

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

Г.М. СУНГАТУЛЛИНА

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

(краткий конспект лекций)

Казань 2013

ББК 26.3

УДК 551

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

Сунгатуллина Гузель Марсовна.

Палеонтология (краткий конспект лекций): Казань: К(П)ФУ,
2013. – 108 с.

Краткий конспект лекций предназначен для организации лекционных занятий, а также самостоятельной работы по освоению курса «Палеонтология». Он включает краткое содержание тем лекций, контрольные тесты, а также материалы для организации самостоятельного контроля знаний по отдельным темам. Курс «Палеонтология» предоставляет возможность овладеть современными методами исследования ископаемых организмов, научиться использовать фоссилии для определения возраста горных пород и палеогеографических реконструкций. Учебное пособие предназначено для студентов Института геологии и нефтегазовых технологий.

© Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013

© Г.М. Сунгатуллина, 2013

Содержание

Лекция 1. Палеонтология, ее предмет, объекты и задачи, связь с другими дисциплинами. История палеонтологии. Основные понятия и термины.....	4
Лекция 2. Надцарство Procaryota. Царство Bacteria. Царство Cyanobionta. Надцарство Eucaryota. Царство Fungi. Грибы. Царство Phyta.....	17
Лекция 3 Подцарство Protozoa. Простейшие или одноклеточные Подцарство Metazoa. Многоклеточные. Надраздел Parazoa. Низшие многоклеточные.	27
Лекция 4. Надраздел Eumetazoa. Настоящие многоклеточные. Раздел Radiata. Тип Cnidaria. Книдарии.....	39
Лекция 5. Раздел Bilateria. Двусторонне-симметричные или трехслойные. Тип Annelida. Тип Arthropoda.....	47
Лекция 6. Тип Mollusca. Моллюски. Общая характеристика. Происхождение. Деление на классы.....	57
Лекция 7. Тип Brachiopoda. Брахиоподы. Тип Bryozoa. Мшанки. Тип Echinodermata. Иглокожие.....	76
Лекция 8. Тип Nemichordata. Полухордовые. Тип Chordata. Хордовые. Группы неясного систематического положения (проблематики).....	91

Лекция 1. Палеонтология, ее предмет, объекты и задачи, связь с другими дисциплинами. История палеонтологии. Основные понятия и термины.

Палеонтология (*palaios* — древний; *on, ontos* — существо; *logos* — понятие, учение) изучает ископаемые организмы (фоссилии).

Цель – реконструкция органического мира прошлого, раскрытие законов его развития.

История палеонтологии

Окаменелости издавна используются человеком (например, в виде ожерелий из окаменевших кораллов) и являются предметом изучения, они упоминаются в сказках, мифах, легендах (белемниты – ногти джиннов, раковины фораминифер – окаменевшие монетки).

Натуралисты прошлого:

Ваши познания в области палеонтологии:

- древнегреческий естествоиспытатель и философ Ксенофан (VI — V вв. до н.э.) описал ископаемые листья
- Аристотель (384 — 322 гг. до н.э.) разработал одну из первых классификаций органического мира

XVII — XVIII вв.:

- А. ван Левенгук (1632 — 1723 г.г.) – основоположник научной микроскопии, создатель микроскопа
- К.Линней (1707 — 1778 г.г.) – создатель единой систематики органического мира
- Ж.Бюффон (1707 — 1788 г.г.) – основной автор 36-томной «Естественной истории»
- М.В. Ломоносов (1711 — 1765 г.г.) – основоположник естествознания в России

Этапы развития палеонтологии как науки

1. **Додарвиновский** этап палеонтологии (конец XVIII — середина XIX в). Заложены основные научные направления:

- биостратиграфия – В. Смит (1769 — 1839 г.г.)
- палеозоология беспозвоночных – Ж.-Б.Ламарк (1744 — 1829 г.г.)
- палеозоология позвоночных – Ж. Кювье (1769 — 1832г.г.)
- палеоботаника – А. Броньяр (1801 — 1876 г.г.).

Господствовало учение о неизменяемости видов. Смена их по вертикали объяснялась периодическими катастрофами (катастрофизм), после которых богом создавались новые виды.

2. **Дарвиновский** этап палеонтологии (середина — конец XIX в.)

Чарльз Дарвин (1809 — 1882 г.г.) – создатель эволюционной теории (дарвинизма). Триада условий развития органического мира: изменчивость, наследственность и естественный отбор. Сформулировал законы: о необратимости эволюции (вымершие виды не возникают вновь) и неполноте геологической летописи (в ископаемом состоянии сохранено незначительное число организмов).

Долло (1857 — 1931 г.г.) автор законов: о прерывистости, ограниченности и необратимости эволюции.

Приведите формулировки законов Долло:

О прерывистости эволюции

Об ограниченности эволюции

О необратимости эволюции

3. **Последарвиновский** этап палеонтологии (XX в – ныне)

Бурное развитие палеонтологии

Приведите примеры:

Основные разделы палеонтологии

Фундаментальные разделы палеонтологии	Практическое применение палеонтологии в геологии
палеозоология беспозвоночных	биостратиграфия
палеозоология позвоночных	экостратиграфия
палеоботаника	климатостратиграфия
микрпалеонтология	событийная стратиграфия
бактериальная палеонтология	секвентная стратиграфия и др.
тафономия	
молекулярная палеонтология	
палеоэкология	
биоминерализация и др.	

Основные закономерности эволюции

Онтогенез — процесс развития одиночного организма, возникшего при слиянии половых клеток. Общие закономерности онтогенеза:

- строение предыдущей стадии отличается от последующей
- процесс идет в основном по пути усложнения
- в индивидуальном развитии организма частично сохраняются особенности строения предков
- последовательность предковых состояний соответствует исторической последовательности развития группы

Астогенез — процесс развития колониального организма, возникшего за счет бесполого размножения.

Филогенез — процесс исторического развития группы организмов, связанных родственными отношениями (например, история развития вида, рода, семейства и т.д.).

Биогенетический закон (Ф. Мюллер (1864 г.г.) и Э. Геккель (1866 г.г.)) – в индивидуальном развитии организма (онтогенез) сжато повторяются признаки предков (филогенез).

Филогенез складывается из онтогенезов (астогенезов) поколений, последовательно сменяющих друг друга. На любой стадии онтогенеза (астогенеза) могут возникать новые и исчезать прежние признаки. В итоге изменение онтогенеза (астогенеза) приводит к изменению филогенеза.

Увеличение разнообразия органического мира идет по пути *расхождения признаков*:

- **Радиация** – процесс расхождения признаков в нескольких направлениях у потомков, возникших от одного предка.
- **Дивергенция** – в двух направлениях.

Конвергенция — процесс *схождения признаков* у неродственных форм.

Приведите примеры конвергенции:

Биологический прогресс характеризуется тремя признаками: увеличение численности особей, расширение ареала распространения, увеличением числа систематических группировок.

Биологический регресс характеризуется: уменьшением численности особей, сокращением ареала распространения, уменьшением числа систематических группировок.

Ароморфоз (греч. *aigo* — поднимать; *morphe* — вид, образ) – усложнение морфологии и функций, что поднимает общий эволюционный уровень и интенсивность жизнедеятельности организмов.

Идиоадаптация (греч. *idios* — своеобразный; лат. *adaptare* — приспособлять) – дифференциация морфологии и функций, что помогает потомкам лучше, чем их предкам, приспособиться к изменяющимся условиям обитания. С идиоадаптацией связано появление подклассов, отрядов, семейств и более низких систематических категорий.

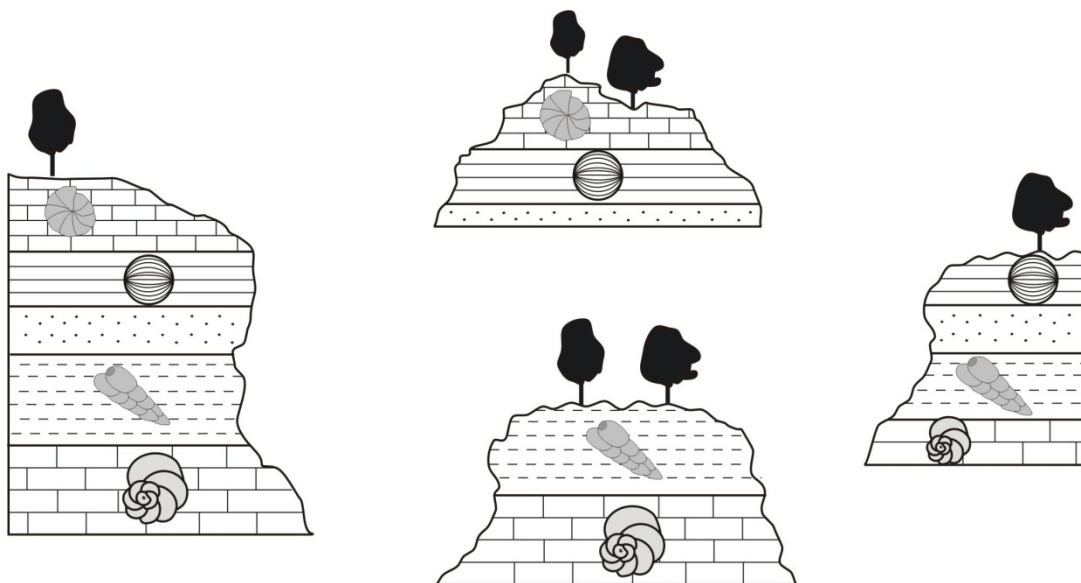
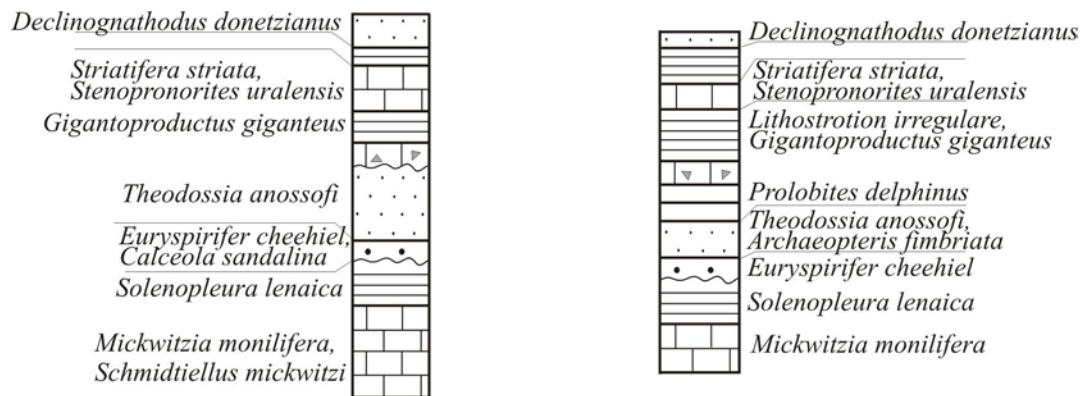
Приведите примеры ароморфоза и идиоадаптации:

Дегенерация (лат. *degenerare* — вырождаться) характеризуется упрощением морфологии и функций, что понижает общий эволюционный уровень организмов.

Практическое применение палеонтологии в геологии

- В стратиграфии (в основе использования лежит закон необратимости эволюции).

Задание: Выполните корреляцию разрезов, используя палеонтологический метод.



- В палеогеографии

Задание: Восстановите условия образования следующих типов пород:

- Коралловый известняк
- Красноцветный песчаник с отпечатками листьев папоротника
- Брахиподовый известняк
- Каменный уголь

Среда обитания, условия и образ жизни

Трофические, или пищевые, связи (греч. *troche* — пища, питание) — главные в жизни организмов. Составные части трофической пирамиды:

1. ***Продуценты*** (лат. *producens* — производящий, создающий) — слагают основание пирамиды, самостоятельно образуют органические вещества из неорганических с помощью хемосинтеза или фотосинтеза, их называют «*автотрофами*» (греч. *autos* — сам).

Приведите примеры продуцентов:

2. ***Консументы*** (лат. *consumo* — потребляю) — организмы, потребляющие органические вещества, созданные другими организмами, т.е. *гетеротрофы* (греч. *heteros* — другой).

Приведите примеры консументов:

3. ***Редуценты*** или деструкторы (лат. *reducens* — возвращающий; *de* — приставка, означающая удаление; *structure* — строение) — организмы, питающиеся мертвыми органическими веществами, разлагающие и превращающие их в неорганические соединения.

Детритофаги (лат. *detritus* — истертый; греч. *phagos* — пожиратель) — питаются остатками отмерших растений, животных и грибов, содержащих бактерии и другие микроорганизмы, участвующие в их разложении. Детритофаги занимают пограничное положение между консументами и редуцентами.

Приведите примеры редуцентов:

Сестонофаги (греч. *sestos* — просеянный) — питаются взвешенным в воде детритом и мелкими планктонными животными и растениями.

Водная среда обитания

Бенталь – дно бассейна, организмы здесь обитающие – бентос (греч. benthos — придонный). Бентос, существующий на поверхности дна, – **эпифауна** (греч. ері — на, над), бывает подвижным, прикрепленным и свободнолежащим. Внутри донного грунта — **инфауна** (лат. in — в, внутри).

Пелагиаль – толща воды. Среди пелагических форм выделяют две основные группы:

- **планктон** (греч. planktos — блуждающий, дрейфующий) – организмы, свободно парящие в толще воды: фитопланктон, зоопланктон и бактериальный планктон
- **нектон** (греч. nektos — плавающий) — организмы, активнодвигающиеся в воде.

<i>Примеры</i>	
<i>бентосных организмов</i>	<i>пелагических организмов</i>

Физико-географические факторы водной среды обитания

Солёность, глубина, давление, температура, освещенность, кислородный режим, гидродинамика вод, в том числе течения, особенность субстрата и др.

Группы организмов по отношению к условиям обитания:

Эврибионты (греч. euryus — широкий) – приспособленные к широкому диапазону колебаний факторов среды.

Стенобионты (греч. stenos — узкий) — приспособленные к очень узкому диапазону колебаний факторов среды.

Сукцессия (лат. successio — преемственность, наследование) – последовательное изменение сообществ во времени.

Основные биономические зоны Мирового океана

Литораль (лат. litoralis, litus, litoris — берег) — мелководная прибрежная (приливно–отливная) часть моря.

Сублитораль (лат. sub — под, после; плюс литораль) — зона шельфа (до 200 м)

Батиаль (греч. bathys — глубокий) – область распространения континентального склона (до 3000 м).

Абиссаль (греч. abyssos — бездонный, бездна) – ложе Мирового океана.

<i>Приведите краткие характеристики биономических зон Мирового океана</i>	
Литораль	
Сублитораль	
Батиаль	
Абиссаль	

Стадии захоронения и формы сохранности

Стадии захоронения, т.е. посмертные переходы организма в ископаемое состояние, изучает **тафономия**. Теоретические и практические основы этого раздела палеонтологии обосновал И.А. Ефремов (1940 г.), обобщив исследования предшественников и собственные работы.

Объекты изучения тафономии – комплексы организмов, или ценозы (греч. koīnos — общий), последовательно сменяющие друг друга при захоронении: биоценоз — танатоценоз — тафоценоз — ориктоценоз.

Биоценоз (греч. bios — жизнь) – комплекс живых организмов, объединенных в единую систему трофическими связями.

Танатоценоз (греч. thanatos — смерть) — комплекс умерших организмов до стадии захоронения.

Тафоценоз (греч. taphos — могила, погребение) – комплекс захороненных организмов и их остатков до стадии фоссилизации.

Ориктоценоз (греч. oryktos — ископаемый) — комплекс окаменелых остатков ископаемых организмов, прошедших фоссилизацию.

Формы сохранности

Субфоссилии (лат. sub — под, почти) – ископаемые, которые кроме скелета сохраняют мягкое тело (животные) или слабоизмененное органическое вещество с клеточной структурой (растения).

Эуфоссилии, или эвфоссилии (греч. eu — хорошо, настоящий) – ископаемые организмы, представленные скелетами, фрагментами скелетов, а также ядрами и отпечатками скелета и мягкого тела.

Ихнофоссилии (греч. ichnos — след) – следы жизнедеятельности организмов (следы ползания, зарывания, сверления и др.).

Копрофоссилии (греч. kopros — помет, навоз) – продукты жизнедеятельности организмов.

Хемофоссилии (греч. chemie — химия) – органические молекулы и их фрагменты различного биогенного происхождения.

Псевдофоссилии (греч. pseudos — ложь) – минералогические и литологические образования, имеющие с ископаемыми организмами сходный внешний облик.

Биоминерализация и фоссилизация

Чаще всего органические остатки представлены скелетами животных и различными остатками растений и насекомых.

Скелет (греч. skeletos — высохший) бывает: наружный (для защиты мягкого тела от внешних воздействий) и внутренний (является опорой для мягких тканей и органов).

Скелеты по способу образования:

- **Агглютинированные** (лат. agglutinare — приклеивать) – за счет склеивания посторонних минеральных частиц секреторным органическим цементом.
- **Секреторные** (лат. secretio — отделение) – за счет обособления клеточных и тканевых выделений, возникающих в процессе метаболизма.

Секреторные скелеты по химическому составу:

- **Органические:** протеиновые, хитиновые и целлюлозные.
- **Минеральные:** известковые (кальцит и арагонит), кремневые, фосфатные, стронциевые и др.

Биоинерализация

Процесс образования минералов за счет биосинтеза.

Фоссилизация – физико-химические процессы перехода организма, а также следов и продуктов его жизнедеятельности в ископаемое состояние. При фоссилизации основными процессами являются перекристаллизация и минерализация.

Перекристаллизация – процесс изменения кристаллографической решетки и морфологии кристалла при сохранении его химического состава. Благодаря перекристаллизации образуются более устойчивые по отношению к внешней среде модификации минералов.

Минерализация (окаменение) – увеличение доли минеральной составляющей по отношению к органической (обызвествление,

фосфатизация, окремнение, ожелезнение, пиритизация, заполнение, замещение, псевдоморфозы).

Организмы и осадконакопление

Организмы участвуют в: накоплении (за счет накопления минеральных и органических скелетов), обогащении (различными элементами и минералами в результате жизнедеятельности) и разрушении (за счет деятельности зарывающихся и сверлящих организмов) горных пород.

Органогенные породы: на 30 — 40% и более состоят из минеральных скелетов (или их фрагментов) либо образованы за счет биоминеральной деятельности бактерий и цианобионтов.

Название органогенная порода получает по доминирующей в породе группе организмов (диатомит, брахиоподовый известняк, фузулиновый известняк).

Наиболее распространенные органогенные породы:

- *Известковые* – известняк, мергель, писчий мел, доломит и др. Ископаемые рифы: биостромы (линзы и пласты, отделенные от вмещающих пород органогенным составом) и биогермы (вздутые линзы и холмы, превышающие мощность вмещающих отложений)
- *Кремневые* – диатомиты, радиоляриты и спонголиты.
- *Фосфатные* – фосфориты.
- *Железистые* биогенные породы – железистые кварциты (джеспилиты).
- Уголь, горючие сланцы, торф.

Система органического мира

Таксономия (греч. taxis — расположение, порядок) – теория и практика классификации органических объектов.

Таксоны (имена собственные) – названия конкретных групп, занимающих определенное место в царстве животных. Например, тип Brachiopoda, класс Bivalvia, отряд Dysodonta, род *Nytilus*, вид *Declinognathodus donetzianus* и др.

