

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**Т.А. Мележ**

## **ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**

**Практическое руководство по выполнению  
лабораторных и практических работ  
для студентов специальности 1 – 51 01 01  
«Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых»**

Гомель, 2012

УДК 56 : 550.86(075.8)  
ББК 28.1 : 26.34я73  
М 473

**Рецензенты:**

Галкин А.Н. канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры географии учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

кафедра геологии и разведки полезных ископаемых учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Рекомендованы к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

**Мележ, Т. А.**

М 473 Палеонтология : методическое руководство для студентов специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» / Т.А. Мележ; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2012 – 45 с.

Целью практического руководства является оказание методической помощи студентам в усвоении наиболее сложных вопросов по дисциплине «Палеонтология».

Практическое руководство адресовано студентам специальности 1 – 51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

УДК 56 : 550.86 (075.8)  
ББК 28.1 : 26.34я73

ISBN

© Мележ Т. А., 2012  
© УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», 2012

## Содержание

Введение.....	4
Палеонтологический метод и основы стратиграфической классификации.....	5
Тип Sarcodina: классы Radiolaria и Foraminifera.....	8
Тип Spongiata и Archaeocyatha.....	11
Тип Cnidaria.....	14
Типы Annelida и Arthropoda.....	17
Тип Bryozoa.....	20
Тип Mollusca.....	22
Тип Brachiopoda.....	28
Тип Echinodermata.....	30
Тип Reptilia.....	32
Тип Mammalia.....	35
Подкласс Eutheria.....	37
Царство Cyanobionta.....	40
Царство Phyta.....	41
Литература.....	44

## Введение

Палеонтология – это базовая дисциплина, необходимая для формирования у студентов геологических знаний.

Актуальность изучения палеонтологии определяется тем, что, используя современные методы исследования, реконструируется геологическое прошлое Земли.

Целью методического руководства по дисциплине «Палеонтология» является оказание помощи студентам в усвоении законов развития органического мира в геологической истории Земли и вопросов о возможностях применения палеонтологических материалов в решении проблем геологии, также в определении представителей беспозвоночных животных с помощью краткого определителя ископаемых беспозвоночных до типа, класса, отряда и рода.

В тетради для лабораторных занятий приводятся:

1. Схематический рисунок
2. Систематическая принадлежность
3. Морфологическая характеристика
4. Образ жизни
5. Палеогеографическое и породообразующее значение
6. Время существования и стратиграфическое значение

Практическое руководство адресовано студентам 1 курса специальности 1 – 51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

## Палеонтологический метод и основы стратиграфической классификации

*Основным методом определения относительного возраста пород является палеонтологический метод.* Его применение базируется на дивергентном развитии органического мира и принципе необратимости эволюции. Исходя из этого, каждый комплекс ископаемых организмов, приуроченный к тому или иному слою, отражает определённый этап развития органического мира и является неповторимым. В основе палеонтологического метода лежит также явление широкого пространственного распространения ископаемых организмов, что позволяет осуществлять корреляцию разрезов, отдалённых друг от друга областей. Определение возраста горных пород производится путём сравнения окаменелостей с теми, которые встречены в опорном разрезе.

Стратиграфическое расчленение осадочных пород, начинается с всестороннего изучения естественных обнажений и кернов скважин. Изучается литологический состав отдельных слоёв, их взаимоотношение друг с другом, причём принимается, что при ненарушенном залегании подстилающий слой является более древним, а покрывающий – более молодым (принцип Стенона).

Если между слоями нет следов перерыва, то их формирование шло последовательно и непрерывно. Если же между ними наблюдается стратиграфическое несогласие, то предполагается наличие перерыва в осадконакоплении, а также возможность размыва нижележащих слоёв. Если между слоями наблюдается угловое несогласие (то есть слои пород залегают не горизонтально, а под различными углами), то это объясняется тем, что подстилающие породы до образования вышележащих подвергались воздействию тектонических движений, в результате которых их первоначальное горизонтальное залегание было изменено.

На основании изучения естественных обнажений и прослеживания по простиранию слоёв составляется сводный стратиграфический разрез изучаемого района. Для обоснования возраста слоёв, выделенных в разрезе, определяются органические остатки, выясняется их систематическая принадлежность и время существования. Отдельно анализируются остатки растений (отпечатки листьев, семян, споры), позвоночных и беспозвоночных. Если сохранность материала не позволяет определить органические

остатки с точностью до вида, то тогда, в зависимости от сохранности определение дается до рода, до семейства и так далее.

Для расчленения отложений каждого периода используются наиболее быстро эволюционирующие группы организмов. Для разделения кембрия важную роль играют трилобиты, для ордовика и силура – граптолиты; для карбона-перми – фораминиферы; для девона – брахиоподы; для мезозоя – кораллы; для палеогена и неогена – гастроподы и пелециподы (двустворки).

Таблица 1 – Геохронологическая (стратиграфическая) шкала

**ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ (СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ) ШКАЛА**  
(Стратиграфический кодекс России, Издание третье, 2006)

