

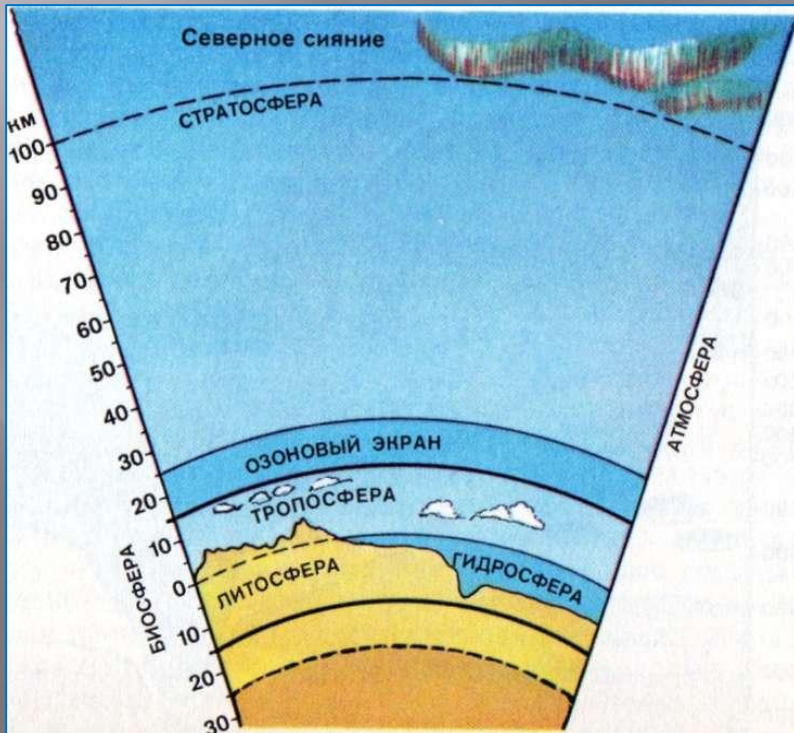
Биосфера

одна из оболочек Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и

ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами.

Состав, структура и энергетика этой оболочки обусловлены, главным образом, живым веществом.

«Пределы биосферы обусловлены, прежде всего, полем существования жизни»
(В.И. Вернадский, 1926).



Факторы, определяющие распространение организмов в биосфере:
солнечная энергия и жидкая вода



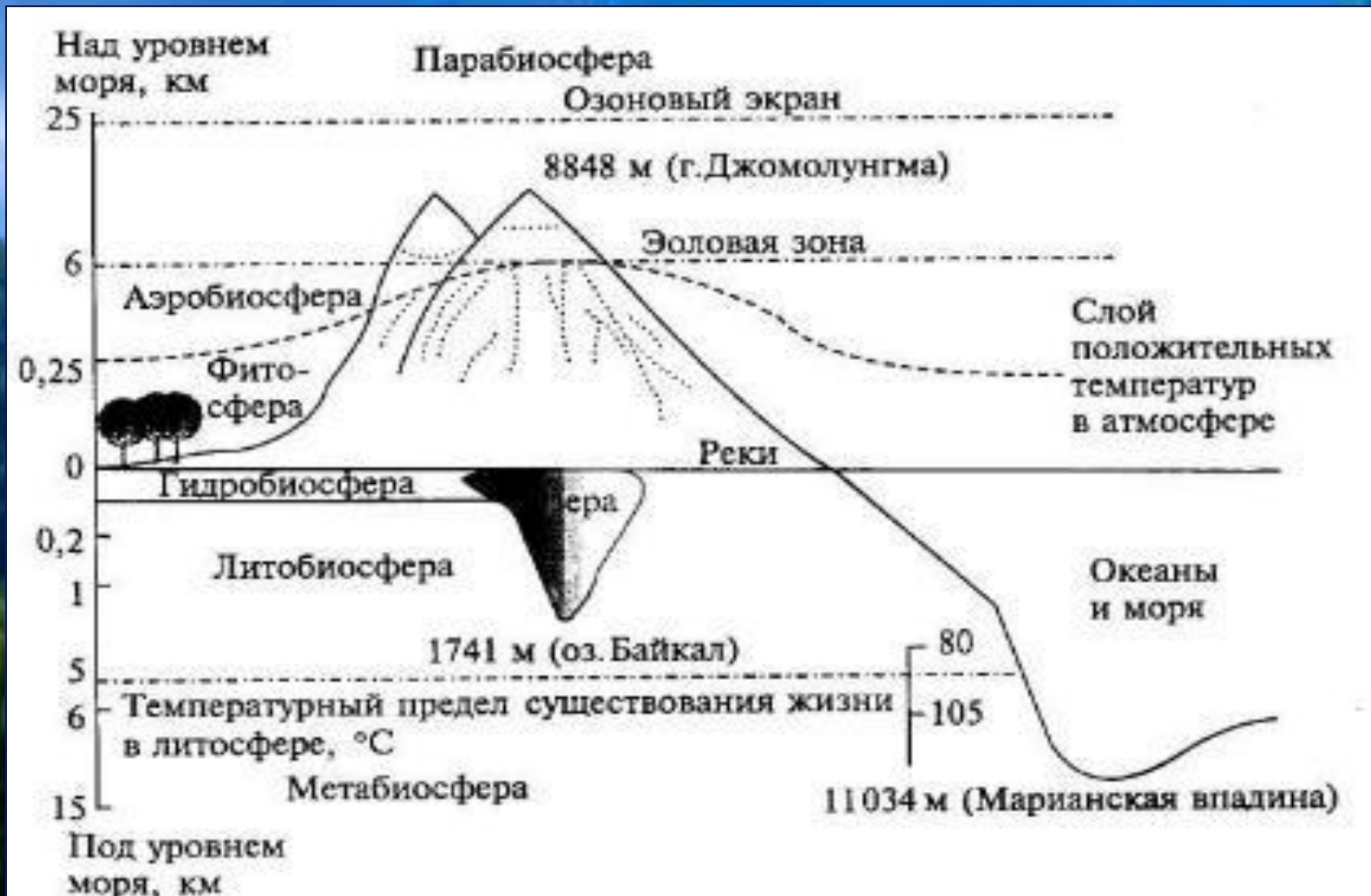
Компонент биосферы	Состав
Живое вещество	"совокупность всех живых организмов планеты, в данный момент существующих, численно выраженная в элементарном химическом составе, весе, энергии" (по В.И. Вернадскому).
Биогенное вещество	создается в процессе жизнедеятельности организмов (природный газ, нефть, сапрпель, каменный и бурый уголь, торф, мел, известняк, горючие сланцы, руды железа и марганца).
Косное вещество	формируется без участия живых организмов (результаты движения земной коры, деятельность вулканов, метеориты).
Биокосное вещество	представляет собой совместный результат жизнедеятельности организмов и небиологических процессов (почва).