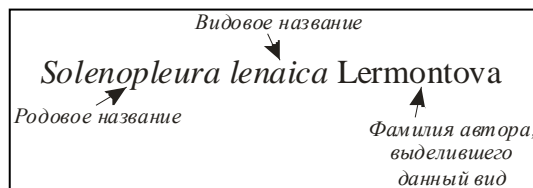
Таксономические категории — тип, класс, отряд, семейство, род, вид отражают иерархическую соподчиненность абстрактных группировок, т.е. их таксономический ранг.

Систематика (греч. systematikos — упорядоченный) – раздел биологии, занимающийся описанием организмов и иерархическим расположением таксономических категорий по отношению друг к

другу. Ее конечный результат – построение системы органического мира.

Таксономия и систематика

Основная таксономическая категория – **вид**. В соответствии с бинарной номенклатурой (лат. binarius — состоящий из двух частей и nomenclatura — перечень имен) латинское наименование вида состоит из двух слов: первое слово — название рода, а второе слово — название вида, например *Adetognathus lautus* Gunnell.



- Джон Рэй (1628 — 1705 г.г.), священнослужитель, ботаника-систематик, зоолог и путешественник; ввел понятия «вид» (species) и «род» (genus).
- Карл Линней (1707— 1778 г.г.) – шведский натуралист; создатель научной таксономии и систематики, разработал правила и процедурные приемы для классификации животных и растений. Ввел три категории: «разновидность», «класс» и «царство».
- Ж. Кювье (1769 — 1832 г.г.), французский натуралист; ввел категорию «тип».

Система органического мира

Империя Жизнь. Imperium Vita				
Надцарство Прокариоты, или Доядерные организмы. Superregnum Procaryota		Надцарство Ядерные организмы. Superregnum Eucaryota		
Царство Бактерии. Regnum Bacteria	Царство Цианобионты. Regnum Cyanobionta	Царство Растения. Regnum Phyta	Царство Грибы. Regnum Fungi	Царство Животные. Regnum Zoa (Animalia)
		Подцарство Низшие растения, или Таллофиты. Subregnum Thallophyta	Подцарство Высшие растения, или Телоомофиты. Subregnum Telomophyta	Подцарство Простейшие, или Одноклеточные. Subregnum Protozoa
				Подцарство Многоклеточные. Subregnum Metazoa

Палеонтология изучает:

- историю человеческой цивилизации
- органический мир прошлого
- современные фауну и флору

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

- гетеротрофы
- автотрофы
- стенобионты
- эврибионты

Процесс преобразования погибших организмов в ископаемые остатки:

- дегазация
- трансформация
- гибридизация
- фоссилизация

Организмы, которые потребляют органические вещества, созданные другими организмами

- гетеротрофы
- автотрофы
- стенобионты
- эврибионты

Органические остатки изучаются геологами:

- из простого любопытства
- для определения возраста
- для восстановления палеогеографии

Организмы, обитающие на дне водоемов:

- пелагические
- нектонные
- бентосные
- планктонные

Индивидуальное развитие организма:

- филогенез
- онтогенез
- конвергенция

Организмы, пассивно парящие в толще воды:

- пелагические
- нектонные
- бентосные
- планктонные

Процесс исторического развития родственной группы организмов:

- эмбриогенез
- филогенез
- онтогенез
- астигенез

Организмы, обитающие в пелагиали:

- наземные
- нектонные
- бентосные
- планктонные

Организмы, приспособленные к широкому диапазону колебаний среды

- бентос
- нектон
- эврибионты

Язык, на котором дают названия всем таксонам:

- латинский
- русский
- английский
- немецкий

Организмы, приспособленные к узкому диапазону колебаний среды

- бентос
- нектон
- эврибионты
- стенобионты

Движущие факторы эволюции:

- изменчивость
- конвергенция
- наследственность
- естественный отбор

Лекция 2. Надцарство Procaryota. Царство Bacteria. Царство Cyanobionta. Надцарство Eucaryota. Царство Fungi. Грибы. Царство Phyta.

Надцарство Прокариоты. Superregnum Procaryota

Одноклеточные одиночные и колониальные организмы без обособленного ядра. Размеры прокариот 0,015 мкм – 20 см (колониальные формы). Обмен веществ – путем хемо- и фотосинтеза.

Царство Бактерии. Regnum Bacteria

Бактерии (греч. bacterion — палочка) – микроскопические организмы, размером около 1 — 5 мкм. Преимущественно автотрофы. Бактерии очень разнообразны: железисто-марганцевые, серообразующие, азотные, ацетатные, метано-, углеродообразующие и др. С их деятельностью связано образование ряда полезных ископаемых: железных руд (железистых конкреций, джеспилитов), пирита, серы, карбонатов, фосфоритов, нефти, газа и др.

Бактерии появились около 3,8 млрд. лет назад.

Среда обитания:

- воздух
- почва
- горные породы
- зоны гидротерм
- водные бассейны от литорали до абиссали и др.

Царство Цианобионты. Regnum Cyanobionta

Цианобионты (греч. kyanos — синий; bios, biontos — живущий) – одиночные и колониальные организмы без обособленного ядра, но имеющие постоянную форму клеток.

Колониальные формы покрыты общей слизистой оболочкой. Накопление карбонатов в организме, на его поверхности и в слизистой оболочке может приводить к формированию известняков (строматолитов).

Разновидности строматолитов:

- пластовые, желваковые, столбчатые – при линейном росте
- неправильно-округлые образования размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров – при сферическом росте
- катаграфии – смешанный узорчатый тип.

Цианобионты появились около 3,5 млрд. лет назад, первые фотосинтезирующие организмы.

Среда обитания:

- пресные, солоноватоводные и нормально-солёные морские бассейны, на глубинах до 150 м
- засоленные, обогащенные нитратами и сульфатами бассейны
- почва и ее поверхность и др.

Надцарство Эукариоты (ядерные организмы). Superregnum Eucaryota

Имеют обособленное ядро, объединяют три царства: Растения, Животные и Грибы. Появились предположительно в раннем протерозое.

Regnum Phyta. Царство Растения

Общая характеристика		
Одноклеточные и многоклеточные, оболочка клетки плотная целлюлозная, накопительное питательное вещество – крахмал. Преимущественно автотрофы, к гетеротрофам относятся сапрофиты (немногочисленные водоросли и высшие цветковые растения). В основном неподвижны.		
В ископаемом состоянии сохраняются	Минеральные скелеты водорослей, отпечатки листьев, стебли, стволы, корни, споры, семена, плоды и др.	
Систематический состав царства Phyta		
Subregnum Thallophyta (Подцарство Низшие растения)	Ранний протерозой - ныне	Обитают в водных бассейнах (водоросли)
Subregnum Telomophyta (Подцарство Высшие растения)	Силур – ныне	Произрастают преимущественно в наземных условиях, есть вторичноводные

Подцарство Низшие растения (Thallophyta)

Общая характеристика		
Тело (таллом, слоевище)	Единое, нет корня, стеблей, листьев.	
Свет, минеральные соли и углекислый газ	Поглощаются всей поверхностью тела.	
Размеры	От микроскопических до гигантских (бурые водоросли до 60 м).	
Размножение	Половое и бесполое.	
Среда обитания	Водные бассейны (редко почва).	
Образ жизни	Бентос и планктон.	
Систематический состав подцарства Thallophyta		
Divisio Rhodophyta (Отдел Красные или Багряные водоросли)	Протерозой ?, кембрий - ныне	Преимущественно многоклеточные, бентосные, не имеющие жгутиков, морские, реже пресноводные водоросли. Цвет от красного и желтого до голубовато-зеленого, наиболее разнообразны в тепловодных бассейнах.
Divisio Chlorophyta (Отдел Зеленые водоросли)	Кембрий - ныне	Одноклеточные и многоклеточные, пресноводные, реже морские водоросли, некоторые обитают в почве или на стволах деревьев.
Divisio Dinophyta (Отдел Динофитовые водоросли)	Силур – ранний девон?, пермь - ныне	Преимущественно одноклеточные, реже многоклеточные, бурые, желтые, красноватые или зеленоватые, морские, реже пресноводные или солоноватоводные, планктонные водоросли. Автотрофы и гетеротрофы. Имеют большое значение для стратиграфии мезокайнозоя.
Divisio Charophyta (Отдел Харовые водоросли)	Поздний силур - ныне	Многоклеточные, пресноводные (пресные водоемы или опресненные лагуны) водоросли. В ископаемом состоянии сохраняются оогонии (вместилища яйцеклеток) харовых водорослей.
Divisio Chrysophyta (Отдел Золотистые водоросли)	Палеозой?, триас - ныне	Преимущественно одноклеточные, колониальные, пресноводные, реже морские, в основном планктонные, редко бентосные водоросли.
Divisio Diatomeae (Отдел Диатомовые водоросли)	Мел - ныне	Одноклеточные, преимущественно одиночные, реже колониальные водоросли.
Divisio Phaeophyta (Отдел Бурые водоросли)	Палеоген - ныне	Многоклеточные, морские (редко пресноводные), достигающие в длину до 60 м (морская капуста) водоросли.

Отдел Диатомовые водоросли (Diatomeae)

<i>Общая характеристика</i>	
Одноклеточные (рис. 2.1), преимущественно одиночные, реже колониальные водоросли, микроскопических размеров, бурого цвета.	
Панцирь	Наружный, кремневый, состоит из двух пористых створок: эпитеки (она крупнее) и гипотеки.
Местообитание	Континентальные и морские водоемы, почва.
Образ жизни	Преимущественно планктонный, реже бентосный.
Геологическое значение	Породообразующие (диатомиты, трепела, опоки), в год накапливают до $150 \cdot 10^9$ т кремнезема. Используются в биостратиграфии.

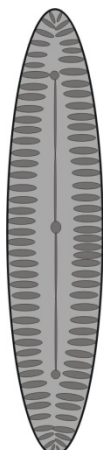


Рис. 2.1.
Диатомовая водоросль

Отдел Золотистые водоросли (Chrysophyta)

<i>Общая характеристика</i>	
Микроскопические, одноклеточные, преимущественно морские.	
Жизненный цикл	Две стадии: подвижная - имеется 2 жгутика и неподвижная - у клетки есть внешний известковый покров (коккосфера), состоящий из кокколитов (рис. 2.2).
Местообитание	Тепловодные, реже умеренные морские бассейны.
Образ жизни	Преимущественно планктонный.
Геологическое значение	Породообразующие (карбонатные илы), используются в биостратиграфии.

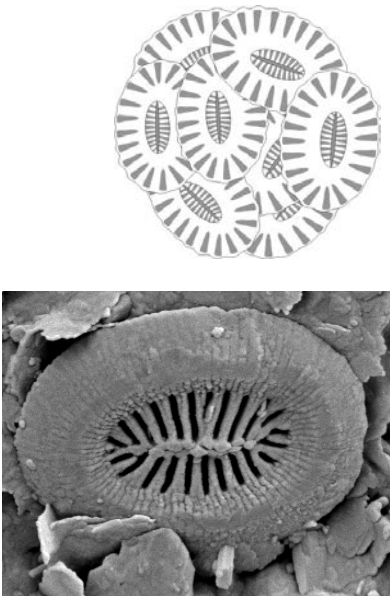


Рис. 2.2. Кокколитофориды

Подцарство Высшие растения (Telomophyta)

Общая характеристика		
Тело	Побег (стебель с листьями), корень, органы размножения.	
Клетки	Специализированы.	
Образ жизни	Неподвижный.	
Жизненный цикл	Преобладание спорофита (бесполое поколение) над гаметофитом (половое поколение).	
Среда обитания	Наземная, некоторые вторично перешли к водному образу жизни.	
Геологическое значение	Участвуют в угле- и торфообразовании, используются в биостратиграфии.	
Основные части растений		
Название	Функция	
Стебель	Опорная и проводящая.	
Листья	Фотосинтез, газообмен, испарение воды.	
Корень	Закрепление на субстрате, поглощение воды и минеральных солей.	
Основные ткани растений		
Название	Функция	
Образовательная (меристема)	Интенсивное деление и производство других типов тканей.	
Покровная	Защита от повреждений, перегревания и излишнего испарения.	
Механическая	Увеличивает прочность растения, обеспечивая сопротивление механическим воздействиям.	
Проводящая	Транспортировка воды с минеральными солями и органических продуктов фотосинтеза.	
Систематический состав подцарства Telomophyta		
Superdivisio Sporophyta (Надотдел Споровые растения)	Силур - ныне	Размножение с помощью спор.
Superdivisio Spermaphyta (Надотдел Семенные растения)	Девон - ныне	Размножение с помощью семян.

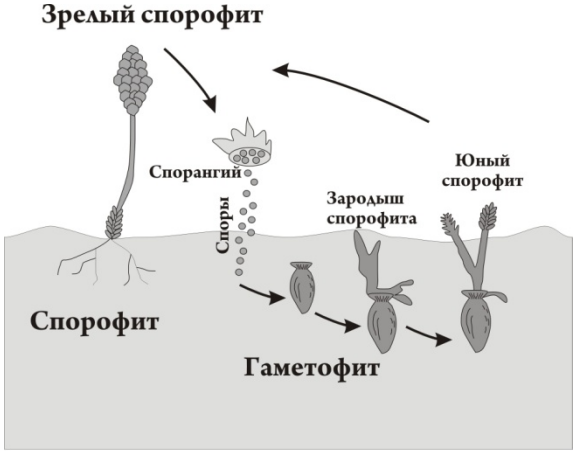
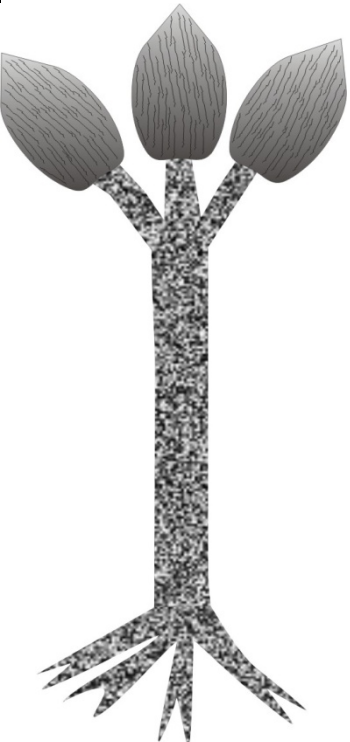
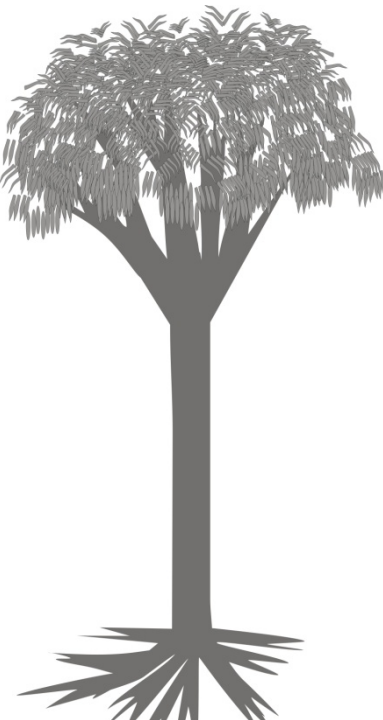
Надотдел Споровые растения (Sporophyta)

Общая характеристика		
<i>Размножение</i>		С помощью спор.
<i>Гаметофит (половое поколение)</i>		Свободноживущее растение.
Систематический состав надотдела Sporophyta		
Divisio Bryophyta (Отдел Моховидные)	Девон - ныне	Обладают признаками и высших, и низших растений.
Divisio Propteridophyta (Отдел Проптеридофиты)	Силур - девон	Первые наиболее примитивные высшие растения. Облик – травянистый, настоящие корни и листья отсутствовали, размножались с помощью спор, находившихся в спорангиях. Обитали вблизи водоемов, частично – в воде.
Divisio Pteridophyta (Отдел Птеридофиты)	Силур? , девон - ныне	Преобладает спорофит, гаметофит обособлен, но имеет подчиненное значение, имеются стебель, листья, корни или корнеподобные образования.

Отдел Птеридофиты (Pteridophyta)

Систематический состав отдела Pteridophyta		
Classis Lycopodiopsida (Класс Плауновидные)	Силур?, девон - ныне	Наземные растения, имеют стебель, филлоидные листья, ризофоры (корневидные образования).
Classis Equisetopsida (Класс Хвощовые)	Поздний девон - ныне	Травянистые и древовидные формы, стебель имеет членистое строение, боковые побеги и листья расположены мутовчато, на узлах. Сердцевина стволов нередко бывает рыхлой, легко разрушается, и стебель становится полым.
Classis Filicopsida (Класс Папоротники)	Средний девон - ныне	Спорофит преобладает над гаметофитом. Травянистые и древовидные, имеют сложные, перистые листья (вайи).

Класс Плауновидные (Lycopodiopsida)

<i>Общая характеристика</i>	
<p>Характерно чередование полового и бесполого поколений (рис. 2.3)</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Споры, попав в почву, прорастают на 3-8 год, дают начало гаметофиту, он существует до 12 лет, отмирает, в его вершине начинает расти зародыш спорофита, далее юный и зрелый спорофит</p> <p style="text-align: center;"><i>Рис. 2.3. Чередований поколений у плаунов</i></p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><i>Древовидные плауновидные</i></p> <p>Крупные вымершие древесные растения (рис. 2.4; 2.5). Они достигали в высоту до 30 м, в диаметре – до 2 м. Имели многослойную, мощную кору, выполнявшую функцию опоры. Литоподобные образования (филлоиды) по мере роста дерева опадали, оставляя на коре рубцы. Корневая система представлена ризофорами (корневидными образованиями).</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small;"><i>Рис. 2.4. Сигиллярия</i></p> <p style="font-size: small;"><i>Рис. 2.5. Лепидодендрон</i></p> </div>

Надотдел Семенные растения (Spermatophyta)

Общая характеристика		
<i>Размножение</i>	С помощью семян, спорофит резко преобладает над гаметофитом	
<i>Гаметофит (половое поколение)</i>	Сильно редуцирован и не существует как самостоятельное растение	
Появляется сосудистая система		
Систематический состав надотдела Spermatophyta		
Divisio Bryophyta (Отдел Голосеменные (Пинофиты))	Поздний девон - ныне	Разнообразные: деревья, кустарники, лианы, травы; у семян отсутствует завязь
Divisio Angiospermae (Magnoliophyta) (Отдел Покрытосеменные (Магнолиофиты))	Мел - ныне	Характеризуются наличием цветка, плода, сосудов

Отдел Голосеменные (Bryophyta)

Систематический состав отдела Bryophyta		
Classis Ginkgoopsida (Класс Гинкгоопсиды)	Карбон - ныне	Преимущественно кустарниковые и древесные, листья – разнообразной формы. Глоссоптериевые, гинкговые (листопадные деревья, высотой до 40 м) и др.
Classis Cecadopsida (Класс Цикадопсиды)	Поздний девон - ныне	Сходны внешне с папоротниками, но размножаются семенами
Classis Pinopsida (Класс Пинопсиды)	Карбон - ныне	<i>Кордаитовые</i> (карбон – ранний триас) – преимущественно древесные вымершие растения, высотой до 30 м, в поперечнике до 1 м. Гладкий, тонкий ствол, листья от эллиптических до ланцетовидных с веерным, параллельным или дихотомически-вильчатым жилкованием. <i>Хвойные</i> – в основном высокие (до 11 м) и долгоживущие (до 4 000 лет) деревья, реже кустарники, преимущественно вечнозеленые с игловидными листьями (хвоя).

