

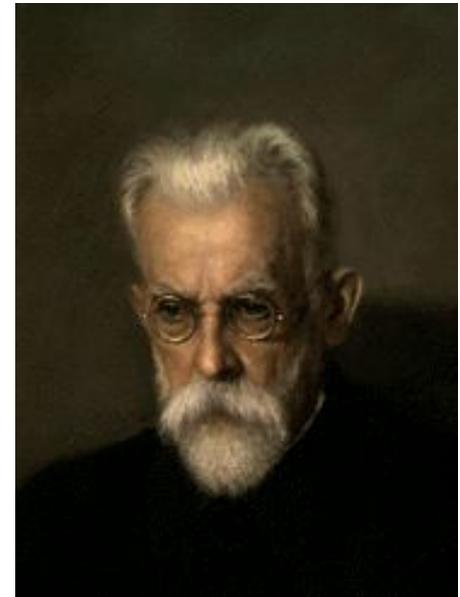
# *Состав и функции биосферы*

# Границы биосферы

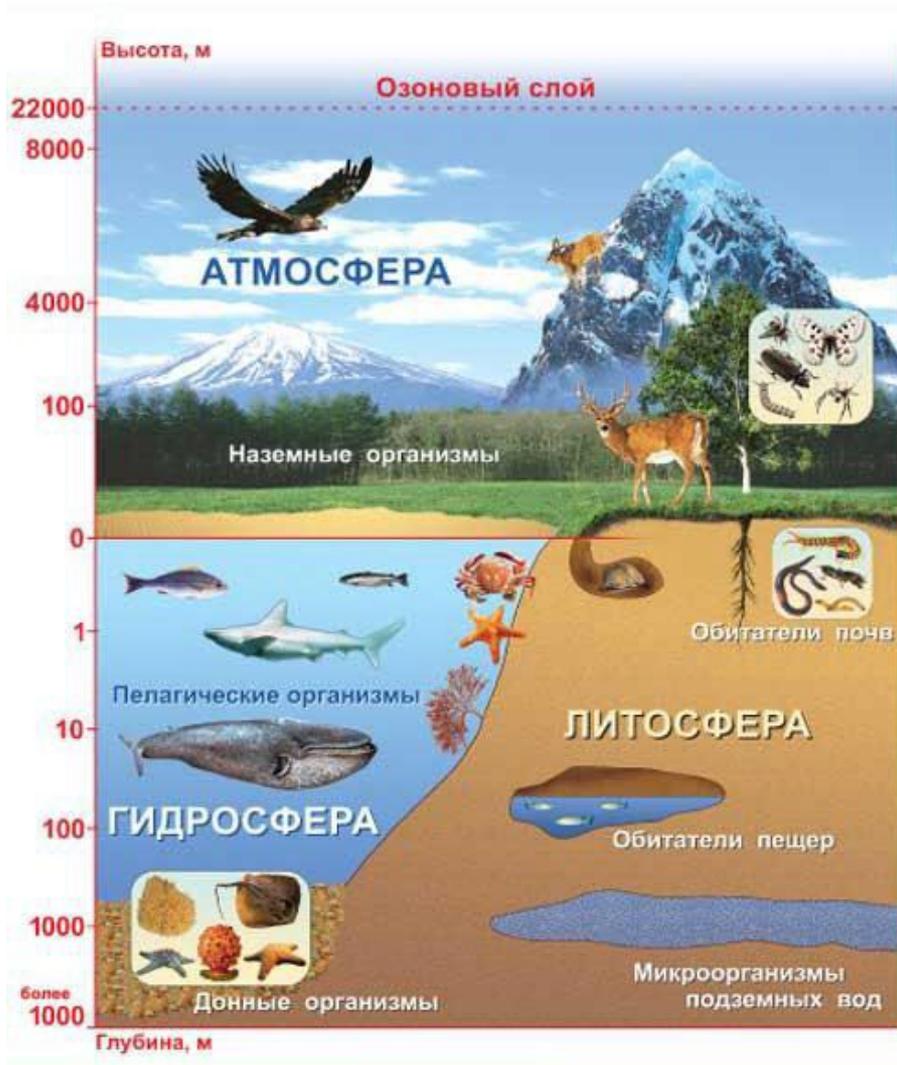
Термин "**биосфера**" (от греч. *bios* — жизнь, *sphaira* — пленка) был предложен австралийским ученым Э.Зюссом (1831 — 1914), который понимал под биосферой совокупность живых организмов Земли.

Учение о биосфере разработано российским ученым, академиком **В.И.Вернадским** (1863 — 1945). В.И.Вернадский распространил понятие биосферы не только на живые организмы, но и на геологические оболочки, заселенные ими.

В 1926 году вышла его книга "Биосфера", в которой он показал, что деятельность живых организмов изменяет геологические оболочки Земли и создает биосферу.



# Границы биосферы



К неживой природе относятся верхняя часть *литосферы*, *гидросфера*, нижняя часть *атмосферы*. Эти геологические оболочки связаны круговоротом веществ и потоками энергии, которые протекают в различных биогеоценозах.

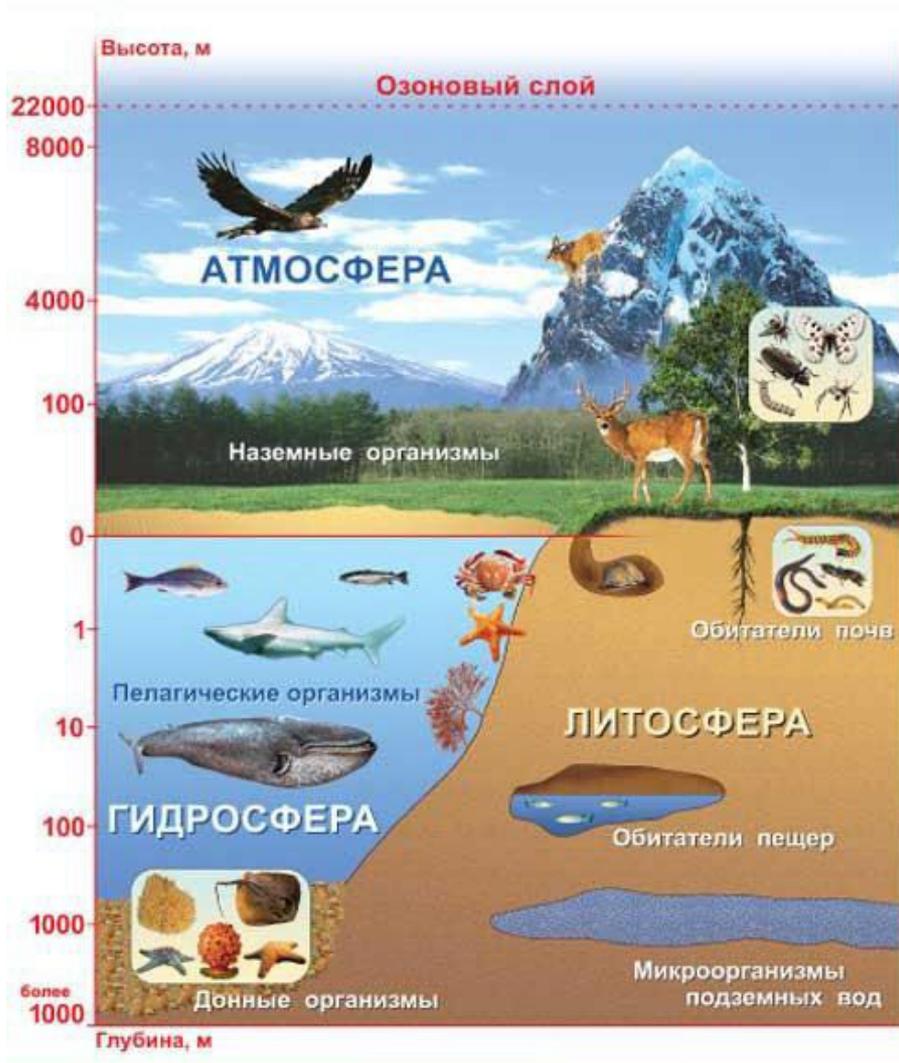
Биогеоценоз является элементарной структурной единицей биосферы, а сама биосфера представляет собой глобальную экологическую систему — *экоферу*.



