

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра палеонтологии и стратиграфии**

Г.М. СУНГАТУЛЛИНА

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

(краткий конспект лекций)

Учебное пособие

Казань 2013

ББК 26.3

УДК 551

*Печатается по рекомендации Института геологии и
нефтегазовых технологий
Казанского (Приволжского) федерального университета*

Сунгатуллина Гузель Марсовна.

Историческая геология (краткий конспект лекций): Казань:
К(П)ФУ, 2013. – 128 с.

Краткий конспект лекций предназначен для организации лекционных занятий, а также самостоятельной работы по освоению курса «Историческая геология». Он включает краткое содержание тем лекций, практические задания, контрольные тесты, а также материалы для организации самостоятельного контроля знаний по отдельным темам. Курс позволяет изучить основные методы установления возраста горных пород и воссоздания условий формирования осадочных толщ, рассмотреть закономерности развития земной коры в течение геологической истории Земли. Учебное пособие предназначено для студентов Института геологии и нефтегазовых технологий.

© Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012

© Г.М. Сунгатуллина, 2013

Содержание

- Лекция 1. Цели и задачи исторической геологии. Изучение истории и закономерностей развития земной коры. Место исторической геологии среди геологических наук. Главнейшие этапы развития исторической геологии.
- Лекция 2. Методы установления относительного возраста горных пород.
- Лекция 3. Методы выяснения условий образования горных пород. Понятие о фациях. Фации и фациальный анализ.
- Лекция 4. Современная геодинамическая модель развития Земли. Типы земной коры и литосферные плиты.
- Лекция 5. Главнейшие структурные элементы земной коры. Понятие о формациях.
- Лекция 6. Движения земной коры и методы их изучения.
- Лекция 7. Докембрийский этап развития земной коры. Развитие Земли в катархее и архее.
- Лекция 8. Протерозой, поздний протерозой (рифей, венд). Главнейшие черты развития земной коры в протерозое.
- Лекция 9. Раннепалеозойский (каледонский) этап развития земной коры. Кембрийский период (система).
- Лекция 10. Ордовикский и силурийский периоды (системы).
- Лекция 11. Позднепалеозойский (герцинский) этап развития земной коры. Девонский и каменноугольный периоды (системы).
- Лекция 12. Пермский период (система). Основные черты позднепалеозойского этапа истории земной коры.
- Лекция 13. Мезозойский этап развития земной коры. Триасовый и юрский периоды (системы).
- Лекция 14. Меловой период (система). Основные черты мезозойского этапа развития земной коры; его продолжительность.
- Лекция 15. Кайнозойский (альпийский) этап развития земной коры. Палеогеновый, неогеновый и четвертичный периоды (системы).

Лекция 1. Цели и задачи исторической геологии. Изучение истории и закономерностей развития земной коры. Место исторической геологии среди геологических наук. Главнейшие этапы развития исторической геологии.

Как восстанавливают историю Земли?

Цель – изучение истории и закономерностей развития земной коры с древнейших этапов ее развития до настоящего времени.

Основные задачи:

1. Определение относительного и абсолютного возраста горных пород.
2. Реставрация физико-географических условий геологического прошлого (рельеф, климат, распределение древних морей и суши, соленость бассейнов и др.).
3. Воссоздание истории тектонических движений и деформаций земной коры.
4. Восстановление истории магматической деятельности (места, времени и масштаба проявлений) в ходе эволюции Земли.
5. Изучение эволюции органического мира.
6. Изучение закономерностей формирования и размещения в земной коре скоплений разнообразных полезных ископаемых.
7. Установление общих закономерностей развития Земли.

Основные этапы развития исторической геологии

1. **Подготовительный** (вторая половина XVII – начало XIX в.) – разработка методов стратиграфии:

- Н. Стенон сформулировал принцип суперпозиции (*при ненарушенном залегании каждый нижележащий слой древнее вышележащего*), благодаря которому появилась возможность располагать события в хронологической последовательности.

- В. Смит, А. Броньяр, Ж. Кювье разработали биостратиграфический метод расчленения и корреляции отложений, позволяющий коррелировать удаленные друг от друга отложения по содержащимся в них окаменелостям. Принцип, сформулированный В. Смитом, гласит: *породы, содержащие одинаковые руководящие формы, являются одновозрастными.*

2. **Стратиграфический** (первая половина XIX в.):

- изучение стратиграфии отдельных регионов на территории Европы.
- создание Общей стратиграфической шкалы фанерозоя.

Историческая геология на данном этапе развивалась под влиянием теории катастроф, автором которой был французский ученый Ж.Кювье. Катастрофисты объясняли катастрофами разного масштаба все события,

происходящие на земной поверхности: вымирание животных и растений, изменения залегания горных пород, рельефа и др.

3. Палеогеографический (середина – вторая половина XIX в.) – заложение основ палеогеографического направления в исторической геологии:

- введение понятия фация (А. Грессли);
- появление учения о фациях (Й. Вальтер);
- появление трудов Ч.Дарвина;
- выход в свет труда «Основы геологии» (Ч.Лайель);
- формулирование принципа актуализма (Ч.Лайель);
- систематизация в трехтомном труде «Лик Земли» (Э.Зюсс) собранных во многих частях земного шара сведений по стратиграфии, истории развития земной коры, деятельности геологических процессов;
- зарождение представления о геосинклиналях (Дж. Холл), введение термина «геосинклиналь» (Дж. Дана);
- заложение основ учения о платформах (А.П. Карпинский).

На данном этапе развития исторической геологии господствовали эволюционное учение и контракционная гипотеза.

4. Тектонический (начало XX в. – 60-е годы XX в.) – обобщение тектонического материала, формулирование основных закономерностей геологического развития Земли:

- развитие учения о геосинклиналях и платформах, как основных структурных элементах земной коры (Э. Ор);
- формулирование представления о фазах складчатости (Штиле);
- открытие естественной радиоактивности;
- появление теории дрейфа континентов (гипотеза мобилизма) (А.Вегенер).

5. Синтезирующий (60-е годы XX в. – настоящее время) – синтез и анализ постоянно увеличивающихся геологических сведений, всесторонние историко-геологические исследования:

- прогресс абсолютной геохронологии;
- расшифровка докембрийской истории Земли;
- развитие геофизики, позволившей изучить внутреннее строение планеты;
- обнаружение системы срединно-океанических хребтов;
- открытие палеомагнетизма и инверсий магнитного поля Земли;
- формулирование новой системы взглядов на движение земной коры – глобальной тектоники или тектоники литосферных плит.

На современном этапе историческая геология:

❖ активно использует методы не только относительной, но и абсолютной геохронологии;

- ❖ рассматривает всю историю земли (4,6 млрд. лет);
- ❖ использует данные по ее внутреннему строению;
- ❖ рассматривает историю и континентальной, и океанической земной коры;
- ❖ опирается на мобилизм;
- ❖ постоянно совершенствует новые методы изучения Земли (геохимические, геофизические и др.).

Тесты к лекции 1

Цель исторической геологии – изучение геологической истории Земли, начиная с:

- a. возникновения планеты и до наших дней.
- b. кембрия и до наших дней.
- c. возникновения планеты и до наших дней.
- d. кембрия и до наших дней.

Возраст планеты Земля:

- a. 4 млрд. лет.
- b. 4,6 млрд.лет.
- c. 3 млрд.лет.
- d. 3,5 млрд. лет.

Принцип Стенона:

- a. каждый нижележащий слой всегда древнее покрывающего.
- b. при ненарушенном залегании горных пород каждый нижележащий слой древнее покрывающего.
- c. при ненарушенном залегании горных пород каждый нижележащий слой моложе покрывающего.

Автор принципа актуализма:

- a. Н. Стенон.
- b. Ч. Лайель.
- c. В.Смит.

Автор биостратиграфического метода расчленения и сопоставления осадочных толщ:

- a. В.Смит
- b. Н.Стенон
- c. Ч.Лайель
- d. Ч.Дарвин

Расположите задачи исторической геологии в хронологической последовательности:

- a. восстановление палеогеографии
- b. установление возраста отложений
- c. восстановление истории тектонических движений

Установите соответствия:

Задача исторической геологии	Проблема, которая решается с помощью данной задачи
1. стратиграфическая	а. эволюция органического мира
2. палеогеографическая	б. восстановление физико-географических условий прошлого
3. палеонтологическая	с. относительный возраст

Общая стратиграфическая шкала была создана благодаря открытию:

- а. радиоактивности
- б. геофизических методов
- с. палеонтологических методов

Автор теории катастроф:

- а. Броньяр
- б. Кювье
- с. Ломоносов
- д. Смит

Автор первого учения об эволюции органического мира:

- а. Кювье
- б. Стенон
- с. Ламарк
- д. Дарвин

Принцип актуализма гласит:

- а. прошлое – есть ключ к познанию настоящего
- б. настоящее – есть ключ к познанию прошлого
- с. прошлое познать невозможно

Гипотеза, согласно которой Земля постепенно охлаждается, уменьшаясь в объеме, сжимается, и возникают складчатые горные сооружения:

- а. контракционная
- б. катастрофизм
- с. мобилизм
- д. фиксизм

Автор учения о геосинклиналях и платформах, как основных структурных элементах земной коры:

- а. Э. Ог
- б. В. Обручев
- с. Ж. Ламарк
- д. А. Карпинский

Автор теории дрейфа континентов:

- а. А. Вегенер
- б. Д. Наливкин
- с. Э. Ог
- д. Э. Зюсс

Лекция 2. Методы установления относительного возраста горных пород.

Геохронология – раздел геологии, изучающий геологическое время.
Два направления геохронологии: относительная и абсолютная.

Приведите примеры относительного и абсолютного летоисчисления:

Относительная геохронология

Теоретическая основа:

1. принцип Н.Стенона;

Напишите формулировку принципа Стенона

2. принцип Головкинского — Вальтера;
3. принцип В.Смита
4. принципы Геттона («закон пересечений» и «закон включений»)

Относительная геохронология определяет возраст геологических объектов и последовательность их образования стратиграфическими методами: палеонтологическими и непалеонтологическими.

I. Палеонтологические методы

Принцип, лежащий в основе использования палеонтологических методов:

Значение различных групп фауны для биостратиграфии:

Архистратиграфические группы фауны: быстро эволюционируют, имеют широкое географическое распространением, встречаются в различных по вещественному составу осадочных породах. К ним относятся преимущественно пелагические планктонные и нектонные формы, быстро расселявшиеся по всему свету. Данные группы организмов позволяют проводить детальное расчленение и корреляцию разрезов.

Приведите примеры архистратиграфических групп фауны

Парастратиграфические группы фауны: преимущественно, донные организмы, распространявшиеся в личиночной стадии. Они играют ведущую роль в региональной биостратиграфии.

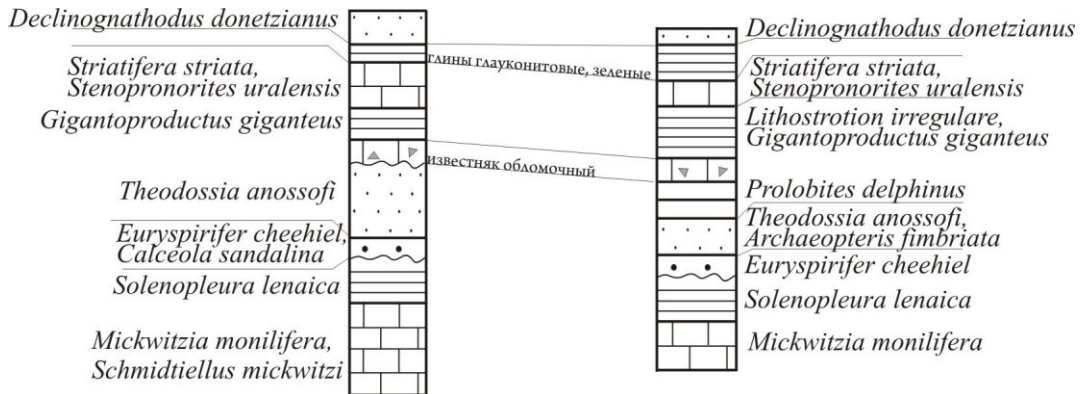
Приведите примеры парастратиграфических групп фауны

Микрофауна: имеет большое значение для исследования закрытых районов с помощью буровых скважин.

Преимущество микрофауны по сравнению с макрофауной:

Основные палеонтологические методы:

1. **Метод руководящих ископаемых** основан на том, что одновозрастными являются отложения с одинаковыми руководящими ископаемыми.



Задание. Выполните корреляцию разрезов, используя метод руководящих ископаемых

2. **Количественные методы** используют аппарат математической статистики при анализе палеонтологических комплексов.

3. **Палеоэкологический метод** основан на изучении связи фаунистических комплексов со средой их обитания

4. **Филогенетический метод** основан на изучении последовательности смены родственных организмов во времени с учетом их эволюционного развития.

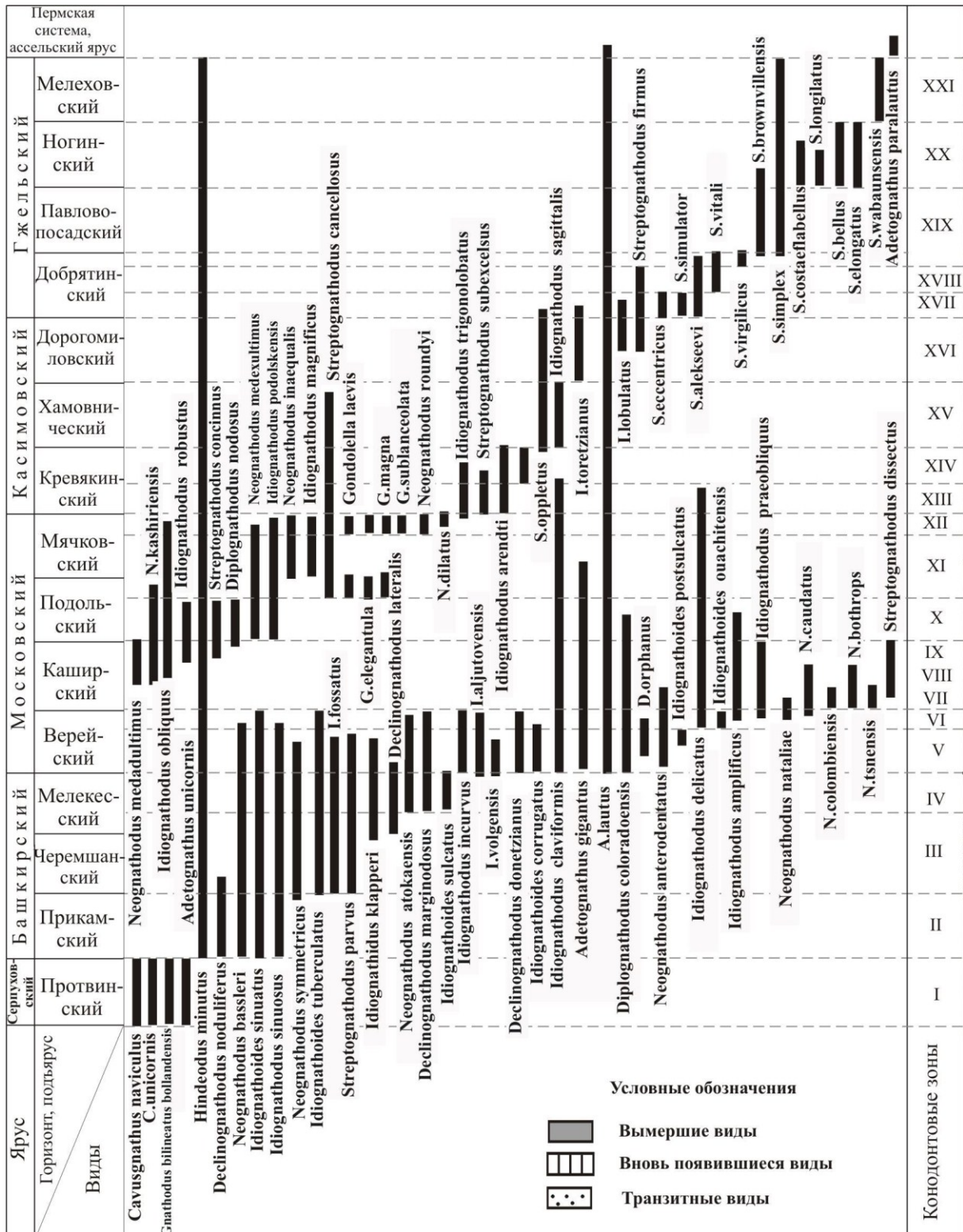
Что мешает широко использовать филогенетический метод?

5. **Метод комплексного анализа органических остатков** основан на изучении распределения всего комплекса окаменелостей в разрезах.

Группы органических остатков:

- руководящие** – встречаются только в пределах данного стратиграфического интервала и не выходят за его нижнюю и верхнюю границы;
- характерные** – присутствуют преимущественно в данном стратиграфическом подразделении, а также редко – в ниже и вышележащих отложениях;
- формы**, встречающиеся в нижележащих отложениях и исчезающие около верхней границы данного стратиграфического интервала;

- d. формы, появляющиеся около нижней границы стратона и переходящие в вышележащие отложения;
- e. **проходящие (транзитные)** – имеют большое вертикальное распространение.



Задание. Укажите на рисунке разные группы органических остатков:

- a - *
b - +
c - x

- d - o
e - ☺

II. Непаалеонтологические методы

1. Литологические методы основаны на расчленении разреза на отдельные слои по литологическим признакам: вещественному составу, структурно-текстурным особенностям пород, наличию разных включений и др. Для стратиграфической корреляции особый интерес представляют маркирующие горизонты.

Задание: Выполните корреляцию разрезов с помощью литологического метода (рис. А и Б). В каком случае Вам удалось выполнить корреляцию с помощью литологического метода, а в каком это невозможно и почему?

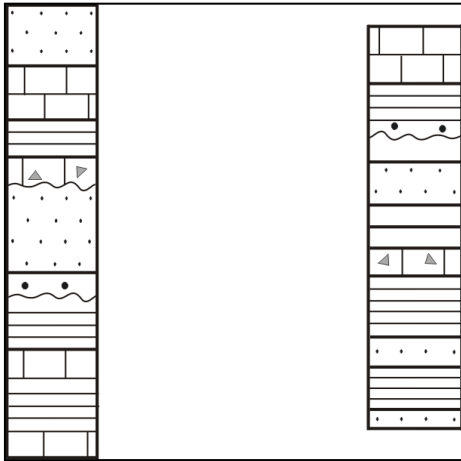


Рис. А

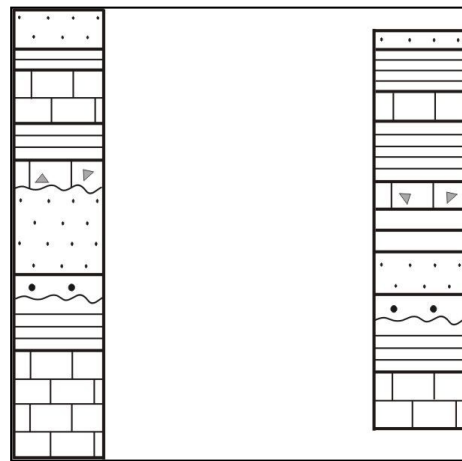


Рис. Б

2. Геофизические методы основаны на выделении слоев горных пород, различающихся по физическим характеристикам.

Они используются для корреляции разрезов между собой и с опорным разрезом, возраст слоев которого определен другими методами (рис. 2.1). Разновидности геофизических методов:

а) Анализ результатов каротажа (электрический каротаж и ядерный каротаж). Расчленение разреза – по каротажной диаграмме. Изучение каротажных диаграмм соседних скважин дает возможность сопоставлять

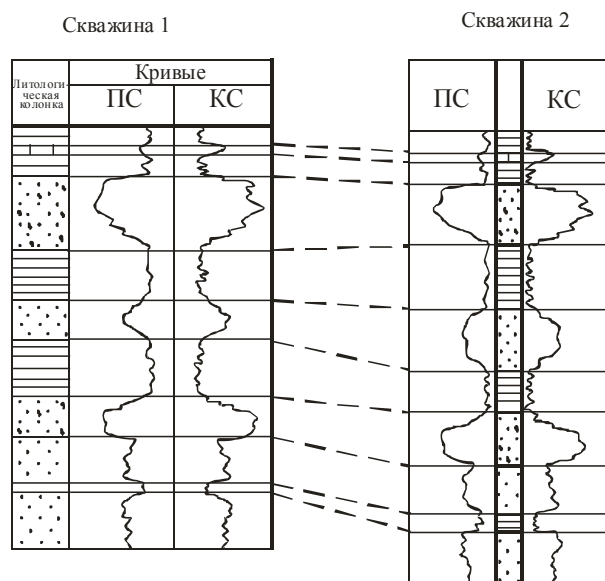


Рис. 2.1 Расчленение и корреляция разрезов с помощью геофизических методов

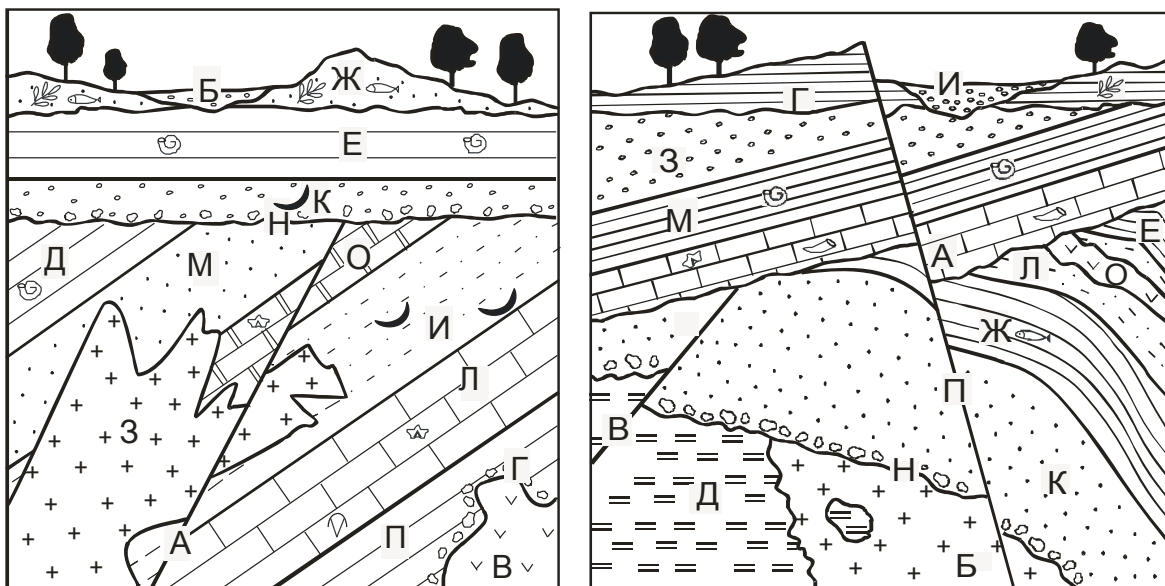
одновозрастные пачки и слои пород.

б) Палеомагнитный метод – для определения возраста отложений используются инверсии магнитного поля, которые, являясь событиями глобального масштаба, позволяют коррелировать прямо и обратно намагниченные породы по всему миру.

3. Ритмостратиграфический метод основан на изучении чередования различных пород в разрезах.

4. Общегеологический метод состоит в определении последовательности слоев и изучении их взаимоотношений.

Задание. Используя общегеологический метод, восстановите последовательность геологических событий.



Абсолютная геохронология

Абсолютная геохронология устанавливает время возникновения горных пород в астрономических единицах (годах) радиологическими методами.

Методы определения абсолютного возраста горных пород

Основные методы		На чем основаны	Положительные стороны	Ограничения
Абсолютная геохронология	Свинцовые	Методы основаны на изучении радиоактивного распада химических элементов, скорость которого постоянна и не зависит ни от каких условий. Суть методов – в измерении количества дочернего изотопа, образовавшегося при радиоактивном распаде материнского изотопа. Так как скорость распада известна, то по соотношению количества материнского и дочернего изотопов можно определить возраст минерала.	Используются для определения абсолютного возраста изверженных и метаморфических пород	<ul style="list-style-type: none"> • Относительно невысокая точность (3 – 5%), что не позволяет разработать детальную абсолютную геохронологию; • Искажение результатов из-за метаморфизма пород; • Высокая стоимость; • Отсутствие во многих горных породах радиоактивных элементов.
	Калий-аргоновый		Можно установить абсолютный возраст не только интрузивных и эффузивных, но и осадочных пород	
	Радиоуглеродный		Четвертичные отложения и археология	
	Рубидиево-стронциевый		В основном для докембрийских пород (из-за низкой скорости распада рубидия)	

Стратиграфическая и геохронологическая шкалы

Стратиграфические и геохронологические подразделения Общей стратиграфической шкалы (иерархия и соответствие)

Стратиграфические подразделения		Геохронологические подразделения	
Акротема		Акрон	
Эонотема		Эон	
Эратема		Эра	
Система		Период	
Отдел	Верхний	Эпоха	Поздняя
	Средний		Средняя
	Нижний		Ранняя
Ярус		Век	
Зона (хронозона)		Фаза	
Все остальные более мелкие по рангу подразделения (горизонт и др.)		Время	

Задание. Исправьте ошибки:

- Растительный мир нижней эпохи кембрийской системы был представлен различными морскими водорослями.
- На исследуемой территории еще с конца девонской системы началось погружение, и на протяжении раннего отдела каменноугольного периода развивалась морская трансгрессия.
- Триасовая система из всех систем мезозойской эры самая спокойная в тектоническом отношении.
- На Тимане к раннему отделу силурийской системы условно относят известняки с трилобитами. Здесь в течение нижнего отдела силурийской системы существовал теплый морской бассейн.
- Поздний силур налегает на нижний почти повсюду со следами перерыва.
- В течение позднего отдела силурийской системы граптолиты быстро эволюционировали.
- В нижнем отделе ордовикского периода существовали те же платформы и геосинклинали, что и в конце кембрийской системы.
- В центральной Англии на глинах келловейского века залегают голубые глины оксфордского яруса.
- В отложениях раннего карбона исследуемой территории выделяются две различные зоны, корреляция которых затруднительна. В нижнекаменноугольную эпоху на юге в морских условиях сформировались мощные карбонатные толщи. К северу известняки выклиниваются и замещаются терригенными породами, образование которых также происходило в нижнем карбоне.
- Зоогеографические области в нижнем карбоне претерпевают большие изменения. В раннюю эпоху каменноугольной системы повсюду распространяется фауна брахиопод рода *Gigantoproductus*, в отложениях позднего девона неизвестных.
- Археоциаты жили только в течение нижнего кембрия, они в большом количестве встречаются в отложениях раннего отдела кембрийского периода.
- На платформе в течение всего раннего отдела триасовой системы существовало обширное эпиконтинентальное море.
- Отложения позднего отдела каменноугольной системы имеются только на западном склоне Урала.
- В течение гжелского яруса каменноугольного периода в различных частях мира формируются мелководные морские бассейны.
- Трансгрессивно на породах валанжинской эпохи залегает толща белого писчего мела, образовавшегося из раковин мелких фораминифер и

кокколитофорид, обитавших в морях готеривского периода нижней эпохи меловой системы.

- В геологической истории изучаемой территории отчетливо различаются два этапа: нижнесилурийский и верхнесилурийский. В нижнесилурийское время палеогеография напоминает верхнеордовикскую.
- В нижнетриасовый век Сибирская платформа представляла собой континент, море проникало лишь на запад, где отложения нижнего триаса сложены карбонатными породами.

Индексы общих, региональных и местных стратиграфических подразделений

Основные стратиграфические единицы делятся на **три категории**: *общие, региональные и местные*.

Основные стратиграфические подразделения

Общие	Региональные	Местные
Акротема	<i>Основные</i>	<i>Основные</i> : комплекс
Эонотема	Горизонт	Серия
Эратема	Слои с географическим названием	Свита
Система	<i>Дополнительные</i> :	Пачка
Отдел	Надгоризонт	<i>Вспомогательные</i> : толща
Ярус	Подгоризонт	Слой (пласт)
Зона (хронозона)	Маркирующий горизонт	Маркирующий горизонт

Индексы стратиграфических подразделений Общей стратиграфической шкалы

Эратема, эонотема, акротема	Индекс	Система	Индекс	Система	Индекс
Кайнозой	KZ	Четвертичная	Q	Пермская	P
Мезозой	MZ	Неогеновая	N	Каменноугольная	C
Палеозой	PZ	Палеогеновая	P	Девонская	D
Рифей	R	Меловая	K	Силурийская	S
Протерозой	PR	Юрская	J	Ордовикская	O
Архей	AR	Триасовая	T	Кембрийская	€
				Вендская	V

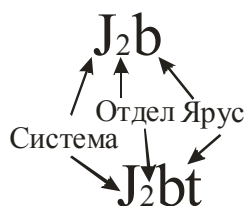


Рис. 2.2. Индексы подразделений Общей шкалы

Правила написания индексов стратиграфических подразделений.

Стратон	Правило написания индекса	Пример
<i>Общие подразделения</i>		
Отдел	Индекс (цифра, более мелкого шрифта) присоединяется справа внизу к буквенному индексу системы. При трехчленном делении системы используются цифры 1, 2, 3 соответственно для нижнего, среднего и верхнего отделов; при двухчленном делении – цифры 1 и 2 для нижнего и верхнего отделов.	T ₂ – средний отдел триасовой системы; K ₂ – верхний отдел меловой системы
Ярус	Справа к индексу отдела прибавляется начальная буква латинизированного названия яруса (шрифт прямой). Если в системе названия нескольких ярусов начинаются с одинаковой буквы, то к начальной букве добавляется ближайшая согласная. При этом в индексе нижнего яруса используется одна буква, а всех последующих ярусов – две буквы.	J ₂ b – байосский ярус; J ₂ bt – батский ярус (Рис. 2.2)
Подъярус	Цифра, обозначающая подъярус, ставится после индекса яруса справа внизу	J ₂ b ₁ – нижний подъярус байосского яруса
<i>Региональные и местные подразделения</i>		
Региональные и местные стратоны	В качестве индекса используются первая и ближайшая согласная буква в названии стратона (пишутся курсивом). Если в системе несколько стратонов имеют две одинаковые начальные буквы, то к ним прибавляется ближайшая согласная. При этом в индексе нижнего стратона используются две буквы, а всех последующих – три.	C ₁ <i>ml</i> – малевский горизонт; C ₂ <i>mlk</i> – мелекесский горизонт; C ₃ <i>mlh</i> – мелеховский горизонт
Свита со сложным названием	Индекс образуется из начальных букв каждой части слова, входящего в состав названия	P ₃ <i>mk</i> – малокинельская свита

Задание. Используя правила, напишите индексы стратонов Общей стратиграфической шкалы.

Общая стратиграфическая шкала палеозоя

Эра тема	Сис тема	Индексы систем	Отдел	Индексы отделов	Ярус	Индексы ярусов	
П А Л Е О З О Й С К А Я	Пермская		Татарский		Вятский		
					Северодвинский		
			Биармийский		Уржумский		
					Казанский		
			Приуральский			Уфимский	
						Кунгурский	
						Аргинский	
						Сакмарский	
						Ассельский	
	Каменноугольная		Верхний		Гжельский		
					Касимовский		
			Средний		Московский		
					Башкирский		
			Нижний			Серпуховский	
						Визейский	
						Турнейский	
			Девонская		Верхний		Фаменский
	Франский						
	Средний					Живетский	
						Эйфельский	
	Нижний					Эмский	
						Пражский	
						Лохковский	
	Силурийская		Верхний		Пржидольский		
					Лудловский		
			Нижний			Венлокский	
						Лландоверийский	
	Ордовикская		Верхний		Ашгиллский		
					Карадокский		
			Средний			Лланвирнский	
Аренигский							
Нижний					Тремадокский		
Кембрийская		Верхний			Батырбайский		
					Аксайский		
					Сакский		
		Средний			Аюсокканский		
					Майский		
					Амгинский		
		Нижний			Тойонский		
					Ботомский		
					Атдабанский		
			Томмотский				

Задание. Напишите индексы горизонтов приуральского отдела пермской системы.

Отдел	Ярус	Горизонт	Индексы
Приуральский	Уфимский	Шешминский	
		Соликамский	
	Кунгурский	Иренский	
		Филипповский	
	Артинский	Саранинский	
		Саргинский	
		Иргинский	
		Бурцевский	
	Сакмарский	Стерлитамакский	
		Тастубский	
	Ассельский	Шиханский	
		Холодноложский	

Задание. Распишите индексы T_1i , C_3k , D_3f в терминах стратиграфической и геохронологической шкалы:

Задание: замените индексы следующих стратонамов их названиями:

- На границе J_1 и J_2 наблюдается стратиграфическое несогласие, связанное с выпадением из разреза отложений J_{2a} . В J_{2a} произошло поднятие территории.
- Аммониты жили в J и K , их остатки найдены в отложениях J и K .
- На юге Бельгии в начале D_3 еще сохраняются морские условия, и отложения D_{3f} представлены грубообломочными морскими осадками.
- Доказательством существования археоциат в ϵ_1 являются находки их остатков в отложениях ϵ_1 .
- В C_2 началось новое погружение территории, отложения C_{2b} представлены известняками с прослоями терригенных пород.
- Динозавры жили в MZ , они вымерли в конце K_2 .

Тесты к лекции 2

Установите соответствия:

Методы определения возраста	
1. Палеонтологические	a. руководящих ископаемых
	b. литологические
	c. палеоэкологический
2. Непалеонтологические	d. филогенетический
	e. палеомагнитные
	f. геофизические

Геофизические методы расчленения и корреляции отложений основаны на сравнении пород по их:

- a. литологическим свойствам.
- b. физическим свойствам.
- c. палеонтологическим характеристикам
- d. гидрогеологическим свойствам

Литологические методы расчленения и корреляции отложений:

- a. состоят в выделении интервалов разреза, отличающихся от подстилающих и перекрывающих интервалов по литологическим особенностям.
- b. основаны на изучении связи организмов с литологическими особенностями пород.
- c. заключаются в выяснении закономерностей смены литологических типов пород по литорали

Автор биостратиграфического метода расчленения и сопоставления осадочных толщ:

- e. Н.Стенон
- f. Ч.Лайель
- g. Ч.Дарвин
- h. В.Смит

Подразделения стратиграфической шкалы по восходящей (начиная с наименьшего):

- a. эратема
- b. эонотема
- c. отдел
- d. ярус
- e. система

Методы относительной геохронологии:

- a. ритмостратиграфический.
- b. калий-аргоновый.
- c. литологический.
- d. геофизические.
- e. палеонтологические.
- f. свинцовые.