Отдел Покрытосеменные (Angiospermae)

Общая характеристика		
Более высокоорганизованны, характерно наличие цветка, плода, сосудов, двойное оплодотворение. Преобладают в современной флоре		
Систематический состав отдела Angiospermae		
Classis Dicotyledones (Класс Двудольные)	Мел - ныне	Составляют около 75 % покрытосеменных. Особенности: две семядоли, четырех- или пятичленный цветок, преимущественно сетчатое жилкование листьев. Листья – простые (одна пластинка) или сложные (несколько пластинок)
Classis Monocotyledones (Класс Однодольные)	Мел - ныне	В основном – это травянистые, реже кустарниковые и древовидные растения. Одна семядоля, трехчленный цветок, листья вытянутые (лентовидные, кинжалообразные, стреловидные и др.) преимущественно с параллельным жилкованием

Тесты к лекции 2

Растительный мир кембрия:

- покрытосеменные растения
- водоросли
- споровые растения

От растений в ископаемом состоянии могут сохраниться:

- запах
- отпечатки листьев
- стволы
- пыльца

Простейшие, имеющие геологическое значение:

- фораминиферы
- инфузории
- радиолярии

Период в котором появились высшие растения:

- меловой
- силурийский
- пермский

Растения, которые преобладали в кайнозое:

- псилофиты
- покрытосеменные
- споровые

Расположите растения по мере появления, начиная с самых древних:

- голосеменные
- водоросли
- покрытосеменные
- проптеридофиты

Первые фотосинтезирующие организмы на Земле:

- конодонты
- цианобионты
- споровые растения

Образ жизни, который преимущественно ведут низшие растения:

- водный
- наземный
- воздушный

Образ жизни, который преимущественно ведут высшие растения:

- водный
- наземный
- воздушный

Панцирь диатомовых водорослей по составу:

- карбонатный
- кремнистый
- фосфатный

Возраст самых древних угольных месторождений:

- девонский
- пермский
- силурийский
- вендский

Первые высшие растения на Земле:

- лепидодентдроны
- ихтиостеги
- проптеридофиты

Установите соответствие:

Растение	Буквенное обозначение	
лепидодендрон		
кордаит		
сигиллярия		

Лекция 3 Подцарство Protozoa. Простейшие или одноклеточные Подцарство Metazoa. Многоклеточные. Надраздел Parazoa. Низшие многоклеточные.


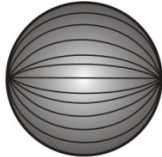
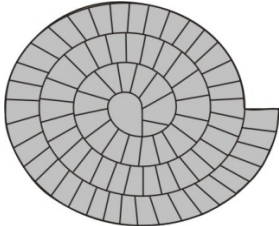
Царство Зоа. Животные
Subregnum Protozoa. Подцарство Простейшие или одноклеточные

Общая характеристика
<p>Распространены повсеместно, многочисленны, разнообразны, в основном имеют микроскопические размеры. Клетка их является целостным организмом, выполняющим все жизненные функции, она состоит из цитоплазмы и одного или двух ядер. Внешняя часть цитоплазмы называется эктоплазмой, внутренняя – эндоплазмой. Пищеварение простейших внутриклеточное, размножаются половым и бесполом путями, иногда наблюдается чередование поколений. В составе подцарства выделяют несколько типов, из которых наибольшее геологическое значение имеет тип Саркодовые.</p>

Phylum Sarcodina. Тип Саркодовые

Общая характеристика		
<p>Преимущественно морские простейшие, имеют органоиды движения (псевдоподии), различного строения. Они служат для движения, захвата пищи, ее частичного переваривания, участвуют в построении скелета. Для геологии интерес представляют классы Фораминиферы и Радиоларии.</p>		
<p>Classis Foraminifera (Класс Фораминиферы)</p>	<p>Кембрий - ныне</p>	<p>Обитают в морских, реже солоноватоводных и пресных водоемах. Встречаются бентосные и планктонные формы.</p>
<p>Classis Radiolaria (Класс Радиоларии)</p>	<p>Ордовик - ныне</p>	<p>Морские микроскопические планктонные животные (максимальные размеры до 1 мм), обладающие ажурным кремневым скелетом с шипами и иглами. Стеногалинные организмы, обитают в основном в тепловодных бассейнах, на различных глубинах (до абиссали).</p>
<p>Геологическое значение</p>	<p>В биостратиграфии, палеогеографии, являются породообразующими: радиоларии формируют радиолариевые илы, принимали участие в образовании яшм, опок и трепелов; фораминиферы образуют фораминиферовые илы и известняки.</p>	

Класс Фораминиферы (Foraminifera)

Отряд Fusulinida		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Fusulina</i> Fischer С₂₋₃</p>	<p>Раковина известковая, спирально-плоскостная, вытянута по оси навивания, инволютная. Вели бентосный образ жизни. Массовые скопления раковин формировали фузулиновые известняки.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Fusulina</i></p>
<p><i>Schwagerina</i> Moeller Р₁</p>	<p>Раковина известковая, спирально-плоскостная, инволютная, шаровидной формы. Массовые скопления раковин образовывали швагериновые известняки.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Schwagerina</i></p>
Отряд Nummulitida		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Nummulites</i> Lamarck Палеоген - ныне</p>	<p>Раковина известковая, спирально-плоскостная, сильно сжатая по оси навивания, монетовидная, инволютная, крупных размеров (до 3-10 см). Вели подвижный бентосный образ жизни. Массовые скопления раковин формировали нуммулитовые известняки, которые используют как строительный камень.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Nummulites</i></p>

Subregnum Metazoa. Подцарство Многоклеточные
Надраздел Parazoa. Низшие многоклеточные
Phylum Porifera. Тип Пориферы или Пороносцы

Общая характеристика		
<p>Морские и пресноводные, неподвижные, бентосные животные. По способу питания являются фильтраторами. Скелет органический, минеральный (кремневый или известковый) либо смешанный. Состоит из спикул, реже зерен. Тело не дифференцировано на ткани и органы.</p>		
Систематический состав типа Porifera		
Classis Spongia (Класс Губки)	Венд - ныне	Преимущественно морские, реже пресноводные организмы, встречаются колониальные и одиночные формы.
Classis Sclerospongia (Класс Склероспонгии)	Ордовик - ныне	Морские колониальные организмы (высота до 0,5 м).
Classis Sphinctozoa (Класс Сфинктозоа)	Средний кембрий - ныне	Одиночные и колониальные формы, имеющие пористый известковый скелет.
Classis Receptaculita (Класс Рецептакулиты)	Средний ордовик - пермь	Форма разнообразная (коническая, грушевидная, блюдцеобразная и др.), снаружи покрыты известковыми табличками «чешуями» различной формы. Обитали на мелководье: прикрепленный или свободнолежащий бентос.

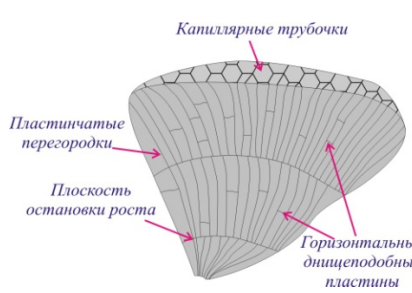
Класс Губки (Spongia)

Общая характеристика		
<p>Примитивные многоклеточные организмы, лишенные обособленных тканей и органов. Прикрепленный, реже свободнолежащий или зарывающийся бентос. Являются фильтраторами, обладают ирригационной системой, состоящей из каналов и пор. Ток воды создается за счет колебания жгутиков.</p>		
Строение мягкого тела	Наружный слой	Образован покровными клетками (пинакосоцитами) (Рис. 3.2).
	Внутренний слой	Он образован воротничково-жгутиковыми клетками (хоаноцитами).
	Мезохил (мезоглея)	Бесструктурное вещество, расположено между наружным и внутренним слоями, в нем могут быть рассеяны спикулы.
 <p style="text-align: center;">Рис. 3.2 Схема строения губки</p>		
Типы ирригационной системы	Асконоидный	Вода с пищевыми частицами через входящие поры попадает в центральную полость и выделяется через устье (оскулум).
	Сиконоидный	Вода попадает через поры в приводящие каналы, далее в камеры с хоаноцитами и выводится в центральную полость через крупные выводящие поры.
	Лейконоидный	Выводной ток идет по системе каналов, камеры с хоаноцитами становятся замкнутыми.
Функции, выполняемые ирригационной системой		Захват пищи, частичное переваривание, газообмен, вывод отфильтрованной воды через устье.
Скелет	Состав	Минеральный (известковый или кремневый), органический (состоит из спонгина), смешанный.
	Минеральный	Состоит из спикул (одно-, трех-, четырех- и многоосные), при их срастании формируются скелетные решетки.
Геологическое значение		Имеют породообразующее значение, используются в биостратиграфии и палеогеографии.

Класс Губки (Spongia)

Систематический состав класса Spongia		
Subclassis Silicispongia Подкласс Кремневые губки	Венд - ныне	Скелет кремневый, кремнеуговой, роговой, реже агглютинированный или отсутствует.
Subclassis Calcispongia Подкласс Известковые губки	Силур?, девон - ныне	Скелет известковый, состоит из спикул.

Класс Склероспонгии (Sclerospongia)

<i>Группа</i>	<i>Краткая характеристика</i>	
<p><i>Chaetetoidea</i> Хететоидеи Ордовик – неоген</p>	<p>Скелет состоит из плотно прилегающих капиллярных трубочек, внутри которых имеются горизонтальные днищеподобные пластины и вертикальные пластинчатые перегородки. Поперечные сечения округлые, многоугольные, звездчатые и др. Колонии массивные (до 1 м). Имеются плоскости остановки роста (Рис. 3.3).</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Рис. 3.3</i> Схема строения хететид</p>
<p><i>Stromatoporoidea</i> Строматопоридеи Средний ордовик - палеоген</p>	<p>Скелет известковый слоистый, пронизан каналами (астроризами), лишенными самостоятельных стенок. Форма колоний разнообразная. Вели колониальный, бентосный образ жизни. Часто образовывали рифы, формировали амфипоровые (образованы цилиндрическими и ветвистыми колониями рода <i>Amphipora</i> и близких родов) и строматопоровые (образованы другими колониями различной формы) известняки.</p>	

Phylum Archaeocyathi. Тип Археоциаты

Общая характеристика		
<p>Морские, одиночные, реже колониальные животные. Вели неподвижный бентосный образ жизни: либо свободно лежали на дне, либо прикреплялись с помощью каблочки прирастания (Рис. 8.1). Строили рифы. Являлись фильтраторами.</p>	<p style="text-align: center;">Рис. 3.4 Схема строения археоциат</p>	
Строение скелета	<p>Скелет кубковидный, пористый, разнообразной формы (конической, цилиндрической, грибовидной и др.). Состоит из двух стенок (реже одной), пространство между которыми (интерваллюм) заполнено вертикальными и горизонтальными элементами. Осевая часть называется центральной полостью (рис. 3.4).</p>	
Геологическое значение	<p>Имеют породообразующее значение, используются в биостратиграфии и палеогеографии. Ранний кембрий.</p>	
Систематический состав типа Archaeocyathi		
<p>Classis Regulares (Класс Правильные археоциаты)</p>	<p>Ранний кембрий</p>	<p>Одно- и двустенные формы, интерваллюм может быть заполнен радиальными стерженьками, септами, днищами.</p>
<p>Classis Irregulares (Класс Неправильные археоциаты)</p>	<p>Ранний кембрий</p>	<p>Двустенные формы, интерваллюм может быть заполнен системой стерженьков, тениями, полигональными трубками, в центральной полости могут присутствовать дополнительные скелетные элементы (трубки, пузырчатая ткань).</p>

Пищеварение у простейших:

- внутриклеточное
- в гастральной полости
- отсутствует

Простейшие являются:

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

Функции, которые выполняют псевдоподии:

- движение
- захват пищи
- кровообращение
- выделение биссуса

Образ жизни, который ведут радиолярии:

- планктонный
- нектонный
- бентосный

Образ жизни, который ведут фораминиферы:

- планктонный
- нектонный
- воздушный
- бентосный

К Саркодовым относятся:

- радиолярии
- фораминиферы
- губки
- табуляты

Раковины, которые строятся из отдельных песчинок, скрепленных цементом, выделяемым эктоплазмой ()

Период, в котором появились фораминиферы:

- кембрийский
- пермский
- девонский

Раковины, у которых каждый последующий оборот частично или полностью перекрывает предыдущий:

- инволютные
- агглютинированные
- эволютные
- секреторные

Раковины, у которых обороты не перекрывают друг друга:

- инволютные
- эволютные
- секреторные
- агглютинированные

Время существования фораминифер рода *Fusulina*:

- средний-поздний карбон
- средний-поздний мел
- ранний девон

Время существования фораминифер рода *Schwagerina*:

- ранняя пермь
- ранний силур
- ранний девон

Время существования фораминифер рода *Nummulites*:

- мел - ныне
- силур - ныне
- палеоген - ныне

Самые крупные фораминиферы в истории Земли:

- *Fusulina*
- *Schwagerina*
- *Nummulites*
- *Globigerina*

Образ жизни порифер:

- неподвижный бентос
- подвижный бентос
- нектон

Пориферы являются:

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

Губки по способу питания:

- хищники
- фильтраторы
- растительноядные

Бесструктурное вещество, расположенное между наружным и внутренним слоями губок:

- мезохил
- плазма
- гемоглобин

Скелет порифер состоит преимущественно из:

- агглютинированных частиц
- пиритовых зерен
- спикул

Покровные клетки, образующие наружный слой:

- пинакоциты
- хоаноциты
- лейкоциты

Воротничково-жгутиковые клетки, образующие внутренний слой:

- лейкоциты
- пинакоциты
- хоаноциты

Функция, которую не выполняет ирригационная система:

- захват пищи
- вывод отфильтрованной воды через устье
- движение
- частичное переваривание
- газообмен

Известняки, образованные цилиндрическими и ветвистыми колониями рода *Amphipora* и близких родов ()::

Археоциаты:

- морские, одиночные, реже колониальные животные
- морские, колониальные животные
- пресноводные, одиночные животные

Образ жизни археоциат:

- нектон
- неподвижный бентос
- подвижный бентос

Археоциаты по способу питания:

- хищники
- падалееды
- фильтраторы

Пространство между стенками археоциат, заполненное вертикальными и горизонтальными элементами:

- интреваллюм
- хоаноцит
- пигидий

Геологическое значение археоциат:

- в биостратиграфии верхнего карбона
- в биостратиграфии нижнего кембрия
- в биостратиграфии фанерозоя

Укажите время жизни:

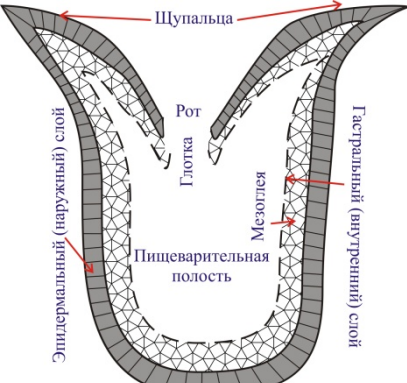
<i>Группа</i>	<i>Время</i>
Хететоидеи	
Строматопороидеи	

Напишите названия групп:

<i>Группа</i>	<i>Краткая характеристика</i>
	Массивная колония из плотно прилегающих капиллярных трубочек разнообразного сечения, имеются плоскости остановки роста
	Скелет известковый слоистый, пронизан каналами (астроризами), лишенными самостоятельных стенок. Форма колоний разнообразная.

Лекция 4. Надраздел Eumetazoa. Настоящие многоклеточные. Раздел Radiata. Тип Cnidaria. Книдарии.

Phylum Cnidaria. Тип Стрекающие

Общая характеристика		
Условия обитания	Морские, реже солоноватоводные или пресноводные бассейны.	
Образ жизни	Планктон или неподвижный, преимущественно прикрепленный, бентос.	
Формы существования взрослых особей	Медузы В виде зонтика, колокола, гриба.	
	Полипы Колониальные или одиночные.	
Способ питания	Хищники: поражают добычу стрекательными клетками, расположенными на щупальцах (рис. 4.1). Могут улавливать взвешенные в воде пищевые частицы.	
Глубина обитания	Вплоть до абиссали.	
 <p>Рис. 4.1. Схема строения стрекательных</p>	Функциональные системы	Пищеварительная Впервые появляется у книдарий, имеется единое отверстие, выполняющее функцию ротового и анального (рис. 4.1).
		Мышечная
		Нервная
		Половая Половое и бесполое (делением и почкованием) размножение, у ряда форм наблюдается чередование полового и бесполого поколений.
		Скелетная Скелет минеральный (известковый), органический (хитиновый и протеиновый), редко – агглютинированный.
Геологическое значение	В биостратиграфии, палеогеографии, породообразующие и рифостроящие организмы.	

Phylum Cnidaria. Тип Стрекающие

Систематический состав типа Cnidaria		
Класс Hydrozoa (Гидроидные): греч., hydra – водяной змей, zoa – животные	Венд - ныне	Наиболее примитивные стрекающие: имеют лишненную перегородок гастральную полость, в которую открывается ротовое отверстие, глотка отсутствует.
Класс Scyphozoa (Сцифоидные): греч., skyphos – чаша, кубок, zoa – животные	Венд (?) – ныне	Преимущественно медузоидные формы, полипоидная стадия отсутствует или кратковременна.
Класс Anthozoa (Коралловые полипы): греч., anthos – цветок, zoa – животные	Венд (?) – ныне	Наиболее высокоорганизованные, характерна только полипоидная стадия развития, одиночные или колониальные.

