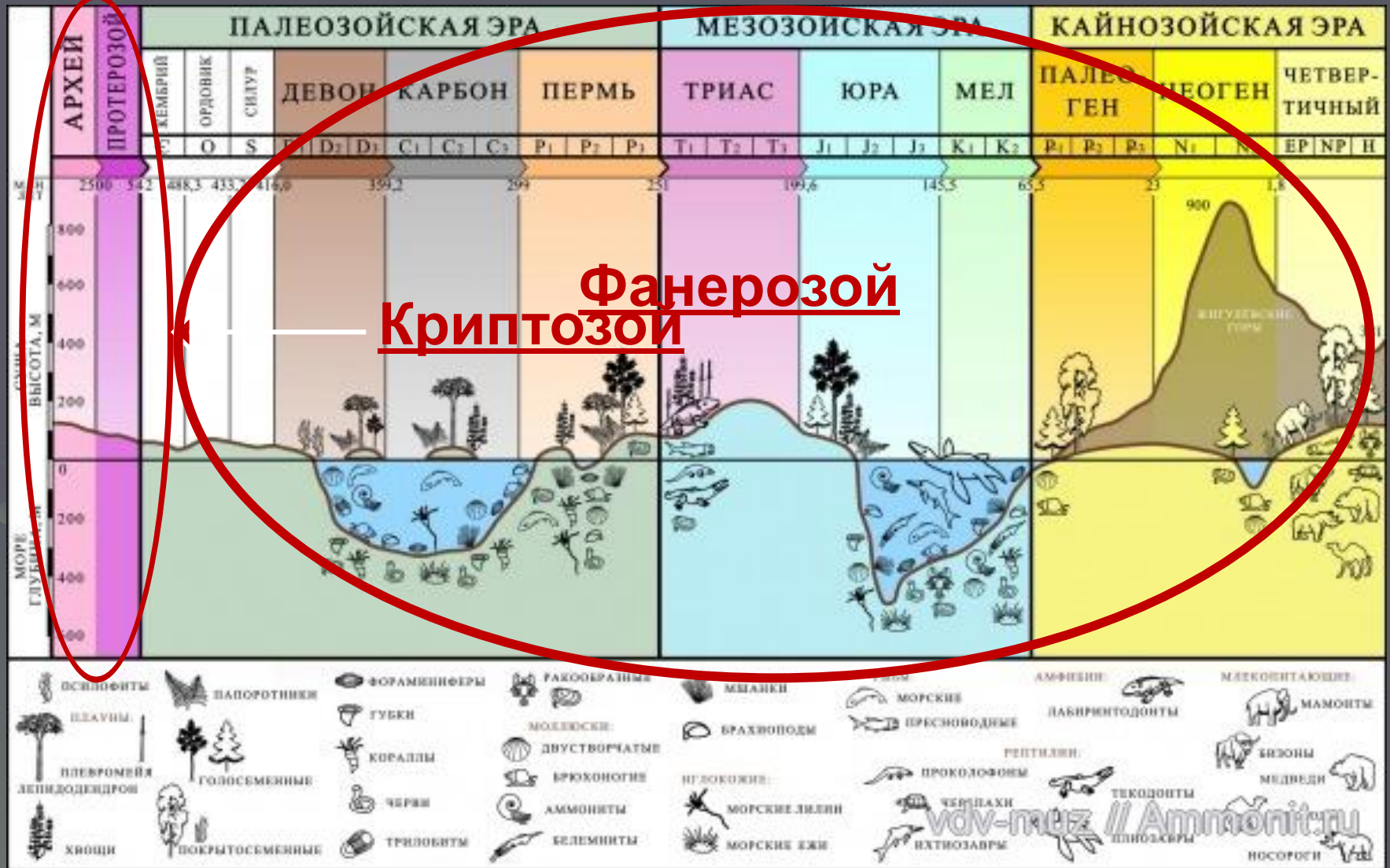


Лекция 5

Тема: Хронология развития жизни на Земле



- Земля сформировалась около 4,5-7 млрд. лет.
- Жизнь возникла на планете не менее 3,5 млрд. лет назад
- Эоны → эры → периоды → эпохи → века



