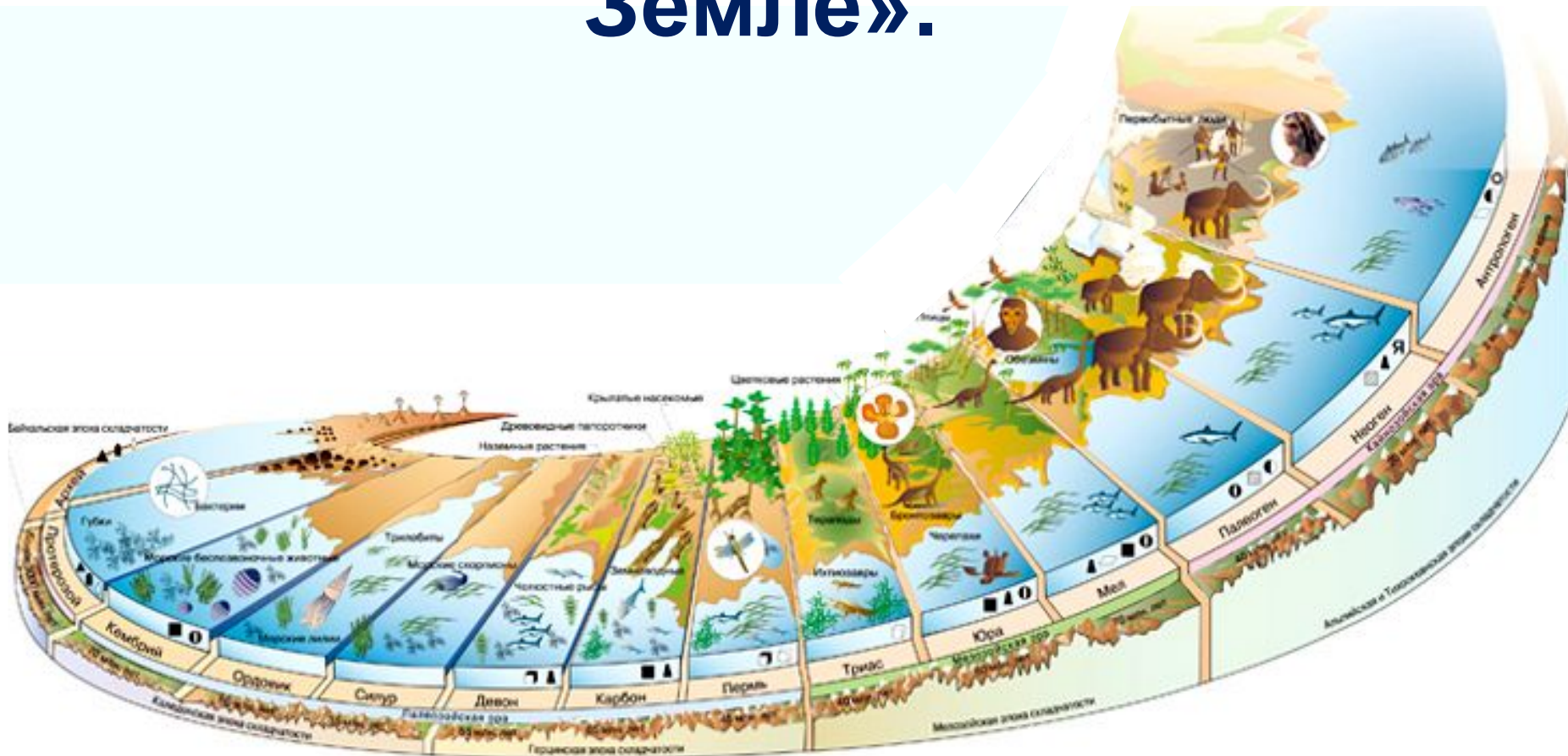


# Тема урока: «Этапы развития жизни на Земле».



# Этапы химической эволюции

Простые органические вещества (аминокислоты, азотистые основания, сахара, карбоновые кислоты и др. биополимеры)

1

Абиогенный синтез

Простые неорганические вещества ( $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$  и т.д.), ионы металлов, минеральные кислоты

Надмолекулярные структуры, полимерные комплексы (фазовообособленные протобионты)

