

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ



1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ.

ПОНЯТИЕ О БИОСФЕРЕ

1.2. Понятие о биосфере, о её составе, структуре

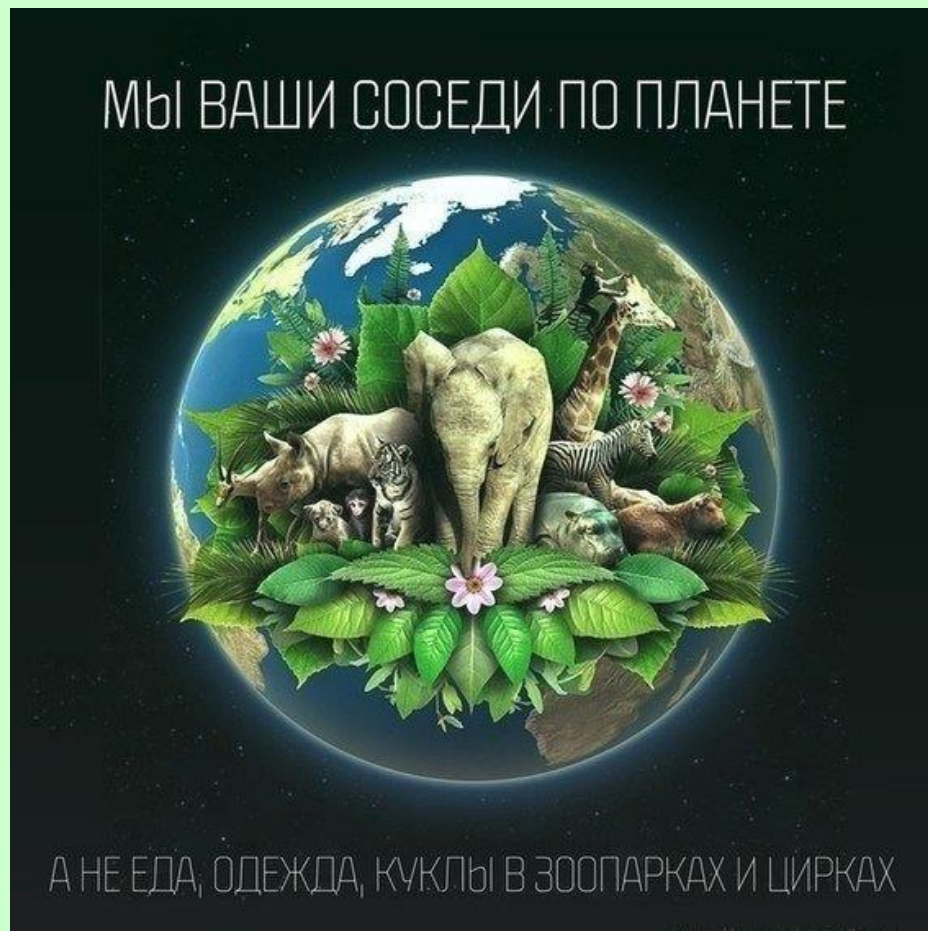
- Жан Батист Ламарк (1744-1783г) – термин биосфера
- **Биосфера** – совокупность всех живых организмов, обитающих на земле (Эдуард Зюсс) 1875г.
- **Биосфера** – сфера единства живого и неживого(Вернадский В.И.).

В. И. Вернадский

еще в 1925 г. писал:

*«Человек уничтожил
девственную природу.*

*Он внес в нее массу
неизвестных ранее
химических соединений и
форм жизни - культурных
пород животных и
растений. Он изменил
течение всех
геохимических реакций.
Лик планеты стал новым
и пришел в состояние
непрестанных
потрясений».*



Вернадский В.И.



Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере.

Биосфера (гр. bios - жизнь, sphaira - поверхность шара) - это живая оболочка Земли, т. е. система живых организмов и среды,

которая функционирует и развивается как единое целое.

Организмы не только приспосабливаются к среде обитания, но и приспосабливают среду к себе, образуя вместе сложную систему регуляции условий, обеспечивающих жизнь на планете.

Именно организмы сыграли основную роль в формировании геохимической среды Земли, благоприятной для их существования.

Учение о биосфере

Общая экология

Биоэкология

Аутэкология
Синэкология
Экология
биоценозов
Эволюционная
экология

Геоэкология

Экология
географических
сред
Экология
геологических
сред

Экология
человека

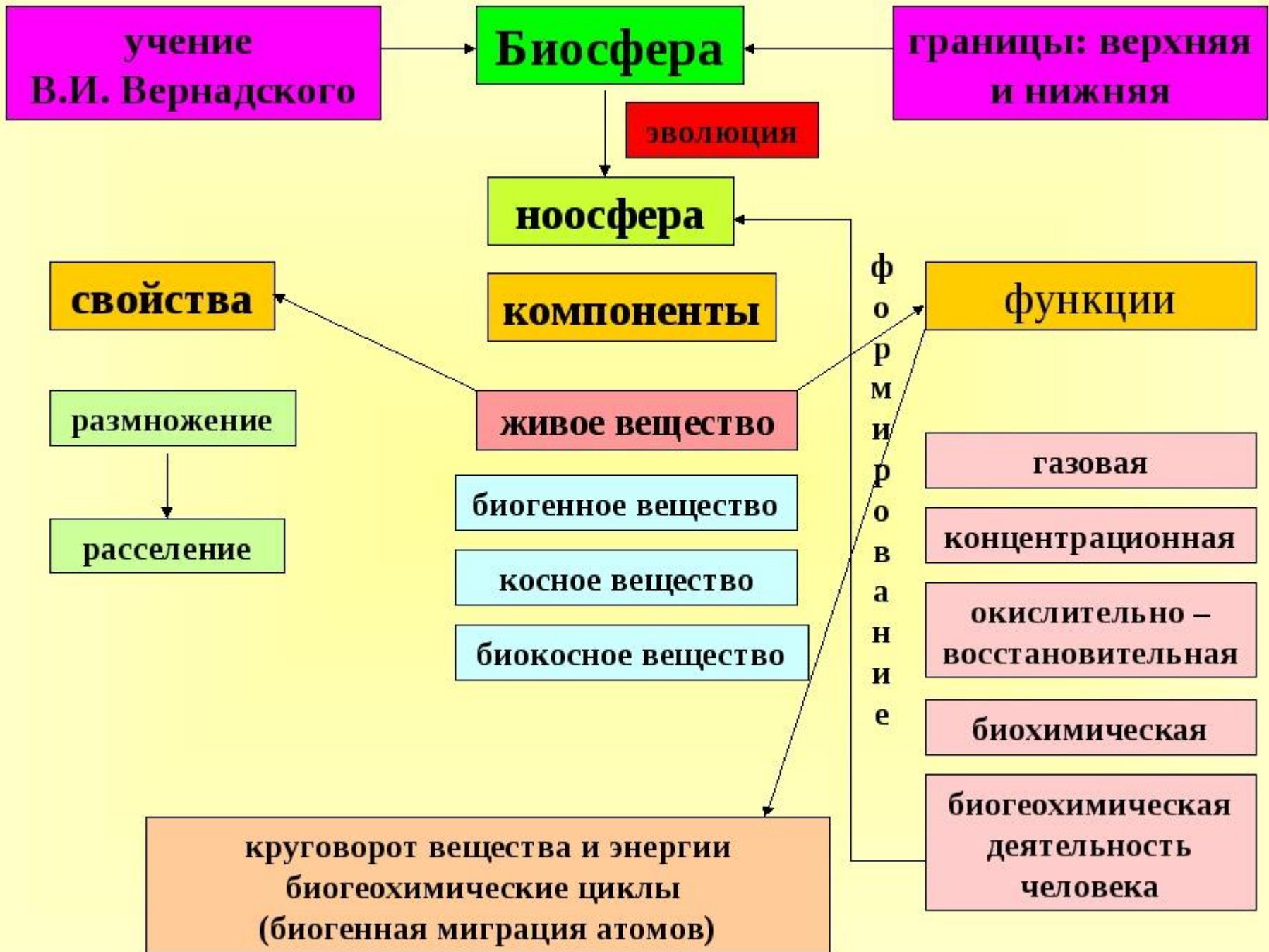
Биэкология
человека
Социальная
экология
Медицинская
экология
Экология
духа

Прикладная
экология

Инженерная
экология
С/х экология
Экология ПТГС
Экоменеджмент
Экологическое
образование