# Границы биосферы

**Биосфера** — открытая система, источником энергии для ее существования является солнечный свет.

В.И.Вернадский, подчеркивая роль живого вещества, писал: "Жизнь захватывает значительную часть атомов, составляющих материю земной поверхности. Под ее влиянием эти атомы находятся в непрерывном интенсивном движении. Из них все время создаются миллионы разнообразнейших соединений. И этот процесс длится без перерыва десятки миллионов лет. На земной поверхности нет химической силы, более постоянно действующей, а потому более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом".



# Границы биосферы



Энергия солнечного света в процессе фотосинтеза преобразуется в энергию химических связей образованного органического вещества растений, которое **во время дыхания** частично используется самими растениями.

Другая часть образованной органики является **строительным материалом** и **источником энергии** для многочисленных **гетеротрофов**. При разрушении неживой органики остатки энергии теряются в виде теплового излучения.

## Вещества биосферы

Все вещества биосферы подразделяются на четыре группы:

**живое вещество** — совокупность живых организмов Земли;

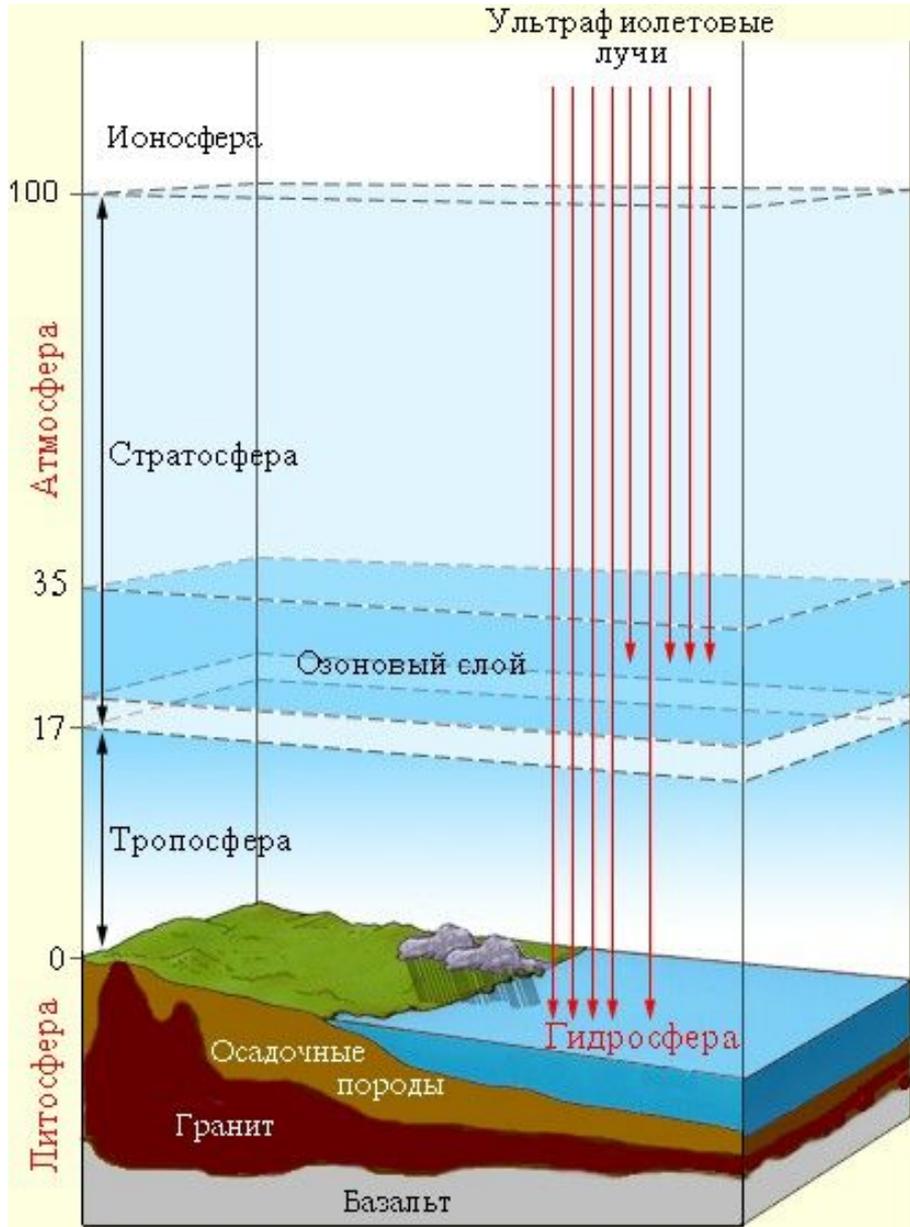
**косное вещество** — вещество неживой природы (песок, глина, гранит, базальт);

**биокосное вещество** — результат взаимодействия живых организмов с неживой природой (вода, почва, ил);

**биогенное вещество** — вещества, создаваемые в результате жизнедеятельности организмов (осадочные породы, каменный уголь, нефть).