Особенности живого, по Б. М. Медникову (1982)

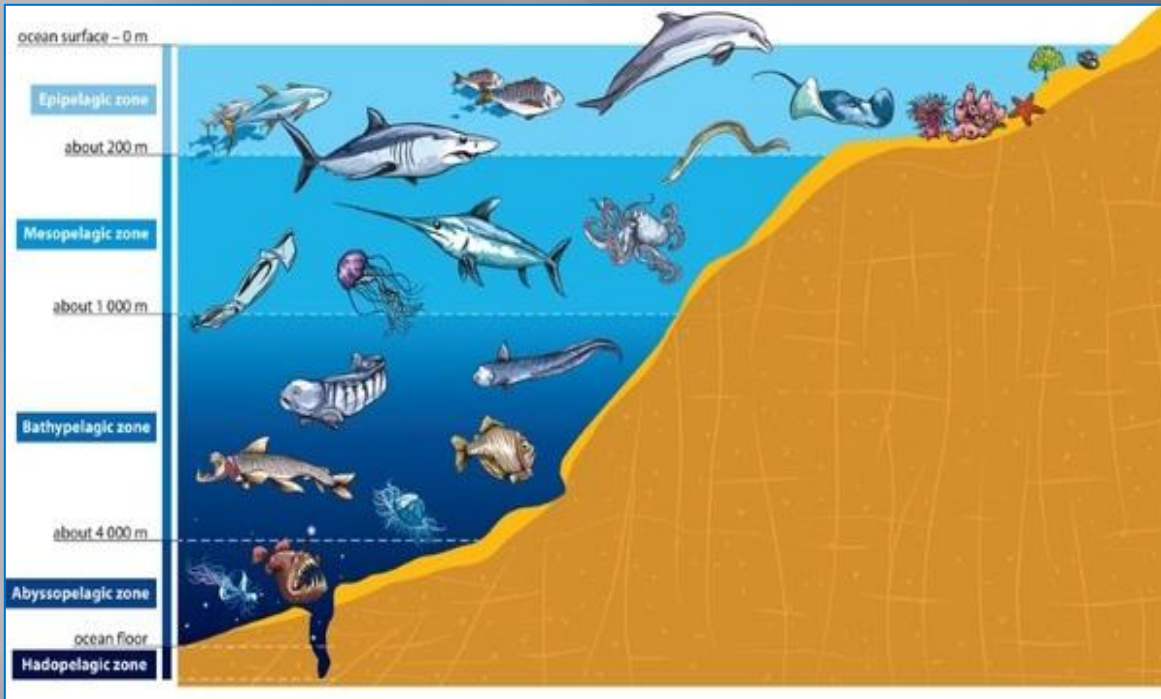
1. Все живые организмы оказываются единством фенотипа и программы для его построения (генотипа), передающейся по наследству из поколения в поколение (*аксиома А. Вейсмана*)
 2. Генетическая программа образуется матричным путем. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предшествующего поколения (*аксиома Н.К. Кольцова*).
 3. В процессе передачи из поколения в поколение генетические программы в результате различных причин изменяются случайно и ненаправленно, и лишь случайно такие изменения могут оказаться удачными в данной среде (*1-я аксиома Ч. Дарвина*)
 4. Случайные изменения генетических программ при становлении фенотипа многократно усиливаются (*аксиома Н. В. Тимофеева-Ресовского*)
 5. Многократно усиленные изменения генетических программ подвергаются отбору условиями внешней среды (*2-я аксиома Ч. Дарвина*)
- ✓ Из данных аксиом можно вывести все основные свойства живой природы, и, в первую очередь, такие, как *дискретность* и *целостность* — два фундаментальных свойства организации жизни на Земле.

Среди живых систем нет двух одинаковых особей, популяций и видов.

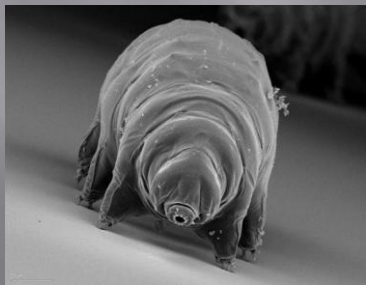
Все живое вещество нашей планеты составляет 1/11 000 000 часть массы всей земной коры



Строение биосферы (по Н.Ф. Реймерсу, 1990, с изменениями)