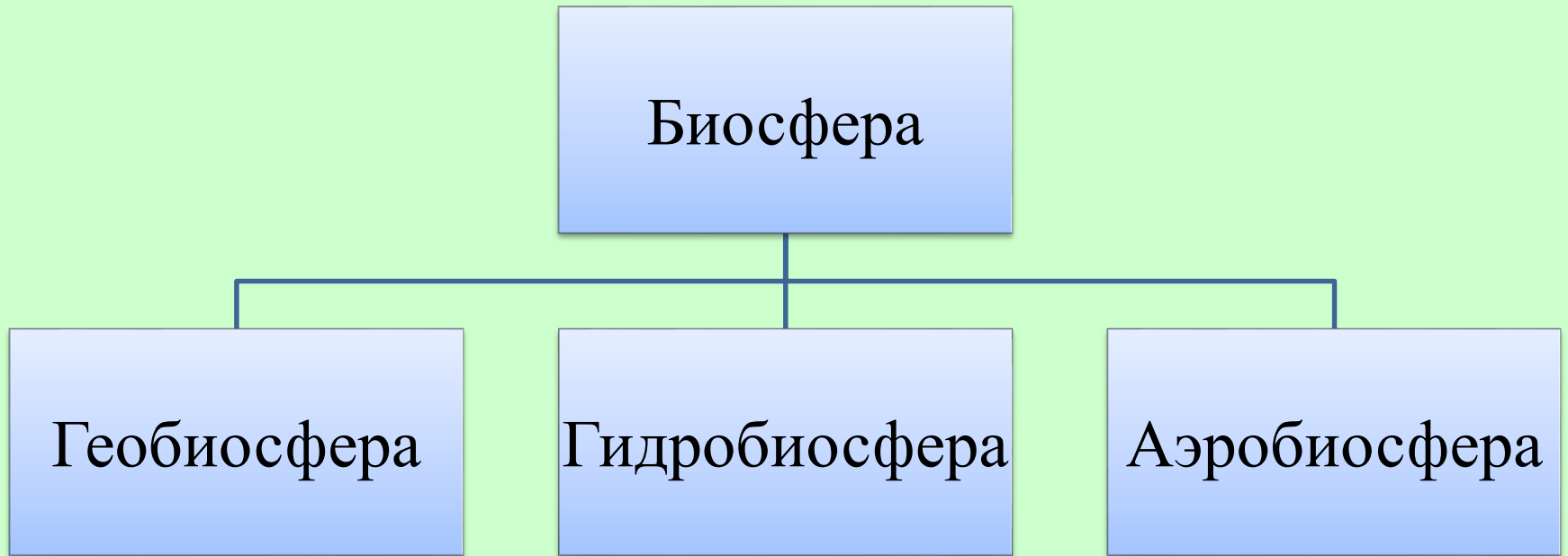
- До некоторых пор природные механизмы саморегуляции биосферы компенсировали возмущающие **антропогенные воздействия**, (гр. *anthropos* - человек, *genos* - происхождение)



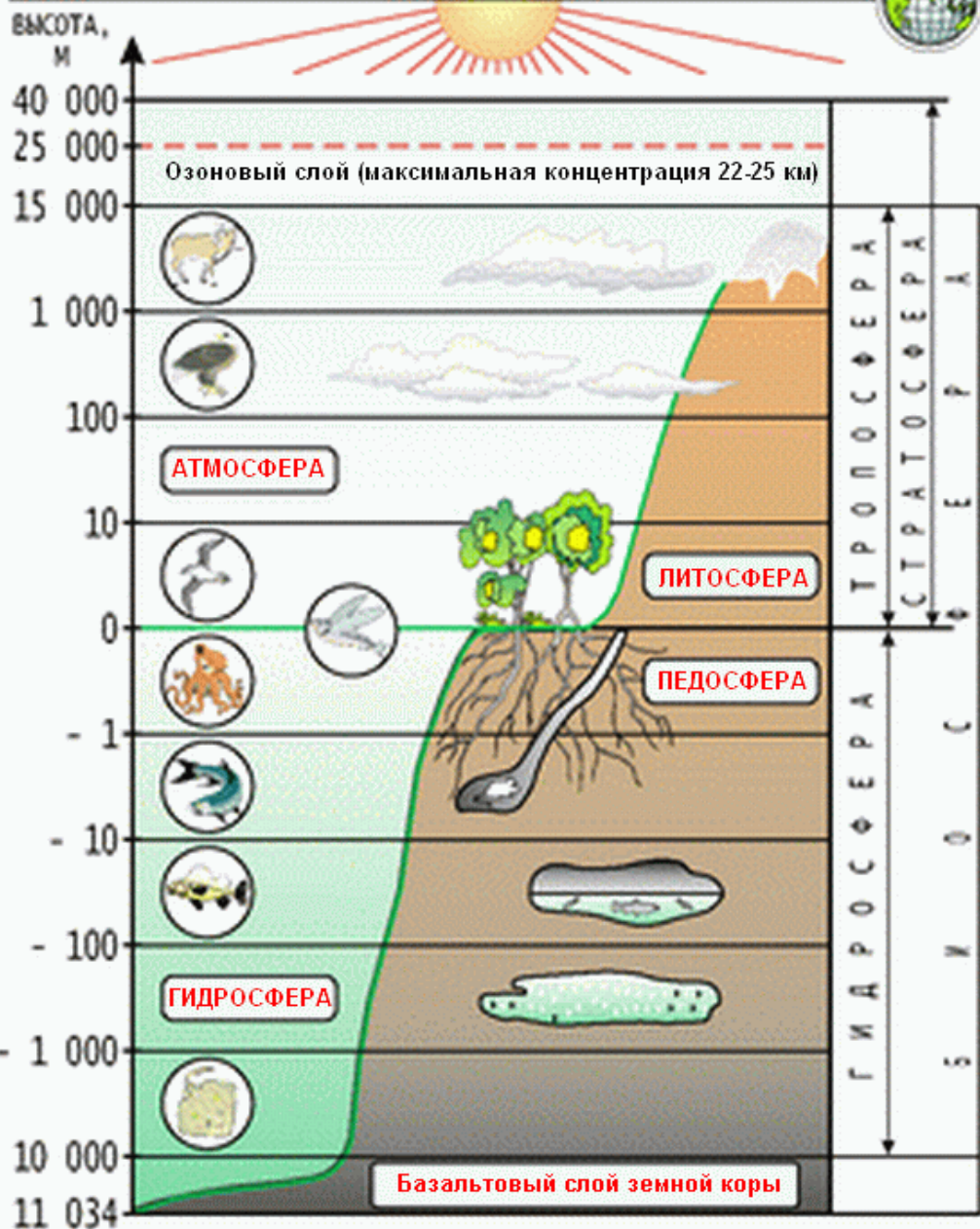


Строение и границы биосферы

Как место обитания организмов:



СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ И ЕЕ ГРАНИЦЫ



Биосфера, по В.И. Вернадскому, это оболочка Земли, в пределах которой существует жизнь.

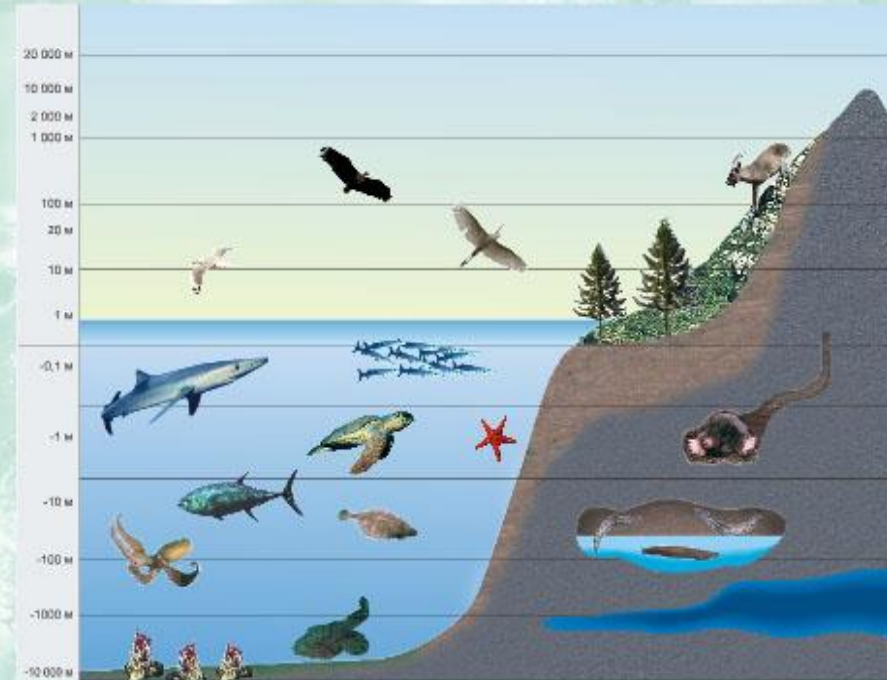
Большинство ученых в качестве верхней теоретической границы биосферы указывают **озоновый слой**, средняя высота которого составляет 25 км. Выше живые организмы погибают от жесткого космического излучения, хотя споры бактерий обнаруживали и на высоте **до 70 км**.

