трлн тонн кислорода.
- Поверхностные континентальные воды занимают лишь малую долю в общей массе, тем не менее, играют важнейшую роль в жизни наземной биосферы, являясь источником водоснабжения, орошения и обводнения. Сверх того эта часть гидросферы находится в постоянном взаимодействии с [атмосферой](#) и [земной корой](#).
- Воду, которая находится в твёрдом состоянии (в виде [ледников](#), [снежного покрова](#) и [вечной мерзлоте](#)), объединяют под названием [криосферы](#)



Части гидросферы	Объём	%
Мировой океан	1370	93,96
Подземные воды	64	4,38
Ледники	24	1,65
Озера и водохранилища	0,280	0,02
Почвы	0,085	0,01
Атмосферный пар	0,014	0,001
Реки	0,001	0,0001
Вся гидросфера	1458, 38	100



Накопление воды в гидросфере Земли:
 1 — суммарная масса дегазированной из мантии воды; 2 — масса воды в океане; 3 — масса воды, связанная в океанической коре; 4 — масса воды, связанная в континентальной коре.

Результаты расчёта накопления воды в гидросфере Земли приведены на рис. Как видно из рисунка, режим накопления воды во внешних геосферах Земли существенно изменился на рубеже архея и протерозоя. Особенно резко это изменение проявилось в накоплении воды в океанической коре, это было вызвано образованием в начале протерозоя серпентинитового слоя океанической коры — главного и наиболее ёмкого резервуара связанной воды на Земле.

После образования серпентинитового слоя в раннем протерозое, около 2,5 млрд лет назад, заметные количества воды из океана перешли в этот слой, а масса воды в океане соответственно уменьшилась.

Доказано, что наиболее радикальные изменения состава океанической воды произошли в конце раннего протерозоя и были связаны с преобразованием состава земной атмосферы с восстановительной на окислительную. Для Фанерозойской истории солевого состава вод Мирового океана наибольшее значение имела изменение хлоркальциевого химического ее типа на сульфатный, это произошло уже в пермтриасе, на рубеже палеозоя и мезокайнозоя.