Распространение жизни в гидробиосфере



Тихоходка



Распространение жизни в аэробiosфере



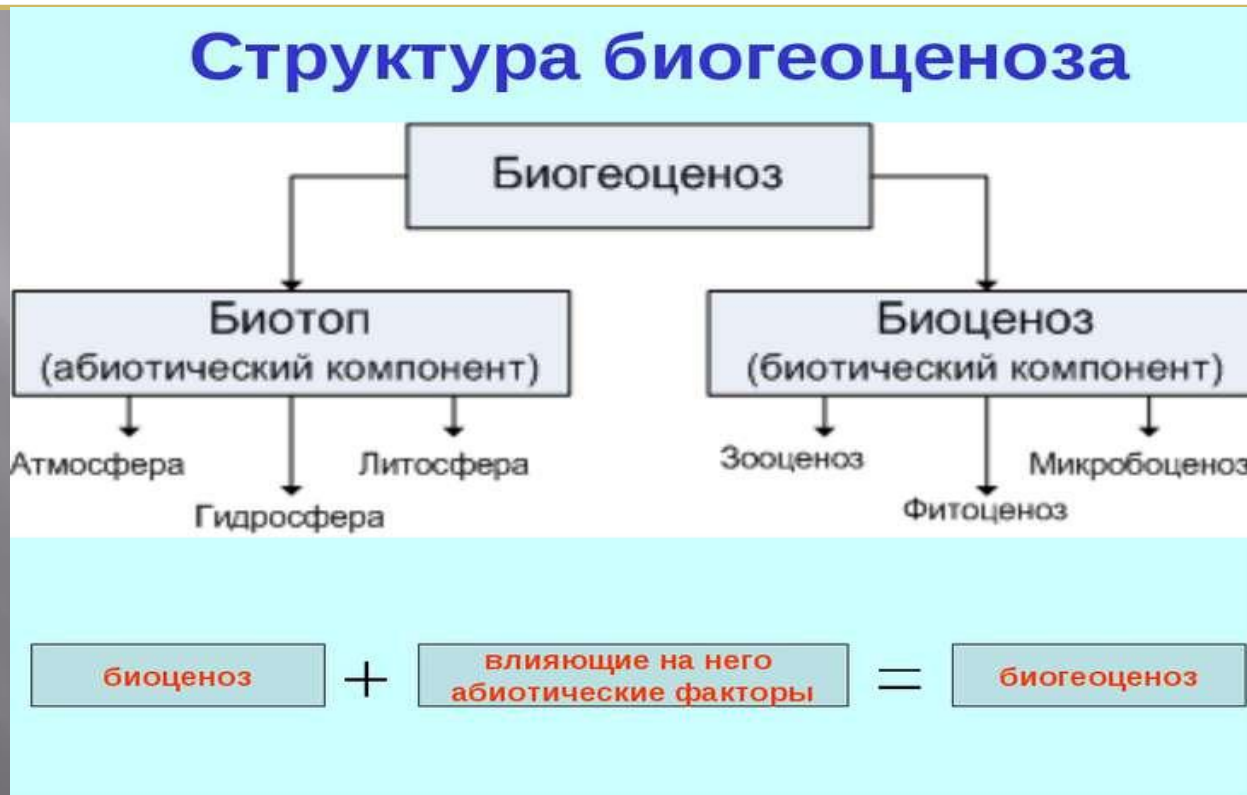
«Чёрные курильщики» на дне океана

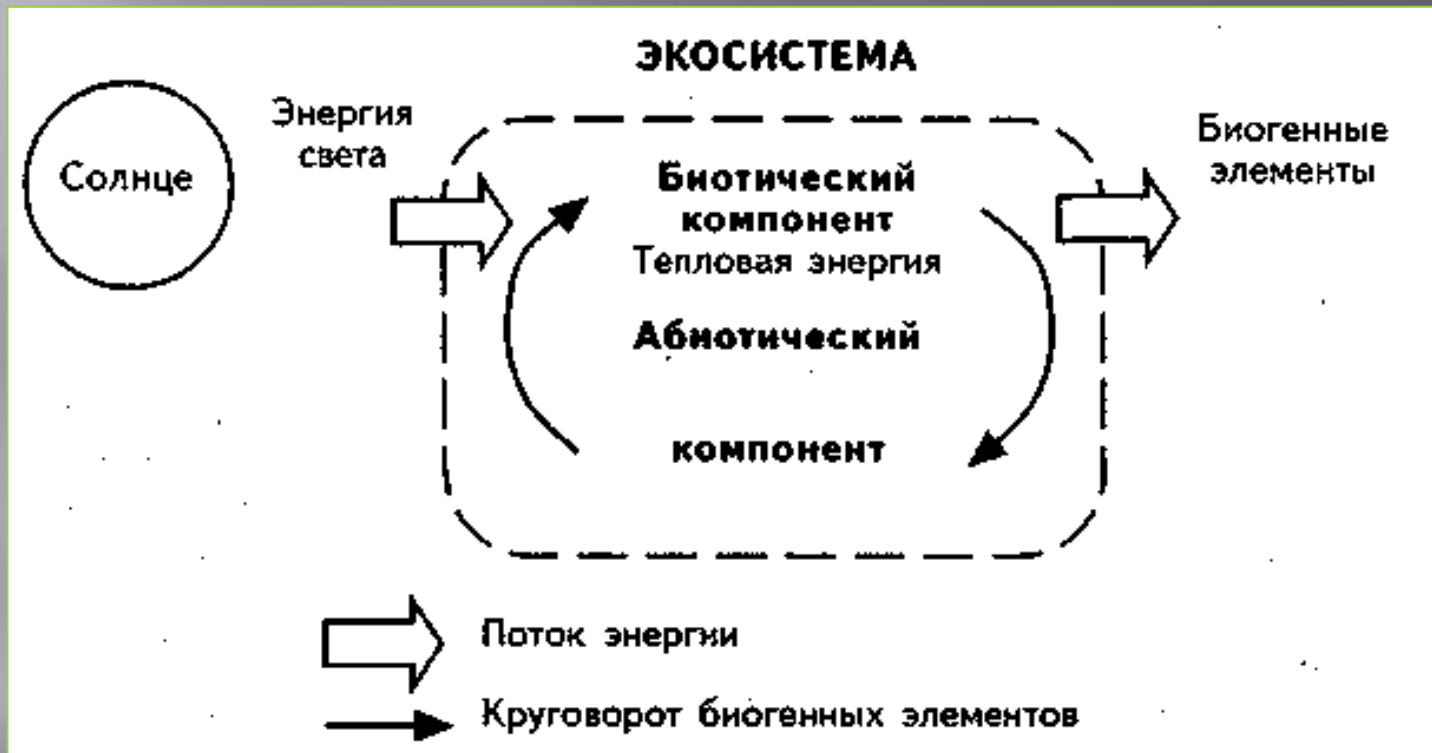
Экосистема – это любая совокупность живых существ и среда их обитания, объединенная в единое функциональное целое, возникающая на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами.