Эон (зонотема)	Эра <sup>1</sup> (эратема <sup>2</sup> или группа)	Период <sup>1</sup> (система <sup>2</sup> )	Индекс	Эпоха <sup>1</sup> (отдел <sup>2</sup> )	Индекс	
<b>ФАНЕРОЗОЙ (535±1)</b>	<b>Кайнозойская KZ</b> (около 65)	Четвертичный (квартер) —1.8—	<b>Q</b>	Голоцен Плейстоцен	<b>Q<sub>4</sub></b> <b>Q<sub>1-3</sub></b>	
		Неогеновый —23±1—	<b>N</b>	Плиоценовая Миоценовая	<b>N<sub>2</sub></b> <b>N<sub>1</sub></b>	
		Палеогеновый —65.0—	<b>P</b>	Олигоценвая Эоценовая Палеоценовая	<b>P<sub>3</sub></b> <b>P<sub>2</sub></b> <b>P<sub>1</sub></b>	
	<b>Мезозойская MZ</b> (186)	Меловой —145±3—	<b>K</b>	Поздняя Ранняя	<b>K<sub>2</sub></b> <b>K<sub>1</sub></b>	
		Юрский —200±1—	<b>J</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>J<sub>3</sub></b> <b>J<sub>2</sub></b> <b>J<sub>1</sub></b>	
		Триасовый —251±3—	<b>T</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>T<sub>3</sub></b> <b>T<sub>2</sub></b> <b>T<sub>1</sub></b>	
	<b>Палеозойская PZ</b> (284)	Пермский —295±5—	<b>P</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>P<sub>3</sub></b> <b>P<sub>2</sub></b> <b>P<sub>1</sub></b>	
		Каменноугольный —360.0—	<b>C</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>C<sub>3</sub></b> <b>C<sub>2</sub></b> <b>C<sub>1</sub></b>	
		Девонский —418±2—	<b>D</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>D<sub>3</sub></b> <b>D<sub>2</sub></b> <b>D<sub>1</sub></b>	
		Силурийский —443±2—	<b>S</b>	Поздняя Ранняя	<b>S<sub>2</sub></b> <b>S<sub>1</sub></b>	
		Ордовикский —490±2—	<b>O</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>O<sub>3</sub></b> <b>O<sub>2</sub></b> <b>O<sub>1</sub></b>	
		Кембрийский —535±1—	<b>Є</b>	Поздняя Средняя Ранняя	<b>Є<sub>3</sub></b> <b>Є<sub>2</sub></b> <b>Є<sub>1</sub></b>	
	Протерозой — <b>PR</b> —2500—		Расчленение на системы имеет только местное значение			
	Архей — <b>AR</b> (более 1500)					

<sup>1</sup> — время; <sup>2</sup> — слои. Цифры в скобках указывают длительность эр и периодов в миллионах лет

**Вопросы для самоконтроля:**

- 1 На каких принципах основан палеонтологический метод определения относительного возраста пород?
- 2 С чем связано несогласное залегание слоев в разрезе?
- 3 По какому принципу построена геохронологическая шкала?
- 4 В чем состоит различие геохронологической и стратиграфической шкал?



## Тип Sarcodina: классы Radiolaria и Foraminifera

*Тип Sarcodina* включает разнообразных морских, реже пресноводных простейших, нередко обладающих скелетом и имеющих органы движения в виде псевдоподий.

Геологическая история саркодовых ведёт начало с кембрия – **класс Foraminifera**, в ордовике появляются достоверные представители **класса Radiolaria**, а современные амёбы известны начиная с палеогена.

**Класс Radiolaria** – это планктонные морские животные, имеющие ажурный кремневый скелет. Известно около 7 тыс. современных и около 1 тыс. ископаемых видов. В осадках на небольших глубинах скелеты радиолярий смешиваются с раковинами фораминифер, но на глубине более 4 тыс. м остатки радиолярий становятся преобладающими и глобигериновый ил сменяется радиоляриевым.

Наиболее широким распространением и обилием форм пользуются радиолярии ордовика, силура, девона. В мезозое и кайнозое радиолярии принимали участие в образовании таких осадочных пород как яшмы, опоки, радиоляриты, доломиты, фосфориты. Встречаются радиолярии в кремнистых глинах и известняках, в вулканических туфах, в песчаниках мелу. В современных морях радиоляриевые илы накапливаются на глубинах от 4 тыс. до 8 тыс. м. Радиолярии используются для определения возраста палеозойских кремнистых толщ, не содержащих других остатков.

**Класс Foraminifera** – современные и ископаемые организмы, насчитывающие порядка 20 тыс. видов, имеющие раковину с отверстиями (ульями), через которые выходят тонкие нитевидные псевдоподии. Фораминиферы в большинстве своём морские бентосные или планктонные формы, чьи остатки встречаются с кембрия.

Основой систематики фораминифер является способ образования (агломутированная или секреторная) и состав раковин (кремневый и известковый).

**Секреторная раковина** выделяется секретцией цитоплазмы и имеет в основном известковый состав, реже кремневый. **Агломутированная раковина** состоит из различных посторонних частиц окружающей среды – зёрен кварца, кальцита, пластинок слюд, спикул губок и других, сцементированных между собой выделениями цитоплазмы.

**Геологическое значение фораминифер.** Скопления секреторно-известковых раковин приводят к образованию различных известняков и мергелей, получивших названия по преобладанию того или иного рода –

известняки фузулиновые, швагериновые, нуммулитовые, глобигериновые и так далее.

Первые достоверные фораминиферы появились в кембрии, они имели агглютинированные раковины, состоящие из одной шаровидной камеры. В дальнейшем строение раковин усложнялось за счёт увеличения числа камер и способа навивания. В силуре появляются первые фораминиферы с секреторно-известковыми одно- и многокамерными раковинами. Наиболее разнообразны и многочисленны фораминиферы в карбоне и перми. В мезозое появились раковины спирально-винтовые, как *Uvigerina* и *Bolivina* спирально-плоскостные – род *Nummulites*.

Расцвет фораминифер – средний мел и палеоген. Верхний палеозой подразделяется на зоны на основании распределения фузулинид, мезокайнозой по глобигеринидам. Кроме того, по фораминиферам проводят палеозоогеографические реконструкции, восстанавливают колебания климата прошлого.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем состоят отличия агглютинированных и секреторных раковин?
2. Каково стратиграфическое значение саркодовых?
3. В чем заключается сходство и различие фораминифер и радиолярий, каково их пороодообразующее значение?
4. В чем состоят особенности образа жизни и способа питания фораминифер и радиолярий?
5. Каково стратиграфическое значение радиолярий и фораминифер?