Абиогенный синтез

2

Полипептиды, полисахариды, полинуклеотиды и др. биополимеры

Образование коацерватов

3

Взаимодействие коацерватов с окружающей средой

4

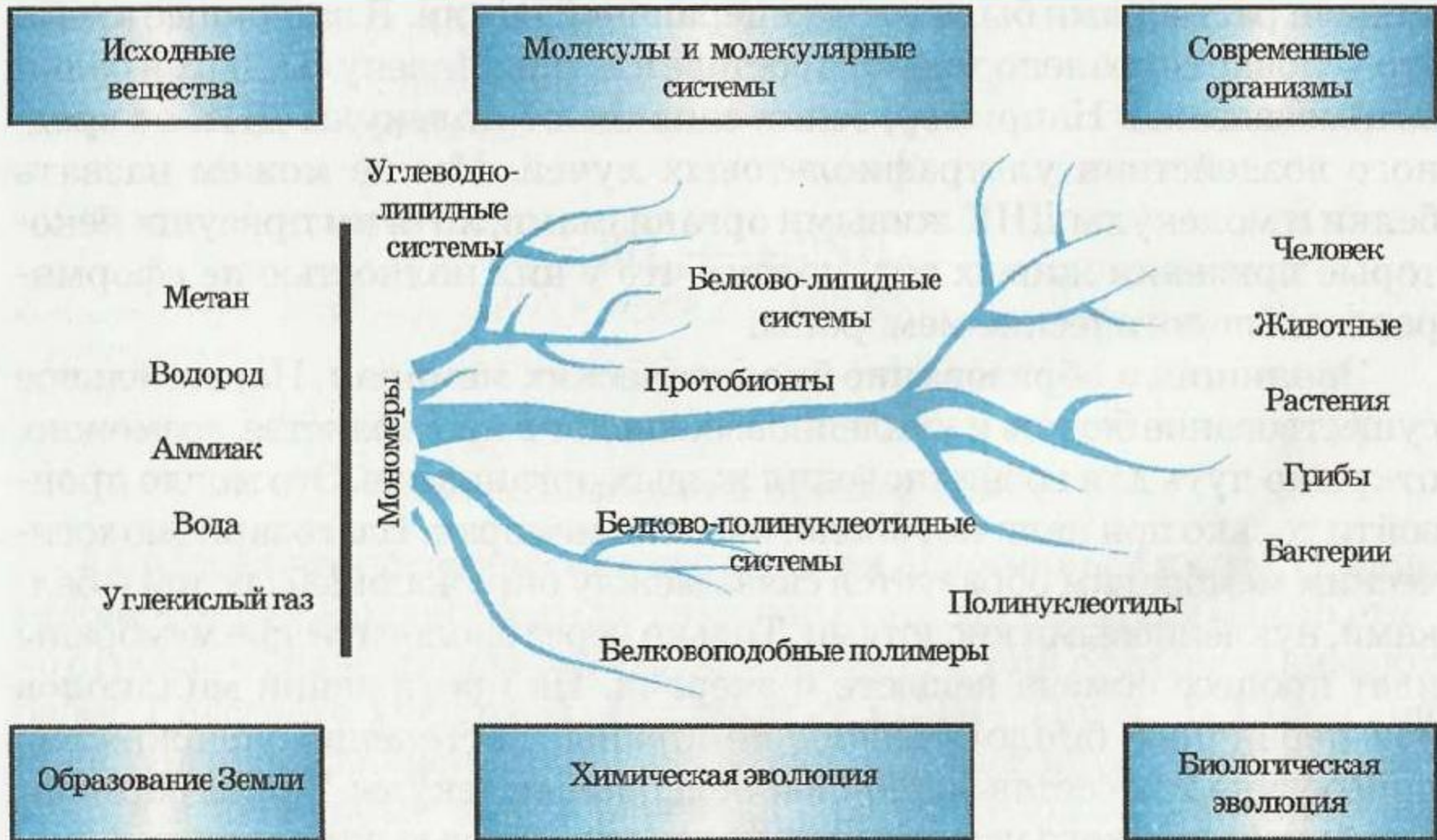
Живая клетка

5

Возникновение генетического кода, мембраны



# Схема перехода химической эволюции в биологическую





# Эволюция протобионтов.

Возникновение  
каталитической  
активности  
белков

Появление  
генетического  
кода.