Совокупность специфического физико-химического окружения (биотопа) с сообществом живых организмов (биоценозом) образует экосистему.

Биотоп + биоценоз = экосистема (А. Тенсли, 1935 г.)

Биогеоценоз — совокупность биотопа и биоценоза (В.Н. Сукачёв, 1942г.)



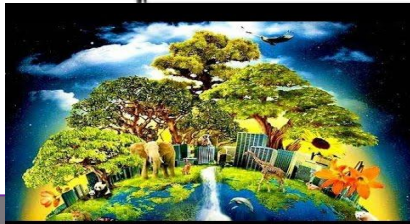


Функциональная схема экосистемы

- ✓ Каждый биогеоценоз — это экосистема, но не каждая экосистема — биогеоценоз.
- ✓ Совокупность всех биогеоценозов (экосистем) нашей планеты создает гигантскую глобальную экосистему (*биосферу*). Биосфера — экосистема высшего порядка.

Структура биоценоза

Компонент	Функции	Представители
<p>Продуценты (производители). Продуценты способны синтезировать органические вещества из неорганических с использованием солнечной энергии</p>	<p>Составляют основу биогеоценоза – производят первичное органическое вещество, благодаря фотосинтезу (4×10^7 т/год). Выделение в атмосферу кислорода, связывание углерода в виде CO_2</p>	<p>Автотрофы. Наземные биогеоценозы – высшие растения, водоемы – водоросли. Автотрофные бактерии (фотосинтезирующие и хемосинтезирующие) имеют гораздо меньшее значение в биогеоценозе</p>
<p>Консументы (потребители). Гетеротрофы – организмы, использующие для питания готовые органические вещества</p>	<p>В цепях питания и цепях разложения потребляют органическое вещество. Усвоение энергии, заключенной в органическом веществе достигает 10%, поэтому пищевые уровни приобретают вид суживающийся пирамиды (экологические пирамиды массы, чисел, энергии)</p>	<p>Первичные и вторичные гетеротрофы. К первичным гетеротрофам относятся травоядные животные (поедают растения), а к вторичным – плотоядные (поедают травоядных животных)</p>
<p>Редуценты (деструкторы)</p>	<p>Редуценты разлагают органические остатки продуцентов и консументов на более простые органические и неорганические соединения. В процессе питания редуценты сначала различают органические вещества до простейших молекул, а затем минерализуют их до воды, двуокиси углерода и элементов. Продукты минерализации вновь используются растениями</p>	<p>Детритофаги – гетеротрофные (гнилостные и т. п.) бактерии, грибы, животные, питающиеся падалью (жуки-могильщики, черви и т. п.)</p>



Трофическая структура биоценоза

Цепь пищевая (трофическая)

последовательность видов в биоценозе, где каждое предыдущее звено служит пищей для последующего.



Цепь пищевая (трофическая)

взаимоотношения между организмами, выражающиеся в переносе органического вещества и энергии с уровня на уровень.

