

В.И.Вернадский
(1863–1945)

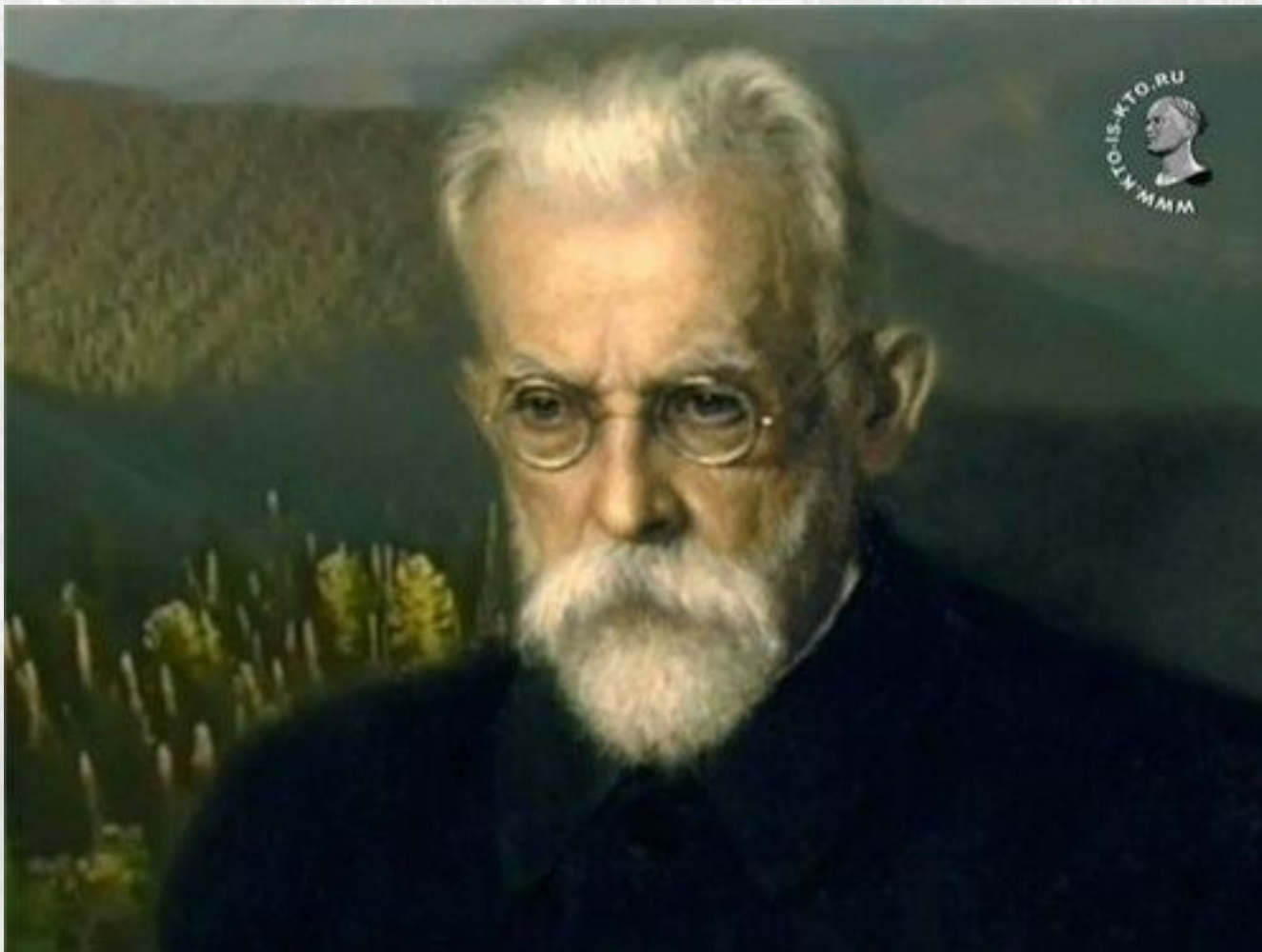
УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

В. И. ВЕРНАДСКОГО

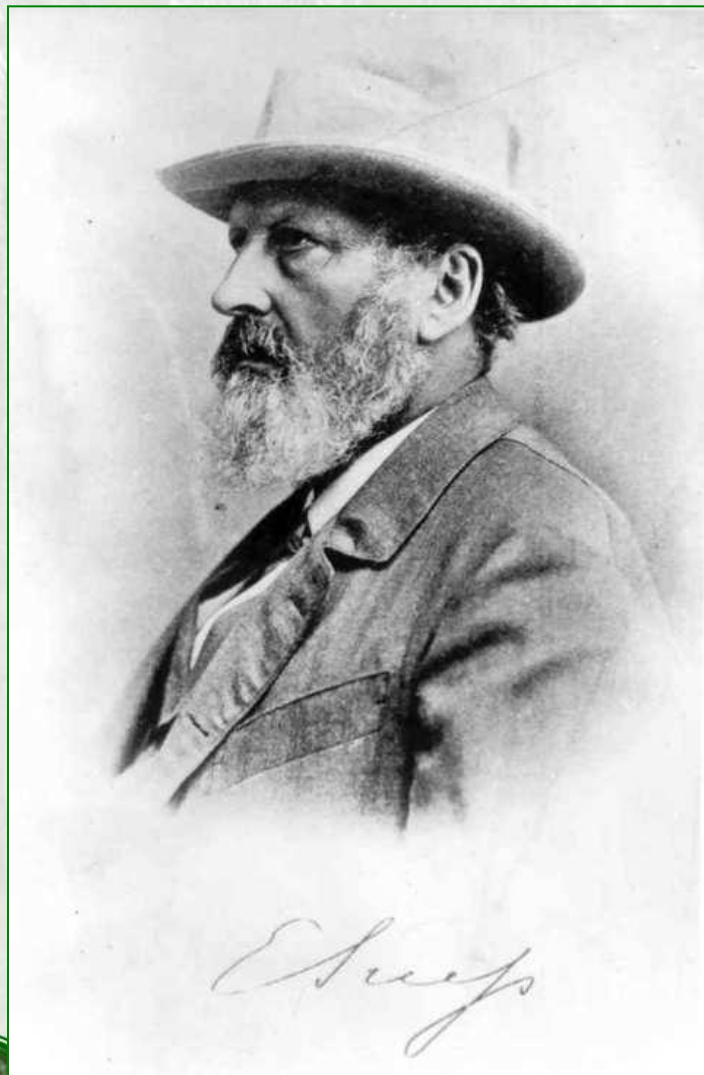
План лекции

- *Понятие о биосфере*
- *Границы биосферы*
- *Состав биосферы*
- *Живое вещество планеты, как системообразующий фактор биосферы: свойства, функции биосферы и формы жизни.*
- *Биотический круговорот*
- *Биосфера – экосистема планетарного масштаба*
- *Основные положения учения о биосфере*
- *Превращение биосферы в ноосферу.*

Владимир Иванович Вернадский



1. Понятие о биосфере



- В процессе эволюции на Земле образовалась особая оболочка – *биосфера* (греч. *bios* «жизнь»).
- Этот термин первым ввёл в 1875 году австрийский ученый Эдуард Зюсс



- В 1926 году были опубликованы две лекции русского минералога Владимира Ивановича Вернадского, в которых он и обосновал концепцию биосферы.



- **В. И. Вернадским впервые дано представление о биосфере Земли как о планетарной оболочке, наполненной, преобразованной и постоянно преобразуемой организмами.**
- **В. И. Вернадский распространил понятие «биосфера» не только на организмы, но и на среду обитания.**

Среди известных ученым планет Земля – единственная, где обнаружена жизнь.
Различные ее формы образуют
«живую природу», занимающую собственную оболочку планеты – биосферу.



БИОСФЕРА - «ЖИВАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ»

Это та часть земного шара, в пределах которой существует жизнь

Что же характерно для биосферы как особой оболочки земного шара?

- **1. это область, в которой имеется в значительных количествах жидкая вода;**
- **2. на нее падает мощный поток энергии от Солнца.**
- **3. в биосфере имеются поверхности раздела между веществами, находящимися в жидком, твердом и газообразном состояниях.**