### **Систематическая часть**

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность (принадлежность к отряду).
3. Морфологическая характеристика.
4. Образ жизни.
5. Палеогеографическое и пороодообразующее значение.
6. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 2 – Тип Sarcodina, класс Foraminifera

Представители	Время существования
p. Ammodiscus	S – Q
p. Textularia	C – Q
p. Endothyra	C – T
p. Reophax	C – Q
p. Globigerina	J – Q
p. Triloculina	T – Q
p. Pyrgo	J – Q
p. Bolivina	K <sub>2</sub> – Q
p. Nummulites	K <sub>2</sub> – Q
p. Uvigerina	палеоген – Q
p. Lagena	J – Q
p. Quinqueloculina	J – Q
p. Lenticulina	P – Q
p. Fusulina	C <sub>2</sub>
p. Schubertella	C – P
p. Rotalia	K <sub>2</sub> – Q
p. Globorotalia	палеоцен – Q
p. Nodosaria	T – Q
p. Schwagerina	C <sub>3</sub> – P

## Тип Spongiata и Archaeocyatha

**Тип Губковые (Spongiata)** – объединяет морских и пресноводных прикрепленных многоклеточных, скелет которых состоит из простых или различно соединённых между собой игolocек-спикул. Тип делится на три класса, один из которых – *Spongia*, является основным и насчитывает 10 тыс. видов. По уровню организации губки стоят на самой низкой ступени эволюции многоклеточных животных.

Достоверная геологическая история губок прослеживается, начиная с кембрия, хотя вероятно они возникли раньше. В рифее и венде найдены игольчатые образования, возможно спикулы губок. С кембрия и поныне существуют кремневые губки, известковые появились в силуре, хотя достоверно известны с девона. В юре и мелу губки приобретают породообразующее значение, участвуют в строении рифовых тел – **биогермов и биостромов**.

Породообразующее значение губок определяется тем, что их спикулы участвуют в формировании кремневых пород – **спонголитов**, а также в образовании **яшм, опок, трепела**. Их стратиграфическое значение ограничено, но иногда выделяют губковые горизонты.

Систематика губок основана на составе скелета, форме спикул и типе пространственной решётки. Выделяют два подкласса губок: **кремневые и известковые**.

**Известковые губки** – в ископаемом состоянии сохраняются отдельные спикулы (они не спаяны между собой) и целые формы, имевшие решётчатый скелет. Это морские, реже солоноватоводные формы, обитавшие в верхней сублиторали. Время существования: силур?-девон – поныне.

**Кремневые губки** – одиночные и колониальные прикрепленные формы, обладающие кремневым, агглютинированным, роговым скелетом. Скелет состоит из спаянных между собой четырехосных спикул. Время существования: рифей-кембрий – ныне.

**Тип Археоциаты (Archaeocyatha)** – вымершие раннекембрийские морские одиночные или колониальные животные, обладавшие пористым известковым скелетом. Скелет состоял из одной или двух известковых пористых стенок и соединяющих их вертикальных (септ) и горизонтальных (днищ) элементов. Пористость сближает археоциат с губками. В отличие от губок скелет археоциат не спикульный, а зернистый и только известковый.

Археоциаты – морские донные прикрепленные и свободно лежащие организмы. По строению и онтогенезу выделяют два класса Археоциат: правильные и неправильные археоциаты.

**Класс Правильные археоциаты (*Regulares*)** – одностенные и двустенные формы, с простыми стерженьками внутри, септами, днищами.

**Класс Неправильные археоциаты (*Irregulares*)** – это двустенные формы, внутренняя полость заполнена системой стерженьков. Центральная часть осложнена дополнительными скелетными элементами. Организмы одиночные либо колониальные.

Появились археоциаты в раннем кембрии, испытали быстрый расцвет и в конце раннего кембрия вымерли. Археоциаты имеют важное значение для расчленения и корреляции отложений нижнего кембрия, в среднем кембрии археоциаты утрачивают значение для стратиграфии.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1 Какой признак лежит в основе деления организмов на первичноротых и вторичноротых?

2 В чем заключаются особенности строения и развития представителей типа Губковые?

3 Какие породы формируются при скоплении губок и их частей?

4 На каких принципах основана систематика губок?

5 На основании каких принципов проводится классификация археоциат и в чем заключается геологическое и стратиграфическое значение археоциат?

### ***Систематическая часть***

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.

2. Систематическая принадлежность.

3. Морфологическая характеристика.

4. Образ жизни и форма существования.

5. Палеогеографическое и пороодообразующее значение.

6. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 3 – Тип Spongiata, класс Spongia

Представители	Время существования
Подкласс Кремниевые губки	
p. <i>Ventriculites</i>	К
p. <i>Murmeoptychium</i>	К <sub>2</sub>
p. <i>Coeloptychium</i>	К <sub>2</sub>
Подкласс Известковые губки	
p. <i>Peronidella</i>	D – К
p. <i>Barrosia</i>	К <sub>2</sub>

Таблица 4 – Тип Archaeocyatha

Представители	Время существования
p. <i>Archaeocyathus</i>	Є <sub>1</sub>
p. <i>Coscinocyathus</i>	Є <sub>1</sub>
p. <i>Erismacoscinus</i>	Є <sub>1</sub>

## Тип Cnidaria

Книдарии являются морскими животными, обитающие в нормально-морских бассейнах на всех глубинах вплоть до абиссали. Ведут планктонный, бентосный неподвижный, преимущественно прикрепленный образ жизни, поселяясь колониями или в одиночку.

Среди современных книдарий выделяют три класса: *Hydrozoa* (**Гидроидные**), *Scyphozoa* (**Сцифоидные**), *Anthozoa* (**Коралловые полипы**).