Класс Коралловые полипы (Anthozoa)

Общая характеристика		
Отдельная особь называется полипом, скелет полипа – кораллитом		 <p style="text-align: center;"><i>Рис. 4.2. Скелетные элементы</i></p>
Состав скелета	Известковый, реже – роговой	
Скелетные элементы кораллита (рис. 4.2)	Вертикальные	Септы (перегородки), столбик (простой и сложный)
	Горизонтальные	Днища, пузырчатая ткань
Размножение		Половое и бесполое (почкование, деление)
Промежуточный скелет		Цененхима – расположена между кораллитами
Соединительные образования		Трубки, поры (рис. 4.3)



Рис. 4.3. Соединительные образования

Класс Коралловые полипы (Anthozoa)

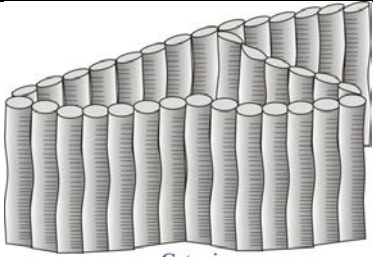
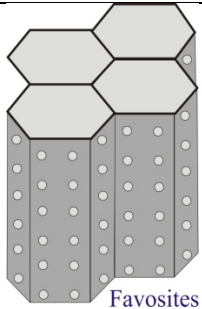
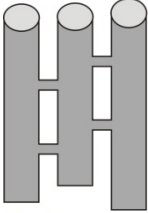
Систематика класса Коралловые полипы	
Подкласс Tabulatoidea (лат. tabula – доска, греч. oides – вид, форма)	Средний кембрий – пермь
Подкласс Heliolitoidea (греч helios – солнце, lithos – камень)	Средний ордовик – средний девон
Подкласс Tetracoralla (греч. tetra – четыре, korallion – коралл)	Ордовик – пермь
Подкласс Hexacoralla (греч. hexa – шесть, korallion – коралл)	Средний триас – ныне
Подкласс Octocoralla (греч. octo – восемь, korallion – коралл)	Мел – ныне

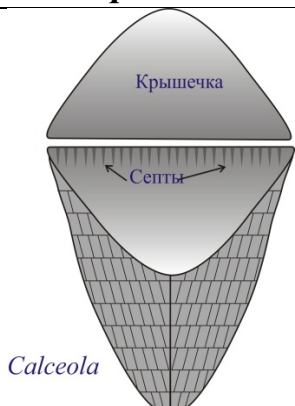
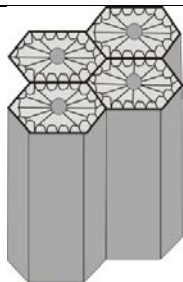
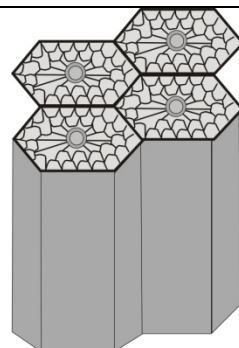
Общая характеристика подклассов

Подкласс Табулятоидеи	
<p>Наиболее просто устроенные, исключительно колониальные формы. Поперечное сечение кораллитов: многоугольное, округлое, овальное. Колонии: кустистые, трубчатые, цепочечные, сотовые (массивные) (рис. 4.4). Скелетные элементы представлены септами, днищами. Кораллиты сообщаются с помощью пор, соединительных трубок или пластин. Образ жизни – неподвижный бентос. Населяли моря нормальной солености, активно участвовали в рифообразовании.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Рис. 4.4. Разновидности колоний табулят</i></p>
Подкласс Гелиолитоидеи	
<p>Вымершие колониальные коралловые полипы. Состоят из кораллитов и сплошного промежуточного скелета (рис. 4.5). Кораллит имеет цилиндрическую форму, развиты 12 (реже 6) септ.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Рис. 4.5 Схема строения гелиолитоидей</i></p>

Общая характеристика подклассов

Подкласс Четырехлучевые кораллы (ругозы)	
<p>Одиночные (рогообразные, цилиндрические, призматические) или колониальные (массивные, ветвистые). Скелет известковый, покрыт морщинистым слоем – ругой (ruga – морщина). Скелетные элементы представлены септами, днищами, столбиками, пузырчатой тканью. Кораллы, имеющие лишь днища, называются однозонными; днища и пузырчатую ткань – двухзонными, днища, пузырчатую ткань и столбик – трехзонными, только пузырчатую ткань – пузырчатыми (рис. 4.6).</p>	<p style="text-align: center;"><i>Рис. 4.6. Группы ругоз по внутреннему строению кораллитов</i></p>
Подкласс Шестилучевые кораллы	
<p>Одиночные и колониальные. Число вертикальных перегородок кратно шести. Скелетные элементы представлены днищами, септами, которые, выходя на боковую стенку кораллита, образуют ребра. У некоторых форм имеются столбики. Скелет известковый, встречаются бесскелетные формы (актинии).</p>	
Подкласс Восьмилучевые кораллы	
<p>Колониальные, преимущественно прикрепленные животные. Их ротовое отверстие окружено восемью щупальцами, в гастральной полости расположено восемь мягких перегородок. Имеются скелетные и бесскелетные формы.</p>	

Подкласс Табулятоидеи		
Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<i>Catenipora</i> Lamarck O ₃ – S	Кораллиты, сросшиеся в однорядные цепочки, имеют овальное или прямоугольное поперечное сечение. Днища горизонтальные, септы шиповидные.	 Catenipora
<i>Favosites</i> Lamarck O ₃ – D ₂	Колонии разнообразной формы, массивные. Кораллиты плотно прилегают друг к другу, сообщаются с помощью пор, имеют призматическое поперечное сечение. Септы шиповидные, днища горизонтальные.	 Favosites
<i>Syringopora</i> Goldfuss O ₃ – C	Колонии кустистые. Кораллиты цилиндрические с округлым сечением, сообщаются с помощью горизонтальных трубок. Септы шиповидные, днища воронковидные.	 Syringopora

Подкласс Четырехлучевые кораллы		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Calceola</i> Lamark D ₁₋₂	Одиночный коралл с поперечным сечением округленно-треугольной формы. Септы короткие, днища редкие. Имеется крышечка.	 <p style="text-align: center;"><i>Calceola</i></p>
<i>Lithostrotion</i> Fleming C	Колонии массивные или ветвистые. Кораллиты многоугольные, плотно примыкающие друг к другу. Септы разной длины, доходят до стенок кораллита. Столбик отчетливый, пузырчатая ткань хорошо развита.	 <p style="text-align: center;"><i>Lithostrotion</i></p>
<i>Lonsdallea</i> McCoy C – P	Колонии массивные или ветвистые. Септы имеются лишь в осевой части. Пузырчатая ткань сильно развита. Столбик сложный, возвышающийся над остальной частью кораллита. Днища многочисленные, горизонтальные или наклонные.	 <p style="text-align: center;"><i>Lonsdaleia</i></p>

Образ жизни кишечнополостных:

- нектон
- планктон
- неподвижный бентос

По способу питания стрекчущие являются:

- фильтраторами
- хищниками
- автотрофами

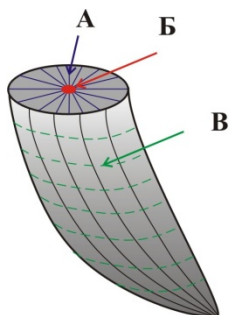
По образу жизни кишечнополостные преимущественно являются:

- наземными
- морскими
- озерными

Формы существования взрослых особей кишечнополостных ()

Установите соответствие:

- дна
- пузырчатая ткань
- септы
- столбик



Установите соответствие:

<i>Подкласс</i>	<i>Время жизни</i>
Tabulatoidea	Средний триас – ныне
Heliolitoidea	Средний ордовик – средний девон
Tetracoralla	Мел – ныне
Hexacoralla	Средний кембрий – пермь
Octocoralla	Ордовик – пермь

Напишите названия родов:

<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>
	Колонии массивные. Кораллиты плотно прилегают друг к другу, сообщаются с помощью пор, поперечное сечение - призматическое.
	Кораллиты, сросшиеся в однорядные цепочки, овального или прямоугольного поперечного сечения.
	Колонии кустистые. Кораллиты цилиндрические с округлым сечением, сообщаются с помощью горизонтальных трубок.

Установите соответствие:

<i>Название рода</i>	<i>Время жизни</i>
<i>Catenipora</i>	O ₃ – S
<i>Favosites</i>	O ₃ – C
<i>Syringopora</i>	O ₃ – D ₂

Напишите время жизни родов кораллов:

<i>Название рода</i>	<i>Время жизни</i>
<i>Calceola</i>	
<i>Lithostrotion</i>	
<i>Lonsdallea</i>	

Лекция 5. Раздел Bilateria. Двусторонне-симметричные или трехслойные. Tun Annelides. Tun Arthropoda.

Bilateria (лат. bi — дважды; laleralis, laleris— бок, сторона) – настоящие многоклеточные животные, обладают:

1. тремя зародышевыми листками:

- эктодерма (дает начало покровным образованиям, включая формирование наружного скелета, органам чувств и нервной системе)
- энтодерма (пищеварительная система)
- мезодерма (внутренний скелет, кровеносная и другие системы)

2. пищеварительной системой (как правило, с двумя отверстиями: ротовым и анальным).

Подразделы двустороннесимметричных:

- первичноротые (Protostomia)
- вторичноротые (Deuterostomia)

Подраздел Первичноротые. Subdivisio Protostomia

Характерный признак: ротовое отверстие взрослого организма располагается на месте blastopora зародыша, а мезодерма закладывается телобластическим способом.

Phylum Annelides. Тип Кольчатые черви

Общая характеристика			
Условия обитания	Морские и пресноводные бассейны, суша (на всех широтах).		
Особенности строения	Имеется вторичная полость (целом), заполненная жидкостью и выполняющая роль гидравлического скелета.		
	Тело сегментировано (число сегментов может достигать 600 и более), состоит из головы, туловища и заднего отдела, лишённого сегментации.		
	Набор внутренних органов повторяется в каждом сегменте.		
Глубина обитания	Вплоть до ультраабиссали.		
 <p style="text-align: center;">Рис. 5.1. Схема строения аннелид</p>	Функциональные системы	Пищеварительная	
		Мышечная	
		Нервная	В голове располагается скопление нервных узлов, имеются органы чувств.
		Половая	Половое, реже бесполое размножение.
		Дыхательная	Жабры, расположенные в виде венчика на голове (Рис. 5.1).
		Кровеносная	Развитая, но отсутствует сердце.
Геологическое значение	В ископаемом состоянии встречаются зубчики (сколекодонты), следы ползания и зарывания в грунт; аннелиды играют большую роль в биотурбации, обогащая грунт ценными микроэлементами (кальций, железо и др.); редко формируют породу (серпулит).		
Систематический состав типа Annelides			
Класс Polychaeta (многощетинковые)	В основном морские черви	Венд — ныне	
Класс Oligochaeta (малощетинковые)	Преимущественно почвенные и пресноводные		

Класс Полихеты (Polychaeta)

Общая характеристика		
Преимущественно морские черви (бентосные и пелагические)		
Состав скелета		Известковый
Скелетные элементы	Трубки	Различной формы: удлиненные, изогнутые, спирально-свернутые (Рис. 5.3, 5.4).
	Сколекодонты	Зубчики скелетного аппарата (Рис. 5.2)
		 <p style="text-align: center;">Рис. 5.2. Сколекодонты</p>
Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
Род <i>Serpula</i> Силур – ныне	Трубки цилиндрические, неправильно изгибающиеся с морщинистой внешней поверхностью. Прикрепленный бентос, часто образуют скопления	 <p style="text-align: center;">Рис. 5.3 <i>Serpula</i></p>
Род <i>Spirorbis</i> Ордовик – ныне	Трубки спирально-плоскостные, внешняя поверхность морщинистая, иногда несет бугорки и шипы. Обычно прикрепляются к раковинам других организмов	 <p style="text-align: center;">Рис. 5.4 <i>Spirorbis</i> на раковине моллюска</p>

Phylum Arthropoda. Тип Членистоногие

Общая характеристика		
<i>Условия обитания</i>	Повсеместно (в воде, на суше, в воздухе).	
<i>Тело</i>	Двусторонне-симметричное, сегментированное.	
<i>Скелет</i>	Состоит из хитина, пропитанного фосфатом кальция.	
<i>Рост</i>	У большинства происходит во время линьки.	
<i>Опорно-двигательный аппарат</i>	Членистые конечности, расположенные попарно на отдельных сегментах тела.	
Функциональные системы	Пищеварительная	
	Нервная	Хорошо развиты органы чувств, особенно глаза.
	Кровеносная	Незамкнутая, сердце расположено на спине.
	Мышечная	
	Дыхательная	Жабры, легкие или трахеи.
	Половая	Раздельнополые, для многих характерен половой диморфизм, встречаются живородящие, типично развитие с метаморфозом.
	Выделительная	
<i>Геологическое значение</i>	В биостратиграфии и палеогеографии.	
Систематический состав типа Arthropoda		
Subphylum Trilobitomorpha (Подтип Трилобитообразные)	Венд ?, кембрий - пермь	Тело разделено продольными бороздами на три части. Головной и хвостовой щиты состоят из слившихся сегментов, туловище отчетливо сегментировано.
Subphylum Crustaceomorpha (Подтип Ракообразные)	Кембрий – ныне	Тело состоит из головы, груди и брюшка, скелет хитиновый, реже известковый.
Subphylum Chelicerata (Подтип Хелицеровые)	Кембрий – ныне	Тело состоит из головогруды (шесть пар конечностей) и брюшка (различное число сегментов, конечности редуцированы или видоизменены); скелет хитиноидный.
Subphylum Tracheata (Подтип Трахейные)	Кембрий?, поздний девон – ныне	Наземные или вторично-водные (многоножки и насекомые); тело состоит из 2-3 отделов, наружный покров хитиновый; в ископаемом состоянии сохраняются редко.

Подтип Трилобитообразные (Trilobitomorpha)

Classis Trilobita. Класс Трилобиты		
Морские, преимущественно бентосные, животные, тело защищено панцирем, который они сбрасывали при линьке, в это время и осуществлялся рост животного.		
Состав панциря	Хитиновый, пропитанный карбонатом или фосфатом кальция.	
Строение панциря (рис. 5.5)	Головной щит (цефалон)	Осевая часть – глабель, боковая – щеки: подвижная и неподвижная (в первую очередь сбрасывалась при линьке, высвобождая глаза), щеки разделены лицевыми швами.
	Туловище (торакс)	Осевая часть - рахис, боковые – плевры, количество сегментов от 2 до 44.
	Хвостовой щит (пигидий)	Из сросшихся сегментов (более 30), центральная часть – рахис, по бокам – плевры.
Строение конечностей (рис. 5.6)	Головного щита	Пять пар конечностей: первая антенны (для осязания), остальные – для хождения, плавания, дыхания.
	Туловища	Каждый сегмент несет пару двуветвистых конечностей: верхняя ветвь – для плавания и дыхания, нижняя – для передвижения.
	Хвостового щита	Конечности двуветвистые.
Пищеварительная система	Ротовое отверстие (на брюшной стороне), пищевод, мешкообразный желудок (под глабелью), тонкий кишечник (под рахисом), анальное отверстие.	
Глаза	Фасеточные, разнообразной формы и разных размеров, иногда приподняты на стебельках.	



Рис. 5.5. Строение панциря трилобита

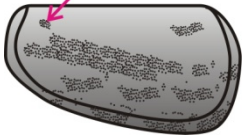


Рис. 5.6. Поперечный разрез туловища трилобита (строение конечностей)

Систематика класса Трилобиты		
Подкласс Miomera (Малочленистые)	Кембрий – ордовик	Мелкие трилобиты, туловище – из 2-3 сегментов, головной и хвостовой щиты равных размера, у большинства отсутствуют лицевые швы и глаза.
Подкласс Polymera (Многочленистые)	Кембрий – пермь	Количество туловищных сегментов 5 и более.

Подкласс Многочленистые		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Paradoxides</i> Brongniart €	Панцирь большой (в среднем 25-30 см). Головной щит – крупный, имеет краевую кайму, щечные шипы, широкую, расширяющуюся впереди глабель, лицевые швы заднещечного типа, подвижные щеки шире неподвижных, глаза занимают срединное положение, глазные крышки в основном крупные. Хвостовой щит маленький, округленно-четырёхугольной формы, сегментированный рахис не доходит до заднего края щита. Туловище состоит из 17-23 сегментов.	 <i>Paradoxides</i>
<i>Asaphus</i> Brongniart O	Головной щит округлый, слабо заостренный впереди, без шипов и краевой каймы. Глабель грушевидной формы, гладкая, глаза крупные, приближены к глабели, расположены на стебельках. Лицевые швы заднещечные, их передние ветви соединяются у края головного щита, повторяя контур глабели.	 <i>Asaphus</i>

Подтип Ракообразные (Crustaceomorpha)

Classis Ostracoda. Класс Остракоды (Ракушковые рачки)		
Ракушковые рачки ведут бентосный, реже планктонный образ жизни, населяют морские, лагунные и пресноводные водоемы. Их несегментированное тело заключено в двустворчатую известковую раковину мелких размеров.		
Ракушковая раковина	Двустворчатая, линии нарастания отсутствуют, так как при линьке панцирь сбрасывается, на поверхности может присутствовать разнообразная скульптура (бугорки, ребра, шипы и др.). В передней части створки у некоторых наблюдается глазной бугорок (рис. 5.7).	 <p>Глазной бугорок</p> <p>Рис. 5.7. Строение ракушковой остракоды</p>
Геологическое значение	Имеют большое биостратиграфическое значение благодаря мелким размерам, быстрой эволюции, массовым находкам в разнофациальных толщах.	

Подтип Хелицерообразные (Chelicerata)

Classis Merostomata. Класс Меростомовые Subclassis Eurypteroidea. Подкласс Эвриптероидеи		
Населяли мелкие моря различной солености, вели плавающий придонный и ползающий бентосный образ жизни. Мягкое тело заключено в хитиновый панцирь небольших (10 – 20 см) размеров, встречаются и крупные формы, выраставшие в длину до 2 м.		
Строение панциря	Головогрудь	Несегментирована, несла шесть пар конечностей: первая (хелицеры) – для хватания и дробления; вторая-пятая (ходильные ноги) – для передвижения; шестая – для плавания. Имелись две пары глаз: сложные (фасеточные) и простые (рис. 5.8).
	Брюшко	Состояло из 12 сегментов, постепенно сужалось к тельсону, конечности отсутствовали.
Геологическое значение	Для палеогеографических реконструкций. Существовали с ордовика до перми, расцвет пережили в силуре и девоне.	