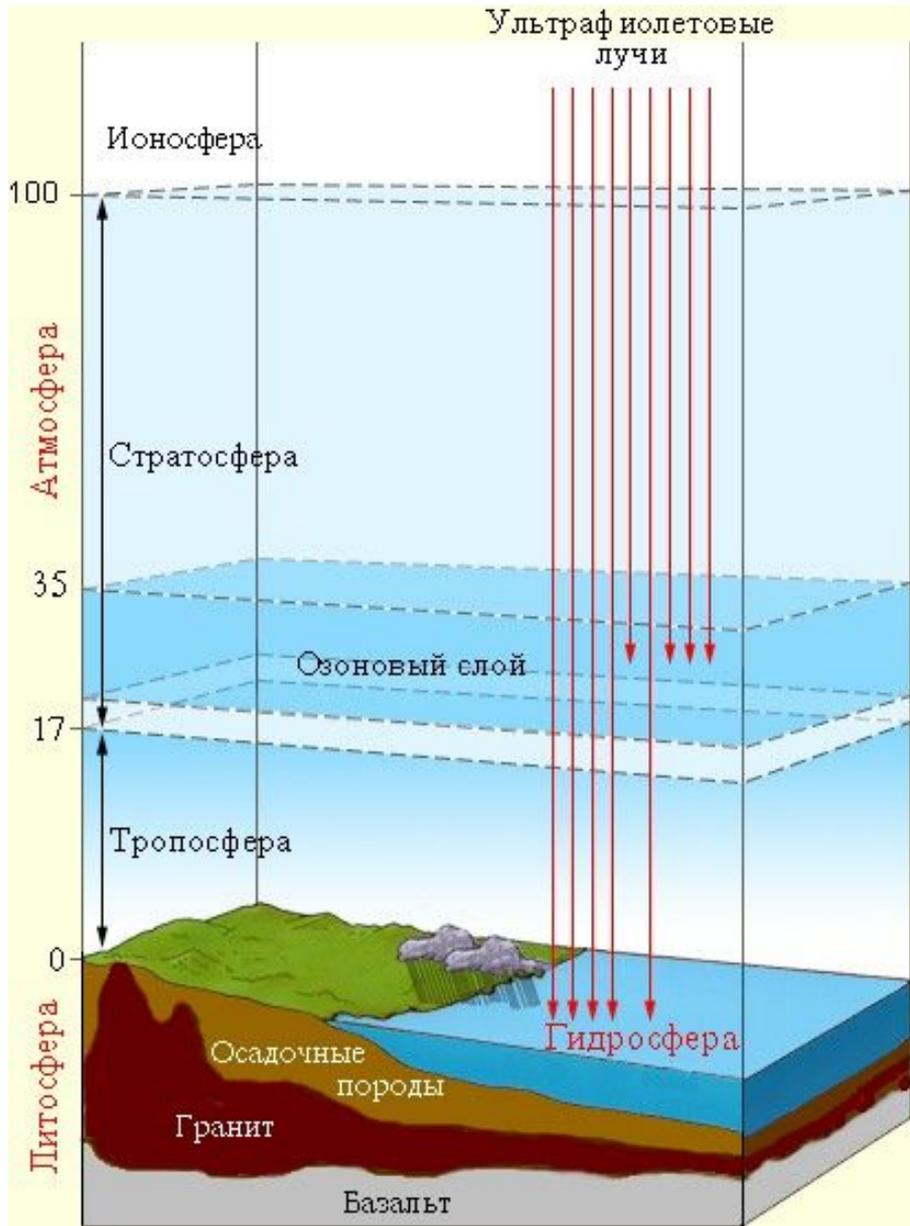
# Геологические оболочки



В неживой природе биосферы (косное вещество биосферы) В.И. Вернадский различал три геологические оболочки: *литосферу, атмосферу и гидросферу*, которые в результате воздействия живых организмов стали биокосным веществом.

*Литосфера*, "каменная оболочка" Земли, представляет собой верхнюю часть земной коры, измененной в результате физического, химического и биологического воздействия, чаще ее называют просто почвой. *Состоит из осадочных пород, ниже которых находятся гранитный и базальтовые слои.*

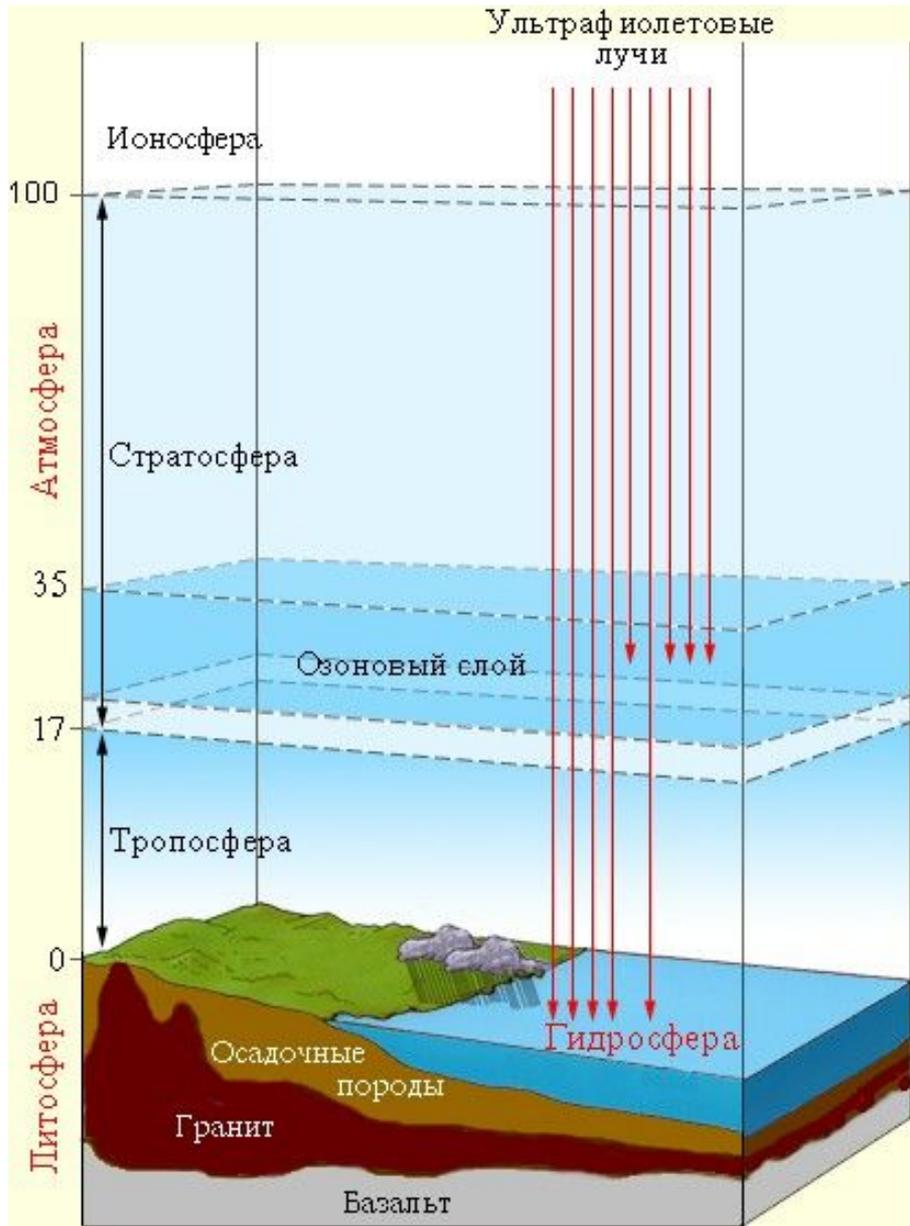
# Геологические оболочки



Нижняя граница жизни в литосфере проходит на уровне 4—7 км, ниже проникновение жизни ограничено воздействием высоких температур, отсутствием воды. Наиболее заселены поверхность Земли и верхний слой почвы.