**Геологическая деятельность живых организмов
проявляется как следствие следующих их
особенностей:**

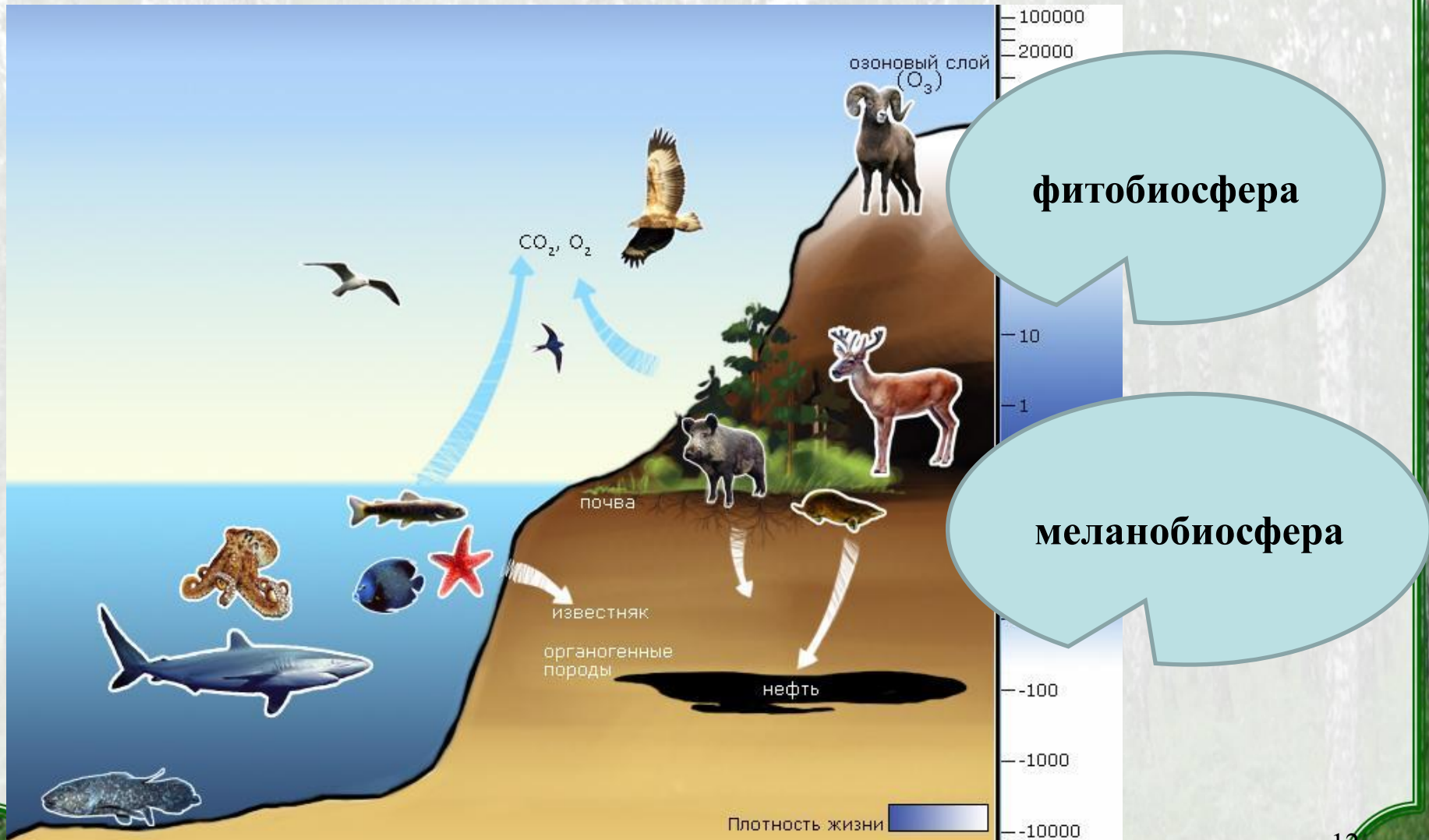
- они теснейшим образом связаны с окружающей средой и взаимодействуют с ней в процессе обмена веществом и энергией;**
- обмен веществ организмов со средой осуществляется в процессе биологического круговорота;**
- суммарный эффект результатов деятельности организмов проявляется на протяжении очень длительных (сотен миллионов лет) отрезков времени.**

- По определениям ученых, возраст Земли равен приблизительно 5 млрд. лет.
- Наиболее древние следы живых организмов найдены в Южной Африке, в толще горных пород, возраст которых равен 3,2 млрд. лет.
- Таким образом, можно считать, что биосфера Земли возникла около трех миллиардов лет назад.
- Наземные организмы появились около 400 млн. лет назад. Это были первые примитивные растения.

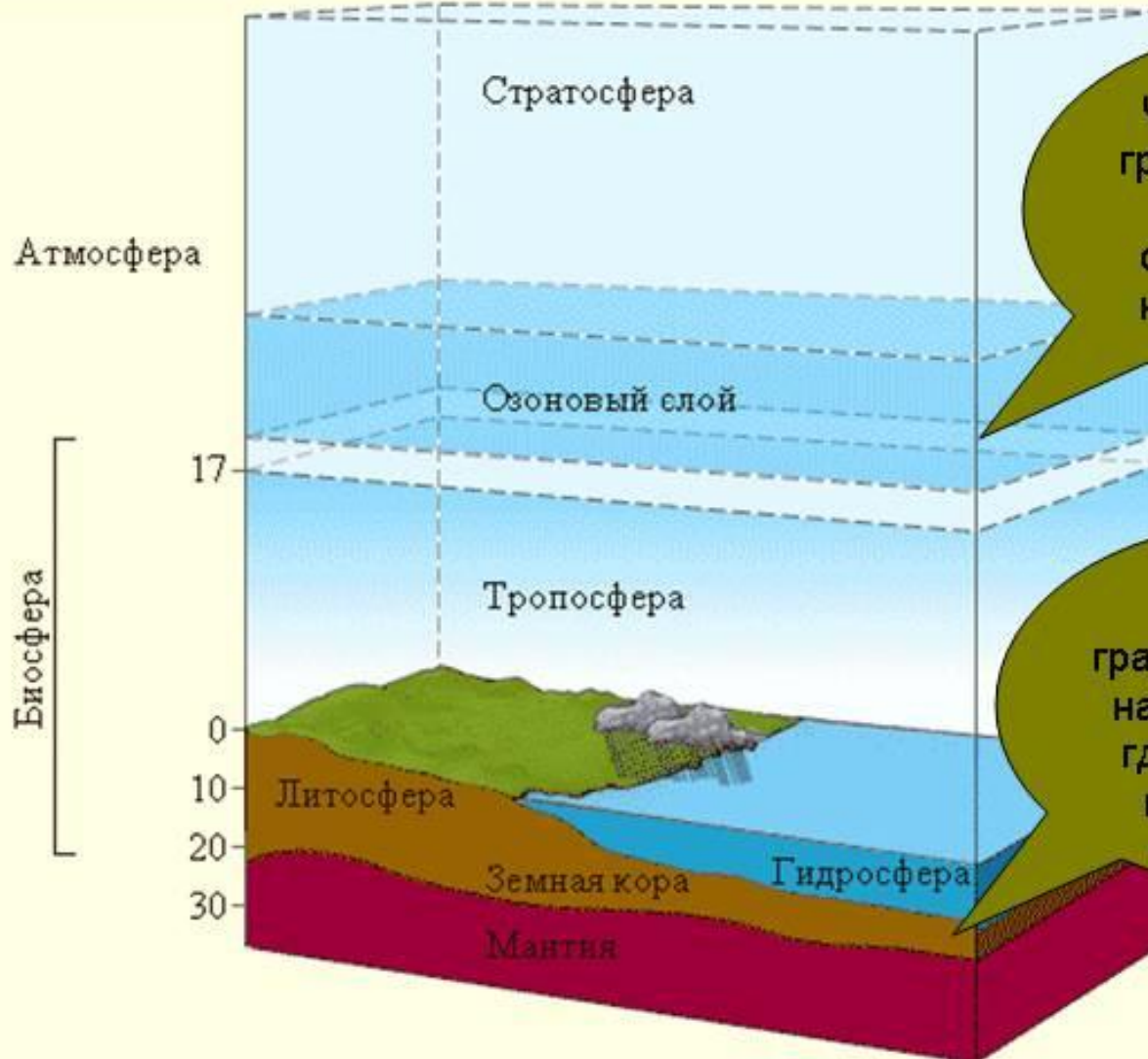
Таким образом,

- Биосфера представляет собой сложнейшую планетарную оболочку жизни, населенную организмами, составляющими в совокупности живое вещество.
- Это самая крупная (глобальная) экосистема Земли – область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете.
- Совокупная деятельность живых организмов в биосфере проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба.

2. Границы биосферы



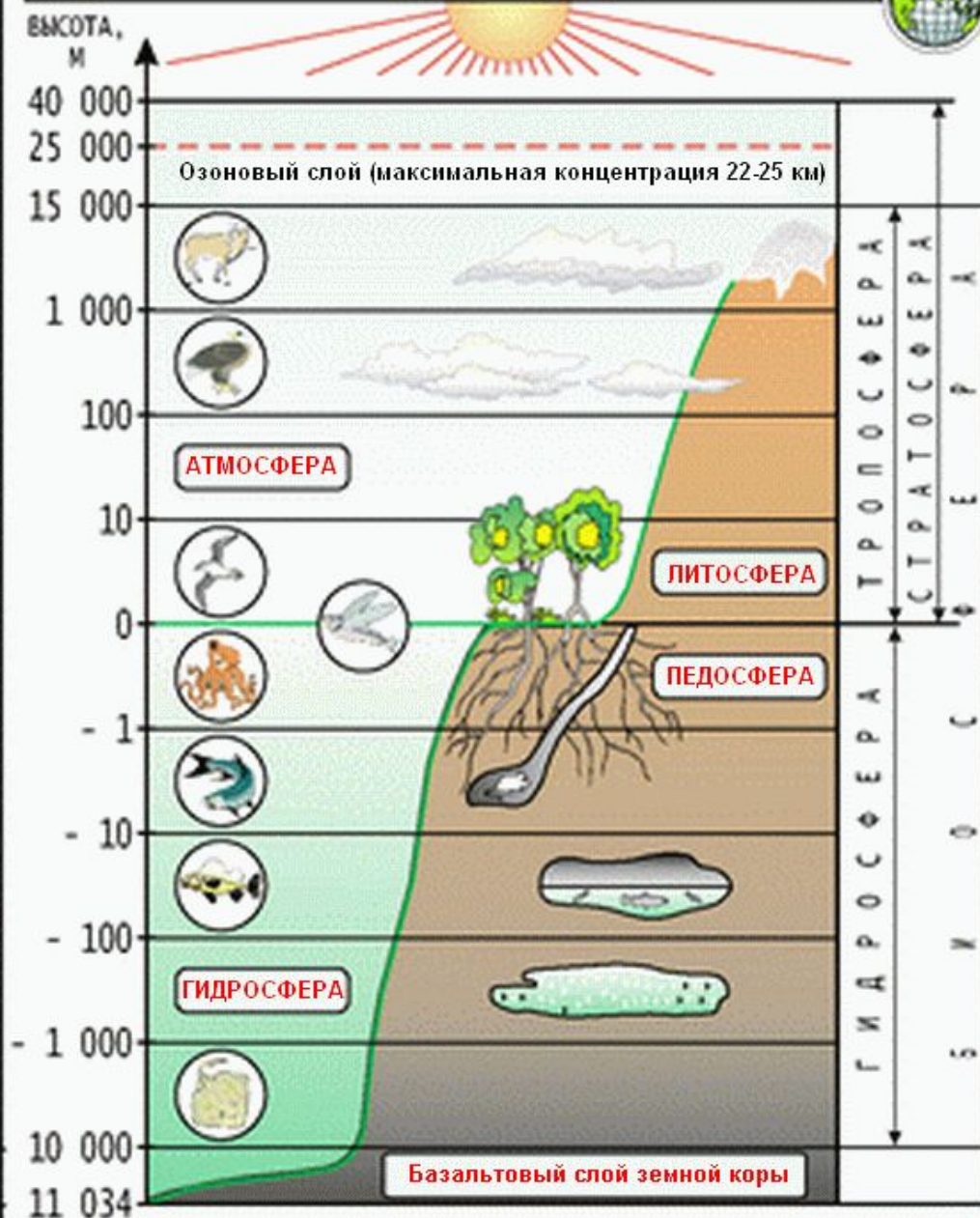
Границы биосферы Земли проводятся по границам распространения живых организмов, а это значит...