Методы абсолютной геохронологии:

- a. литологические.
- b. свинцовые.
- c. палеонтологические.
- d. калий-аргоновый.
- e. геофизические.

Установите соответствие:

Система	Условное обозначение
кембрийская	O
ордовикская	€
девонская	P
пермская	D

Соотнесите стратиграфические и геохронологические подразделения:

Стратиграфическое подразделение	Геохронологическое подразделение
1. система	a. эпоха
2. ярус	b. век
3. отдел	c. период

Повторение из курса Палеонтология:

Археоциаты жили:

- a. в позднем кембрии
- b. в кембрии
- c. в среднем кембрии
- d. в раннем кембрии

Плоскость симметрии брахиопод проходит:

- a. между створками
- b. вдоль ареи
- c. поперек створок

Головной щит трилобита (.....)

По способу питания стрекающие являются:

- a. фильтраторами
- b. хищниками
- c. автотрофами

Палеонтология изучает:

- a. историю человеческой цивилизации
- b. органический мир прошлого
- c. современные фауну и флору

Организмы, образующие органические вещества из неорганических с помощью хемосинтеза или фотосинтеза

- a. гетеротрофы
- b. автотрофы
- c. стенобионты
- d. эврибионты

Сифон у наутилоидей:

- a. занимает центральное положение
- b. расположен на брюшной стороне
- c. отсутствует

Створки брахиопод бывают:

- a. брюшная и спинная
- b. левая и правая
- c. верхняя и нижняя

Лекция 3. Методы выяснения условий образования горных пород. Понятие о фациях. Фации и фациальный анализ.

Воссозданием физико-географических обстановок прошлого Земли, их эволюцией во времени занимается **палеогеография**, основным методом которой является фациальный анализ. В геологическом словаре (1973 г.) под **фациями** понимаются обстановки осадконакопления (современные или древние), овеященные в осадке или горной породе.

Основные группы фаций
Континентальные фации

Их классификация основана на генетическом признаке.

Особенности континентальных отложений

1. Относительно неустойчивы (за накоплением часто следует размыв).
2. Весьма изменчивы по вертикали и латерали.
3. Генетически разнообразны, преобладают обломочные и глинистые разности, встречаются маломощные угли, известняки, соли.
4. Состав обломочного материала зависит от состава материнских пород областей денудации.
5. Присутствуют остатки пресноводной фауны, следы корней, псевдоморфозы различных минералов по растительным тканям.
6. Распределение отложений отражает палеоклиматическую зональность.

Основные генетические типы континентальных отложений

1. Элювий (элювиальные образования) – продукты выветривания горных пород, оставшиеся на месте своего образования.

Характерные признаки коры выветривания

Определение и общие признаки	
<i>Определение</i>	Комплекс горных пород, возникший в результате преобразования магматических, метаморфических и осадочных пород под влиянием различных факторов выветривания.
<i>Признаки коры выветривания</i>	Тесная генетическая связь с материнскими породами.
	Закономерно построенный профиль, связанный со стадийностью развития: определенной стадии соответствует образование определенных зон в разрезе. Снизу вверх по разрезу структура коры выветривания обычно упрощается.
	Различный минеральный состав коры выветривания с преобладанием глинистых минералов.
Основные факторы формирования и характерные особенности коры выветривания	
<i>Основные факторы</i>	<i>Особенности</i>
<i>Климат и состав материнских пород</i>	В холодном климате (ледовый тип литогенеза) коры выветривания обладают простым строением и имеют минимальную мощность. Чем выше температура и влажность, тем сложнее строение коры выветривания и больше ее мощность. Наряду с климатом, на строение коры выветривания влияет состав материнских пород.
<i>Продолжительность процессов</i>	Чем продолжительнее процесс образования коры выветривания, тем полнее и глубже разлагаются материнские породы и, соответственно, более мощной и сложной является кора выветривания.
<i>Рельеф</i>	На выровненном рельефе кора выветривания может формироваться долгое время и иметь большую мощность и сложное строение. Наиболее мощная и сложного строения кора выветривания развивается на приподнятых пенебленах благодаря глубокому проникновению грунтовых вод.
<i>Органический мир</i>	Оказывает большое влияние на ход поверхностных процессов, особенно на образование верхней части коры выветривания (почву).

2. Пролувий (отложения временных потоков) – рыхлые образования, возникающие в результате переноса и отложения временными потоками продуктов выветривания горных пород.

Характерные признаки пролувия

Признак	Характеристика
<i>Форма и состав обломков</i>	Из-за быстрого переноса сохраняется первоначальная форма обломков. Практически отсутствует сортировка обломков, за исключением уменьшения размеров от центра конуса выноса к его периферии. Состав полимиктовый, что связано с короткими расстояниями переноса.
<i>Слоистость</i>	Обычно отсутствует, иногда встречается грубая линзовидная слоистость.
<i>Органические остатки</i>	Встречаются редко в глинистых породах: обломки костей позвоночных и раковины наземных моллюсков, остатки растений плохой сохранности.
<i>Мощность</i>	До сотен и первых тысяч метров.
<i>Состав образований и форма их залегания</i>	Слагают конусы выноса и образуют пролувиальные шлейфы. Состав: грубообломочный материал, тонкозернистые лессовые образования, солончаки, торфяные прослои и линзы. Иногда между соседними конусами выноса встречаются небольшие водоемы с накоплением озерных отложений.
<i>Распространение среди древних отложений</i>	При поднятии горных цепей происходит образование моласс с участием пролувия (например, часть отложений «древнего красного песчаника», мощный пролувий у подножий Урала и Тянь-Шаня).
<i>Полезные ископаемые</i>	Строительные камни, глины, уголь.

3. Пустынные отложения – разнообразные по генезису образования (эоловые, делювиальные, элювиальные, отложения такыров и др.) территорий с засушливым климатом.

Характерные признаки пустынных отложений

Признак	Характеристика пустынных отложений		
	<i>Каменные пустыни</i>	<i>Глинистые пустыни</i>	<i>Песчаные пустыни</i>
<i>Образование</i>	При физическом выветривании.	На пониженных участках в мелких быстро высыхающих водоемах.	Под воздействием ветра, переносящего песчаные зерна.
<i>Слоистость</i>	Отсутствует	Параллельная слоистость	Косая перекрестная слоистость, знаки ветровой ряби на поверхностях пород.
<i>Отложения</i>	Неокатанный грубообломочный материал с «пустынным загаром», нет следов переноса.	Глинистые и алевритовые илы, соляные корки, гипсоносные илы с многоугольниками высыхания и глиптоморфозами по кристаллам каменной соли.	Песчинки окатаны и хорошо отсортированы, обогащены устойчивыми минералами.
<i>Органические остатки</i>	Редкие растения и кости наземных позвоночных.		
<i>Распространение среди древних отложений</i>	Редко сохраняются в ископаемом состоянии.		

4. Аллювий (речные отложения) – отложения, формирующиеся постоянными водными потоками в речных долинах.

Характерные признаки аллювия

Признак	Характеристики по фациям аллювия		
	<i>Русловая фация</i>	<i>Пойменная фация</i>	<i>Старичная фация</i>
<i>Механизм переноса обломков</i>	Обломки переносятся в трех формах: <ul style="list-style-type: none"> ➤ крупный материал волочением по дну; ➤ мелкий и средний – в виде взвеси (мути); ➤ тонкий материал в форме коллоидных и истинных растворов. 		
<i>Условия формирования</i>	В русле реки	На пойме в половодье	В старицах
<i>Слоистость</i>	Однонаправленная косая, нередко волнистая и линзовидная.	Тонкая косая, горизонтальная, волнистая.	Горизонтальная
<i>Органические остатки</i>	Многочисленные растительные остатки, раковины пресноводных моллюсков, кости позвоночных, переотложенные органические остатки из древних отложений и даже остатки морской фауны.		Одноклеточные организмы, растения, пресноводные беспозвоночные.
<i>Мощность</i>	Зависит от глубины реки и может достигать у крупных рек десятки метров.	Определяется высотой подъема воды в половодье, до 10–15 м.	Небольшая
<i>Особенности аккумуляции</i>	Быстрая изменчивость на небольшом расстоянии в пределах русла. Отмели, косы представлены ритмично сортированным промытым песчаным материалом с крупной косой слоистостью.	Пойма является областью интенсивной аккумуляции. Сначала водой заполняются различные понижения, где осаждаются более крупные частицы. Далее аккумулируются тонкозернистые (алевритовые, алевритово-глинистые) осадки.	В старицах медленно оседает обломочный материал, поступающий в половодье. При разложении органических остатков в анаэробных условиях формируется сапропелевый ил, отложение которого повторяется ритмично с образованием слоев минерального и органического осадка. При зарастании стариц в результате отмирания растений накапливается торф.
<i>Среди древних отложений</i>	Широко распространены, особенно в угольных бассейнах (нижнекаменноугольные отложения Подмосковья и др.).		

Признак	Характеристики по фациям аллювия		
	<i>Русловая фация</i>	<i>Пойменная фация</i>	<i>Старичная фация</i>
<i>Полезные ископаемые</i>	Россыпи, горючие ископаемые (уголь, горючие сланцы, торф – первичное залегание, нефть и газы – вторичное); бокситы, железные, марганцевые и медные руды; огнеупорные глины, стекольные пески, песчано–галечно–гравийные смеси.		

5. Озерные (лимнические) отложения – отложения, формирующиеся на дне озер и представленные механическими, химическими или органическими образованиями. На характер озерных осадков влияют: климат, размеры и форма озера, способ поступления осадочного материала, характер берегов, рельеф, состав пород водосборной площади и др.

Характерные признаки озерных отложений

Признак	Гумидный климат	Аридный климат
<i>Гидрологический режим</i>	Поступление воды превышает испарение (озера проточные).	Испарение преобладает над поступлением воды (бессточные или периодически высыхающие озера).
<i>Соленость</i>	Озера пресные	Озера соленые
<i>Органические остатки</i>	Пресноводные организмы, фрагменты наземных растений, скелеты наземных животных.	Фауна угнетенная, представлена эвригалинными организмами.
<i>Отложения</i>	Терригенные осадки, продукты жизнедеятельности организмов.	Соли, терригенные отложения.
<i>Слоистость</i>	Тонкая горизонтальная; сезонная слоистость при периодичности поступления обломочного материала.	
<i>Размер обломков</i>	Терригенный крупный материал осаждается у берегов озера; к центральной части озера осадки становятся тонкозернистыми.	
<i>Мощность</i>	Изменяется в широком диапазоне в зависимости от глубины озера, длительности тектонического опускания его ложа.	
<i>Распространение среди древних отложений</i>	Широко распространены (угленосные толщи лимнического происхождения, ленточные глины и др.).	
<i>Полезные ископаемые</i>	Строительные (полимиктовые) пески и галечники, стекольный (кварцевый) песок, кирпичные и керамические глины, бокситы, железные и марганцевые руды, уголь, торф, соли и др.	

6. Болотные отложения образуются на избыточно увлажненном участке суши при плохом естественном стоке вод, а также на месте зарастающих озер.

Характерные признаки болотных отложений

Признак	Характеристика
<i>Условия образования болот</i>	Растительность, высокий уровень грунтовых вод, влажный и теплый климат.
<i>Отложения</i>	Торф, горизонты сапропеля, глинистые прослои, стяжения и прослои железистых соединений.
<i>Органические остатки</i>	Пресноводная фауна и растительные остатки.
<i>Мощность</i>	Небольшая
<i>Слоистость</i>	Параллельная
<i>Распространение среди древних отложений</i>	Древние болотные отложения широко распространены в виде угленосных толщ.
<i>Полезные ископаемые</i>	Торф, уголь, железные руды, охры.

7. Ледниковые отложения – отложения, образующиеся в результате действия ледника и водных потоков, возникающих при его таянии. Ледниковые отложения очень многообразны: морены, флювиогляциальные, озерно-ледниковые осадки и др.

Характерные признаки моренных отложений

Признак	Характеристика
<i>Размер и состав обломков</i>	Обломочный материал смешанный, иногда наблюдается слабая сортировка. Разнообразный петрографический состав: обломки дальнего переноса из области питания ледника; обломки местных пород, по которым двигался ледник.
<i>Слоистость</i>	Отсутствует
<i>Органические остатки</i>	Встречаются редко и принадлежат древним отложениям, захваченным ледником при движении.
<i>Мощность</i>	До сотен метров, обычно 5–20 м.
<i>Отложения</i>	Скопления валунов и глыб различного размера в основной песчано-глинистой массе.
<i>Распространение среди древних отложений</i>	Широко распространены, особенно в пределах Гондваны.
<i>Полезные ископаемые</i>	Строительные материалы (песчано-гравийно-глинистые смеси)

Морские фации

Классификация морских фаций основана на глубинности морского бассейна.
Особенности морских отложений

- Устойчивее, чем на суше, осадкообразование
- Относительно постоянны температура, гидрохимический режим, динамика и др.
- Более выдержаны по составу и другим признакам, чем континентальные.

Морские фации

<i>Фации</i>	<i>Глубина, м</i>	<i>Общая характеристика</i>
Литораль- ная	до 30 - 40	Мелководная прибрежная (приливо–отливная) часть моря. Характерны сильные волнения, периодическое осушение, много света, тепла, воздуха, питательных веществ. Смешанный обломочный материал морского и континентального происхождения. Среди органических остатков в литоральных отложениях встречаются: собственно обитатели литорали; морские организмы, попавшие во время прилива; остатки наземных животных и растений.
Сублито- ральная	40 - 200	Зона шельфа. Характерны небольшие давления, проникновение света, ослабевающие с глубиной волнения воды. В верхней части (до 70 м) – разнообразные отложения и органический мир. В нижней части подвижность воды слабая, условия осадконакопления постоянные, осадки однообразны, органический мир беден.
Батиальная	200 - 3000	Материковый склон. Характерны высокое давление, низкая температура, отсутствие света. Происходят активные геологические процессы и осадки находятся в неустойчивом состоянии с возникновением оползней и мутьевых потоков. Органический мир беден: глубоководный нектон, ило- и трупоядные животные.
Абиссаль- ная	более 3000	Глубоководная часть (ложе) океана. Характерны высокое давление, низкая температура, «вечный» мрак. Органический мир очень беден. Скорости осадконакопления низкие.

Морские фации

Характерные черты литоральных отложений

<i>Породы</i>	<i>Источник образования</i>	<i>Условия образования</i>	<i>Фауна</i>	<i>Характерные черты</i>
<i>Галечники</i>	Разрушение и вынос обломочного материала реками	В зоне прилива–отлива при периодическом осушении и сильном движении воды и хорошей освещенности	Почти отсутствует	Хорошо окатаны и отсортированы
<i>Пески</i>			Разрушенные и окатанные скелетные остатки организмов	Косая слоистость, скопления битой ракуши, отсутствие илестых прослоев, большая мощность
<i>Глины</i>			Следы жизнедеятельности различных животных	Небольшая мощность, плохая сортировка обломков, следы капель дождя, ползания животных, трещины высыхания
<i>Известняки</i>	Биогенное происхождение		Разнообразная; преобладают прикрепленные организмы	Ракушняковые, фораминиферовые, коралловые, водорослевые и другие известняки

Характеристика батальных и абиссальных отложений

<i>Фации</i>	<i>Источник образования</i>	<i>Условия образования</i>	<i>Фауна</i>	<i>Характерные черты</i>
<i>Батальная</i>	Осаждение взвешенных частиц, подводная вулканическая деятельность, перемещение частиц мутьевыми потоками	Активные геологические процессы (оползни, мутьевые потоки), в более глубоких участках – устойчивый однообразный режим, слабые волнения, глубинные донные течения	Бентосные, илоядные, трупоядные формы, остатки nektonных животных, планктонные фораминиферы, радиолярии, губки, мшанки, иглокожие	Органогенные, алевритовые, глинистые илы, реже пески, кремнистые осадки – яшмы (при вулканической деятельности)
<i>Абиссальная</i>	Скелетные частицы морских организмов, глинистый материал с суши, продукты подводных вулканических извержений	Медленное осадконакопление (за сотни лет несколько см) при высоком давлении, низкой температуре, отсутствии света и течений	Планктон, зубы рыб, редкие донные организмы (иглокожие, черви, членистоногие)	Сохранились в небольшом объеме и слабо изучены. В современных бассейнах: красные глубоководные глины, хорошо сортированные ясно слоистые, органогенные илы

Характеристика сублиторальных отложений

Породы		Источник образования	Условия образования	Фауна	Характерные черты	
Терригенные	Галечники	Подвижные	За счет разрушения и выноса реками материала с континента	Постоянное, сильное движение волн	Отсутствует	Хорошая окатанность гальки
		Неподвижные	За счет разрушения и выноса реками материала с континента	Малоподвижная среда в углублениях рельефа	Многочисленные прикрепленные морские организмы	Галька различного размера и часто плохо окатана; небольшая площадь распространения
	Песчаники	Прибрежные	За счет разрушения и выноса реками материала с континента	До глубин 40–50 м, широкой полосой вдоль береговой линии на десятки и сотни км	Зарывающиеся, свободно лежащие на дне, прикрепленные организмы, с толстостенной раковиной	Обилие ископаемых остатков, диагональная слоистость; кварцевые, аркозовые, магнетитовые, гранатовые песчаники
		Глубинные	За счет переотложения придонными течениями	На глубине 50-60 м, реже до 200 м	Прикрепленные, зарывающиеся, сверлящие организмы с тонкостенной раковиной	Тонкозернистые с правильной слоистостью, незначительная мощность и ограниченное распространение, обильная фауна
Глины	Прибрежные	За счет разрушения береговой зоны	В участках, защищенных от прибоя и течений (заливы, бухты)	Растения (водоросли, морская трава), обилие животных организмов (черви, пелециподы, гастроподы, ракообразные, бентосные фораминиферы)	Небольшая мощность, плохая сортировка обломков, распространение на ограниченной площади, обилие органических остатков	

		Глубинные	Обломочный материал поступает из взвеси, переносимой течениями воды	Образуются на различных глубинах	Организмы трупоядные, илоядные, хищные, зарывающиеся в ил, свободно лежащие с тонкостенными раковинами	Достигают значительной мощности (несколько сотен метров)
--	--	-----------	---	----------------------------------	--	--

Характеристика сублиторальных отложений (продолжение)

Породы		Источник образования	Условия образования	Фауна	Характерные черты
<i>Органогенные</i>	<i>Известняки</i>	Скопление известковых частей различных животных; результат жизнедеятельности животных организмов и растений	На глубинах до 200 м	Разнообразные фаунистические остатки и продукты их жизнедеятельности	Широкое распространение; обилие органических остатков хорошей сохранности; большие мощности
	<i>Кремнистые</i>	Сложены остатками организмов с кремнеземистым скелетом	В холодных (диатомовый ил) и теплых (радиоляриевый ил) водах	Диатомовые водоросли, радиолярии, кремневые губки	Кремнистые сланцы, кремни, радиоляриты, трепела, диатомиты, спонголиты
<i>Хемогенные</i>	<i>Известняки, доломиты</i>	Химическое осаждение карбонатного вещества	В теплых водах, насыщенных углекислым кальцием	Отсутствует	Мощности значительные, часто оолитовая структура
	<i>Железные осадочные руды</i>	За счет приноса железа водными потоками с суши	Приурочены к песчано-глинистым породам, реже – к известнякам	Остатки мелководных животных и растений	Оолитовое строение, трещины высыхания, волноприбойные знаки, косая слоистость
	<i>Фосфориты</i>	P ₂ O ₅ – за счет разлагающихся трупов животных и раковинного материала	На глубинах 50–150 м	Брахиоподы с фосфатной раковиной, пеллеты	Повышенная радиоактивность

Переходные фации

Образуются вблизи береговой линии.

Характеристика отложений переходных фаций

Фации		Источ-ник образо-вания	Условия образования	Фауна	Характерные черты
Бассейны с повышенной соленостью	Лагуны	Осаждение солей из воды	Если испарение превышает приток воды, при отсутствии притока пресной воды	Эвригалинные организмы бедного видового состава, характерно богатство особей	Хемогенные осадки: известняки, доломиты, гипсы, каменные и калийные соли, тонкие прослой терригенных пород
	Соленые озера		Вода поступает из временных потоков	Отсутствует	Глинистые и алевритовые илы с прослоями эвапоритов (гипс, каменная соль)
			Вода – из соленых грунтовых вод	Отсутствует	Соли с тонкими прослоями терригенных пород
Опресненные бассейны		Терригенный материал, принесенный с суши	Влажный климат, большой приток пресных вод, некоторая обособленность от открытого моря	Однообразная угнетенная фауна беспозвоночных; редкие кости позвоночных животных	Серые илы, пески тонкие углистые, битуминозные, пески мелкозернистые горизонтальнослоистые, редко известняки, при заболачивании – торф, сапропель
Дельтовые	Дельтовая равнина	Терригенный материал, принесенный течениями	Влажный климат – болота с торфяниками; засушливый климат – соленые озера	Редкие остатки наземных животных и растений, пресноводных беспозвоночных	Пески, глины, редко галечники с косой слоистостью, трещинами высыхания, со следами капель дождя и жизнедеятельности животных
	Подводная часть дельты		Умеренные широты – отложения серого и буроватого цветов; тропические широты – отложения яркой, пестрой окраски	Редкие остатки наземных животных и растений, пресноводных беспозвоночных и морской фауны	Пески, глины, прослой известняков, косая слоистость, материал хорошо отсортирован

ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Фациальный анализ – сумма приемов и специальных методик для восстановления физико-географических обстановок прошлых эпох по породам и содержащимся в них окаменелостям. Он складывается из литофациального и биофациального анализов, также анализа общих геологических данных.

1. Литофациальный анализ

Литофациальный анализ – определение фациальных обстановок по текстурным и структурным особенностям пород.

Климат и литологические признаки

Климат	Признаки отложений
<i>Теплый</i>	Соли, красноцветные породы
<i>Холодный</i>	Ледниковые отложения; сероцветные породы; в аллювии содержатся полевые шпаты, роговая обманка, пироксены, амфиболы; отсутствуют карбонатные породы
<i>Сухой</i>	Соли, псевдоморфозы по каменной соли и гипсу; пестроцветные породы; много карбонатных пород; ожелезнение и окремнение; золотые пески и рябь, такыры, капли дождя, следы животных
<i>Влажный</i>	Мощный аллювий; озерные отложения; торф, уголь; химическое выветривание: в холодном климате образуется каолин, в жарком климате – латерит

Характеристика основных литологических признаков

Особенности пород и влияющие на них факторы	Отдельные признаки		Условия образования
<p><i>Структурные</i> На структурные особенности оказывают влияние: 1. Среда переноса (лед, вода, ветер) 2. Дальность переноса 3. Скорость потока и количество осадочного материала 4. Размер и форма обломков на пути переноса 5. Механические свойства переносимого материала 6. Форма переноса (взвесь, волочение и др.) 7. Длительность переработки осадка до захоронения и др.</p>	Форма обломков	Хорошо окатанные зерна кварца.	Переотложение из более древних пород.
		Хорошая окатанность большинства минералов.	Дальняя и продолжительная транспортировка. Влияние формы переноса: зерна, перекатываемые по дну, окатаны лучше, чем переносимые во взвешенном состоянии
		Разъедание, коррозия, деформация зерен	Диагенетические воздействия; транспортировка с помощью ветра
	Размер обломков	Крупные обломки располагаются ближе к материнскому источнику пород; чем дальше от первичного источника, тем меньше размеры обломков	
<p><i>Текстурные</i> Формируются: а) одновременно с накоплением осадка (первичные) б) практически одновременно (следы жизнедеятельности организмов, оползневые текстуры и др.) в) под влиянием диагенетических процессов (стилолиты и др.) г) при выветривании</p>	Слоистость	Горизонтальная	Спокойные условия
		Косая	Определенное направление транспортирующей среды
		Волнистая	Беспорядочное движение.
	Поверхность напластования	Волноприбойные знаки разного вида	Мелководье.
		Трещины высыхания	При сухом и жарком, реже – умеренном климате на суше и в приливно-отливной зоне моря
		Глиптоморфозы по кристаллам каменной соли	При сухом и жарком климате по берегам соленых озер (пустынные образования), пересыхающие лагун
		Следы жизнедеятельности организмов	На суше, в приливно-отливной зоне, на морском дне большого диапазона глубин
<p><i>Цемент</i> По времени образования различают первичный и вторичный цемент.</p>	Состав цемента	Известковый цемент	Теплый или жаркий климат
		Гипсовый цемент	Засушливые условия
		Глауконитовый или фосфатный цемент	Морское осадконакопление.
		Туфогенный цемент	Вулканическая деятельность
<p><i>Цвет.</i> Зависит от: 1. Тонкорассеянного пигментирующего вещества 2. Скопления большого количества зерен окрашенных минералов 3. Вторичных процессов</p>	Белый, светло-серый	Цвет многих минералов осадочных пород (кальцит, доломит, гипс); сохраняется при отсутствии примесей	Морские отложения.
	Черный, темно-серый	Присутствие органического вещества (углистого, битуминозного) и сопутствующих ему сульфидов железа и меди	Отложения гумидного климата
	Зеленый	Указывает на возможное присутствие глауконита, соединений закисного железа, меди	

2. Биофациальный анализ

Биофациальный анализ – определение фациальных обстановок на основе изучения органических остатков и следов жизнедеятельности организмов.

Сведения об образе жизни и распространении некоторых групп фауны

Фауна	Образ жизни	Распространение	Соленость	Температура, °С
<i>Цианобионты</i>	Бентос и планктон	Литораль, сублитораль (до 60м) и пресные водоемы	Эвригалинные	до +80
<i>Фораминиферы</i>	Бентос и планктон	Озера, болота, моря от шельфа до абиссали. Бентос характерен для шельфа, планктон – до «критической границы» карбонатакопления	Нормальная	Теплые водоемы
<i>Радиолярии</i>	Планктон	Радиоляриевые илы на глубинах более 4 км		Теплые, реже холодные воды
<i>Археоциаты</i>	Бентос прикрепленный	Литораль и сублитораль (20-100 м)		Теплые моря
<i>Кораллы</i>	Бентос	В прибрежной полосе морей 180-550 м (редко до 10 км); колониальные кораллы – на глубинах до 45 м	Стеногалинные	Колониальные кораллы + 18,5–+36
<i>Гастроподы</i>	Бентос подвижный, реже планктон, наземные формы	Шельф, редко - абиссаль, лагуны, пресные водоемы, суша	Эвригалинные	Во всех климатических поясах
<i>Пелециподы</i>	Бентос	Пресноводные, шельф, редко большие глубины		
<i>Аммоноидеи</i>	Активно плавающий, реже придонный образ жизни	Палеозой – литораль, триас – литораль и сублитораль, юра и мел – до батиаля	Стеногалинные	Теплые моря
<i>Белемниты</i>	Нектон	Открытые моря		
<i>Трилобиты</i>	Бентос подвижный (хищные, илоядные)	Мелкое море		
<i>Эвриптериды</i>	Активно плавающие хищники	Лагуны	Эвригалинные	Во всех климатических поясах
<i>Остракоды</i>	Донный образ жизни	Пресноводные водоемы, лагуны, литораль и сублитораль до 200 м		
<i>Мшанки</i>	Бентос прикрепляющийся, колониальный	Пресные и морские водоемы до 500 м		
<i>Брахиоподы</i>	Бентос прикрепленный, реже свободнолежащий	Литораль, сублитораль, редко – батиаля и абиссаль до 5800 м	Стеногалинные	Теплые моря
<i>Морские ежи</i>	Бентос подвижный	От литорали до абиссали (в основном мелководье)		
<i>Криноидеи</i>	Донные прикрепленные, реже свободноплавающие	Палеозой – неглубокое море, с мезозоя – большие глубины до абиссали	Нормальная	Разные широты (в основном теплые моря)

3. Анализ общегеологических данных

Анализ общегеологических данных является полевым методом исследования. При его проведении анализируются:

- 1) площадь распространения и мощность отложений;
- 2) характер взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими отложениями (вертикальная изменчивость);
- 3) характер взаимоотношений с одновозрастными отложениями (латеральная изменчивость) и др.

Схема проведения фациального анализа

I. Если в отложениях присутствуют органические остатки, то восстановление условий образования горных пород необходимо начинать с биофациального анализа по следующей схеме:

- Определить органические остатки.
- Установить характер их захоронения: на месте обитания или перенесены, так как в состав ориктоценоза могут входить органические остатки различного происхождения.
- Степень сохранности окаменелостей.
- Размеры и сортировку органических остатков.
- Пространственное положение фауны (по плоскости напластования, перпендикулярно к плоскости напластования, взаиморасположение форм и др.).
- По известным условиям обитания органических остатков реконструировать палеогеографическую обстановку бассейна осадконакопления (климат, глубину, соленость и др.)
-
- Далее проводить литофациальный анализ:
- Изучить характеристику горной породы (цвет, состав, зернистость, характер поверхностей напластования, вторичные изменения и др.).
- Отдельно для обломочных пород определить размер обломков, их состав, сортировку, ориентировку, степень окатанности, форму и др.
- По литологическим признакам восстановить условия формирования породы в палеобассейне.

II. Сопоставить результаты био- и литофациального анализов, наметить возможные варианты палеообстановок.

III. Окончательный вывод об условиях осадконакопления основывается на совместном анализе общегеологических данных, результатов литофациального и биофациального анализов. При этом ни один из признаков не может быть решающим, только комплексное их использование поможет наиболее полному восстановлению истории геологического развития региона.

Задание. Выполнить построение и анализ стратиграфической колонки, написать историю геологического развития территории

Турнейский ярус. Сланцы глинистые, аргиллиты с редкими прослоями песчаников мелкозернистых и известняков с фауной брахиопод. Мощность 400 м.

Визейский ярус. Переслаивание песчаников мелкозернистых, алевролитов, сланцев глинистых; встречаются ходы илоедов; слоистость параллельная. Мощность 300 м.

Серпуховский ярус. Известняки серые органогенные массивные с многочисленными колониальными кораллами, брахиоподами, мшанками, криноидеями. Мощность 150 м.

Башкирский ярус. Известняки светло-серые мелкозернистые с гастроподами; редкие прослои и линзы каменной соли, ангидрита. Мощность 100 м.

Московский ярус. Песчаники зеленовато-серые, алевролиты, прослои и линзы известняков оолитовых с остатками наземных растений, рыб; отчетливо выражена косая слоистость. Мощность 80 м.

Гжельский ярус. Сланцы черные битуминозные, аргиллиты с раковинами головоногих моллюсков по плоскостям наслоения. Мощность 90 м.

Казанский ярус. Известняки серые глинистые с многочисленными кораллами, брахиоподами, криноидеями; зерна глауконита. Мощность 75 м.

Система	Отдел	Ярус	Мощность, м	Характеристика пород
Юрская	Нижний	Тоарский	100	Известняки серые массивные с многочисленными раковинами аммонитов, пелеципод
		Плинсбахский	60	Песчаники красноцветные мелкозернистые косослоистые с отпечатками листьев наземных растений
		Геттангский	150	Глинистые сланцы темно-серые микрослоистые с аммонитами; слоистость параллельная; редкие включения пирита.

Рис. 3.1. Пример выполнения задания: стратиграфическая колонка скважины У



Рис. 3.2. Пример выполнения задания: палеогеографическая и палеотектоническая кривые, построенные по анализу скважины У

Пример выполнения задания

Задание	Порядок выполнения	Пример (рис. 3.1, 3.2)			
		Исходные данные	Порядок построения		
Составить стратиграфическую колонку (обратить внимание на имеющиеся перерывы)		Описания скважин приведены на стр. 20	Пример приведен на рис. 6		
Провести анализ полученного разреза	Восстановить палеогеографию и построить палеогеографическую кривую (рис. 3.2)	Изучить каждый слой отдельно, определить глубину образования пород (провести фациальный анализ)	Глинистые сланцы темно-серые микрослоистые с аммонитами; слоистость параллельная; редкие включения пирита	Отложения образовались в нижней части шельфа, на что указывают остатки нектонной фауны и характер слоистости	
		Исследовать характер контактов между слоями	Песчаники красноцветные мелкозернистые косослоистые с отпечатками листьев наземных растений	Цвет пород, состав, наземная растительность – все говорит о континентальном происхождении осадков	
			Известняки серые массивные с многочисленными раковинами аммонитов, пелеципод	Отложения морские, типичные для неглубокого моря	
			Переход между плинсбахским и тоарским ярусами постепенный	Осадконакопление происходило в едином бассейне с постепенно изменяющимися условиями	
		На оси абсцисс отложить время, помня, что оно течет непрерывно	Между геттангским и плинсбахским ярусами отсутствуют отложения синемюрского яруса	Перерыв в осадконакоплении, подъем суши	
		На оси ординат последовательно расположить биомические зоны суши и моря	Откладываем слева направо века, начиная с более древнего	Геттангский, синемюрский, плинсбахский и тоарский.	
			Высокая суша	Область размыва	
			Низкая суша Литораль, сублитораль, батияль	Континентальные отложения Морские отложения	
		Для каждого геологического отрезка времени установить соответствие территории определенной биомической зоне	Отложения геттангского века	Сублитораль	
			Отложения синемюрского века	Высокая суша – область размыва	
			Отложения плинсбахского века	Низкая суша	
			Отложения тоарского века	Сублитораль	
		По точкам вне масштаба построить палеогеографическую кривую (рис. 3.2)			
		Восстановить характер тектонических движений	Построить палеотектоническую кривую. Для этого в конце каждого интервала времени от палеогеографической кривой отложить вниз в принятом масштабе (в метрах) мощность отложений, накопившихся за этот отрезок времени. В конце следующего интервала от палеогеографической кривой вертикально вниз следует отложить суммарную мощность ранее и вновь накопившихся осадков. По точкам построить палеотектоническую кривую в выбранном масштабе (рис. 3.2).	Геттангский век	Вниз от палеогеографической кривой откладываем мощность, равную 150 м
				Синемюрский век	Отложения отсутствуют, мощность равна 0 м, следовательно, снова откладываем вниз 150 м
Плинсбахский век	Мощность равна 60 м, суммарная мощность 60 м + 150 м = 210 м				
Тоарский век	Откладываем 310 м (210 м + 100 м)				

Тесты к лекции 3

Наилучшие условия для захоронения остатков организмов создаются в:

- a. воздушной среде
- b. водной среде
- c. тектонически активной среде
- d. континентальных условиях

Сублитораль:

- a. глубокая часть озера
- b. материковый склон
- c. зона шельфа

Установите соответствие:

Типы отложений	Примеры
1. Ледниковые	аллювиальные
	флювиогляциальные
2. Речные	пролювиальные
	гляциальные

Соленость морских бассейнов измеряется в:

- a. унциях
- b. миллиметрах
- c. промилле
- d. галлонах

Оолитовые известняки характерны для:

- a. мелких теплых морей
- b. холодных глубоких морей
- c. горных рек
- d. болот

К эвапоритам относятся:

- a. известняк
- b. гранит
- c. ангидрит
- d. калийные соли
- e. глина

Критическая точка карбонатакопления находится на глубинах:

- a. 2000-2500 м
- b. 10000-11000 м
- c. 4500-5000м
- d. 200-300 м

Если выпаривание воды происходит быстрее её поступления, образуется:

- a. солеродный бассейн
- b. пресноводный бассейн
- c. бассейн с сероводородным заражением

Чёрные глинистые сланцы образуются в условиях:

- a. повышенного содержания кислорода в воде
- b. пониженного содержания кислорода в воде
- c. пониженного содержания йода в воде
- d. повышенного содержания йода в воде

В черных глинистых сланцах встречаются остатки организмов:

- a. бентосных
- b. планктонных
- c. нектонных
- d. наземных

Хорошая окатанность и отсортированность песчинок, яркая окраска, устойчивые минералы, косая слоистость характерны для отложений:

- a. пустынь
- b. болот
- c. морен

Сухой и жаркий климат (.....)

