

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И СОВРЕМЕННЫЙ МИР

Лекция 5 БИОСФЕРА

План лекции:

Экзогенные процессы и биосфера.

Определения биосферы.

Понятие Жизни.

Биосфера – как особая оболочка и глобальная экосистема Земли.

Биоразнообразие и биогеохимические циклы.

Концепции возникновения Жизни на Земле.

Смуров А.В. д.б.н., проф., директор
Музея Землеведения и Экоцентра МГУ имени М.В.Ломоносова
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, Россия.
info@mes.msu.ru info@ecocenter.msu.ru
www.http://ecocenter.msu.ru www.http://museum.msu.ru

Экзогенные процессы

Атмосфера

(Температура, солнце, дождь, атмосферное давление)

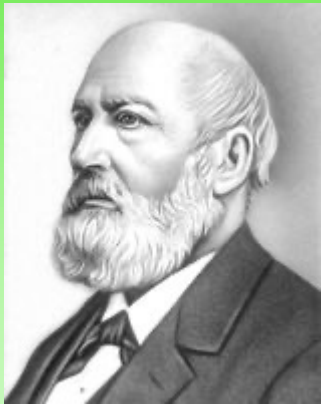
Гидросфера

(воды, реки)

Биосфера

(Живые организмы, растения, животные)





Биосфера - в буквальном переводе «сфера жизни».

Термин впервые введен в 1875 г. австрийским геологом и палеонтологом Эдуардом Зюссом (1831 – 1914). Однако задолго до этого под другими названиями, в частности "пространство жизни", "картина природы", "живая оболочка Земли" и т.п., его содержание рассматривалось многими другими естествоиспытателями.

Первоначально под всеми этими терминами подразумевалась только совокупность живых организмов, обитающих на нашей планете, хотя иногда и указывалась их связь с географическими, геологическими и космическими процессами, но при этом скорее обращалось внимание на зависимость живой природы от сил и веществ неорганической природы. Даже автор самого термина "биосфера" Э.Зюсс в своей книге "Лик Земли", опубликованной спустя почти тридцать лет после введения термина (1909 г.), не замечал обратного воздействия биосферы и определял ее как "совокупность организмов, ограниченную в пространстве и во времени и обитающую на поверхности Земли".



Первым из биологов, который ясно указал на огромную роль живых организмов в образовании земной коры, был Ж.Б.Ламарк (1744 – 1829). Он подчеркивал, что все вещества, находящиеся на поверхности земного шара и образующие его кору, сформировались благодаря деятельности живых организмов. Еще 200 лет тому назад Ламарк писал: *"Человечек у суждено истребить самого себя после того, как он сделает Землю непригодной для обитания"*.



Очень важным для понимания биосферы было установление немецким физиологом В. Пфефером (1845 – 1920) трех способов питания живых организмов:

- автотрофное – построение организма за счет использования веществ неорганической природы;
- гетеротрофное – строение организма за счет использования низкомолекулярных органических соединений;
- миксотрофное – смешанный тип построения организма (автотрофно-гетеротрофный).

Биосфера (в современном понимании) – своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами.

Биосфера охватывает атмосферу, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой в настоящем, прошлом и будущем обусловлены деятельностью живых организмов. Биосфера включает как область жизни организмов, так и большую часть атмосферы, и толщу горных пород, изменившихся под действием живых организмов.

Особенность БИОСФЕРЫ – биотический круговорот веществ

Живое вещество - по В.И. Вернадскому совокупность всех живых организмов. Кроме растений и животных, В.И. Вернадский включает сюда и человечество, влияние которого на геохимические процессы отличается от воздействия остальных живых существ, во-первых, своей интенсивностью, увеличивающейся с ходом геологического времени; во-вторых, тем воздействием, какое деятельность людей оказывает на остальное живое вещество.