Что верхняя ее граница проходит на высоте озонового слоя на высоте 20-25 км ...

...а нижняя граница проходит на той глубине, где перестают встречаться организмы.

СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ И ЕЕ ГРАНИЦЫ



На развитие жизни, а, следовательно, и границы биосферы оказывают влияние многие факторы

Основные факторы,
определяющие границы биосферы.

Действие ультрафиолетовых
лучей

↓
Определяет верхний
предел жизни

Температура земных
недр

↓
Определяет нижний
предел жизни

- **наличие кислорода, углекислого газа, воды в ее жидкой фазе;**
- **слишком высокие или низкие температуры;**
- **сверхсоленая среда (превышение концентрации солей в морской воде примерно в 10 раз). Лишены жизни подземные воды с концентрацией солей свыше 270 г/л.**

Классификация в биосфере по В.И. Вернадскому

Живое вещество

Биогенное вещество

Косное вещество

Вещество космического происхождения

преобразованное живыми организмами (вола. почва.

элементы и изотопы уранового, ториевого и актиноуранового ряда

пер **живы**
образуемое без участия живых организмов (твердое, жидкое и газообразное)

Рассеянные атомы

Таким образом,

- биосфера является результатом сложнейшего механизма геологического и биологического развития косного и биогенного вещества . С одной стороны, это среда жизни , а с другой – результат жизнедеятельности .

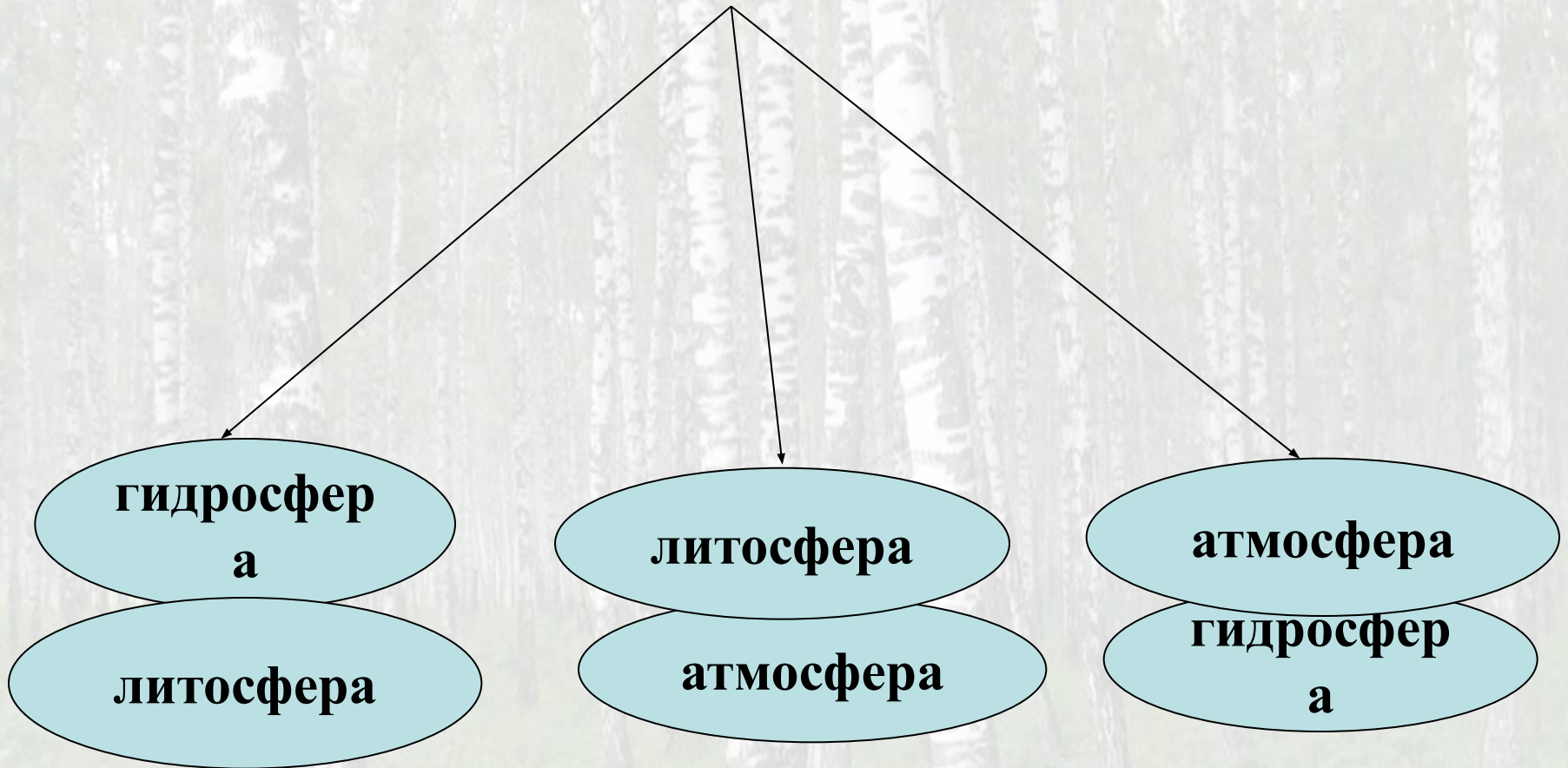
4. Живое вещество как системообразующий фактор биосферы

- Живое вещество по своей массе представляет собой ничтожную часть биосферы.**
- Если все живое вещество Земли равномерно распределить по ее поверхности, то оно покроет нашу планету слоем толщиной 2 см.**
- Однако именно живое вещество, по мнению В. И. Вернадского, выполняет ведущие функции в формировании земной коры.**

Свойства живого вещества

- **1. Живое вещество характеризуется огромной свободной энергией.**
- **2. В живом веществе химические реакции протекают в тысячи (иногда и в миллионы) раз быстрее, чем в неживом веществе.**
- **3. Химические соединения, входящие в состав живого вещества (ферменты, белки и др.), устойчивы только в живых организмах.**
- **4. Живому веществу присуще произвольное движение – пассивное, обусловленное ростом и размножением, и активное – в виде направленного перемещения организмов.**
- **5. Для живого вещества характерно гораздо большее химическое и морфологическое разнообразие, чем для неживого.**
- **6. Живое вещество в биосфере Земли находится в виде дисперсных тел – индивидуальных организмов.**
- **7. Живое вещество возникает только из живого и существует на Земле в форме непрерывного чередования поколений.**

Наибольшая концентрация живых организмов в биосфере наблюдается у границ соприкосновения