Организмы, приспособленные к узкому диапазону колебаний среды

- a. бентос
- b. нектон
- c. эврибионты
- d. стенобионты

Последовательность морских фаций от прибрежных к глубоководным:

- a. сублиторальные
- b. батинальные
- c. литоральные
- d. абиссальные

Отсутствие слоистости говорит:

- a. о сероводородном заражении бассейна
- b. об осадкообразовании в стабильных условиях
- c. об осадкообразовании в нестабильных условиях

Повторение из курса Палеонтология:

Расположите растения по мере появления, начиная с самых древних:

- a. водоросли
- b. проптеридофиты
- c. голосеменные
- d. покрытосеменные

Выступающая часть створки, от которой начинается рост раковины (.....)

Состав наружных раковин брюхоногих моллюсков:

- a. известковый
- b. кремнистый
- c. кварцевый

Археоциаты:

- a. морские, одиночные, реже колониальные животные
- b. морские, колониальные животные
- c. пресноводные, одиночные животные

Самые крупные фораминиферы в истории Земли:

- a. *Fusulina*
- b. *Schwagerina*
- c. *Nummulites*
- d. *Globigerina*

Объекты изучения палеонтологии

- a. горные породы
- b. фоссилии
- c. полевые шпаты
- d. минералы

Лекция 4. Современная геодинамическая модель развития Земли. Типы земной коры и литосферные плиты.

Основные типы земной коры:

Континентальная (осадочный, «гранитный», «базальтовый» слои) – мощность до 70 км.

Океаническая (осадочный, «базальтовый» слои) – мощность 5-15 км.

Оболочки Земли (сверху-вниз):

- земная кора (отделена от мантии границей Мохоровичича)
- мантия (верхняя и нижняя). В средней части верхней мантии – астеносферный слой.
- ядро (внешнее и внутреннее)

Земная кора и слой мантии над астеносферой – **литосфера.**

Тесты к лекции 4

Граница, разделяющая земную кору и мантию (.....)

Основные закономерности геологического развития Земли:

- а. направленность геологического развития
- б. отсутствие направленности геологического развития
- с. периодичность геологических процессов
- д. отсутствие периодичности в геологических процессов

Оболочки Земли по глубине залегания (начиная с самой нижней):

- а. верхняя мантия
- б. внутреннее ядро
- с. нижняя мантия
- д. земная кора
- е. внешнее ядро

Земная кора и часть верхней мантии над астеносферой (.....)

Геологические процессы, периодически повторявшиеся в истории Земли:

- а. вымирание динозавров
- б. глобальные трансгрессии и регрессии
- с. появление млекопитающих

В фиксистой модели развития Земли главенствующая роль отводится:

- а. горизонтальным движениям
- б. человеческому фактору
- с. вертикальным движениям

В пределах срединно-океанических хребтов происходит:

- а. расширение океанического дна и наращивание новообразованной океанической коры
- б. сужение океанического дна и поглощение океанической коры
- с. расширение океанического дна и поглощение океанической коры

Литосферные плиты вдоль своих границ испытывают:

- а. спрединг
- б. субдукцию
- с. смещение по горизонтали вдоль вертикальной плоскости
- д. инверсию
- е. ингрессию

В мобилистской модели развития Земли главенствующая роль отводится:

- а. вертикальным движениям
- б. горизонтальным движениям
- с. мобильному телефону

Форма Земли:

- а. шар

- b. геоид
- c. эллипс
- d. куб

В соответствии с гипотезой расширения и пульсации Земли в геологической истории планеты:

- a. чередуются фазы растяжения и сжатия планеты
- b. общий объем планеты уменьшается
- c. общий объема планеты расширяется
- d. земное ядро пульсирует, приводя к расширению мантии

Смещение литосферных плит по горизонтали вдоль вертикальной плоскости происходит:

- a. в зонах глубоководных желобов
- b. по трансформному разлому.
- c. в зонах срединно-океанических хребтов,

Плотность Земли с глубиной:

- a. возрастает
- b. уменьшается
- c. остается постоянной

Перемещение литосферных плит осуществляется по поверхности:

- a. нижней мантии
- b. астеносферы
- c. внешнего ядра

Астеносфера находится:

- a. в расплавленном состоянии
- b. в твердом состоянии
- c. в газообразном состоянии

Повторение из курса Палеонтология:

Простейшие, имеющие геологическое значение:

- 1. фораминиферы
- 2. инфузории
- 3. радиолярии

Сифон у аммоноидей:

- 1. занимает центральное положение
- 2. расположен на брюшной стороне
- 3. отсутствует

Рудисты:

- 1. строили рифы
- 2. летали
- 3. плавали в морях
- 4. обитали на суше

Органические остатки изучаются геологами:

- 1. для определения возраста
- 2. из простого любопытства
- 3. для восстановления палеогеографии

Организмы, обитающие на дне водоемов:

- 1. пелагические
- 2. нектонные
- 3. бентосные
- 4. планктонные

Туловищный отдел трилобита (.....)

Пищеварение у простейших:

- 1. в гастральной полости
- 2. отсутствует
- 3. внутриклеточное

Лекция 5. Главнейшие структурные элементы земной коры. Понятие о формациях.

Структуры земной коры континентов	
Структуры	Характерные признаки
Складчатые области (пояса)	Линейные контуры, большая мощность отложений, выдержанность состава и мощности отложений по простиранию и резкие изменения вкрест простирания складчатого пояса, интенсивный магматизм, сильный региональный метаморфизм, складчатость, обилие разломов. Образуются на месте геосинклинальных областей (поясов). Геосинклиналь — обширная подвижная область земной коры, в которой первоначально накапливались мощные осадочные и вулканогенные толщи, затем происходило их смятие в сложные складки, сопровождающееся образованием разломов, внедрением интрузий и метаморфизмом. Стадии образования: собственно геосинклинальная (преобладают опускания) и орогенная (преобладают поднятия)
Платформы	Стабильные жесткие участки земной коры, имеющие двухэтажное строение: фундамент и осадочный чехол. Стадии образования: авлакогенная (образуются красноцветные, сероцветные или лимнические угленосные толщи); плитная – в погружение вовлекается значительная часть платформы (вначале образуется трансгрессивная морская терригенная формация, затем карбонатная и соленосная красноцветная, в конце – формируется континентальная формация)
Структуры земной коры океанов	
Океанические складчатые пояса	Срединно-океанические хребты (участки растяжения земной коры)
Океанические платформы	Обширные абиссальные плоские или холмистые равнины
Структуры переходной зоны между океаном и континентом	
Островные дуги	Высоко сейсмичные области
Глубоководные желоба	Длинные, узкие понижения дна океанов
Окраинные моря	Отделены полуостровами или островами от океана

Формация – комплекс горных пород, сформировавшийся в одинаковых структурно-геологических и фациальных условиях. Сходство условий образования позволяет говорить о *парагенетической связи* пород, входящих в ту или иную формацию.

Основные типы осадочных формаций

Формации		Состав отложений	Генезис
Геосинклинальные	<i>Глинисто-сланцевая</i>	Глинистые сланцы с прослоями песчаников, известняков, эффузивов и их туфов	В геосинклинальных зонах
	<i>Вулканическая</i>	Андезито-базальтовые и спилитовые эффузивы, их туфы, кремнистые сланцы, яшмы; тонкие прослои глинистых сланцев, песчаников; радиолярии, кремнистые губки, диатомовые водоросли	В стадию максимального прогибания геосинклинали; за счет подводной вулканической деятельности
	<i>Флишевая</i>	Преимущественно обломочные породы, с ритмичным чередованием разных по составу слоев, величина зерен в которых уменьшается вверх по разрезу. Каждый ритм образует цикл слоев или <i>циклотему</i> . Микрофауна: радиолярии, фораминиферы, редко макрофауна	В предорогенную стадию развития геосинклинали, когда вдоль флишевого трога (прогиба) возникла <i>кордильера</i> — длинная цепь островов, у склона которой формировался флиш (нередко с подводно-оползневыми образованиями)
	<i>Молассовая</i>	Конгломераты, грубозернистые песчаники, реже глинистые породы, пласты гипсов и солей	При вздымании горной страны; выполняет межгорные прогибы
Осадочные формации краевого прогиба	<i>Красноцветные</i>	Песчаники, глины, линзы конгломератов, доломиты, известняки, гипс. Встречаются знаки ряби, трещины высыхания, следы наземных животных, пресноводная фауна, амфибии, рептилии, остатки растений, в линзах известняков - морская фауна	Речные, дельтовые, озерные и прибрежно-морские осадки. Часто образуются в условиях жаркого засушливого климата
	<i>Соленосные</i>	Последовательно: доломиты, гипс, ангидрит, каменная соль, калийно-магнезиальные соли, прослой глинистых или песчаных пород	В условиях жаркого, засушливого климата в лагунных бассейнах, приурочены к заключительным этапам складчатости и большим регрессиям
	<i>Угленосные</i>	Угли чередуются с морскими осадками – паралический тип	На низких залесенных и заболоченных приморских равнинах
		Песчано-глинистые породы, линзы, прослой угля – лимнический тип	В залесенных континентальных озерах
<i>Нефтепроизводящие</i>	Глинистые, песчаные и карбонатные породы, содержащие нефть, битумы, асфальт	При быстром захоронении большого количества органического вещества	

Основные типы осадочных формаций (продолжение)

<i>Формации</i>		<i>Состав отложений</i>	<i>Генезис</i>
Платформенные	<i>Песчано-глинистые</i>	Пески (кварцевые с примесью полевых шпатов, глауконита и др.), глины, либо переслаивание	Глины – мелководные морские или озерные отложения, пески – прибрежно-морские, озерные, речные, эоловые
	<i>Карбонатные</i>	Органогенные известняки, доломиты, прослой глин, гипса; морская фауна	Мелководно-морские условия; доломиты и гипсы образуются при повышенной солености
	<i>Глауконитово-фосфоритовые</i>	Снизу вверх: базальный конгломерат, кварцево-глауконитовые пески с желваками или зернами фосфоритов, слой фосфоритовых конкреций, глауконитовые пески, карбонатные отложения	Обычно — в основании трансгрессивных комплексов, формировавшихся в открытых к океану депрессиях
	<i>Угленосно-бокситово-железистые</i>	Песчано-глинистые отложения с залежами бурых углей, бокситов, осадочных железных руд	В результате выноса и аккумуляции окислов железа и алюминия в условиях континентального жаркого влажного климата

Основные типы разрезов

<i>Некоторые характеристики</i>	<i>Геосинклинальный тип</i>	<i>Платформенный тип</i>
<i>Мощность отложений</i>	Большая (сотни и тысячи метров)	Небольшая (десятки и сотни метров)
<i>Изверженные породы</i>	Играют большую роль	Или отсутствуют, или имеют подчиненное значение
<i>Метаморфизм</i>	Породы сильно метаморфизованы	Породы обычно не метаморфизованы
<i>Выдержанность фаций</i>	Характерна быстрая смена фаций	Фации выдержаны на больших расстояниях
<i>Условия залегания</i>	Породы сильно смяты в складки и дислоцированы	Породы залегают почти горизонтально
<i>Перерывы</i>	Характерно непрерывное осадконакопление	Частые перерывы в осадконакоплении

Тесты к лекции 5

Линейный, узкий прогиб, образовавшийся в результате погружения участков континентальной земной коры по расколам фундамента:

- a. авлакоген
- b. щит
- c. синеклиза
- d. антеклиза

Для складчатых поясов характерны:

- a. линейность контуров
- b. выдержанность состава отложений вкрест простираения складчатой области и резкие изменения по ее простираению
- c. большая мощность отложений
- d. малая мощность отложений
- e. выдержанность состава отложений по простираению складчатой области и резкие изменения вкрест ее простираения

Стабильный жесткий участок земной коры континентов, имеющий двухэтажное строение (.....)

Крупный выход фундамента на земную поверхность (.....)

Часть платформы, перекрытая осадочным чехлом (.....).

В пределах земной коры океанов выделяют:

- a. щиты
- b. срединно-океанические хребты
- c. складчатые области

В пределах земной коры континентов выделяют:

- a. щиты
- b. срединно-океанические хребты
- c. складчатые области
- d. глубоководные желоба
- e. платформы

Повторение из курса Палеонтология:

Признаки земноводных:

- 1. размножение откладыванием икры в воду
- 2. размножение яйцами на суше
- 3. водный образ жизни личинок
- 4. наземный образ жизни личинок

Мягкое тело пелеципод состоит из:

- 1. туловища и ноги:
- 2. головы, туловища и ноги
- 3. головы и туловища

Установите соответствие:

<i>Род</i>	<i>Время жизни</i>
<i>Asaphus</i>	Є ₂
<i>Paradoxides</i>	O

Индивидуальное развитие организма:

- 1. филогенез
- 2. онтогенез
- 3. конвергенция

Организмы, пассивно парящие в толще воды:

- 1. пелагические
- 2. нектонные
- 3. бентосные
- 4. планктонные

Приведите формулировку принципа актуализма

Методы изучения палеотектонических движений

Анализ фаций

- в пространстве (изучается площадное распределение фаций в пределах строго ограниченного стратиграфического интервала)
- во времени (исследуется смена фаций во времени в пределах ограниченного района, обнажения или скважины).

1. Анализ фаций в пространстве (по площади) – с помощью специальных палеогеографических карт:

а) Воссоздание картины поднятий и опусканий на данной территории в изучаемый отрезок геологического времени:

— присутствие осадков на карте – тектоническое опускание

— отсутствие осадков: *первичное* – территория в это время испытывала тектоническое поднятие, *вторичное* – отложения были смыты

б) Восстановление интенсивности тектонических движений:

— *интенсивные восходящие движения*: грубообломочные отложения большой мощности, распространенные на значительной площади

— *интенсивные тектонические опускания*: глубоководные осадки.

в) Установление древних зон разломов по следующим отложениям:

— *барьерным рифам*, которые приурочены, как правило, к перегибам от шельфа к континентальному склону

— *олистограммам*, образующимся по периферии глубоководных бассейнов.

г) Определение скорости погружения дна бассейна по облику формирующихся отложений.

д) Фиксация длительных восходящих движений относительно небольшой интенсивности – мощная кора выветривания.

е) Блоковое расчленение подводных окраин континентов – резкая фациальная дифференциация отложений.

2. Анализ фаций во времени (по вертикали):

а) анализ изменения отложений вверх по разрезу:

- смена континентальных осадков мелководно-морскими и далее глубоководно-морскими образованиями – тектоническое опускание территории и углубление бассейна;

- смена отложений от глубоководно-морских к континентальным – тектоническое поднятие и обмеление бассейна.

б) изучение перерывов в осадконакоплении

Причины перерывов:

3. Анализ цикличности осадконакопления

Циклические отложения: угленосные, соленосные, флишевые, молассовые, ленточные глины

Отложения	Причины цикличности
Угленосные	
Соленосные	
Флишевые	
Молассовые	
Ленточные глины	

4. Анализ мощностей

Он позволяет в определенных условиях получить не только качественную, но и количественную оценку вертикальных движений. В мелководных эпиконтинентальных морях и на шельфах подводных окраин континентов мощность осадков соответствует размеру тектонического погружения дна бассейна.

Типы погружений

Некомпенсированное – погружение дна бассейна опережает поступление обломочного материала. *Признак* – смена вверх по разрезу мелководных отложений все более глубоководными.

Перекомпенсированное – темп поступления обломочного материала превосходит скорость тектонического погружения. *Признак* – смена вверх по разрезу глубоководных отложений все более мелководными и, наконец, континентальными.

Компенсированное – погружение компенсируется осадконакоплением, мощность осадков соответствует размеру тектонического опускания. *Признак* – однородный состав разреза (мощные толщи песчаников, известняков и др.).

5. Анализ формаций

Основным фактором обособления формации является тектонический режим, т.е. каждая формация формируется в определенных тектонических условиях. Это и позволяет, установив правильно тип формации, восстановить тектонические условия исследуемой территории.

Напишите определение термина «формация»

Приведите примеры формаций

Тесты к лекции 6

Установите соответствия

формации	породы
1. трапповая	а. известняки, доломиты
2. терригенная	б. кварцевые песчаники, глины, алевролиты
3. карбонатная	с. диабазы, базальты, их туфы
4. соленосная красноцветная	д. пестроцветные песчаники, глины, гипс

Мощные коры выветривания формируются в случае:

- длительных нисходящих движений небольшой интенсивности
- длительных восходящих движений небольшой интенсивности
- длительных восходящих движений большой интенсивности

Об интенсивных тектонических движениях в прошлом говорят:

- глубоководные осадки
- карбонатные породы
- грубообломочные отложения большой мощности и протяженности

Смена в разрезе отложений от глубоководно-морских к континентальным говорит о:

- тектоническом поднятии
- тектоническом опускании
- тектонической стабильности

Смена в разрезе отложений от континентальных к глубоководно-морским говорит о:

- тектоническом поднятии
- тектоническом опускании
- тектонической стабильности

Повторение из курса Палеонтология:

Простейшие являются:

- одноклеточными
- многоклеточными, тело которых не дифференцировано на ткани и органы
- многоклеточными, тело которых дифференцировано на ткани и органы

Треугольное отверстие для выхода ножки у брахиопод:

- дельтирий
- арея
- лофофор

Признаки рептилий:

- размножаются вне водной среды
- размножаются в водной среде
- роговой покров
- волосистой покров

Функции, которые выполняют псевдоподии:

- движение
- захват пищи
- кровообращение
- выделение биссуса

Процесс исторического развития родственной группы организмов:

- эмбриогенез
- филогенез
- онтогенез
- астогенез




Лекция 7. Докембрийский этап развития земной коры. Развитие Земли в катархее и архее

Катархейский этап в истории Земли

Катархей (греч. «ниже древнейшего») – период от момента рождения Земли до начала раннего архея: начался 4,6 и закончился 4,0 млрд. лет назад.

Земля в начале катархей: однородная, холодная, лишённая гидросферы и плотной атмосферы, поверхность покрыта пористым реголитом.

В глубинах Земли в катархее протекали следующие энергетические процессы, приведшие в последующем к разогреву ее недр:

-  приливные деформации.
-  распад радиоактивных элементов.
-  падение планетезималей.

К концу катархей разогретое земное вещество начинает постепенно дифференцироваться.

Докембрий

Начался 4 млрд. лет назад и закончился 535±1 млн. лет назад

Общая стратиграфическая шкала докембрия
(Стратиграфический кодекс России, 2006 г.)

Акротема	Эонотема	Эратема	Система	
	Фанерозойская	Палеозойская	Кембрийская	
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₂		Вендская V	Верхний отдел V ₂
				Нижний отдел V ₁
		Рифейская RF	Верхнерифейская RF ₃ (Каратавий)	
	Среднерифейская RF ₂ (Юрматиний)			
	Нижнерифейская RF ₁ (Бурзаний)			
	Нижнепротерозойская PR ₁ (Карельская KR)	Верхнекарельская KR ₂		
Нижнекарельская KR ₁				
Архейская AR	Верхнеархейская AR ₂ (Лопийская LP)	Верхнелопийская LP ₃		
		Среднелопийская LP ₂		
		Нижнелопийская LP ₁		
	Нижнеархейская AR ₁ (Саамская SM)			

Архейский этап в истории Земли

<i>Архей</i>	
<i>Органический мир</i>	Прокариоты: бактерии, цианобионты
<i>Климат</i>	Состав атмосферы – углекислый газ (более 50%), сероводород, азот, аммиак и др. Мощный парниковый эффект. Температура около +50 ⁰ С. Светимость Солнца была на 18% ниже современной. В конце архея – Гуронское оледенение
<i>Общая характеристика</i>	Архей начался 4,0 млрд. лет назад. Земля к началу архея была дифференцирована на оболочки. Характерен сильный магматизм. Началось образование гидросферы, первичной атмосферы
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Архейские отложения представлены сложноскладчатыми, глубоко метаморфизованными вулканогенными и вулканогенно-осадочными толщами, имеют огромную мощность
<i>Платформы</i>	Древние протоплатформы – небольшие стабильные участки земной коры. В конце архея – образование материка Пангея-0
<i>Геосинклинали</i>	Существовали протогеосинклинали (предшествующие геосинклиналям)
<i>Проявления складчатости</i>	Беломорская складчатость привела к образованию протоплатформ (Алданский, Анабарский щиты и др.); раннекарельская складчатость увеличила их размеры

Фашии регионального метаморфизма:

<i>Фашия</i>	<i>Условия образования</i>	<i>Породы</i>
<i>Зеленых сланцев</i>	Низкие ступени метаморфизма при сравнительно низких температуре и давлении	Хлоритовые, серицитовые и др. сланцы, содержащие характерные зеленосланцевые минералы: хлорит, актинолит, эпидот и др.
<i>Амфиболитовая</i>	Средние и высокие ступени регионального метаморфизма, проходящего при наличии воды	Гнейсы и кристаллические сланцы
<i>Гранулитовая</i>	Высокие ступени метаморфизма, идущего при недостатке воды	Гранулиты и чарнокиты

Тесты к лекции 7

Возраст нашей планеты:

- a. 4 млрд.лет.
- b. 4,6 млрд.лет.
- c. 3 млрд.лет.
- d. 3,5 млрд.лет.

Породы, образующиеся на глубине под воздействием высокой температуры и давления
(.....)

Органический мир архея:

- a. брахиоподы
- b. динозавры
- c. бактерии
- d. пелециподы

Для определения возраста докембрийских пород используются:

- a. фораминиферы
- b. пелециподы
- c. конодонты
- d. строматолиты

Докембрийские отложения выходят на поверхность в пределах:

- a. Балтийского щита
- b. Анабарского щита
- c. Волго-Уральской антеклизы
- d. Западно-Сибирской плиты

Единый материк Пангея-0 сформировался:

- a. в конце кембрия
- b. в конце архея
- c. в конце раннего протерозоя
- d. в конце рифея

Полосчатые железистые кварциты:

- a. джеспилиты
- b. дуниты
- c. перидотиты

Повторение из курса Палеонтология:

Организмы, обитающие в пелагиали:

- 1. наземные
- 2. нектонные
- 3. бентосные
- 4. планктонные

Плоскость симметрии у пелеципод:

- 1. отсутствует
- 2. проходит между створками
- 3. проходит через створки, деля их пополам

Время появления двустворчатых моллюсков:

- 1. кембрий
- 2. мел
- 3. палеоген
- 4. пермь

Углубление на брюшной створке брахиопод (.....)

Признаки птиц:

- 1. лабиринтовидные зубы
- 2. роговой покров
- 3. полые кости
- 4. теплокровные

Лекция 8. Протерозой, поздний протерозой (рифей, венд). Главнейшие черты развития земной коры в протерозое.

Протерозойский этап в истории Земли

<i>Климат</i>	В начале рифея – климат жаркий, засушливый. В конце рифея – начале венда Лапланское оледенение
<i>Общая характеристика</i>	К началу протерозоя сформировались океаническая и континентальная кора. Появились континенты, мелководные эпиконтинентальные моря. В атмосфере постепенно увеличивалось содержание кислорода. В позднем венде – обширная трансгрессия
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Отложения <u>протерозоя</u> имеют большую мощность, представлены породами разных фаций метаморфизма (исключая гранулитовую). Среди терригенных пород преобладают кварциты, среди карбонатных – доломиты. Характерны джеспилиты – железистые кварциты. На всех континентах присутствуют тиллиты. В <u>рифее</u> и <u>венде</u> широко распространены континентальные красноцветные толщи с окатанными зернами, косою слоистостью
<i>Платформы</i>	<u>Эпикарельские</u> платформы: Восточно-Европейская, Сибирская, Китайско-Корейская, Таримская, Южно-Китайская, Индийская, Австралийская, Северо-Африканская, Южно-Африканская, Аравийская, Северо-Американская, две Южно-Американские, Антарктическая. После <u>байкальской</u> складчатости платформы Южного полушария объединились в материк Гондвану
<i>Геосинклинали и геосинклинальные пояса</i>	В <u>раннем протерозое</u> геосинклинали и геосинклинальные пояса отделяли друг от друга эпикарельские платформы. С <u>рифее</u> существовали Грампианская, Аппалачская, Иннуитская геосинклинали, Тихоокеанский, Урало-Монгольский, Средиземноморский геосинклинальные пояса
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Железо</u> (90% мировых запасов) – Россия (Курская магнитная аномалия), Украина (Кривой Рог), Бразилия, Индия, Австралия, США. <u>Золото, уран</u> – Россия, ЮАР, Канада. <u>Медь, никель, кобальт, платина</u> – Канада, ЮАР, Зимбабве. <u>Хромиты</u> – Южная Африка. <u>Марганец</u> – ЮАР, Индия. <u>Слюда</u> – Россия, Индия, Бразилия и др. <u>Графит</u> – Южная Корея, Шри-Ланка. <u>Нефть</u> – Россия (Сибирская платформа)
<i>Проявления складчатости</i>	Проявившаяся в конце раннего протерозоя <u>позднекарельская</u> складчатость привела к отмиранию геосинклинального режима на обширных площадях, образовав первые платформы. В конце рифея проявилась <u>байкальская</u> складчатость
<i>Органический мир</i>	Органический мир раннего протерозоя представлен бактериями, цианобионтами, водорослями. В конце рифея появились бесскелетные многоклеточные животные, достигшие в венде большого разнообразия

Тесты к лекции 8

Органические остатки типовых разрезов верхнего рифея представлены:

- a. фораминиферами и моллюсками
- b. строматолитами и акритархами
- c. строматолитами и конодонтами
- d. граптолитами и брахиоподами

Стратотипической местностью вендской системы является:

- a. западная часть Восточно-Европейской платформы
- b. восточная часть Восточно-Европейской платформы
- c. центральная часть Западно-Сибирской платформы
- d. западная часть Восточно-Сибирской платформы

Органический мир протерозоя:

- a. бактерии
- b. криноидеи
- c. млекопитающие
- d. кораллы
- e. цианобионты

Первые многоклеточные организмы появились в:

- a. кембрии
- b. протерозое
- c. архее
- d. триасе

Первое массовое развитие бесскелетных организмов характерно для:

- a. протерозоя
- b. архея
- c. силура
- d. венда
- e. кембрия

Эдиакарская фауна обнаружена:

- a. на севере Африки
- b. на юго-западе Австралии
- c. на юге Мексики
- d. на северо-западе Мадагаскара

В докембрии сосредоточено около 90% запасов:

- a. железа
- b. каменного угля
- c. писчего мела
- d. торфа

Название «рифей» происходит от древнего наименования (Rifeus)

- a. Альп
- b. Кордильер
- c. Урала
- d. Кавказа

Стратотипом рифея является разрез:

- a. Волго-Уральской антеклизы
- b. Московской синеклизы
- c. Башкирского антиклинория
- d. Токмовского свода

Повторение из курса Палеонтология:

Раковина остракод:

1. двустворчатая
2. спирально-плоскостная
3. клубкообразная

Радиальной симметрией обладают:

1. черви
2. кораллы
3. пелециподы

Образ жизни, который ведут радиолярии:

1. планктонный
2. нектонный
3. бентосный

Создатель научной таксономии и систематики органического мира:

1. К. Линней
2. М. Ломоносов
3. Ч. Дарвин
4. К. Маркс

Организмы, приспособленные к широкому диапазону колебаний среды

1. бентос
2. нектон
3. эврибионты

Лекция 9. Раннепалеозойский (каледонский) этап развития земной коры.
Кембрийский период (система).

Кембрийский период:

начало	окончание	продолжительность
535 ₊₁ млн. лет назад	490 ₊₂ млн. лет назад	45 млн. лет

Кембрийская система:

Год установления	Выделил	Место установления	Происхождение названия
1835	А.Седжвик	Великобритания	Cambria – древнее наименование Уэльса

Общие стратиграфические подразделения кембрийской системы

Система	Отдел	Ярус	Происхождение названий ярусов	Индекс яруса
Кембрийская	Верхний	Батырбайский	лог Батырбай, хр. Малый Каратау (Казахстан)	
		Аксайский	р. Аксай, хр. М. Каратау (Казахстан)	
		Сакский	по названию группы скифских племен «саки», населявших в древности Казахстан	
		Аюсокканский	урочище Аюсоккан, хр. М. Каратау (Казахстан)	
	Средний	Майский	р. Мая, бассейн р. Алдан (Якутия)	
		Амгинский	р. Амга, бассейн р. Алдан (Якутия)	
	Нижний	Тойонский	селение Тойон, Якутия	
		Ботомский	р. Ботома, бассейн р. Лена	
		Атдабанский	селение Ат-Дабан, бассейн р. Лена	
		Томмотский	селение Томмот, Якутия	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов кембрийской системы.