Архейская эра

(3,8 миллиарда лет назад)





Климат

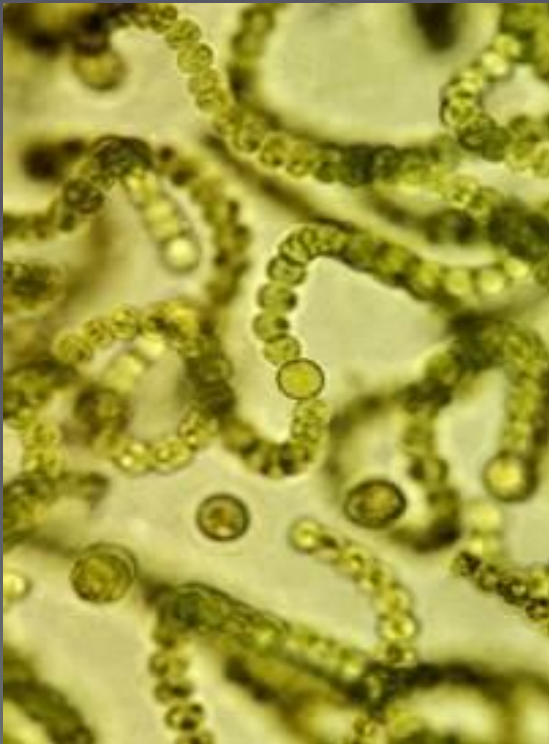
Активная вулканическая деятельность.

Анаэробные условия жизни в мелководном древнем океане.

Развитие кислородосодержащей атмосферы.

Жизнь

Господство бактерий (гетеротрофы) и цианобактерий (автотрофы)



Жизнь в водной среде

Основные события:

- Зарождение жизни (одноклеточные организмы без твердых оболочек)
- Возникновение фотосинтеза



Протерозойская эра

(2,6 миллиарда лет назад)





Климат

Горообразование, гидротермальная активность. Единый суперконтинент Гондвана.

Оледенения сменяются потеплением климата.

В конце эры содержание свободного кислорода в атмосфере достигло 5%. Активное образование осадочных пород.



Жизнь

Кишечнополостные, кольчатые черви, членистоногие, многоклеточные водоросли, кораллы

Жизнь в водной среде

Основные события:

- Накопление в атмосфере кислорода
- Окислительное фосфорилирование
- Почвообразовательные процессы
- Господство прокариот сине-зеленых сменяется расцветом эукариот-зеленых водорослей
- Двусторонняя симметрия тела
- Половое размножение (1,5 – 2 млрд. лет назад)
- Появление многоклеточности (1,5 млрд. лет назад)
- Возникновение тканей и органов

Палеозойская эра

(570 миллионов лет назад)



Кембрийский период (570 - 500 млн. лет)

Климат

- Перераспределение моря и суши, раскол единого континента на отдельные материки
- Горообразовательные процессы
- Повышение содержания кислорода в атмосфере
- Понижение уровня моря

Жизнь

- Фораминиферы, губки, морские ежи, морские лилии и различные кольчатые черви.
- В морях господствовали **трилобиты** (древние членистоногие), двустворчатые, головоногие моллюски.



Кембрийский период

(570 - 500 млн. лет)

Основные события:

- Возникло большинство современных типов беспозвоночных животных
- Господство водорослей и бактерий на суше
- Появление фосфатного скелета
- Появление хищничества