Обогащенные жизнью участки В.И. Вернадский назвал

**ПЛЕНКИ
ЖИЗНИ**

И

**СГУЩЕНИЯ
ЖИЗНИ**

ПРОСТРАНСТВЕННО
ПРОТЯЖЕННЫЕ УЧАСТКИ,
РАВНОМЕРНО
НАСЕЛЕННЫЕ
ОРГАНИЗМАМИ

СКОПЛЕНИЯ
ОРГАНИЗМОВ, ИМЕЮЩИЕ
ОТНОСИТЕЛЬНО
ЛОКАЛЬНОЕ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ

**Остальная часть биосферы –
ЗОНА РАЗРЕЖЕНИЯ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА**

Жизненные пленки в океане

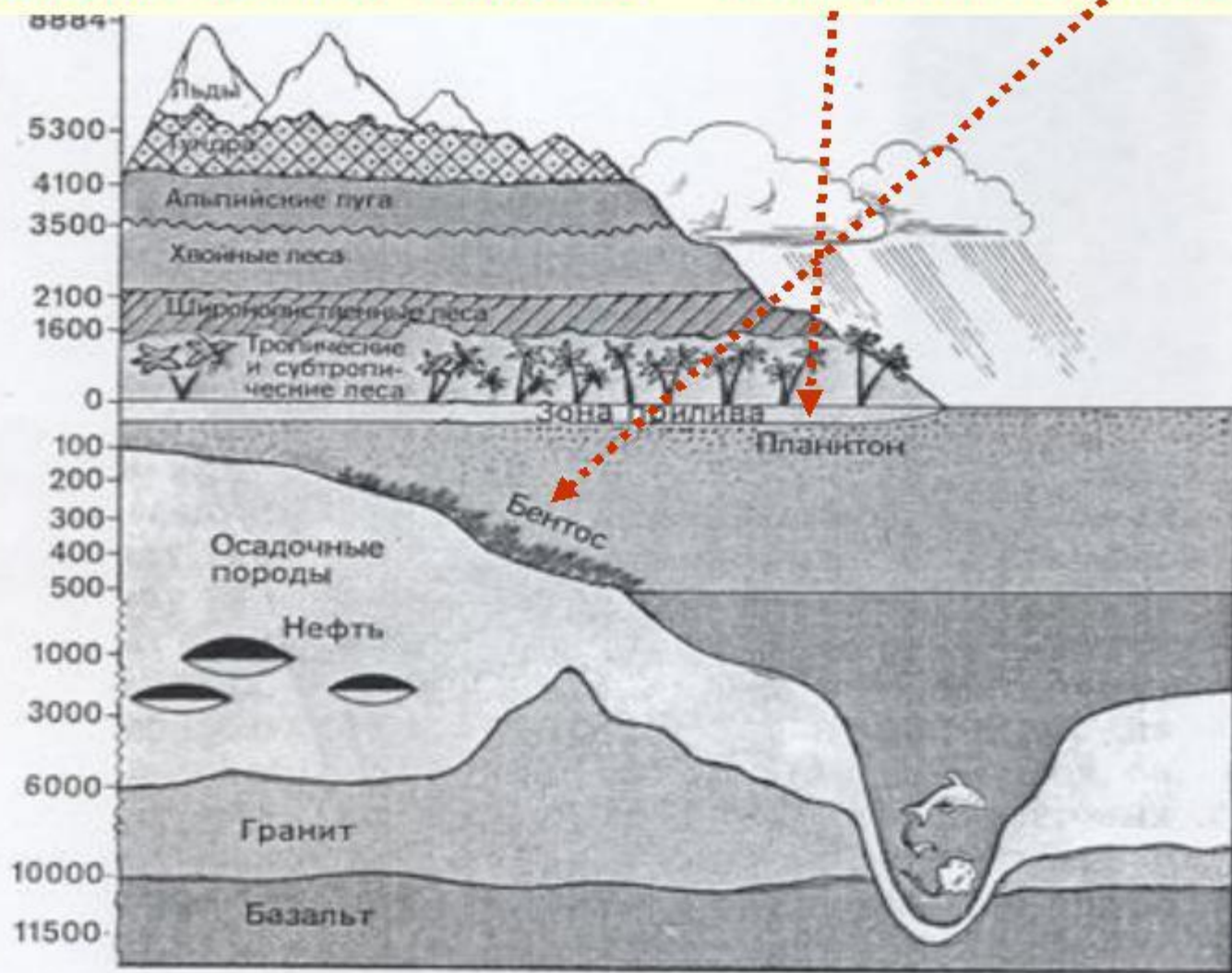
планктонная

**лежит на
границе
атмосферы и
гидросферы**

**донная
(бентос)**

**лежит на
границе
гидросферы
и литосферы**

Пленки жизни в океане – планктон и бентос



Основная причина скопления организмов

**В ПЛАНКТОННОЙ
ПЛЕНКЕ**



**В ДОННОЙ
ПЛЕНКЕ**



Типы сгущения жизни в океане

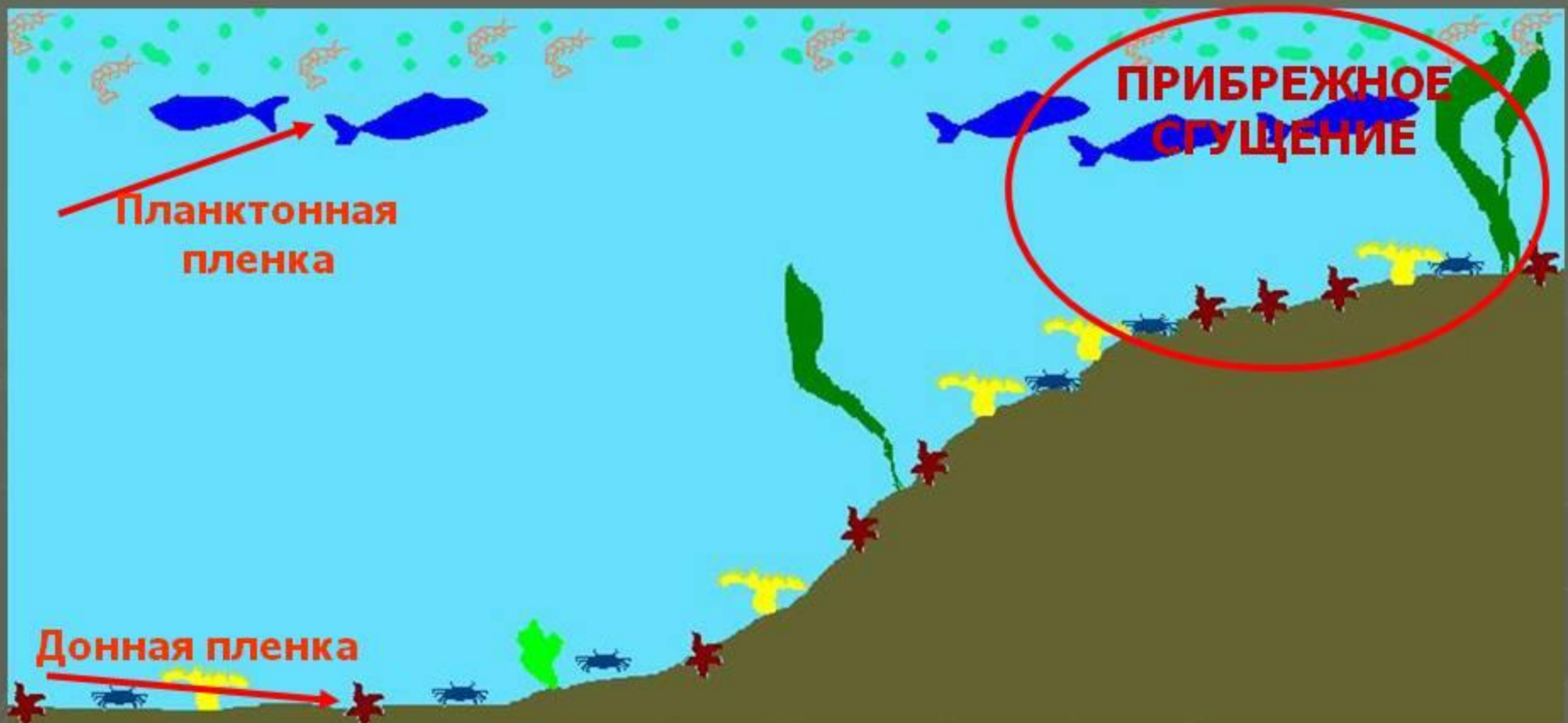
прибрежные

саргассовые

рифтовые

ПРИБРЕЖНЫЕ СГУЩЕНИЯ

ВОЗНИКАЮТ ТАМ, ГДЕ ВСТРЕЧАЮТСЯ ОБЕ ПЛЕНКИ – ПЛАНКТОННАЯ И ДОННАЯ



САРГАСОВЫЕ СГУЩЕНИЯ

УЧАСТКИ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ, ПЕРЕПОЛНЕННЫЕ
МНОГОКЛЕТОЧНЫМИ НЕПРЕКРИПЛЕННЫМИ ВОДОРОСЛЯМИ –
САРГАССУМ, ПТИЛОТА, ФИЛЛОФОРА И ДР.

**БОЛЬШАЯ
БИОМАССА**

МАЛАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**ПОЛЕ ФИЛЛОФОРЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ -
«ПОЛЕ ЗЕРНОВА»**

**«САРГАССОВО МОРЕ» В АТЛАНТИЧЕСКОМ ОКЕАНЕ
СКОПЛЕНИЕ САРГАССОВ В КАРИБСКОМ МОРЕ**

САРГАССОВОЕ МОРЕ



**УРОВЕНЬ ВОДЫ
НА 1-2 М ВЫШЕ,
ТЕМПЕРАТУРА
ВОДЫ НА 5-7°
ВЫШЕ,
ЧЕМ В
ПРИЛЕГАЮЩИХ
РАЙОНАХ**

РИФТОВЫЕ СГУЩЕНИЯ

ОБРАЗУЮТСЯ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ (ОТ 2,5 ТЫС. М.)
ТАМ, ГДЕ ОБЫЧНО ДОННЫЕ СООБЩЕСТВА
СИЛЬНО РАЗРЕЖЕНЫ И БЕДНЫ

ОБРАЗУЮТСЯ В **РИФТОВЫХ ЗОНАХ**



РАЙОНАХ РАЗЛОМА ЗЕМНОЙ КОРЫ, ПОДВОДНЫХ ВУЛКАНОВ, ГДЕ ИЗ НЕДР³⁰
ВЫХОДЯТ ГАЗЫ И РАСТВОРЫ ВОССТАНОВЛЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

КОРАЛЛОВЫЕ РИФЫ ОДНИ ИЗ САМЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ЭКОСИСТЕМ В МИРЕ



ЭТО ВОЗМОЖНО БЛАГОДАРЯ МНОГОЧИСЛЕННЫМ СИМБИОТИЧЕСКИМ СВЯЗЯМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ БОЛЕЕ РАЦИОНЕЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ – СВЕТА, БИОГЕНОВ, КИСЛОРОДА И ДР.