3-й трофический уровень
первичные плотоядные



2-й трофический уровень

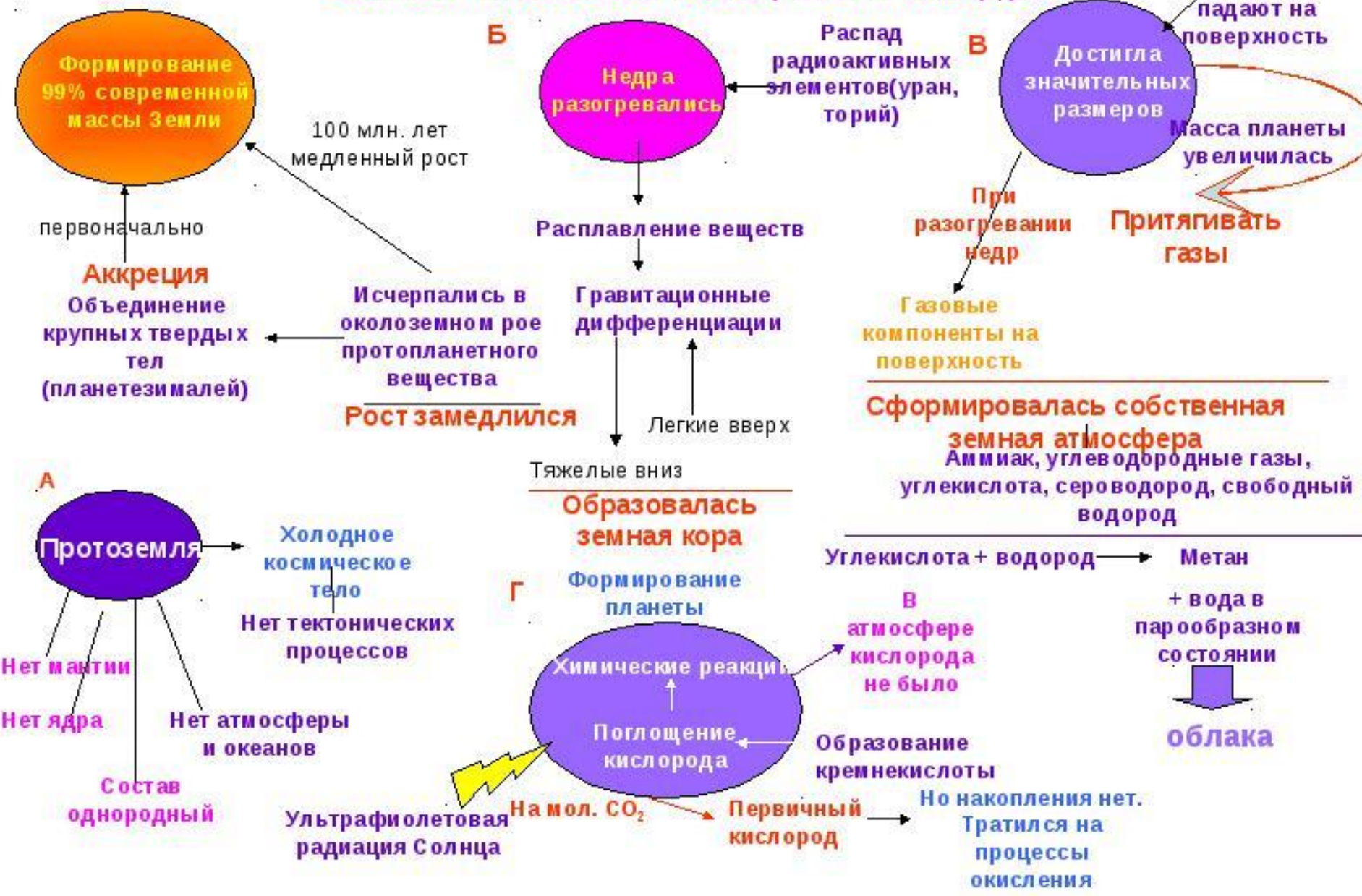


1-й трофический уровень

продуценты



Физико-химическая эволюция в развитии биосферы



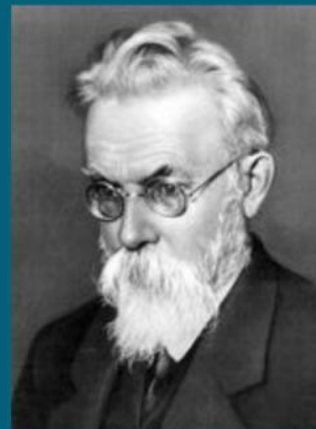
Эволюция биосферы (В.И. Вернадский)

Первый этап — возникновение жизни и первичной биосферы. Ведущие факторы - геохимические и климатические изменения на Земле.

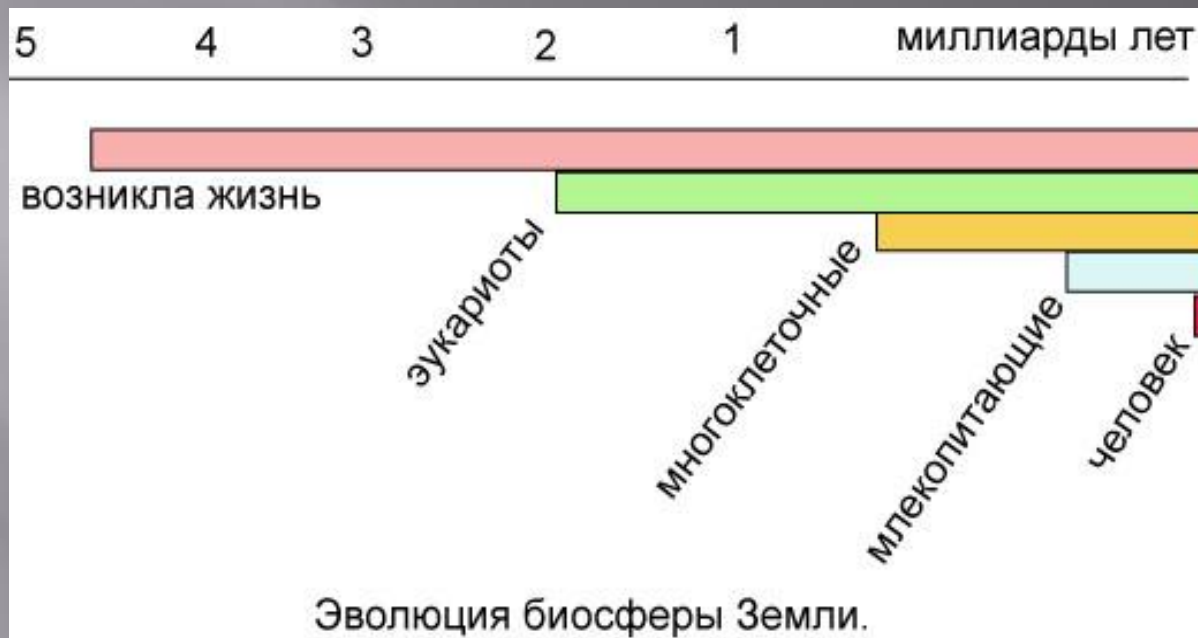
Второй этап — усложнение структуры биосферы в результате появления многочисленных и разнообразных эукариотных организмов, как одноклеточных, так и многоклеточных. Движущим фактором выступает биологическая эволюция.

Третий этап — возникновение человека, человеческого общества и постепенное превращение биосферы в ноосферу

Владимир Иванович Вернадский
(1863-1945)



Эволюция биосферы (среды обитания человека) в ноосферу (сферу разума). Деятельность человека приобрела планетарные масштабы.



•Если условно принять

время существования Земли (4,5 млрд лет) за одни сутки (24 ч),
 то в таких временных единицах жизнь на Земле появилась 20 ч назад,
 первые живые существа вышли из моря на сушу 6 ч 35 мин назад,
 млекопитающие существуют 3ч 46мин,
 человек - последние 10 с.

Основные факторы эволюции биосферы Земли

- **быстрое (в геологическом масштабе времени) освоение жизнью земного пространства;**
- **постепенное преобразование геологических и геохимических круговоротов вещества в биогеологические и биогеохимические;**
- **преобразование первичной атмосферы и стабилизация ее газового состава;**
- **замена восстановительного (бескислородного) фона геохимической среды окислительным;**
- **возникновение почвообразовательного процесса и создание, вследствие этого, почвенной структуры;**
- **детерминация химической активности природных вод (создание зональной структуры гидросферы и вод зоны гипергенеза).**