Кембрийский период

<i>Климат</i>	В целом жаркий; в отдельных регионах влажный, близкий к тропическому (юг Сибири и Англии), в других – засушливый (Сибирь, Соляной кряж), развиты местные ледниковые явления (Австралия)
<i>Общая характеристика</i>	Трансгрессия на всех платформах, за исключением Гондваны
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Развиты осадочные, вулканогенные и соленосные образования; преобладают морские отложения – хемогенные известняки и доломиты, развиты карбонатные породы органогенного происхождения (археоциатовые и водорослевые известняки); магматические и метаморфические породы не характерны
<i>Платформы</i>	Восточно-Европейская, Сибирская, Китайская, Северо-Американская, Гондвана
<i>Геосинклинали и геосинклинальные пояса</i>	Грампианская, Иннуитская, Аппалачская; Средиземноморский, Тихоокеанский, Урало-Монгольский (кроме Урала)
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Нефть</u> – Россия (Иркутск), Алжирская Сахара (Хасси-Мессауд), Прибалтика. <u>Каменная соль</u> – Россия (Сибирь), Индия. <u>Фосфориты</u> – Средняя Азия, Китай, Вьетнам. <u>Асбест</u> – Россия (Тува). <u>Бокситы</u> – Россия (Восточный Саян)
<i>Проявления складчатости</i>	Салаирские движения привели к регрессии морских бассейнов из некоторых территорий (Русская, Сибирская платформы, Урало-Монгольский геосинклинальный пояс и др.), возникновению участков суши с горным рельефом (Саяны, Аппалачи и др.)
<i>Органический мир</i>	
Появление скелетной фауны, имевшей первоначально небольшие размеры (около 5 мм)	

Фауна и флора кембрийского периода

<i>Фауна и флора</i>	<i>Характерные черты</i>
<i>Бактерии</i>	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности (органические молекулы, изотопы углерода), тельца и обломки (палочки, ниточки и др.)
<i>Цианобионты в симбиозе с бактериями</i>	Сохраняются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования), онколиты (округлые), катаграфии (сложный узор орнамента)
<i>Простейшие</i>	Агглютинированные фораминиферы (Astrorhizida, Ammodiscida) и недостоверные находки радиолярий (Spumellaria)
<i>Губки</i>	Разрозненные спикулы кремневых губок
<i>Археоциаты</i>	Одиночные и колониальные, часто образуют рифы
<i>Стрекающие</i>	Кустистые стелющиеся колонии табулятоидей (Auloporida), конуляты, отпечатки медуз
<i>Черви (прианулиды и кольчатые)</i>	Встречаются следы ползания, зарывания в грунт и проедания грунта
<i>Членисто-ногие</i>	Трилобиты (не способны свертываться, слабо развит хвостовой щит); остракоды со слабообызвествленной раковиной, прямым смычным краем; усонogie рачки (встречаются изолированные пластинки, реже целые домики)
<i>Моллюски</i>	Редкие и примитивные: брюхоногие в основном присасывающиеся колпачкообразные формы; двустворчатые – рядозубые; головоногие – мелкие наутилоидеи с прямой или слабо согнутой раковиной.
<i>Брахиоподы</i>	Примитивные, в основном беззамковые с хитиновой раковиной
<i>Иглокожие</i>	Вели неподвижный образ жизни
<i>Граптолиты</i>	Бентосные формы, прикрепленные или свободно стелющиеся по субстрату
<i>Хордовые</i>	Бесчерепные, бесчелюстные (разнощитковые)
<i>Кониодонты</i>	Представлены простыми коническими формами
<i>Флора</i>	Красные и зеленые водоросли, акритархи




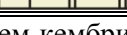



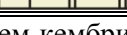



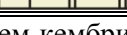










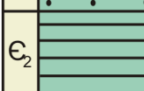


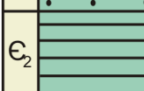


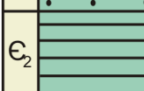

Задание. Напишите все, что помните о следующих группах фауны:

Трилобиты	
Табулятоидеи	
Головоногие моллюски	
Брюхоногие моллюски	
Двустворчатые моллюски	


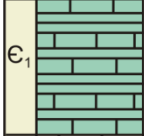


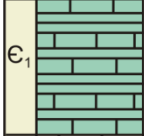


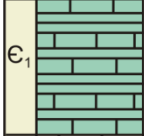

Палеогеография и палеотектоника кембрийского периода

Платформы в кембрийском периоде																												
	Описание отложений	История развития																										
Восточно-Европейская	<p>Разрез кембрия Ленинградской области</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Стратон</th> <th>Литологическая колонка</th> <th>Мощность</th> <th>Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O₁</td> <td></td> <td></td> <td>Песчаники оболочевые</td> </tr> <tr> <td>Є₂₋₃</td> <td></td> <td>10-50 м</td> <td>Песчаники светлоокрашенные, мелкозернистые, косослоистые со знаками ряби</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Є₁</td> <td></td> <td rowspan="3">100-150 м</td> <td>Песчаники кварц-полевошпатовые, зеленовато-серые</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Глины голубовато-зеленые, пластичные (используются для скульптурных работ), в них встречаются рассеянные зерна пирита и глауконита, остатки кольчатых червей, гастропод, единичных наутилоидей, акритархи</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Песчаники кварц-полевошпатовые зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые</td> </tr> <tr> <td>PR₂</td> <td></td> <td></td> <td>Глины</td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	O ₁			Песчаники оболочевые	Є ₂₋₃		10-50 м	Песчаники светлоокрашенные, мелкозернистые, косослоистые со знаками ряби	Є ₁		100-150 м	Песчаники кварц-полевошпатовые, зеленовато-серые		Глины голубовато-зеленые, пластичные (используются для скульптурных работ), в них встречаются рассеянные зерна пирита и глауконита, остатки кольчатых червей, гастропод, единичных наутилоидей, акритархи		Песчаники кварц-полевошпатовые зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые	PR ₂			Глины			
	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																								
O ₁			Песчаники оболочевые																									
Є ₂₋₃		10-50 м	Песчаники светлоокрашенные, мелкозернистые, косослоистые со знаками ряби																									
Є ₁		100-150 м	Песчаники кварц-полевошпатовые, зеленовато-серые																									
			Глины голубовато-зеленые, пластичные (используются для скульптурных работ), в них встречаются рассеянные зерна пирита и глауконита, остатки кольчатых червей, гастропод, единичных наутилоидей, акритархи																									
			Песчаники кварц-полевошпатовые зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые																									
PR ₂			Глины																									
Сибирская	<p>Разрез кембрия юга Сибирской платформы</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Стратон</th> <th>Литологическая колонка</th> <th>Мощность</th> <th>Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Є₃</td> <td></td> <td>700 м</td> <td>Мергели пестроцветные, прослои доломитов, песчаники кварцевые, часто косослоистые, аргиллиты. Породы преимущественно красноцветные, со следами ползания червей, водорослями, редкими трилобитами и ракообразными</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Є₂</td> <td></td> <td>1200 м</td> <td>Доломиты серые, желтоватые, известняки доломитовые, прослои мергелей, трилобиты, водоросли</td> </tr> <tr> <td></td> <td>450 м</td> <td>Доломиты серые, светло-серые, участками водорослевые, местами загипсованные, битуминозные, доломитовые известняки, многочисленные трилобиты, водоросли</td> </tr> <tr> <td></td> <td>500 м</td> <td>Доломиты, доломитовые известняки, известняки серые, темно-серые с прослоями мергелей, гипсов, песчаников. Органические остатки представлены трилобитами, редкими археоциатами, водорослями</td> </tr> <tr> <td>Є₁</td> <td></td> <td>900 м</td> <td>Доломиты и доломитовые известняки серые, темно-серые с прослоями гипса и ангидрита, пласты каменной соли (мощность пластов до 20-25 м, реже - 75 м)</td> </tr> <tr> <td>PR₂</td> <td></td> <td>500 м</td> <td>Внизу гравелиты, песчаники аркозовые зеленые, серые кварцевые, красноцветные с прослоями глинистых сланцев, аргиллитов алевролитов. Вверху - доломиты водорослевые, известняки с прослоями мергелей, глин, песчаников. Имеются знаки ряби, трещины высыхания, глитоморфозы по кристаллам каменной соли</td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	Є ₃		700 м	Мергели пестроцветные, прослои доломитов, песчаники кварцевые, часто косослоистые, аргиллиты. Породы преимущественно красноцветные, со следами ползания червей, водорослями, редкими трилобитами и ракообразными	Є ₂		1200 м	Доломиты серые, желтоватые, известняки доломитовые, прослои мергелей, трилобиты, водоросли		450 м	Доломиты серые, светло-серые, участками водорослевые, местами загипсованные, битуминозные, доломитовые известняки, многочисленные трилобиты, водоросли		500 м	Доломиты, доломитовые известняки, известняки серые, темно-серые с прослоями мергелей, гипсов, песчаников. Органические остатки представлены трилобитами, редкими археоциатами, водорослями	Є ₁		900 м	Доломиты и доломитовые известняки серые, темно-серые с прослоями гипса и ангидрита, пласты каменной соли (мощность пластов до 20-25 м, реже - 75 м)	PR ₂		500 м	Внизу гравелиты, песчаники аркозовые зеленые, серые кварцевые, красноцветные с прослоями глинистых сланцев, аргиллитов алевролитов. Вверху - доломиты водорослевые, известняки с прослоями мергелей, глин, песчаников. Имеются знаки ряби, трещины высыхания, глитоморфозы по кристаллам каменной соли	
	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																								
	Є ₃		700 м	Мергели пестроцветные, прослои доломитов, песчаники кварцевые, часто косослоистые, аргиллиты. Породы преимущественно красноцветные, со следами ползания червей, водорослями, редкими трилобитами и ракообразными																								
	Є ₂		1200 м	Доломиты серые, желтоватые, известняки доломитовые, прослои мергелей, трилобиты, водоросли																								
			450 м	Доломиты серые, светло-серые, участками водорослевые, местами загипсованные, битуминозные, доломитовые известняки, многочисленные трилобиты, водоросли																								
		500 м	Доломиты, доломитовые известняки, известняки серые, темно-серые с прослоями мергелей, гипсов, песчаников. Органические остатки представлены трилобитами, редкими археоциатами, водорослями																									
Є ₁		900 м	Доломиты и доломитовые известняки серые, темно-серые с прослоями гипса и ангидрита, пласты каменной соли (мощность пластов до 20-25 м, реже - 75 м)																									
PR ₂		500 м	Внизу гравелиты, песчаники аркозовые зеленые, серые кварцевые, красноцветные с прослоями глинистых сланцев, аргиллитов алевролитов. Вверху - доломиты водорослевые, известняки с прослоями мергелей, глин, песчаников. Имеются знаки ряби, трещины высыхания, глитоморфозы по кристаллам каменной соли																									
	<p>Разрез кембрия северо-запада Сибирской платформы</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Стратон</th> <th>Литологическая колонка</th> <th>Мощность</th> <th>Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Є₃</td> <td></td> <td>600-800 м</td> <td>Известняки, мергели, доломиты серые, реже красноцветные, встречаются трилобиты, беззамковые брахиоподы</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Є₂</td> <td></td> <td>300-1000 м</td> <td>Известняки, известняки глинистые с остатками трилобитов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50-200 м</td> <td>Известняки глинистые и битуминозные, аргиллиты черные, трилобиты</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Є₁</td> <td></td> <td>50-200 м</td> <td>Известняки, местами глинистые, битуминозные с остатками трилобитов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>250-400 м</td> <td>Внизу гравелиты и песчаники пестроокрашенные. Вверху - известняки и доломиты глинистые с трилобитами, археоциатами, редкими гастроподами</td> </tr> <tr> <td>PR₂</td> <td></td> <td>200 м</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	Є ₃		600-800 м	Известняки, мергели, доломиты серые, реже красноцветные, встречаются трилобиты, беззамковые брахиоподы	Є ₂		300-1000 м	Известняки, известняки глинистые с остатками трилобитов		50-200 м	Известняки глинистые и битуминозные, аргиллиты черные, трилобиты	Є ₁		50-200 м	Известняки, местами глинистые, битуминозные с остатками трилобитов		250-400 м	Внизу гравелиты и песчаники пестроокрашенные. Вверху - известняки и доломиты глинистые с трилобитами, археоциатами, редкими гастроподами	PR ₂		200 м		
Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																									
Є ₃		600-800 м	Известняки, мергели, доломиты серые, реже красноцветные, встречаются трилобиты, беззамковые брахиоподы																									
Є ₂		300-1000 м	Известняки, известняки глинистые с остатками трилобитов																									
		50-200 м	Известняки глинистые и битуминозные, аргиллиты черные, трилобиты																									
Є ₁		50-200 м	Известняки, местами глинистые, битуминозные с остатками трилобитов																									
		250-400 м	Внизу гравелиты и песчаники пестроокрашенные. Вверху - известняки и доломиты глинистые с трилобитами, археоциатами, редкими гастроподами																									
PR ₂		200 м																										
	<p>Разрез кембрия востока Сибирской платформы</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Стратон</th> <th>Литологическая колонка</th> <th>Мощность</th> <th>Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Є₂</td> <td></td> <td>600 м</td> <td>Известняки и мергели с многочисленными трилобитами</td> </tr> <tr> <td></td> <td>300 м</td> <td>Известняки рифогенные, белые, светло-серые, массивные, остатки трилобитов</td> </tr> <tr> <td>Є₁</td> <td></td> <td>500 м</td> <td>Известняки, доломиты, местами битуминозные, сланцы темно-серые, многочисленные трилобиты, археоциаты</td> </tr> <tr> <td>PR₂</td> <td></td> <td>200 м</td> <td>Известняки, мергели серо-зеленые, красные, бордовые с многочисленными трилобитами и археоциатами</td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	Є ₂		600 м	Известняки и мергели с многочисленными трилобитами		300 м	Известняки рифогенные, белые, светло-серые, массивные, остатки трилобитов	Є ₁		500 м	Известняки, доломиты, местами битуминозные, сланцы темно-серые, многочисленные трилобиты, археоциаты	PR ₂		200 м	Известняки, мергели серо-зеленые, красные, бордовые с многочисленными трилобитами и археоциатами								
Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																									
Є ₂		600 м	Известняки и мергели с многочисленными трилобитами																									
		300 м	Известняки рифогенные, белые, светло-серые, массивные, остатки трилобитов																									
Є ₁		500 м	Известняки, доломиты, местами битуминозные, сланцы темно-серые, многочисленные трилобиты, археоциаты																									
PR ₂		200 м	Известняки, мергели серо-зеленые, красные, бордовые с многочисленными трилобитами и археоциатами																									

Платформы в кембрийском периоде

		Описание отложений	История развития																				
Китайская	Разрез кембрия Китайской платформы	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Стратон</th> <th style="width: 20%;">Литологическая колонка</th> <th style="width: 5%;">Мощность</th> <th style="width: 70%;">Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">E₃</td> <td></td> <td style="text-align: center;">500 м</td> <td>Известняки, известняковые конгломераты, прослои сланцев, обильные трилобиты</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E₂</td> <td></td> <td style="text-align: center;">500 м</td> <td>Известняки органогенные или оолитовые с прослоями сланцев, многочисленными трилобитами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E₁</td> <td></td> <td style="text-align: center;">500 м</td> <td>В основании песчаники и конгломераты красные, выше залегают сланцы пестрые: зеленоватые, желтоватые, бурые с прослоями известняков. Органические остатки представлены трилобитами, брахиоподами, гастроподами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PR₂</td> <td></td> <td style="text-align: center;">500 м</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	E ₃		500 м	Известняки, известняковые конгломераты, прослои сланцев, обильные трилобиты	E ₂		500 м	Известняки органогенные или оолитовые с прослоями сланцев, многочисленными трилобитами	E ₁		500 м	В основании песчаники и конгломераты красные, выше залегают сланцы пестрые: зеленоватые, желтоватые, бурые с прослоями известняков. Органические остатки представлены трилобитами, брахиоподами, гастроподами	PR ₂		500 м		
	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																			
E ₃		500 м	Известняки, известняковые конгломераты, прослои сланцев, обильные трилобиты																				
E ₂		500 м	Известняки органогенные или оолитовые с прослоями сланцев, многочисленными трилобитами																				
E ₁		500 м	В основании песчаники и конгломераты красные, выше залегают сланцы пестрые: зеленоватые, желтоватые, бурые с прослоями известняков. Органические остатки представлены трилобитами, брахиоподами, гастроподами																				
PR ₂		500 м																					
Северо-Американская	<p>В раннем кембрии платформа испытывала поднятие и разрушение. Море впервые проникло на окраины континента в среднем кембрии. Отложения этого возраста представлены песками кварцевыми с беззамковыми брахиоподами, следами ползания червей, что свидетельствует о мелководности морского бассейна. Трансгрессия достигла своего максимума в позднем кембрии, когда море заняло большую часть платформы. По окраинам шло накопление глин и известняков. В центральной части в основании верхнего кембрия залегают «немые» кварцевые песчаники, иногда с редкими брахиоподами. В верхней части разреза появляются известняки и глины. Таким образом, Северная Америка в течение среднего и позднего кембрия испытывала непрерывное прогибание земной коры, которое и привело к обширной трансгрессии моря.</p>																						
Гондвана	Разрез кембрия Соляного кряжа	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Стратон</th> <th style="width: 20%;">Литологическая колонка</th> <th style="width: 5%;">Мощность</th> <th style="width: 70%;">Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">E₃</td> <td></td> <td style="text-align: center;">110 м</td> <td>Внизу - аргиллиты серые с отпечатками трилобитов, выше залегают доломиты (мощность 80 м), затем - глины красно-фиолетовые с псевдоморфозами по кристаллам каменной соли</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E₂</td> <td></td> <td style="text-align: center;">150 м</td> <td>Песчаники пурпурные, косослоистые со знаками ряби, трещинами усыхания, глиптоморфозами по кристаллам каменной соли</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E₁</td> <td></td> <td style="text-align: center;">150 м</td> <td>Мергели, гипс, ангидрит, каменная соль, встречен слой эффузивов мощностью 1 м.</td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	E ₃		110 м	Внизу - аргиллиты серые с отпечатками трилобитов, выше залегают доломиты (мощность 80 м), затем - глины красно-фиолетовые с псевдоморфозами по кристаллам каменной соли	E ₂		150 м	Песчаники пурпурные, косослоистые со знаками ряби, трещинами усыхания, глиптоморфозами по кристаллам каменной соли	E ₁		150 м	Мергели, гипс, ангидрит, каменная соль, встречен слой эффузивов мощностью 1 м.					
Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																				
E ₃		110 м	Внизу - аргиллиты серые с отпечатками трилобитов, выше залегают доломиты (мощность 80 м), затем - глины красно-фиолетовые с псевдоморфозами по кристаллам каменной соли																				
E ₂		150 м	Песчаники пурпурные, косослоистые со знаками ряби, трещинами усыхания, глиптоморфозами по кристаллам каменной соли																				
E ₁		150 м	Мергели, гипс, ангидрит, каменная соль, встречен слой эффузивов мощностью 1 м.																				
Геосинклинали и геосинклинальные пояса в кембрийском периоде																							
		Описание отложений	История развития																				
Грампианская	Разрез кембрия Уэльса	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Стратон</th> <th style="width: 20%;">Литологическая колонка</th> <th style="width: 5%;">Мощность</th> <th style="width: 70%;">Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">E₃</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1000 м</td> <td>Песчаники с косою слоистостью, знаками ряби, ходами червей, встречаются лингулы и трилобиты рода <i>Olenus</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E₂</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1500 м</td> <td>Сланцы с трилобитами <i>Paradoxides</i> и беззамковыми брахиоподами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E₁</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1500 м</td> <td>Песчаники, сланцы с трилобитами <i>Olenellus</i></td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	E ₃		1000 м	Песчаники с косою слоистостью, знаками ряби, ходами червей, встречаются лингулы и трилобиты рода <i>Olenus</i>	E ₂		1500 м	Сланцы с трилобитами <i>Paradoxides</i> и беззамковыми брахиоподами	E ₁		1500 м	Песчаники, сланцы с трилобитами <i>Olenellus</i>					
Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород																				
E ₃		1000 м	Песчаники с косою слоистостью, знаками ряби, ходами червей, встречаются лингулы и трилобиты рода <i>Olenus</i>																				
E ₂		1500 м	Сланцы с трилобитами <i>Paradoxides</i> и беззамковыми брахиоподами																				
E ₁		1500 м	Песчаники, сланцы с трилобитами <i>Olenellus</i>																				

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в кембрийском периоде

Описание отложений		История развития														
Урало-Монгольская	В пределах Урало-Монгольского геосинклинального пояса господствовали условия морского осадконакопления. Исключение составлял Урал, который испытал значительное поднятие после байкальской складчатости, прогибание здесь началось только в конце кембрийского периода.															
Апталачская	Кембрийские отложения здесь залегают с несогласием на верхнем протерозое, представлены терригенными породами, интенсивно дислоцированы. В основании кембрия встречаются конгломераты, на юге в верхней части разреза кембрия присутствуют известняки.															
Иннуитская	Горы Иннуитского складчатого пояса вытянуты вдоль северных берегов Гренландии. Разрез сложен карбонатными породами нижнего и среднего кембрия, отложения верхнего кембрия отсутствуют.															
Средиземноморский	<p>Историю развития этой территории можно восстановить лишь по отдельным, редко сохранившимся выходам кембрийских отложений. Вероятно, морские бассейны здесь были разделены обширными поднятиями. В Западной и Центральной Европе в течение раннего и среднего кембрия в морских условиях шло накопление терригенных и карбонатных пород. В позднем кембрии произошло поднятие территории, местами проявлялся вулканизм. На Кавказе и Памире образовались породы спилит-кератофировой формации, в которых встречаются линзы известняков с археоциатами и брахиоподами.</p> <p style="text-align: center;">Разрез кембрия хр. Антиатлас (Марокко)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Стратон</th> <th style="text-align: center;">Литологическая колонка</th> <th style="text-align: center;">Мощность</th> <th style="text-align: center;">Характеристика пород</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Є₂</td> <td style="text-align: center;"></td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">3200 м</td> <td style="text-align: center;">Внизу залегают сланцы глинистые с трилобитами р. <i>Paradoxides</i>, сверху - песчаники с лингулами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Є₁</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">В основании известняки с археоциатами, выше залегают известняки с многочисленными трилобитами, сланцы глинистые</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Мергели со строматолитами</td> </tr> </tbody> </table>	Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород	Є ₂		3200 м	Внизу залегают сланцы глинистые с трилобитами р. <i>Paradoxides</i> , сверху - песчаники с лингулами	Є ₁		В основании известняки с археоциатами, выше залегают известняки с многочисленными трилобитами, сланцы глинистые	V		Мергели со строматолитами	
Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород													
Є ₂		3200 м	Внизу залегают сланцы глинистые с трилобитами р. <i>Paradoxides</i> , сверху - песчаники с лингулами													
Є ₁			В основании известняки с археоциатами, выше залегают известняки с многочисленными трилобитами, сланцы глинистые													
V			Мергели со строматолитами													

Разрез кембрия Северных Кордильер

Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород
Є ₃		8000 м	Внизу - известняки массивные с трилобитами брахиоподами, вверх - глинистые сланцы
Є ₂			Известняки, доломиты, прослои глинистых сланцев и кремней
Є ₁			В основании залегают песчаники со скудной фауной трилобитов и брахиопод. Вверху - глинистые сланцы и известняки с трилобитами р. <i>Olenellus</i> и др.
PR			Известняки

Кембрийские отложения в Андах известны в виде полосы, протягивающейся от Боливии к Аргентине, представлены средним и верхним отделами

Разрез кембрия Анд

Стратон	Литологическая колонка	Мощность	Характеристика пород
Є ₃		5000 м	Песчаники красноцветные косослоистые, глинистые сланцы со знаками ряби, вверх - песчаники кварцитовые, белые и глинистые сланцы, редко встречаются вулканические породы, органические остатки представлены трилобитами.
Є ₂			Конгломераты, кварциты, песчаники, алевролиты, редко - вулканические породы, на севере Боливии известны эвапориты. Встречаются трилобиты.

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в кембрийском периоде

Тихоокеанский, западная часть

Морские отложения кембрия здесь развиты ограниченно. В южной части Австралийского континента они представлены образованиями нижнего и среднего кембрия. Там на протерозойских тиллитах залегает мощная толща песчаников и сланцев, сменяющихся вверх по разрезу переслаиванием красных сланцев с кварцитами и органогенными известняками (водорослевыми, трилобитовыми, брахиоподовыми и археоциатовыми). В южной и центральной частях геосинклинальной области отложения сложены переслаиванием лав основного и кислого состава с известняками, кремнистыми сланцами и радиоляриевыми яшмами. Представлены все отделы кембрия.

Задание. Укажите расположение всех платформ и геосинклиналей.



Тесты к лекции 9

Расположите ярусы среднего и верхнего кембрия, начиная с самого нижнего:

- а. майский
- б. аюсокканский
- в. аксайский
- г. батырбайский
- д. сакский
- е. амгинский

Археоциаты жили:

- а. в позднем кембрии
- б. в кембрии
- в. в среднем кембрии
- г. в раннем кембрии

Растительный мир кембрия представлен:

- а. покрытосеменными растениями
- б. водорослями
- в. споровыми растениями
- г. голосеменными растениями

Кембрийский период начинается с:

- а. платформенного магматизма
- б. орогенеза
- в. обширной трансгрессии
- г. обширной регрессии

Кембрийские отложения наиболее широко распространены на:

- а. Восточно-Европейской платформе
- б. Аравийской платформе
- в. Австралийской платформе
- г. Сибирской платформе

В раннем кембрии Сибирская платформа была покрыта:

- а. пустыней
- б. тропическим морем
- в. тропическими лесами
- г. вечной мерзлотой

Каледониды, нарастившие Сибирскую платформу:

- а. Алтай
- б. Кавказ
- в. Западный Саян
- г. Горная Шория
- д. Тиман
- е. Гималаи

В кембрии на Сибирской платформе климат:

- а. умеренный
- б. жаркий
- в. морозный

С кембрийскими отложениями Сибирской платформы связаны месторождения:

- а. мела
- б. солей
- в. нефти
- г. алмазов

Расположите ярусы нижнего кембрия, начиная с самого нижнего:

- а. атдабанский
- б. тойонский
- в. ботомский
- г. томмотский

К байкалидам относятся:

- а. Тиман
- б. Кавказ
- в. Крым
- г. Енисейский кряж
- д. Камчатка
- е. Восточный Саян

Платформы, сформировавшиеся к началу палеозоя:

- а. Восточно-Европейская
- б. Сибирская
- в. Лавренция
- г. Лавразия
- д. Северо-Американская
- е. Гондвана

Кембрийская система выделена в:

- а. 1733 г.
- б. 1625 г.
- в. 1835 г.
- г. 1941 г.

Кембрийская система выделена в:

- а. России
- б. Франции
- в. Германии
- г. Великобритании

Кембрийская система установлена:

- а. Седжвиком
- б. Конибиром
- в. Вернером

Характерные особенности кембрийской фауны:

- а. мелкие размеры
- б. гигантизм
- в. наличие твердого скелета
- г. отсутствие твердого скелета

Наиболее распространенная фауна кембрийского периода:

- a. пелециподы
- b. гастроподы
- c. трилобиты
- d. аммониты

Стратотипы ярусов нижнего и среднего кембрия находятся в:

- a. Сибири
- b. Аппалачах
- c. Татарстане
- d. Сахаре

Условия, существовавшие на большей территории Гондваны в течение кембрия:

- a. континентальные
- b. морские

- c. лагунные

Стратотипы ярусов верхнего кембрия находятся в:

- a. Германии
- b. Грузии
- c. Казахстане
- d. России
- e. Великобритании

Важное событие в органическом мире кембрия – появление

- a. твердого скелета у животных
- b. первых многоклеточных
- c. эукариот
- d. наземных растений

Повторение из курса Палеонтология:

Состав раковин двустворчатых моллюсков:

1. известковый
2. кремнистый
3. кварцевый

К тетраподам относятся:

1. млекопитающие
2. кистеперые рыбы
3. птицы
4. граптолиты

Рост членистоногих происходит:

1. в период линьки
2. постоянно
3. в весенне-летний период

Линии нарастания на раковине остракод:

1. отсутствуют
2. прямые
3. изогнутые

К коралловым полипам относятся:

1. табуляты
2. гастроподы
3. ругозы
4. трилобиты

Лекция 10. Ордовикский и силурийский периоды (системы).

Ордовикский период (система)

Ордовикский период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
490 +/- 2 млн. лет назад	443 +/- 2 млн. лет назад	47 млн. лет

Ордовикская система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделил</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1879 (до 1960 О рассматривался как нижний отдел S)	Ч.Лапворт	Великобритания	Кельтское племя ордовиков, населявших Уэльс

Общие стратиграфические подразделения ордовикской системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Ордовикская	Верхний	Ашгиллский	Местность Ашгилл, Великобритания	
		Карадокский	Горный хребет Кер Карадок, Англия	
	Средний	Лланвирнский	Местность Лланвирн, Уэльс	
		Аренигский	Гора Арениг, Уэльс	
	Нижний	Тремадокский	Тремадок (Северный Уэльс)	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов ордовикской системы.

Силурийский период (система)

Силурийский период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
443 +/- 2 млн. лет назад	418 +/- 2 млн. лет назад	25 млн. лет

Силурийская система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделил</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1835	Р. Мурчисон	Великобритания	Кельтское племя силуров, населявших Уэльс

Общие стратиграфические подразделения силурийской системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Силурийская	Верхний	Пржидольский	Поселок Пржидоли, Чехия	
		Лудловский	Местность Лудлов в Шропшире, Англия	
	Нижний	Венлокский	Местность Венлок в Шропшире, Англия	
		Лландоверийский	Р-н Лландовери, Ю. Уэльс	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов силурийской системы.

Ордовикский период

<i>Климат</i>	Климат теплый, тропический; в конце ордовика – оледенение
<i>Общая характеристика</i>	Обширная трансгрессия на всех платформах, за исключением Гондваны
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Широко развиты карбонатные и терригенные морские осадки, вулканогенные породы; происходило накопление в большом количестве органического вещества
<i>Платформы</i>	Восточно-Европейская, Сибирская, Китайская, Северо-Американская, Гондвана
<i>Геосинклинали и геосинклинальные пояса</i>	Грампинская, Иннуитская, Аппалачская; Средиземноморский, Тихоокеанский, Урало-Монгольский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Нефть</u> – Мидконтинент (США). <u>Горючие сланцы</u> – Прибалтика. <u>Оолитовые железные руды</u> – Россия (Западный Саян), Канада. <u>Фосфориты</u> – Прибалтика. <u>Медь, кобальт</u> – Норвегия
<i>Проявления складчатости</i>	В конце ордовика проявилась таконская фаза каледонской складчатости
<i>Органический мир</i>	
Бурное развитие беспозвоночных с карбонатным скелетом (число родов и видов по сравнению с кембрием увеличилось втрое), в конце ордовика оледенение вызвало одно из крупнейших массовых вымираний	

Силурийский период

<i>Климат</i>	Теплый в начале периода; в конце силура климат стал засушливым, жарким
<i>Общая характеристика</i>	Таяние льдов привело в начале силура к обширной трансгрессии на всех платформах, за исключением Гондваны, где сохранялись участками ледники. В конце силура началась глобальная регрессия, эпиконтинентальные морские бассейны превратились в солеродные лагуны
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Развиты черные глинистые сланцы, карбонатные и терригенные морские отложения, вулканогенные и интрузивные породы; для второй половины силура характерны лагунные и континентальные отложения
<i>Платформы</i>	Лавренция, Сибирская, Китайская, Гондвана
<i>Геосинклинали и геосинклинальные пояса</i>	Иннуитская, Аппалачская; Средиземноморский, Тихоокеанский, Урало-Монгольский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Нефть</u> – США. <u>Оолитовые железные руды</u> – США, Африка. <u>Каменная соль</u> – Мичиган. <u>Хромит</u> – Россия (Урал). <u>Золото</u> – Россия (Горная Шория, Кузнецкий Алатау), Северный Казахстан
<i>Проявления складчатости</i>	В конце силура каледонская складчатость закрыла Грампинскую геосинклиналь, соединив Восточно-Европейскую и Северо-Американскую платформы в единый материк – Лаврентию
<i>Органический мир</i>	
В результате массового вымирания исчезли крупные хищники – эндоцератиты. Появились первые наземные растения	

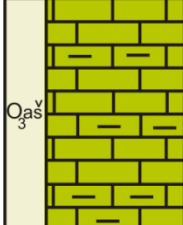
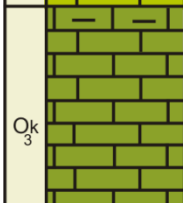




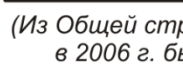
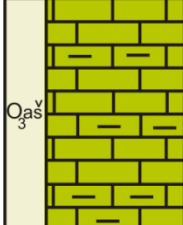
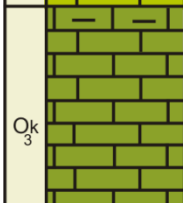




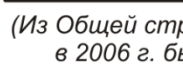
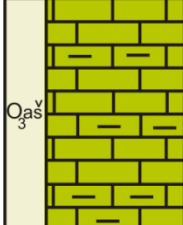
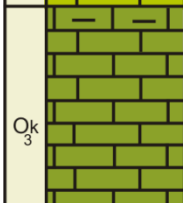




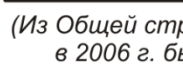
Фауна и флора ордовикского периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобионты в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования), онколиты (округлые), катаграфии (сложный узор орнамента)
Простейшие	Агглютинированные фораминиферы (<i>Astrorhizida</i> , <i>Ammodiscida</i>) и достоверные находки радиолярий (<i>Spumellaria</i>)
Губки	Разрозненные спикулы кремневых губок
Склероспонгии	Хететоидеи с просто построенными колониями, строматопороидеи.
Стрекающие	Колонии табулятоидей: кустистые стелющиеся (<i>Auloporida</i>), массивные из кораллитов простого строения с редкими септами, днищами и без пор (<i>Lichenariida</i>), кустистые (со среднего ордовика) из прямостоящих кораллитов, сообщающихся соединительными трубками (<i>Syngoporida</i>) и др. Четырехлучевые кораллы представлены одиночными и колониальными формами, в конце среднего ордовика появились разнообразные гелиолитоидеи, встречаются конуляты, отпечатки медуз
Черви	Сохраняются следы ползания, зарывания в грунт и проедания грунта (приапулиды и кольчатые)
Членисто-ногие	Трилобиты способны свертываться, имеют известковый панцирь, количество туловищных сегментов небольшое и постоянное, хвостовой щит почти равен головному; остракоды крупные (до 2-3 см), с известковой раковиной, прямым смычным краем, сложными мускулами; усонogie рачки (встречаются изолированные пластинки, реже целые домики); появились эвриптериды
Моллюски	Переднежаберные гастроподы; двустворчатые – рядозубые, беззубые, расщепленнозубые, связкозубые; головоногие – мелкие наутилоидеи с прямой, слабо согнутой или спиральной раковиной, эндоцератоидеи и ортоцератоидеи с прямой, крупной (до 3м в длину) раковиной.
Мшанки	Разнообразные колонии голоротых мшанок
Брахиоподы	Беззамковые с хитиново-фосфатной (<i>Obolus</i>) и известковой раковиной, возникло большое количество замковых брахиопод.
Иглокожие	Появились цистоидеи (имеют большое значение для стратиграфии), бентосные криноидеи, древние морские ежи.
Грантолиты	Разнообразные, быстро эволюционировали, широко расселены, имеют большое значение для стратиграфии
Хордовые	Бесчерепные, бесчелюстные (разнощитковые и, впервые появившиеся, телодонты)
Конодонты	Конические, листовидные и стержневидные формы
Флора	Красные и зеленые водоросли
Проблематика	Акритархи и хитинозоа

Фауна и флора силурийского периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобактерии в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования), онколиты (округлые), катаграфии (сложный узор орнамента)
Простейшие	Агглютинированные фораминиферы (Astrorhizida, Ammodiscida) и радиолярии (Spumellaria)
Губки	Разрозненные спикулы кремневых губок, недостоверные находки известковых губок
Склероспонгии	Хететоидеи с просто построенными колониями, строматопороидеи, которые активно участвовали в рифостроении
Стрекающие	Разнообразные табулятоидеи, четырехлучевые кораллы, среди последних появились одиночные трехзонные, пузырчатые и крышечные, а также двухзонные и трехзонные колониальные формы, встречаются конуляты, гелиолитоидеи, отпечатки медуз
Черви	Сохраняются следы ползания, зарывания в грунт и проедания грунта (приапулиды и кольчатые)
Членистоногие	Трилобиты представлены свертывающимися формами, количество их заметно сократилось; встречаются остракоды с крупными известковыми раковинами (до 2-3 см), изолированные пластинки, реже целые домики усоногих рачков; переживают расцвет эвриптериды
Моллюски	Переднежаберные гастроподы; двустворчатые – рядозубые, беззубые, расщепленнозубые, связкозубые, появляются разнозубые; головоногие – наутилоидеи с прямой, слабо согнутой или спиральной раковиной, ортоцератоидеи с прямой раковиной, появились бактритоидеи, появились тентакулиты
Мшанки	Разнообразные голоротые мшанки
Брахиоподы	Беззамковые и многочисленные замковые брахиоподы
Иглокожие	Встречаются цистоидеи, многочисленные морские лилии (криноидеи) и морские ежи, появились бластоидеи
Граптолиты	Разнообразные, быстро эволюционировали, широко расселены, имеют большое значение для стратиграфии
Хордовые	Бесчерепные, бесчелюстные (разнощитковые и телодонты, появились беспанцирные, костнопанцирные), появились первые рыбы (пластинокожие и акантоды)
Конодонты	Стали более разнообразные, встречаются конические, листовидные и стержневидные формы, возникли первые платформенные конодонты
Флора	Красные и зеленые водоросли, в позднем силуре появились харовые водоросли и первые высшие растения проптеридофиты (допапоротники)
Проблематика	Акритархи и хитинозоа