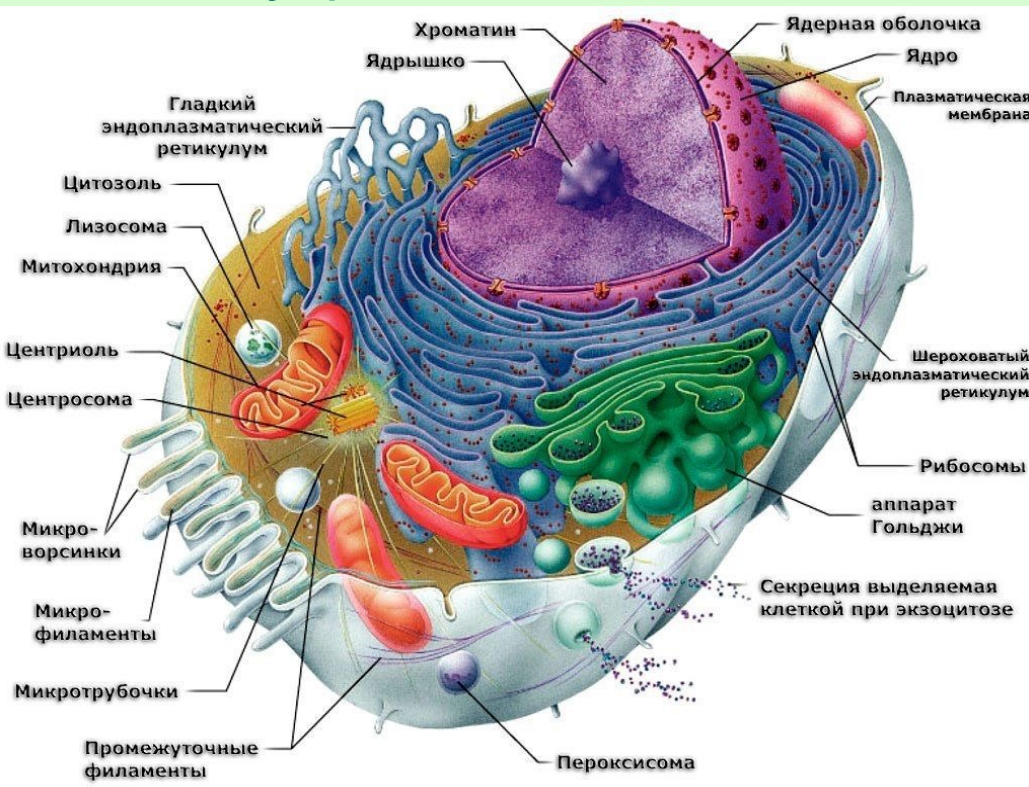


Для наших далеких предков все вокруг было живым, одухотворенным: солнце и воздух, горы и реки, облака и море. Мудрецы Античности и Средневековья тоже не видели непроходимой грани между живым и неживым. Вслед за Аристотелем все ученые вплоть до 17 века полагали самозарождение жизни самым обычным явлением. В гниющих отходах зарождаются черви и мухи, в старом тряпье – мыши, на подводных камнях и днищах кораблей - моллюски. Могучая "животворная сила" пронизывает мироздание; она-то и заставляет косную материю порождать Жизнь.

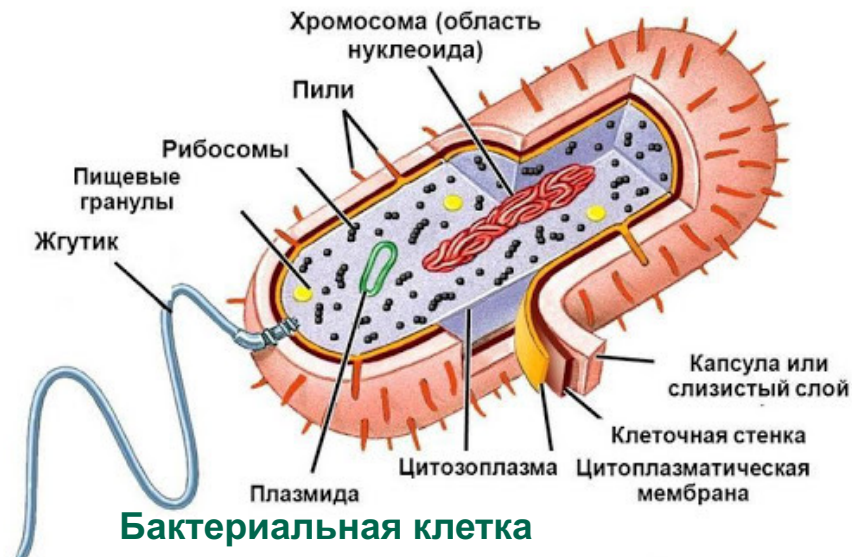
Понятие "жизнь" неотделимо от понятий «клетка» и "организм". Обязательными свойствами для земных живых объектов является:

1. наличие клеточной оболочки, обеспечивающей возможность обмена веществом, энергией и информацией с внешней средой;
2. наличие, накопление и способность передачи другим живым объектам наследственной информации (ДНК, РНК);
3. активное осуществление функций, направленных на самоподдержание, рост и размножение, а также на получение энергии, необходимой для выполнения всей этой работы.

Эукариотическая клетка



Митохондрия

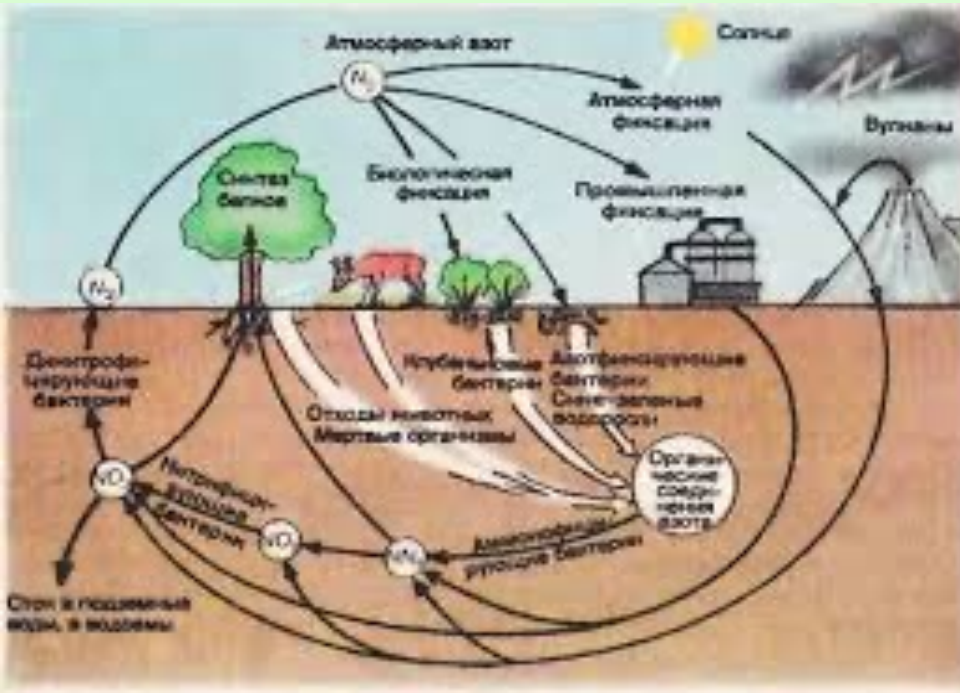


Бактериальная клетка

Устойчивое существование Биосферы возможно только при условии относительной замкнутости биогеохимических циклов. В противном случае живые существа очень быстро израсходуют все ресурсы или отравят себя продуктами собственной жизнедеятельности. В глобальном масштабе замкнутость биогеохимических циклов в Биосфере обеспечивается биоразнообразием.



Биогеохимический цикл азота



Биогеохимический цикл воды



В локальных масштабах относительная замкнутость биогеохимических циклов может быть обеспечена только сообществом (биоценозом) из множества разных видов организмов, разделяющих между собой геохимические ресурсы и образующиеся в результате их жизнедеятельности биологические ресурсы. Примером такого сообщества, сформировавшегося сотни тысяч миллионов лет назад на ранних стадиях прокариотной эволюции Биосферы и успешно просуществовавшего до наших дней, являются циано-бактериальные маты состоящие из многих разновидностей бактерий.