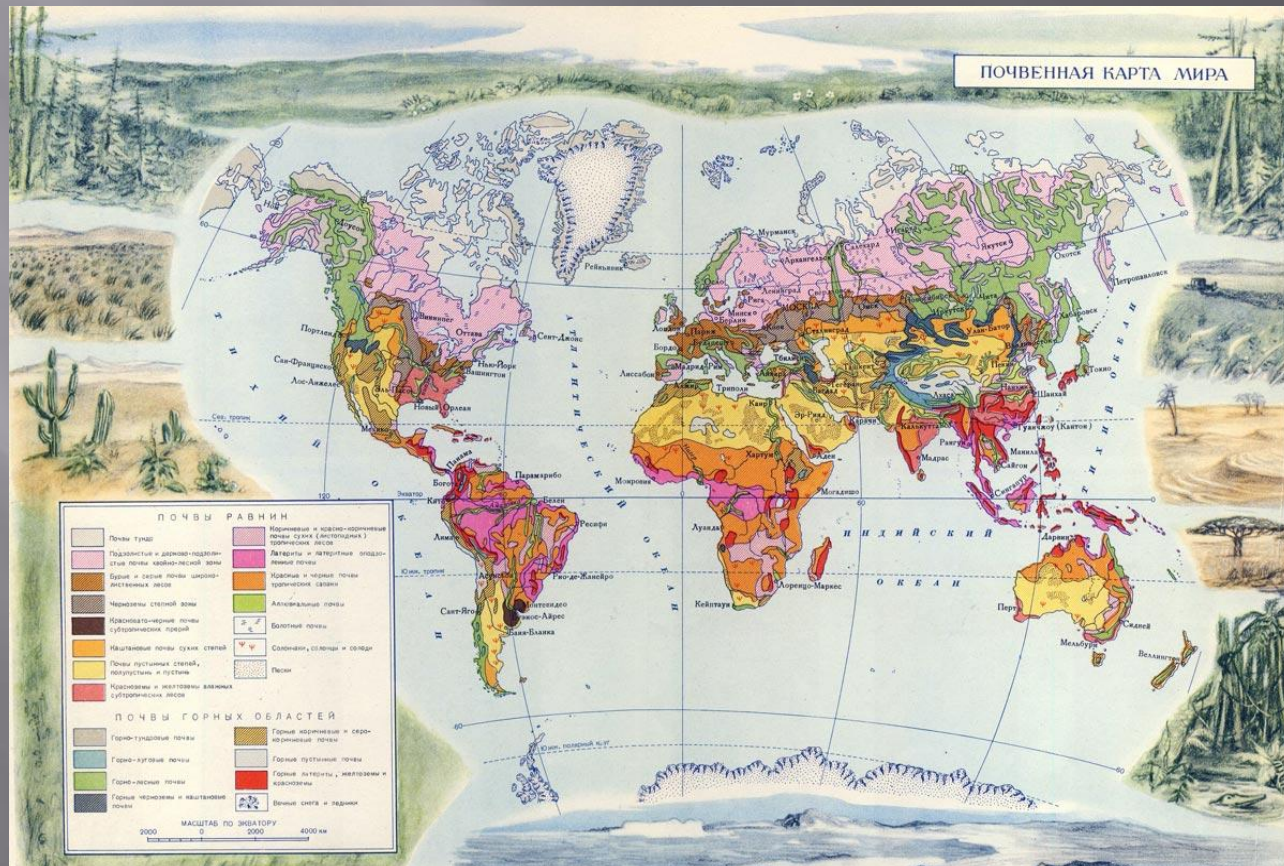
✓ *Центральное событие* эволюции - возникновение окислительной среды.

✓ *Показателем эволюции* биосферы служит изменение способности живого вещества концентрировать химические элементы, соединения и энергию (концентрационная функция живого вещества).

✓ *Тенденциями эволюции* являются: увеличение разнообразия жизненно необходимых химических элементов, изменение соотношений между ними, усложнение строения и функциональных свойств живых организмов, что привело к биоразнообразию.

Педосфера

«...весь земной шар одет разноцветными почвенными лентами, окраска которых, параллельно увеличению тепла и света от полюсов к экватору ...постепенно делается интенсивнее и ярче, начиная от белоземов (подзолы) на севере, переходя в серые земли, черноземы и каштановые почвы в умеренно теплых широтах и кончая желтоземами и карминно-красными латеритами (красноземы) в субтропических и экваториальных широтах» (В. В. Докучаев. «К учению о зонах природы», 1899г.)