Палеогеография и палеотектоника ордовикского периода




Платформы в ордовикском периоде																														
	Описание отложений	История развития																												
<i>Восточно-Европейская</i>	<p>Отложения ордовикской системы развиты на западе и в центре платформы (юго-запад Балтийского щита, Польша, Прибалтика, Московская синеклиза), в Приднестровье и Большеземельской тундре.</p> <p style="text-align: center;">Сводный разрез ордовикских отложений Прибалтики</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">O_{3as}</td> <td style="text-align: center; width: 10%;"></td> <td style="text-align: center; width: 10%;">114 м</td> <td style="padding: 5px;">Известняки водорослевые, органогенно-обломочные, биогермные. Характерны водорослевые образования, коралловые постройки, раковины брахиопод, гастропод, редкие граптолиты</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_3k</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">96 м</td> <td style="padding: 5px;">Известняки глинистые, органогенные с брахиоподами, граптолитами, трилобитами, криноидеями, остракодами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{2d}</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">38 м</td> <td style="padding: 5px;">Известняки органогенные, с прослоями горючих сланцев (кукрузский горизонт), брахиоподы, мшанки, трилобиты</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{2l}</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">26 м</td> <td style="padding: 5px;">Известняки детритовые, иногда глинистые или оолитовые с многочисленными брахиоподами, трилобитами, остракодами, морскими пузырями, граптолитами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{1a}</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">30 м</td> <td style="padding: 5px;">Песчаники глауконитовые, известняки с многочисленными брахиоподами и трилобитами р. <i>Asaphus</i> и др.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{1l}</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">30 м</td> <td style="padding: 5px;">Песчаники оболочковые, переполненные раковинами брахиопод р. <i>Obolus</i>, аргиллиты граптолитовые, черные.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E_1</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="padding: 5px;">Глины</td> </tr> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">(Из <i>Общей стратиграфической шкалы ордовикской системы в 2006 г. был исключен лландейловский ярус, который соответствовал верхней части лланвирна и низам карадока</i>)</p>	O_{3as}		114 м	Известняки водорослевые, органогенно-обломочные, биогермные. Характерны водорослевые образования, коралловые постройки, раковины брахиопод, гастропод, редкие граптолиты	O_3k		96 м	Известняки глинистые, органогенные с брахиоподами, граптолитами, трилобитами, криноидеями, остракодами	O_{2d}		38 м	Известняки органогенные, с прослоями горючих сланцев (кукрузский горизонт), брахиоподы, мшанки, трилобиты	O_{2l}		26 м	Известняки детритовые, иногда глинистые или оолитовые с многочисленными брахиоподами, трилобитами, остракодами, морскими пузырями, граптолитами	O_{1a}		30 м	Песчаники глауконитовые, известняки с многочисленными брахиоподами и трилобитами р. <i>Asaphus</i> и др.	O_{1l}		30 м	Песчаники оболочковые, переполненные раковинами брахиопод р. <i>Obolus</i> , аргиллиты граптолитовые, черные.	E_1			Глины	
O_{3as}		114 м	Известняки водорослевые, органогенно-обломочные, биогермные. Характерны водорослевые образования, коралловые постройки, раковины брахиопод, гастропод, редкие граптолиты																											
O_3k		96 м	Известняки глинистые, органогенные с брахиоподами, граптолитами, трилобитами, криноидеями, остракодами																											
O_{2d}		38 м	Известняки органогенные, с прослоями горючих сланцев (кукрузский горизонт), брахиоподы, мшанки, трилобиты																											
O_{2l}		26 м	Известняки детритовые, иногда глинистые или оолитовые с многочисленными брахиоподами, трилобитами, остракодами, морскими пузырями, граптолитами																											
O_{1a}		30 м	Песчаники глауконитовые, известняки с многочисленными брахиоподами и трилобитами р. <i>Asaphus</i> и др.																											
O_{1l}		30 м	Песчаники оболочковые, переполненные раковинами брахиопод р. <i>Obolus</i> , аргиллиты граптолитовые, черные.																											
E_1			Глины																											
<i>Сибирская</i>	<p>Ордовикский период на платформе начался с трансгрессии – море залило обширные территории Сибири. Для ранней эпохи характерно чередование условий осадконакопления от теплого морского бассейна, населенного разнообразными организмами до осолоненной лагуны, об этом свидетельствует частая смена осадков вверх по разрезу и выдержанность их по латерали. Отложения представлены карбонатными и терригенными илами, песками с глауконитом, терригенными красноцветными породами, прослоями гипсов. В разрезах юга Сибири наблюдаются линзы и прослои низкосортных фосфоритов. На востоке платформы располагалась низменная суша, на юге – горные массивы. В среднем ордовике на западе в морском бассейне накапливались терригенные осадки, на северо-западе – карбонатные илы. К востоку от среднеордовикского моря располагался осолоненный залив, в котором шло осаждение красноцветов с гипсом. В позднеордовикскую эпоху лагунные условия распространились далее на юг платформы. В ордовике к Сибирской платформе присоединились районы Енисейского кряжа и северо-восток Западной Сибири, увеличив размеры континента.</p>																													

Платформы в ордовикском периоде																				
	Описание отложений	История развития																		
Китайская	Отложения нижнего и среднего ордовика на платформе широко развиты, представлены известняками с фауной цефалопод, гастропод и брахиопод, реже песчано-глинистыми породами. Отложения верхнего отдела отсутствуют.																			
Северо-Американская	<p>В течение раннего ордовика значительную часть платформы покрывало мелкое море, колебания уровня которого приводили к периодическим обширным регрессиям и трансгрессиям. Отложения представлены доломитами и известняками. Начало среднего ордовика ознаменовалось кратковременной регрессией, и, в результате обмеления моря, небольшие участки оказались приподнятыми в виде островов. В позднюю эпоху ордовикского периода платформа вновь начала погружаться. В мелком море шло накопление известковых и доломитовых илов. Лишь на востоке присутствуют обломочные породы.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;"><i>Вопрос: источник обломочных пород?</i></p> </div>																			
Гондвана	На большей части Гондваны в ордовике преобладали континентальные условия, морские бассейны существовали только по окраинам континента. На западе Южной Америки по границе с Тихоокеанским геосинклинальным поясом отложения представлены терригенными породами морского генезиса, в бассейне р. Амазонка – маломощными песчано-глинистыми образованиями. В течение ордовикского периода море заливало северную часть Африки. В Сахаре ордовикские отложения залегают на докембрийском фундаменте, сложены кварцевыми песчаниками, с прослоями галечников и глин, мощностью до 500 – 800 м. Ордовик Аравийского полуострова представлен мощными песчано-глинистыми отложениями. В Австралии ордовикское море занимало центральную область, здесь шло накопление песков, реже карбонатных илов.																			
Геосинклинали и геосинклинальные пояса в ордовикском периоде																				
	Описание отложений	История развития																		
Грампианская	<p style="text-align: center;">Сводный разрез ордовикских отложений Уэльса</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">O_{3a5}</td> <td style="text-align: center; width: 15%;">400 м</td> <td>Песчаники полимиктовые, иногда косослоистые, со знаками ряби, прослоями ракушняка, сланцы глинистые</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{3k}</td> <td style="text-align: center;">600 - 750 м</td> <td>В одних районах - карбонатно-глинистые отложения с брахиоподами и граптолитовые сланцы (600 м), в других - эффузивы (750 м)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{2d}</td> <td style="text-align: center;">750 м</td> <td>Известняки плитчатые с многочисленными брахиоподами и трилобитами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{2l}</td> <td style="text-align: center;">600 - 1200 м</td> <td>Сланцы с трилобитами, брахиоподами, граптолитами (до 600). Иногда по простиранию сланцы сменяются эффузивами (до 1200 м)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{1a}</td> <td style="text-align: center;">900 - 1200 м</td> <td>Основные и средние эффузивы (спилиты и андезиты), вверху - кислые вулканические породы</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{1t}</td> <td style="text-align: center;">150 м</td> <td>Песчаники, гравелиты, сланцы глинистые, редкие прослой известняков с трилобитами и брахиоподами Аргиллиты сланцевые с граптолитами <i>Dictyonema flabelliforme</i> и трилобитами</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">(Из Общей стратиграфической шкалы ордовикской системы в 2006 г. исключен лландейловский ярус (O_{2ld}), отвечающий верхней части лланвирна и низам карадока)</p>	O _{3a5}	400 м	Песчаники полимиктовые, иногда косослоистые, со знаками ряби, прослоями ракушняка, сланцы глинистые	O _{3k}	600 - 750 м	В одних районах - карбонатно-глинистые отложения с брахиоподами и граптолитовые сланцы (600 м), в других - эффузивы (750 м)	O _{2d}	750 м	Известняки плитчатые с многочисленными брахиоподами и трилобитами	O _{2l}	600 - 1200 м	Сланцы с трилобитами, брахиоподами, граптолитами (до 600). Иногда по простиранию сланцы сменяются эффузивами (до 1200 м)	O _{1a}	900 - 1200 м	Основные и средние эффузивы (спилиты и андезиты), вверху - кислые вулканические породы	O _{1t}	150 м	Песчаники, гравелиты, сланцы глинистые, редкие прослой известняков с трилобитами и брахиоподами Аргиллиты сланцевые с граптолитами <i>Dictyonema flabelliforme</i> и трилобитами	
O _{3a5}	400 м	Песчаники полимиктовые, иногда косослоистые, со знаками ряби, прослоями ракушняка, сланцы глинистые																		
O _{3k}	600 - 750 м	В одних районах - карбонатно-глинистые отложения с брахиоподами и граптолитовые сланцы (600 м), в других - эффузивы (750 м)																		
O _{2d}	750 м	Известняки плитчатые с многочисленными брахиоподами и трилобитами																		
O _{2l}	600 - 1200 м	Сланцы с трилобитами, брахиоподами, граптолитами (до 600). Иногда по простиранию сланцы сменяются эффузивами (до 1200 м)																		
O _{1a}	900 - 1200 м	Основные и средние эффузивы (спилиты и андезиты), вверху - кислые вулканические породы																		
O _{1t}	150 м	Песчаники, гравелиты, сланцы глинистые, редкие прослой известняков с трилобитами и брахиоподами Аргиллиты сланцевые с граптолитами <i>Dictyonema flabelliforme</i> и трилобитами																		

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в ордовикском периоде		
	Описание отложений	История развития
<i>Урало-Монгольский</i>	<p>В ордовике не вся территория геосинклинального пояса была покрыта морем. Поднятия располагались в Центральном Казахстане, в Алтае-Саянской области и Монголии. В конце периода в Центральном Казахстане и Северном Тянь-Шане активно проявилась таконская фаза каледонской складчатости, следствием которой стало образование обширных поднятий. Каледонская складчатость сопровождалась сильным интрузивным магматизмом, внедрением крупных гранитоидных интрузий. Заложившийся в самом конце кембрия <i>Уральский океан</i>, в ордовике продолжил свое расширение. В шельфовой зоне бассейна, примыкавшей к Восточно-Европейской платформе, накапливались карбонатные и карбонатно-глинистые отложения с разнообразным комплексом органических остатков. На западной окраине морского бассейна встречаются мелководные прибрежные кварцевые песчаники и галечники. В глубоководной части Уральского океана шло образование сланцевых, кремнистых и вулканогенных толщ мощностью несколько километров.</p>	
<i>Аппалачская</i>	<p>На западе по границе с Северо-Американской платформой формировались толщи известняков, в верхнем ордовике появляются прослой глинистых сланцев и песчаников. В восточной части, расположенной ближе к океану, накапливались вулканогенно-осадочные толщи и кремнистые сланцы мощностью до 4 000 м. В конце периода проявилась таконская фаза каледонской складчатости, особенно сильная в северной части Аппалачей.</p>	
<i>Иннуитская</i>	<p>На юге области по границе с платформой формировались карбонатные и глинистые осадки, на севере, в глубоководной части, – терригенно-вулканогенные толщи.</p>	
<i>Средиземноморский</i>	<p>В Западной Европе в течение раннего и среднего ордовика развивались моря, часто глубоководные с подводными поднятиями и низменными островами. В южных районах слабо проявлялся подводный вулканизм. Отложения ордовика представлены песчано-глинистыми толщами, иногда известняками и граптолитовыми сланцами. На севере Франции встречаются горизонты оолитовых железных руд. Эффузивные образования редки и приурочены к центральным поднятиям (Центральный Французский массив, Вогезы, Шварцвальд, Богемский массив). В Пражском синклинии ордовикские породы с несогласием залегают на кембрийских образованиях, внизу представлены конгломератами, граптолитовыми сланцами и песчаниками. Вверху наблюдаются песчаники и сланцы с трилобитами, граптолитами и кварцитами с брахиоподами. В конце периода поднятия охватили обширные территории Западной Европы, и поэтому верхний ордовик здесь обычно отсутствует. В Северной Африке (Марокко) ордовик представлен преимущественно терригенными породами, согласно залегающими на отложениях кембрия. На этой территории в ордовикском периоде располагалась обширная подвижная область, расчлененная поднятиями и прогибами, в которые в большом количестве поступал терригенный и эффузивный материал с прилегающей суши.</p>	

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в ордовикском периоде	
<i>Тихоокеанский, восточная часть</i>	<p>Кордильерская область. В ордовике на территории современных Кордильер находился узкий прогиб с вулканическими островными дугами, возле которых накапливались грубообломочные и кремнистые породы. Ближе к берегу располагалась мелководная часть, где образовались карбонатные толщи мощностью до 2000 м, замещающиеся на западе граптолитовыми сланцами и алевролитами (200 – 250 м). За полосой островных дуг находились глубоководные прогибы, в которых шло накопление глинистых и кремнистых сланцев, лав, туфов. Андийская область. В Андах ордовик несогласно залегает на кембрии и представлен глинистыми граптолитовыми сланцами и алевролитами, с прослоями песчаников и известняков, мощностью до 3 000 м. В Чили и Аргентине развиты спилиты, кремнистые и глинистые сланцы, на северо-западе Аргентины участками встречаются тиллиты. Эффузивный магматизм для ордовика Анд не свойственен. Наибольшая трансгрессия на данной территории произошла в раннем ордовике. Для этого времени характерен слабо расчлененный рельеф дна, где шло образование глубоководных илов, в пределах приподнятых участков формировались пески и карбонатные илы. В конце ордовика произошло поднятие территории и осушение морского бассейна.</p>
<i>Тихоокеанский, западная часть</i>	<p>Австралийская область. Наиболее распространены отложения ордовика в Восточной Австралии. По границе с платформой они представлены терригенными породами с прослоями известняков. Ордовик глубоководной части, расположенной за островной дугой сложен лавами и туфами порфиритов, глинистыми и кремнисто-глинистыми (часто граптолитовыми) сланцами мощностью до 4 000 м. В конце периода на территории проявилась таконская фаза каледонской складчатости, которая привела к обмелению морского бассейна. Мощность ордовикских осадков меняется с запада на восток от 2 000 до 7 000 м. Северо-восток Азии. В ордовике данная область представляла собой обширный морской бассейн с архипелагом островов, в котором происходило карбонатно-терригенное осадконакопление. Максимум трансгрессии пришелся на середину периода, в позднем ордовике площадь моря сократилась, образовались лагуны повышенной солености, в которых накапливались эвапориты. Юго-восток Азии. На юго-востоке Азии в шельфовых условиях формировались флишеподобные толщи аргиллитов, алевролитов, граптолитовых сланцев, реже известняков, восточнее в условиях расчлененного морского дна с действующими вулканами – граувакковые песчаники, кремнистые и глинистые сланцы, эффузивы основного состава.</p>

Палеогеография и палеотектоника силурийского периода

Платформы в силурийском периоде																	
	Описание отложений	История развития															
<i>Восточно-Европейская</i>	<p style="text-align: center;">Сводный разрез силурийских отложений Эстонии</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">D₁</td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 40%; padding: 2px;">Песчаники, алевролиты пестро- и красноцветные с остатками рыб и остракод</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S₂</td> <td style="text-align: center;">170 м</td> <td style="padding: 2px;">Известняки органогенные, доломиты, мергели. Богатый и разнообразный комплекс окаменелостей представлен строматопоратами, табулятами, гелиолитоидеями, ругозами, мшанками, брахиоподами. Встречаются раковины двустворок, остракод, рыб, фрагменты стеблей морских лилий.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S_{y1}</td> <td style="text-align: center;">100-175 м</td> <td style="padding: 2px;">Известняки органогенные, доломиты, мергели, органические остатки представлены строматопоратами, табулятами, гелиолитоидеями, ругозами, москими лилиями, брахиоподами, трилобитами, остракодами; встречаются панцири эвриптерид, костные пластинки и чешуи рыб</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S_l</td> <td style="text-align: center;">80-160 м</td> <td style="padding: 2px;">Известняки органогенные с многочисленными остатками строматопорат, табулят, гелиолитоидей, ругоз, моских лилий, брахиопод, трилобитов и остракод</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O_{as4}</td> <td></td> <td style="padding: 2px;">Известняки</td> </tr> </table>	D ₁		Песчаники, алевролиты пестро- и красноцветные с остатками рыб и остракод	S ₂	170 м	Известняки органогенные, доломиты, мергели. Богатый и разнообразный комплекс окаменелостей представлен строматопоратами, табулятами, гелиолитоидеями, ругозами, мшанками, брахиоподами. Встречаются раковины двустворок, остракод, рыб, фрагменты стеблей морских лилий.	S _{y1}	100-175 м	Известняки органогенные, доломиты, мергели, органические остатки представлены строматопоратами, табулятами, гелиолитоидеями, ругозами, москими лилиями, брахиоподами, трилобитами, остракодами; встречаются панцири эвриптерид, костные пластинки и чешуи рыб	S _l	80-160 м	Известняки органогенные с многочисленными остатками строматопорат, табулят, гелиолитоидей, ругоз, моских лилий, брахиопод, трилобитов и остракод	O _{as4}		Известняки	
D ₁		Песчаники, алевролиты пестро- и красноцветные с остатками рыб и остракод															
S ₂	170 м	Известняки органогенные, доломиты, мергели. Богатый и разнообразный комплекс окаменелостей представлен строматопоратами, табулятами, гелиолитоидеями, ругозами, мшанками, брахиоподами. Встречаются раковины двустворок, остракод, рыб, фрагменты стеблей морских лилий.															
S _{y1}	100-175 м	Известняки органогенные, доломиты, мергели, органические остатки представлены строматопоратами, табулятами, гелиолитоидеями, ругозами, москими лилиями, брахиоподами, трилобитами, остракодами; встречаются панцири эвриптерид, костные пластинки и чешуи рыб															
S _l	80-160 м	Известняки органогенные с многочисленными остатками строматопорат, табулят, гелиолитоидей, ругоз, моских лилий, брахиопод, трилобитов и остракод															
O _{as4}		Известняки															
<i>Сибирская</i>	<p>Отложения силурийской системы распространены на западе платформы и в бассейне р. Вилюй. Нижний отдел сложен разнообразными породами: на юго-западе – красноцветными песчаниками и глинами, в средней части – переслаиванием карбонатных и терригенных отложений, на северо-западе платформы разрез представлен известняками и доломитами. Характерны брахиоподовые ракушечники, коралловые, строматопоратовые и криноидные известняки. Постепенно вверх по разрезу состав фауны обедняется, известняки сменяются пестроцветными доломитами и мергелями, в самой верхней части появляются прослой гипса и ангидрита. Мощность силура достигает первых сотен метров.</p>																
<i>Китайская</i>	<p>Отложения силура на Китайской платформе отсутствуют.</p>																
<i>Северо-Американская</i>	<p>Отложения силурийской системы сложены преимущественно известняками и доломитами с прослоями глинистых пород. Для нижнего силура характерно широкое развитие рифовых построек, в верхнем – появляются эвапориты: ангидрит, гипс, каменная соль. Средняя мощность силура измеряется несколькими сотнями метров, возрастая во впадинах до 1500 м.</p>																
<i>Гондвана</i>	<p>В силуре в Южной Америке площади, занятые морскими бассейнами увеличились. Образовались меридионально вытянутые впадины, в которых накапливались терригенные осадки с прослоями карбонатных пород мощностью до 800 – 1200 м. В Амазонской впадине наблюдаются глинистые песчаники, кремнисто-глинистые сланцы с граптолитами, брахиоподами, конулятами, а также конгломераты морского и континентального происхождения. Мощность отложений достигает 100 м. Каледонские движения в Тихоокеанском геосинклинальном поясе в позднем силуре – начале девона привели к поднятию территории. В Африке силурийские отложения небольшой мощности в основном представлены темными глинами с граптолитами, лишь на севере континента встречаются карбонатные породы. По окраинам морского бассейна отлагались прибрежные пески. На Аравийском полуострове силур представлен песчано-глинистыми образованиями большой мощности. В конце силура в Африке повсеместно началась регрессия, наиболее ярко проявившаяся в Аравии. В Австралии в течение силурийского периода господствовали континентальные условия, шло накопление конгломератов.</p>																

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в силурийском периоде		
	Описание отложений	История развития
Грампианская	Сводный разрез силура Уэльса	
	D ₁	Песчаники пестро- и красноцветные с редкими рыбами и остракодами
	Sp ₂	300 м Песчаники, алевролиты пестро- и красноцветные с остатками панцирных рыб и остракод
	Sl _{2d}	300-500 м Известняки, мергели, доломиты с табулятами, строматопоратами, ругозами, брахиоподами, граптолитами
	Sy ₁	400-1200 м В одних районах - известняки с прослоями сланцев, в известняках - табуляты, строматопораты, ругозы, трилобиты, брахиоподы, криноидеи, мшанки. В других районах ярус сложен переслаиванием песчаников и сланцев
	Sl ₁	500-1500 м Конгломераты, песчаники, прослои известняков с табулятами, строматопоратами, ругозами, брахиоподами, трилобитами, вверху - граптолитовые сланцы
	Q _{3as}	Песчаники, сланцы
Урало-Монгольский: Урал	Силур <i>западного склона Урала</i> представлен карбонатными и карбонатно-глинистыми породами с разнообразным комплексом органических остатков. На Северном Урале встречаются песчаники и галечники, в центральной части Урала, на Пай-Хое и местами на Новой Земле – черные глинистые граптолитовые сланцы. Мощность силурийских отложений варьирует от 500 до 1500 м. Силур <i>восточного склона Урала</i> сложен мощными вулканогенными толщами (до 4000 – 5000 м) с прослоями кремнистых пород. На поднятиях между прогибами развиты рифогенные и брахиоподо-коралловые известняки, мощностью до 1000 - 1500 м, встречаются черные граптолитовые сланцы.	
Аппалачская	Силурийские отложения залегают несогласно на более древних образованиях. На западе распространены конгломераты, песчаники и глинистые сланцы; в восточной части – песчаные, кремнистые и вулканогенные породы.	
Иннуитская	В силуре в шельфовой обстановке формировались карбонатные и глинистые осадки, а в глубоководной – терригенно-вулканогенные толщи.	
Средиземноморский	Отложения силура северной части Европы представлены граптолитовыми и кремнистыми сланцами, известняками с головоногими моллюсками и пелециподами. Комплекс пород и фауны указывают на существование здесь глубоководной части Средиземноморского геосинклинального пояса. Так, в Пражском синклинории породы силура залегают на подстилающих отложениях с размывом и представлены внизу глинистыми сланцами и известняками, вверху – известняками с остатками брахиопод, кораллов, граптолитов. В южной части геосинклинального пояса развиты терригенные и карбонатно-терригенные толщи, на востоке встречаются прослои вулканитов. В конце периода отдельные участки Средиземноморского геосинклинального пояса были охвачены горообразовательными движениями, наиболее интенсивными на юге.	

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в силурийском периоде	
<i>Тихоокеанский, восточная часть</i>	<p>Кордильерская область. В силуре продолжилось развитие Кордильерской области, состоящей из прогибов, вулканических дуг и окраинных морей. В глубоководной части за полосой вулканических островов накапливались эффузивы, глинистые и кремнистые сланцы. Характерны различные тектонические движения, интенсивный вулканизм. Возле островов формировались грубообломочные отложения. В мелководной части, расположенной ближе к берегу, образовались карбонатные толщи. Андийская область. Силурийские отложения Анд представлены терригенными породами, в ряде мест встречаются тиллиты (запад центральной части Анд), являющиеся свидетельством локального, по-видимому, горного оледенения. Трансгрессия была ограниченной. В конце силура восточная часть Анд испытала поднятия, прервавшие ненадолго погружение данной области.</p>
<i>Тихоокеанский, западная часть</i>	<p>Австралийская область. На востоке Австралии отложения силура широко распространены. В пределах области, расположенной по границе с платформой, они представлены песчаниками и сланцами с прослоями известняков. В терригенных породах часто наблюдается косая слоистость, на поверхности напластования пород – знаки волновой ряби и отпечатки капель дождя. В более удаленной от континента зоне силур сложен вулканогенно-осадочными толщами большой мощности (до 4000 м), залегающими с резким несогласием на породах ордовика. Отложения силурийской системы содержат богатый комплекс окаменелостей (кораллы, брахиоподы, строматопораты, трилобиты, граптолиты), прорваны интрузиями различного состава. В верхней части силура – породы молассовой формации. Северо-восток Азии. Силур на северо-востоке Азии повсеместно сложен известняками, песчано-глинистыми породами, граптолитовыми сланцами. Выделяются шельфовая и глубоководная зоны, в пределах последней известны вулканические образования. В районе Колымского массива в результате регрессии моря, возникли осолоненные лагуны, где отлагались сульфаты и доломиты, а также песчано-глинистые отложения. Юго-восток Азии. На юго-востоке Азии в течение силурийского периода шло накопление аргиллитов, алевролитов, граптолитовых сланцев, известняков и конгломератов. Здесь сильно проявилась позднекаледонская фаза складчатости, закрывшая эту часть Тихоокеанского геосинклинального пояса.</p>

Основные особенности истории Земли в силурийском периоде

1. Органический мир силура активно развивался преимущественно в морях, появились разнообразные обитатели пресных водоемов и первые высшие растения.
2. В конце силура возникли складчатые сооружения на месте Грампианской геосинклинали, соединившие Восточно-Европейскую и Северо-Американскую платформы.
3. В конце силура на платформах установился геократический режим. Широкое развитие красноцветных и соленосных отложений свидетельствует о жарком, засушливом климате.
4. Сформировались крупные месторождения солей.

Задание. Напишите основные особенности истории Земли в ордовикском периоде

Задание. Руководящая фауна ордовика:

Задание. Руководящая фауна силура:

Тесты к лекции 10

Особенности ордовикских трилобитов:

- a. умели сворачиваться
- b. не умели сворачиваться
- c. головной и хвостовой щиты одинакового размера
- d. головной щит больше хвостового
- e. головной щит меньше хвостового

Граптолиты являются руководящей фауной:

- a. ордовика и силура
- b. девона и карбона
- c. триаса и юры

Ярусы ордовика, начиная с нижнего:

- a. лланвирнский
- b. ашгиллский
- c. карадокский
- d. тремадокский
- e. аренигский

Самые крупные хищники ордовикских морей (.....)

Главное событие конца ордовикского периода:

- a. оледенение
- b. образование Пангеи
- c. мощное горообразование

Растительный мир ордовика:

- a. споровые растения
- b. голосеменные растения
- c. водоросли
- d. покрытосеменные растения

Головной щит у ордовикских трилобитов:

- a. больше хвостового
- b. меньше хвостового
- c. равен хвостовому
- d. отсутствовал

Ярусы силура, начиная с самого нижнего:

- a. пржидольский
- b. венлокский
- c. лудловский

- d. лландоверийский

Панцирь ордовикских трилобитов:

- a. роговой
- b. кремнистый
- c. известковый
- d. хитиново-фосфатный

Руководящая фауна силура:

- a. белемниты
- b. фораминиферы
- c. граптолиты
- d. аммониты

Складчатость, с которой связана силурийская регрессия:

- a. герцинская
- b. каледонская
- c. киммерийская

Максимум регрессии каледонского этапа был:

- a. в середине раннего мела
- b. в неогене — антропогене
- c. в позднем силуре — раннем девоне;
- d. в поздней перми — раннем триасе

Период, в котором появились высшие растения:

- a. силурийский
- b. ордовикский
- c. девонский
- d. каменноугольный

Граптолитовые сланцы характерны для отложений:

- a. перми
- b. венда
- c. силура
- d. неогена

В силуре началась:

- a. трансгрессия
- b. депрессия
- c. регрессия

Каледониды:

- a. впадины, возникшие в Шотландии (Каледонии)
- b. складчатые сооружения, образовавшиеся в результате каледонской складчатости
- c. группа животных, существовавших в течение каледонской тектоно-магматической эпохи

В силуре появились:

- a. ракоскорпионы
- b. стрекозы
- c. фораминиферы
- d. белемниты
- e. остракоды

Каледонская складчатость закрыла:

- a. Уральский океан
- b. Грампианскую геосинклиналь
- c. Средиземноморский геосинклинальный пояс

Ордовик выделен в:

- a. 1879 г.
- b. 1941 г.
- c. 1633 г.
- d. 1825 г.

Настоящие рыбы появились в:

- a. перми
- b. триасе
- c. силуре

d. девоне

Ордовикская система установлена:

- a. Лэпвортом
- b. Мурчисоном
- c. Конибиром
- d. Вернером
- e. Седжвиком

Каледонская складчатость:

- a. началась в кембрии, закончилась в ордовике
- b. началась в ордовике, закончилась в карбоне
- c. началась в кембрии, закончилась в раннем девоне
- d. началась в ордовике, закончилась в девоне

Ордовикская система до 1960 г. входила в состав:

- a. кембрия
- b. силура
- c. девона
- d. карбона

Стратотипическая местность, где были выделены ордовикская и силурийская системы:

- a. Восточная Европа
- b. Западный Урал
- c. Уэльс
- d. Канада
- e. Германская впадина

Руководящая фауна ордовикского периода:

- a. амmonoидеи
- b. белемниты
- c. граптолиты
- d. шестилучевые кораллы

Повторение из курса Палеонтология:

Образ жизни, который ведут фораминиферы:

- 1. планктонный
- 2. нектонный
- 3. воздушный
- 4. бентосный

Язык, на котором дают названия всем таксонам:

- 1. испанский
- 2. латинский
- 3. русский
- 4. английский
- 5. немецкий

Организмы, приспособленные к узкому диапазону колебаний среды

- 1. бентос
- 2. нектон
- 3. эврибионты
- 4. стенобионты

Замок брахиопод состоит из:

- 1. двух зубов и двух зубных ямок
- 2. продольных и поперечных мышц
- 3. трех расщепленных зубов

К типу моллюски относятся:

- 1. цефалоподы
- 2. ругозы
- 3. пелециподы
- 4. гастроподы
- 5. фораминиферы
- 6. трилобиты

Лекция 11. Позднепалеозойский (герцинский) этап развития земной коры.
Девонский и каменноугольный периоды (системы).

Девонский период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
418±2 млн. лет назад	360 млн. лет назад	58 млн. лет

Девонская система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1839 г.	А. Седжвик и Р. Мурчисон	графство Девоншир, Великобритания	графство Девоншир

Общие стратиграфические подразделения девонской системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Девонская	Верхний	Фаменский	Местность Фамен, Бельгия	
		Франский	дер. Фран, Бельгия	
	Средний	Живетский	г. Живе, Франция	
		Эйфельский	Эйфельские горы, Германия	
	Нижний	Эмский	Местечко Эмс, Германия	
		Пражский	г. Прага, Чехия	
Лохковский		сел. Лохков, Чехия		

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов девонской системы.

Каменноугольный период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
360 млн. лет назад	295 ± 5 млн. лет назад	65 млн. лет

Каменноугольная система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1822 г.	Д. Конибир и В. Филлипс	Великобритания	Большие запасы месторождений каменного угля

Общие стратиграфические подразделения каменноугольной системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Каменноугольная	Верхний	Гжельский	р. Гжель, Россия (Подмосковье)	
		Касимовский	г. Касимов, Россия (Подмосковье)	
	Средний	Московский	г. Москва, Россия	
		Башкирский	Башкирия	
	Нижний	Серпуховский	г. Серпухов, Россия (Подмосковье)	
		Визейский	г. Визе, Бельгия	
		Турнейский	г. Турне, Бельгия	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов каменноугольной системы.

Общая характеристика девонского периода

<i>Климат</i>	В раннем девоне климат жаркий, сухой, в позднем – мягкий и влажный
<i>Общая характеристика</i>	Ранний девон – геократическая эпоха «высокого стояния» материков, которые были заняты возвышенностями и горными системами, разделенными межгорными впадинами. В середине девона началась обширная трансгрессия – талассократическая эпоха
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Нижний девон сложен мощными красноцветными песчаниками, образованными при разрушении каледонских горных хребтов; характерны бассейны ненормальной солености, в которых накапливались доломиты, гипс, ангидрит, соли; в верхнем девоне распространены органогенные карбонатные породы, характерны черные сланцы
<i>Платформы</i>	Лаврентия, Сибирская, Китайская, Гондвана
<i>Геосинклинали и геосинклинальные пояса</i>	Иннуитская, Аппалачская; Средиземноморский, Тихоокеанский, Урало-Монгольский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Нефть</u> – Русская плита, Канада, США. <u>Уголь</u> – Норвегия, Россия (Кузбасс, Тиман). <u>Осадочные железные руды</u> – Россия (Урал), Аппалачи, Испания, Турция. <u>Бокситы</u> – Россия (Тиман, Восточный Урал). <u>Калийная соль</u> – Канада. <u>Медноколчеданные руды</u> – Россия (Восточный Урал). <u>Колчеданно-полиметаллические руды</u> – Россия (Алтай)
<i>Проявления складчатости</i>	В целом девон – период относительного геологического покоя, в конце периода проявилась бретонская фаза герцинской складчатости, закрывшая Иннуитскую геосинклиналь
<i>Органический мир</i>	
Расцвет брахиопод, рыб, головоногих моллюсков, конодонтов. Появились споровые растения (папоротники, хвощи, плауны), первые земноводные (ихтиостеги). В середине девона количество родов и видов было максимальным за весь палеозой. Неоднократно повторяющиеся сероводородные заражения бассейнов приводили к гибели морских обитателей, в конце девона произошло одно из массовых вымираний морской биоты.	