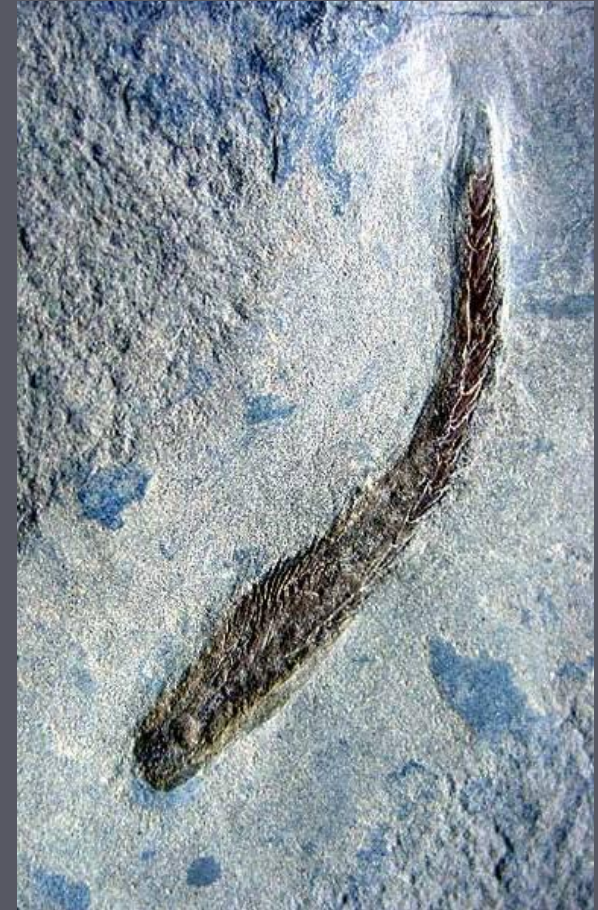
Ордовикский период *(500 - 438 млн. лет)*

Климат

- Умеренно влажный климат
- Увеличение площади мелководных морей
- Горообразование
- Большая часть суши сосредоточена в южных широтах
- К концу периода отступление моря и новое оледенение

Жизнь

- Зеленые, бурые и красные водоросли
- Головоногие и брюхоногие моллюски
- **Первые хордовые**



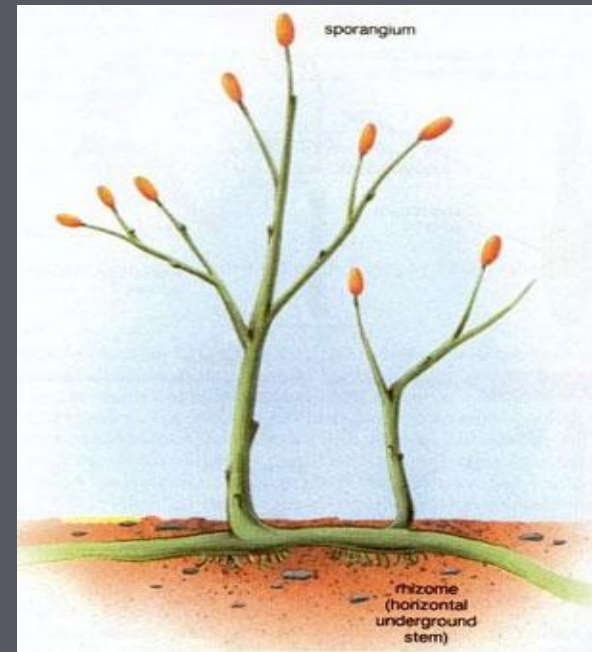
Силурийский период (438 - 408 млн. лет)

Климат


- Интенсивное горообразование
- К концу периода иссушение климата
- Содержание кислорода в атмосфере около 10%

Жизнь

- Ракокорпионы, головоногие моллюски, иглокожие, пауки
- **Панцирные бесчелюстные** - первые настоящие позвоночные
- **Псилофиты**



Основные события:

- Преобладание примитивных псилофитных растений, заселявших берега водоемов
 - **Выход растений на сушу**
 - В слабо соленой воде обитают ракоскорпионы
 - Изобилие рыб как в пресной, так и в соленой воде
 - Появление первых животных, дышащих атмосферным кислородом
- 

Девонский период (408 - 360 млн. лет)

Климат

- Климат сухой континентальный (чередование ливневых дождей и жестокой засухи)
- Появились полупустынные и пустынные области
- К концу периода уровень моря понизился

Жизнь

- Хрящевые и костистые рыбы
- Гигантские папоротники, плауны, хвоци
- Первые земноводные



Основные события:

- Быстрая эволюция рыб, включая акул, скатов и кистеперых
- Возникновение легочного дыхания
- Расцвет членистоногих, в том числе клещей, пауков и примитивных бескрылых насекомых
- Появление *стегоцефалов*
- **Выход животных на сушу**
- Появление **споровых растений** (плауны и хвощи), некоторые из них развились в настоящие деревья высотой до 38м
- Возникновение грибов