Появление  
способов  
преобразования  
энергии



# Начало биологической эволюции...

Коацерваты

Пробионты

Анаэробные гетеротрофы

Анаэробные автотрофы  
(хемосинтез - Б)

ПРОКАРИОТЫ

Бактерии

Аэробные автотрофы  
(фотосинтез - ЦБ)

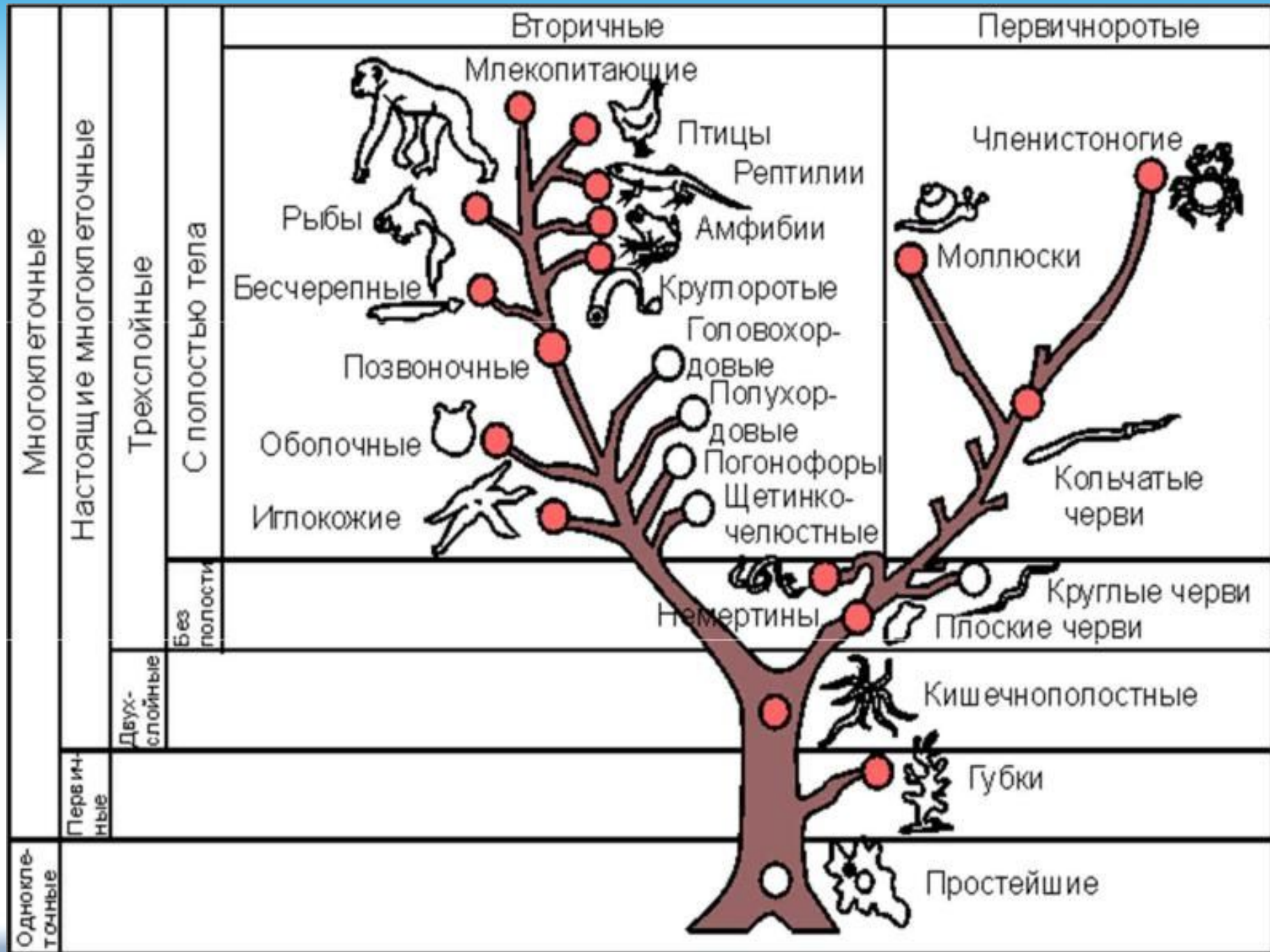
Аэробные  
автотрофы

ЭУКАРИОТЫ

Аэробные  
гетеротрофы

РАСТЕНИЯ

ЖИВОТНЫЕ





## ОСНОВНЫЕ АРОМОРФОЗЫ В ЭВОЛЮЦИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Ароморфозы у растений	Ароморфозы у животных
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Появление автотрофного питания</li> <li>• Способность к фотосинтезу</li> <li>• Наличие специальных фотосинтетических пигментов</li> <li>• Появление органоидов — хроматофоров</li> <li>• Половое размножение</li> <li>• Появление клеточной стенки из 2-х слоев: целлюлозного и пектинового</li> <li>• Чередование полового и бесполого поколений</li> <li>• Появление тканей</li> <li>• Разделение тела на стебель и листообразные пластинки</li> <li>• Появление половых органов — мужских (антеридии), женских (архегонии)</li> <li>• Появление корня</li> <li>• Возникновение оплодотворения, не связанного с водой</li> <li>• Возникновение семени</li> <li>• Появление шишки — видоизмененного побега</li> <li>• Возникновение семенных зачатков</li> <li>• Возникновение хвои</li> <li>• Возникновение семенных зачатков, из которых после оплодотворения развиваются семена</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многоклеточность</li> <li>• Лучевая симметрия</li> <li>• Возникновение 2-х зародышевых листков (эктодермы, энтодермы)</li> <li>• Нервная система — диффузного типа</li> <li>• Двусторонняя симметрия</li> <li>• Появление 3-го зародышевого листка — мезодермы</li> <li>• Появление первичной полости тела</li> <li>• Появление вторичной полости тела (целом)</li> <li>• Дыхательная система — жабры</li> <li>• Возникновение нервной системы — околوجلочное нервное кольцо и нервные