Пленки жизни на суше

Наземная

**расположена на
границе атмосферы и
литосферы**

Почвенная

**представляющая собой
сложную систему,
населенную огромным
количеством бактерий,
простейших и других
представителей живых
организмов.**

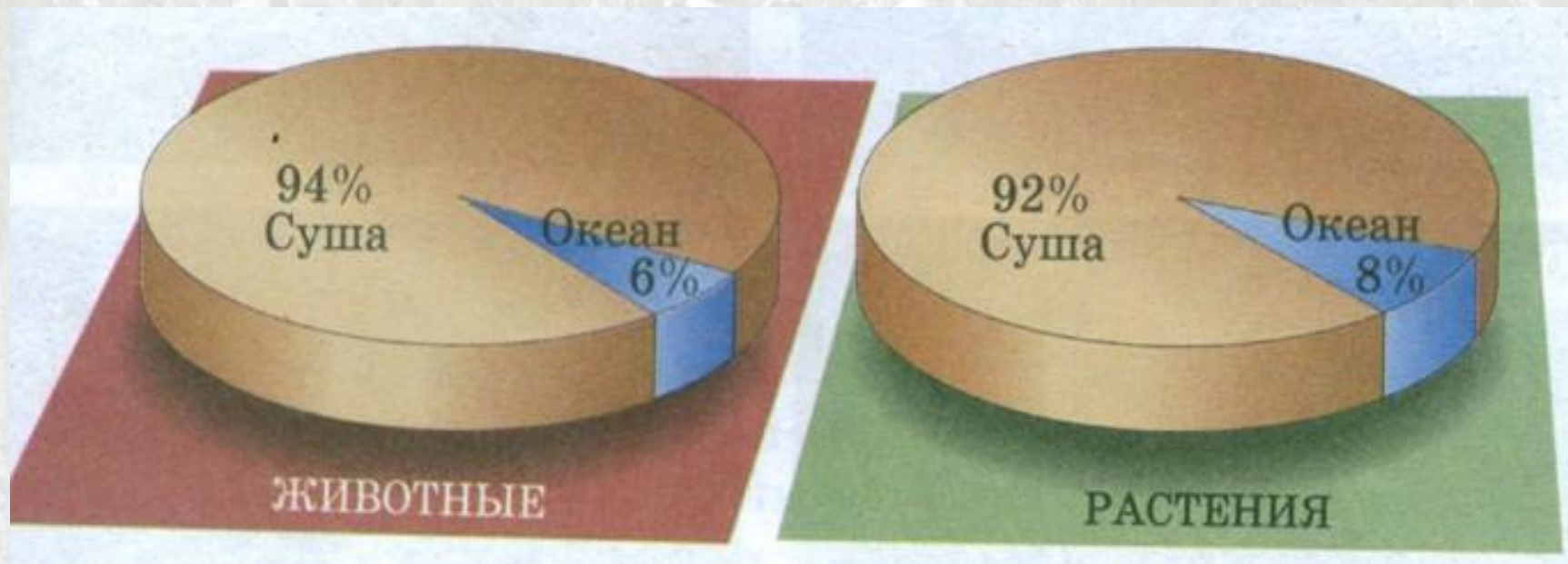
Сгущения жизни на суше

береговые

пойменные

тропические

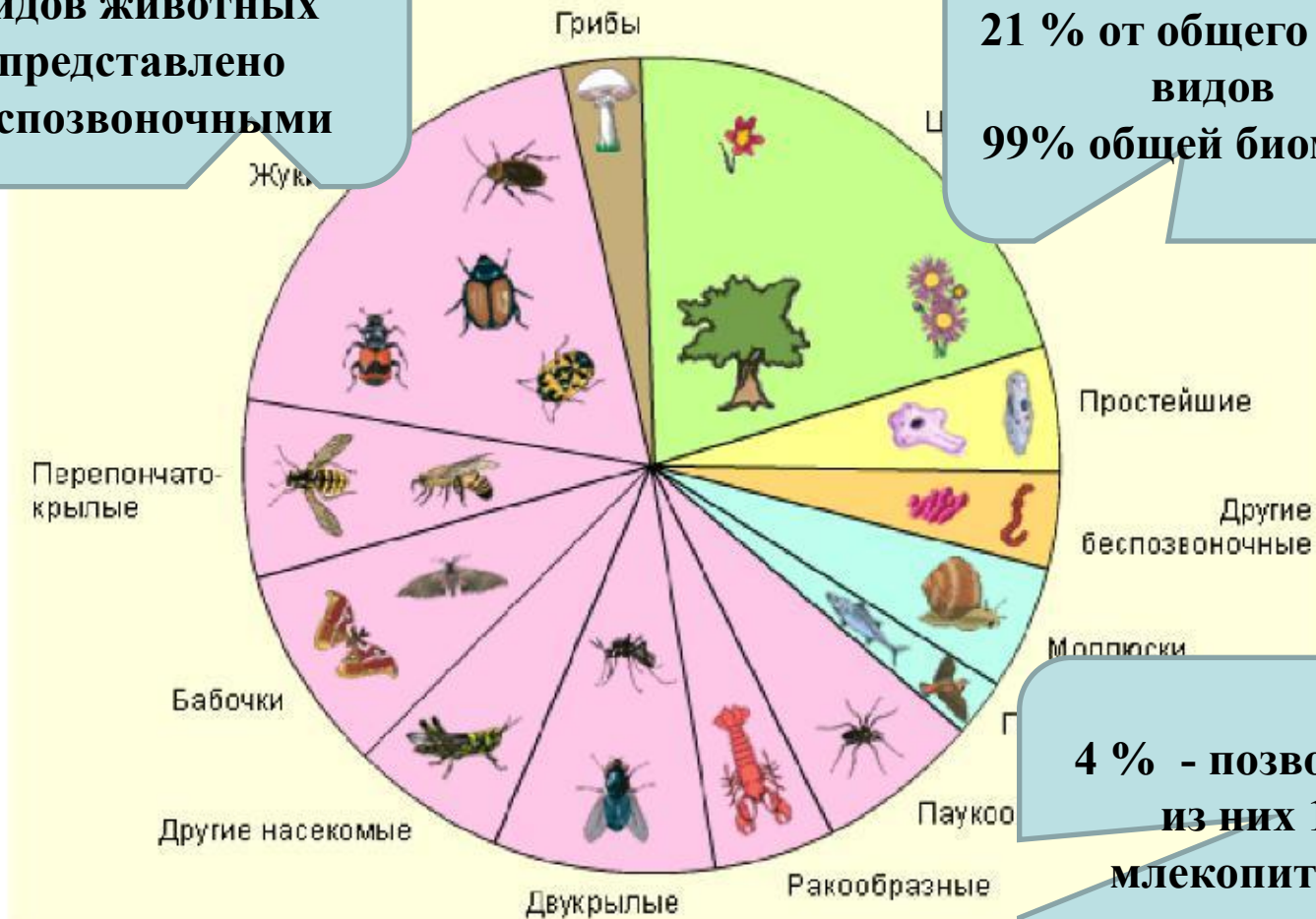
СООТНОШЕНИЕ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ В ОКЕАНЕ И НА СУШЕ



Соотношение видов живых организмов

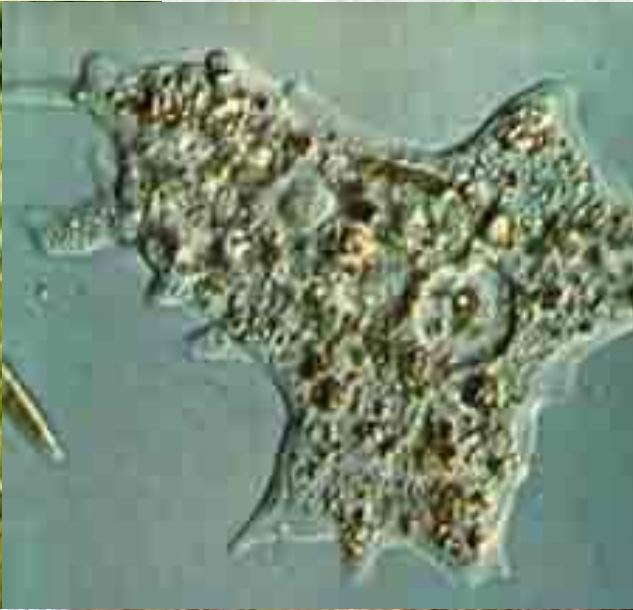
96% от общего числа видов животных представлено беспозвоночными