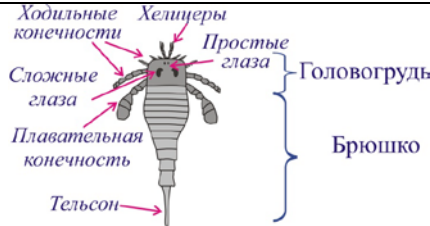


Рис. 5.8. Строение панциря эвриптероидеи

Тесты к лекции 5

Зубчики кольчатых червей называются ()

Полихеты преимущественно:

- черви-паразиты
- морские черви
- пресноводные черви

Напишите названия родов:

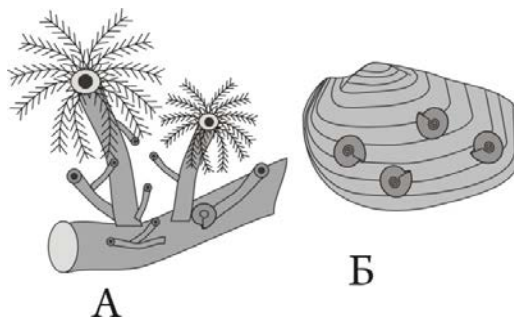
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>
	Трубки цилиндрические, прикрепленный бентос
	Трубки спирально-плоскостные, прикрепляются к раковинам других организмов

Укажите время жизни родов:

<i>Название рода</i>	<i>Время жизни</i>
<i>Serpula</i>	
<i>Spirorbis</i>	

Установите соответствие:

- *Serpula*
- *Spirorbis*



Тело членистоногих:

- двусторонне-симметричное, несегментированное
- радиально-симметричное, несегментированное
- двусторонне-симметричное, сегментированное

Верно ли, что рост у большинства членистоногих происходит во время линьки:

- да
- нет

Напишите время жизни подклассов трилобитов:

<i>Подкласс</i>	<i>Время жизни</i>
Малочленистые	
Многочленистые	

Напишите названия подтипов:

<i>Подтип</i>	<i>Характеристика</i>
	Тело разделено продольными бороздами на три части. Голова и хвост - из слившихся сегментов, туловище сегментировано
	Тело состоит из головогруди и брюшка; скелет хитиновый
	Преимущественно наземные; тело состоит из 2-3 отделов, наружный покров хитиновый

Головной щит трилобита:

- торакс
- цефалон
- пигидий
- дельтирий
- фрагмокон

Хвостовой щит трилобита:

- пигидий
- дельтирий
- цефалон
- торакс

Туловищный отдел трилобита:

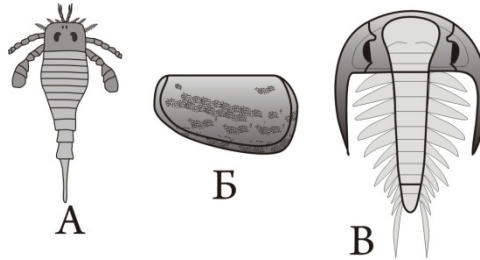
- пигидий
- фрагмокон
- дельтирий
- торакс
- цефалон

Напишите время жизни родов трилобитов:

<i>Род</i>	<i>Время жизни</i>
<i>Paradoxides</i>	
<i>Phacops</i>	
<i>Asaphus</i>	

Установите соответствие:

- Paradoxides –
- Eurypterus -
- Leperditia -



Раковина остракод:

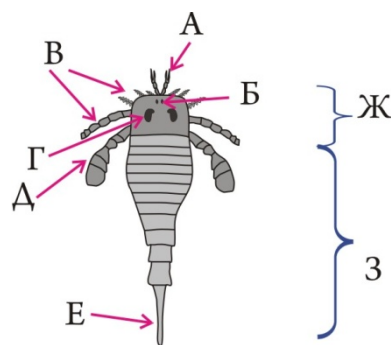
- двустворчатая
- спирально-плоскостная
- клубкообразная

Линии нарастания на раковине остракод:

- прямые
- изогнутые
- отсутствуют
- параллельные

Установите соответствие:

- хелицеры
- плавательная конечность
- тельсон
- головогрудь
- ходильные конечности
- брюшко
- простые глаза
- сложные глаза



На рисунке изображен:

- ракоскорпион
- трилобит
 - четырехлучевой коралл



*Лекция 6. Тип Mollusca. Моллюски. Общая характеристика.
Происхождение. Деление на классы.*

Phylum Mollusca. Тип Моллюски

Общая характеристика		
Условия обитания	Преимущественно морские, встречаются пресноводные, солоноватоводные и наземные формы. Обитают на всех широтах и глубинах (до абиссали).	
Тело	Двусторонне-симметричное, у некоторых асимметричное, не сегментировано. Состоит, как правило, из головы, туловища и ноги; заключено в известковую раковину, которая бывает наружной и внутренней, иногда отсутствует. Внутренние органы заключены в мантию.	
Функциональные системы	Пищеварительная	Встречаются растительноядные и хищные формы, а также падальеды.
	Нервная	Состоит из парных нервных узлов (ганглиев), соединенных парными нервными стволами.
	Кровеносная	Имеется сердце.
	Мышечная	
	Дыхательная	Жабры (располагаются в мантийной полости), реже легкие.
	Половая	Преимущественно раздельнополые, встречаются гермафродиты.
	Выделительная	
Геол. значение	В биостратиграфии и палеогеографии.	
Систематический состав типа Mollusca		
Classis Bivalvia (Класс Двустворчатые моллюски)	Кембрий – ныне	Тело заключено в двустворчатую раковину, состоит из туловища и ноги.
Classis Gastropoda (Класс Брюхоногие моллюски)	Кембрий – ныне	Асимметричное тело состоит из головы, ноги и туловища, заключено в раковину, реже она отсутствует.
Classis Cephalopoda (Класс Головоногие моллюски)	Поздний кембрий – ныне	Тело состоит из головы, туловища и ноги, преобразованной в венчик щупалец и воронку, раковина наружная или внутренняя, встречаются формы, не имеющие раковин.


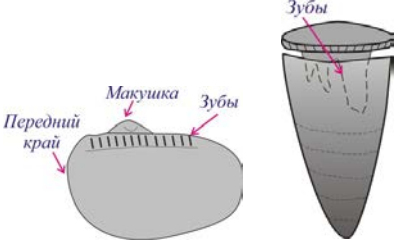
Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda)

Общая характеристика			
Имеют преимущественно асимметричное спирально-свернутое тело, состоящее из головы, ноги и туловища. Размножаются половым путем (раздельнополые и гермафродиты), есть живородящие формы.			
Тело	<i>Головной отдел</i>	Глаза, 1-2 пары щупалец, радула, состоящая из хитиноидных зубчиков (служит для измельчения и перетирания пищи)	
	<i>Туловищный отдел</i>	Туловище в виде спирально закрученного мешка с внутренними органами, оно прикрепляется к столбику раковины при помощи мускулов, колпачковидные – прирастают всем туловищем к внутренней стороне раковины	
	<i>Нога</i>	Уплощенная, мускулистая, располагается на брюшной стороне за головой, у некоторых имеется крышечка, закрывающая устье (рис. 6.1)	
Раковина (рис. 6.1)	<i>Состав</i>	Кальцит или арагонит	<p style="text-align: center;">Левозавитая раковина Правозавитая раковина</p>
	<i>Форма</i>	Улиткообразная, колпачковидная, плоскоспиральная, конусоспиральная	
	<i>Устье</i>	Голостомное (цельное) и сифностомное (узкое, неправильной формы)	
	<i>Наружная поверхность</i>	Гладкая или скульптурированная (продольная и поперечная скульптура)	
	<i>Правозавитые</i>	При взгляде сверху устье располагается справа от оси, а обороты закручиваются по часовой стрелке	
	<i>Левозавитые</i>	Устье – слева от оси, обороты закручены против часовой стрелки	
Образ жизни	Обитают в различных условиях (в воде и на суше), преимущественно бентосные, реже планктонные. По способу питания: хищники, растительноядные и паразиты.		

Рис. 6.1. Схематическое строение раковины головоногого моллюска

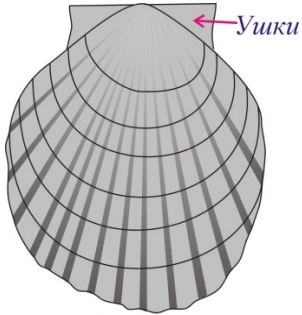
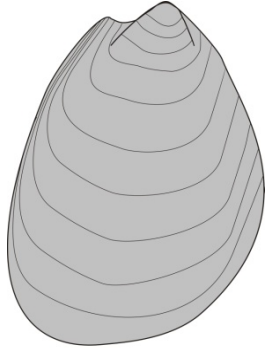
Систематика класса Брюхоногие моллюски		
<p>Subclassis Prosobranchia Подкласс Переднежаберные</p>	<p>Жабры располагаются перед сердцем. Раковины различной формы (колпачковидные, плоско- или конусоспиральные). Наиболее многочисленный подкласс, преимущественно морские животные (от литорали до абиссали).</p>	<p>Кембрий – ныне</p>
<p>Subclassis Opisthobranchia Подкласс Заднежаберные</p>	<p>Одна жабра, расположенная сзади сердца. Раковина частично или полностью редуцирована. Преимущественно морские бентосные и планктонные организмы. У некоторых нога преобразована в плавательные лопасти (крылоногие моллюски).</p>	<p>Карбон – ныне</p>
<p>Subclassis Pulmonata Подкласс Легочные</p>	<p>Дышат легкими. Являются гермафродитами, часто живородящие. Раковина в основном гладкая, различной формы, у некоторых она отсутствует (голые слизни). Обитают преимущественно в пресных водоемах и на суше.</p>	<p>Карбон – ныне</p>

Класс Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*)

Общая характеристика														
<p>Обитают в морских, пресных и солоноватоводных бассейнах. Плоскость симметрии проходит между створками (левая и правая). Две пары жабр свисают в виде пластин (пластинчатожаберные). Нога клиновидной или топорovidной формы (топороногие). Являются фильтраторами, т.е. получают пищу с током воды (органический детрит и микроорганизмы).</p>														
Раковина	<p>Двустворчатая, расположив раковину макушкой вверх, передним концом вперед, определяют левую и правую створки. Состоит из трех слоев: наружный органический (конхиолиновый), средний (призматический), внутренний (перламутровый). Открывается с помощью связки, закрывается мускулами. Форма раковины разнообразная. Выступающая часть створки, от которой начинается рост раковины – макушка, чаще она смещена к переднему краю (рис. 6.2). Наружная поверхность створок может быть гладкой, с линиями нарастания или скульптурированной (ребра, складки и др.). Для сочленения створок у большинства имеется замок.</p>													
Типы замка	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Таксодонтный (рядозубый)</i></td> <td>Расположенные в один ряд зубы равного размера (рис. 6.3).</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Дизодонтный (беззубый)</i></td> <td>Зубы отсутствуют.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Гетеродонтный (разнозубый)</i></td> <td>Зубы разновеликие.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Схизодонтный (расщепленнозубый)</i></td> <td>Зубы расщепленные.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Десмодонтный (связкозубый)</i></td> <td>Зубы редуцированы и заменены связкой.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Пахиодонтный (толстозубый)</i></td> <td>Зубы сильно утолщенные (рис. 6.3).</td> </tr> </table>	<i>Таксодонтный (рядозубый)</i>	Расположенные в один ряд зубы равного размера (рис. 6.3).	<i>Дизодонтный (беззубый)</i>	Зубы отсутствуют.	<i>Гетеродонтный (разнозубый)</i>	Зубы разновеликие.	<i>Схизодонтный (расщепленнозубый)</i>	Зубы расщепленные.	<i>Десмодонтный (связкозубый)</i>	Зубы редуцированы и заменены связкой.	<i>Пахиодонтный (толстозубый)</i>	Зубы сильно утолщенные (рис. 6.3).	 <p style="text-align: center;">Рис. 6.2. Схематичное строение раковины двустворчатого моллюска</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 6.3. Типы замка: рядозубый (слева), толстозубый (справа)</p>
<i>Таксодонтный (рядозубый)</i>	Расположенные в один ряд зубы равного размера (рис. 6.3).													
<i>Дизодонтный (беззубый)</i>	Зубы отсутствуют.													
<i>Гетеродонтный (разнозубый)</i>	Зубы разновеликие.													
<i>Схизодонтный (расщепленнозубый)</i>	Зубы расщепленные.													
<i>Десмодонтный (связкозубый)</i>	Зубы редуцированы и заменены связкой.													
<i>Пахиодонтный (толстозубый)</i>	Зубы сильно утолщенные (рис. 6.3).													
Образ жизни	<p>Бентос подвижный (медленно передвигаются по грунту или с помощью ноги совершают прыжки) и неподвижный (лежат на дне, цементируются, прикрепляются биссусными нитями, зарываются в грунт, сверлят породы - камнеточцы или дерево - древоточцы), некоторые, ритмично хлопая створками, могут перемещаться в толще воды.</p>													


Систематика класса Двустворчатые моллюски	
Отряд Taxodonta (Рядозубые)	Кембрий – ныне
Отряд Dysodonta (Беззубые)	Ордовик – ныне
Отряд Schizodonta (Расщепленнозубые)	
Отряд Desmodonta (Связкозубые)	
Отряд Heterodonta (Разнозубые)	Силур – ныне
Отряд Pachyodonta (Толстозубые)	Поздняя юра – мел

Отряд Taxodonta (Рядозубые)		
Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<i>Anadara</i> Gray К ₂ -ныне	<p>Раковина незияющая, равностворчатая, макушка смещена к переднему краю. Поверхность орнаментирована отчетливыми радиальными ребрами. Замочный край прямой, короче наибольшей длины раковины. Края створки с внутренней стороны зазубрены. Зубы мелкие, многочисленные, расположенные вертикально. Моллюски медленно ползают по дну, встречаются на всех широтах, чаще в тропиках и субтропиках.</p>	<p>Правая створка снаружи</p>  <p>Правая створка изнутри</p>  <p>Зубы</p> <p><i>Anadara</i></p>
Отряд Schizodonta (Расщепленнозубые)		
Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<i>Unio</i> Philipsson J-ныне	<p>Раковина гладкая, равностворчатая, удлинено-овальная, макушка не выступает, смещена к переднему краю. Зубной аппарат представлен кардинальными зубами, один из которых расщеплен, и длинными задними боковыми зубами. Обитают в пресных водоемах.</p>	<p>Левая створка снаружи</p>  <p>Расщепленные боковые зубы</p>  <p>Левая створка изнутри</p> <p>Кардинальные зубы</p> <p><i>Unio</i></p>

Отряд Dysodonta (Беззубые)		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Chlamys</i> Röding Т-ныне	<p>Раковина крупная, округлая с неодинаково развитыми ушками (переднее – больше), створки равной величины. Поверхность орнаментирована ребрами или складками.</p> <p>Моллюски обитают на небольших глубинах, ведут либо прикрепленный образ жизни (при помощи биссуса), либо передвигаются, ритмично хлопая створками.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Chlamys</i></p>
<i>Inoceramus</i> Sowerby in Parkinson J-K	<p>Раковина разных размеров и формы, макушка приближена к переднему краю. Поверхность створок несет резкую концентрическую скульптуру (ребра, складки).</p> <p>Моллюски обитали в теплых морях, вели бентосный образ жизни (прикреплялись с помощью биссуса или лежали на дне).</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Inoceramus</i></p>

Отряд Heterodonta (Разнозубые)		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Mastra</i> Linnaeus средний палеоген - ныне</p>	<p>Раковина равностворчатая, гладкая, реже наблюдается слабая концентрическая скульптура, макушка слегка приближена к переднему краю, зубы разного размера. Моллюски могут неглубоко зарываться в грунт, обитают на мелководье морских и солоноватоводных бассейнов.</p>	<p><i>Правая створка снаружи</i></p>  <p><i>Правая створка изнутри</i> <i>Зубы</i></p> <p><i>Mastra</i></p>
Отряд Pachyodonta (Толстозубые)		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Hippurites</i> Lamarck К₂</p>	<p>Раковина неравностворчатая: нижняя (правая) – коническая, верхняя (левая) – уплощенная. Высота может достигать 1 м. Наружная поверхность нижней створки орнаментирована продольными складками, на поверхности верхней имеются многочисленные поры. Моллюски обитали в неглубоких, теплых морях, вели бентосный прикрепленный образ жизни, часто образуя массовые скопления и формируя органогенные рифоподобные постройки.</p>	<p><i>Верхняя (левая) створка</i></p>  <p><i>Зубы</i></p> <p><i>Нижняя (правая) створка</i></p> <p><i>Hippurites</i></p>

Класс Головоногие моллюски (Cephalopoda)

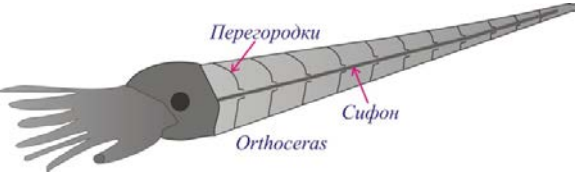
Общая характеристика		
Морские стеногалинные организмы, обладающие высокоразвитой нервной системой		
Тело	Голова	Хорошо обособлена от туловища, рот снабжен челюстями, глотка – радулой, служащей для измельчения пищи. Хорошо развиты глаза и нервная система, головные нервные узлы которой образуют подобие головного мозга.
	Туловище	Покрывается мантией
	Нога	Нога видоизменена в щупальца вокруг головы (служат для передвижения, захвата пищи и обороны) и воронку, через которую за счет ритмичного выталкивания струи воды осуществляется реактивное движение задним концом тела вперед.
Раковина (рис. 6.4)	Состав	Известковый
	Форма	Прямая, согнутая или спирально свернутая
	Устье	У некоторых закрывается одной или двумя известковыми табличками (аптихами)
	Внутреннее строение	Разделена септами на камеры: последняя жилая, остальные заполнены жидкостью (гидростатические) или газом (воздушные), они в совокупности образуют фрагмокон. Через все камеры проходит сифон.
		 <p style="text-align: center;">Рис. 6.4. Схематичное строение раковины головоногого моллюска</p>
Образ жизни	Обитают в морях с нормальной соленостью, на разных глубинах (до ультраабиссали), преимущественно нектонные, реже бентосно-пелагические формы, в основном хищники.	

Систематика класса Головоногие моллюски	
Subclassis Nautiloidea Подкласс Наутилоидеи	Кембрий – ныне
Subclassis Orthoceratoidea Подкласс Ортоцератоидеи	Ордовик – триас, нижний мел
Subclassis Endoceratoidea Подкласс Эндоцератоидеи	Ордовик
Subclassis Ammonoidea Подкласс Аммоноидеи	Девон – мел
Subclassis Coleoidea Подкласс Колеоидеи	Девон?, карбон – ныне

Общая характеристика подкласса Наутилоидеи		
<p>Раковина может быть прямой, согнутой или спирально-свернутой. Поверхность в основном гладкая, реже орнаментирована ребрами. Септы простые или слабоволнистые. Сифон узкий, занимает центральное положение.</p>		
Геологическая история	<p>Появились в раннем кембрии, расцвет – в ордовике и силуре, почти вымерли к концу палеозоя. В мезозое представлены одним отрядом, в настоящее время сохранился только род <i>Nautilus</i>.</p>	
Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<p><i>Nautilus</i> Linnaeus поздний палеоген – ныне</p>	<p>Раковина полуинволютная, наружная поверхность гладкая, реже морщинистая или сетчатая. Сифон расположен почти в центре. Перегородочная линия имеет на брюшной стороне широкое седло, широкую боковую лопасть, есть небольшое седло у пупочного края.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Nautilus</i></p>

Общая характеристика подкласса Ортоцератоидеи

Раковина преимущественно прямая, реже слабоизогнутая, в основном гладкая, иногда слабо скульптурированная. Перегородочные линии прямые, сифон узкий, занимает центральное положение.

<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Orthoceras</i> Bruguiere O₂</p>	<p>Раковина прямая, поперечное сечение круглое, перегородки вогнутые, сифон узкий, центральный.</p>	

Общая характеристика подкласса Эндоцератоидеи

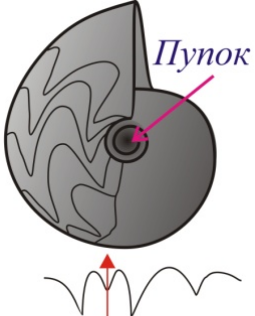
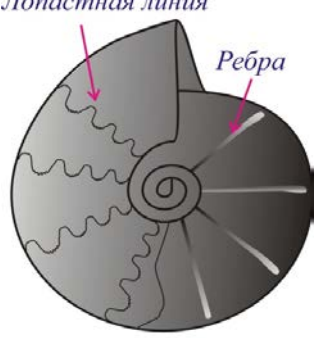
Раковина преимущественно прямая, реже согнутая, в основном гладкая, иногда слабо скульптурированная. Перегородочные линии прямые, сифон широкий, расположен на брюшной стороне.