**Гидросфера** "водная оболочка" образована Мировым океаном, который занимает около 71% поверхности земного шара, и водоемами суши — реками, озерами — около 5%. Много воды находится в подземных водах и ледниках.

# Геологические оболочки

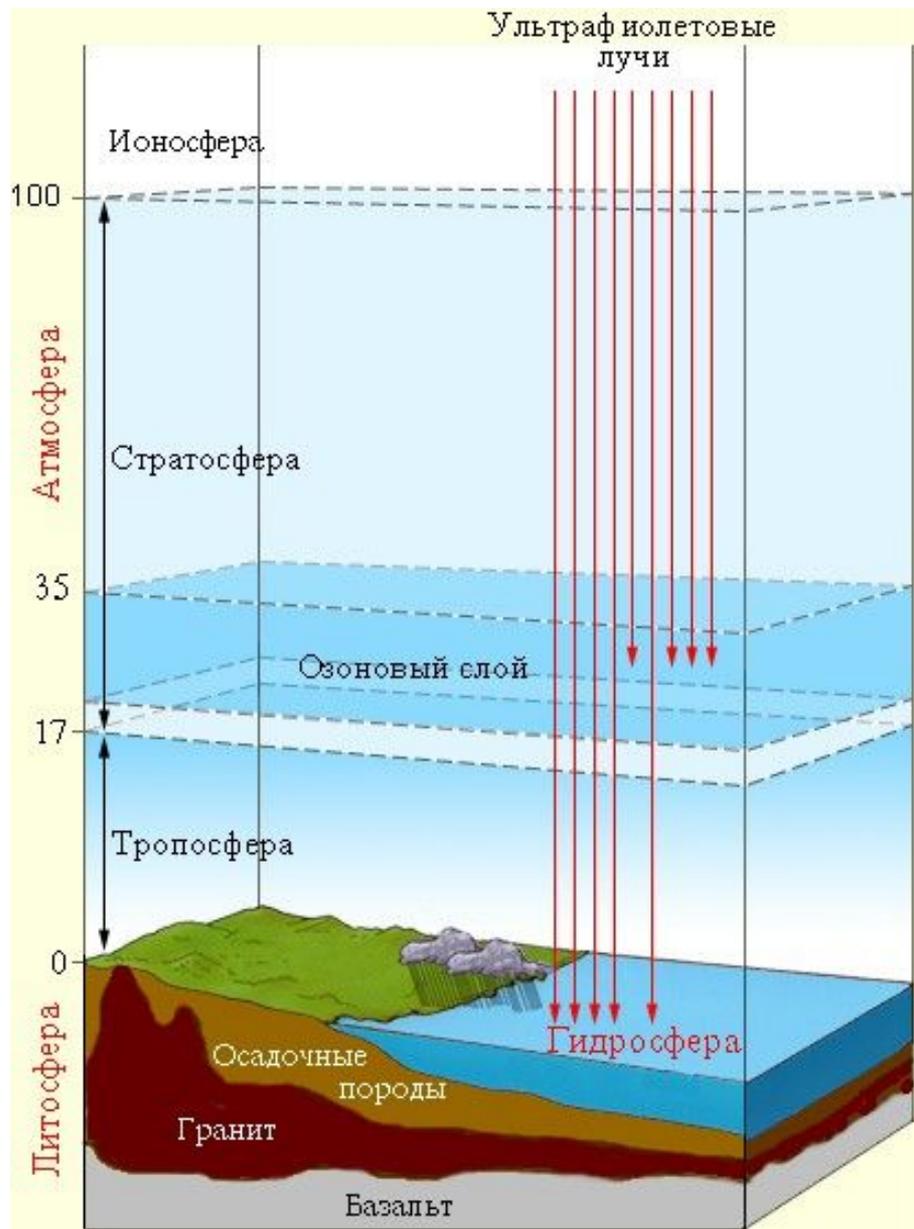


Гидросфера заселена по всей толщине, живые организмы представлены *бентосом*, *планктоном* и *нектоном*.

Атмосфера подразделяется на *тропосферу*, нижнюю часть атмосферы, высота которой доходит до 20 км, выше находится *стратосфера* (до 100 км), еще выше *ионосфера*.

Заселена только тропосфера, верхняя граница жизни проходит на высоте около 20 км, куда восходящие потоки воздуха заносят споры микроорганизмов.