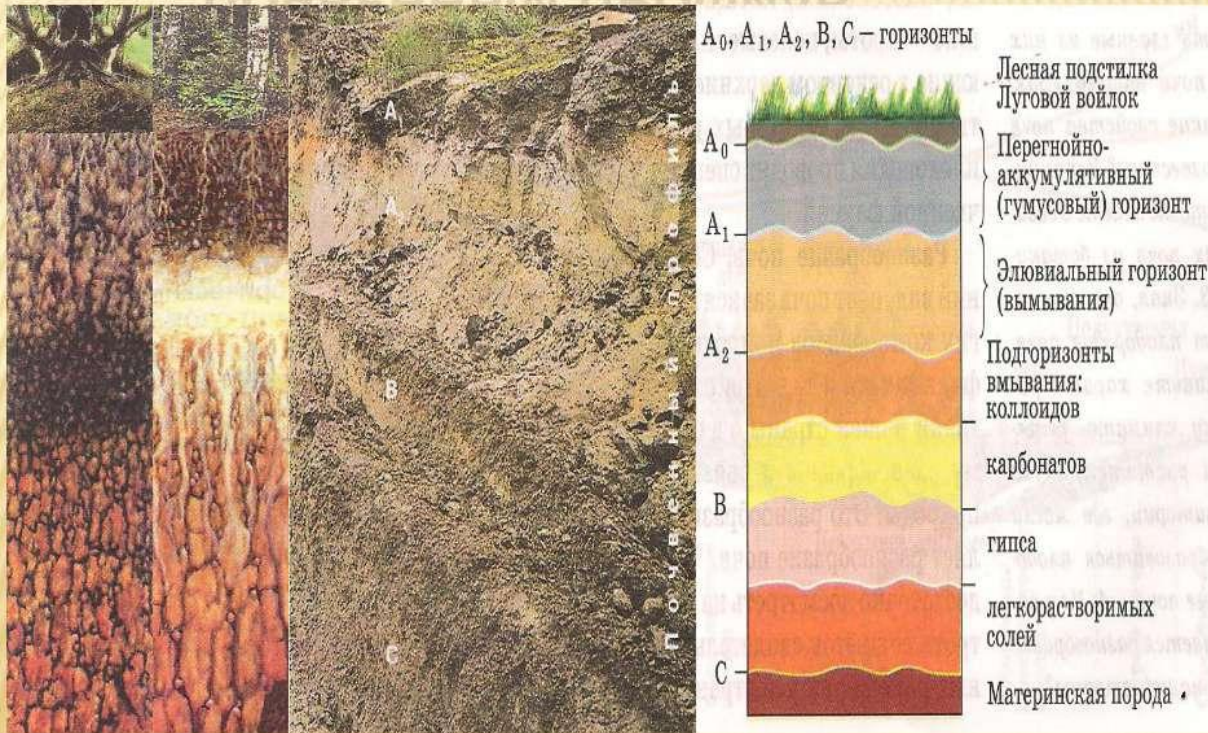


Почва — это поверхностный слой земной коры, возникший в результате преобразования коры выветривания под действием воды, воздуха и живых организмов.

Почва *состоит из* минеральных частиц, почвенной влаги, почвенного воздуха, организмов и гумуса.

Распространение почв на Земле имеет закономерный зонально-региональный характер и определяется влиянием биоклиматических и геологических условий почвообразования.

ПОЧВЕННЫЙ ПРОФИЛЬ



Почвообразующие факторы:

- почвообразующие породы
- растительные и животные организмы
- климат
- рельеф
- время
- воды (почвенные и грунтовые)
- хозяйственная деятельность человека

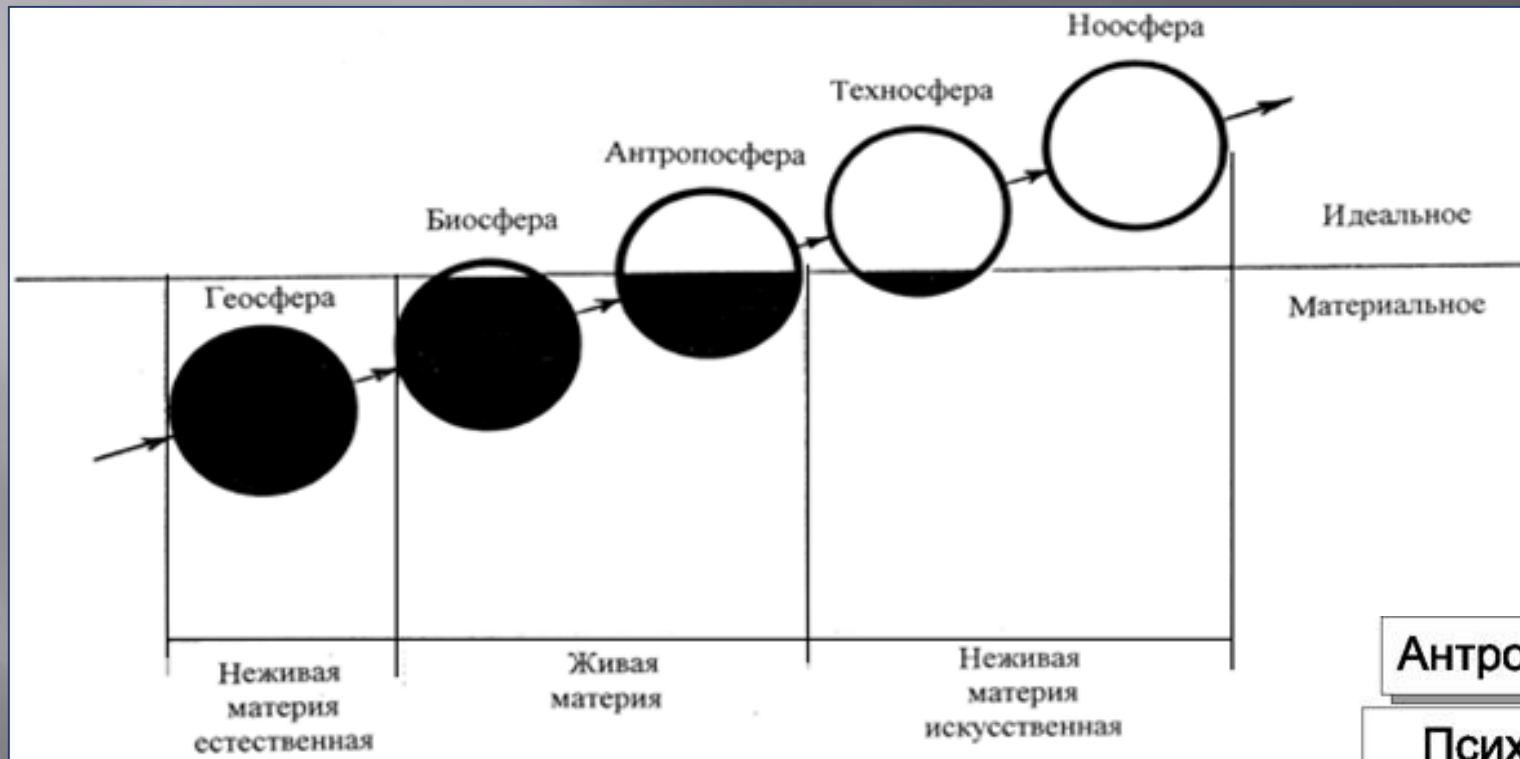
Глобальные функции почвы

- обеспечение жизни на Земле;
- обеспечение постоянного взаимодействия круговоротов веществ на земной поверхности;
- регулирование состава атмосферы и гидросферы;
- регулирование интенсивности биосферных процессов;
- накопление на земной поверхности активного органического вещества — гумуса и связанной с ним химической энергии;
- защитная функция для литосферы.