**Современные строматолиты в заливе SharkBay
Австралия**

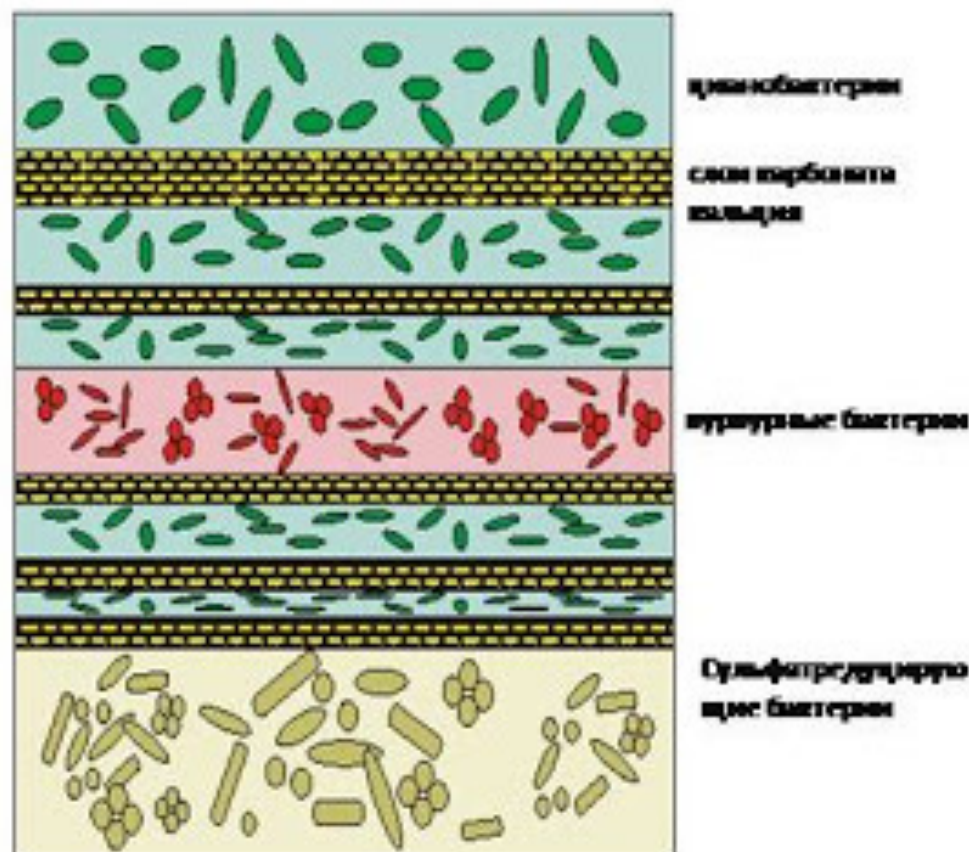


**Фрагмент
циано-бактериального мата**



Циано-бактериальные маты – первые микробные биоценозы

14



Структура мата

1. Энергетика цб мата определяется светом и его проникновением в мат. На свету доминируют продукционные процессы, а в темноте – редуционные.

2. Важным фактором является диффузия кислорода и его обмен с атмосферой. Днём существует избыток кислорода в результате окислительного фотосинтеза, ночью кислород полностью потребляется.

Таким образом, верхние слои циано-бактериального мата попеременно функционируют в условиях аэробизма и анаэробизма, а нижний слой постоянно находится на границе сероводородной и окислительной зон.





Откуда вообще появилась Жизнь на Земле?

Креационизм – Жизнь сотворена Богом.

Витализм – Жизнь существовала изначально (эту точку зрения позже отстаивал В.И. Вернадский, он считал, что Жизнь на Землю занесена из космоса).
Панспермия - "космические семена" Жизни.

Эволюционизм – Жизнь возникла в ходе длительных природных процессов усложнения простых систем. Химик И. Пригожин показал, что в определенных условиях, в открытых неравновесных системах с постоянным поступлением вещества и энергии извне, закономерно происходит самоорганизация - образование "порядка из хаоса", то есть прогресс. Такие системы, способные к самопроизвольному усложнению, И. Пригожин назвал "диссипативными системами".