Фауна и флора девонского периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобионты в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования)
Простейшие	Агглютинированные (Astrorhizida, Ammodiscida) и секреторные (Palaeotextulariida, Endothyrida) фораминиферы, радиолярии (Spumellaria)
Губки	Разрозненные спикулы кремниевых губок, достоверные находки известковых губок
Склероспонгии	Хететоидеи с просто построенными колониями, строматопороидеи с утолщенными скелетными элементами
Стрекающие	Колонии табулятоидей: кустистые стелющиеся (Auloporida), массивные с призматическими кораллитами (Favositida), кустистые с прямостоящими кораллитами, сообщающимися соединительными трубками (Syngoporida). Четырехлучевые кораллы представлены одиночными и колониальными формами, до середины девона существуют гелиолитоидеи, встречаются конуляты, отпечатки медуз
Черви	Сохраняются следы ползания и зарывания в грунт (приапулиды и кольчатые черви)
Членистоногие	Преобладают трилобиты, утратившие признаки сегментации; листоногие рачки (конхостраки); остракоды в основном с небольшими раковинами; усконогие рачки (встречаются изолированные пластинки, реже целые домики); эвриптериды; появляются (?) насекомые
Моллюски	Переднежаберные гастроподы; двустворчатые – рядозубые, беззубые, расщепленнозубые, разнозубые, связкозубые; головоногие – появляются аммоноидеи, среди наутилоидей – отряд Nautilida, существующий до настоящего времени, ортоцератоидеи с прямой, раковиной, достоверные находки бактритоидей, немногочисленные белемноидеи, тентакулиты
Мшанки	Разнообразные колонии голоротых мшанок
Брахиоподы	Беззамковые и большое количество замковых брахиопод, среди них появляются продуктиды и теребратулиды
Иглокожие	Существуют цистоидеи, бластоидеи, бентосные криноидеи, древние морские ежи
Граптолиты	Бентосные формы стереостолонат, однорядные колонии граптолоидей (D ₁)
Хордовые	Бесчерепные, бесчелюстные (телодонты - D ₁ , разнощитковые, беспанцирные, костнопанцирные); рыбы – пластинокожие, акантоды, хрящевые и костные (кистеперые, двоякодышащие, лучеперые); появляются земноводные
Конодонты	Многочислены и разнообразны
Флора	Красные, харовые и зеленые водоросли. Мхи, проптеридофиты, плауновидные, хвощовые, папоротники, в позднем девоне появляются голосеменные
Проблематика	Акритархи и хитинозоа

Общая характеристика каменноугольного периода

<i>Климат</i>	В раннем карбоне господствовал теплый, влажный климат; для среднего и позднего карбона характерна резкая климатическая зональность: на Гондване началось континентальное покровное оледенение, в тропиках и субтропиках климат оставался теплым, влажным
<i>Общая характеристика</i>	Для раннего карбона характерна обширная морская трансгрессия; на Гондване сохранялись континентальные условия, морские бассейны существовали лишь на окраинах
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	В раннем карбоне широкое развитие морских условий способствовало накоплению карбонатных и терригенных отложений. Для среднего и позднего карбона характерны обширное угленакопление, ослабление эффузивной и усиление интрузивной магматической деятельности
<i>Платформы</i>	Лаврентия, Сибирская, Китайская, Гондвана
<i>Геосинклинали и геосинклинальные пояса</i>	Аппалачская, Средиземноморский, Тихоокеанский, Урало-Монгольский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Уголь</u> (27% мировых запасов) – Россия, Украина, Западная Европа, США. <u>Нефть</u> – Россия (Волго-Уральская провинция), США. <u>Бокситы</u> – Россия, Китай. <u>Золоторудные месторождения</u> – Россия (Урал). <u>Железо</u> – Россия (Урал), Тянь-Шань
<i>Проявления складчатости</i>	В конце раннего карбона проявилась судетская фаза складчатости, прекратилось осадконакопление в Аппалачской геосинклинали, на востоке Уральской геосинклинали, на севере Средиземноморского геосинклинального пояса
<i>Органический мир</i>	
Бурно развивается наземная растительность (папоротники, хвощи, плауны, голосеменные). Насекомые освоили воздух. Разнообразнее стали земноводные, появились рептилии. Из беспозвоночных наиболее характерны фузулиниды, кораллы, головоногие моллюски, брахиоподы, конодонты.	

Фауна и флора каменноугольного периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобионты в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования)
Простейшие	Агглютинированные (Astrothizida, Ammodiscida) и секреторные (Palaeotextulariida, Endothyrida, Lituolida, Trochamminida, Lagenida, Miliolida) фораминиферы, среди них – отряд, имеющий наибольшее стратиграфическое значение – Fusulinida; радиолярии (Spumellaria)
Губки	Разрозненные спикюлы кремниевых губок, известковые губки
Склероспонгии	Встречаются усложненные колонии хететоидей, которые состоят из перисто-расположенных трубочек с разнообразным поперечным сечением и большим количеством вертикальных пластинчатых выростов и «днищ» с усложненной морфологией, строматопороидеи практически отсутствуют
Стрекающие	Количество табулятоидей постепенно сокращается, встречаются колонии: кустистые стелющиеся (Auloporida), массивные с призматическими кораллитами (Favositida), кустистые с прямостоящими кораллитами, сообщающимися соединительными трубками (Syringoporida). Четырехлучевые кораллы представлены одиночными и колониальными формами, редко встречаются конуляты, отпечатки медуз
Черви	Сохраняются следы ползания и зарывания в грунт (приапулиды и кольчатые черви), известковые трубки кольчатых червей
Членистоногие	Количество трилобитов существенно сокращается; листоногие рачки (конхостраки); разнообразные остракоды; усконогие рачки (встречаются изолированные пластинки, реже целые домики); редкие эвриптероидеи; бескрылые и крылатые насекомые, достигавшие крупных размеров
Моллюски	Гастроподы – переднежаберные, появляются заднежаберные и легочные; двустворчатые – рядозубые, беззубые, расщепленнозубые, разнозубые, связкозубые; головоногие – наутилоидеи, редкие ортоцератоидеи, бактритоидеи, в конце карбона появляются аммоноидеи с цератитовой лопастной линией, немногочисленные белемноидеи; тентакулиты
Мшанки	Разнообразные колонии голоротых мшанок
Брахиоподы	Беззамковые и большое количество замковых брахиопод, нередко достигающих крупных размеров (<i>Gigantoproductus</i>)
Иглокожие	Среди бластоидей встречаются стратиграфически важные формы, многочисленные бентосные криноидеи, морские ежи
Граптолиты	Стереостолонаты вымирают в конце карбона
Хордовые	Бесчерепные, бесчелюстные (отнесены условно конодонтофораты); рыбы – акантоды, хрящевые и костные (кистеперые, двоякодышащие, лучеперые); тетраподы: разнообразные земноводные, появились парарептилии, рептилии
Конодонты	Многочислены и разнообразны
Флора	Красные, харовые и зеленые водоросли. Мхи, голосеменные, расцвет древовидных плауновидных, хвощовых, папоротников
Проблематика	Акритархи

Палеогеография и палеотектоника девонского периода

Платформы в девонском периоде		История развития
Описание отложений		История развития
Палеоазия	Восточно-Европейская	<p>На Восточно-Европейской платформе девонские отложения распространены почти на всей ее территории, кроме Балтийского и Украинского щитов и районов небольших выходов на земную поверхность пород нижнего палеозоя. <i>На востоке Русской плиты</i> средний девон ложится трансгрессивно на фундамент или на верхнепротерозойские отложения осадочного чехла. Отложения имеют циклическое строение. В нижней части каждого цикла встречаются терригенные осадки с остатками растений, рыб, низших ракообразных, лингул. Они сменяются вверх по разрезу глинисто-карбонатными породами с остатками кораллов, строматопорат, брахиопод. В основании франского яруса залегают песчаники (пашийский горизонт – важная продуктивная нефтеносная толща). Выше разрез сложен известняками с богатым комплексом морской фауны и доманиковыми породами, обогащенными органическим веществом. В пределах <i>Центрального девонского поля</i> базальные слои среднего девона сложены конгломератами и песчаниками, сменяющимися выше аргиллитами и доломитами с гипсом, ангидритом и прослоями каменной соли. Выше залегают песчаники, глины, мергели и известняки среднего и верхнего девона с остатками иглокожих, брахиопод, двустворок, гастропод, остракод, мшанок, реже кораллов. Мощность девонских отложений — от нескольких десятков метров до 500-800 м. В западных районах <i>Главного девонского поля</i> (в Литве и Латвии) присутствуют нижнедевонские зеленатовато-серые и пестроцветные глины с прослоями мергелей и остатками ихтиофауны, с включениями гипса и трещинами усыхания на поверхности напластования. В среднем девоне преобладают пестро- и красноцветные песчано-глинистые отложения, часто с косою слоистостью. Франский ярус сложен глинами со значительной примесью песка, карбонатными осадками с фауной брахиопод и пеллеципод. Встречаются доломитовые и глинистые илы с гипсом. Мощность отложений — до 90 м.</p>
Северо-Американская		<p>Отложения нижнего девона отсутствуют. Средний и верхний девон представлены карбонатными илами, на западе встречаются рифогенные известняки, соленосные отложения. Верхняя часть разреза сложена красноцветными песчаниками.</p>
Британские каледониды		<p>Девонские отложения Великобритании и Ирландии известны под названием древнего красного песчаника (Old red sandstone). <i>Девонские отложения Шотландии: Нижний отдел.</i> Конгломераты ярко-красные, красноватые, коричневые, грубые, песчаники полевошпатовые, лавовые образования, иногда встречаются прослои более тонкозернистых пород с остатками ракоскорпионов, низших ракообразных и рыб. <i>Верхний отдел.</i> Залегает несогласно на отложениях нижнего девона. Песчаники и пески преимущественно красной окраски, часто косослоистые с остатками рыб; встречается наземная флора. Общая мощность девонских отложений около 8000 м.</p>

Платформы в девонском периоде		
	Описание отложений	История развития
Сибирская	Девонские отложения на северо-западе платформы представлены всеми тремя отделами, сложены пестроцветными аргиллитами, алевролитами с остатками рыб, встречаются прослой гипса, ангидрита, каменной соли, известняков. Мощность осадков достигает 1000 м. На востоке платформы отмечаются туфы, туффиты и базальты, связанные с разломами, ограничивающими авлакогены. Вероятно, девонский возраст имеют некоторые кимберлитовые трубки. На юго-западе платформы отлагались континентальные грубообломочные отложения, материал для которых поставлялся с байкальских и каледонских горных сооружений.	
Китайская	Объединяет Китайскую платформу и каледониды юго-восточного Китая (Катазию). На <i>Китайской платформе</i> отложения нижнего девона отсутствуют. Отложения среднего отдела представлены переслаиванием сероцветных и пестроцветных песчаников, которые вверх по разрезу сменяются глинистыми породами. Верхний девон – карбонатные и кремнистые илы. В <i>юго-восточном Китае</i> нижний девон со структурным несогласием залегает на подстилающих образованиях, представлен красноцветными кварцевыми песчаниками, конгломератами и глинистыми сланцами, мощностью до 1000-1500 м. Отложения среднего и верхнего отделов сложены песчаниками и алевролитами.	
Гондвана	В девоне значительная часть Гондваны сохраняла приподнятое положение и подвергалась интенсивной денудации. Продукты разрушения суши накапливались в обрамляющих континент мелководных морских бассейнах. В <i>Южной Америке</i> в раннюю эпоху девонского периода развивалась обширная трансгрессия, за исключением отдельных территорий (Гвианское нагорье, юг Патагонии, восточная и центральная части Бразилии). В среднем девоне море начало отступать, а в позднем - почти покинуло эту часть Гондваны. Отложения представлены песчаниками, глинистыми сланцами, прослоями известняков, в верхней части разреза - несортированными обломками, гальками и валунами со следами ледниковой штриховки. Предположительно этот материал приносился в море плавающими льдинами. Ледниковые образования с прослоями ленточных глин известны также в бассейне Амазонки. На <i>севере Африки</i> в раннем девоне располагался морской бассейн, на дне которого накапливались пески и глины. Море также существовало на крайнем юге континента, там девон сложен песчаниками и глинистыми сланцами, мощностью до 300 м. В среднедевонскую эпоху на севере образовались известняки, возникли рифовые постройки. С конца живетского века в Африке началась регрессия. Отложения сохранились лишь на востоке Сахары, где представлены песчано-глинистыми образованиями континентального генезиса. Море в девонском периоде проникало также на западную окраину <i>Австралии</i> , где терригенные породы переслаиваются с карбонатными толщами, встречаются рифы. Испытывала прогибание и центральная часть континента, здесь накапливались кварцевые и аркозовые пески.	

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в девонском периоде		
	Описание отложений	История развития
Урало-Монгольский: Урал	<p>Западный склон Урала: <i>Нижний отдел.</i> Известняки массивные, часто рифогенные с остатками водорослевых построек, строматопорат, кораллов, брахиопод, морских лилий. Мощность 500–600 м. <i>Средний отдел.</i> Известняки с фауной четырехлучевых кораллов, брахиопод. В верхней части присутствует своеобразный горизонт – инфрадоманик, сложенный переслаиванием известняков темно-серых тонкослоистых битуминозных с мергелями и глинистыми сланцами. Встречаются остракоды, двустворки и редкие гониатиты. Мощность 700 м. <i>Верхний отдел.</i> Франский ярус. В основании яруса – пачка песчаников (до 40 м), нередко содержащих железные руды и бокситы. Выше отложения представлены главным образом известняками с многочисленными кораллами, головоногими моллюсками, брахиоподами, криноидеями. В самой верхней части нижнефранского подъяруса располагается доманик – горизонт известняков, мергелей, сланцев глинистых сильно битуминозных черных, темно-серых тонкозернистых с желваками и линзами кремней, кристалликами пирита. В глинистых породах обнаружены тентакулиты, в известняках – пелециподы, гониатиты, брахиоподы, конодонты. Мощность 640 м. Фаменский ярус. Известняки с прослоями доломитов. Из органических остатков присутствуют остракоды, брахиоподы, конодонты. Мощность 400 м. Восточный склон Северного Урала: <i>Нижний отдел.</i> Нижняя часть сложена известняками, песчаниками и сланцами с брахиоподами. Мощность до 900 м. Верхняя часть отсутствует. <i>Средний отдел.</i> Эйфельский ярус. Известняки битуминозные со спириферидами, бокситы, андезито-базальтовые порфириты и их туфы. Живетский ярус. Известняки с брахиоподами, сланцы глинистые, андезитовые и андезито-базальтовые порфириты, их туфы. Мощность среднего отдела 2500 м. <i>Верхний отдел.</i> Франский ярус. Туфогенные сланцы и песчаники, известняки с гониатитами и брахиоподами. Фаменский ярус. Известково-туфогенные сланцы и песчаники с климениями. Мощность верхнего отдела до 1000 м.</p>	
Аппалачская	<p>В Аппалачах в раннем девоне в шельфовой области (по границе с Северо-Американской платформой) формировались толщи карбонатных, карбонатно-глинистых, реже песчаных пород, мощностью до 1500 м. В глубоководной части, расположенной ближе к океану, – вулканические, кремнистые, песчано-глинистые осадки мощностью до 10 000 м. В среднюю эпоху в Аппалачах начали возникать поднятия, связанные с аккадской фазой герцинской складчатости, которая достигла максимума в позднем девоне. Продукты разрушения горных сооружений накапливались в западной части геосинклинали. Они представлены мощной (1000-3000 м) толщей грубозернистых песчаных и песчано-глинистых пород молассовой формации, отлагавшихся в континентальных условиях. Большое количество обломочного материала позволяет предполагать, что источником сноса являлся горный массив значительной высоты.</p>	

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в девонском периоде

Средиземноморский	<p>Средиземноморский геосинклинальный пояс в течение девонского периода испытывал в целом интенсивное погружение. В Европейской части выделяются Северная и Южная системы прогибов, разделенные Франко-Чешским массивом. В <i>Северной системе прогибов</i> отложения девонской системы представлены преимущественно глинисто-карбонатными породами с маломощными пачками песчаников, встречаются лавы и туфы основного состава. Наиболее крупные, хорошо палеонтологически охарактеризованные разрезы девона известны в Арденнах и Рейнских Сланцевых горах. Так, в Арденнах девонские отложения залегают со структурным несогласием, вызванным каледонской складчатостью, на породах кембрия, их мощность достигает 7000 м. Нижний отдел сложен конгломератами и аркозовыми песчаниками, образовавшимися в результате разрушения Брабантского массива. Выше по разрезу (эйфельский ярус) они сменяются переслаиванием полимиктовых песчаников и красных глинистых сланцев большой мощности, вверху разрез представлен глинистыми сланцами с линзами известняков, которые содержат остатки брахиопод, пелеципод, рыб. Живетский и франкий ярусы сложены известняками с фауной гониатитов, брахиопод, табулят, ругоз. Фаменский ярус образуют глинистые сланцы с климениями. В <i>Южной системе прогибов</i> в девоне формировались мощные граувакково-сланцевые толщи и эффузивы. В пределах <i>Франко-Чешского массива</i> существовали в основном континентальные условия, территория подвергалась интенсивной денудации. Отложения девона, мощностью 450-500 м, известны лишь в Баррандовой мульде. Они согласно залегают на толщах силура, сложены известняками с богатой и разнообразной морской фауной. В конце девонского периода на этой территории проявилась бретонская фаза герцинской складчатости, которая привела к образованию поднятий, внедрению гранитных интрузий, смятию пород в складки.</p>
Тихоокеанский, восточная часть	<p>Кордильерская область. В Кордильерах отложения девона простираются в виде узкой полосы вдоль побережья Тихого океана от Аляски до Мексики. Там в глубоководной обстановке формировались кремнистые и глинистые осадки, известняки, лавы и туфы преимущественно андезитового состава. В шельфовой зоне толщи среднего девона несогласно залегают на подстилающих породах, представлены морскими терригенными осадками, по границе с платформой – карбонатными породами. Андийская область. В Андах девон слагают песчано-глинистые отложения морского генезиса, мощностью до 3000-4500 м. Встречаются интрузии кислого состава, связанные с каледонской складчатостью.</p>
Тихоокеанский, западная часть	<p>Австралийская область. <i>Восточная Австралия:</i> в среднем девоне на западе сформировались каледонские складчатые сооружения, произошло внедрение гранитных интрузий. В позднюю эпоху здесь в межгорных впадинах накапливались породы молассовой формации, представленные грубозернистыми красноцветными песчаниками с остатками панцирных рыб, прослоями эффузивов. На востоке, в условиях мелкого моря, формировались карбонатно-терригенные отложения; в глубоководной, удаленной от берега обстановке – мощные (до 5000 м) вулканогенно-осадочные толщи. Северо-восток Азии. На северо-востоке Азии в течение девонского периода в глубоководных условиях накапливались толщи спилит-диабазового состава, кремнистые, песчаные и карбонатные осадки. На Японских островах девон представлен кератофирами, основными лавами, их туфами, глинистыми сланцами и известняками, мощностью до 3000 м. На срединных массивах (Омолонский, Ханкайский, Буреинский) девон залегают с резким угловым несогласием на подстилающих породах, образован маломощными толщами песков, глин и известняков с прослоями лав кислого и основного состава. Формировались отложения в континентальных или мелководно-морских условиях.</p>

Основные особенности истории Земли в девонском периоде

1. Появились первые земноводные – ихтиостеги, с середины девона – споровые растения.
2. В первой половине девонского периода закончился каледонский этап развития, во второй половине девона начался новый этап – герцинский. И как следствие этого, на раннедевонскую девон пришелся максимум регрессии, с середины девона развивалась трансгрессия.
3. Характерная особенность – образование межгорных впадин, в которых накапливались мощные толщи континентальных и вулканических толщ.
4. В конце девона произошло массовое вымирание, связанное с сероводородным заражением морских бассейнов.
5. Руководящая фауна – амmonoидеи, брахиоподы, конодонты, кораллы, тентакулиты.

Палеогеография и палеотектоника каменноугольного периода

Платформы в каменноугольном периоде		
	Описание отложений	История развития
<i>Палеазия</i>	<i>Восточно-Европейская</i>	<p>Отложения турнейского яруса представлены органогенно-обломочными известняками с подчиненными прослоями терригенных пород. Нижняя часть визейского яруса сложена песчано-глинистыми породами с прослоями углей, верхняя – карбонатными илами. На западе платформы (в Подмосковье) визейский ярус с размывом залегает на отложениях турне и представлен угленосной толщей, состоящей из косослоистых песчаников, глин и линзовидных прослоев бурого угля. В большом количестве встречаются остатки растений. Серпуховский ярус сложен преимущественно известняками. Отложения среднего карбона с размывом залегают на нижнекаменноугольных образованиях. В Подмосковье башкирский ярус отсутствует, на востоке платформы нижняя часть московского яруса сложена красноцветными терригенными породами. Средний и верхний карбон – преимущественно карбонатные породы, вверх по разрезу отмечается появление гипсов и ангидритов. Органические остатки представлены фораминиферами, брахиоподами, конодонтами, кораллами, гастроподами, криноидеями и др.</p>
	<i>Северо-Американская</i>	<p>В раннюю эпоху каменноугольного периода вся территория платформы за исключением Канадского щита была покрыта водами морского бассейна, в котором накапливались преимущественно известняки и глины. В западном направлении увеличивалось количество обломочного материала, источником образования которого служили каледониды Аппалачской области. На востоке платформы в среднем и позднем карбоне существовала прибрежно–морская равнина. Там отложения представлены глинами, глинистыми сланцами и песчаниками с прослоями известняков и каменного угля, в западном направлении количество карбонатных пород возрастает.</p>
<i>Сибирская</i>		<p>В начале периода на платформе началась регрессия, и установились континентальные условия. Море сохранилось лишь на северо-западе и северо-востоке Сибири. В среднем и позднем карбоне произошло погружение большей части платформы, за исключением Анабарского массива и южной окраины континента. Повсюду возникали озера, болота, старицы, происходило заболачивание пойменных террас и плоских пространств междуречий. Господствовала пышная растительность, представленная в основном кордаитами. Накапливались пески, алевриты, глины, торфяники, из которых впоследствии образовались угленосные толщи.</p>

Платформы в каменноугольном периоде		
Описание отложений		
Китайская	<p>В течение ранней эпохи каменноугольного периода на юге <i>Китайской платформы</i> существовал морской бассейн, в котором накапливались карбонатные осадки. Остальная часть платформы в это время представляла сушу, формировались коры выветривания, во впадинах – угленосные толщи. В среднем карбоне произошло наступление моря на север платформы. Там отложения представлены известняками с прослоями континентальных песчано-глинистых осадков и пластов каменного угля, мощностью несколько сотен метров (паралическая угленосная формация). Территория <i>юго-восточного Китая</i> в раннем карбоне представляла собой область сноса. В среднем и позднем карбоне образовались карбонатные толщи с прослоями континентальных песчано-глинистых и угленосных отложений, мощностью несколько сотен метров.</p>	
Гондвана	<p>В карбоне значительная часть Гондваны занимала приподнятое положение и подвергалась интенсивной денудации. Погружение испытывали только окраины континента. В раннем карбоне море проникало на север <i>Африки</i>, где происходило накопление песков, глин и карбонатных пород, местами возникали рифовые постройки. По периферии морского бассейна в лагунных и континентальных условиях формировались песчано-глинистые отложения с остатками растений. В среднем карбоне на севере Африки в условиях начавшейся регрессии образовались угленосные отложения. Море в каменноугольном периоде занимало также западную окраину <i>Австралии</i>, северо-восточную часть <i>Бразилии</i>. В позднем карбоне на Гондване началось обширное материковое оледенение, теплый климат сохранился только на севере Африки. Тиллиты на Гондване встречаются повсеместно. В короткие периоды межледниковья отлагались глинистые породы с остатками рыб, моллюсков и криноидей.</p>	
Геосинклинали и геосинклинальные пояса в каменноугольном периоде		
	Описание отложений	История развития
Урало-Монгольский: Урал	<p>На <i>западе</i> Урала карбон представлен всеми тремя отделами. Преобладают известняки с многочисленными остатками разнообразной фауны брахиопод, конодонтов, криноидей, кораллов и др. На Среднем Урале визейский ярус – угленосные отложения (Кизеловский бассейн). <i>Восточнее</i> карбон представлен в основном ритмично-слоистыми песчаниками и глинистыми сланцами с прослоями кремнистых, карбонатных и туфогенных образований, в среднем и верхнем карбоне встречаются грубозернистые породы и конгломераты. Мощность отложений достигает 2700–3700 м. На <i>восточном склоне</i> Урала нижний карбон сложен мощными вулканическими толщами: эффузивы, туфы, туффиты переслаиваются с кремнистыми и обломочными породами, встречаются редкие прослои и линзы известняков с остатками морской фауны. Мощность отложений – до 3500 м. Средний карбон – обломочные породы с прослоями известняков, мощностью до 100 м. Отложения смяты в складки, прорваны интрузиями, нарушены многочисленными разрывами, сильно метаморфизованы. Верхний карбон отсутствует.</p>	

Геосинклинали и геосинклинальные пояса в каменноугольном периоде		
	Описание отложений	История развития
Аппалачская	В течение карбона на севере Аппалачей в межгорных впадинах накапливались мощные (более 6000 м) отложения молассового типа, в значительной степени угленосные. На юге сформировались мощные песчано-глинистые толщи. По границе с Северо-Американской платформой в среднем и позднем карбоне развивался краевой прогиб, заполнявшийся угленосной молассой.	
Средиземноморский	Сводный разрез каменноугольных отложений Донбасса. <i>Нижний отдел.</i> Сложен внизу известняками, содержащими остатки водорослей, фораминифер, кораллов, остракод, трилобитов, моллюсков, брахиопод, морских лилий. Вверху – известняки с брахиоподами, песчано-глинистые отложения, тонкие слои угля. Мощность до 3000 м. <i>Средний отдел.</i> Переслаивание горизонтов известняков небольшой мощности (5–10, реже 20 м), с мощными песчано-глинистыми и углисто-глинистыми толщами с многочисленными подчиненными пластами каменного угля. Органические остатки в карбонатных породах представлены фораминиферами, кораллами, остракодами, моллюсками, брахиоподами, иглокожими, конодонтами, в углистых – наземными растениями. Мощность более 6000 м. <i>Верхний отдел.</i> Переслаивание известняков с морской фауной (фораминиферы, кораллы, остракоды, пелециподы, головоногие моллюски, брахиоподы, иглокожие, конодонты) и мощных песчано-глинистых отложений с пластами каменного угля. Мощность до 2500 м. <i>Приуральский отдел пермской системы.</i> В основании – песчаники красноцветные и аргиллиты с подчиненными прослоями сероцветных пород, несущих медное оруденение. Выше они сменяются переслаиванием пластов каменной соли и ангидритов (мощностью до 50 м) с алевролитами и аргиллитами. Мощность 2600 м.	
Тихоокеанский, восточная часть	В узкой полосе вдоль побережья Тихого океана от Аляски до Мексики в карбоне формировались кремнистые и глинистые осадки, известняки, лавы и туфы преимущественно андезитового состава. Кордильерская область. В Кордильерах Северной Америки отложения карбона представлены морскими терригенными осадками, а по границе с платформой — карбонатными породами. Андийская область. Здесь бретонская фаза складчатости сопровождалась внедрением гранитных интрузий; она привела к поднятию Центральных Анд и к горному оледенению. В это время в межгорных депрессиях накапливалась пестроцветная моласса с прослоями углей, лав и туфов кислого состава; местами эта моласса замещается песками, глинами и известняками, формировавшимися в морских условиях. В среднем и позднем карбоне образовались известняки с прослоями глин, по границе с платформой – континентальные красноцветные осадки.	
Тихоокеанский, западная часть	На Камчатке, в Корякском нагорье и Японии в карбоне формировались мощные вулканогенно-кремнистые, местами флишевые толщи. В Верхоянье и в бассейне р. Колыма в турне накапливались известняки, а с визейского века началось образование терригенного верхоянского комплекса, продолжавшееся до конца юрского периода. Мощность каменноугольных отложений достигает 3000-4000 м.	

Тесты к лекции 11

В девонских отложениях Татарстана сосредоточены месторождения:

- a. олова
- b. платины
- c. нефти
- d. каменной соли

Первые рептилии появились в:

- a. конце перми
- b. начале юры
- c. конце карбона
- d. начале триаса

Максимум регрессии каледонского этапа был:

- a. в середине раннего мела
- b. в неогене — антропогене
- c. в позднем силуре — раннем девоне
- d. в поздней перми — раннем триасе

Главная особенность каменноугольного периода:

- a. распад Гондваны
- b. мощное соленакопление
- c. обширное угленакопление
- d. появление первых наземных растений

Ярусы нижнего карбона, начиная с самого нижнего:

- a. визейский
- b. серпуховский
- c. турнейский

Ярусы среднего и верхнего отделов каменноугольной системы, начиная с самого нижнего:

- a. московский
- b. касимовский
- c. башкирский
- d. гжельский

Фауна каменноугольного периода:

- a. шестилучевые кораллы
- b. ихтиостеги
- c. млекопитающие
- d. брахиоподы

Обширное оледенение на Гондване произошло в:

- a. начале девона
- b. конце юры – начале мела
- c. конце карбона – начале перми

Группы фауны, достигшие расцвета в девоне:

- a. граптолиты
- b. рыбы
- c. головоногие моллюски
- d. рептилии
- e. брахиоподы
- f. планктонные фораминиферы

Ихтиостеги обитали:

- a. в заболоченных местах, среди зарослей хвощей и папоротников
- b. в пустынях
- c. на деревьях
- d. на больших глубинах в зоне развития «черных курильщиков»

Месторождения каменного угля, имеющие каменноугольный возраст:

- a. Донбасс
- b. Иркутский бассейн
- c. Подмосковный бассейн
- d. Сахалин

К концу девона существовали:

- a. споровые растения
- b. млекопитающие
- c. цветковые растения
- d. земноводные

Девонская система установлена в:

- a. 1893 г.
- b. 1735 г.
- c. 1839 г.
- d. 1942 г.

В качестве опоры девонские деревья использовали:

- a. корни
- b. кору
- c. листья
- d. стебли

Девонская система установлена:

- a. Седжвиком и Мурчисоном
- b. Седжвиком и Конибиром
- c. Конибиром и Мурчисоном
- d. Баррандом и Конибиром

Установите соответствия:

Период	Руководящая фауна
кембрийский	аммоноидеи
девонский	граптолиты
силурийский	трилобиты

Для раннего карбона характерна:

- a. обширная трансгрессия
- b. обширная регрессия
- c. каледонская складчатость
- d. киммерийская складчатость

Папоротники, хвощи, плауны появились в

- a. карбоне
- b. девоне
- c. триасе

Девонская система установлена в:

- a. Великобритании
- b. Германии
- c. России
- d. Франции

Период, в первой половине которого закончился каледонский этап развития, а в конце – начался новый этап — герцинский (.....)

В раннем карбоне:

- a. Гондвана представляла собой сушу, море было лишь на ее окраинах
- b. на Гондване началась обширная регрессия
- c. Гондвана раскололась на несколько континентов

Система, установленная в графстве Девоншир:

- a. ордовикская
- b. девонская
- c. силурийская
- d. кембрийская

В конце девона произошло:

- a. великое вымирание
- b. великое оледенение
- c. образование Пангеи
- d. раскол Пангеи

Руководящая фауна девона:

- a. мшанки
- b. белемниты
- c. конодонты

- d. криноидеи
- e. головоногие моллюски

На Гондване началось покровное оледенение в:

- a. кембрии
- b. карбоне
- c. девоне

Период, который называют «Веком рыб»:

- a. ордовикский
- b. каменноугольный
- c. юрский
- d. девонский

На территории Восточно-Европейской платформы в карбоне:

- a. мелкое эпиконтинентальное море
- b. огромная солеродная лагуна
- c. континентальные условия
- d. оледенение

Повторение из курса Палеонтология:

Пелециподы по способу питания:

- 1. фильтраторы
- 2. хищники
- 3. падалееды

Мягкое тело гастропод состоит из:

- 1. головы, туловища и ноги:
- 2. туловища и ноги
- 3. головы и туловища

Прикрепленные бентосные организмы:

- 1. головоногие моллюски
- 2. кораллы
- 3. археоциаты
- 4. рыбы

К Саркодовым относятся:

- 1. радиолярии
- 2. фораминиферы
- 3. губки
- 4. табуляты

Скелет, образовавшийся за счет склеивания посторонних минеральных частиц секреторным цементом:

- 1. секреторный
- 2. агглютинированный
- 3. органический
- 4. не существует

Лекция 12. Пермский период (система). Основные черты позднепалеозойского этапа истории земной коры.

Пермский период (система)

Пермский период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
295 ± 5 млн. лет назад	251 ± 3 млн. лет назад	44 млн. лет

Пермская система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделил</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1841 г.	Р. Мурчисон	Россия	Пермская губерния

Общие стратиграфические подразделения пермской системы

<i>Сис- тема</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Пермская	Татарский	Вятский	р. Вятка, Россия	
		Северодвинский	р. Северная Двина, Россия	
	Биармийский	Уржумский	г. Уржум, Россия	
		Казанский	г. Казань, Россия	
	Приуральский	Уфимский	г. Уфа, Россия	
		Кунгурский	Кунгурский уезд, Россия	
		Артинский	р. Арти, Россия	
		Сакмарский	р. Сакмара, Россия	
		Ассельский	р. Ассель, Россия	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов пермской системы.

Общая характеристика пермского периода

<i>Климат</i>	В перми произошло расширение аридных зон, в целом климат жаркий, засушливый, исчезли ледники на Гондване (кроме Австралии)
<i>Общая характеристика</i>	Пермский период являлся геократическим; происходило постепенное обмеление морских бассейнов; на вторую половину периода пришелся максимум палеозойской регрессии
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Для перми характерны красноцветные, соленосные, угленосные толщи, мощный эффузивный и интрузивный магматизм
<i>Платформы</i>	Ангарида (Лавразия), Гондвана
<i>Геосинклинальные пояса</i>	Средиземноморский, Тихоокеанский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Уголь</u> (25% мировых запасов) – Россия (Печора, Таймыр, Кузбасс), Китай, Австралия, ЮАР. <u>Нефть</u> – Россия (Волго-Уральская провинция), США. <u>Газ</u> – Нидерланды, США, Иран. <u>Калийные соли</u> – Россия, Германия, США. Поваренная соль – Украина. <u>Медь</u> – Германия. <u>Медно-молибденовое</u> – Казахстан (Коунрад). <u>Ртуть</u> – Киргизия
<i>Проявления складчатости</i>	В пермском периоде в основном завершилась герцинская складчатость, которая привела к окончательному отмиранию геосинклинального режима в Урало-Монгольском поясе, Аппалачской геосинклинали, отдельных частях Средиземноморского пояса (Большой Кавказ, Западные Альпы), в австралийской части Тихоокеанского пояса; завершилось образование Ангариды
<i>Органический мир</i>	
В конце пермского периода произошло массовое вымирание (исчезло около 80% родов). Вымерли фузулиниды, четырехлучевые кораллы, табуляты, ортоцератиты, гониатиты, древние иглокожие, трилобиты, большинство брахиопод, мшанок, многие древние рыбы и ряд позвоночных. Вымерли древовидные хвощи и плауны, главенствующая роль перешла к голосеменным растениям.	