Границы биосферы

Биосфера имеет определенные границы.

Верхняя граница биосферы проходит на высоте примерно 20 км, где размещается озоновый слой, который защищает организмы от губительных ультрафиолетовых лучей. Таким образом, живые организмы могут существовать в [тропосфере](#) и нижних слоях [стратосферы](#). В гидросфере земной коры организмы проникают на всю глубину Мирового океана - до 10-11 км. *Нижняя граница* биосферы размещается в [литосфере](#) на глубине 3-3,5 км. Распространение организмов вглубь Земли ограничивает высокая температура внутренних слоев Земли, достигающая 100 °С.

Таким образом, толщина биосферы составляет чуть больше 30 км.



Границы биосферы.

Биоценоз (гр. *bios* - жизнь, *konos* - сообщество) - закономерное сочетание разных организмов, обитающих в определенном биотопе.

БИОТОП (гр. *bios* - жизнь, *topos* - место) – **СОВОКУПНОСТЬ** условий среды, в которых обитает биоценоз

(Ф. Даль, 1903).

В 1910 г. на III Ботаническом конгрессе в Брюсселе экология растений разделилась на экологию особей – **аутэкологию** (англ, *out* - вне, отдельно) и экологию сообществ – **синэкологию**

(гр. *syn* -вместе).

Это деление распространилось затем и на общую экологию. В основе аутэкологии лежат исследования взаимосвязей конкретных организмов и среды.

Биом – это группа наземных экосистем данного континента, которые имеют сходную структуру или физиономию растительности и общий характер условий среды, что находит отражение в этой структуре и в характеристиках их животного населения.

Для выделения типов биомов необходимо учитывать не только физиономические признаки, но и сходство условий среды. Всего выделяют 6 основных наземных физиономических типов:

- леса;
- злаковники;
- редколесья (невысокие деревья с несомкнутым покровом и хорошо развитым нижним ярусом);
- кустарники (проективное покрытие кустарниками > 50 %);
- семиаридные (полупустынные) кустарники (полукустарники);
- пустыни (ОПП не более 10 %).

Живое, косное, биологическое и биокосное вещества в составе биосферы

- Живое вещество - совокупность тел живых организмов, населяющих Землю. Живое вещество - открытая система, для которой характерны рост, размножение, распространение, обмен веществ и энергии с внешней средой.
- Биогенное вещество - химическое соединение, возникшее в результате жизнедеятельности организмов, но не обязательно входящее в состав тел в данное время.
- Биокосное вещество - вещество, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами и является закономерной структурой из живого и косного вещества.
- Биокосное вещество характерно для почвы, фактически все поверхностные слои Земли есть результат преобразования биокосного вещества.