## Функции живого вещества



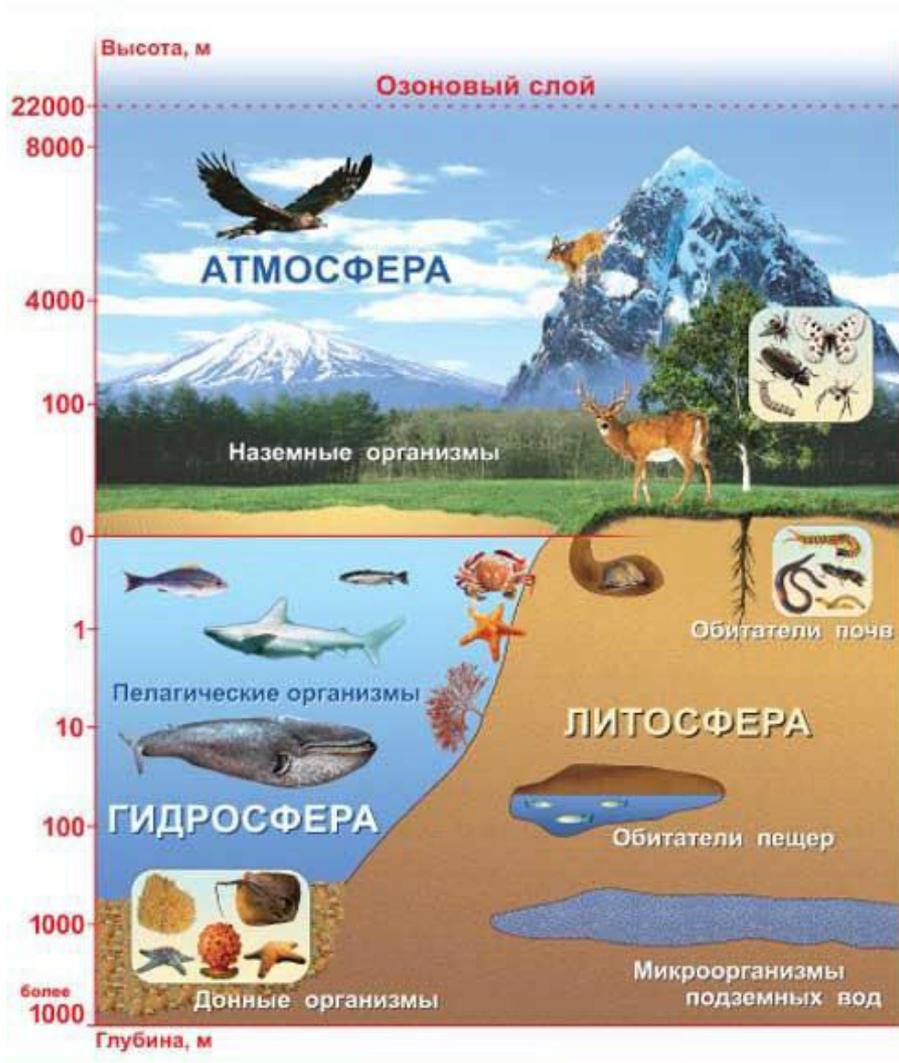
В атмосфере, на высоте 15-35 км свободный кислород ( $O_2$ ) превращается в озон ( $O_3$ ), который отражает жесткий ультрафиолет (свет с длиной волны менее 290 нм), вызывающий мутации в клетках живых организмов.

### Функции живого вещества

Различают следующие функции живого вещества:

**Энергетическая функция**, связанная с превращением солнечной энергии в энергию химических связей образованного органического вещества.

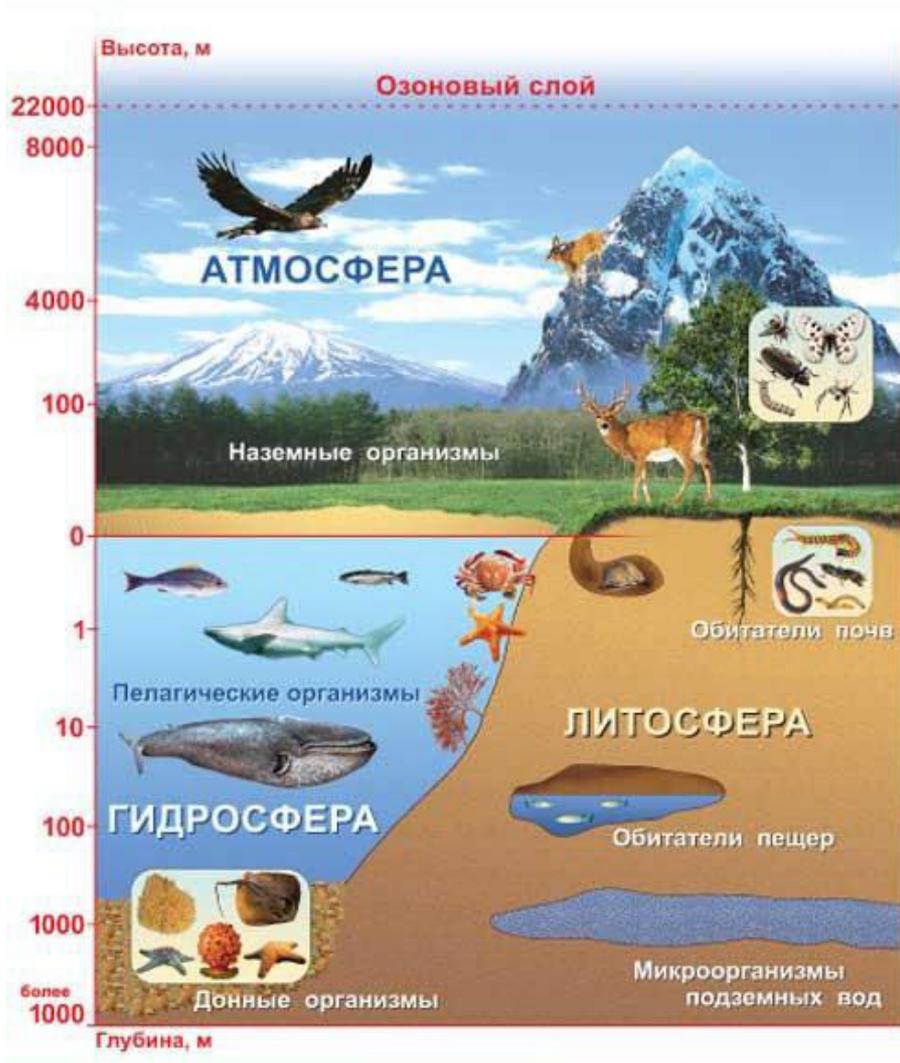
# Функции живого вещества



**Газовая функция.** Фотосинтез, дыхание, деятельность азотфиксирующих и денитрифицирующих бактерий создали атмосферу Земли, содержащую 21% кислорода, 0,03% углекислого газа, около 78% азота. Метан, сероводород — эти газы также биогенного происхождения.