**Класс Гидроидные (*Hydrozoa*)** – наиболее примитивные одиночные или колониальные кишечноротовые. Большинство колоний ведет прикрепленный образ жизни. Организмы обладают скелетом (органический (хитиновый) или минеральный (известковый)).

Первые гидроидные были бесскелетными животными, и сохранились в виде отпечатков с венда. Первые скелетные гидроидные известны с ордовика. Они обитают во всех водоемах, но преимущественно в сублиторали морских бассейнов.

Класс гидроидных включает несколько подклассов, но геологическое значение имеет только один – *Stromatoporata* – колониальные морские кишечноротовые, существовавшие преимущественно в палеозое. Они вели донный образ жизни: прикрепленный или свободнолежащий бентос.

**Класс Сцифоидные (*Scyphozoa*)** – представители класса являются исключительно морскими кишечноротовыми, ведущими преимущественно свободноплавающий, реже прикрепленный образ жизни. Тело лишено скелетных элементов или покрыто тонкой хитиново-фосфатной оболочкой – перидермой. Геологическая история сцифоидных начинается в докембрии (в венде), отпечатки встречаются на протяжении всего докембрия. Класс включает два подкласса: сцифомедуз и конулят.

**Класс Коралловые полипы (*Anthozoa*)** – колониальные и одиночные донные организмы. Многие виды коралловых полипов обладают известковым скелетом и участвуют в рифообразовании.

Кораллы обитают в море; они неподвижны и по виду напоминают ветви растений. Однако все же это не растения: каждая ветвь коралла – это скопление мельчайших животных, коралловых полипов. Такие скопления называются **колониями**.

Скелет у коралловых полипов преимущественно минеральный – известковый, кальцитовый или арагонитовый. Реже скелет смешанный минерально-органический, то есть склеропротеиновый, близкий по составу к рогам млекопитающих, и, поэтому нередко называемый **роговым**. Скеле-

ты полипов называются **кораллитами**. Скелет колонии, образованный совокупностью кораллитов, называется **полипняком**. У большой группы современных коралловых полипов скелет отсутствует, и они называются **актиниями**.

Коралловые полипы встречаются в основном в нормально-морских бассейнах, реже в солоноватоводных, на всех глубинах, вплоть до абиссали. Но наибольшего разнообразия как современные, так и ископаемые коралловые полипы достигают в мелководье нормально-морских бассейнов тропиков и субтропиков, где с их жизнедеятельностью связано появление разнообразных рифовых сооружений.

Представители **класса Anthozoa** известны с венда, они существуют уже на протяжении почти 700 млн. лет. Класс разделен на четыре подкласса: два исключительно ископаемых – **Tabulatomorpha, Tetracoralla** и два существующих поныне – **Hexacoralla, Octocoralla**.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 На основании каких признаков проводится классификация книдарий, какие классы выделены?
- 2 Как называются бесскелетные кораллы?
- 3 Как называется одиночный коралл?
- 4 Что называется кораллитом?
- 5 Какие различают типы колоний кораллов?
- 6 Каково геологическое и стратиграфическое значение книдарий?

### **Систематическая часть**

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.
3. Морфологическая характеристика.
4. Образ жизни, форма и условия существования.
5. Палеогеографическое и породообразующее значение.
6. Время существования и стратиграфическое значение.



Таблица 5 – Тип Cnidaria, класс Anthozoa и Hydrozoa

Представители	Время существования
Подкласс Tabulata	
p. Chaetetes	D – C
p. Heliolites	O - D
p. Favosites	S – C
p. Syringopora	S – C
p. Halysites	O – S <sub>1</sub>
p. Propora	O – S
p. Thamnopora	S – P
p. Lichenaria	O
Подкласс Rugosa	
p. Streptelasma	O - S
p. Cystiphyllum	S - D
p. Neomphyma	S <sub>2</sub> – D <sub>2</sub>
p. Fasciphyllum	D <sub>1</sub> - D <sub>2</sub>
p. Lythostrotion	C
p. Dibunophyllum	C
p. Caninia	C – P
p. Amplexus	C
p. Calceola	D <sub>2</sub>
p. Lambeophyllum	O
p. Heliophyllum	D
p. Actinocyathus	C
p. Bothrophyllum	C
p. Gshelia	C
p. Petalaxis	C <sub>2</sub>
p. Mucophyllum	D <sub>2</sub>
p. Rhizophyllum	D <sub>2</sub>
p. Palaeosmilia	C <sub>1</sub>
Подкласс Hexacorallia	
p. Montlivaultia	T – K
p. Tamnasteria	T <sub>2</sub> – K
p. Cyclolites	J - палеоген
p. Stylina	T- K <sub>2</sub>
p. Leptoria	K <sub>2</sub> – Q
p. Acropora	палеоген – Q
p. Fungia	N – Q
p. Madrepora	палеоген – Q
p. Actinastraea	J – K
Класс Hydrozoa, подкласс Stomatoporata	
p. Stomatopora	O – P
p. Amphipora	S – D
p. Actinostroma	E – C <sub>1</sub>

## Типы *Annelida* и *Arthropoda*

*Annelida* – много и малощетинковые черви, пиявки, кольчецы. Они распространены практически на всех широтах и встречаются как в водной среде вплоть до ультраабиссальных глубин, так и на суше.

Некоторые водные черви строят скелет в виде трубочек, завёрнутых в спираль. Так, известковые трубочки представителей рода *Serpula* образуют заросли, превращающиеся потом в известняки, называемые *серпулитами*. Некоторые кольчатые черви – хищники – имеют хитиновые зазубренные челюсти, которые в ископаемом состоянии известны под названием *сколекодонты*. Кольчатые черви встречаются с кембрия по настоящее время. Они имеют важное эволюционное значение – от них произошли членистоногие и моллюски.