Антропосфера

охватывает человечество как совокупность индивидов и формируется в геосферах; начала развиваться в биосфере, составная часть социосферы



Антропосфера

Психосфера

Социосфера

Этносфера

Биосфера

Техносфера

- 1) часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого и косвенного воздействия технических средств (научно-технической революции) в целях наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человечества;
- 2) некоторые авторы считают техносферу синонимом *ноосферы*;
- 3) практически замкнутая регионально-глобальная будущая технологическая система утилизации и реутилизации вовлекаемых в хозяйственный оборот природных ресурсов, рассчитанная на изоляцию хозяйственно-производственных циклов от природного обмена веществ и потока энергии;
- 4) термин используется при обсуждении глобальных проблем в научной, в основном философской, и популярной литературе.

Ноосфера

«Ноосфера - последнее из многих состояний эволюции биосферы в геологической истории - состояние наших дней ... Сейчас мы переживаем новое геологическое эволюционное изменение биосферы. Мы входим в ноосферу ...

Человечество, как элемент биосферы, неизбежно придет к пониманию необходимости сохранения всего живого на Земле и охватит разумным управлением живую оболочку планеты, превратив ее в единую сферу - ноосферу, (сферу разума)...

Ноосфера, (от греч. noos - разум), это биосфера, разумно управляемая человеком. Ноосфера является высшей стадией развития биосферы, связанной с возникновением и становлением в ней цивилизованного общества, с периодом, когда разумная деятельность человека становится главным фактором на Земле.» (В.И. Вернадский)

Основные события, произошедшие в истории Земли, если их сопоставить со шкалой годового масштаба -365 дней (1 день = 12.6 млн лет, 1 час = 525 тыс лет) (Петров К.М., 2001г.):

1 января – начало формирования Земли (4.5 млрд лет назад)

28 марта – появление первых бактерий

12 декабря – время расцвета динозавров

26 декабря – исчезновение динозавров

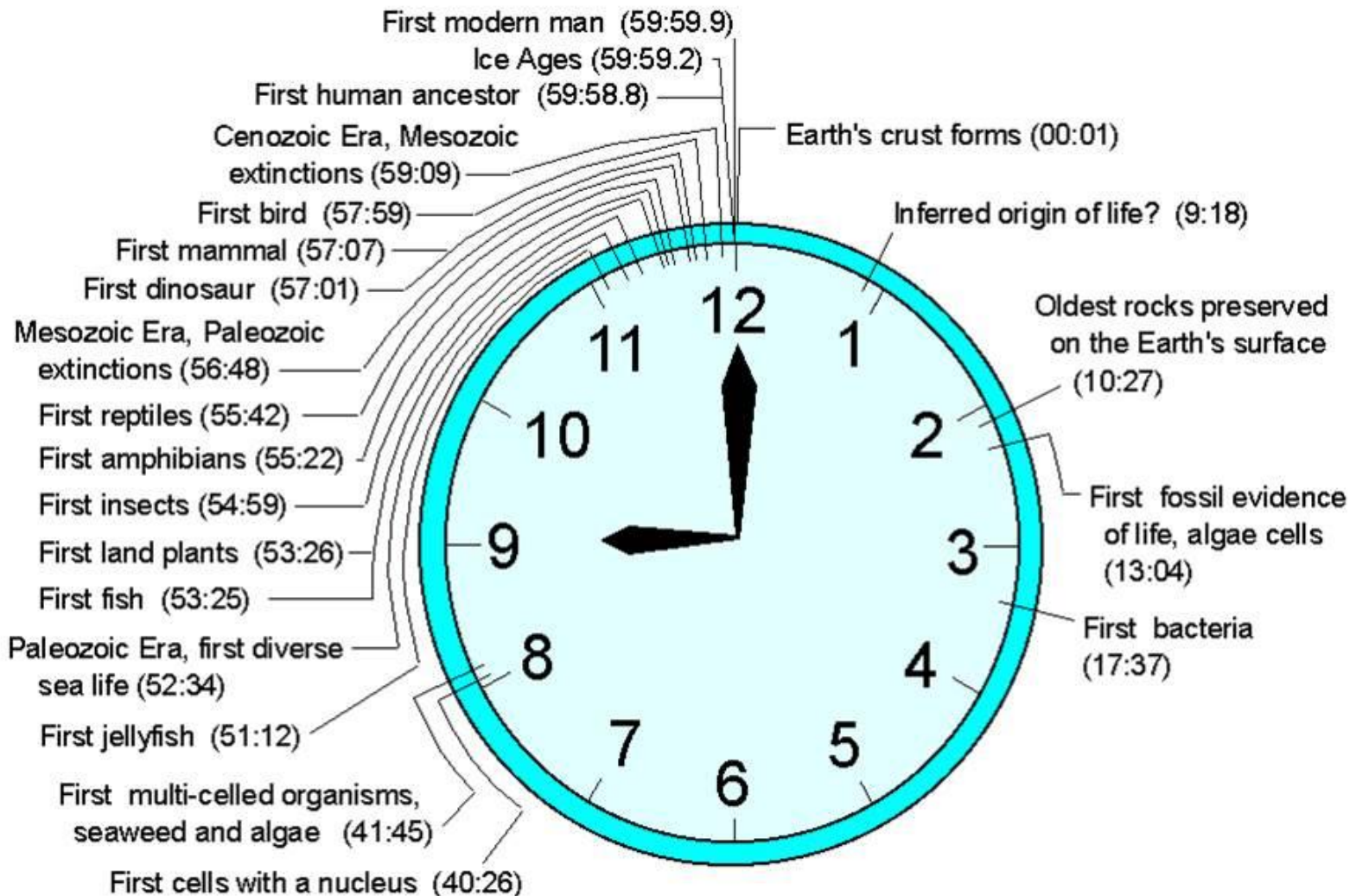
31 декабря, 1 час – появление предка обезьяны и человека

31 декабря, 17 час 30 мин – появление австралопитеков

31 декабря, 23 час 54 мин – появление неандертальцев

31 декабря, 23 час 59 мин 46 с – начало новой эры

31 декабря, полночь – человек шагнул на Луну (21 июля 1969г.)



4.6 billion years in one hour