КОМПОНЕНТЫ БИОСФЕРЫ

Живое вещество

Биогенное вещество

Биокосное вещество

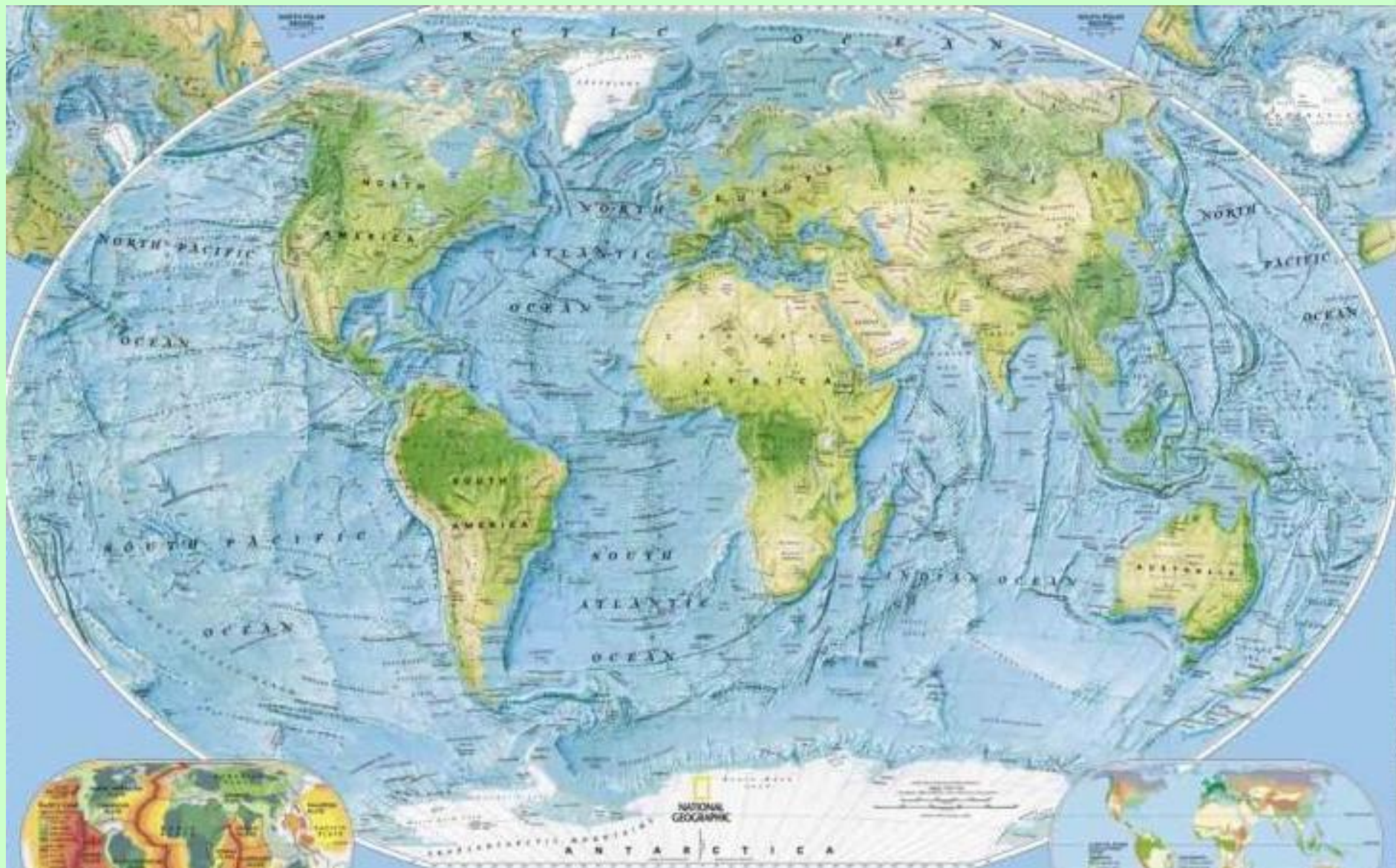


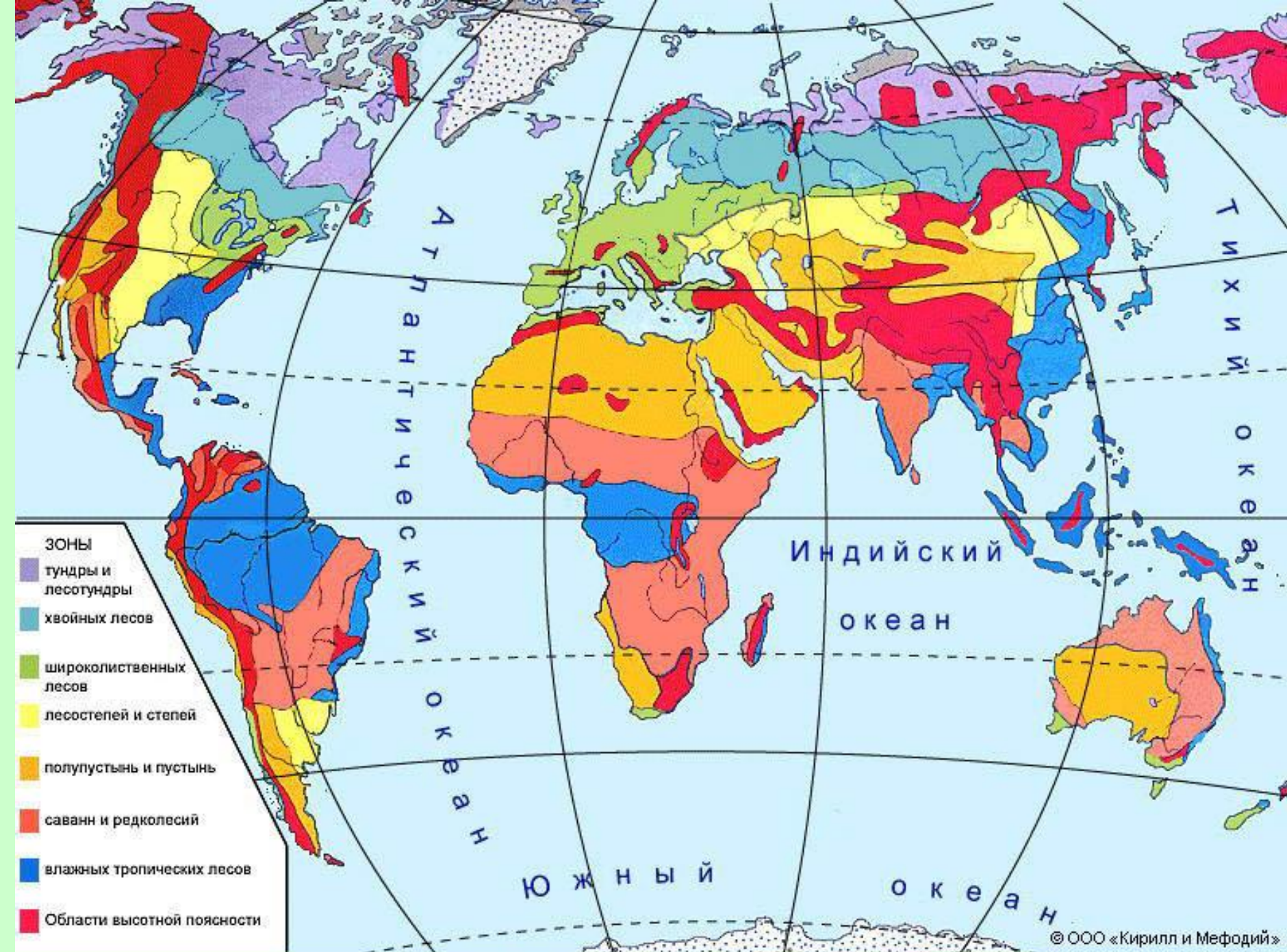
Совокупность всех живых организмов.

Отмершие части организмов; вещества, сформировавшиеся из остатков организмов.

Продукт переработки косного вещества живыми организмами.

Биота континентов и океанов





Основные биомы суши. Географическая карта.

Биомасса



«Пленка жизни».

Биомасса - это масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом, приходящаяся на единицу поверхности или объема. Биомасса измеряется в единицах сухого вещества и выражается в г/м^2 , кг/м^3 , кг/га , ц/га .

Наиболее густые скопления живого вещества Вернадский называл «пленками жизни». На суше это почва, растительный и животный мир, в океане - планктонный приповерхностный слой, прибрежные части океанов. «Пленка жизни» - это главный слой жизни, где взаимодействуют разные сферы Земли и складываются наиболее благоприятные условия для жизни организмов. Это достаточное количество пищи, света, кислорода, оптимальная температура.

Закономерности распределения биомассы

Закономерности распределения биомассы:

- 1) наибольшая численность организмов и их разнообразие наблюдается на стыке сфер Земли - литосферы и атмосферы, атмосферы и гидросферы, гидросферы и литосферы;
- 2) биомасса растений превышает биомассу животных (99% биомасса растений и около 1% составляет биомасса животных);
- 3) биомасса Мирового океана в 1000 раз меньше биомассы суши;
- 4) биомасса суши, почвы и океана увеличивается от полюсов к экватору.



Давление и плотность жизни

Причина распространения биомассы - способность организмов к размножению, благодаря которому создается давление жизни и плотность жизни.

Давление жизни определяется скоростью расселения организмов.

Например, численность некоторых бактерий увеличивается каждые 22 минуты. Если бы на Земле сложились благоприятные условия для жизни какого-либо одного вида, то его потомство быстро заселило бы всю планету. Бактериям холеры для этого потребовалось бы 1,25 суток, комнатной мухе - 1 год, крысам - 8 лет.

На численность влияет сопротивление среды. Например, рост численности грызунов ограничен лишь тем, что их поедают хищники. При более высокой численности зверьков, среди них начинаются эпидемии, а еще больший рост приводит к исчерпыванию доступного ресурса - корма (травы, зерна). Бескормица и болезни ведут к массовой гибели мышей.

Плотность жизни определяется размерами организмов и необходимой для их жизни площадью. Например, слону для нормального существования необходима площадь в 30 км², пчеле - 200 м², травянистым растениям - 30 см².



Факторы, влияющие на численность грызунов.

Выводы

- Биосфера - комплексная оболочка Земли, включающая верхнюю часть литосферы, нижнюю часть атмосферы и всю гидросферу.
- От деятельности человека сегодня зависит сохранность равновесия состава биосферы. Это новое состояние биосферы, к которому мы приближаемся, есть ноосфера - сфера разума.
- Биомасса в биосфере распределяется неравномерно и сосредоточена на поверхности суши и океана.
- Растения составляют основную часть биомассы планеты.
- Распространение биомассы определяется способностью организмов к размножению, благодаря которому создаются давление жизни и плотность жизни.

Рассмотрим **основные характеристики биосферы.**

1. Биосфера обладает свойством **гомеостаза** – поддержания постоянства физических и химических параметров среды.

2. Биосфера – это **кибернетическая система**, т.е. система, в которой один из элементов (живое вещество) играет определяющую роль в функционировании всей системы.

3. Биосфера имеет **мозаичное и иерархическое строение** – состоит из экосистем различного типа и ранга.

4. Важной характеристикой биосферы является **биологическая миграция элементов и их биологический круговорот.**

5. Важной характеристикой биосферы является **биологическая миграция элементов и их биологический круговорот.**

6. Живые организмы заполняют все пригодные для жизни среды. Эта закономерность отражает **«всюдность жизни».**

7. **Относительный баланс процессов образования органического вещества в биосфере и его разложения обеспечивает постоянство количества живого вещества.**

Биогеохимические функции биосферы как совокупности всех экологических систем планеты.

- Энергетическая
- Газовая функция
- Концентрационная функция
- Окислительно-восстановительная функция
- Деструкционная функция