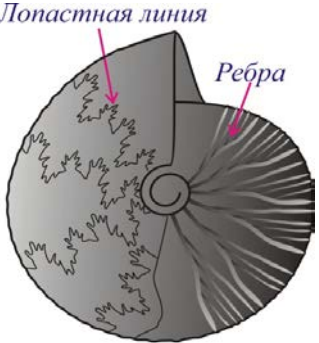
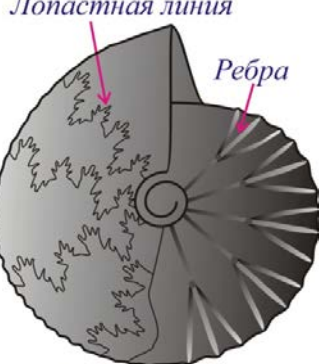
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Endoceras</i> Hall O</p>	<p>Раковина прямая, гладкая или с кольчатой скульптурой, поперечное сечение круглое или овальное, перегородки вогнутые, перегородочная линия прямая, сифон широкий, прилегает к брюшной стороне.</p>	

Общая характеристика подкласса Аммоноидей

Раковины преимущественно плоскоспиральные, встречаются эволютные (необъемлющие) и инволютные (объемлющие) формы, линия соприкосновения оборотов называется швом, центральное углубление – пупком. Диаметр раковин изменяется от 2 до 40 см, редко достигает до 2 м. Поверхность гладкая или несет разнообразную скульптуру в виде ребер, бугорков, пережимов и др. Раковина разделена перегородками на камеры, жилая – занимает до двух оборотов. Шов между перегородками камер и внутренней поверхностью раковины называется лопастной линией. Изгибы лопастной линии, направленные назад, – лопасти, вперед – седла. Сифон обычно узкий, занимает краевое положение (брюшное или спинное) (рис. 6.5)

Тип лопастной линии (рис. 6.5)	Агониати- товый (D)	Округлые седла и лопасти	<p style="text-align: center;">Рис. 6.5. Схема строения раковины аммоноидей и типы лопастных линий</p>
	Гониатито- вый (D-P)	Округлые седла и заострен- ные лопасти	
	Цератито- вый (C ₃ -T)	Округлые седла и зазубрен- ные, рассечен- ные лопасти	
	Аммонито- вый (T-K)	Рассечен- ные седла и лопасти	

Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<i>Manticoceras</i> Hyatt D _{3f}	<p>Раковина полуинволютная, наружная поверхность гладкая, несущая очень тонкие струйки нарастания. Лопастная линия – гониатитовая, на боковой стороне – одна заостренная лопасть, на брюшной – лопасть трехраздельная. Пупок глубокий, узкий.</p>	 <p>лопастная линия с брюшной стороны <i>Manticoceras</i></p>
<i>Ceratites</i> Naan T ₂	<p>Раковина от полуэволютной до полуинволютной, с оборотами, перекрывающимися друг друга примерно на половину высоты. Пупок различной ширины. Наружная поверхность ориентирована редкими грубыми ребрами, которые лучше выражены на боковой стороне, брюшная сторона является гладкой. Лопастная линия – цератитовая.</p>	 <p><i>Ceratites</i></p>

Название рода	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<p><i>Virgatites</i> Pavlow J₃tt</p>	<p>Раковина от полуэволютной до полуинволютной, обороты друг друга перекрывают примерно на половину высоты. Пупок узкий. Наружная поверхность покрыта пучками ребер. Лопастная линия – аммонитовая.</p>	
<p><i>Simbirskites</i> Pavlow K₁g</p>	<p>Раковина полуинволютная, обороты перекрывают друг друга примерно на половину высоты. Пупок узкий, глубокий. Наружная поверхность покрыта ребрами и бугорками, главные ребра разветвляются на три и более ветвей, в месте ветвления имеется бугорок. Лопастная линия – аммонитовая.</p>	

Общая характеристика подкласса Колеоидеи		
<p>Раковина внутренняя, может отсутствовать, в ряде случаев сохраняются ее рудименты. Хорошо развита воронка, имеется 8 или 10 рук. Длина современных гигантских кальмаров достигает 18 м. Важное значение для геологии имеет надотряд Belemnnoidea.</p>		
Общая характеристика надотряда Белемноидеи		
<p>Раковина внутренняя, состоит из трех частей: ростр (основная часть скелета, чаще сохраняется в ископаемом состоянии), фрагмокон (состоит из камер, разделенных перегородками, сифон располагается на брюшной стороне) и проостракум (сохраняется редко). Ростр состоит из арагонита, вероятно, выполнял функцию балансира и служил опорой для плавников. Девон?, карбон – мел, палеоген.</p>		
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Belemnitella Orbigny</i> K ₂ sn-m	<p>Ростр цилиндрический или веретенообразный, задний конец короткий, может заканчиваться шипом. Альвеола глубокая, достигает до половины длины ростра. На наружной поверхности могут сохраняться отпечатки кровеносных сосудов.</p>	

Тесты к лекции 6

Мягкое тело гастропод состоит из:

- головы, туловища и ноги:
- туловища и ноги
- головы и туловища

Тело гастропод преимущественно:

- двустороннесимметричное
- асимметричное спирально-свернутое
- обладает радиальной симметрией

Время появления брюхоногих моллюсков:

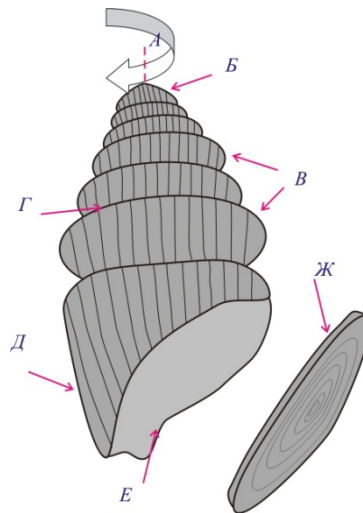
- венд
- кембрий
- пермь
- карбон

Состав наружных раковин брюхоногих моллюсков:

- известковый
- кремнистый
- кварцевый

Установите соответствие:

- ось навивания
- последний оборот
- крышечка
- макушка
- обороты
- устье
- шов



Гастроподы обитают:

- в воде и на суше
- только в воде
- только на суше

Терка гастропод, состоящая из хитиновых зубчиков ()

Расположите слои раковин гастропод сверху вниз, начиная с наружного:

- перламутровый
- хитиновый
- призматический

Мягкое тело пелеципод состоит из:

- головы, туловища и ноги
- головы и туловища
- туловища и ноги:

Плоскость симметрии у пелеципод:

- отсутствует
- проходит между створками
- проходит через створки, деля их пополам

Напишите время жизни родов пелеципод:

Род	Время жизни
<i>Anadara</i>	
<i>Unio</i>	
<i>Inoceramus</i>	

Время появления двустворчатых моллюсков:

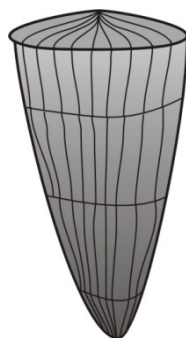
- кембрий
- мел
- палеоген
- пермь

Состав наружных раковин двустворчатых моллюсков:

- кремнистый
- кварцевый
- известковый

На рисунке изображен моллюск рода:

- *Inoceramus*
- *Unio*
- *Hippurites*
- *Mastra*



Пелециподы по способу питания:

- фильтраторы
- хищники
- падалееды

Раковина пелеципод:

- спирально-свернутая, эволютная
- двустворчатая
- спирально-свернутая, инволютная

У пелеципод различают следующие разновидности створок:

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

Выступающая часть створки, от которой начинается рост раковины ()**Замок пелеципод служит для:**

- сочленения створок
- открывания створок
- прикрепления створок к субстрату

Напишите названия типов замков пелеципод:

<i>Тип замка пелеципод</i>	<i>Характеристика</i>
	Расположенные в один ряд зубы равного размера
	Зубы отсутствуют
	Зубы разновеликие
	Зубы расщепленные
	Зубы редуцированы и заменены связкой
	Зубы сильно утолщенные

Класс моллюсков, мягкое тело которых состоит из туловища и ноги:

- гастроподы
- цефалоподы
- пелециподы

Класс моллюсков, у которых нога видоизменена в щупальца вокруг головы и воронку:

- гастроподы
- цефалоподы
- пелециподы

Напишите время жизни следующих подклассов:

Подкласс	Время жизни
Наутилоидеи	
Эндоцератоидеи	
Аммоноидеи	

Время появления моллюсков подкласса Аммоноидеи:

девон

кембрий

юра

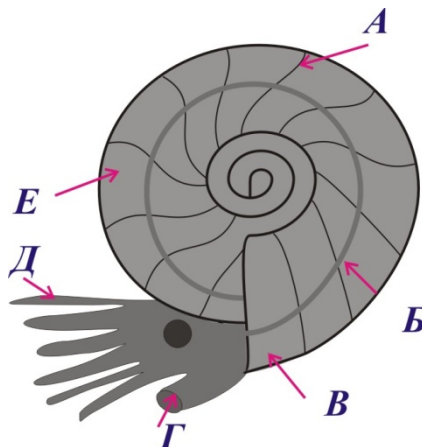
карбон

Состав наружных раковин головоногих моллюсков:

- кремнистый
- кварцевый
- известковый

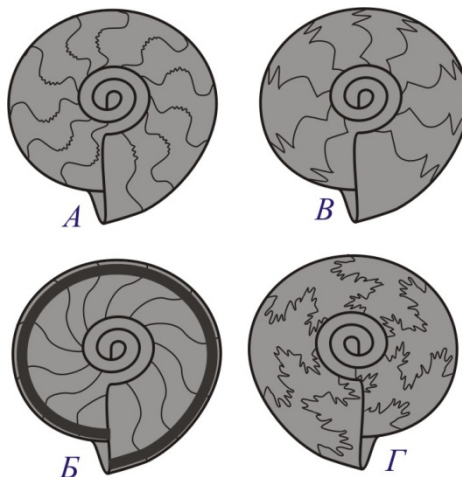
Установите соответствие:

- щупальца
- сифон
- септа
- жилая камера
- воронка
- камеры



Определите тип лопастной линии:

- гониатитовый
- аммонитовый
- цератитовый
- агониатитовый



Совокупность всех камер за исключением жилой:

- аптих
- проостракум
- фрагмокон

Сифон у наутилоидей:

- расположен на брюшной стороне
- занимает центральное положение
- отсутствует

Сифон у аммоноидей:

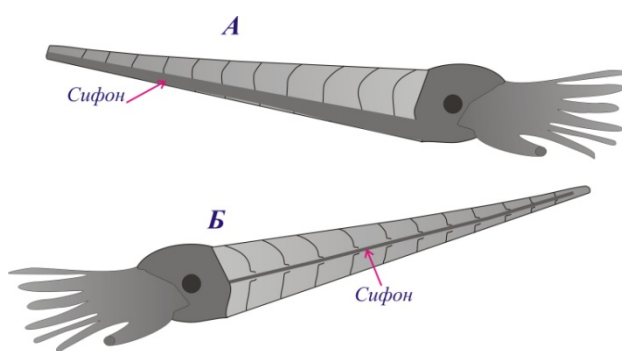
- занимает центральное положение
- расположен на брюшной стороне
- отсутствует

Септы наутилоидей:

- простые или слабоволнистые
- только прямые
- отсутствуют

Установите соответствие:

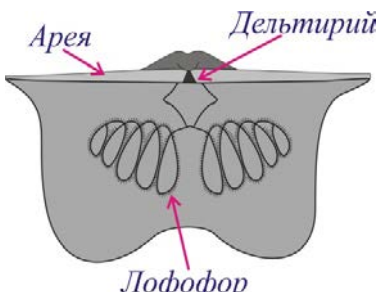
- Orthoceras
- Endoceras



Напишите время жизни родов головоногих моллюсков:

Род	Время жизни
<i>Ceratites</i>	
<i>Virgatites</i>	
<i>Simbirskites</i>	

Phylum Brachiopoda. Тип Брахиоподы

Общая характеристика		
<p>Морские, одиночные, ведущие в основном неподвижный бентосный образ жизни животные. Мягкое тело заключено в двустворчатую раковину. Размеры: средние 3-5 см, могут достигать и до 40 см. Являются фильтраторами.</p>		
Строение мягкого тела	<p>Выделяют две полости: висцеральная (в ней располагаются внутренние органы) и мантийная (в ней находится лофофор).</p>	
	<p>Лофофор (ручной аппарат)</p>	<p>Оснащен щупальцами, движение которых создает ток воды (приносит пищу и выносит продукты выделения), выполняет функцию жабр.</p> <p>Часто обладает скелетной опорой (Рис. 7.1).</p>
 <p>Рис. 7.1 Схема ручного аппарата</p>		
Функциональные системы	Пищеварительная	Рот (расположен в передней части тела), глотка, желудок и кишка, которая заканчивается в основном слепо (у беззамковых есть анальное отверстие, выходящее в мантийную полость).
	Нервная	Нервное кольцо и нервные стволы.
	Кровеносная	Кровь заполняет висцеральную полость, есть пульсирующий пузырек, выполняющий функцию сердца.
	Мускульная	Мускулы закрывают и открывают створки, их отпечатки могут сохраняться на внутренней стороне створок. Для прикрепления к субстрату имеется ножка (мускулистое образование), у некоторых она служит для зарывания в грунт или отсутствует (Рис. 7.4).
	Дыхательная	Жабры
	Половая	Большинство раздельнополые.
Выделительная		

Phylum Brachiopoda. Тип Брахиоподы

Строение раковины (Рис. 7.2, 7.3)	
Состав	Хитиновый или известковый.
Плоскость симметрии	Поперек створок.
Створки	Брюшная и спинная.
Соотношение створок	Различно: обе выпуклые; одна из створок выпуклая, вторая вогнутая или плоская.
Макушка	Обычно у брюшной створки больше и загнута.
Замочный край	Прямой или изогнутый, иногда вдоль него развивается уплощенная площадка – арча, часто треугольной формы. Посредине арчи располагается дельтирий – отверстие для выхода ножки (если оно круглой формы – форамен).
Брюшная створка	Посредине проходит углубление – синус.
Спинная створка	Посредине проходит возвышение – седло.
Форма раковин	Разнообразная (округленная, вытянутая, трапециевидная и др.).
Поверхность раковины	Гладкая или скульптурированная (ребра, линии нарастания, шипы и др.).
Сочленение створок	Замок, состоит из двух зубов (на брюшной створке) и двух зубных ямок (на спинной створке).
Геологическое значение	Имеют пороодообразующее значение, используются в биостратиграфии и палеогеографии. Кембрий – ныне.

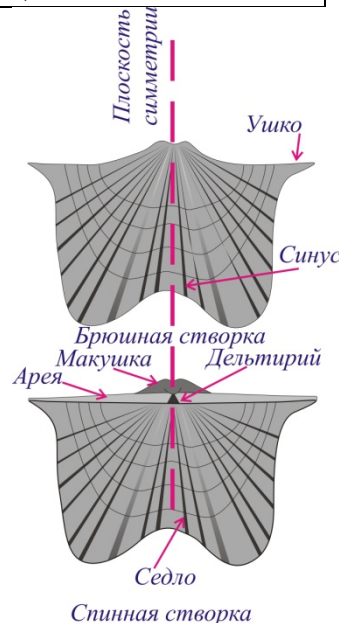


Рис. 7.2 Схема строения раковин брахиопод

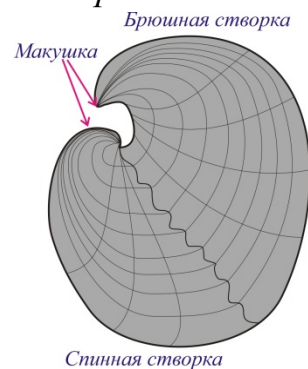

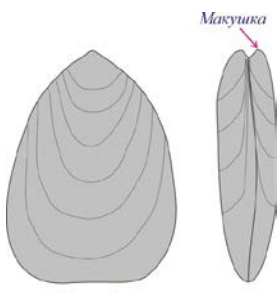
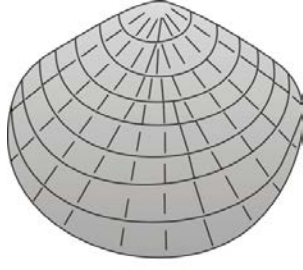



Рис. 7.3 Вид сбоку раковины брахиопод

Систематический состав типа Brachiopoda		
Характеристики	Classis Inarticulata (Класс Беззамковые)	Classis Articulata (Класс Замковые)
<i>Время существования</i>	Кембрий – ныне	
<i>Ручной аппарат</i>	Отсутствует	Имеется
<i>Зубы, зубные пластины</i>	Отсутствуют	Имеются
<i>Отверстие для ножки</i>	Отсутствует или выходит между створками	Треугольное (дельтирий), округлое (форамен), реже отсутствует
<i>Состав раковины</i>	Хитиново-фосфатный или известковый	Известковый
<i>Отпечатки мускулов, кровеносной и половой систем</i>	Сложная система отпечатков на внутренней стороне створки	Менее выражены
<i>Пищеварительная система</i>	Сквозная: имеются ротовое и анальное отверстия	Слепая: отсутствует анальное отверстие
<i>Разворот мантии на эмбриональной стадии развития</i>	Не наблюдается	На 180°
<i>Образование раковины</i>	Присутствует на эмбриональной стадии	Начинает формироваться после оседания личинки на дно


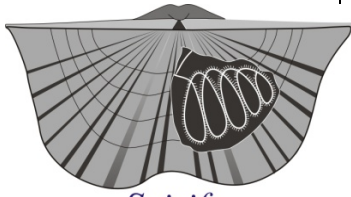
Класс Беззамковые (Inarticulata)

Общая характеристика класса Беззамковые		
<p>Форма створок разнообразная (удлиненная, округлая и др.), наружная поверхность преимущественно гладкая. Ведут прикрепленный бентосный образ жизни (прикрепляются с помощью ножки или цементацией), некоторые (род <i>Lingula</i>) зарываются в грунт (Рис. 7.4). Имеют стратиграфическое значение для кембрия и ордовика. Ордовикские брахиоподы рода <i>Obolus</i> образуют массовые скопления – оболовые песчаники, которые разрабатывают на фосфор.</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">Ножка</p>	
Рис. 7.4. <i>Lingula</i>		
Род	Краткая характеристика	Схематичное изображение
<i>Lingula</i> Bruguiere S – ныне	<p>Раковина тонкая хитиново-фосфатная, часто коричневого цвета (из-за содержания хитина); створки почти равные, слабо выпуклые. Под не выступающими макушками имеются слабо выраженные ложные ареи. Наружная поверхность орнаментирована хорошо заметными линиями нарастания. Ведут зарывающийся образ жизни, обитают в песчаных или глинистых осадках, в ископаемом состоянии могут сохраняться норки. Обитают в теплых морях на глубинах до 40-100 м.</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">Макушка</p> <p style="text-align: center; font-size: small;"><i>Lingula</i></p>
<i>Obolus</i> Eichwald Є-O ₁	<p>Раковина толстая, хитиново-фосфатная, округлая или овальная, темно-коричневого или черного цвета (из-за повышенного содержания фосфора). Створки почти равные, слабо выпуклые, макушка брюшной створки слегка выступает, ложные ареи хорошо выражены. Наружная поверхность несет концентрические линии нарастания, реже наблюдается радиальная штриховка. Вели бентосный образ жизни, прикрепляясь к грунту ножкой.</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;"><i>Obolus</i></p>

Класс Замковые (Articulata)

Общая характеристика класса Замковые		
	<p>Форма створок разнообразная, брюшная обычно крупнее и у нее более резко выражена макушка (Рис. 7.5). Наружная поверхность гладкая или несет разнообразную скульптуру (ребра, складки, шипы и др.). Ведут бентосный образ жизни: прикрепляются с помощью ножки, цементируются или свободно лежат на дне. В палеозое обитали на мелководье, часто образуя крупные скопления и формируя брахиоподовые известняки. В мезо-кайнозое количество брахиопод сократилось. Имеют большое стратиграфическое значение для палеозоя.</p>	 <p style="text-align: center;">Рис. 7.5. Раковина замковых брахиопод (вид сбоку)</p>
<i>Род</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Productus Sowerby, C</i>	<p>Раковина неравностворчатая: брюшная створка выпуклая, спинная – плоская или вогнутая, передние края образуют шлейф. Наружная поверхность орнаментирована радиальными ребрами, которые в примакушечной части пересекаются концентрическими морщинами. На брюшной створке располагаются иглы, ее макушка – крупная загнутая. Отсутствуют аррея, зубы и отверстие для выхода ножки. Обе створки изнутри несут скульптуру и отпечатки мускулов. Вели бентосный образ жизни: свободно лежали на дне, опираясь на иглы, которые не позволяли проваливаться в ил.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Productus</i></p>