стволы</li> <li>• Расчленение тела на голову, грудь, брюшко</li> <li>• Возникновение наружного хитинового скелета</li> <li>• Членистые конечности у насекомых</li> <li>• Развитие с личиночной стадией (полное, неполное)</li> <li>• Возникновение хорды</li> <li>• Дыхательная система — легкие развиваются как парные выпячивания задней части глотки</li> <li>• Дифференциация мускулатуры</li> </ul>



Эра, возраст (в млн лет)	Период, продолжительность (в млн лет)	Мир животных	Мир растений	Важнейшие ароморфозы
1	2	3	4	5
Кайнозойская, 62-70	Антропоген, 1,5	Современный животный мир. Эволюция и господство человека	Современный растительный мир	Интенсивное развитие коры головного мозга; прямохождение
	Неоген, 23,0 Палеоген, 41 ±2	Доминируют млекопитающие, птицы, насекомые. Появляются первые приматы (лемуры, долгопяты), позднее парапитеки и дриопитеки. Исчезают многие группы пресмыкающихся, головоногих моллюсков	Широко распространяются цветковые растения, особенно травянистые; сокращается флора голосеменных	
Мезозойская, 240	Мел, 70	Преобладают костистые рыбы, первоптицы, мелкие млекопитающие; появляются и распространяются плацентарные млекопитающие и современные птицы; вымирают гигантские пресмыкающиеся	Появляются и начинают доминировать покрытосеменные; сокращаются папоротники и голосеменные	Возникновение цветка и плода. Появление матки
	Юра, 60	Господствуют гигантские пресмыкающиеся, костистые рыбы, насекомые, головоногие моллюски; появляется археоптерикс; вымирают древние хрящевые рыбы	Господствуют современные голосеменные; вымирают древние голосеменные	
	Триас, 35±5	Преобладают земноводные, головоногие моллюски, травоядные и хищные пресмыкающиеся; появляются костистые рыбы, яйцекладущие и	Преобладают древние голосеменные; появляются современные голосеменные; вымирают семенные	Появление четырехкамерного сердца; полное разделение артериального и венозного кровотока; появление теплокровности; появление