Каменноугольный период

(360 - 286 млн. лет)

Климат

- Климат теплый и влажный, почти тропический
- Громадные леса с пышной растительностью
- Повышение содержания кислорода в атмосфере, почти достигло современного уровня
- К концу периода происходит поднятие суши, похолодание и два крупных оледенения

Жизнь

Появились крылатые насекомые (тараканы до 10см, стрекозы до 75см)



Основные события:

- Господство земноводных, а также насекомых — кузнечиков, тараканов, термитов, жуков и гигантских стрекоз
- Дельты рек и берега обширных болот поросли густыми лесами из гигантских плаунов, хвощей, древовидных папоротников
- Появление семенных растений высотой до 45 м
(Неразложившиеся останки этой растительности со временем превратились в каменный уголь)

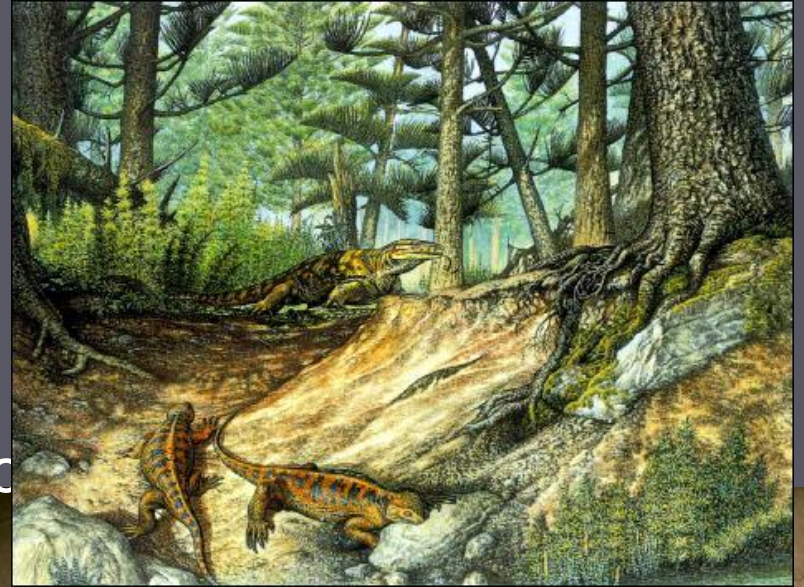
Пермский период (286 - 248 млн. лет)

Климат и среда

- Продолжается поднятие суши
- Климат сухой, похолодание
- Влажные леса остаются на экваторе
- Горообразование
- Вулканизация

Жизнь

- Голосеменные растения
- Распространение пресмыкающихся



В чем преимущества семенного размножения растений?

- Защита зародыша семенной кожурой
- В семени запас питательных веществ для зародыша
- Диплоидный набор хромосом
- Приспособления к распространению семян
- Утрата зависимости размножения от наличия воды