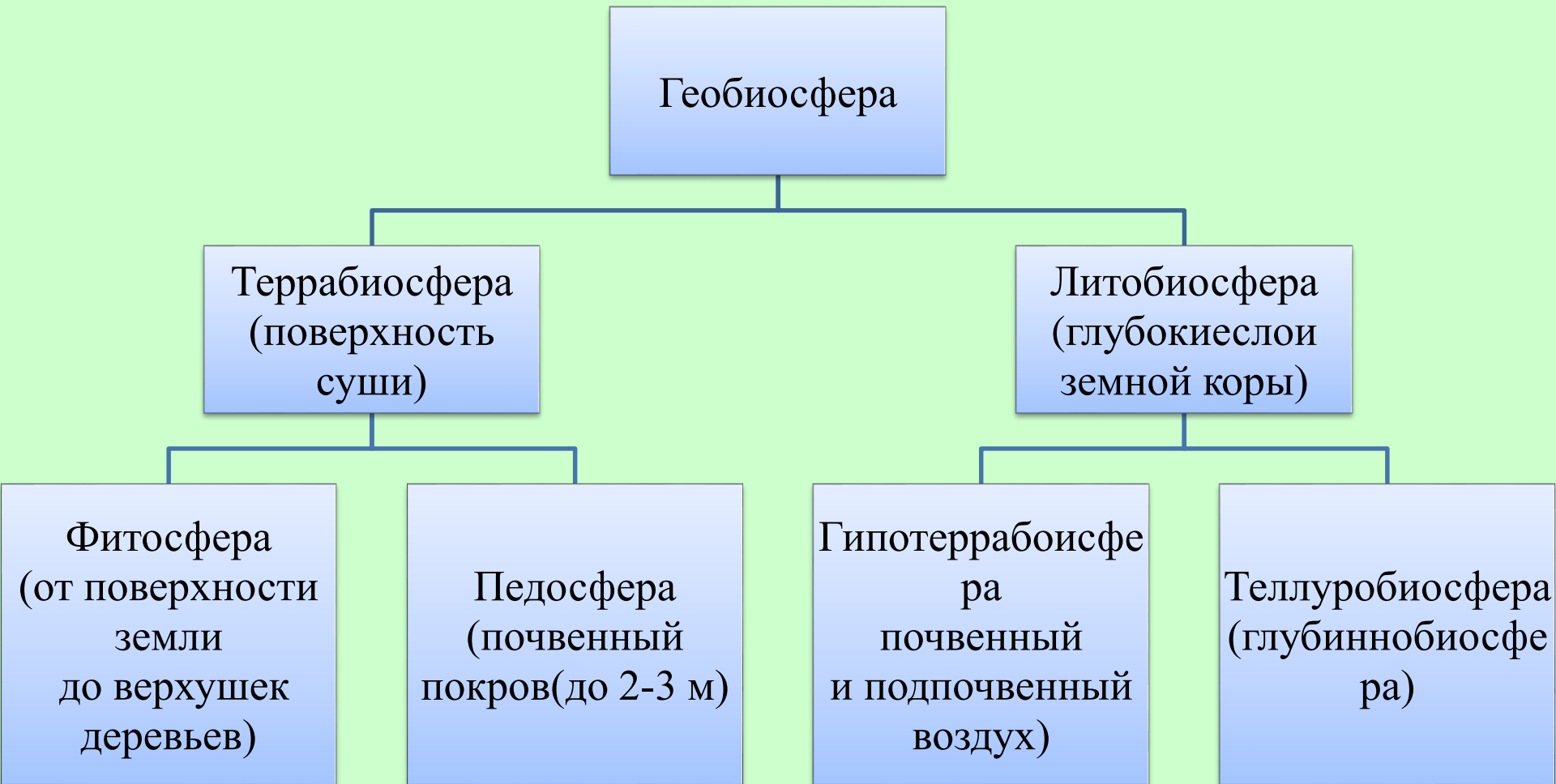
Основные этапы развития биосферы Земли

Реальная шкала времени, лет назад	"Годовая" шкала времени	Этапы эволюции
4,0 млрд.	1 января	Образование органических молекул
3,7 млрд.	1 февраля	Первые бактерии
3,3 млрд.	1 марта	Бактериальные колонии
3,0 млрд.	1 апреля	Нитчатые фотосинтезирующие бактерии
3,0 – 2,6 млрд.	апрель	Рост разнообразия бактерий
2,0 млрд.	1 июля	Высокое разнообразие бактерий, развитие сложноорганизованных клеток
1,4 млрд.	1 сентября	Первые сложные клетки, характерные для животных и высших растений
1,4 – 0,7 млрд.	сентябрь – октябрь	Быстрый рост разнообразия жизненных форм в морях, появление всех типов беспозвоночных

500 млн. – 400 млн.	10 – 20 ноября	Первые челюстноротые рыбы, "век рыб"
400 млн. – 300 млн.	20 – 30 ноября	"Век амфибий", начало освоения суши
300 млн. – 60 млн.	1 декабря – 20 декабря	"Век динозавров"
200 млн.	15 декабря	Первые млекопитающие
60 млн.	20 декабря	Начало господства млекопитающих и птиц
6,5 млн.	31 декабря, 10 часов	Начало эволюции человека
3,0 млн.	31 декабря, 16 часов	Первый человек
40 тыс.	31 декабря, 23 часа 52 минуты	Человек разумный (<i>homo sapiens</i>)
10 тыс.	31 декабря, 23 часа 58 минут	Начало развития сельского хозяйства
300	31 декабря, 23 часа 59 минут 58 секунд	Начало промышленной и научно-технической революций

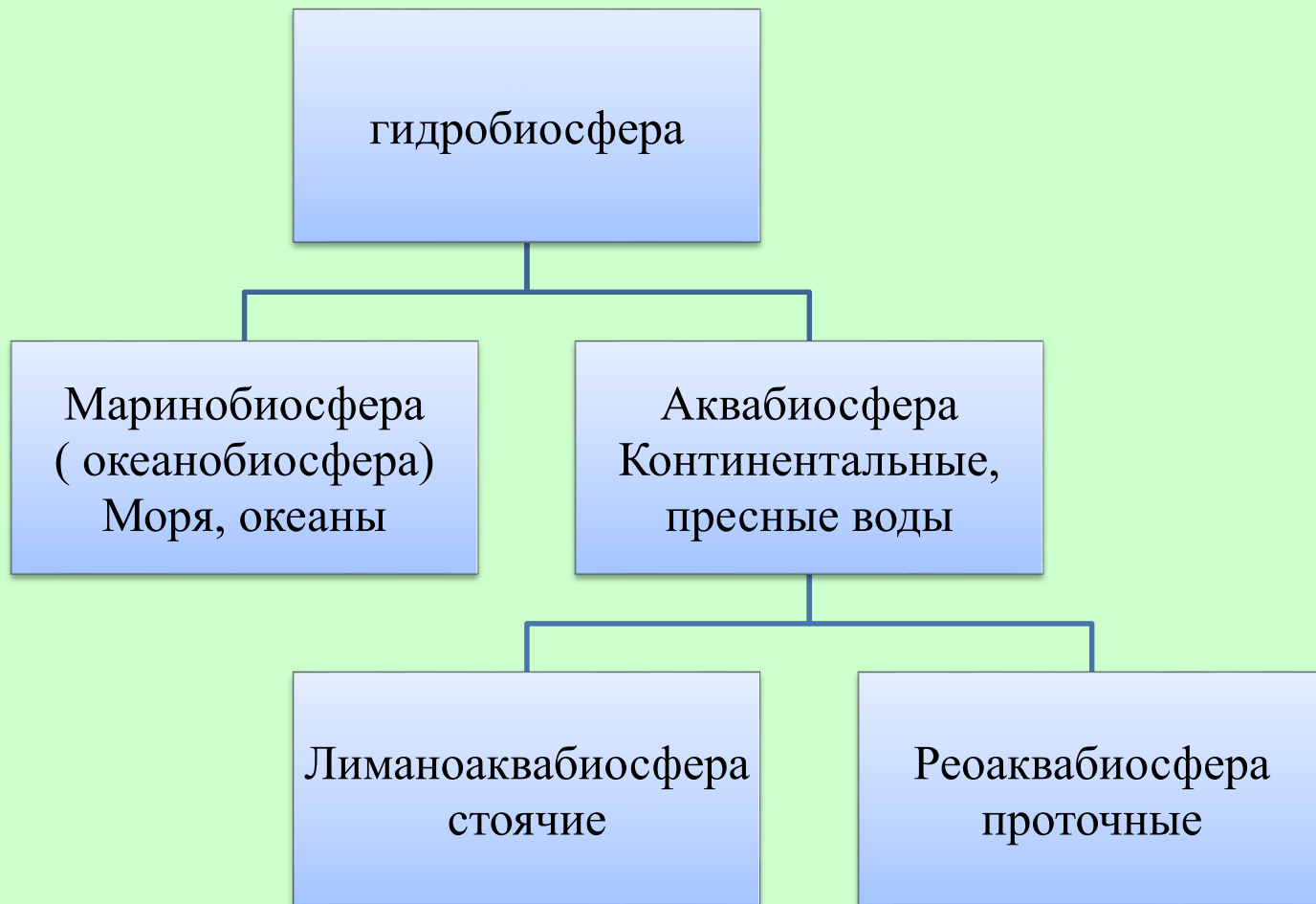
Строение и границы биосферы

Как место обитания организмов:



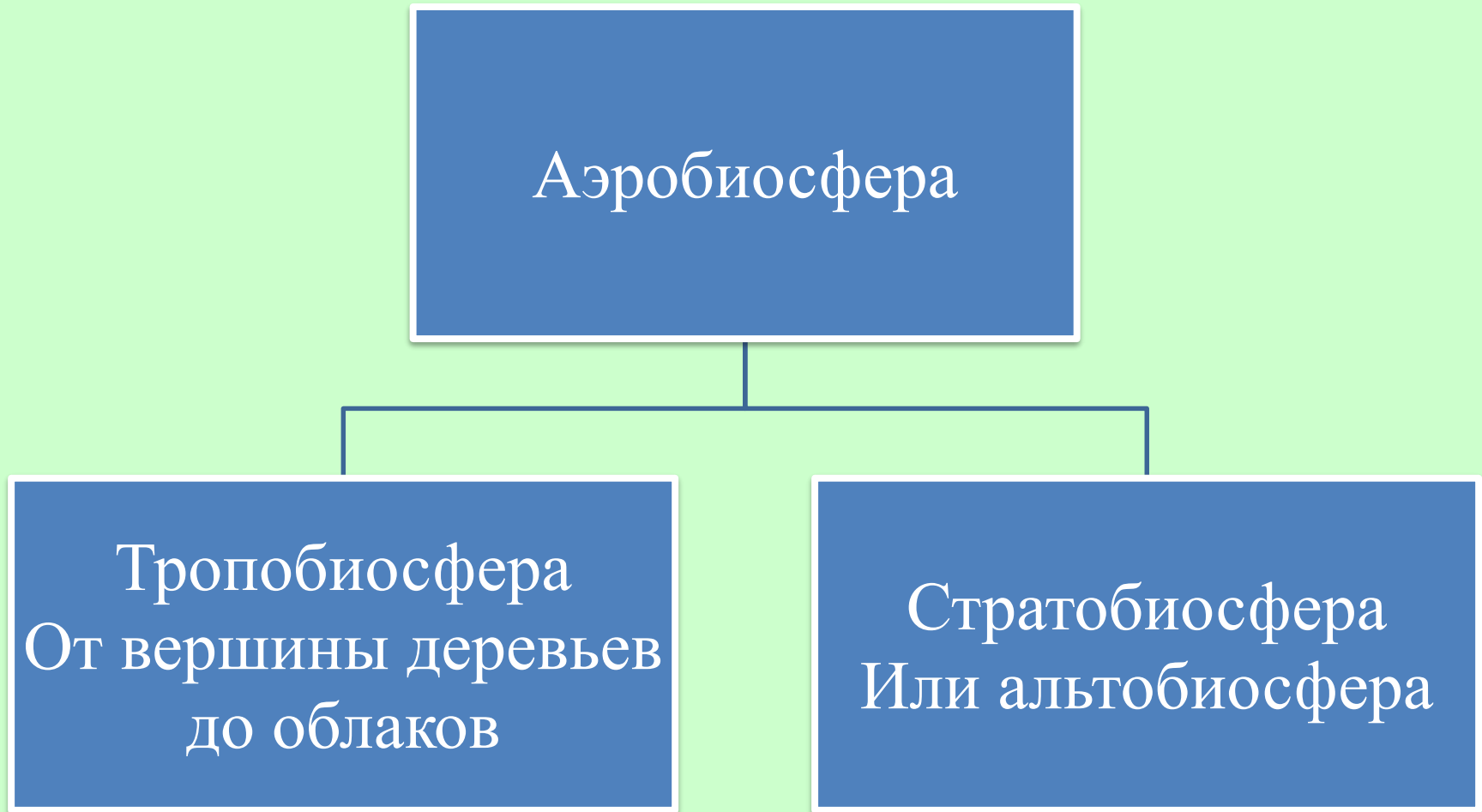
Строение и границы биосферы

Как место обитания организмов:



Строение и границы биосферы

Как место обитания организмов:



Живое вещество,
образованное совокупностью организмов

Биогенное вещество, которое создается в процессе жизнедеятельности организмов (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, торф, известняки и др.);

Косное вещество, которое формируется без участия живых организмов

Биокосное вещество, представляющее собой совместный результат жизнедеятельности организмов и небиологических процессов (например, почвы).

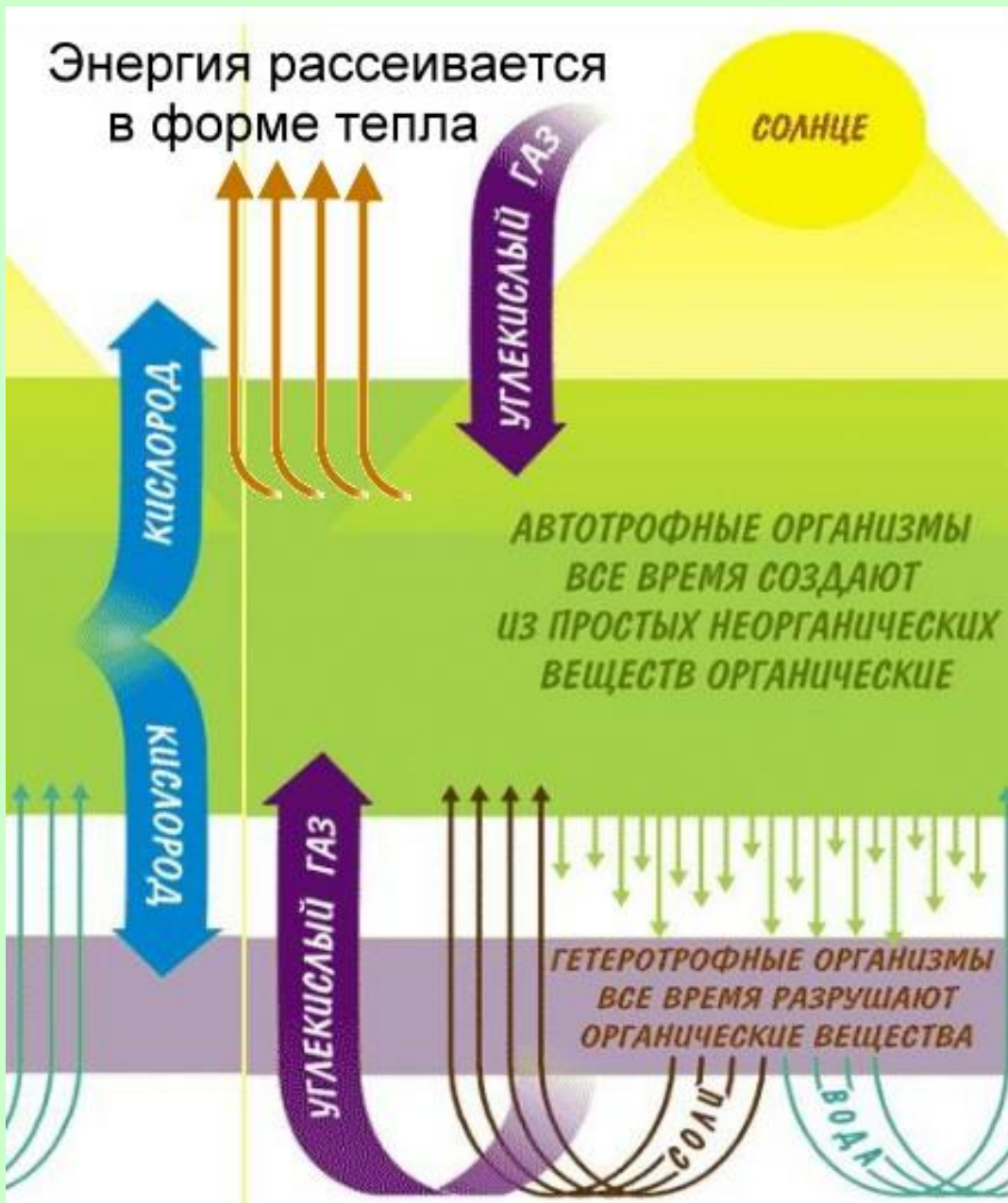
Рассеянные атомы: отдельные атомы элементов, в природе встречаются в рассеянном состоянии магний, кобальт и др.

Распределение живого вещества по планете

Показатель	Суша	Океан
Площадь	149 x 10 ⁹ км ² (29%)	361 x 10 ⁹ км ² (71%)
Биомасса	2420 x 10 ⁹ т (99,87%)	3,2 x 10 ⁹ т (0,13%)
Растения	99,2%	6,3%
Животные	0,8%	93,7%

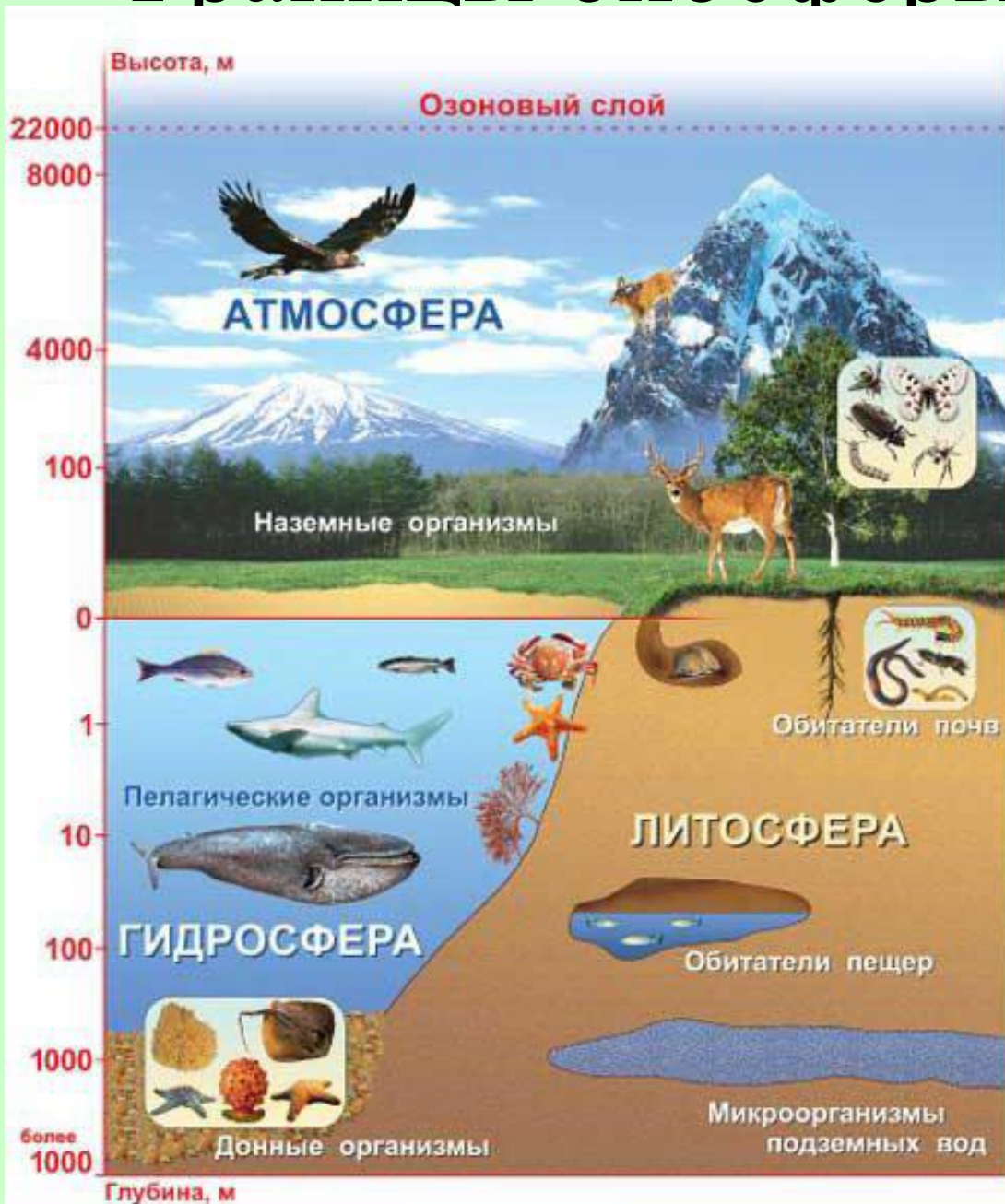
Концентрация химических элементов организмами