21% от общего числа видов
99% общей биомассы

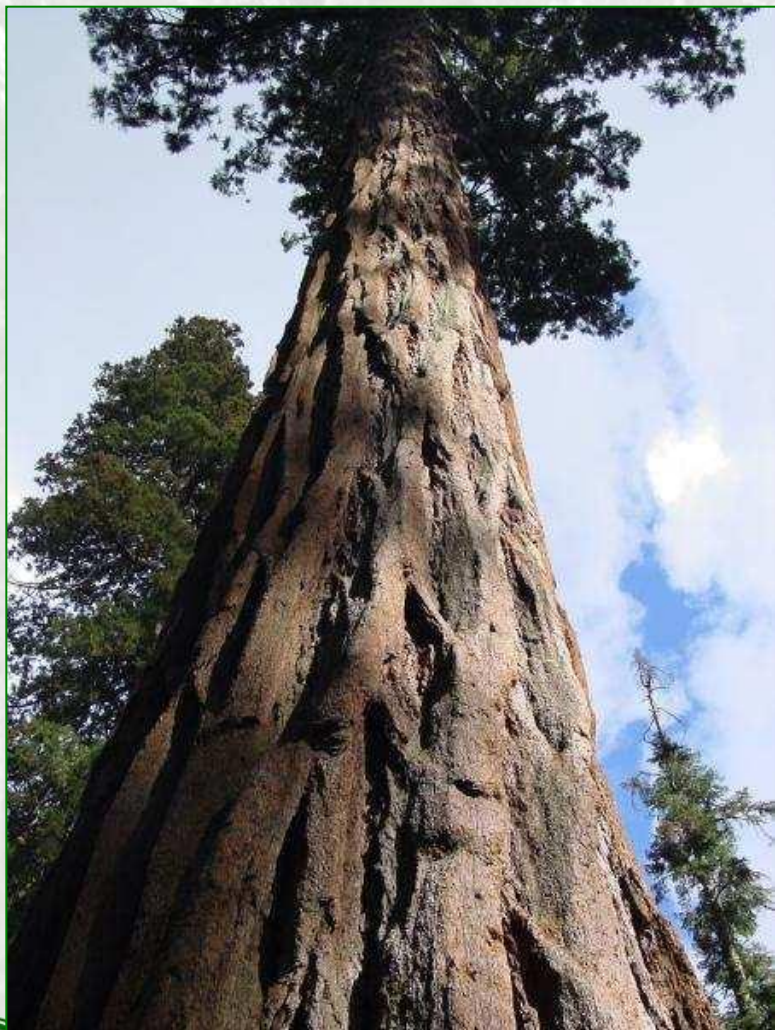


4% - позвоночные,
из них 10%
млекопитающие

Биосферу составляет **живое вещество планеты**, представленное **микроорганизмами, грибами, растениями, животными и человеком**



С течением сотен миллионов лет разнообразие живых организмов увеличивалось. Одни формы жизни дожили до сегодняшних дней. Такие виды называют **реликтовыми**.



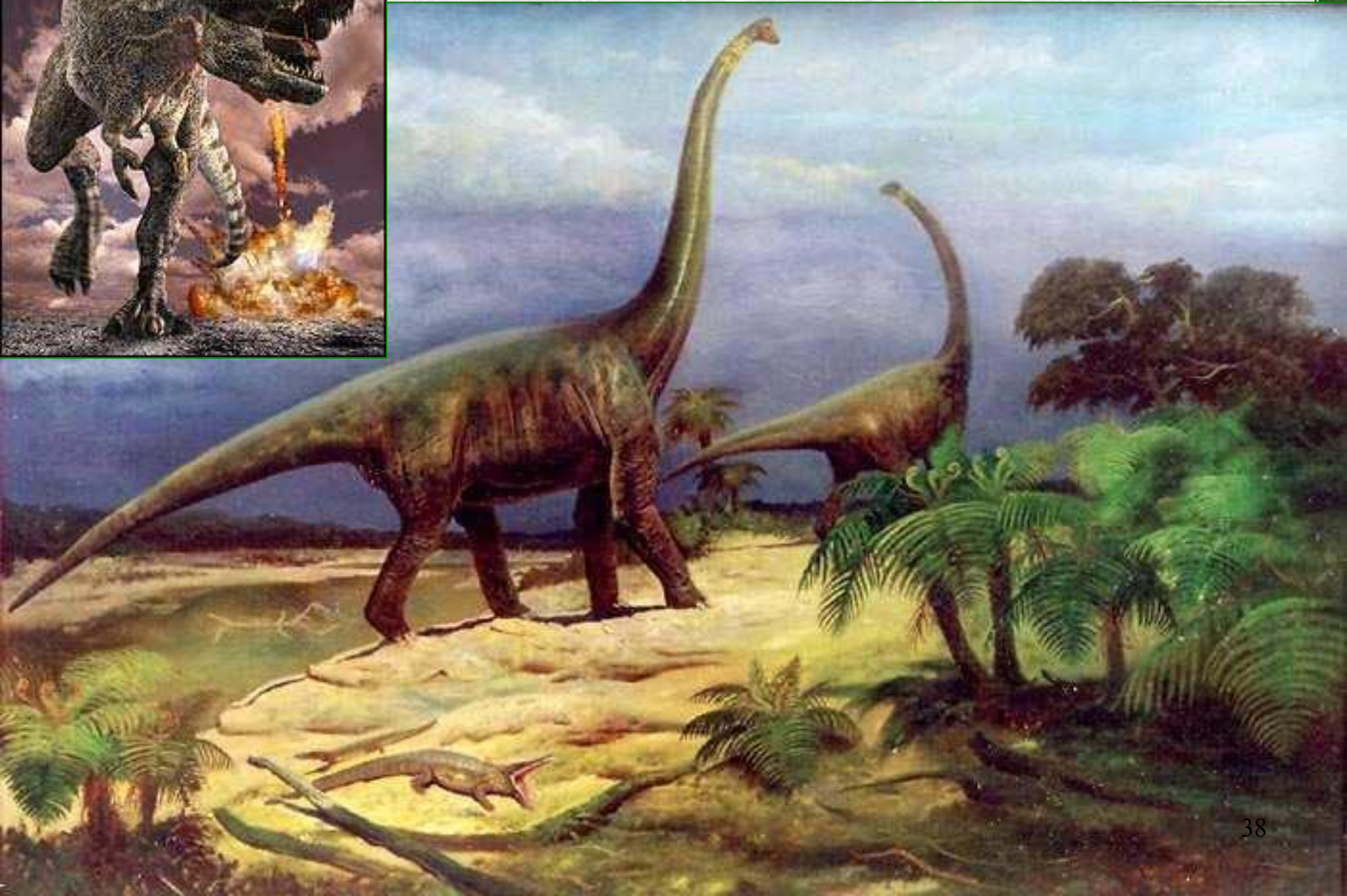
секвойя из Северной Америки



Драконово дерево с Канарских о-

вов

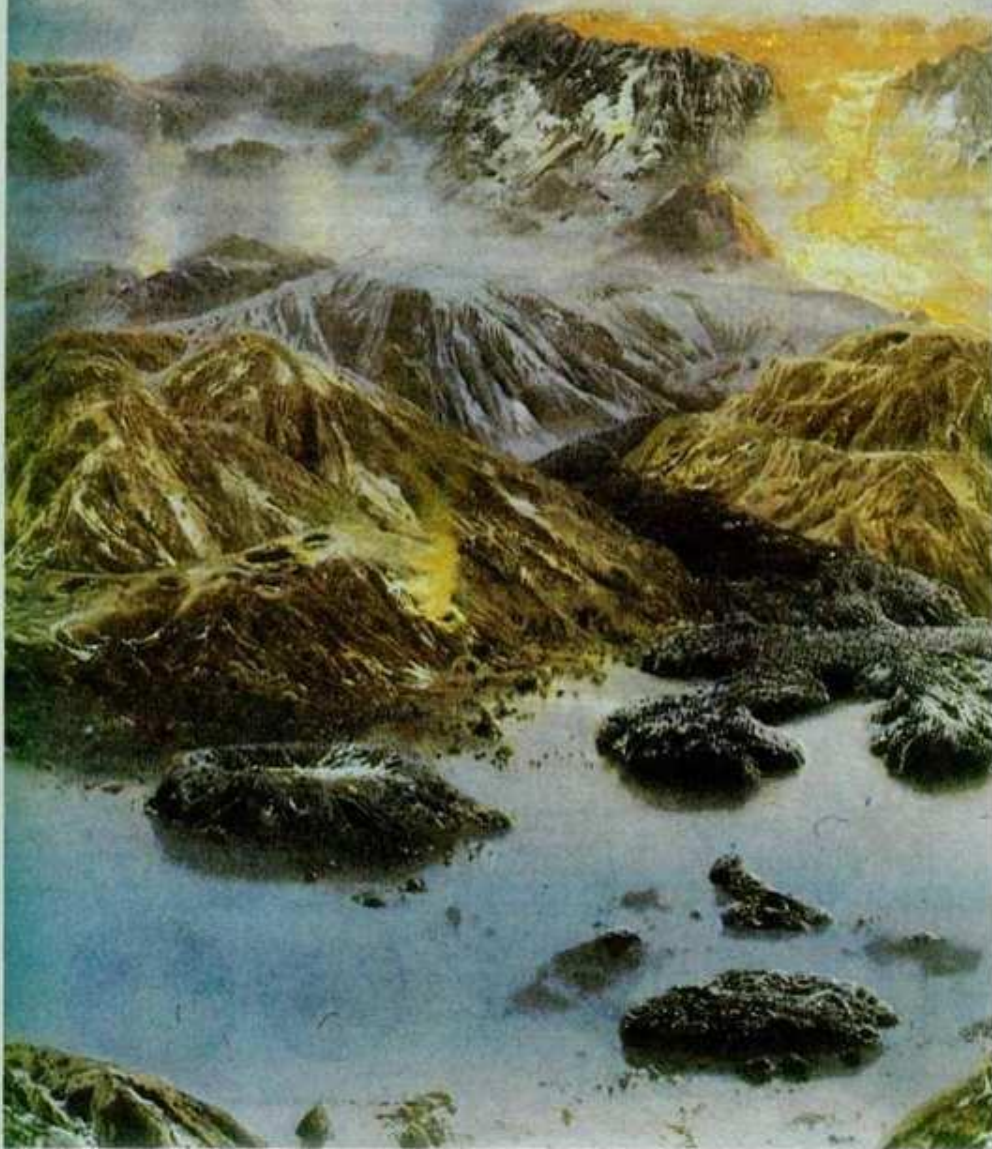
Другие виды по разным причинам вымерли
(например, гигантские рептилии – динозавры)



Третьи – развивались, что приводило к появлению более сложных форм живого. Вершиной этого процесса развития жизни явилось появление человека.