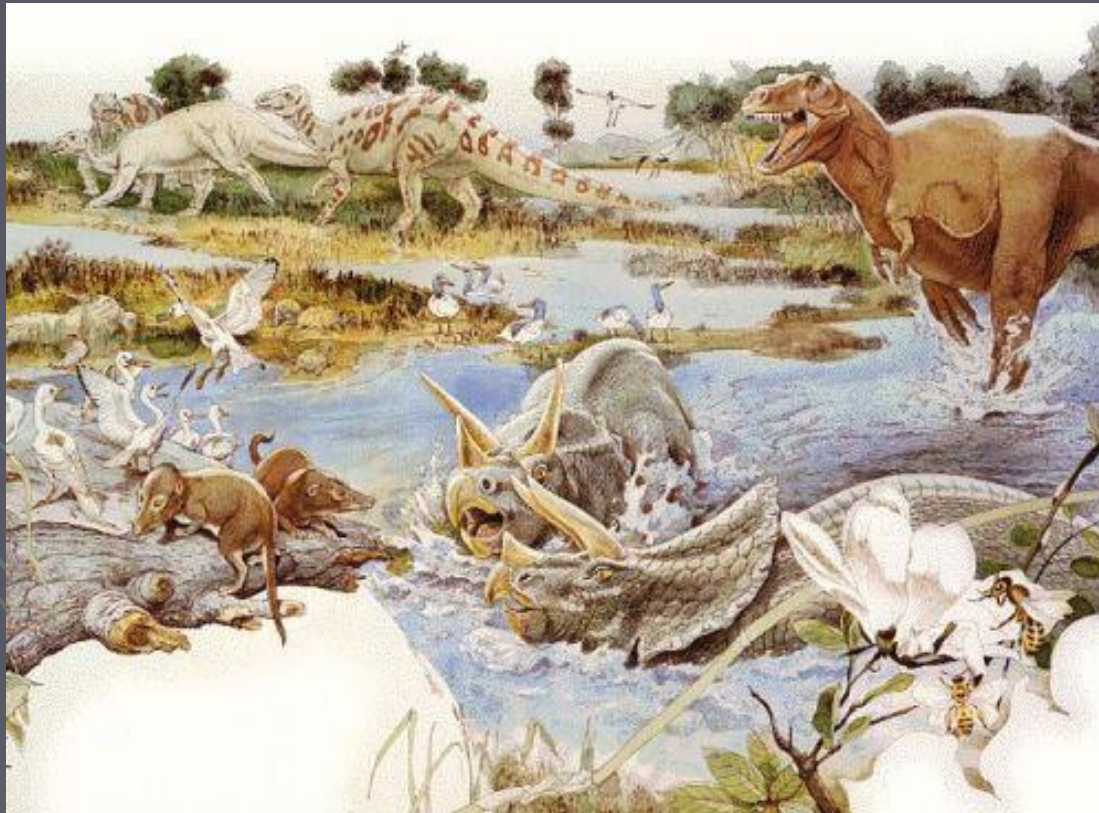
В чем преимущества пресмыкающихся по сравнению с земноводными?

- ❑ Внутреннее оплодотворение
- ❑ В яйце запас питательных веществ для зародыша
- ❑ Роговой покров тела – защита от высыхания
- ❑ Грудная клетка повысила эффективность процесса дыхания

Мезозойская эра

(235 миллионов лет назад)

Эра пресмыкающихся



Триасовый период (235 - 213 млн. лет)

Климат

- Климат ровный умеренный, к концу периода сухой
- Пересыхание водоемов, образование пустынь
- Движение материков

Жизнь

- Пресмыкающиеся (**ихтиозавры**, черепахи, крокодилы)
- Распространение костистых рыб
- Распространение голосеменных растений



Основные события:

- Рептилии стали доминирующей группой наземных животных
- Возникли **первые млекопитающие и птицы**
- Теплокровность
- Возросло разнообразие моллюсков Образовались новые виды кораллов, креветок и омаров
- Господство голосеменных растений

Юрский период (213 - 144 млн. лет)

Климат

- В начале периода климат теплый и сухой, концу – влажный
- Горообразование
- Расширение площади тепловодных морей

Жизнь

- Головоногие моллюски (**аммониты**)
- Морские пресмыкающиеся (**плезиозавры**)
- Летающие ящеры (птеранодон)
- Голосеменные растения



Основные события:

- Увеличилась численность и разнообразие морских рептилий
- Появились новые виды плезиозавров и ихтиозавров
- На суше господствовали насекомые, предшественники современных мух, ос, уховерток, муравьев и пчел
- Господствовали крупных рептилий во всех средах жизни
- Появление первых **птиц** (археоптерикс)
- Появление покрытосеменных растений

Меловой период *(144 - 65 млн. лет)*



Осадочные породы мелового периода.
Норфолк, восточная Англия

Климат

- Море затопило обширные участки суши
- На океанском дне огромное количество меловых отложений (останки фораминифер)
- В начале периода климат теплый и влажный, к концу периода – похолодание

Жизнь

- Покрытосеменные растения
- Возникновение у растений цветка
- Распространение млекопитающих



Лагерный сад. г. Томск
На территории
памятника хранится
информация о
геологической истории
окрестностей Томска от
девона до наших дней

Основные события:

- В океанах господствовали гигантские морские черепахи и хищные морские рептилии, на суше - змеи, насекомые
- В конце периода массовое вымирание крупных рептилий
- Эволюция цветковых растений и их распространение по всей суше
- Появление настоящих птиц Появление настоящих птиц и высших млекопитающих

В чем преимущества покрытосеменных растений по сравнению с голосеменными?