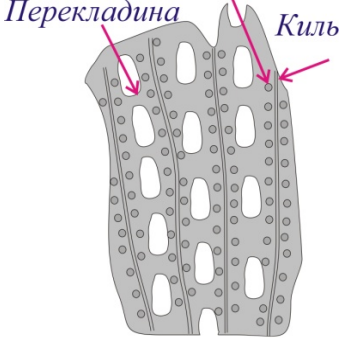
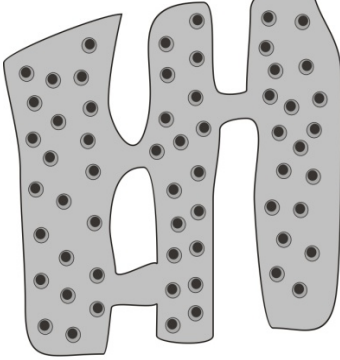
Класс Замковые (Articulata)

<i>Род</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Gigantoproductus</i> Prentice, C ₁	<p>Раковина крупная, неравностворчатая, ее наружная поверхность орнаментирована радиальными ребрами, складками, имеются редкие иглы на брюшной створке. Арея, зубы и отверстие для выхода ножки отсутствуют. Вели бентосный образ жизни, свободно лежат на дне на брюшной створке.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Gigantoproductus</i></p>
<i>Spirifer</i> Sowerby, C	<p>Раковина крупная, вытянутая в ширину. Створки выпуклые, синус и седло выражены не резко. Наружная поверхность орнаментирована радиальными, часто ветвящимися ребрами. На брюшной створке расположены арея и дельтирий. Имеются два зуба, лофофор в виде спиральных известковых конусов. Вели бентосный прикрепленный образ жизни.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Spirifer</i></p>

Phylum Bryozoa. Тип Мшанки

Общая характеристика						
Колониальные, бентосные, преимущественно неподвижные.						
Строение мягкого тела	Колонии состоят из зооидов, размеры которых менее 1 мм. На передней части располагается лофофор с многочисленными покрытыми ресничками щупальцами, рот – посреди лофофора (рис. 7.6). Нет кровеносной системы и органов дыхания.					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Пресноводные мшанки</td> <td style="width: 40%;">Зооиды одинаковые (мономорфные).</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 7.6 Схема строения зооида</i></p> </td> </tr> <tr> <td>Морские мшанки</td> <td>Зооиды полиморфные: автозооиды (их известковые оболочки – автозооеции), отвечающие за питание колонии и гетерозооиды, ответственные за размножение, защиту и механическое укрепление колонии.</td> </tr> </table>	Пресноводные мшанки	Зооиды одинаковые (мономорфные).	 <p style="text-align: center;"><i>Рис. 7.6 Схема строения зооида</i></p>	Морские мшанки	Зооиды полиморфные: автозооиды (их известковые оболочки – автозооеции), отвечающие за питание колонии и гетерозооиды, ответственные за размножение, защиту и механическое укрепление колонии.
Пресноводные мшанки	Зооиды одинаковые (мономорфные).	 <p style="text-align: center;"><i>Рис. 7.6 Схема строения зооида</i></p>				
Морские мшанки	Зооиды полиморфные: автозооиды (их известковые оболочки – автозооеции), отвечающие за питание колонии и гетерозооиды, ответственные за размножение, защиту и механическое укрепление колонии.					
Строение скелета	Состав	Хитиновый или известковый, реже хитиново-известковый.				
	Тип	Эктодермальный, различной формы.				
	Форма ячейки	Цилиндрическая, призматическая, реже грушевидная.				
	Устье ячейки	Различного типа, иногда прикрывается крышечкой.				
	Стенки	Часто пористые.				
Геологическое значение	Участвовали в рифообразовании, используются в биостратиграфии и палеогеографии. Ордовик – ныне.					
Систематический состав типа Bryozoa						
Classis Phylactolaemata (Класс Покрыторотые)	Современные	Пресноводные мшанки, минеральный скелет отсутствует, рот прикрыт особым выростом – эпистом.				
Classis Gymnolaemata (Класс Голоротые)	Ордовик – ныне	Морские мшанки, эпистом отсутствует, скелет минеральный.				

Класс Голооротые (Gymnolaemata)

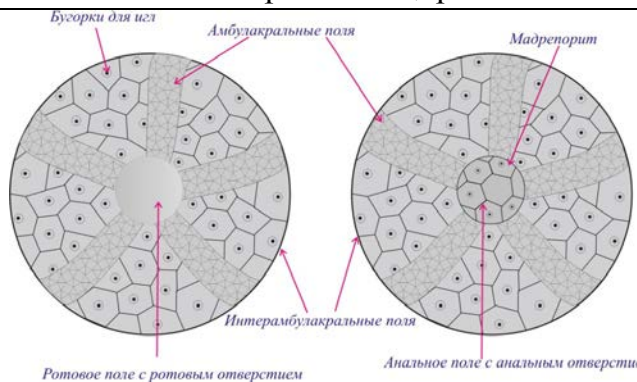
<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<p><i>Fenestella</i> Lonsdale O₃-P</p>	<p>Колония сетчатая, прутья параллельные, почти прямые, соединены перекладинами. Автозооеции находятся только на одной стороне прутьев, расположены в два ряда и разделены килем.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Автозооеции</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Fenestella</i></p>
<p><i>Polypora</i> McCoy D-P</p>	<p>На прутьях располагается несколько рядов автозооециев, колонии более массивные, киль отсутствует.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Polypora</i></p>

Phylum Echinodermata. Тип Иглокожие

Общая характеристика													
<p>Морские, стеногалинные, одиночные животные, ведущие в основном бентосный подвижный или прикрепленный образ жизни. Большинство обладает пятилучевой симметрией. Внутренняя полость тела заполнена жидкостью, близкой по составу к морской воде. Встречаются детритофаги, растительноядные и хищные формы. Обитают на разных глубинах (до абиссали).</p>													
Строение скелета	Состоит из известковых пластинок, сочлененных между собой (подвижно или неподвижно).												
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Форма скелета</td> <td>Сплошной панцирь (морские ежи).</td> </tr> <tr> <td>Чашечка с руками и стеблем (морские лилии).</td> </tr> <tr> <td>Отдельные рассеянные элементы (морские звезды).</td> </tr> <tr> <td>Спикулоподобные образования (голотурии).</td> </tr> </table>	Форма скелета	Сплошной панцирь (морские ежи).	Чашечка с руками и стеблем (морские лилии).	Отдельные рассеянные элементы (морские звезды).	Спикулоподобные образования (голотурии).							
	Форма скелета		Сплошной панцирь (морские ежи).										
			Чашечка с руками и стеблем (морские лилии).										
Отдельные рассеянные элементы (морские звезды).													
Спикулоподобные образования (голотурии).													
Функциональные системы	<table border="1"> <tr> <td>Пищеварительная</td> <td>Рот (иногда оснащен челюстным аппаратом – аристотелев фонарь), глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие.</td> </tr> <tr> <td>Амбулакральная (водно-сосудистая)</td> <td>Начинается вверху отверстием с мадрепоровой пластинкой (мадрепорит), отверстие ведет в каменистый канал, который сообщается с кольцевым каналом, от него расходятся радиальные каналы (5 штук). На радиальных каналах расположены амбулакральные ножки, служащие для движения, дыхания, осязания.</td> </tr> <tr> <td>Кровеносная</td> <td>Ниже кольцевого канала амбулакральной системы располагается околоротовое кольцо кровеносной системы, имеются 5 кровеносных стволов и осевой ствол.</td> </tr> <tr> <td>Нервная</td> <td>Кольцо нервной системы располагается под кольцом кровеносной системы, органы чувств развиты слабо.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Дыхательная</td> </tr> <tr> <td>Половая</td> <td>Раздельнополые, размножаются половым путем.</td> </tr> </table>	Пищеварительная	Рот (иногда оснащен челюстным аппаратом – аристотелев фонарь), глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие.	Амбулакральная (водно-сосудистая)	Начинается вверху отверстием с мадрепоровой пластинкой (мадрепорит), отверстие ведет в каменистый канал, который сообщается с кольцевым каналом, от него расходятся радиальные каналы (5 штук). На радиальных каналах расположены амбулакральные ножки, служащие для движения, дыхания, осязания.	Кровеносная	Ниже кольцевого канала амбулакральной системы располагается околоротовое кольцо кровеносной системы, имеются 5 кровеносных стволов и осевой ствол.	Нервная	Кольцо нервной системы располагается под кольцом кровеносной системы, органы чувств развиты слабо.	Дыхательная		Половая	Раздельнополые, размножаются половым путем.
	Пищеварительная	Рот (иногда оснащен челюстным аппаратом – аристотелев фонарь), глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие.											
	Амбулакральная (водно-сосудистая)	Начинается вверху отверстием с мадрепоровой пластинкой (мадрепорит), отверстие ведет в каменистый канал, который сообщается с кольцевым каналом, от него расходятся радиальные каналы (5 штук). На радиальных каналах расположены амбулакральные ножки, служащие для движения, дыхания, осязания.											
	Кровеносная	Ниже кольцевого канала амбулакральной системы располагается околоротовое кольцо кровеносной системы, имеются 5 кровеносных стволов и осевой ствол.											
	Нервная	Кольцо нервной системы располагается под кольцом кровеносной системы, органы чувств развиты слабо.											
	Дыхательная												
Половая	Раздельнополые, размножаются половым путем.												
Геологическое значение	Используются в биостратиграфии и палеогеографии, могут являться породообразующими (криноидные известняки). Кембрий – ныне.												

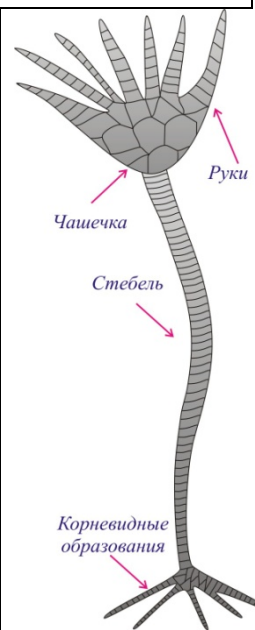
Систематический состав типа Echinodermata		
<i>Подтип</i>	<i>Время жизни</i>	<i>Краткая характеристика</i>
Subphylum Homalozoa (Подтип Гомалозои)	Кембрий - карбон	Наиболее примитивные иглокожие, не обладали пятилучевой симметрией.
Subphylum Crinozoa (Подтип Кринозои)	Кембрий - ныне	Стебель состоит из чашечки, стебля и рук (Рис. 7.8).
Subphylum Asterozoa (Подтип Астерозои)	Ордовик - ныне	Тело состоит из центрального диска и лучей (морские звезды, офиуры и др.).
Subphylum Echinozoa (Подтип Эхинозои)	Кембрий – ныне	Тело округлое или дисковидное, не имеет лучей, отсутствуют руки и стебель (морские ежи и др.) (Рис. 7.7).

Подтип Эхинозои (Echinozoa)

Classis Echinoidea (Класс Эхиноидеи)		
Стеногалинные организмы, ведущие подвижный образ жизни. Обитают в теплых морях нормальной солености. Тело покрыто панцирем.		
Строение панциря	Состоит из пластинок, подразделяется на 5 амбулакральных и 5 интерамбулакральных полей (Рис. 7.7). Форма шаровидная или близкая к ней. Характерна пятилучевая симметрия, реже двустороннесимметричная. Рот обладает пятью челюстями, образующими аристотелев фонарь.	 <p><i>Рис. 7.7 Схема строения панциря морского ежа (слева – вид снизу, справа – вид сверху)</i></p>
	<i>Древние морские ежи</i>	Ордовик - пермь
<i>Новые морские ежи</i>	Триас - ныне	Появляются в начале мезозоя и подразделяются на две группы: правильные и неправильные. У правильных (T-Q) морских ежей, рот расположен на нижней стороне тела, анальное отверстие – на спинной, они обладают пятилучевой симметрией. У неправильных (J-Q) – рот смещен к передней части панциря, анальное отверстие – к задней, пятилучевая симметрия нарушена.

Подтип Кринозои (Crinozoa)

Общая характеристика		
Имеют округлое или дисковидное тело, ведут бентосный или планктонный образ жизни		
Систематический состав подтипа Crinozoa		
<p>Classis Eocrinoidea (Класс Эокриноидеи)</p>	<p>Кембрий - ордовик</p>	<p>Тека – коническая, округлая или вытянутая, состояла из многоугольных табличек. Стебель различной длины. Брахиоли немногочисленные. Ротовое отверстие располагалось преимущественно в центре верхней стороны, анальное – на боковой стороне теки. Образ жизни – прикрепленный. Имеют важное стратиграфическое значение для ордовикских отложений.</p>
<p>Classis Cystoidea (Класс Цистоидеи (Морские пузыри))</p>	<p>Ордовик - девон</p>	<p>Чашечка (2-8см) шарообразная, реже грушевидная. Ротовое отверстие – вверху, анальное – сбоку. Стебель различной длины. Обитали в морях нормальной солености, бентос (свободнолежащий или прикрепленный).</p>
<p>Classis Crinoidea (Класс Криноидеи) (Рис. 7.8)</p>	<p>Кембрий - ныне</p>	<p>Тека различной формы (округлая, овальная, коническая, полушаровидная), на ее верхней стороне располагаются рот, мадрепорит и анальное отверстие. Руки и стебель (мог достигать до 20 м в длину) состоят из многочисленных члеников. Прикрепленный бентос, планктон. Современные криноидеи преимущественно бесстебельчатые, стебельчатые обитают на больших глубинах (до 10 000 м).</p>



*Рис. 7.8
Схема
строения
криноидей*

Тесты к лекции 7

Брахиоподы преимущественно:

- пресноводные, одиночные, планктон
- морские, колониальные, нектон
- морские, одиночные, бентос

Раковина брахиопод:

- двустворчатая
- спирально-плоскостная
- прямая многокамерная

По способу питания брахиоподы:

- хищники
- фильтраторы
- трупоядные

Лофофор брахиопод – это:

- ручной аппарат
- замочный аппарат
- орган движения

Состав раковин брахиопод может быть:

- кремнистый
- кварцевый
- хитиновый
- известковый

Плоскость симметрии брахиопод проходит:

- вдоль ареи
- поперек створок
- через створки

Створки брахиопод бывают:

- брюшная и спинная
- левая и правая
- верхняя и нижняя

Макушка брюшной створки обычно:

- равна макушке спинной
- больше и загнута
- меньше

Треугольное отверстие для выхода ножки у брахиопод:

- ареля
- лофофор
- дельтирий

Округлое отверстие для выхода ножки у брахиопод:

- форамен
- дельтирий
- лофофор

Углубление на брюшной створке брахиопод ()

Возвышение на спинной створке ()

Сочленение створок брахиопод осуществляется с помощью:

- замка
- мускулов
- ареи

Замок брахиопод состоит из:

- продольных и поперечных мышц
- двух зубов и двух зубных ямок
- трех расщепленных зубов

Укажите расположение элементов замка брахиопод:

<i>Элементы замка</i>	<i>Расположение</i>
зубы	
зубные ямки	

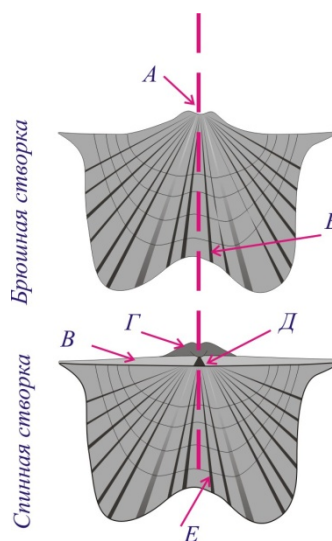
Название песчаников, которые образованы массовым скоплением брахиопод рода *Obolus* ()

Брахиоподы, массовые скопления которых разрабатывают как месторождение фосфора:

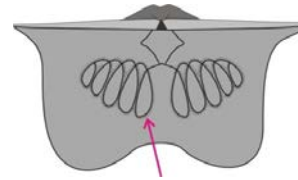
- *Spirifer*
- *Obolus*
- *Lingula*

Установите соответствие:

- синус
- макушка
- дельтирий
- ареля
- плоскость симметрии
- седло



Элемент, обозначенный стрелкой на рисунке ()



Мшанки преимущественно:

- пресноводные, колониальные, нектонные организмы
- морские, колониальные, бентосные организмы
- морские, одиночные, планктонные организмы

Мшанки по способу питания:

- падалееды
- фильтраторы
- хищники

Данный тип колонии мшанок называется:

- спирально-винтовой
- спирально-конический
- бокалообразный



Размеры зооидов мшанок:

- около 1 м
- менее 1 мм
- более 10 см

Время появления мшанок:

- ордовик
- силур
- венд

Иглокожие – это:

- морские, стеногалинные, одиночные животные
- морские, эвригалинные, одиночные животные
- пресноводные, стеногалинные, колониальные животные

Водно-сосудистая система иглокожих:

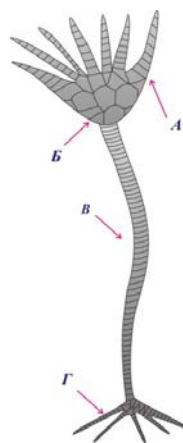
- madreporная
- криноидная
- амбулакральная

Напишите названия подтипов:

<i>Подтип</i>	<i>Характеристика</i>
	Стебель состоит из чашечки, стебля и рук
	Тело состоит из центрального диска и лучей
	Тело округлое или дисковидное, не имеет лучей, отсутствуют руки и стебель

Установите соответствие:

- чашечка
- руки
- корневидные образования
- стебель



Симметрия иглокожих преимущественно:

- пятилучевая
- двустороннесимметричная
- радиальная

Время жизни правильных морских ежей:

- триас – ныне
- мел – ныне
- кембрий – пермь
- карбон - триас

Характерные признаки правильных морских ежей:

- пятилучевая симметрия
- анальное отверстие смещено к задней части панциря
- рот - на нижней стороне тела
- пятилучевая симметрия нарушена
- рот смещен к передней части панциря
- анальное отверстие – на спинной

Характерные признаки неправильных морских ежей:

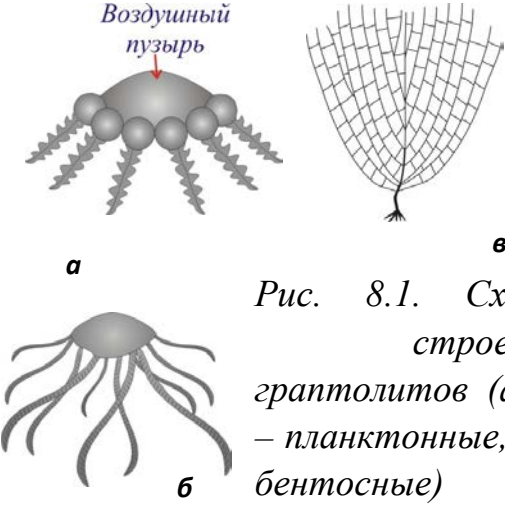
- рот - на нижней стороне тела
- рот смещен к передней части панциря
- анальное отверстие – на спинной
- анальное отверстие смещено к задней части панциря
- пятилучевая симметрия
- пятилучевая симметрия нарушена

Время жизни неправильных морских ежей:

- юра – ныне
- триас – ныне
- кембрий – ордовик
- девон - триас

Лекция 8 Тип Hemichordata. Полухордовые. Тип Chordata. Хордовые. Группы неясного систематического положения (проблематики).