**Такой была Земля в период
возникновения на ней жизни**



**Считается, что за
всю историю жизни
на Земле в биосфере
существовало около
полумиллиарда видов!**

**Сегодня ученые-биологи
насчитывают на планете
порядка 2 миллионов
видов живых существ.**

- **Масса живого вещества очень мала по сравнению с массой неживого вещества и составляет всего 0,01-0,02 % от косного вещества биосферы.**
- **В то же время живое вещество играет главенствующую роль в геохимических процессах.**
- **Ежегодно благодаря жизнедеятельности растений и животных воспроизводится около 10 % биомассы.**

Функции живого вещества в биосфере

- 1. **Энергетическая функция** – поглощение солнечной энергии и энергии при хемосинтезе, дальнейшая передача энергии по пищевой цепи.
- 2. **Концентрационная функция** – избирательное накопление определенных химических веществ.
- 3. **Средообразующая функция** – преобразование физико-химических параметров среды.
- 4. **Транспортная функция** – перенос веществ в вертикальном и горизонтальном направлениях.
- 5. **Деструктивная функция** – минерализация небиогенного вещества, разложение неживого неорганического вещества.
- 6. Живые организмы осуществляют миграцию химических элементов в биосфере в процессе дыхания, питания, обмена веществ и энергии (круговорот химических элементов).

4. Биотический круговорот

- Главная функция биосферы заключается в обеспечении круговоротов химических элементов.
- Глобальный биотический круговорот осуществляется при участии всех населяющих планету организмов. Он заключается в циркуляции веществ между почвой, атмосферой, гидросферой и живыми организмами.

Круговорот воды в природе



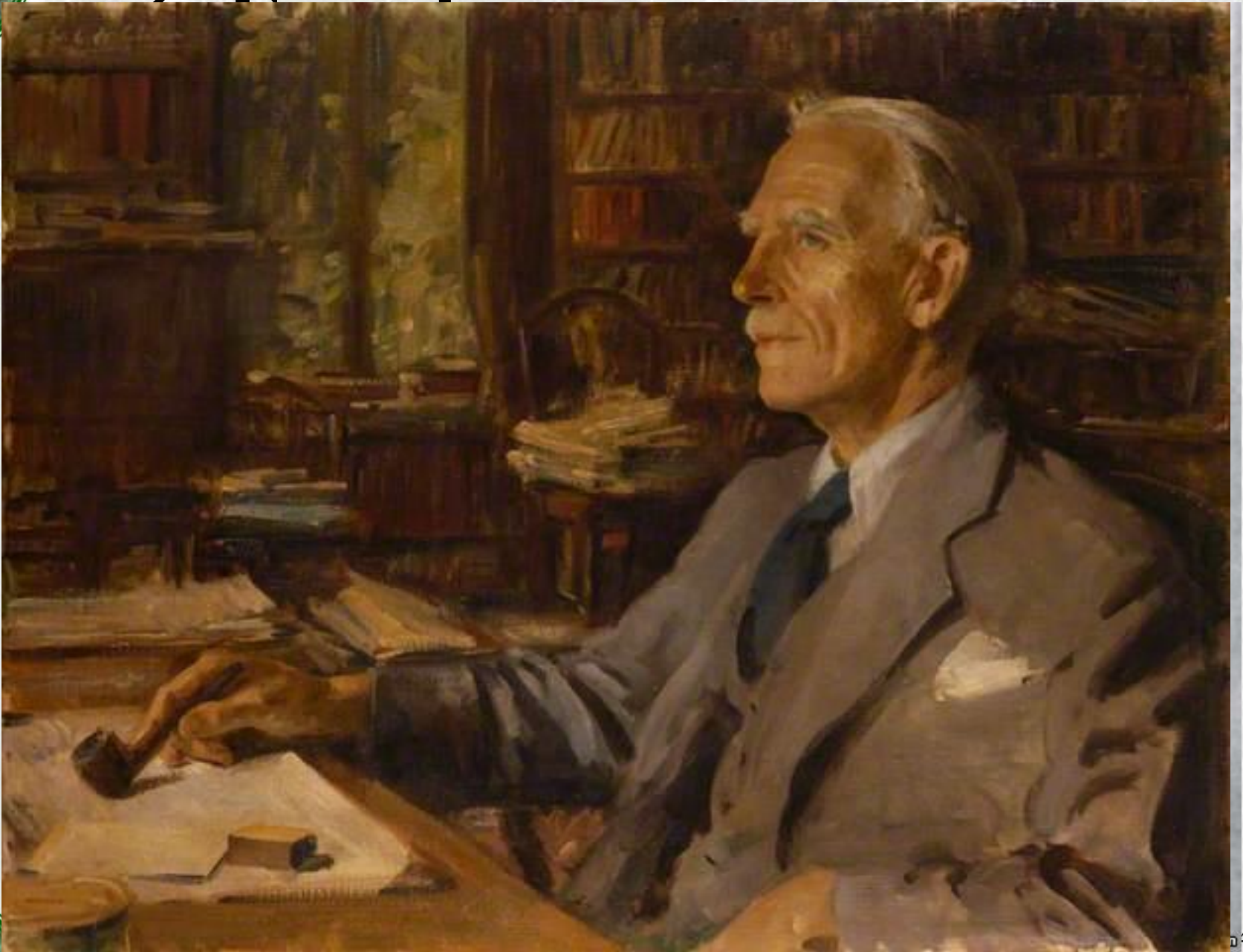
КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА



КРУГОВОРОТ АЗОТА



- Показателем масштаба биотического круговорота служат темпы оборота углекислого газа, кислорода и воды.
- Весь кислород атмосферы проходит через организмы примерно за 2 тыс. лет, углекислый газ – за 300 лет, а вода полностью разлагается и восстанавливается в биотическом круговороте за 2 млн. лет.



Биогеоценоз (экосистема) –

- **это устойчивое сообщество организмов разных видов (растений, животных и микроорганизмов), тесно связанных между собой и с окружающей их неживой природой (биотопом) обменом веществ и энергии.**
- **Биогеоценоз пространственно ограничен и относительно однороден.**
- **Постоянное поступление энергии Солнца, минеральных веществ почвы, газов и воды обеспечивает жизненные процессы организмов, при которых выделяются теплота, кислород, диоксид углерода, продукты жизнедеятельности.**
- **Основные функции биогеоценоза – аккумуляция и перераспределение энергии и круговорот веществ.**

СТРОЕНИЕ ЭКОС



составляют группу автотрофных организмов, которые потребляют неорганические вещества из биотопа, используют энергию солнечного света и синтезируют органическое вещество

это организмы-деструкторы, разлагающие остатки организмов, превращая их в простые неорганические соединения

гетеротрофные организмы, использующие готовые органические вещества (в виде пищи) как источники энергии и веществ, необходимых для их жизнедеятельности.

- **Постоянное осуществление круговорота веществ является залогом длительного существования биогеоценоза, несмотря на ограниченный запас минеральных веществ.**
- **Взаимодействия всех организмов биогеоценоза между собой и с физической средой характеризуются динамическим равновесием (экологический гомеостаз системы).**
- **Биогеоценозы являются структурно-функциональными единицами биосферы, ее материально-энергетическими ячейками и взаимосвязаны круговоротом веществ и потоком энергии.**
- **Биотический круговорот органических веществ – основа и условие существования биосферы. Его непрерывность – залог развития и самого существования жизни на Земле. Каждый вид является звеном в процессе биотического круговорота.**

7. Основные положения учения о биосфере

- 1. Целостность биосферы определяется самосогласованностью всех процессов в биосфере, ограниченных физическими константами, уровнем радиации и пр.**
- 2. Земные законы движения атомов, преобразования энергии являются отражением гармонии космоса, обеспечивая гармонию и организованность биосферы. Солнце как основной источник энергии биосферы регулирует жизненные процессы на Земле.**
- 3. Живое вещество биосферы с древнейших геологических времен активно трансформирует солнечную энергию в энергию химических связей сложных органических веществ. При этом сущность живого постоянна, изменяется лишь форма существования живого вещества. Само живое вещество не является случайным созданием, а есть результат превращения солнечной световой энергии в действительную энергию Земли.**

- **4. Чем мельче организмы, тем с большей скоростью они размножаются. Скорость размножения зависит от плотности живого вещества. Растекание жизни – результат проявления ее геохимической энергии.**
- **5. Автотрофные организмы получают все необходимые для жизни вещества из окружающей косной материи. Для жизни гетеротрофов необходимы готовые органические соединения. Распространение фотосинтезирующих организмов (автотрофов) ограничивается возможностью проникновения солнечной энергии.**
- **6. Активная трансформация живым веществом космической энергии сопровождается стремлением к максимальной экспансии, стремлением к заполнению всего возможного пространства. Этот процесс В. И. Вернадский назвал «давлением жизни».**

- **7. Формами нахождения химических элементов являются горные породы, минералы, магма, рассеянные элементы и живое вещество. В земной коре происходят постоянные превращения веществ, круговороты, движение атомов и молекул.**
- **8. Распространение жизни на нашей планете определяется полем устойчивости зеленых растений. Максимальное поле жизни ограничивается крайними пределами выживания организмов, которое зависит от устойчивости химических соединений, составляющих живое вещество, к определенным условиям среды.**
- **9. Количество живого вещества в биосфере постоянно и соответствует количеству газов в атмосфере, прежде всего кислорода.**
- **10. Всякая система достигает устойчивого равновесия, при котором свободная энергия системы приближается к нулю.**