*Arthropoda* – трехслойные животные, наиболее многочисленные среди беспозвоночных, насчитывающих до 3 млн. видов, причём основная часть представлена насекомыми. Вероятно, они произошли от кольчатых червей, с которыми их сближают следующие черты: тело сегментировано и покрыто кутикулой, система внутренних органов расположена по одному плану.

Членистоногие появились в докембрии, достоверные находки известны с венда. Систематика членистоногих основана на особенностях сегментации тела, строения конечностей и органов дыхания. Выделяется несколько классов: *трилобиты*, *ракообразные* и другие, но только названные имеют наиболее важное в стратиграфии значение.

*Класс Trilobita (трилобиты)* – вымершие морские животные, широко распространённые в раннем палеозое. Трилобиты имели членистое тело, покрытое хитиновым панцирем. По числу сегментов туловищного отдела выделяют два подкласса: малочленистые – *Miomera*, мелкие формы (до 2 см) и многочленистые – *Polymera*, более крупные (до 70 см). Трилобиты, в силу своего короткого существования, являются важной стратиграфической группой при расчленении и корреляции отложений кембрия и ордовика, и в значительно меньшей степени для силура и девона, в карбоне и перми это была угасающая группа.

*Класс Crustacea (ракообразные)*. К ним принадлежат раки, крабы, креветки, живущие в водной среде. У ракообразных тело имеет три отдела: головной, грудной, брюшной. Наружные скелеты представлены щитами, панцирями. Ракообразных разделяют на несколько подклассов: *жаброно-*

гие (*Branchiopoda*), ракушковые (*Ostracoda*) и усоногие (*Cirripedia*) и высшие раки.

**Подкласс *Ostracoda* (ракушковые рачки)** – специализированная группа ракообразных, широко распространённая во всех водоёмах Их своеобразие заключается в наличии известковой двустворчатой раковинки, которая не имеет линий роста, что связано с многократной линькой. Размеры раковин составляют от долей мм до 3 см.

Первые остракоды появились в кембрии, они обладали обызвествлённой раковинкой с простым замочным краем. В ордовике появляются остракоды с известковой раковинкой. В раннем палеозое (ордовик, силур) преобладали остракоды с крупными раковинками (до 2 см в длину). Начиная с девона, преобладающее развитие приобретают остракоды с небольшими раковинками (до 3 мм в длину). Время существования остракод кембрий – современность. Остракоды имеют большое стратиграфическое значение, особенно для нефтегазоносных районов, благодаря мелким формам и массовым находкам в отложениях морского и континентального происхождения.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 Какой особенностью обладают кольчатые черви?
- 2 Как называются «заросли» известковых трубочек рода *Serpula*?
- 3 Какова породообразующая роль кольчатых червей?
- 4 С какого геологического времени встречаются кольчатые черви?
- 5 В чем состоят особенности организации представителей класса Trilobita?
- 6 На основании какого признака классифицируют трилобитов на малочленистых и многочленистых?
- 7 На какие подклассы делятся ракообразные?
- 8 В каких условиях существуют остракоды?
- 9 Когда появились первые остракоды?
- 10 Каково стратиграфическое значение остракод?

### **Систематическая часть**

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.
3. Морфологическая характеристика.
4. Образ жизни, форма и условия существования.

5. Палеогеографическое и породообразующее значение.  
 6. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 6 – Тип Arthropoda и Annelida

Представители	Время существования
Класс Trilobita	
p. Serrodiscus	Є <sub>1</sub> – Є <sub>2</sub>
p. Agnostus	Є <sub>2</sub> – O
p. Paradoxides	Є <sub>2</sub>
p. Olenus	Є <sub>3</sub>
p. Illaenus	O – S
p. Asaphus	O – S
p. Phacops	S – D
p. Phillipsia	C – P
p. Olenoides	Є <sub>2-3</sub>
p. Encrinurus	S <sub>1</sub>
p. Megalaspis	O <sub>1</sub> – S
Класс Crustacea (Ракообразные) Подкласс ракушковые рачки	
p. Leperditia	S – D
p. Kirkbya	K – палеоген
Тип Annelida, класс Polychaeta	
p. Serpula	S – Q

## Тип Bryozoa

**Bryozoa** – трехслойные первичноротые, исключительно колониальные животные, широко встречающиеся в нормальноморских, солоноватоводных и пресных водоемах. Колонии небольших размеров состоят из многочисленных особей – **зооидов**, имеющих мельчайшие размеры (как правило, менее 1 мм). Особенность колоний мшанок – **полиморфизм**, проявляющийся в неодинаковом строении различных особей колонии и вследствие этого выполняющих различные функции. Резкая специализация особей в связи с выполнением определенных функций привела к обособлению **автозооидов, или питающих зооидов** (нормальные особи) и **гетерозооидов (вспомогательные)** – измененные специализированные особи.

По составу скелета колонии мшанок подразделяются на известковые и органические. Пресноводные мшанки имеют органический скелет и не сохраняются в ископаемом состоянии. Большинство морских мшанок обладает минеральным известковым скелетом, иногда сочетающимся с органическими мембранами. Мшанки образуют мшанковые известняки и мшанковые рифы. Известковые мшанки известны с ордовика по настоящее время. Древнейшие морские мшанки известны уже из силурийских отложений. Для отложений палеозоя мшанки имеют важное стратиграфическое значение в интервале с ордовика по карбон. Для мезозойских же отложений лишь отдельные отряды мшанок имеют значение.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 Какова форма существования мшанок?
- 2 Как называются отдельные особи мшанок?
- 3 На какие группы подразделяются колонии мшанок по составу скелета?
- 4 Из отложений какого возраста известны древнейшие морские мшанки?
- 5 Для отложений какого возраста мшанки имеют важное стратиграфическое значение?