Фауна и флора пермского периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобактерии в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования)
Простейшие	Агглютинированные (Astrorhizida, Ammodiscida) и секреторные (Palaeotextulariida – вымирают в перми, Endothyrida, Lituolida, Trochamminida, Lagenida, Miliolida, Fusulinida – стратиграфически важная группа) фораминиферы; радиолярии (Spumellaria)
Губки	Кремниевые и известковые губки
Склероспонгии	Усложненные колонии хететойд, строматопороидеи практически отсутствуют
Стрекающие	Табулятоидеи и четырехлучевые кораллы вымирают в конце перми, встречаются конуляты
Черви	Сохраняются следы ползания и зарывания в грунт (приапулиды и кольчатые черви), известковые трубки кольчатых червей
Членистоногие	В конце перми вымирают трилобиты и эвриптероидеи; встречаются листоногие рачки (конхостраки); разнообразные остракоды; усконогие рачки; бескрылые и крылатые насекомые
Моллюски	Гастроподы – переднежаберные, заднежаберные и легочные; двустворчатые – рядозубые, беззубые, расщепленнозубые, разнозубые, связкозубые; головоногие – наутилоидеи, ортоцератоидеи вымирают в перми, бактриитоидеи, аммоноидеи (цератиты, гониатиты вымирают в перми), немногочисленные белемноидеи; тентакулиты вымирают в перми
Мшанки	Разнообразные колонии голоротых мшанок
Брахиоподы	Беззамковые и замковые брахиоподы, в целом их количество постепенно сокращается
Иглокожие	Многочисленные бентосные криноидеи, в конце перми вымирают бластоидеи, большая часть морских ежей, сохраняется только один род <i>Miocidaris</i> (отряд Cidaroida)
Хордовые	Бесчерепные, бесчелюстные (отнесены условно коноднтофораты); рыбы – акантоды, хрящевые и костные (кистеперые, двоякодышащие, лучеперые); тетраподы: земноводные, парарептилии, увеличивается разнообразие рептилий
Конodontы	Многочислены и разнообразны
Флора	Красные, харовые, зеленые и динофитовые водоросли. Мхи, сокращается разнообразие, и уменьшаются размеры плауновидных, хвощовых, папоротников, широко распространяются голосеменные
Проблематика	Акритархи

Палеогеография и палеотектоника пермского периода

Платформы в пермском периоде		История развития
Описание отложений		История развития
Азия	восток Русской плиты	<p><i>Ассельский, сакмарский и артинский ярусы:</i> известняки, мергели, доломиты с фауной фораминифер, кораллов, брахиопод. Мощность до 700 м.</p> <p><i>Кунгурский ярус.</i> Доломиты с прослоями ангидритов, гипсов, глин. Мощность до 100 м</p> <p><i>Уфимский ярус.</i> Песчано-глинистые красноцветные отложения. Мощность до 40 м.</p> <p><i>Казанский ярус.</i> В нижней половине разреза отложения представлены переслаиванием песчаников, глин, мергелей, доломитов песчаных и известняков в некоторых прослоях с остатками многочисленных, но однообразных брахиопод и мшанок. Вверху – переслаивание доломитов глинистых, известняков, мергелей, глин, песчаников, гипсов. В редких прослоях встречаются пелециподы и лингулы. Мощность до 170 м.</p> <p><i>Уржумский ярус - татарский отдел.</i> Пестроцветная толща переслаивания глин, песчаников и мергелей. Органические остатки представлены остракодами, филлоподами, пелециподами, костями позвоночных. Мощность до 80 м.</p>
Азия	Германская впадина	<p><i>Приуральский отдел.</i> Отвечающий отделу <i>мертвый красный лежень</i> несогласно залегает на известняках нижнего карбона. Сложен преимущественно красноцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами, глинами с прослоями угля и глинистых известняков; в нижней части разреза присутствуют прослои вулканических пород; встречаются остатки пресноводных ракообразных, двустворок, рыб и земноводных. Мощность - 1200 м.</p> <p><i>Биармийский, татарский отделы.</i> Со структурным несогласием залегают на нижнем. В основании разреза – базальный конгломерат (2–3 м). Выше – маломощная, но выдержанная по простиранию, пачка знаменитых <i>медистых сланцев:</i> аргиллиты черные тонкослоистые битуминозные со скоплениями сульфидов меди, серебра, цинка и др. металлов. На <i>медистых сланцах</i> залегают доломитизированные известняки <i>цехитейна</i> мощностью несколько метров, с остатками обильной, но однообразной фауны (кораллы, пелециподы, мшанки, брахиоподы, криноидеи). Верхняя часть разреза – переслаивание глинистых пород, ангидрита, каменной и калийной солей. Мощность несколько сотен метров.</p>
Северо-Американская		В Северной Америке пермские отложения распространены ограниченно. На юго-западе (Техас, Оклахома) низы нижней перми еще морские, выше они сменяются лагунными, в том числе соленосными отложениями. В поздней перми повсеместно устанавливается континентальный режим.
Сибирская		Пермские отложения согласно лежат на каменноугольных, представлены угленосной и вулканогенной (в основном трапповой) формациями. В конце перми на Сибирской платформе активно развивался трапповый магматизм, распространившийся на большую территорию и достигший своего максимума в триасе.
Китайская		Нижняя пермь (до 500 м) представлена угленосной, а средняя и верхняя – (до 700 м) красноцветной толщей песчаников с глинами и гипсами в основании.

Платформы в пермском периоде		
	Описание отложений	История развития
<i>Гондвана</i>	<p>Преимущественно континентальные условия, продолжается накопление тиллитов. Море – на севере Сахары и Аравийском полуострове (карбонатные, реже соленосные толщи). На Индостане тиллиты сменяются вверх по разрезу терригенными породами, затем известняками с фауной брахиопод и кораллов. <i>Южная и Центральная Африка</i>: нижняя половина перми – угленосные толщи, верхняя – пестроокрашенные песчаники и аргиллиты с отпечатками капель дождя, остатками пресноводных пелеципод, растений, рептилий, трещинами усыхания. В <i>Австралии</i> в начале перми – ледник. Участками море проникало в выработанные ледником долины, где накапливались терригенные осадки с валунами ледникового происхождения и прослоями известняков с фауной фораминифер, мшанок и криноидей. В конце перми море отступило. В <i>Южной Америке</i> (бассейн р. Парана) нижняя часть перми сложена аргиллитами, алевролитами, битуминозными сланцами и горизонтами известняков с остатками морской фауны. Выше залегают пестро- и красноцветные терригенные осадки.</p>	
Геосинклинали в пермском периоде		
	Описание отложений	История развития
<i>Средиземноморский (Тетис)</i>	<p>Существенно сократился. На <i>севере</i> европейской части нижняя пермь – красноцветная моласса, верхняя часть перми – эффузивы. На <i>юге</i> (Южные Альпы, Динариды, Сицилия) нижняя пермь – известняки, иногда рифогенные, выше с несогласием залегают красноцветные песчаники и сланцы с остатками растений и покровами эффузивов. Верхняя часть разреза перми – известняки, доломиты с гипсом, глинистые сланцы, песчаники и битуминозные известняки с остатками растений, брахиопод и гониатитов. На <i>Памире и Дарвазском хребте</i> – терригенные толщи с покровами эффузивов, известняками, иногда рифогенными, общей мощностью свыше 5000 м, в карбонатах содержатся многочисленные остатки фораминифер, гониатитов, брахиопод, кораллов и конодонты.</p>	
<i>Тихоокеанский</i>	<p><i>Западно-Тихоокеанская часть</i></p> <p>Во внешней зоне (Верхоянье) – формирование мощных терригенных отложений. Во внутренней зоне (Корякское нагорье, Сихотэ-Алинь) отложения представлены кремнисто-карбонатными, терригенными и вулканогенными формациями.</p>	
<i>Тихоокеанский</i>	<p><i>Восточно-Тихоокеанская часть</i></p> <p><i>Кордильеры</i>. На западе – эффузивы и кремнистые породы мощностью до 3500 м, которые местами замещаются известняками. На востоке – терригенно-карбонатные толщи мощностью до 5000 м. В конце перми в ряде районов произошло внедрение кислых интрузий. <i>Анды</i>. На юге – континентальные красноцветные обломочные, карбонатные и вулканогенные образования мощностью до 3000 м. На севере – пески, алевролиты, известняки и мергели. В конце перми на всей территории Анд – внедрение гранитных интрузий.</p>	

Задание. Напишите основные особенности развития Земли в палеозое:

Тесты к лекции 12

Ярусы приуральского отдела пермской системы, начиная с нижнего:

- a. сакмарский
- b. уфимский
- c. артинский
- d. ассельский
- e. кунгурский

Полезные ископаемые, характерные для пермского периода:

- a. джеспилиты
- b. уголь
- c. соли
- d. песчаный мел

Для пермского периода характерна:

- a. обширная регрессия
- b. обширная трансгрессия
- c. распад Гондваны
- d. образование Родинии

Время жизни трилобитов:

- a. кембрий – силур
- b. кембрий – пермь
- c. девон – пермь
- d. карбон – триас

Группы фауны, вымершие в конце пермского периода:

- a. фузулиниды
- b. конодонты
- c. пелециподы
- d. ругозы
- e. табуляты
- f. динозавры

Фораминиферы, обитавшие в морях пермского периода:

- a. фузулины
- b. швагеринины
- c. глобигеринины
- d. нуммулиты

Пермская система выделена:

- a. Седжвиком
- b. Конибиром
- c. Мурчисоном
- d. Ноинским

Пермская система выделена в:

- a. 1823 г.
- b. 1845 г.
- c. 1841 г.
- d. 1835 г.

Складчатость, закрывшая Грампианскую геосинклиналь:

- a. байкальская
- b. каледонская
- c. герцинская
- d. киммерийская

Расположите периоды палеозоя, начиная с самого древнего:

- a. ордовикский
- b. силурийский
- c. пермский
- d. девонский
- e. кембрийский
- f. каменноугольный

Каледонская складчатость:

- a. началась в кембрии, закончилась в ордовике
- b. началась в ордовике, закончилась в карбоне
- c. началась в кембрии, закончилась в раннем девоне
- d. началась в ордовике, закончилась в девоне

Период, в течение которого формировались мощные красноцветные и соленосные толщи:

- a. ордовикский
- b. меловой
- c. пермский

Для поздней перми характерна:

- a. обширная трансгрессия
- b. каледонская складчатость
- c. обширная регрессия

Максимум регрессии герцинского этапа был:

- a. в позднем силуре — раннем девоне;
- b. в поздней перми — раннем триасе
- c. в середине раннего мела
- d. в неогене — антропогене

Складчатость, завершившаяся в пермском периоде:

- a. герцинская
- b. каледонская
- c. альпийская

Повторение из курса Палеонтология:

Аммоноидеи вымерли:

- 1. в начале пермского периода
- 2. в конце мелового периода
- 3. в конце триасового периода

Белемниты:

- 1. имели внутреннюю раковину
- 2. имели внешнюю раковину
- 3. не имели раковины

Раковина пелеципод:

- 1. двустворчатая
- 2. спирально-свернутая, инволютная
- 3. спирально-свернутая, эволютная

Тело гастропод преимущественно:

- 1. двустороннесимметричное
- 2. асимметричное спирально-свернутое
- 3. обладает радиальной симметрией

К стрекающим относятся:

- 1. кораллы
- 2. трилобиты
- 3. археоциаты
- 4. табуляты
- 5. губки
- 6. медузы

Спирально-свернутые раковины, у которых каждый последующий оборот частично или полностью перекрывает предыдущий:

- 1. инволютные
- 2. эволютные
- 3. секреторные

Лекция 13. Мезозойский этап развития земной коры. Триасовый и юрский периоды (системы).

Триасовый период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
251 _± 3 млн. лет назад	200 _± 1 млн. лет назад	51 млн. лет

Триасовая система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1834 г.	Ф. Альберти	Германская впадина	По делению системы на три части (греч. "триас" – троица)

Общие стратиграфические подразделения триасовой системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Триасовая	Верхний	Рэтский	Рэтские Альпы	
		Норийский	Римская провинция Норикум	
		Карнийский	Карнийские Альпы	
	Средний	Ладинский	Народность ладини в Тироле	
		Анизийский	Латинское название р. Енис – Anisus, Динарские Альпы	
	Нижний	Оленекский	р. Оленек, север Сибирской платформы	
		Индский	р. Инд, Пакистан	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов триасовой системы.

Юрский период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
200 _± 1 млн. лет назад	145 _± 3 млн. лет назад	55 млн. лет

Юрская система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1829 г.	А. Броньяр	Европа	Юрские горы в Швейцарии и Франции

Общие стратиграфические подразделения юрской системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Юрская	Верхний	Титонский	Мифологический герой Титон	
		Кимериджский	г. Кимеридж, Англия	
		Оксфордский	г. Оксфорд, Англия	
	Средний	Келловейский	сел. Келловей, Англия	
		Батский	г. Бат, Англия	
		Байосский	г. Байэ, Нормандия	
		Ааленский	г. Аален в Вюртемберге	
	Нижний	Тоарский	Древнее название г. Тур, Франция	
		Плинсбахский	г. Плинсбах, Германия	
		Синемюрский	Древнее назв. г. Семюр, Франция	
		Геттангский	г. Геттанж в Лотарингии	

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов юрской системы.

Общая характеристика триасового периода

<i>Климат</i>	В целом для триаса характерен жаркий, засушливый климат, в позднем триасе в отдельных районах он становится гумидным (Германская впадина, Западная Сибирь и др.)
<i>Общая характеристика</i>	Триас – геократический период, на материках господствуют континентальные условия, продолжается распад Гондваны
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Для триаса характерны континентальные терригенные красноцветные и угленосные образования, нередки эвапориты, типичен трапповый вулканизм
<i>Платформы</i>	Ангарида (Лавразия), Гондвана
<i>Геосинклинальные пояса</i>	Средиземноморский (Тетис), Тихоокеанский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Уголь</u> – Россия (Челябинск), Китай, Австралия. <u>Нефть</u> – Россия, Аляска. <u>Газ</u> – Россия, Сахара, Канада, Австралия. <u>Минеральные краски</u> – Россия (Сибирь). <u>Уран</u> – США (Колорадо). <u>Медь, никель, кобальт, железо, графит</u> – Россия (Сибирь). <u>Золото, серебро, свинец, цинк, медь, олово</u> – Австралия
<i>Проявления складчатости</i>	Крупные орогенические движения отсутствуют, возникают или оживают древние разломы, образуются рифтовые зоны. В конце периода проявляется киммерийская складчатость в Средиземноморском поясе
<i>Органический мир</i>	
Из беспозвоночных доминировали цератиты, которые вымерли в конце периода, были многочисленны пелециподы, разнообразны пресмыкающиеся. Появились шестилучевые кораллы, в позднем триасе – млекопитающие. Господствовали голосеменные.	

Задание. Напишите все, что помните о следующих группах фауны:

Цератиты	
Конодонты	
Шестилучевые кораллы	
Амфибии	
Криноидеи	

Общая характеристика юрского периода

<i>Климат</i>	Климат на протяжении юрского периода менялся от гумидного к аридному
<i>Общая характеристика</i>	В течение юры нарастает трансгрессия, достигшая своего максимума в позднеюрскую эпоху. На древних платформах развит рифтогенез. Продолжается распад Гондваны. Закладываются современные океанические впадины. Юра – один из крупных «железородных» периодов
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Широко развиты терригенные и карбонатные морские отложения; во впадинах отлагаются континентальные и угленосные толщи; типичен мощный эффузивный и интрузивный магматизм
<i>Платформы</i>	Ангарида (Лавразия), Гондвана
<i>Геосинклинальные пояса</i>	Средиземноморский, Тихоокеанский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Уголь</u> (16 % мировых запасов) – Россия (Канско-Ачинск, Иркутск, Кузбасс и др.), Казахстан (Караганда), Китай, Австралия. <u>Бокситы</u> – Россия (Урал, Енисейский кряж), Средняя Азия и др. <u>Нефть</u> – Россия (Западная Сибирь), Саудовская Аравия. <u>Оолитовые железные руды</u> – Россия (Западная Сибирь), Германская впадина. <u>Рудные месторождения (олово, молибден, золото, серебро и др.)</u> – Россия (Забайкалье, Чукотка), Индонезия, Кордильеры и др.
<i>Проявления складчатости</i>	Сильные орогенические движения в юре привели к образованию ряда складчатых сооружений (Кордильеры, Крым, Кавказ, Анды, Памир, Тибет, Верхоянский хребет и др.)
<i>Органический мир</i>	
Среди беспозвоночных доминируют аммониты, многочисленны белемниты, пелециподы. Появляются планктонные фораминиферы глобигериниды, кокколитофориды, первые птицы (Archaeopteryx). На суше, в море и в воздухе господствуют пресмыкающиеся. Среди высших растений преобладают голосеменные	

Задание. Напишите все, что помните о следующих группах фауны и флоры:

Кокколитофориды	
Аммониты	

Фауна и флора триасового периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобионты в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования)
Простейшие	Агглютинированные (<i>Astrorhizida</i> , <i>Ammodiscida</i>) и секреторные (в триасе отмечено появление <i>Textulariida</i> и <i>Rotaliida</i>) фораминиферы; радиолярии (<i>Spumellaria</i> , появляются <i>Nassellaria</i>)
Губки	Кремниевые и известковые губки
Стрекающие	Появляются восьмилучевые (?) и шестилучевые кораллы (T_2), встречаются конуляты (T_1)
Черви	Сохраняются следы ползания и зарывания в грунт, известковые трубки кольчатых червей
Членистоногие	Встречаются листоногие рачки (конхостраки); разнообразные мелкие остракоды; усконогие рачки; бескрылые и крылатые насекомые
Моллюски	Гастроподы – переднежаберные, заднежаберные и легочные; двустворчатые становятся более разнообразными – рядозубые, беззубые, расщепленнозубые, разнозубые, связкозубые; головоногие – наутилоидеи, аммоноидеи (цератиты), белемноидеи
Мшанки	Разнообразные колонии голоротых мшанок
Брахиоподы	Беззамковые и замковые брахиоподы, их количество продолжает сокращаться
Иглокожие	Бентосные криноидеи, появляются планктонные и псевдопланктонные формы, среди морских ежей кроме отряда <i>Cidaroida</i> появляется отряд <i>Diadematoidea</i> , обладающий более сложными амбулакральными пластинками, большим количеством амбулакральных ножек
Хордовые	Бесчерепные, бесчелюстные (отнесены условно конодонтофораты); рыбы – акантоды, хрящевые и костные (кистеперые, двоякодышащие, лучеперые); тетраподы: земноводные, парарептилии, увеличивается разнообразие рептилий, появляются млекопитающие
Конодонты	Вымирают в конце триаса
Флора	Красные, золотистые (кокколитофорида), харовые, зеленые и динофитовые водоросли. Мхи, плауновидные, хвощовые, папоротники, увеличивается разнообразие голосеменных
Проблематика	Акритархи

Фауна и флора юрского периода

<i>Фауна и флора</i>	<i>Характерные черты</i>
<i>Бактерии</i>	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
<i>Цианобионты в симбиозе с бактериями</i>	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования)
<i>Простейшие</i>	В юре появляются планктонные фораминиферы Globigerinida; радиолярии (Spumellaria, Nassellaria)
<i>Губки</i>	Кремниевые и известковые губки довольно часто встречаются
<i>Стрекающие</i>	Достоверные находки восьмилучевых кораллов, шестилучевые кораллы возводят рифовые постройки
<i>Черви</i>	Сохраняются следы ползания и зарывания в грунт, известковые трубки кольчатых червей
<i>Членистоногие</i>	Встречаются листоногие рачки (конхостраки); разнообразные мелкие остракоды; усоногие рачки; разнообразные насекомые
<i>Моллюски</i>	Гастроподы – переднежаберные, заднежаберные и легочные; двустворчатые разнообразны, есть немало стратиграфически важных форм, появляются толстозубые пелециподы; головоногие – разнообразны и многочисленны аммониты и белемниты, встречаются наутилоидеи
<i>Мшанки</i>	Разнообразные колонии голоротых мшанок
<i>Брахиоподы</i>	Беззамковые и замковые брахиоподы, их количество продолжает сокращаться
<i>Иглокожие</i>	Бентосные, планктонные и псевдопланктонные криноидеи, наряду с правильными ежами появляются и неправильные морские ежи
<i>Хордовые</i>	Бесчерепные; рыбы многочисленны и разнообразны; тетраподы: земноводные, парарептилии, расцвет рептилий, млекопитающие, птицы
<i>Флора</i>	Красные, золотистые (кокколитофорида), харовые, зеленые и динофитовые водоросли. Мхи, плауновидные, хвощовые, расцвет папоротников и голосеменных (цикадовые и беннеттитовые)
<i>Проблематика</i>	Акритархи

Палеогеография и палеотектоника триасового периода

Платформы в триасовом периоде		
	Описание отложений	История развития
Прикаспий	Нижний и верхний триас – пестроцветные песчано-глинистые породы с остатками растений и позвоночных, редкие прослой известняков с морской фауной. Средний триас – песчаники, алевролиты, глины и известняки с многочисленными остатками пелеципод, остракод, рыб и водорослей.	
Альпиды Германская впадина	<i>Приуральский отдел. Нижний отдел (пестрый песчаник)</i> с перерывом залегает на песчаниках верхней перми. Он сложен песчаниками красными и фиолетовыми, конгломератами, аргиллитами с многочисленными трещинами высыхания, знаками ряби, следами дождевых капель и отпечатками следов передвижения наземных четвероногих на поверхностях напластования пород. В отложениях содержатся остатки пресноводных остракод и панцирных амфибий, отпечатки папоротников и хвойных. В верхней части <i>пестрого песчаника</i> появляются прослой известняков с пелециподами и аммоноидеями. Мощность 200–1000 м. <i>Биармийский отдел (раковинный известняк)</i> залегает на пестром песчанике с размывом. В основании разреза – базальные конгломераты. Нижняя часть сложена известняками, часто оолитовыми, с остатками пелеципод, цератитов, брахиопод и криноидей. Средняя часть представлена известняками и доломитами с пластами (до 10 м) гипсов, ангидритов и каменной соли. Верхний (главный) раковинный известняк – это известняки органогенные с остатками двустворок, цератитов, брахиопод и криноидей. По всему разрезу встречаются остатки скелетов тетрапод. Мощность 300–400 м. <i>Татарский отдел (кейпер)</i> сложен чередующимися красными и зелеными мергелями, песчаниками, гипсами, глинами с остатками растений, ракообразных, рыб, амфибий и рептилий. Встречаются прослой бурых углей, а в нижней части – известняков с раковинами цератитов. Мощность 300–700 м.	
Европейская часть России	Пестроцветные песчано-глинистые отложения, содержащие редкие остатки растений, ракообразных и наземных позвоночных (рептилий)	
Сибирская	Вулканогенные образования трапповой формации: чередование базальтовых покровов с прослоями туфов и песчано-глинистых пород с остатками ракообразных, листовой флоры, спор и пыльцы растений. Мощность триасовых траппов достигает 2500-3000 м, они занимают территорию, площадью около 1,5 млн. км ² .	
Гондвана	Южная Америка, Африка, Индия, Австралия и Азия – конгломераты, песчаники, алевролиты, угли, глинистые сланцы с остатками флоры, позвоночных, ракообразных и пресноводных моллюсков.	

Геосинклинали в триасовом периоде		
	Описание отложений	История развития
Средиземноморский (Тетис)	<i>Альпы.</i> Характерно блоковое строение. На западе – кварциты, гипсы, доломиты и известняки с горизонтами базальтов. На востоке и юге нижний триас сложен конгломератами, песчаниками, сланцами, солями. Средний триас – доломиты и известняки с цератитами и пелециподами. Верхний триас – рифовые известняки и доломиты с многочисленными кораллами, водорослями, цератитами и брахиоподами. <i>Большой Кавказ:</i> нижний и средний триас — карбонатный, мощность до 600-900 м. Верхняя часть среднего триаса и верхний триас представлены глинисто-сланцевой толщей и рифовыми известняками мощностью 500-600 м.	
Тихоокеанский Западно-Тихоокеанская часть	<i>Яно-Колымский прогиб.</i> В нижней части разреза – песчаники, туфопесчаники и туфоалевролиты мощностью до 400 м. Остальная часть триаса сложена аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями песчаников, органические остатки представлены цератитами, пелециподами и брахиоподами. Мощность триаса достигает 7000-7500 м.	
Тихоокеанский Восточно-Тихоокеанская часть	<i>Кордильеры.</i> На западе – песчано-глинистые, кремнистые и вулканогенные отложения, мощностью несколько километров, встречаются лавы и туфы среднего и основного состава. На востоке – терригенные и карбонатные, а иногда и континентальные породы сокращенной мощности.	

Палеогеография и палеотектоника юрского периода

Геосинклинали в юрском периоде		
	Описание отложений	История развития
Средиземноморский (Тетис)	<i>Северный склон Большого Кавказа.</i> Нижняя юра – мощная толща метаморфизованных сланцев с прослоями песчаников, содержащих остатки аммонитов. Средняя юра: внизу – угленосные отложения, выше наблюдается чередование бурых и коричневых песчаников и сланцев с аммонитами. Верхняя юра залегают на средней трансгрессивно, в основании – конгломераты, выше – мергели и рифовые известняки, которые на отдельных участках замещаются доломитами и гипсами. Мощность юрских отложений 14000-15000 м.	
Тихоокеанский Западно-Тихоокеанская часть	<i>Яно-Колымский прогиб.</i> Нижняя и средняя юра – терригенные толщи морского генезиса. В поздней юре осадкообразование прерывается складчатостью, данный процесс сопровождается внедрением кислых интрузий, поднимается Верхоянский хребет. На границе с Сибирской платформой формируется Предверхоанский краевой прогиб, в межгорных впадинах накапливаются континентальные вулканогенные и угленосные формации.	
Тихоокеанский Восточно-Тихоокеанская часть	На западе <i>Кордильер</i> – мощная толща терригенных и кремнистых отложений, лавы и туфы среднего и основного состава. В верхней части юры – крупные гранитные батолиты.	

Платформы в юрском периоде			
	Описание отложений	История развития	
Азия	Подмосковье	<i>Келловейский ярус.</i> С размывом залегает на известняках среднего карбона. Нижнюю часть разреза слагают пески и глины темно-серые с железистыми оолитами и фосфоритовыми конкрециями, присутствуют аммониты. Мощность до 13 м. <i>Оксфордский ярус.</i> Глины темно-серые и черные с остатками аммонитов. Мощность 20 м. <i>Кимериджский ярус.</i> Глины и пески глауконитовые с фосфоритовыми конкрециями и раковинами аммонитов. Мощность 1 м. <i>Титонский ярус</i> с размывом залегает на кимериджском, сложен песками, часто глауконитовыми с галькой и конкрециями фосфоритов, органические остатки представлены аммонитами, белемнитами. Мощность достигает 45 м.	
	Германская впадина	Юрские отложения согласно залегают на породах триаса. Нижняя юра (лейас, или черная юра) – черные глинистые сланцы с прослоями известняков, присутствуют в большом количестве аммониты и пеллециподы. Мощность нижней юры около 100 м. Средняя юра (доггер, или бурая юра) – бурые железистые песчаники, песчанистые известняки и глины, оолитовые породы мощностью до 150 м. Органические остатки представлены разнообразными аммонитами. Верхняя юра (мальм, или белая юра) — разнообразные известняки, мергели и доломиты светлой окраски. В нижней части известняки часто глинистые, слоистые, с богатым комплексом аммонитов. Верхняя часть белой юры – массивные, часто рифогенные (коралловые и губковые) известняки. Мощность верхней юры – 300-500 м.	
	Северная Америка	Континентальные условия, за исключением области, граничащей с Тихоокеанским геосинклинальным поясом, где широко распространены континентальные и морские отложения. В конце юры море покидает и эти районы.	
	Западная Сибирь	Нижняя и средняя юра – песчано-глинистые отложения. Верхняя юра — глины, алевролиты и песчаники с разнообразной морской фауной. Отложения баженовской свиты (продуктивный горизонт, аналог девонского доманика) титонского яруса представлены буровато-черными сильно битуминозными аргиллитами с остатками рыб и пеллеципод. Мощность юрских отложений от 400-500 м до 1600 м.	
Гондвана	Продолжается распад Гондваны, морские бассейны занимают обширные территории (Аравийский полуостров, восточное побережье Африки, запад Австралии, Индостан и др.).		

Тесты к лекции 13

Триасовая система выделена в:

- Аппалачах
- России
- Германской впадине

Юрская система названа:

- по имени ее первооткрывателя
- по Юрскому озеру в России
- по Юрским горам в Швейцарии

Юрская система выделена в:

- 1829 г.
- 1929 г.
- 1860 г.
- 1960 г.

Юрская система выделена:

- Броньяром
- Мурчисоном
- Седжвиком

Период, в котором были многочисленны аммониты и белемниты:

- палеогеновый
- кембрийский
- юрский
- ордовикский

Большого разнообразия в триасовом периоде достигли:

- фузулиниды
- граптолиты
- цератиты

В конце триасового периода вымерли:

- конодонты
- табуляты
- цератиты
- трилобиты

Возраст самых древних отложений в современных океанах:

- кембрийский
- триасовый
- юрский
- неогеновый

Повторение из курса Палеонтология:

Белемниты вымерли:

- в конце юрского периода
- в начале мелового периода
- в конце мелового периода
- в начале юрского периода

Прокариоты:

- не имеют обособленного ядра
- имеют обособленное ядро
- состоят только из ядра

Скелет, образовавшийся за счет тканевых выделений:

- не существует
- секреционный
- агглютинированный

Время жизни граптолитов:

- кембрий – карбон
- юра – мел
- венд – кембрий

Граптолиты являлись организмами:

- колониальными
- одинокими
- прокариотными

У пелеципод различают следующие разновидности створок:

- брюшную и спинную
- левую и правую
- верхнюю и нижнюю

Лекция 14. Меловой период (система). Основные черты мезозойского этапа развития земной коры; его продолжительность.

Меловой период (система)

Меловой период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
145 ± 3 млн. лет назад	65 млн. лет назад	80 млн. лет

Меловая система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>	<i>Место установления</i>	<i>Происхождение названия</i>
1822 г.	Омалиус д'Аллуа	Зап. Европа	По широкому распространению отложений белого писчего мела

Общие стратиграфические подразделения меловой системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>	<i>Индекс яруса</i>
Меловая	Верхний	Маастрихтский	г. Маастрихт, Голландия	
		Кампанский	Древнеримское назв. местности Кампания – Шампань, Франция	
		Сантонский	Древнеримское назв. Сантония – пров. Сэнтонж, Франция	
		Коньякский	г. Коньяк, Франция	
		Туронский	Древнеримское назв. пров. Турония (ныне Турень), Франция	
		Сеноманский	Древнеримское назв. г. Ле-Ман – Сеноманум, Франция.	
	Нижний	Альбский	Латинское название р. Об – Alba, Франция	
		Аптский	г. Апт, юго-восток Франции	
		Барремский	дер. Баррем, юго-восток Франции	
		Готеривский	г. Отрив – Hauterive, Швейцария	
		Валанжинский	Замок Валанжен, Швейцария	
	Берриасский	дер. Берриас, юго-восток Франции		

Задание. Добавить в таблицу индексы ярусов меловой системы.