Этапы развития биосферы

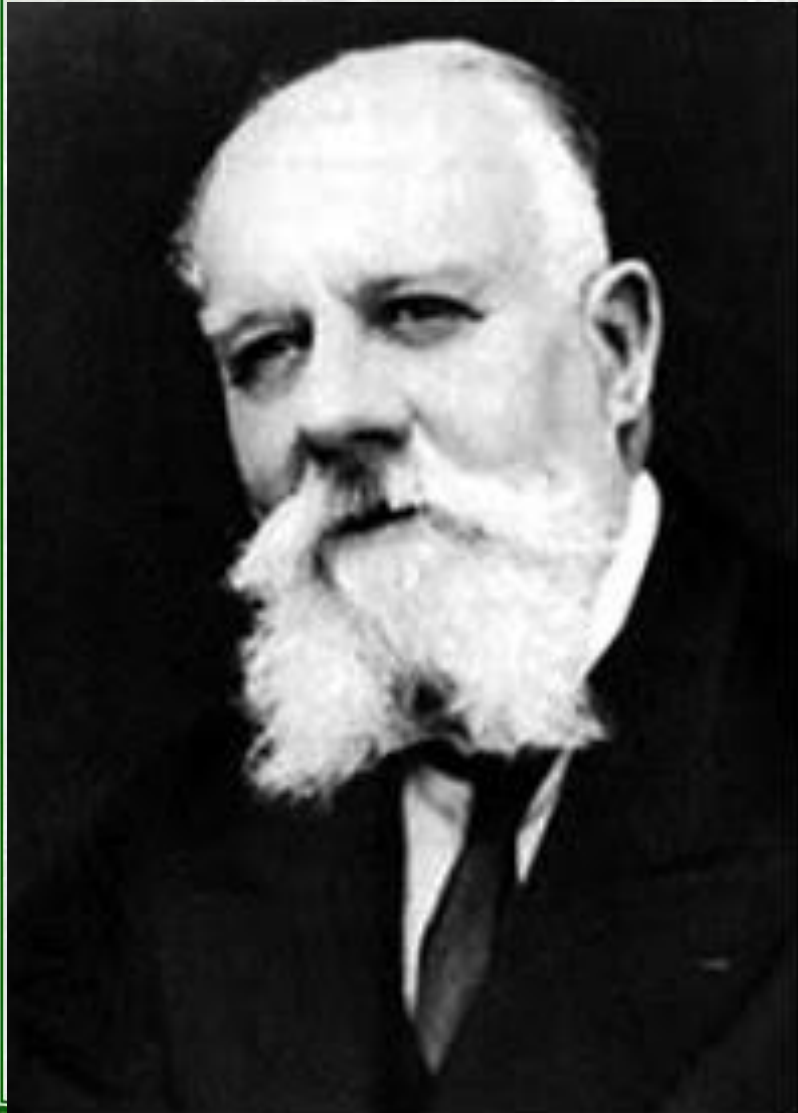
- 1. Возникновение первичной биосферы с биотическим круговоротом веществ. **Ведущие факторы** на этом этапе – геологические и климатические изменения на Земле.
- 2. Усложнение структуры биосферы в результате появления одноклеточных и многоклеточных эукариотных организмов. **Движущим фактором** выступает биологическая эволюция.
- 3. Возникновение человеческого общества и постепенное превращение биосферы в ноосферу. **Ведущим фактором** в этом процессе является разумная деятельность человека, характеризующаяся рациональным регулированием взаимоотношений человека и природы.

8. Превращение биосферы в ноосферу

- Уже в начале XX в. В.И.Вернадский начал говорить о том, что воздействие человека на окружающую природу растет столь быстро, что не за горами время, когда он превратится в основную геологообразующую силу.
- И как следствие он должен будет принять на себя ответственность за будущее развитие Природы. Развитие окружающей среды и общества сделаются неразрывными.
- Биосфера перейдет однажды в *сферу разума* – в **ноосферу**. Произойдет великое объединение, в результате которого развитие планеты будет направляться силой Разума.



- **«Биосфера XX столетия превращается в ноосферу, создаваемую прежде всего ростом науки, научного понимания и основанного на ней социального труда человечества... Взрыв научного творчества <...> создает переход биосферы в ноосферу», – пишет Вернадский в 30-е гг. в книге «Научная мысль как планетарное явление».**



- Термин «ноосфера» был предложен в 1927 году французским математиком и философом Э. Леруа.
- «Noos» - древнегреческое название человеческого разума.

Ноосфера – это новое, эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития.

Теория Вернадского о ноосфере:

1. **Человек не является самодостаточным живым существом, живущим отдельно по своим законам, он сосуществует внутри природы и является частью ее.**
2. **Человечество само по себе есть природное явление и естественно, что влияние биосферы сказывается не только на среде жизни, но и на образе мысли.**
3. **Не только природа оказывает влияние на человека, существует и обратная связь.**

Условия, необходимые для становления и существования ноосферы:

- 1. Заселение человеком всей планеты.
- 2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
- 3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.
- 4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
- 5. Расширение границ биосферы и выход в космос.
- 6. Открытие новых источников энергии.
- 7. Равенство людей всех рас и религий.
- 8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.

Условия, необходимые для становления и существования ноосферы:

- 9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
- 10. Продуманная система народного образования и подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.
- 11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.
- 12. Исключение войн из жизни общества.

Проследим, насколько выполняются эти условия в современном мире и остановимся более подробно на некоторых из них.

1. Заселение человеком всей планеты.

Это условие выполнено. На Земле не осталось мест, где не ступала бы нога человека. Он обосновался даже в Антарктиде.

2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.

Это условие также можно считать выполненным. С помощью радио и телевидения мы моментально узнаём о событиях в любой точке земного шара. Средства коммуникации постоянно совершенствуются, ускоряются, появляются такие возможности, о которых недавно трудно было мечтать.

3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.

Это условие можно считать выполненным, то выполняющимся. Возникшая после второй мировой войны Организация Объединённых наций (ООН) оказалась гораздо более устойчивой и действенной, чем Лига наций, существовавшая в Женеве с 1919 г. по 1946 г.

Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.

Это условие также можно считать выполненным, хотя именно преобладание геологической роли человека в ряде случаев привело к тяжёлым экологическим последствиям. Объём горных пород, извлекаемых из глубин Земли всеми шахтами и карьерами мира, сейчас почти в два раза превышает средний объём лав и пеплов, выносимых ежегодно всеми вулканами

5. Расширение границ биосферы и выход в космос.

В работах последнего десятилетия жизни Вернадский не считал границы биосферы постоянными. Он подчёркивал расширение их в прошлом как итог выхода живого вещества на сушу, появления высокоствольной растительности, летающих насекомых, а позднее летающих ящеров и птиц. В процессе перехода в ноосферу границы биосферы должны расширяться, а человек должен выйти в космос. Эти предсказания сбылись.

6. Открытие новых источников энергии.

Условие выполнено, но, к сожалению, с трагическими последствиями. Атомная энергия давно освоена и в мирных, и в военных целях. Человечество (а точнее политики) явно не готово ограничиться мирными целями, более того – атомная (ядерная) сила вошла в наш век прежде всего как военное средство и средство устрашения противостоящих ядерных держав.

7. Равенство людей всех рас и религий.

Это условие если не достигнуто, то, во всяком случае, достигается.

Решительным шагом для установления равенства людей различных рас и вероисповеданий было разрушение в конце прошлого века колониальных империй.

8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.

Это условие соблюдается во всех странах с парламентской формой правления.

9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.

Трудно говорить о выполнении этого условия в стране, где ещё совсем недавно наука находилась под колоссальным гнётом определённых философских и политических построений. Сейчас наука от таких давлений свободна, однако из-за тяжёлого экономического положения в российской науке многие учёные вынуждены зарабатывать себе на жизнь ненаучным трудом, другие уезжают за границу. Для поддержания российской науки созданы международные фонды. В развитых и даже развивающихся странах, государственный и общественный строй создают режим максимального благоприятствования для свободной научной мысли.

10. Продуманная система народного образования и подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.

О выполнении этого условия трудно судить объективно, находясь в большой стране, стоящей на пороге голода и нищеты, как об этом пишут все газеты. Однако Вернадский предупреждал, что процесс перехода биосферы в ноосферу не может происходить постепенно и однонаправлено, что на этом пути временные отступления неизбежны.

- **11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.**

Это условие, особенно в нашей стране, не может считаться выполненным, однако первые шаги в направлении разумного преобразования природы во второй половине XX века, несомненно, начали осуществляться. В современный период происходит интеграция наук на базе экологических идей.

12.Исключение войн из жизни общества.

Это условие Вернадский считал чрезвычайно важным для создания и существования ноосферы. Но оно не выполнено и пока неясно, может ли быть выполнено. Мировое сообщество стремится не допустить мировой войны, хотя локальные войны ещё уносят многие жизни.

- **Таким образом, мы видим, что налицо все те конкретные признаки, все или почти все условия, которые указывал В. И. Вернадский для того, чтобы отличить ноосферу от существовавших ранее состояний биосферы. Процесс её образования постепенный, и, вероятно, никогда нельзя будет точно указать год или даже десятилетие, с которого переход биосферы в ноосферу можно будет считать завершённым. Но, конечно, мнения по этому вопросу могут быть разные.**

- **Ноосферу следует принимать как символ веры, как идеал разумного человеческого вмешательства в биосферные процессы под влиянием научных достижений. Надо в неё верить, надеяться на её пришествие, предпринимать соответствующие меры.**

- **Идеи Вернадского намного опережали то время, в котором он творил. В полной мере это относится к учению о биосфере и ее переходе в ноосферу. Только сейчас, в условиях необычайного обострения глобальных проблем современности, становятся ясны пророческие слова Вернадского о необходимости мыслить и действовать в планетном — биосферном — аспекте. Только сейчас рушатся иллюзии технократизма, покорения природы и выясняется сущностное единство биосферы и человечества.**

**Судьба нашей планеты и
судьба человечества — это
единая судьба.**

Благодарю за внимание!