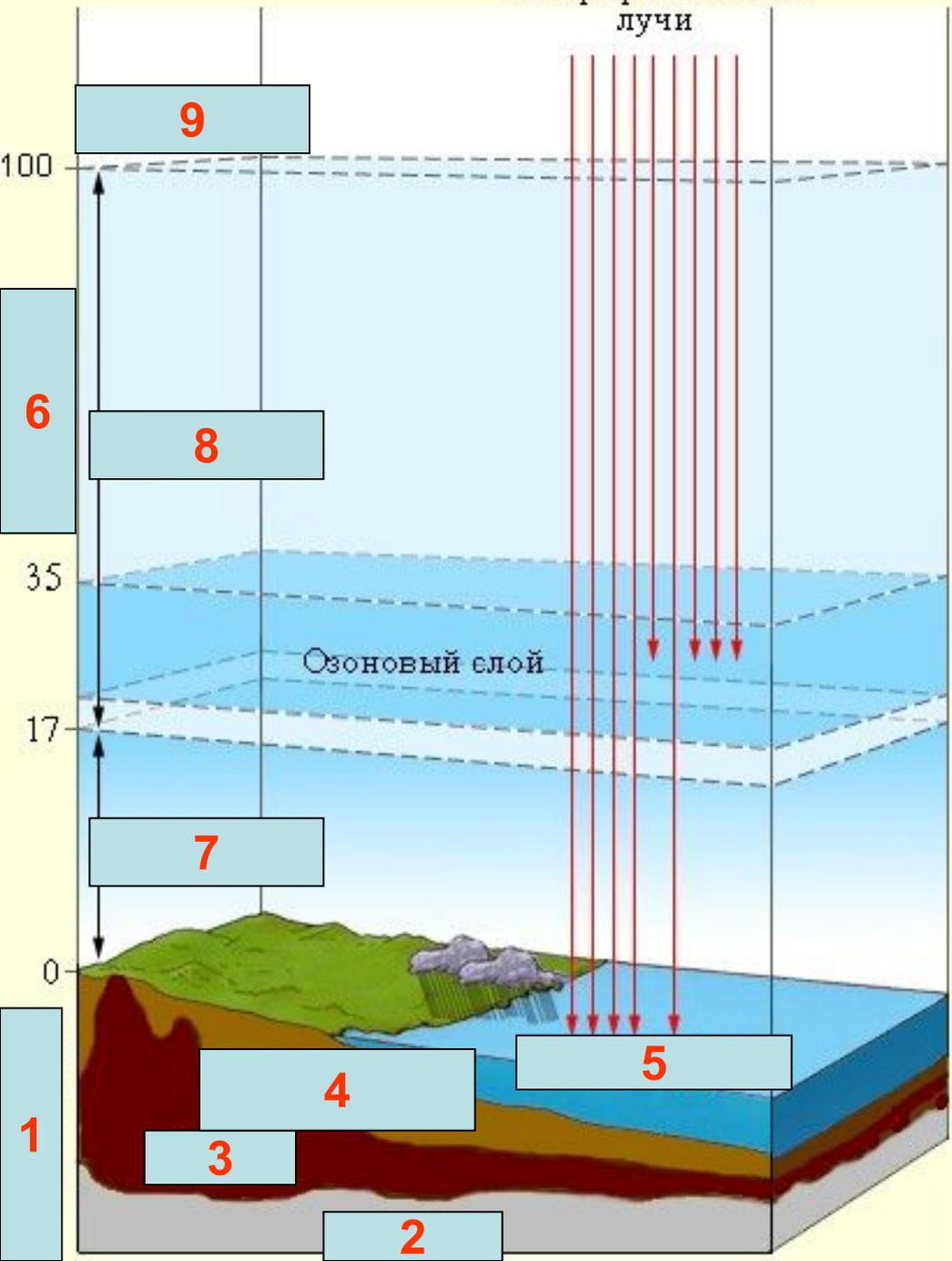
**Концентрационная функция** живого вещества проявляется в захвате и накоплении живыми организмами биогенных химических элементов — углерода, кислорода, водорода, азота, калия, натрия и др.

# Функции живого вещества



**Окислительно-восстановительная функция** связана с химическими превращениями веществ. Эти реакции лежат в основе метаболизма, в основе реакций пластического и энергетического обменов.

Ультрафиолетовые  
лучи



Что обозначено на рисунке?

# Биомасса биосферы

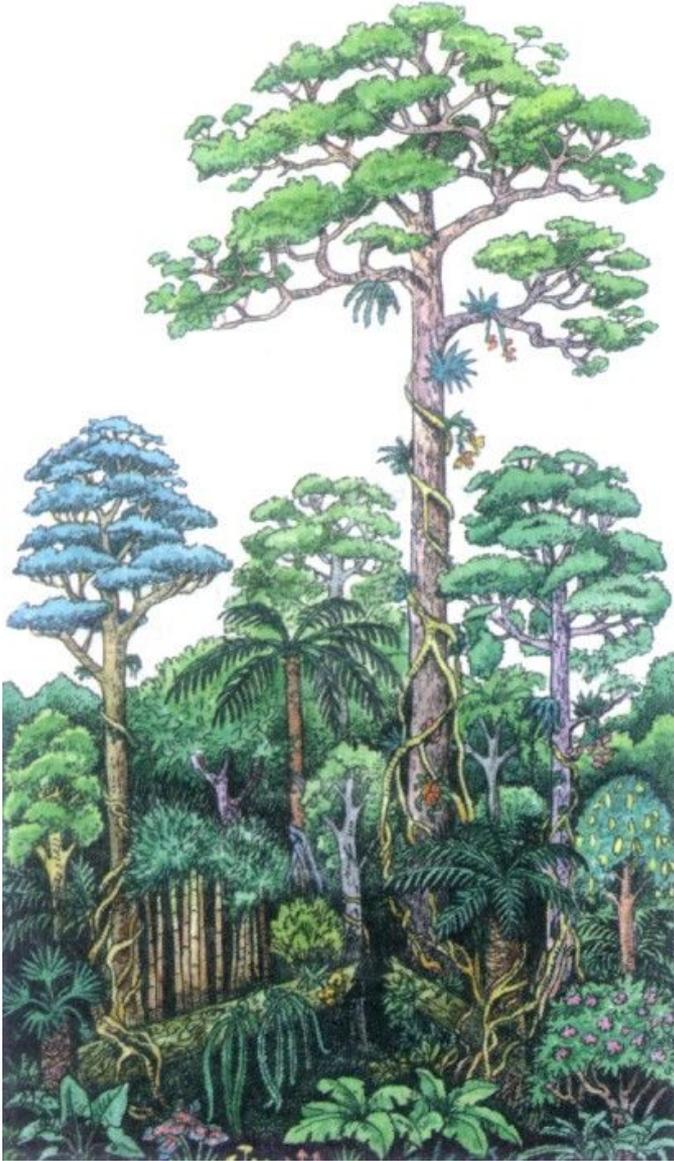


Биомасса биосферы составляет примерно 0,01% от массы косного вещества биосферы, причем около 99% процентов биомассы приходится на долю растений, на долю консументов и редуцентов — около 1%.

На континентах преобладают растения (99,2%), в океане — животные (93,7%).

Биомасса суши в 1000 раз больше биомассы мирового океана, она составляет почти 99,9%. Это объясняется большей продолжительностью жизни и массой продуцентов на поверхности Земли.

## Биомасса биосферы



У наземных растений использование солнечной энергии для фотосинтеза достигает 0,1%, а в океане — только 0,04%.