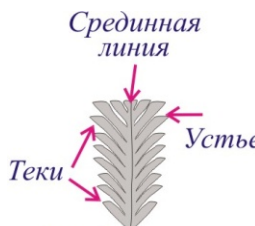

Phylum Hemichordata. Тип Полухордовые

Общая характеристика		
Хорда представлена небольшим спинным выростом кишечника в районе глотки, на ней имеются щелевидные (жаберные) отверстия. Встречаются одиночные и колониальные формы.		
Систематический состав типа Hemichordata		
Classis Enteropneusta (Класс Кишечнодышащие)	Юра - ныне	
Classis Pterobranchia (Класс Крыложаберные)	Кембрий - ныне	
Classis Graptolithina (Класс Граптолиты)	Кембрий - карбон	
Класс Граптолиты (Graptolithina)		
Морские колониальные организмы, вели планктонный, псевдопланктонный (прикреплялись к плавающим предметам) или бентосный образ жизни. Населяли моря нормальной солености. У некоторых планктонных форм имелся воздушный пузырь (Рис. 8.1).	 <p>Рис. 8.1. Схема строения граптолитов (а, б – планктонные, в – бентосные)</p>	
Строение скелета	Скелет наружный, состоит из склеропротеина (уплотненные полимеры белка). Строится из прямых или изогнутых ветвей, вдоль которых располагаются ячейки (теки). В теках размещались зооиды (мягкое тело) микроскопических размеров (первые миллиметры).	
	Форма скелета	Простая, ветвистая, спиральная, сетчатая и др.
	Теки	Однородные, разнородные (выполняли различные жизненные функции), в поперечнике до 1 мм, в длину до 4 мм. Форма – цилиндрическая, коническая, клювовидная, крючковидная.
Геологическое значение	Используются в биостратиграфии (руководящая фауна ордовика и силура). Часто образуют массовые скопления (граптолитовые сланцы). Кембрий – карбон.	

Класс Граптолиты (*Graptolithina*)

Систематический состав класса <i>Graptolithina</i>		
Subclassis <i>Stereostolonata</i> (Подкласс Стереостолонаты)	Кембрий - карбон	Колонии разнородные, ветвистые, сетчатой, кустистой, древовидной формы. Прикрепленный или свободно стелющийся по субстрату бентос (Рис. 8.1. в).
Subclassis <i>Graptoloidea</i> (Подкласс Граптолоидеи)	Ордовик – ранний девон	Колонии мономорфные, состоят преимущественно из одной веточки (прямые), на которой в один (Рис. 8.1.б), два (Рис. 8.1. а) или четыре ряда располагаются теки, различно сросшиеся друг с другом.

Подкласс Граптолоидея (*Graptoloidea*)

<i>Название рода</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Схематичное изображение</i>
<i>Diplograptus</i> VcCoу O – S ₁	Ветви (одна или несколько) состоят из двух рядов тек, которые на всем протяжении разделены прямыми швами. Имеется воздушный пузырь. Вели планктонный образ жизни.	 <p style="text-align: center;"><i>Diplograptus</i></p>
<i>Monograptus</i> Geinitz S-D ₁	Одна прямая или слабоизогнутая ветвь, один ряд клювовидно загнутых тек с расширенным основанием. Вели планктонный или псевдопланктонный образ жизни.	 <p style="text-align: center;"><i>Monograptus</i></p>

Phylum Chordata. Тип Хордовые

Общая характеристика		
<i>Особенности</i>	Наличие хорды, спинной нервной трубки, жаберных отверстий. Нервный ствол расположен над хордой, сердце и пищеварительный тракт – под хордой.	
Систематический состав типа Chordata		
Subphylum Tunicata (Подтип Оболочники)	Венд ?, поздний силур?, ранний неоген?, ныне	Одиночные или колониальные, прикрепленные или свободноплавающие низшие хордовые. Тело заключено в оболочку, которая содержит вещество близкое по составу к клетчатке растений.
Subphylum Acrania (Подтип Бесчерепные)	Средний кембрий - ныне	Морские низшие хордовые, обладающие рыбообразным телом (длина до 8 см).
Subphylum Vertebrata (Craniata) (Подтип Позвоночные или Черепные)	Ранний- средний кембрий?, поздний кембрий - ныне	Имеются развитый позвоночный столб и черепная коробка. Хорда замещена позвонками.
Систематический состав подтипа Vertebrata		
Infraphylum Agnatha (Инфратип Бесчелюстные)	Венд ?, поздний силур?, ранний неоген?, ныне	
Infraphylum Gnathostomi (Инфратип Челюстноротые)	Средний кембрий - ныне	

Инфратип Бесчелюстные (Agnatha)

Общая характеристика		
<p>Примитивные рыбообразные позвоночные, лишенные челюстей и плавников, с сосуще-всасывающим захватом пищи. Скелет внутренний хрящевой; древние формы, существовавшие с ордовика до карбона, обладали и наружным костным скелетом. Обитают в водоемах различной солености (морских, солоноватоводных и пресноводных), преимущественно в придонных слоях бентали, реже попадаются пелагические формы. Среди бесчелюстных встречаются илоеды, падалееды и сестонофаги.</p>		
Систематический состав инфратипа Agnatha		
<p>Classis Diplorhina (Класс Парноноздревые): 1. Подкласс Телодонты (O-D₁) 2. Подкласс Разнощитковые (Є-D)</p>	<p>Поздний кембрий-девон</p>	<p>Вели малоподвижный придонный образ жизни. В ископаемом состоянии сохраняются различные отпечатки, зубы, чешуя, панцири и др. У телодонтов панцирь состоял из изолированных кожных скелетных образований уплощенно-чешуевидной, зубовидной, конической, игольчатой и шиповидной формы. Телодонты населяли мелководье морей, лагуны и солоноватоводные бассейны. У разнощитковых переднюю часть тела покрывал панцирь, остальную – чешуя, разнообразной формы. Обитали в мелководье морей, лагунах, реках. Имеют значение для стратиграфии S₂ – D₁₋₂.</p>
<p>Classis Monorhina (Класс Одноноздревые)</p>	<p>Средний силур - ныне</p>	<p>Вымершие формы обладали наружным костным скелетом из компактно расположенных пластин и чешуй, иногда образующих панцирь, у современных – кожа лишена скелетных образований.</p>
<p>Classis Conodontophorata (Класс Конодонтоносители) (отнесен условно)</p>	<p>Поздний кембрий - триас</p>	<p>В ископаемом состоянии сохраняются микроскопические зубовидные остатки (конодонты).</p>

Класс Конодонтоносители (Conodontophorata)

<p>Общая характеристика</p>	<p>По редким сохранившимся отпечаткам установлено, что конодонтоносители имели узкое тело с непарными плавниками, большие глаза, в головном отделе располагались конодонты (микроскопические зубовидные остатки) (рис. 8.3). Конодонтоносители вели nektonный пелагический или придонный образ жизни.</p>	 <p>Рис. 8.3. Реконструкции конодонтоносителей (http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/647927)</p>
<p>Состав конодонтов</p>	<p>Фосфат кальция и рассеянное органическое вещество.</p>	
<p>Внутреннее строение конодонтов</p>	<p>Наружная часть – твердая, внутренняя состоит из плотно упакованных по призматическим граням кристаллов апатита, ориентированных вдоль роста конодонта (рис. 8.4).</p>	 <p>Рис. 8.4. Внутреннее строение конодонтов</p>

Типы конодонтов

<i>Тип</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Изображение</i>
<i>Конические</i>	Отдельный зуб с расширяющимся полым основанием и острым концом.	
<i>Стержневидные</i>	Тонкий стержень с зубцами, среди которых выделяется главный.	<i>Главный зубец</i> 
<i>Листовидные</i>	На плоском основании располагаются сросшиеся зубцы.	
<i>Платформенные</i>	На поверхности широкой платформы имеется разнообразная скульптура.	
<i>Геологическое значение</i>	Одна из важнейших групп фауны, имеющая большое биостратиграфическое значение (для палеозоя и триаса).	

Инфратип Челюстноротые (Gnathostomi)

Общая характеристика		
<p>Имеют парные конечности, подвижно сочлененные нижние и верхние челюсти. Хорда сохраняется в течение всей жизни или замещается позвоночником. Внутренний скелет хрящевой или костный.</p>		
Систематический состав инфратипа Gnathostomi		
<p>Superclassis Pisces (Надкласс Рыбы)</p>	<p>Поздний силур - ныне</p>	<p>Обитают только в водной среде, всю жизнь сохраняют жабры. Имеют парные (грудные и брюшные) и непарные (хвостовой, спинной и анальный) плавники, неподвижное сочленение черепа и позвоночника.</p>
<p>Superclassis Tetrapoda (Надкласс Четвероногие)</p>	<p>Поздний девон - ныне</p>	<p>Обитают преимущественно на суше, дышат легкими, имеют две пары подвижно сочлененных конечностей.</p>

Надкласс Рыбы (Pisces)

Общая характеристика		
<p>Температура тела зависит от температуры окружающей среды. Кожа покрыта чешуей или окостеневшими пластинками, реже – голая или слизистая. Характерно наружное оплодотворение. В ископаемом состоянии сохраняются чешуя, зубы, скелеты.</p>		
Типы чешуи	Плакоидная	<p>Толстые округлые или овальные пластины, верхняя часть коронки плоская или шиповидная (шип направлен назад). Состоит из дентина (основание, шейка и коронка чешуи) и эмали (покрывает коронку сверху). Периодически сбрасывается.</p>
	Ганоидная	<p>Состоит из сросшихся первичных плакоидных чешуй, не сбрасывается. Форма пластинчатая ромбическая или прямоугольная, наружная поверхность несет скульптуру, имеется шип.</p>
	Космоидная	<p>Форма ромбическая (у кистеперых и двоякодышащих рыб).</p>
	Костная	<p>Состоит из тонкой пластинки, округлой или почти четырехугольной формы. Чешуйки налегают друг на друга как черепица, имеются годовичные кольца роста.</p>

Систематический состав надкласса Pisces		
Classis Placodermi (Класс Пластинокожие)	Поздний силур - девон	Панцирь (образован крупными пластинами) состоял из подвижно сочлененных головного и грудного отделов. Челюсти представляли собой различно заостренные костные пластинки. Обитали в бассейнах различной солености, являлись придонными хищниками.
Classis Acanthodei (Класс Акантоды)	Поздний силур - пермь	Голова покрыта костными пластинками, чешуя четырехугольная ганоидного типа, скелет внутренний, хрящевой. Обитали в реках, озерах, реже опресненных лагунах и морях.
Classis Chondrichthyes (Класс Хрящевые)	Средний девон - ныне	Скелет хрящевой, внутренний, чешуя плакоидного типа. Являются хищниками. Древние хрящевые представлены преимущественно пресноводными формами, среди современных преобладают морские рыбы. Выделяют два подкласса: Акуловые (акулы, скаты) и Цельноголовые (брадиодонты, химеры, Helicoprion).
Classis Osteichthyes (Класс Костные)	Девон - ныне	Скелет у большинства окостеневший, редко остается хрящевым (осетровые). Чешуя ганоидная, космоидная или костная. Голова защищена кожными костями, жаберы прикрыты жаберными крышками, имеется плавательный пузырь или легкое.
<i>Геологическое значение</i>		Зубы рыб используются в биостратиграфии.

Класс Костные рыбы (Osteichthyes)

Систематический состав класса Osteichthyes		
Subclassis Crossopterygii (Подкласс Кистеперые)	Девон - ныне	Хищные рыбы крупных размеров, чешуя космоидная, плавники парные мясистые, внутренние носовые отверстия ведут в ротовую полость, что позволяет дышат с закрытым ртом, зубы конические, имеют складчатое (лабиринтовидное) строение. Обладают светочувствительным органом («третий глаз»), расположенном в головном отделе. Вымершие кистеперые являлись преимущественно пресноводными формами, современные обитают в морях и представлены только одним родом – <i>Latimeria</i> .
Subclassis Dipnoi (Подкласс Двоякодышащ ие)	Средний девон - ныне	Зубной аппарат состоит из зубных пластин, обладают хордой, сохраняющейся в течение всей жизни, отсутствует «третий глаз».
Subclassis Actinopterygii (Подкласс Лучеперые)	Средний девон - ныне	Начиная с девона известны хрящекостные рыбы, покрытые ганоидной чешуей, с конца перми – цельнокостные с ганоидной чешуей, со среднего триаса – настоящие костистые с костной чешуей и хорошо развитым плавательным пузырем.

Надкласс Четвероногие или Тетраподы (Tetrapoda)

<i>Общая характеристика</i>		
<p>Преимущественно обитают на суше, реже – в водоемах. Имеют легкие и две пары конечностей, подвижно сочлененных между собой, а также с плечевым и тазовым поясами. Форма тела и образ жизни очень разнообразны. Поздний девон – ныне.</p>		
Систематический состав надкласса Tetrapoda		
<p>Classis Amphibia (Класс Амфибии или Земноводные)</p>	<p>Поздний девон - ныне</p>	<p>Имеют общие признаки с кистеперыми рыбами: жабры (на ранней стадии развития, редко в течение всей жизни), размножение откладыванием икры в воду, водный образ жизни личинок, тело, покрытое голой слизистой кожей, теменное отверстие «третьего глаза» и лабиринтовидные конические зубы. У земноводных непостоянная температура тела, легочное дыхание, обитают вблизи водоемов.</p>
<p>Classis Parareptilia (Класс Парарептилии)</p>	<p>Поздний карбон - ныне</p>	<p>Сочетают признаки земноводных и рептилий. Общие черты с пресмыкающимися: размножение яйцами, легочное дыхание, пятипалые конечности; с земноводными их сближает строение черепа. Обитают преимущественно на суше, есть и водные формы, в основном растительноядные, реже хищники.</p>
<p>Classis Reptilia (Класс Рептилии или Пресмыкающиеся)</p>	<p>Средний карбон - ныне</p>	<p>Высшие тетраподы, размножаются вне водной среды, имеют роговой покров, предохраняющий их от потери влаги, более совершенное строение головного мозга, температура тела непостоянна. Разделены на пять подклассов: синапсиды (зверообразные), лепидозавры (чешуйчатые), синаптозавры, ихтиозавры, архозавры. Последние являются наиболее разнообразной группой среди рептилий, к ним относятся текодонты, динозавры, птерозавры, крокодилы.</p>

Систематический состав надкласса Tetrapoda (продолжение)

<p>Classis Aves (Класс Птицы)</p>	<p>Поздний триас - ныне</p>	<p>Обитают преимущественно в воздушной среде, передние конечности трансформированы в крылья, челюсти – в клюв, имеют полые кости, тело покрыто перьями, теплокровные, размножаются яйцами, опекают потомство.</p>
<p>Classis Mammalia или Theria (Класс Млекопитающие или Звери)</p>	<p>Поздний триас - ныне</p>	<p>Живородящие, выкармливают потомство молоком, заботятся о нем, теплокровные. Имеют волосяной покров, интенсивный обмен веществ, дифференцированные зубы (резцы, клыки, щечные), на коже – многочисленные сальные и потовые железы. Головной мозг и органы чувств высоко развиты. Ведут разнообразный образ жизни, по типу питания бывают растительноядные, плотоядные и всеядные. Выделяют четыре подкласса: Первозвери, Пантотерии, Сумчатые и Плацентарные.</p>
<p><i>Геологическое значение</i></p>		<p>В биостратиграфии</p>

Incertae Regnum. Неопределенное царство

<p><i>Acritarchi</i> <i>Акритархи</i></p>	<p>Протерозой – плейстоцен</p>	<p>Микроскопические образования (максимальные размеры до 1 мм) в виде капсул, покрытых оболочкой из органического вещества, имеют шарообразную, дискоидальную или эллиптическую форму. Систематическое положение не установлено, существует несколько мнений: искусственная сборная группа, одноклеточные планктонные водоросли, цисты водорослей, споры высших растений, яйца различных животных и др. Используются в биостратиграфии венда и кембрия.</p>
<p><i>Chitinozoa</i> <i>Хитинозоа</i></p>	<p>Поздний кембрий?, ордовик – девон</p>	<p>Микроскопические образования, представленные капсулами разнообразной формы, которые чаще напоминают бутылочки и колбочки. Капсулы встречаются и отдельно, и в виде скоплений. Систематическое положение неясно, существует ряд версий: одноклеточные растения или животные, капсулы яиц, экскременты червей или гастропод, неизвестная вымершая группа фауны и др. Используются в биостратиграфии среднего палеозоя.</p>

Время жизни граптолитов:

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

Граптолиты:

- пресноводные колониальные организмы
- морские одиночные организмы
- морские колониальные организмы

Размеры зооидов граптолитов:

- первые сантиметры
- первые миллиметры
- первые метры

Граптолиты являются руководящей фауной:

- ордовика и силура
- девона и карбона
- триаса и юры

У разнощитковых передняя часть тела покрыта:

- панцирем
- чешуей
- волосяным покровом

У разнощитковых часть тела, кроме передней покрыта:

- панцирем
- чешуей
- волосяным покровом

К типу Хордовые относятся:

- оболочники
- книдарии
- бесчерепные
- позвоночные
- граптолиты

Местообитание телодонтов:

- мелководье морей
- пресноводные бассейны
- лагуны
- солоноватоводные бассейны

Время жизни телодонтов:

- мел – палеоген
- ордовик – ранний девон
- кембрий – поздний силур
- карбон – ранний триас

Время жизни разнощитковых:

- ранний кембрий –силур
- поздний карбон – триас
- поздний кембрий –девон

Время жизни конодонтоносителей:

- кембрий – девон
- ранний силур – пермь
- поздний кембрий – триас
- поздний девон – неоген

Образ жизни конодонтоносителей:

- бентосный
- планктонный
- нектонный

Состав конодонтов:

- апатит
- кварц
- сера
- кальцит

Установите соответствие:

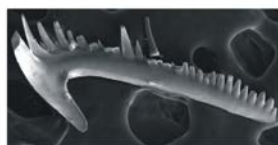
- стержневой конодонт -
- платформенный конодонт –
- листовидный конодонт –



А



Б



В

Рыбы появились в:

- триасе
- венде
- силуре
- карбоне

Тетраподы появились в:

- девоне
- карбоне
- венде

Напишите время жизни классов рыб:

<i>Класс рыб</i>	<i>Время жизни</i>
Пластинокожие	
Акантоды	
Хрящевые	
Костные	

Время появления тетрапод:

- ранняя пермь
- поздний кембрий
- ранний триас
- поздний девон

Признаки земноводных:

- размножение яйцами
- жабры на ранней стадии развития
- наземный образ жизни личинок
- размножение откладыванием икры в воду
- водный образ жизни личинок

Земноводные имеют:

- непостоянную температуру тела
- жаберное дыхание
- постоянную температуру тела
- легочное дыхание
- обитают вблизи водоемов

Парарептилии:

- живородящие
- размножаются яйцами
- легочное дыхание
- жаберное дыхание

Признаки рептилий:

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

Признаки птиц:

- теплокровные
- лабиринтовидные зубы
- полые кости
- роговой покров

Признаки млекопитающих:

- теплокровные
- роговой покров
- полые кости
- живородящие
- волосяной покров

Напишите время жизни классов:

<i>Класс</i>	<i>Время жизни</i>
Земноводные	
Пресмыкающиеся	
Млекопитающие	

К тетраподам относятся:

- млекопитающие
- кистеперые рыбы
- птицы
- граптолиты
- брахиоподы

Литература:

1. Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – Ч. 1. – 448 с. – Ч. 2. – 496 с.
2. Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 592 с.
3. <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=21>
4. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/647927>