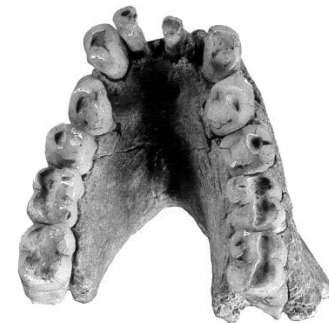
Эра, возраст (в млн лет)	Период, продолжительность (в млн лет)	Мир животных	Мир растений	Важнейшие ароморфозы
Палеозойская, 570	Пермь, 50±10	Господствуют морские беспозвоночные, акулы; быстро развиваются пресмыкающиеся и насекомые; возникают зверозубые и травоядные пресмыкающиеся; вымирают стегоцефалы и трилобиты	Богатая флора семенных и травянистых папоротников; появляются древние голосеменные; вымирают древовидные хвощи, плауны и папоротники	Образование пыльцевой трубки и семени
Палеозойская, 570	Карбон, 65±10	Доминируют земноводные, моллюски, акулы, двоякодышащие рыбы; появляются и быстро развиваются крылатые формы насекомых, пауки, скорпионы; возникают первые пресмыкающиеся; заметно уменьшаются трилобиты и стегоцефалы	Обилие древовидных папоротникообразных, образующих «каменноугольные леса»; возникают семенные папоротники; исчезают псилофиты	Появление внутреннего оплодотворения; появление плотных оболочек яйца; ороговение кожи
	Девон, 55	Преобладают панцирные, моллюски, трилобиты, кораллы; появляются кистеперые, двоякодышащие и лучеперые рыбы, стегоцефал	Богатая флора псилофитов; появляются мхи, папоротниковидные, грибы	Расчленение тела растений на органы; преобразование плавников в наземные конечности; появление органов воздушного дыхания
	Силур, 35	Богатая фауна трилобитов, моллюсков, ракообразных, кораллов; появляются панцирные рыбы, первые наземные беспозвоночные (многоножки, скорпионы, бескрылые насекомые)	Обилие водорослей; растения выходят на сушу — появляются псилофиты	Дифференцировка тела растений на ткани; разделение тела животных на отделы; образование челюстей и поясов конечностей у позвоночных
	Ордовик, 55±10 Кембрий, 80±20	Преобладают губки, кишечнополостные, черви, иглокожие, трилобиты; появляются бесчелюстные позвоночные (щитковые), моллюски	Процветание всех отделов водорослей	
Протерозойская, 2600		Широко распространены простейшие; появляются все типы беспозвоночных, иглокожих; появляются первичные хордовые — подтип Бесчерепные	Широко распространены синезеленые и зеленые водоросли, бактерии; появляются красные водоросли	Появление двусторонней симметрии
Архейская, 3500		Возникновение жизни: прокариоты (бактерии, синезеленые водоросли), эукариоты (простейшие), примитивные многоклеточные. Образование Земли	Появление фотосинтеза; появление аэробного дыхания; появление эукариотических клеток; появление полового процесса;	



Какая наука изучает историю живых организмов по сохранившимся останкам?



**Палеонтология.**



# Развитие жизни на Земле.





# Развитие жизни на Земле.

<b>Эры</b>	<b>Продолжительность</b>	<b>Основные события</b>
<b>Архей</b>		
<b>Протерозой</b>		
<b>Палеозой</b>		
<b>Мезозой</b>		
<b>Кайнозой</b>		



# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
Архейская эра	от 3,5 до 2,5 млрд. лет назад	Эра прокариот: <u>бактерий</u> и <u>цианобактерий</u> . Появляется фотосинтез, и как следствие этого в атмосфере начинает накапливаться кислород.