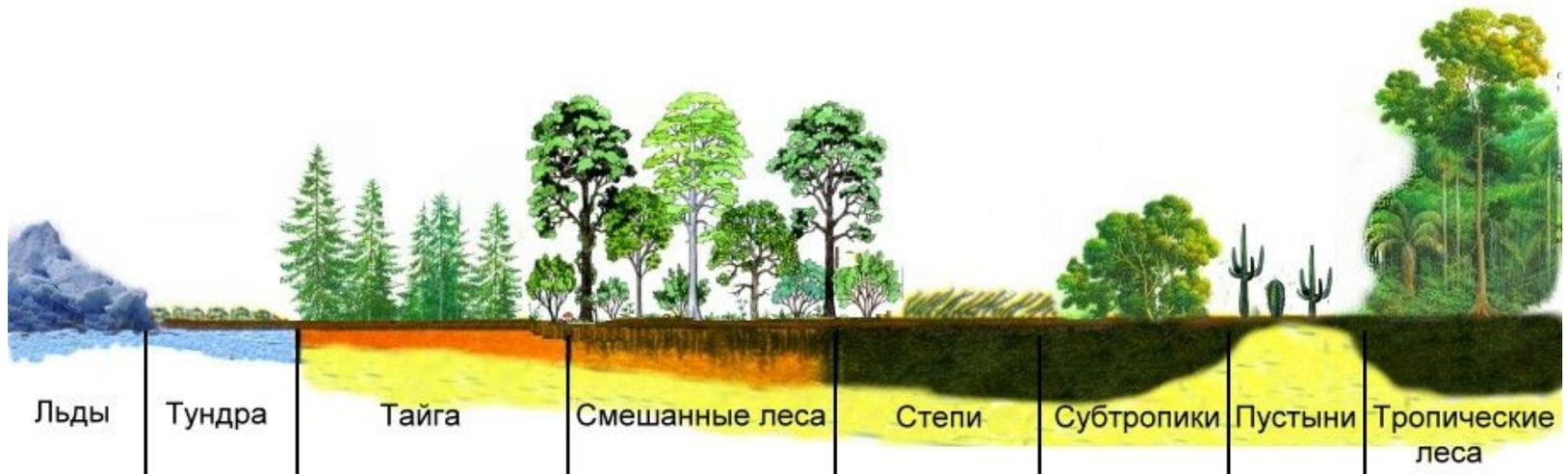
*На океан приходится около 1/3 фотосинтеза*, происходящего на всей планете.

58% солнечной энергии поглощается атмосферой и почвой, 42% отражается Землей в мировое пространство.

# Биомасса биосферы

Биомасса различных участков поверхности Земли зависит от климатических условий — температуры, количества выпадаемых осадков.

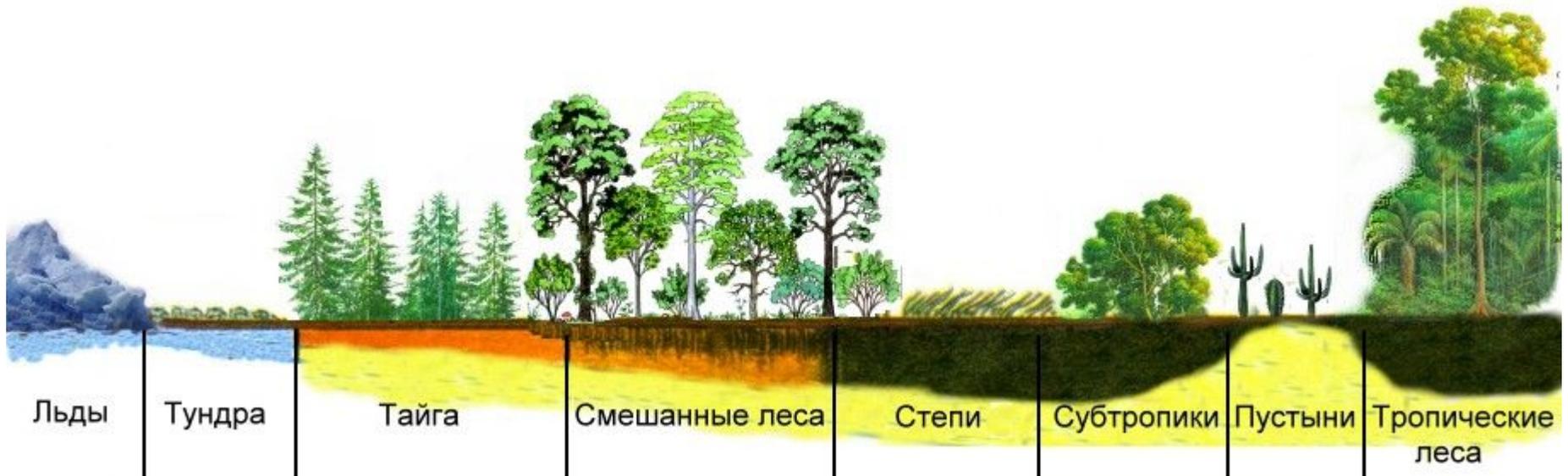
Суровые климатические условия **тундры** — низкие температуры, вечная мерзлота, короткое холодное лето сформировали своеобразные растительные сообщества с небольшой биомассой и небольшим числом видов – около 500. Растительность тундры представлена лишайниками, мхами, стелющимися карликовыми формами деревьев, травянистой растительностью, выдерживающей такие экстремальные условия.



# Биомасса биосферы

**Биомасса тайги**, затем смешанных и широколиственных лесов постепенно увеличивается. Зона степей сменяется субтропической и тропической растительностью, где биомасса максимальна.

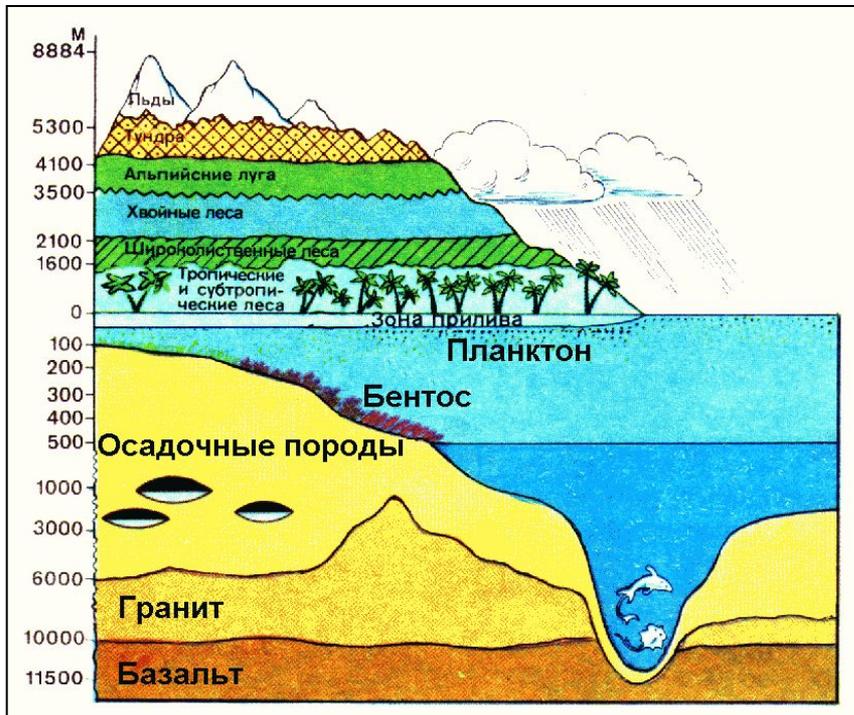
Растительный покров обеспечивает органическим веществом и всех обитателей почвы — животных (позвоночных и беспозвоночных), грибы и огромное количество бактерий. Бактерии и грибы — редуценты, они играют значительную роль в круговороте веществ биосферы, *минерализуя* органические вещества. "**Великие могильщики природы**" — так назвал бактерии Л.Пастер.