Химические элементы	Содержание химического элемента в атмосфере, литосфере и гидросфере, %	Содержание химического элемента в телах организмов, %	
		Растения	Животные
Углерод	0,18	3,00	18,00
Азот	0,03	0,28	3,00
Кислород	50,02	79,00	65,00
Водород	0,95	10,00	10,00

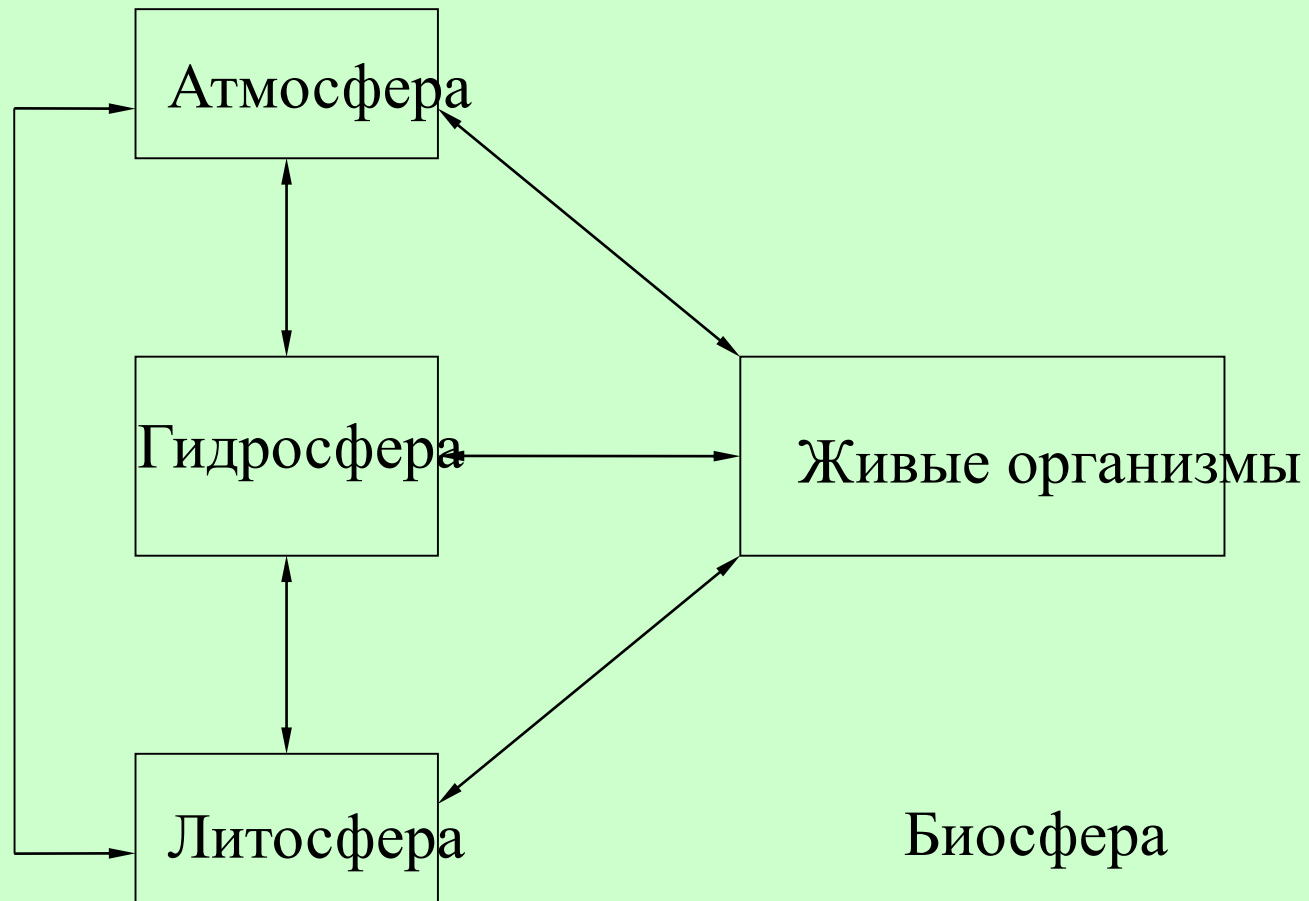


Энергия биосферы

Границы биосферы



Элементы неживой природы



Закон незаменимости

- Биосферу нельзя заменить ничем иным, т.к. она для всех существующих ныне видов на Земле единственная среда обитания.

Черты Биосферы:

1. живое вещество;
2. устойчивое динамичное равновесие и упорядоченность структуры;
3. активное использование солнечного излучения;
4. вода - основной компонент живых организмов;
5. негомогенное и недисперсное состояние веществ, находящихся в твердом, жидком и газообразном состоянии с наличием поверхности раздела между ними;
6. биогенная миграция химических элементов;
7. повсеместное распространение и задействование углерода;
8. узкий диапазон колебаний основных физических параметров, обеспечивающий жизнедеятельность и сохранность белковых форм.

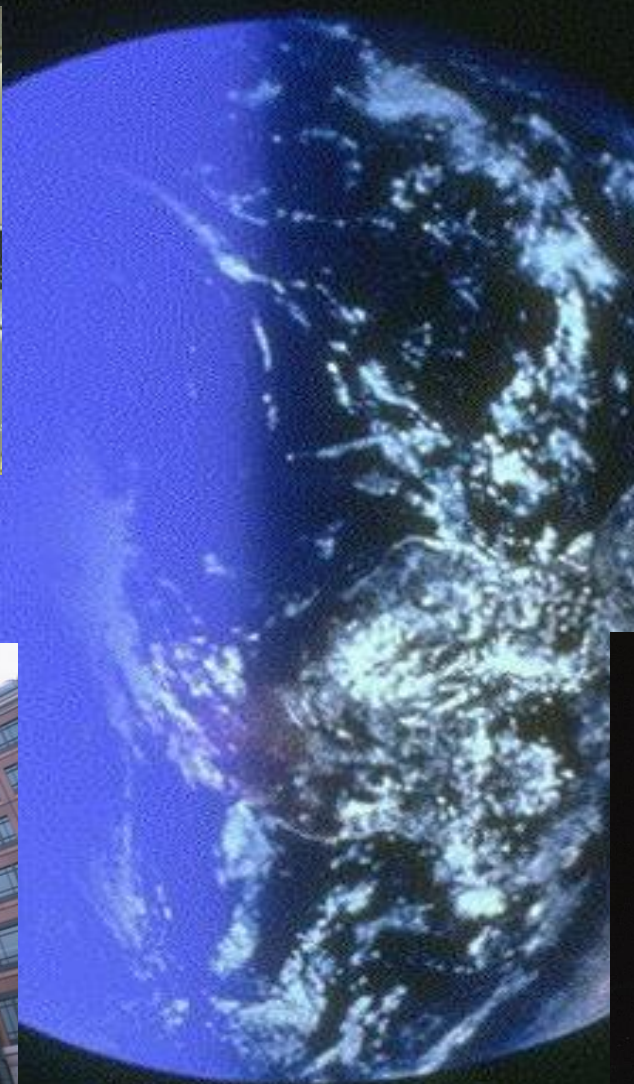
Факторы Биосферы

- Первичные, или ультимативные, факторы среды (биологические: пища, конкуренты, паразиты, хищники, загрязнения; небиологические, но контролируемые биосферой: газовый состав атмосферы, осадки, климат и т.п.). действие ультимативных факторов – прямое и беспощадное.
- Во вторую группу объединяются вторичные, или сигнальные, факторы, косвенно указывающие виду на избыточность его численности.