Строматолиты



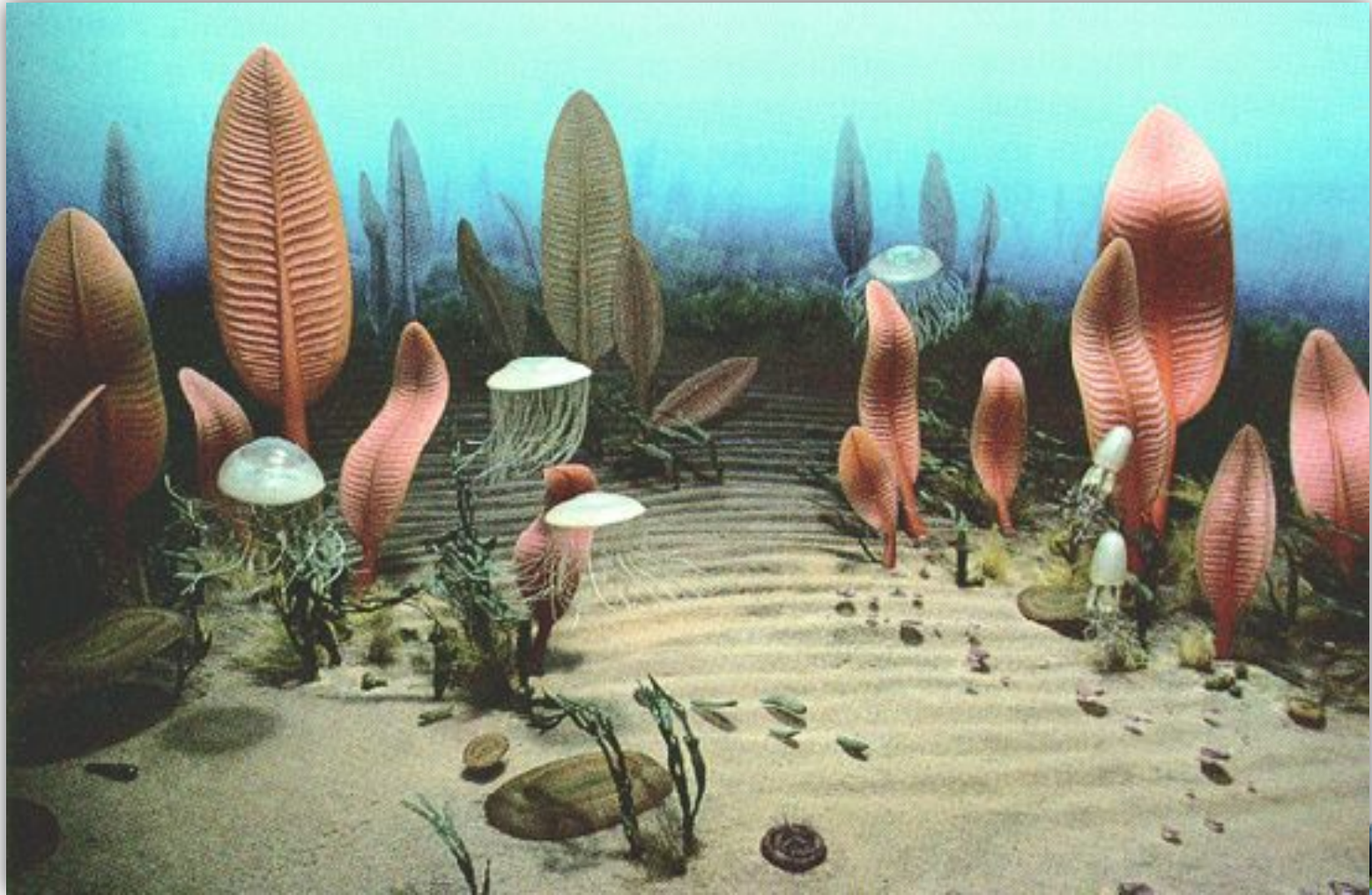


# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
<b>Протерозойская эра</b>	от 2,5 млрд. до 534 млн. лет назад	<p>Формирование озонового слоя. Появляются <i>первые эукариоты</i> – <u>одноклеточные водоросли</u> и <u>простейшие</u>. Начался процесс почвообразования. Появился половой процесс и многоклеточность.</p> <p>Конец эры – <i>разнообразие эукариот</i> (простейшие, медузы, водоросли, губки, кораллы, кольчатые черви.</p>



# Протерозой



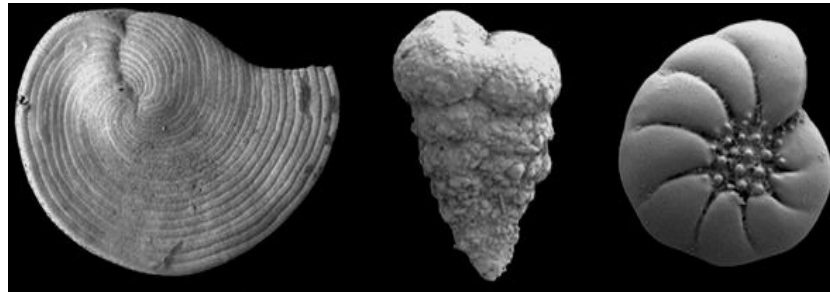


# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
Палеозойская эра	от 534 до 248 млн. лет назад	На Земле появились <u>трилобиты</u> , а также организмы, обладающие минеральными скелетами (фораминиферы, моллюски).