Общая характеристика мелового периода

<i>Климат</i>	В раннем мелу существовали области с аридным и гумидным климатом, в позднем мелу климат стал более влажным
<i>Общая характеристика</i>	Слабая регрессия в первую половину периода и обширная трансгрессия в позднемеловую эпоху. Произошел окончательный распад Гондваны
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	В геосинклиналях наблюдается максимум флишенакпления за всю историю Земли, формируются спилит-диабазовые и кремнистые формации; характерен грандиозный гранитоидный магматизм. Продолжается эпиплатформенный орогенез, накапливаются континентальные терригенные и вулканогенные толщи. Типичен наземный трапповый вулканизм. Возникают рифтовые зоны (Западная Африка, Бразилия и др.). В морях идет накопление мощных толщ писчего мела
<i>Платформы</i>	Сев. Америка, Евразия, Индостан, Австралия, Юж. Америка, Африка, Антарктида
<i>Геосинклинальные пояса</i>	Средиземноморский, Тихоокеанский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Уголь</u> (21% мировых запасов) – Россия (Ленский бассейн), США. <u>Бокситы</u> – Россия, Франция, Испания. <u>Нефть, газ</u> – Россия (Зап. Сибирь), Кувейт, Канада. <u>Оолитовые железные руды</u> – Россия (Западная Сибирь). <u>Фосфориты</u> – Россия, Марокко, Сирия. <u>Соли</u> – Туркмения, Сев. Америка. <u>Писчий мел</u> – многие страны. <u>Олово, свинец, золото</u> – северо-восток России, Сев. Америка. <u>Алмазы</u> – Южная Африка, Индия
<i>Проявления складчатости</i>	Завершилась киммерийская складчатость, которая привела к отмиранию геосинклинального режима на севере Тихоокеанского пояса (Кордильеры, Чукотка), проявилась складчатость и на остальной части Тихоокеанского пояса, в Средиземноморском поясе. Во второй половине мелового периода началась альпийская складчатость
<i>Органический мир</i>	
Для органического мира мела характерны <u>необычные формы</u> (аммониты с причудливо изогнутыми раковинами, упрощенными лопастными линиями, пелециподы, похожие на кораллы и образующие рифы, необычные рептилии) и <u>гигантизм</u> (аммониты до 2 м в поперечнике, пелециподы, рептилии). Многочисленны фораминиферы, губки, пелециподы, аммониты, белемниты, морские ежи, рептилии, появляются змеи, настоящие птицы. Преобладают голосеменные, во второй половине мела появляются первые покрытосеменные растения. В конце периода вымирают динозавры, аммониты, белемниты, ряд двустворок и гастропод	

Фауна и флора мелового периода

Фауна и флора	Характерные черты
Бактерии	Сохраняются следы и продукты их жизнедеятельности
Цианобионты в симбиозе с бактериями	Встречаются продукты их жизнедеятельности: строматолиты (пластовые и столбчатые образования)
Простейшие	Бурное развитие планктонных фораминифер глобигеринид; радиолярии (<i>Spumellaria</i> , <i>Nassellaria</i>)
Губки	Кремниевые и известковые губки
Стрекающие	Восьмилучевые и шестилучевые кораллы
Черви	Сохраняются следы ползания и зарывания в грунт, известковые трубки кольчатых червей
Членистоногие	Встречаются листоногие рачки (конхостраки); разнообразные мелкие остракоды; усконогие рачки; разнообразные насекомые
Моллюски	Гастроподы – переднежаберные, заднежаберные и легочные; разнообразные двустворчатые и головоногие: аммониты и белемниты, встречаются наутилоидеи
Мшанки	Разнообразные колонии голоротых мшанок
Брахиоподы	Беззамковые и замковые брахиоподы
Иглокожие	Различные криноидеи и морские ежи
Хордовые	Бесчерепные; рыбы многочисленны и разнообразны; тетраподы: земноводные, парарептилии, продолжается расцвет рептилий, млекопитающие, птицы
Флора	Красные, золотистые (кокколитофориды), харовые, зеленые и динофитовые, диатомовые водоросли. Мхи, плауновидные, хвощовые, папоротники и голосеменные, появляются покрытосеменные растения
Проблематика	Акритархи

Задание. Напишите все, что помните о следующих группах фауны:

Археоциаты	
Радиолярии	
Фораминиферы	
Граптолиты	
Брахиоподы	

Палеогеография и палеотектоника мелового периода

Платформы в меловом периоде			
	Описание отложений	История развития	
Евразия	<i>Русская плита</i>	<i>Берриасский и валанжинский ярусы.</i> Залегают с размывом на отложениях титонского яруса. Сложены в основании песками с желваками фосфоритов и галькой, охарактеризованной фауной аммонитов, выше они переходят в глины. <i>Готеривский и барремский ярусы.</i> Глины с подчиненными прослоями песков, охарактеризованные аммонитами. <i>Аптский ярус.</i> Пески белые кварцевые с многочисленными растительными остатками. <i>Альбский ярус.</i> Глины с аммонитами. Мощность нижнего мела достигает 100 м. <i>Сеноманский ярус.</i> Залегает на размытой поверхности альбских глин, в основании яруса – фосфориты, а затем пески глауконитовые с прослоями глин, содержащих остатки аммонитов. <i>Туронский, коньякский и сантонский ярусы.</i> Отложения представлены мощной толщей пясчого мела с пеллециподами, белемнитами, морскими ежами. Мощность верхнего мела 200–400 м.	
	<i>Западная Сибирь</i>	Нижний мел согласно залегают на породах баженовской свиты верхней юры, в нижней части представлен алеврито-песчаной, вверху — алеврито-глинистой толщей. Мощность – до 800 м. Верхняя часть апта - сеноман сложены алеврито-песчаными породами (мощность от 200 до 1000 м) с богатым комплексом морской фауны. Разрез верхнего мела венчает глинистая толща мощностью от 600 до 1000 м.	
<i>Северная Америка</i>	На севере накапливались терригенные отложения с бореальной фауной, на юге — карбонатные и терригенные породы. Верхняя часть меловой системы представлена мощной угленосной толщей, содержащей растительные остатки и кости динозавров.		
Гондвана	Распалась частично или полностью на континентальные блоки: Африку, Индостан, Южную Америку, Африку, Антарктиду и Австралию.		
Геосинклинали в меловом периоде			
	Описание отложений	История развития	
<i>Средиземноморский (Тетис)</i>	<i>Горный Крым.</i> Нижний мел со структурным несогласием залегают на породах среднего триаса-нижней юры, сложен терригенно-карбонатными отложениями, мощностью 100 м. Верхний мел. Сеноманский ярус представлен глауконитовыми песчаниками, туронский – известково-кремнистыми породами, выше залегают однообразная толща мергелей сантона, которые перекрываются плотными известняками датского яруса палеогена. Мощность верхнего мела – 400 м.		
<i>Тихоокеанский</i>	В мелу геосинклинальный режим отмирает на территории Верхояно-Чукотской области, большей части Сихотэ-Алиня и в Кордильерах.		

Тесты к лекции 14

Периоды, в течение которых формировались угольные месторождения:

- a. каменноугольный
- b. ордовикский
- c. кембрийский
- d. пермский
- e. юрский

Возраст, который имеют месторождения нефти Западной Сибири:

- a. каменноугольный
- b. юрский
- c. меловой
- d. кембрийский

Белый писчий мел образован раковинами:

- a. аммонитов и белемнитов
- b. фораминифер и кокколитофорид
- c. брахиопод и криноидей

Для мелового периода характерно накопление мощных толщ:

- a. джеспилитов
- b. писчего мела
- c. лесса

Период, в котором происходило накопление мощных толщ писчего мела:

- a. меловой
- b. пермский
- c. кембрийский

Массовые вымирания, начиная с самого древнего:

- a. позднедевонское
- b. пермское
- c. ордовикское
- d. меловое

Расположите растения по мере появления, начиная с самых древних:

- a. проптеридофиты
- b. водоросли
- c. голосеменные
- d. покрытосеменные

Период, в котором появились высшие растения:

- a. меловой
- b. силурийский
- c. пермский

Название меловая система получила по широкому распространению:

- a. отложений белого писчего мела
- b. по Меловым горам
- c. по распространению в отложениях этого возраста моллюсков мелонид

Геократический период:

- a. юрский
- b. ордовикский
- c. триасовый

Меловая система выделена:

- a. О. д'Алла
- b. Мурчисоном
- c. Седжвиком

Талассократические периоды:

- a. юрский
- b. триасовый
- c. пермский
- d. меловой

Меловая система выделена в:

- a. 1922 г.
- b. 1862 г.
- c. 1962 г.
- d. 1822 г.

Установите соответствия:

Событие	Время его проявления
вымирание динозавров	ранний кембрий
появление археоциат	конец пермского периода
появление цветковых растений	середина мелового периода
вымирание табулят	конец мелового периода

Меловой период закончился:

- a. 65 млн. лет назад
- b. 165 млн. лет назад
- c. 365 млн. лет назад

Мезозойская эра – время расцвета:

- a. трилобитов
- b. динозавров
- c. аммонитов
- d. археоциат
- e. брахиопод

Период, в котором появились покрытосеменные растения:

- a. триасовый
- b. силурийский
- c. меловой
- d. палеогеновый

В конце мелового периода вымерли:

- a. динозавры
- b. фораминиферы
- c. трилобиты
- d. аммониты
- e. белемниты
- f. шестилучевые кораллы

Рудисты:

- a. строили рифы
- b. летали
- c. плавали в морях
- d. обитали на суше

Расположите периоды мезозоя, начиная с самого древнего:

- a. юрский
- b. меловой
- c. триасовый

Повторение из курса Палеонтология:

Расположите организмы по мере появления, начиная с самых древних:

- a. бактерии
- b. динозавры
- c. цветковые растения
- d. трилобиты
- e. человек

Время появления брюхоногих моллюсков:

- 1. венд
- 2. кембрий
- 3. пермь
- 4. карбон

Образ жизни, который ведут коралловые полипы:

- a. бентосный
- b. планктонный
- c. нектонный

Раковины, у которых обороты не перекрывают друг друга:

- 1. инволютные
- 2. эволютные
- 3. секреторные
- 4. агглютинированные

Эукариоты:

- a. не имеют обособленного ядра
- b. имеют обособленное ядро
- c. состоят только из ядра

Граптолиты:

- 1. морские колониальные организмы
- 2. пресноводные колониальные организмы
- 3. морские одиночные организмы

Лекция 15. Кайнозойский (альтйский) этап развития земной коры. Палеогеновый, неогеновый и четвертичный периоды (системы).

Палеогеновый период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
65 млн. лет назад	23 ± 1 млн. лет назад	42 млн. лет

Палеогеновая система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>
1866 г.	К. Науманн

Общие стратиграфические подразделения палеогеновой системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>
Палеогеновая	Олигоцен	Хаттский	хатты – древнее племя, Германия
		Рюпельский	р. Рюпель, Бельгия
	Эоцен	Приабонский	Приабона, Италия
		Бартонский	утесы Бартон, Великобритания
		Лютетский	Лютеция, древнерим. назв. Парижа
		Ипрский	г. Ипр, Бельгия
	Палеоцен	Танетский	о. Танет, Великобритания
		Зеландский	о. Зеландий, Дания
		Датский	Дания

Неогеновый период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
23 ± 1 млн. лет назад	2,588 млн. лет назад	20,412 млн. лет

Неогеновая система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>
1853 г.	М. Гернес

Общие стратиграфические подразделения неогеновой системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>
Неогеновая	Плиоцен	Пьяченцкий	г. Пьяченца, Италия
		Занкльский	г. Занкла, Италия
	Миоцен	Мессинский	г. Мессина, Италия
		Тортонский	г. Тортонна, Италия
		Серравальский	г. Серраваль, Италия
		Лангийский	Ланге, Италия
		Бурдигальский	др. наз. г. Бордо – Бурдигалия, Франция
		Аквитанский	древнерим. пров. Аквитания, Франция

Четвертичный период:

<i>начало</i>	<i>окончание</i>	<i>продолжительность</i>
2,588 млн. лет назад		2,588 млн. лет

Четвертичная система:

<i>Год установления</i>	<i>Выделили</i>
1829 г.	Ж. Денуайэ

Общая стратиграфическая шкала четвертичной системы

<i>Система</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ярус</i>	<i>Происхождение названий ярусов</i>
Четвертичная	Голоцен		
	Плейстоцен		
		Гелазский	г. Гел, Италия

Общая характеристика палеогенового периода

<i>Климат</i>	В раннем палеогене климат мягче современного, в конце периода он стал более прохладным, резко выражена климатическая зональность, появились ледники в Антарктиде
<i>Общая характеристика</i>	Характерны мощные расколы земной коры, возникают рифтовые зоны (Гренландия, Индостан, Восточная Африка). Происходит последняя обширная трансгрессия в истории Земли (максимум в эоцене); в конце палеогена – регрессия
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Накопление мощных молассовых толщ в межгорных впадинах и предгорных прогибах, мощный интрузивный, трапповый и подводный вулканизм; широко развиты карбонатные органогенные породы (нуммулитовые известняки)
<i>Платформы</i>	Северная Америка, Евразия, Африка, Индостан, Австралия, Южная Америка, Антарктида
<i>Геосинклинальные пояса</i>	Средиземноморский, Тихоокеанский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Уголь</u> – Россия (Сахалин), Япония, Китай. <u>Бокситы</u> – Австралия, Гвинея, Ямайка и др. <u>Нефть, газ</u> – Россия, Иран, Ирак, Венесуэла, Афганистан и др. <u>Фосфориты</u> – Марокко, Алжир, Тунис. <u>Самородная сера</u> – Иран, США, Аргентина и др. <u>Ртуть</u> – Испания (Альмаден). <u>Уран</u> – США. <u>Золото, серебро</u> – Россия (Чукотка). <u>Медь</u> – США, Чили, Боливия
<i>Проявления складчатости</i>	Первая половина палеогена отличалась относительной стабильностью; в конце эоцена усилились альпийские складчатые движения, началось формирование складчатых структур Средиземноморского пояса (Пиренеи, Альпы, Карпаты, Кавказ, Гималаи и т.д.)
<i>Органический мир</i>	
В органическом мире палеогена большую роль играли фораминиферы (крупные нуммулиты часто являются пороодообразующими), радиолярии, губки (образуют породу – спонголит), шестилучевые кораллы (современные рифовые массивы начали возникать в конце эоцена), двустворчатые и брюхоногие моллюски. Заняли господствующее положение млекопитающие, птицы, покрытосеменные растения	

Общая характеристика неогенового периода

<i>Климат</i>	Климат становился все суше и холоднее, появились обширные степи; к концу неогенового периода вся Антарктида покрылась мощным ледовым щитом
<i>Общая характеристика</i>	Геократическая эпоха. Характерно мощное складкообразование в пределах геосинклинальных поясов, эпиплатформенный орогенез в областях древних складчатостей (Алтай, Саян, Тибет и др.). Происходит углубление океанических и морских впадин. Продолжают развитие рифтовые зоны (Байкальская, Африкано-Аравийская и др.). Образуются бассейны с ненормальной соленостью (Средиземное, Каспийское море и др.)
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Широкое распространение континентальных отложений, в том числе молассовых образований; в пределах складчатых областей развит сильный вулканизм
<i>Платформы</i>	Северная Америка, Евразия, Африка, Индостан, Австралия, Южная Америка, Антарктида
<i>Геосинклинальные пояса</i>	Средиземноморский, Тихоокеанский
<i>Основные полезные ископаемые</i>	<u>Нефть, газ</u> – Иран, Ирак, Саудовская Аравия, Кувейт и др. <u>Уголь</u> – почти на всех континентах. <u>Железо, марганец, бокситы, никель, кобальт</u> – Австралия, Африка, Южная Америка и др. <u>Соль, фосфориты, глина, гравийно-песчаные смеси</u> – повсеместно
<i>Проявления складчатости</i>	В неогене достигла своего максимума альпийская складчатость, образовались Альпийско-Гималайские горные цепи, произошло окончательное отмирание геосинклинального режима в Средиземноморском поясе, образовались Кордильеры и Анды
<i>Органический мир</i>	
По составу фауны и флоры приближается к современному, различно только географическое распространение. В позднем плиоцене появляются представители рода Ното – человека	

Общая характеристика четвертичного периода

<i>Климат</i>	Неоднократные чередования оледенений и относительных потеплений (межледниковий); наиболее обширное оледенение произошло в середине периода
<i>Общая характеристика</i>	Малая длительность периода. Появление и развитие человека. Резкие и многократные колебания климата. Неоднократные крупные планетарные изменения уровня Мирового океана, вызывавшие регрессии и трансгрессии в пределах шельфа и береговых зон материков
<i>Отличительные черты осадконакопления</i>	Характерные черты четвертичных осадков: повсеместное распространение, сложное строение разрезов, быстрая изменчивость литологического состава и генезиса, небольшие мощности при сравнительно высокой скорости осадконакопления, рыхлость отложений. В пределах материков развиты преимущественно континентальные отложения (водные, ледниковые и эоловые). В морях и океанах образуются терригенные, органогенные, хемогенные и вулканогенные осадки
<i>Основные полезные ископаемые</i>	Россыпные (золото, платина, алмазы и др.); осадочные руды: озерные и озерно-болотные (бобовые железные руды), морские (железо-марганцевые, фосфоритовые и др. конкреции), коры выветривания (руды кобальта, никеля, меди, марганца, бокситов); нерудные (гравийно-песчаные смеси, стекольные пески, бентонитовые и диатомовые глины, строительный камень, торф и др.); подземные воды и лед
<i>Проявления складчатости</i>	В раннем плейстоцене завершился геосинклинальный процесс, но земная кора не утратила свою подвижность – продолжают интенсивные поднятия складчатых сооружений, активные прогибания в краевых прогибах и внутренних впадинах, сохраняется напряженная магматическая деятельность в отдельных регионах (Курилы, Япония и др.)
<i>Органический мир</i>	Господствуют покрытосеменные и млекопитающие. Для стратиграфии морских образований наиболее важны фораминиферы, радиолярии, диатомовые водоросли. Основным событием последних столетий антропогена является усиление геологической роли человеческой цивилизации. Из-за постоянных изменений климата происходит миграция фауны, периодически, часто не без помощи человека, исчезают ее отдельные представители. Сокращаются леса, увеличиваются площади, занятые травянистой растительностью

Палеогеография и палеотектоника палеогенового периода

Платформы в палеогеновом периоде	
Описание отложений и история развития	
Евразия	На Восточно-Европейской и Сибирской платформах осадконакопление происходило на ограниченных площадях, занятых озерами, болотами, долинами рек. На Балтийском и Украинском щитах, на Анабарском массиве и в других районах формировались коры выветривания. На юг Восточно-Европейской платформы проникали мелководные моря. Вдоль западного и северного краев Евразийского континента происходило осушение территории современного шельфа, шло формирование речной сети. На большей части областей проявления древних складчатостей господствовал эпиплатформенный орогенез: от Тибета и Тянь-Шаня на юге, до хребтов Черского и Верхоянского на севере, где возникли горные сооружения и разделяющие их рифтовые впадины (Байкальский рифт, Джунгарская, Ферганская и др. впадины). Горные сооружения возникли и в пределах герцинид Западной Европы.
<i>Северная Америка</i>	Здесь господствовали поднятия, осадки накапливались на ограниченных территориях в озерно-болотных и речных условиях. В районе Миссисипи сформировалась 17 километровая толща аллювиальных отложений. Для районов Скалистых гор и Кордильер характерен эпиплатформенный орогенез.
Гондванга	Распалась частично или полностью на континентальные блоки: Африку, Индостан, Южную Америку, Африку, Антарктиду и Австралию.
Геосинклинали в палеогеновом периоде	
<i>Средиземное море</i>	Здесь в палеогене существовали мелководные моря, полуизолированные лагуны, островные архипелаги и глубоководные впадины, располагавшиеся по южной окраине Евразии.
Тихоокеанский	
<i>Западно-Тихоокеанская часть</i>	Геосинклинальный режим в палеогене сохранился только на востоке (Корякское нагорье, Камчатка, Алеутские, Курильские, Японские, Филиппинские острова, Индонезия, Новая Зеландия), где располагались цепи мелких и крупных островов, шельфовые области, океанические впадины.
<i>Восточно-Тихоокеанская часть</i>	Геосинклинальный режим в палеогене сохранился в неширокой прибрежной полосе Северной и Южной Америки — по границе с глубоководными желобами окраины Тихого океана.

Палеогеография и палеотектоника неогенового периода

Платформы в неогеновом периоде	
<i>Евразия</i>	В основном – невысокая, местами холмистая суша, с горной страной на востоке, образовавшейся в результате мезозойских складчатых движений. Здесь располагались впадины, где в условиях аллювиальных, озерных, иногда аридных равнин шло осадконакопление, местами сопровождавшееся вулканической деятельностью. На юго-западе – шельф мелководного моря, пришедшего со стороны Тетиса, которое соединялось через Тургайский пролив в палеоцене и эоцене с мелководным морским бассейном Западно-Сибирской низменности. В олигоцене большинство шельфовых областей осушилось, и осадконакопление продолжалось на огромных внутриконтинентальных и прибрежных низменностях. На западе континента со стороны Атлантики происходили многократные ингрессии в низменные прибрежные участки.
<i>Северная Америка</i>	Достаточно расчлененный материк. На юго-востоке – мелководные теплые шельфовые моря. На севере – низменная равнина. На западе – меридионально вытянутые горные хребты, образовавшиеся в конце мезозоя. В примыкавшей к ним внутренней части континента – широкие аллювиальные равнины. Климат теплый и влажный, происходило интенсивное угленакопление.
<i>Гондвана</i>	Разбита на отдельные континентальные блоки: Африка, Индостан, Южная Америка, Африка, Антарктида и Австралия. На Антарктиде – покровное оледенение.
Геосинклинали в неогеновом периоде	
<i>Средиземноморский</i>	Характерен орогенез. Осадконакопление происходило в предгорных и межгорных прогибах. В конце миоцена (мессинский век) в районе современного Гибралтара образовались поднятия, которые привели к отделению Тетиса от океана и возникновению горько-соленой лагуны, где накопились толщи ангидрита, гипса, каменной и калийной солей мощностью многие сотни метров. Связь Тетиса с океаном в районе Гибралтара восстановилась в плиоцене.
<i>Тихоокеанский</i>	<p style="text-align: center;"><i>Западно-Тихоокеанская часть</i></p> <p>Происходило накопление мощных (преимущественно морских, реже континентальных) терригенных, карбонатных и вулканогенных толщ мощностью от 6000-8000 м до 10000-13000 м. Отложения смяты в складки, осложнены разломами и метаморфизованы.</p> <p style="text-align: center;"><i>Восточно-Тихоокеанская часть</i></p> <p><i>На севере</i> шло накопление морской терригенной (Калифорния) или континентальной (Аляска) молассы, а на крайнем западе — песчано-глинистой толщи, базальтов и их туфов. В конце плиоцена возникли горные сооружения. <i>На юге</i> – мощный орогенез в Андах, сопровождался интенсивной вулканической деятельностью, формировались межгорные и краевые прогибы, в которых накапливались континентальные, реже морские молассовые отложения.</p>

Тесты к лекции 15

Альпийский складчатый пояс образовался в течение:

- a. кайнозоя
- b. архея
- c. палеозоя

Геосинклинали и пояса, существовавшие в кайнозое:

- a. Средиземноморский
- b. Урало-Монгольский
- c. Тихоокеанский
- d. Грампианский

Первые горные ледники в Антарктиде появились:

- a. в конце палеогена
- b. в начале триаса
- c. в конце карбона
- d. в начале антропогена

В течение палеогена в Тихоокеанском и Средиземноморском геосинклинальных поясах:

- a. происходило горообразование
- b. происходило накопление мощных толщ терригенных и карбонатных пород
- c. ничего не происходило – эти пояса уже не существовали

Расположите периоды кайнозоя, начиная с самого древнего:

- a. неогеновый
- b. четвертичный
- c. палеогеновый

Складчатость, приведшая к окончательному закрытию Средиземноморского геосинклинального пояса:

- a. герцинская
- b. альпийская
- c. каледонская

Геосинклинальный пояс, на месте которого возникла Альпийско-Гималайская складчатая система:

- a. Тихоокеанский
- b. Средиземноморский
- c. Урало-Монгольский

Эра, в течение которой бурно развивались млекопитающие:

- a. палеозойская
- b. мезозойская
- c. кайнозойская

Области альпийской складчатости Тихоокеанского геосинклинального пояса:

- a. Восточно-Европейская платформа
- b. Сахалин
- c. Япония
- d. остров Мадагаскар

Максимум регрессии альпийского этапа был:

- a. в позднем силуре — раннем девоне;
- b. в поздней перми — раннем триасе
- c. примерно в середине раннего мела
- d. в неогене — антропогене

Неогеновая система до 60-х годов XX в. входила в состав:

- a. третичной системы
- b. четвертичной системы
- c. меловой системы

Период, в котором вся огромная впадина нынешнего Средиземного моря представляла собой солеродный бассейн:

- a. кембрийский
- b. неогеновый
- c. четвертичный

Палеоген, как самостоятельное подразделение был выделен:

- a. Ломоносовым
- b. Науманном
- c. Мурчисоном

Океанические осадки палеогена:

- a. археоциатовые илы
- b. карбонатные фораминиферово-кокколитовые илы
- c. кремнистые (радиоляриевые и диатомовые) илы
- d. джеспилиты

Неоген, как самостоятельное подразделение был выделен:

- a. Седжвиком
- b. Гернесом
- c. Конибиром

Первые айсберги в Антарктиде появились в:

- a. палеогене
- b. антропогене
- c. перми
- d. девоне

Четвертичная система была выделена в:

- a. 1829 г.
- b. 1929 г.
- c. 1729 г.

Повторение из курса Палеонтология:

Первые фотосинтезирующие организмы на Земле:

1. водоросли
2. конодонты
3. цианобионты
4. споровые растения

Граптолиты являются руководящей фауной:

1. ордовика и силура
2. девона и карбона
3. триаса и юры

Низшие многоклеточные:

- a. пелециподы
- b. брахиоподы
- c. губки
- d. моллюски

Движущие факторы эволюции:

1. изменчивость
2. конвергенция
3. наследственность
4. естественный отбор

Образ жизни, который преимущественно ведут низшие растения:

1. водный
2. наземный
3. воздушный

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас литолого-палеогеографических карт мира: в 2 т. - М., Т. 1, 1984; Т. 2, 1990.
2. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР: в 4 т. - М., 1967, 1968.
3. Атлас палеогеоморфологических карт СССР / гл. ред. А. В. Сидоренко. – Л., 1983.
4. Аугуста Й., Буриан З. По путям развития жизни. – Прага: Артия, 1966. – 51 с.
5. Борукаев Ч. Б. Периодичность образования Пангеи в истории Земли // Вестн. ДВО РАН. 1993. № 2. С. 59–63.
6. Боуэн Р. Палеотемпературный анализ. - М., 1969.
7. Верзилин Н. Н., Окнова Н. С., Калмыкова Н. А., Гонтарев Е. А. Основные причины и черты коэволюции живого и минерального миров, литогенеза и палеогеографических обстановок // Вестн. СПб. ун-та. Сер. 7. 1998. Вып. 1 (№ 7). С. 3–13.
8. Владимирская Е. В., Кагарманов А. Х., Спасский Н. Я. и др. Историческая геология с основами палеонтологии. Учебник для вузов – Л.: Недра, 1985. – 423 с.
9. Войткевич Г. В. Геологическая хронология Земли. - М., 1984.
10. Вышемирский В. С. Эволюция каустобиолитов в истории фанерозоя // Эволюция осадочного рудообразования в истории Земли. – М.: Наука, 1984. – С. 102–113.
11. Геологический словарь. В 2 томах. – М.: Недра, 1973. – 436 с.
12. Горбачик Т. Н., Долицкая И. В. и др. Микропалеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 111 с.
13. Горн Н.К. Руководство к практическим занятиям по исторической геологии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. 258 с.
14. Гречишников И.А., Левицкий Е.С. Практические занятия по исторической геологии. М.: Недра, 1979. 169 с.
15. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней
16. Жижченко Б. П. Методы палеогеографических исследований. М., 1959.
17. Жижченко Б. П. Методы палеогеографических исследований в нефтегазоносных областях. - М., 1974.
18. Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И. Палеогеодинамика. - М., 1993.
19. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000 (Роскомнедра) М., 1995. 244с.
20. Иорданский Н.Н. Эволюция жизни - М.: Академия, 2001. 425 с.
21. История океана Тетис. - М., 1987.
22. Катастрофы и история Земли. - М., 1986.
23. Келлер Б. М. Венд, юдомий и терминальный, рифей (вендомий) // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1973. - № 1.
24. Кеннет Дж. П. Морская геология. В 2-х кн. - М., 1987.
25. Климаты Земли в геологическом прошлом. - М., 1987.

26. Короновский Н. В., Хаин В. Е., Ясаманов Н.А. Историческая геология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 464 с.
27. Крашенинников Г. Ф. Учение о фациях. - М., 1976.
28. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной: История догм в науках о Земле. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
29. Леонов Г.П. Основы стратиграфии. В 2-х кн. — М, 1973, 1974.
30. Леонов Г. П. Историческая геология. Основы и методы. Докембрий. – М. 1980.
31. Логвиненко Н. В. Литология или литобиохимия // Проблемы геологии и минералогии на рубеже веков. Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. Сер. 2. – Т. 85. – СПб., 2000. – С. 13–20.
32. Маракушев А. А. Происхождение Земли и Луны в свете новейших достижений астрономии // Изв. секции наук о Земле РАЕН. 2000. Вып. 5. – С. 53–62.
33. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Л.: Наука, 1988. – 202 с.
34. Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. - М., 1974.
35. Мейен С. В. Основы палеоботаники. – М.: Недра, 1987. – 404 с.
36. Милановский Е. Е. Пульсации Земли // Геотектоника. 1995. – С. 3–24.
37. Милановский Е. Е. Рифтогенез в истории Земли. – М.: Недра, 1983. – 280 с.
38. Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – Ч. 1. – 448 с. – Ч. 2. – 496 с.
39. Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 592 с.
40. Монин А.С. История Земли. Изд-во «Наука», Л. – 1977, 228 с.
41. Наливкин Д. В. Учение о фациях. Т. 1, 2. М.–Л., 1955, 1956.
42. Немков Г. И., Левицкий Е. С., Гречишникова Е. А. и др. Историческая геология. Учебник для вузов. - М.: Недра, 1986. - 352 с.
43. Обручева О. П. Палеонтология позвоночных. - М.: Изд-во МГУ, 1987. - 58 с.
44. Основы стратиграфии: Практические занятия / Сост. Г.М.Сунгатуллина. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2009. – 60 с.
45. Павловский Е. В. Геология раннего докембрия // Изв. вузов. Геология и разведка. 1988. № 5. С. 3-14.
46. Подобина В. М., Родыгин С. А. Историческая геология: учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2000. - 264 с.
47. Попов В. И. и др. Руководство по определению осадочных фациальных комплексов и методика фациально–палеогеографического картирования. Л., 1963.
48. Прозоровский В. А. Начала стратиграфии. - СПб., 2003.
49. Пушаровский Ю. М. О трех парадигмах в геологии // Геотектоника. 1995. № 1. С. 4-11.
50. Рингвуд А. Е. Происхождение Земли и Луны. — М., 1982.

51. Рич П. В., Рич Т. Х., Фентон К. Л., Фентон М. А. Каменная книга. Летопись доисторической жизни. – М.: Недра, 1997. – 623 с.
52. Розанов А. Ю. Что произошло 600 миллионов лет назад. - М., 1986. - 101 с.
53. Ронов А. Б. Стратисфера, или осадочная оболочка Земли (количественное исследование). - М.; Наука, 1993. - 144 с.
54. Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии. Л., 1962.
55. Савко А. Д. Геологические процессы в истории Земли // Тр. НИИ геологии ВГУ. - Вып. 24. - Воронеж: ВГУ, 2004. - 168 с.
56. Савко А. Д. Историческая геология: учебное пособие. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. - 391 с.
57. Садил Й., Пешек Л. Планета Земля. - Прага: Артия, 1968. - 191 с.
58. Семихатов М. А. Стратиграфия и геохронология протерозоя. - М., 1974.
59. Славин В. И., Ясаманов Н. А. Методы палеогеографических исследований. - М., 1982.
60. Современная палеонтология: методы, направления, проблемы, практическое приложение / под ред. В. В. Меннера, В. П. Макридина. Т. 1, 2. - М.: Недра, 1988. - Т. 1. - 540 с; Т. 2. - 382 с.
61. Соколов Б. С. Вендский период в истории Земли // Природа. 1984. № 12.
62. Сорохтин О. Г., Ушаков С. А. Развитие Земли. - М.: Изд-во МГУ, 2002. - 500 с.
63. Справочник по систематике ископаемых организмов. - М.: Наука, 1984. - 225 с.
64. Стратиграфический кодекс России. Издание третье. / Отв. ред. А. И. Жамойда. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
65. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза. В 3-х томах. М., 1962.- 6 экз.
66. Страхов Н. М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли - М., 1963. - 299 с.
67. Сунгатуллин Р. Х., Сунгатуллина Г. М., Хазиев М. И. Учение о фациях. Учебно-методическое пособие для практических занятий. – Казань: Казанский государственный университет, 2005. – 60 с.
68. Сунгатуллина Г. М. Практические занятия по исторической геологии. Учебно-методическое пособие для практических занятий. – Казань: Казанский государственный университет, 2004. – 72 с.
69. Тимофеев П. П., Холодов В. Н., Хворова И. В. Эволюция процессов осадконакопления на континентах и в океанах // Литология и полезные ископаемые. 1983. № 5. С. 3-23.
70. Фролов В. Т. Опыт и методика комплексных стратиграфо–литологических и палеогеографических исследований. М., 1965.
71. Фролов В. Т. Литология. В 3 кн. - М., 1992-1995.
72. Хаин В. Е. и др. Историческая геотектоника. В 3 кн. - М., 1988-1993.
73. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1997. 448 с.

74. Хаин В. Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000). - М.: Научный мир, 2001. – 606 с.
75. Хаин В. Е. Основные проблемы современной геологии. - М.: Научный мир, 2003. – 348 с.
76. Храмов А. Н., Шолпо Л. Е. Палеомагнетизм. Принципы, методы и геологические приложения палеомагнитологии // Тр. ВНИГНИ. - Вып. 256. - Л., 1967.
77. Хэллем Э. Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. М., 1983.
78. Цейслер В. М. Основы фациального анализа. – М.: КДУ, 2009.
79. Чайковский, Юрий Викторович. Эволюция: Кн. для изучающих и преподающих биологию / Ю. В. Чайковский; Рос. акад. наук, Ин-т истории естествознания и техники.—М.: Центр систем. исслед., 2003.—472 с.
80. Шиндевольф О. Стратиграфия и стратотип. – М., 1976.
81. Янин Б. Т. Терминологический словарь по палеонтологии. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 134 с.
82. Ясаманов Н. А. Древние климаты Земли. — Л., 1985.
83. Энциклопедия для детей. Т. 4. Геология. – 2-е изд. / Глав. Ред. М.Д.Аксенова. – М.: Аванта+, 2000. – 688 с.
84. Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия. – 2-е изд. / Глав. Ред. М.Д.Аксенова. – М.: Аванта+, 2001. – 688 с.
85. Storetvedt K. M. Our Evolving. Planet. Earth history in New Perspective. Alma Mater For lag. – Bergen, 1997. – 456 p.
86. Spinar Z., Burian Z. Leben in der urzeit. – Leipzig-Jena-Berlin: Urania-Verlag, 1973. 228 p.
87. <http://paleo.ru>
88. <http://stratigraphy.org>
89. http://ru.wikipedia.org/wiki/Юрский_период
90. <http://Jurassic.ru>
91. http://evolution.powernet.ru/history/Life_08/
92. <http://geo.web.ru>
93. <http://dic.academic.ru/contents.nsf/brokgauz>
94. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/58858>
95. <http://www.scotese.com/>
96. <http://en.wikipedia.org/wiki/Hallucigenia>
97. <http://en.wikipedia.org/wiki/Marrella>
98. <http://en.wikipedia.org/wiki/Anomalocaris>
99. http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Doolittle_Walcott
100. <http://tourism.mykazan.ru/viewtopic.php?pid=5380>
101. <http://bio.1september.ru/2006/09/5.htm>
102. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c3/Endoceras.JPG/800px-Endoceras.JPG>
103. http://macroevolution.narod.ru/_pbrach.htm
104. <http://www.museum.ru/alb/image.asp?41656>
105. <http://bio.1september.ru/2000/46/3.htm>

106. http://www.evolbiol.ru/_pconodont.htm
107. <http://www.3planet.ru/history/terra/1310.htm>
108. http://www.evolbiol.ru/_pgrapt.htm
109. http://www.evolbiol.ru/_p crustacea.htm
110. <http://www.evolbiol.ru/burian/02.jpg>
111. http://www.evolbiol.ru/_p crino.htm
112. <http://vksait.ru>