### **Систематическая часть**

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.
3. Морфологическая характеристика.
4. Образ жизни, форма и условия существования.
- 5 Тип колонии.
6. Палеогеографическое и породообразующее значение.
7. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 7 – Тип Bryozoa

Представители	Время существования
p. Fenestella	S – T
p. Monticulipora	O – S
p. Polypora	S – T
p. Rhabdomeson	C – P
p. Membranipora	K <sub>2</sub> – Q
p. Crisia	палеоген – Q
p. Fistulipora	O – P
p. Rhombotripella	C <sub>2</sub> – P
p. Cheilostomia	J – Q

## Тип Mollusca

Моллюски – второй по величине после членистоногих тип беспозвоночных животных, насчитывающий 115 тыс. современных и 45 тыс. ископаемых видов. Из современных форм наиболее известны двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски; из ископаемых форм наибольший интерес представляют головоногие моллюски – аммониты и белемниты.

Моллюски, вероятно, возникли в докембрии, существуют ныне.

По особенностям строения раковины, мягкого тела и особенностям онтогенеза моллюски подразделяются на десять классов: *Aplacophora*, *Polyplocophora*, *Monoplacophora*, *Gastropoda*, *Scaphoda*, *Xenococonchia*, *Bivalvia*, *Cephalopoda*, *Tentaculita*, *Hyolitha*. В свою очередь каждый из классов делится на ряд подклассов, отделов.

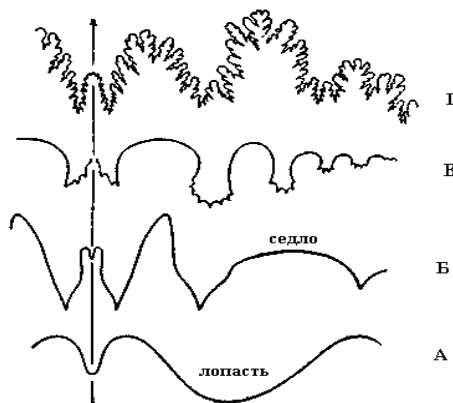
**Брюхоногие моллюски (*Gastropoda*)** – самый многочисленный класс моллюсков, к нему принадлежат до 85 тыс. современных и около 15 тыс. ископаемых видов. Такое многообразие гастропод связано с тем, что они приспособились в процессе эволюции к разнообразным условиям существования. На основании строения органов дыхания, радулы, нервной системы, сердца и ноги класс Брюхоногих моллюсков разделен на три подкласса: **Переднежаберные (*Prosobranchia*)**, **Заднежаберные (*Opisthobranchia*)**, **Легочные (*Pulmonata*)**. Брюхоногие известны с кембрия, существуют ныне.

**Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*)** – одиночные, преимущественно двустороннесимметричные животные. Известны бивальвии с кембрия, существуют поныне. В настоящее время известно около 20 тыс. видов.

Систематика двустворок основана на строении замка. По этому признаку класс *Bivalvia* делится на следующие отряды: ***Taxodonta* (рядозубые)**, ***Dysodonta* (беззубые)**, ***Heterodonta* (разнозубые)**, ***Pachyodonta* (толстозубые)**, ***Schizodonta* (расщепленозубые)**, ***Desmodonta* (связкозубые)**, ***Rudistae* (рудисты)**.

**Головоногие моллюски (*Cephalopoda*)** – это обитатели нормально-соленых морских бассейнов, ведущие активноплавающий хищный образ жизни. В современной фауне насчитывается около 650 видов, количество ископаемых – 10 тыс. видов. В зависимости от строения раковины, типа перегородочной линии, положения сифона, который может быть центральным либо краевым головоногие подразделяются на несколько подклассов: ***Nautiloidea* (кембрий-четвертичный период)**, ***Orthoceratoidea* (ордовик-триас, мел)**, ***Endoceratoidea* (ордовик)**, ***Vacritroidea* (девон-**

*пермь*), *Ammonoidea* (девон-мел), *Coleoidea* (девон-ордовик). Из всех подклассов только первый и последний существуют в настоящее время, остальные – вымершие. Одним из основных признаков аммоноидей является строение лопастной линии (рисунок 1).



а – агониатитовый тип; б – гониатитовый тип;  
в – цератитовый тип; г – аммонитовый тип

Рисунок 1– Морфологические типы лопастной линии аммоноидей.

Многие формы моллюсков являются руководящими и имеют важное геологическое и стратиграфическое значение.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 На основании каких признаков проводят классификацию моллюсков?
- 2 Каково геологическое значение моллюсков?
- 3 Какие осадочные породы образуются при скоплении остатков двустворчатых моллюсков?
- 4 Для какого периода аммониты являются руководящими ископаемыми?
- 5 Каково стратиграфическое значение моллюсков?

### **Систематическая часть**

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.
3. Морфологическая характеристика (указать элементы скульптуры раковин).
4. Для аммоноидей указать тип лопастной линии.



5. Образ жизни, форма и условия существования.
6. Палеогеографическое и породообразующее значение.
7. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 8 – Тип Mollusca, класс Gastropoda

Представители	Время существования	Представители	Время существования	Представители	Время существования
Подкласс Prosobranchiata (переднежаберные)		Подкласс Opisthobranchiata (заднежаберные)		Подкласс Pulmonata (легочные)	
Pleurotomaria	J – Q	Actaeonella	К – палеоген	Planorbis	J – Q
Euomphalus	S – T	Spiratella	палеоген – Q	Lymnaea	J – Q
Patella	палеоген – Q			Helix	N - Q
Trochus	S – Q				
Turbo	S – Q				
Neritina	палеоген – Q				
Viviparus	К – Q				
Turritella	К – Q				
Cerithium	J – Q				
Potamides	P – Q				
Nerinea	J – K				
Natica	T – Q				
Murex	палеоген – Q				
Biccinum	N – Q				
Murchisonia	N – Q				
Fissurella	палеоген – Q				
Nassarius	палеоген – Q				
Rapana	палеоген – Q				
Ampullina	T - N				
Gibbula	К - Q				
Diodora	палеоген - Q				
Conus	палеоген - Q				
Fusus	К – Q				
Charonia	N – Q				
Turbinella	Q				
Haliotis	К – Q				
Ptygmatis	J <sub>2</sub> - K <sub>1</sub>				
Cypraea	N - Q				
Vermetus	К - Q				
Angaria	Q				