трилобиты



фораминиферы



моллюск



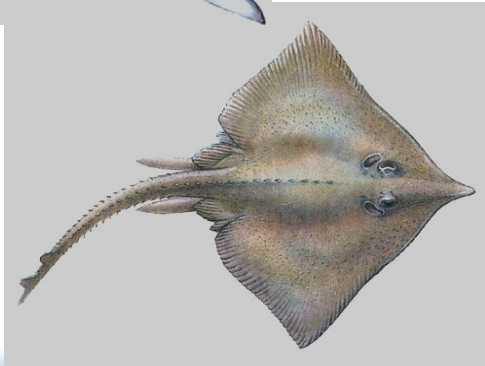
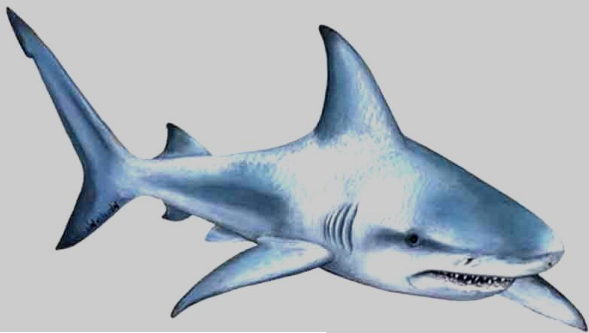
# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
Палеозойская эра	от 534 до 248 млн. лет назад	Появляются <u>ракоскорпионы</u> , <u>иглокожие</u> , <u>первые настоящие позвоночные</u> . Важнейшее событие – выход растений, грибов и животных на сушу.



# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
Палеозойская эра	от 534 до 248 млн. лет назад	В середине эры господствуют <u>хрящевые рыбы</u> (акулы, скаты), появляются первые <u>костные рыбы</u> , <u>двоякодышащие</u> , давшие начало <u>земноводным</u> .



Латимерия



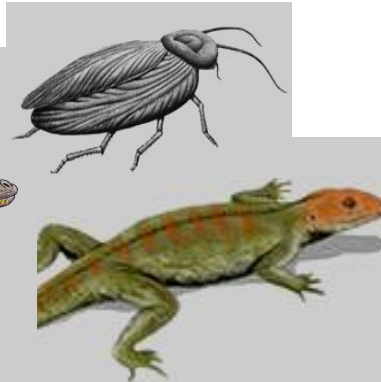
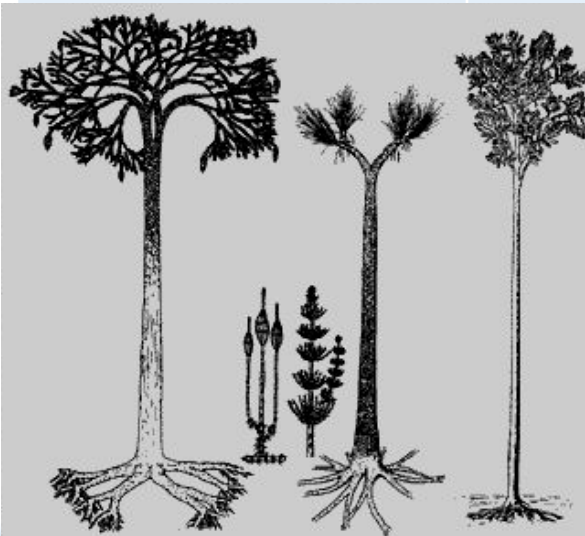
Стегоцефал





# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
Палеозойская эра	от 534 до 248 млн. лет назад	Появились <u>мхи</u> , <u>хвощи</u> , <u>плауны</u> , <u>папоротники</u> (в конце палеозоя они вымерли, образовав залежи каменного угля). В конце эры появляются <u>рептилии</u> , <u>насекомые</u> и <u>голосеменные растения</u> .



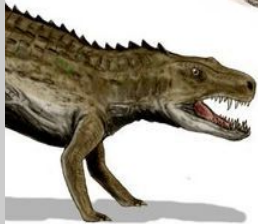
# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
-----	-------------------	------------------

**Мезозойская  
эра**

от 248 до 65  
млн. лет  
назад

**Мезозой** – эра рептилий и голосеменных растений. Появляются крокодилы и черепахи, первые млекопитающие (яйцекладущие, сумчатые).