- Хорошо развитая проводящая система
- Зародыш снабжен питательными веществами и защищен оболочками
- Двойное оплодотворение
- Разнообразиие способов распространения плодов и семян
- Цветок привлекает насекомых-опылителей

Какие ароморфозы способствовали расцвету млекопитающих?

- Образование волосяного покрова
- Четырехкамерное сердце, разделение венозного и артериального кровотока
- Теплокровность
- Внутриутробное развитие
- Живорождение
- Забота о потомстве
- Вскармливание детенышей молоком
- Увеличение объема головного мозга
- Сложное поведение

Кайнозойская эра

(66 миллионов лет назад)

Эра расцвета современной жизни



Палеоген, Неоген (третичный период)

(65 – 1,5 млн. лет назад)



Климат и жизнь

- Дрейф материков
- Горообразование
- Климат теплый ровный умеренный
- К концу периода похолодание
- Образование степей
- Распространение злаковых растений
- Травоядные млекопитающие
- Появление **человекообразных обезьян**



ЖИВОТНЫЙ МИР

- На суше век млекопитающих. В морях новые виды хищных костных рыб и акул, разновидности двустворчатых моллюсков и фораминифер, увеличение числа видов пресноводных костных рыб
↓
- С распространением степей начался бурный расцвет травоядных млекопитающих. Появились первые жвачные
↓
- Млекопитающие мигрировали с материка на материк по новообразовавшимся сухопутным мостам, что резко ускорило эволюционные процессы. Появились саблезубые кошки, обезьяны, в том числе человекообразные. Развивались сумчатые
↓
- Травоядные копытные млекопитающие продолжали размножаться и эволюционировать. Обострившаяся межвидовая конкуренция вызвала вымирание многих древних животных. В Африке появились первые человекоподобные существа

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

- Продолжали распространяться все новые виды цветковых растений и опылявших их насекомых
- ↓
- Во многих частях света произрастали леса с пышной растительностью, в умеренных широтах росли пальмы
- ↓
- Тропические леса уменьшились в размерах и начали уступать место лесам умеренного пояса, появились и обширные степи. Быстро распространялись новые травы, развивались новые виды травоядных животных
- ↓
- Внутриматериковые области становились все холоднее и засушливее, и в них все больше распространялись степи
- ↓
- По мере охлаждения климата на смену лесам пришли степи

Антропоген (Четвертичный период)

(2

млн. лет назад - наше время)

Климат и среда

- На северное полушарие напоззали гигантские ледниковые покровы
- Великое оледенение с чередованием периодов похолодания и потепления
- Колебания уровня моря (на 60-90м)



Жизнь

- Появление мамонтов, шерстистых носорогов, овцебыков, пещерных львов
- **Появление человека**



ЖИВОТНЫЙ МИР

- Некоторые животные сумели адаптироваться к усилившимся холодам, обзаведясь густой шерстью
- Из хищников наиболее распространены саблезубые кошки и пещерные львы
- Это был век гигантских сумчатых в Австралии и громадных нелетающих птиц
- Появились первые люди, и многие крупные млекопитающие начали исчезать с лица Земли
- Животный мир приобретает современные черты

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

- С полюсов постепенно напоззали льды, и хвойные леса уступали место тундре
- От края ледников лиственные леса сменялись хвойными
- В более теплых областях земного шара раскинулись обширные степи
- Растительный мир приобретает современные черты

Выводы

- Меняется состав атмосферы.
- Усложняется органический мир.
- Увеличивается биомасса живых организмов.
- Организмы приспосабливаются к новым условиям.
- Преобразуется неживая часть биосферы.
- Большая неравномерность в развитии жизни.
- С появлением и развитием одних форм организмов идёт вымирание других.

Домашнее задание

- Параграфы 55 – 59
- Ответить на вопросы к параграфам