Свойства биосферы

1. Целостность и дискретность (изменение одного компонента приводит к изменению другого)
2. Централизованность (живое вещество)
4. Устойчивость и саморегуляция (принцип Ле Шателье-Брауна)
5. Ритмичность (Суточный ритм)
6. Круговорот веществ и энергозависимость
Горизонтальная зональность и высотная поясность
7. Большое разнообразие

Возможные направления эволюции биосферы



В пределах биосферы сформировались 4 среды жизни

- ◆ Вода (мертвая среда)
- ◆ Воздух (мертвая среда)
- ◆ Почва (биокосная среда)
- ◆ Живой организм (живая среда)



группы факторов эволюции биосферы

- развитием нашей планеты как космического тела и протекающих в ее недрах химических преобразований
- биологической эволюции живых организмов
- развитием человеческого общества.

«Окружающая среда»



Окружающая среда

ЕСТЕСТВЕННАЯ

ИСКУССТВЕННАЯ

геосфера

биосфера

Предметы
материальной
и духовной
культуры

Преобразованные
ландшафты

Выведенные
Растения
и животные



Определение понятия техносферы

- **Техносфера** - совокупность элементов среды в пределах географической оболочки Земли, созданных из природных веществ трудом и сознательной волей человека и не имеющих аналогов в девственной природе.

Биосфера



Техносфера



Атмосфера

Гидросфера

Литосфера

Атмосфера

Гидросфера

Литосфера

Ближний космос

Эволюция к 19 веку

Эволюция после 19
века

Биомасса

Техномасса



1. Технические устройства, добывающие полезные ископаемые.

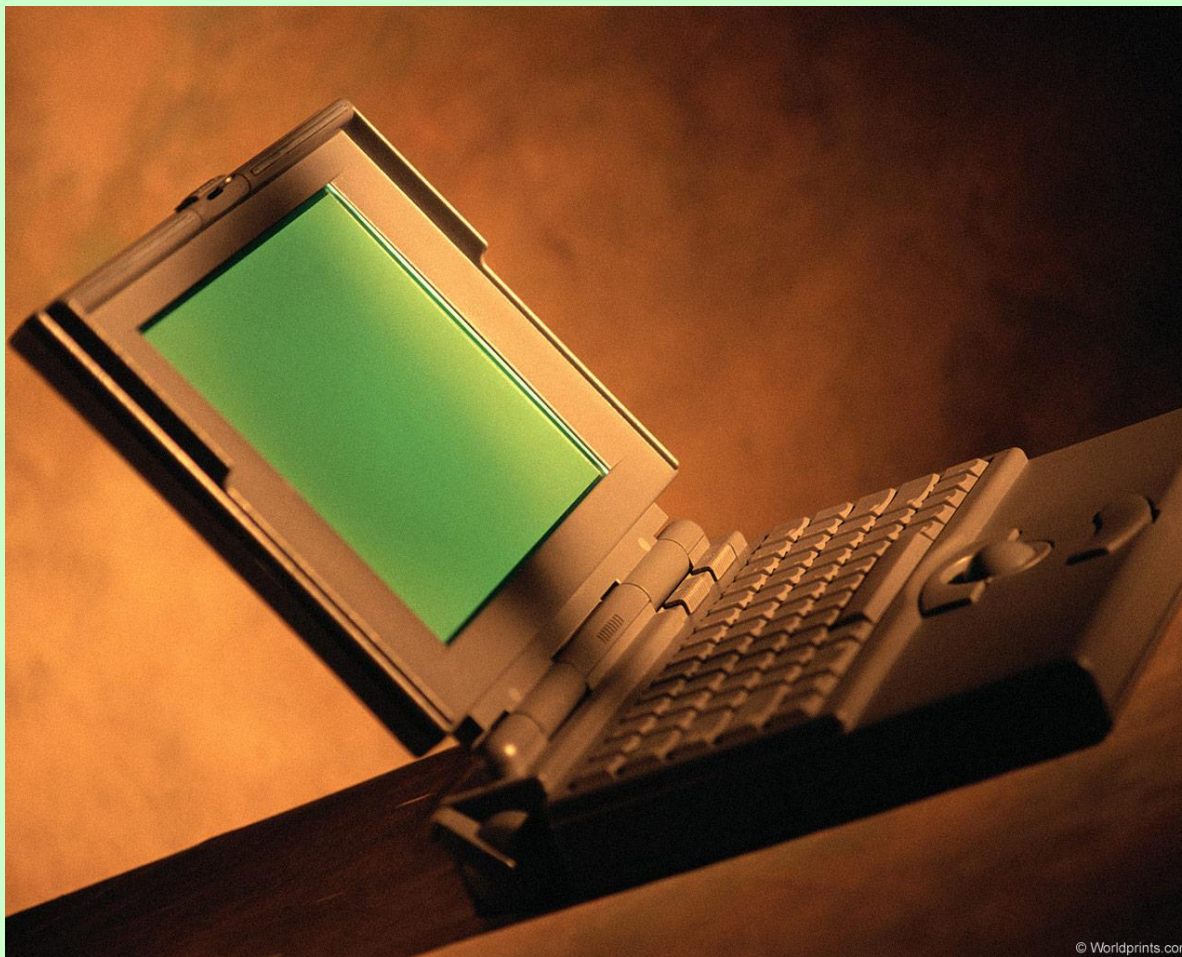


2. Технический блок по переработке полученного сырья.

3. Техника, средства потребления.



4. Технические системы по передаче и хранению информации.



5. Автономные и многофункциональные системы.



6. Техносистемы по переработке и утилизации отходов.



Структура техновещества

- **первичная (добыча природных ресурсов),**
- **вторичная (обработка добытой продукции)**
- **третичная (обслуживание производства: наука, управление)**

Ноосфера

Важнейшее положение, сформулированное В.И. Вернадским - единство живой природы. Он рассматривал жизнь не как совокупность отдельных видов, а как целостную единую систему - «монокит жизни». Совокупность всех организмов на Земле Вернадский называл живым веществом, или биомассой.

Развитие промышленности, техники и науки, рост населения за последние два столетия привели к тому, что именно человек начинает оказывать на нашу планету наибольшее влияние, это обусловило переход биосферы в новое состояние - ноосферу. Термин «ноосфера» был предложен в 1927 г. французскими учеными. «Noos» - в переводе означает «человеческий разум». Следовательно, *ноосфера* - это сфера человеческого разума.

Ноосфера

- Ноосфера - качественно иная, высшая стадия биосферы, связанная с коренным преобразованием не только природы, но и самого человека, но это не просто сфера приложения знаний человека при высоком уровне техники.

Свойства ноосферы

1. Ноосфера качественно иное фундаментальное относительное природное равновесие.
2. Все структурные природные уровни возникают посредством взрыва.
3. Формирование планетарного мышления.
4. Объединение в пределах ноосферы всего человечества.

Условия, необходимые для становления и существования ноосферы

1. заселение человеком всей планеты,
2. резкое преобразование средств связи и обмена между разными странами,
3. усиление связей, в том числе политических, между всеми государствами Земли,
4. преобладание 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 общественном и государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли,**
- 10. подъем благосостояния трудящихся Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и ослабить влияние болезней,**
- 11. разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения,**
- 12. исключение войн из жизни общества.**

Темпы увеличения потребления сырья цивилизацией.

Годы	Население планеты	Потребление массы сырья в тоннах за год на 1 человека	Годовое потребление сырья цивилизацией в тоннах
1 миллион лет назад	10^6 человек	2 тонны на 1 человека	$2 \cdot 10^6$ тонн
10 тысяч до новой эры	10^7	5	$5 \cdot 10^7$
100 до новой эры	10^8	10	10^9
1804 год	10^9	10^2	10^{11}
2050	10^{10}	10^3	10^{13}
2250	10^{11}	10^4	10^{15}
2450	10^{12}	10^5	10^{17}
2650	10^{13}	10^6	10^{19}
2850	10^{14}	10^7	10^{21}
3050	10^{15} человек	10^8 тонн на 1 человека	10^{23} тонн
Масса планеты Земля $6 \cdot 10^{21}$ тонн			