**Утконос**



**Ехидна**



# Развитие жизни на Земле.

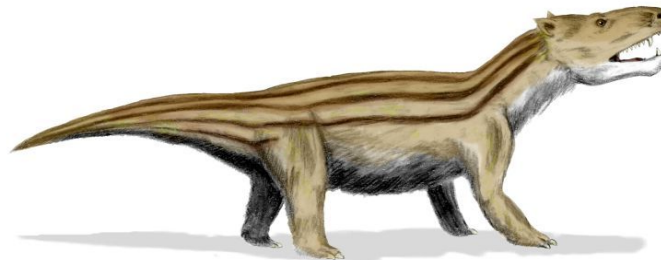
Эры	Продолжительность	Основные события
Мезозойская эра	от 248 до 65 млн. лет назад	Появляются <u>археоптериксы</u> (предки птиц). В конце эры появляются <u>высшие млекопитающие</u> , <u>настоящие птицы</u> , <u>покрытосеменные растения</u> . Рептилии почти все в конце мезозоя вымирают.



Геттери



Археоптерикс



цинодон



Горгонопсид





# Развитие жизни на Земле.

Эры	Продолжительность	Основные события
<b>Кайнозойская эра</b>	от 65 млн. лет и до настоящего времени	<p>Господствуют <u>млекопитающие</u>, <u>птицы</u>, <u>насекомые</u> и <u>покрытосеменные растения</u>.</p> <p>Появляются <u>первые человекообразные обезьяны</u>, формируются виды растений и животных, близкие к современным.</p> <p>Конец эры – появление <u>человека</u>.</p>



## Движущие силы антропогенеза

**Биологические факторы**  
(Ч. Дарвин «Происхождение человека и половой отбор», 1871 г.)

- Наследственная изменчивость
- Борьба за существование
- Естественный отбор

↓  
**Морфофизиологические изменения:**

- прямохождение;
- разделение функции рук и ног;
- S-образный изгиб позвоночника;
- сводчатая стопа;
- изменения соотношения мозгового и лицевого отделов черепа

**Формирование человека как биологического вида**

**Социальные факторы**  
(Ф. Энгельс «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека», 1896 г.)

- Трудовая деятельность:
  - возникновение трудовой деятельности;
  - создание и использование орудий труда
- совершенствование головного мозга
- развитие руки
- Общественный образ жизни
- Речь, мышление, сознание

**Формирование человека как общественного существа**

	Антропоиды	Гоминиды				
		Австралопитековые		Древнейшие люди	Древние люди	Новые люди
<b>Признаки</b>	Дриопитек	Австралопитек	Человек умелый	Питекантроп	Неандерталец	Кроманьонец
				Синантроп		Современный человек
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Возраст, лет</b>	18 млн	5 млн	2-3 млн	2 млн - 200 тыс.	250 - 35 тыс.	50 - 40 тыс.
<b>Внешний вид</b>	Небольшие животные с округлым черепом, бинокулярным зрением, хорошо развитым головным мозгом; могут находиться в вертикальном положении	Масса до 50 кг, рост до 150 см, руки свободны, прямохождение	Фаланги пальцев сплющены, первый палец стопы не отведен в сторону	Рост около 160 см, массивный костяк, положение тела полусогнутое	Рост 155-165 см, коренастые люди, ходили несколько согнувшись	Рост около 180 см, физический тип современного человека
<b>Объем мозга, см³</b>		550 - 650	750	700 - 1200	До 1400	Около 1400
<b>Череп</b>	Череп близок по строению к черепу человекообразных обезьян	Массивные челюсти, небольшие резцы и клыки	Зубы человеческого типа	Кости черепа массивные, лоб покатый, надбровные валики выражены	Скошенные лоб и затылок, большой надглазничный валик, подбородочный выступ развит слабо	Мозговой череп преобладает над лицевым, сплошной надглазничный валик отсутствует, подбородочный выступ хорошо развит
<b>Орудия труда</b>	Манипуляция с окружающими предметами	Систематическое использование естественных предметов	Изготовление примитивных орудий труда	Изготовление хорошо выделанных каменных орудий труда	Изготовление разнообразных каменных орудий труда	Изготовление сложных орудий труда и механизмов
<b>Образ жизни</b>	Стадность	Стадность, охота, собирательство	Кооперирование во время охоты и групповая защита	Общественный образ жизни, поддержание огня, примитивная речь	Коллективная деятельность, забота о ближних, продвинутая речь	Настоящая речь, абстрактное мышление, развитие сельского и промышленного хозяйства, техники, науки, искусства