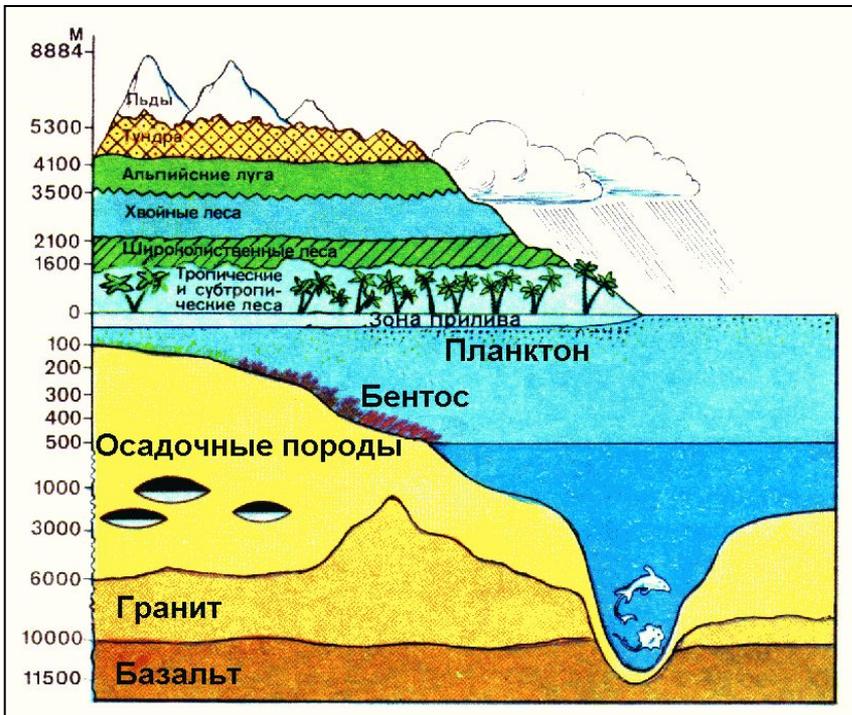
# Биомасса биосферы

**Гидросфера** "водная оболочка" образована Мировым океаном, который занимает около 71% поверхности земного шара, и водоемами суши — реками, озерами — около 5%. Много воды находится в подземных водах и ледниках.

В связи с высокой плотностью воды, живые организмы могут нормально существовать не только на дне, но и в толще воды, и на ее поверхности. Поэтому гидросфера заселена по всей толщине, живые организмы представлены **бентосом, планктоном, nekтоном и нейстоном.**



# Биомасса биосферы



**Бентосные организмы** (от греч. benthos — глубина) ведут придонный образ жизни, живут на грунте и в грунте. Фитобентос образован различными растениями — **зелеными, бурыми, красными** водорослями, которые произрастают на различных глубинах:

на небольшой глубине зеленые, затем бурые, глубже — красные водоросли которые встречаются на глубине **до 200 м**. Зообентос представлен животными — моллюсками, червями, членистоногими и др. Многие приспособились к жизни даже на глубине более 11 км.

# Биомасса биосферы

**Планктонные организмы** (от греч. planktos — блуждающий) — обитатели толщи воды, они не способны самостоятельно передвигаться на большие расстояния, представлены фитопланктоном и зоопланктоном. К фитопланктону относятся одноклеточные водоросли, цианобактерии, которые находятся в морских водоемах до глубины 100 м и являются основным продуцентом органических веществ — у них необычайно высокая скорость размножения.

1. Водоросли (фитопланктон) создают с помощью солнечного света органическое вещество.

2. Растительноядный зоопланктон, состоящий в основном из рачков — потребители первого уровня. Они поедают фитопланктон.

3. Рыбы (например сельдь) поедают зоопланктон. Сельдь — потребитель второго уровня.

4. Сельдью в свою очередь питаются такие крупные рыбы, как треска, — потребитель третьего уровня.

5. Треска может стать добычей огромной сельдевой акулы — потребителя четвертого уровня.

6. У акулы нет потребителей в живом виде (кроме паразитов), но когда она умрет, труп ее потрепят разлагатели (главным образом бактерии).



# Биомасса биосферы

Зоопланктон — это морские простейшие, кишечнополостные, мелкие ракообразные. Для этих организмов характерны вертикальные суточные миграции, они являются основной пищевой базой для крупных животных — рыб, усатых китов.

**Нектонные организмы** (от греч. nekton — плавающий) — обитатели водной среды, способные активно передвигаться в толще воды, преодолевая большие расстояния. Это рыбы, кальмары, китообразные, ластоногие и другие животные.

1. Водоросли (фитопланктон) создают с помощью солнечного света органическое вещество.

2. Растительноядный зоопланктон, состоящий в основном из рачков — потребители первого уровня. Они поедают фитопланктон.

3. Рыбы (например сельдь) поедают зоопланктон. Сельдь — потребитель второго уровня.

4. Сельдью в свою очередь питаются такие крупные рыбы, как треска, — потребитель третьего уровня.

5. Треска может стать добычей огромной сельдевой акулы — потребителя четвертого уровня.

6. У акулы нет потребителей в живом виде (кроме паразитов), но когда она умрет, труп ее потрепят разлагатели (главным образом бактерии).



## *Работа в тетради.*

1.) Биосфера это:

Термин «биосфера» предложил ....

Учение о биосфере разработал ....

Источник энергии для существования биосферы:

Геологические оболочки Земли, заселенные живыми организмами:

Границы биосферы:

Литосфера состоит:

Вещества биосферы В.И.Вернадский разделил на 4 группы - ....

Литосфера состоит заселена на глубину ....

Организмы гидросферы делятся на три основные группы - ....

2. В атмосфере различают три слоя - ..., она заселена до ... км.

Энергетическая функция проявляется в ....

Газовая функция живого вещества состоит в ....

Концентрационная функция живого вещества проявляется в ....

Окислительно-восстановительная функция живого вещества характеризуется ....

3. Какова биомасса биосферы?

Какой процент от общей биомассы Земли приходится на долю растений?

Какова биомасса автотрофных и гетеротрофных организмов поверхности суши? В океане?

Сравните биомассу суши и океана:

Каков процент использование солнечной энергии для фотосинтеза на суше и в океане?