Таблица 9 – Тип Mollusca, класс Bivalvia

Представители	Время существования	Представители	Время существования	Представители	Время существования
Отряд Taходonta (рядозубые)		Отряд Dysodonta (беззубые)		Отряд Heterodonta (разнозубые)	
Arca	D - Q	Pseudomonotis	D – К	Macra	палеоген – Q
Cucullaea	J - Q	Gryphaea	J – палеоген	Lucina	T – Q
Glycymeris	К - Q	Mytilus	T – ныне	Cardium	T – Q
Anadara	К – Q	Pecten	J – ныне	Solen	N – Q
Nucula	К - Q	Inoceramus	J – К	Donax	N – Q
		Ostrea	К - Q	Cyprina	палеоген – Q
		Arctostrea	К	Venus	палеоген – Q
		Dreissena	N – Q	Tellina	N – Q
		Spondylus	P – Q	Monodacna	К – Q
		Chlamys	T – Q	Astarte	P – Q
		Amphidonta	К	Didacna	D - P
		Kolymia	P		
		Agerostrea	К <sub>2</sub>		
Отряд Schizodonta (расчепленозубые)			Отряд Desmodonta (связкозубые)		
Unio	J – Q	Pholas	К – Q		
Litschkovitrigonia	К <sub>1</sub>	Mya	палеоген – Q		
Trigonia	T – К	Allorisma	D – P		
Linotrigonia	К	Pholadomya	J – Q		
		Solemya	D – Q		

Таблица 10 – Тип Mollusca, класс Cephalopoda

Представители	Время существования
Подкласс Ammonoidea	
p. Tornoceras	D <sub>2-3</sub>
p. Agoniatites	D <sub>2</sub>
p. Anarcestes	D <sub>2</sub> - D <sub>3</sub>
p. Clymenia	D <sub>3</sub>
p. Kosmoclymenia	D <sub>3</sub>
p. Timanites	D <sub>3</sub>
p. Manticoceras	D <sub>3</sub>
p. Goniatites	C <sub>1</sub>
p. Ceratites	T <sub>2</sub>
p. Phylloceras	J - K <sub>1</sub>
p. Monophyllites	T <sub>2-3</sub>
p. Acanthoceras	K <sub>2</sub>
p. Pinacoceras	T <sub>3</sub>
p. Lytoceras	J <sub>1-2</sub>
p. Stephanoceras	J <sub>2</sub>
p. Cardioceras	J <sub>3</sub>
p. Perisphinctes	J <sub>3</sub>
p. Virgatites	J <sub>3</sub>
p. Cadoceras	J <sub>3</sub>
p. Parahoplites	K <sub>1</sub>
p. Parkinsonia	J <sub>2</sub>
p. Erymnoceras	J <sub>3</sub>
p. Neocomites	J <sub>3</sub>
p. Artinskia	C <sub>3</sub> - P <sub>1</sub>
p. Simbirskites	K <sub>1</sub>
p. Sporadoceras	D <sub>3</sub>
p. Kosmoceras	J <sub>2</sub>
p. Tirolites	T <sub>1</sub>
p. Riasanites	K <sub>1</sub>
p. Ludwigia	J <sub>2</sub>
p. Deshayesites	K <sub>1</sub>
p. Paraceltites	K <sub>1</sub>
p. Juvavites	T <sub>3</sub>
Подкласс Nautiloidea	
p. Nautilus	С – ныне
p. Cymatoceras	K
p. Rutoceras	D <sub>2</sub>
p. Metacoceras	C - P
p. Epicymatoceras	K <sub>2</sub>
Подкласс Endoceratoidea	
p. Endoceras	O

Подкласс Orthoceroidea	
p. Orthoceras	O <sub>2</sub>
Подкласс Bacritoidea	
p. Bacrites	D – P
Подкласс Coleoidea Отряд Belemnitida	
p. Duvalia	J – K <sub>1</sub>
p. Hibolites	J <sub>3</sub> – K <sub>1</sub>
p. Pachyteuthis	J <sub>3</sub> – K <sub>1</sub>
p. Cylindroteuthis	J <sub>2-3</sub>
p. Belemnitella	K <sub>2</sub>

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## Тип Brachiopoda

*Brachiopoda* – это только морские, преимущественно бентосные животные, в настоящее время насчитывается порядка 200 видов, в то время как ископаемых описано свыше 10 тыс. видов.

Брахиоподы – двустороннесимметричные животные, мягкое тело которых заключено в двустворчатую раковину, её поверхность может быть гладкой, либо с элементами скульптуры – ребра, складки, иглы.

Брахиоподы обитают на дне морских бассейнов. Появились в кембрии, существуют поныне, в палеозое достигли исключительного разнообразия, являясь одной из основных групп, на базе, которой строится в значительной мере стратиграфия палеозоя. В современных морях они представлены ограниченным количеством видов.

Брахиоподы подразделяются на два класса: *Inarticulata* (беззамковые) и *Articulata* (замковые). В основу классификации положен признак наличия или отсутствия замка.

Брахиоподы являются породообразующими, так как формировали брахиоподовые банки (скопление брахиопод), а также они участвовали в рифообразовании. В дальнейшем это привело к формированию брахиоподовых известняков, широко распространённых в силуре, девоне и карбоне.

### Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие признаки положены в основу подразделения типа брахиопод на классы?
- 2 Каково породообразующее значение брахиопод?
- 3 Каково стратиграфическое значение брахиопод?

### Систематическая часть

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.
3. Морфологическая характеристика (указать элементы структуры раковин).
4. Образ жизни (способ прикрепления к субстрату), форма и условия существования.
5. Палеогеографическое и породообразующее значение.
6. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 11 – Тип Brachiopoda

Представители	Время существования
Класс Inarticulata	
p. Obolus	$C_2 - O_1$
p. Kutorgina	$C_1$
p. Crania	K-Q
Класс Articulata	
p. Orthis	O
p.. Porambonites	O
p. Атрыпа	S – D
p. Pentamerus	S – D
p. Pugnax	D
p. Conchidium	S
p. Athyris	D – $C_1$
p. Stringocephalus	$D_2$
p. Camarotoechia	$D_{2-3}$
p. Productus	C
p. Striatifera	$C_1$
p. Euryspirifer	D
p. Gigantoproductus	C
p. Linoproductus	C – палеоген
p. Choristites	C – $P_1$
p. Spirifer	C
p. Terebratula	N - Q
p. Rhynchonella	$J_3 - Q$
p. Strophalosia	$C_3 - P$
p. Cyrtospirifer	$D_3 - C_1$
p. Chonetes	S – P
p. Leptaena	$O_2 - S$
p. Eospirifer	S
p. Strophomena	$O_2 - S$
p. Licharewia	$P_2$
p. Ladogia	$D_2 - D_3$
p. Cyclothyris	K
p. Strophodonta	S – D
p. Kaprinskia	$D_1$

## Тип Echinodermata

**Иглокожие** – это морские одиночные животные, населяющие в настоящее время нормальносоленые моря всех широт и глубин. Это типичные бентосные животные, морские лилии и пузыри обычно прирастают ко дну, морские звезды и ежи медленно ползают по дну. В ископаемом состоянии иглокожие известны с кембрия.

Иглокожие делятся на несколько классов, однако геологическое значение имеют три класса: *Cystoidea* (**Морские пузыри**), *Crynoidea* (**Морские лилии**), *Echinoidea* (**Морские ежи**).

**Класс Морские звезды (Asteroidea)** – подвижные иглокожие, имеющие уплощенное, звездообразное или пятиугольное тело, состоящее из центрального диска и пяти расходящихся в разные стороны лучей (рук), защищенных табличками, отдельные из них образуют каркас. Астерозои не имеют сплошного скелета, но выделяются отдельные его элементы – шипы и иглы. Морские звезды, вероятно, появились в кембрии, но, ископаемые остатки этого возраста не известны.

**Класс Морские лилии (Crinoidea)** – прикрепленные или подвижные на взрослой стадии иглокожие, тело которых состоит из чашечки, стебля и рук. В ископаемом состоянии чаще всего встречаются стебли и отдельные членики стеблей. Скопление члеников стеблей в ряде случаев приводит к образованию криноидных известняков, которые часто встречаются в девонских отложениях. Морские лилии появились в ордовике, существуют поныне.

**Класс Морские пузыри (Cystoidea)** – прикрепленные или свободно лежащие на дне животные с шаровидной или грушевидной чашечкой. Морские пузыри появились в среднем кембрии, достигли расцвета в ордовике, и полностью вымерли к началу позднего девона.

Цистоидеи имеют стратиграфическое значение для раннего палеозоя. Кроме того, они являются пороодообразующими организмами. Так, в Эстонии и Ленинградской области широко распространены эхиносфоэритовые известняки.

**Класс Морские ежи (Echinoidea)** – свободноподвижные иглокожие шаровидной, яйцевидной, конусовидной формы скелета, внутри которого заключены основные органы. Скелет состоит из многочисленных известковых табличек, плотно прилегающих друг к другу. Морские ежи появились в ордовике, существуют поныне. В соответствии с этим выделяются *ежи древние (O-P)* и *новые (T-Q)*.

### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1 Какими особенностями обладают морские звезды?
- 2 Какие анатомические особенности присущи криноидеям?
- 3 На какие органы дифференцировано тело морских лилий?
- 4 Каков состав скелета эхинодермат?
- 5 На основании каких признаков проводится классификация морских ежей?
- 6 Какова породообразующая роль эхинодермат?

### **Систематическая часть**

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.
3. Морфологическая характеристика.
4. Образ жизни (способ прикрепления к субстрату), форма и условия существования.
5. Палеогеографическое и породообразующее значение.
6. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 12 – Тип Echinodermata

Представители	Время существования
Класс Cystoidea (морские пузыри)	
p. Echinospaerites	O
p. Echinocrinites	O
Класс Crinoidea (морские лилии)	
p. Cupressocrinites	D <sub>2</sub>
p. Squameocrinus	O
p. Austinocrinus	K <sub>2</sub>
p. Pentacrinus	T – J
Класс Asterozoa (морские звёзды)	
p. Volboporites	O
Класс Echinoidea (морские ежи)	
l.p. Micraster	K <sub>2</sub> – палеоген
p. Toxaster	K <sub>1</sub>
p. Echinocorys	K <sub>2</sub> - палеоген
p. Pseudodiadema	T – Q
p. Conulus	K
p. Lepidesthes	D – C



## Тип Reptilia

**Пресмыкающиеся (Reptilia)** – первый класс настоящих наземных позвоночных. Они относятся к высшим тетраподам, размножение у них яйцами вне водной среды, настоящее легочное дыхание, что позволило рептилиям резко расширить ареалы обитания и видоизменить характер пищи. Современных рептилий известно около 6 тыс. видов.

Более древние группы обнаруживают сходство с земноводными, более молодые – с птицами и млекопитающими. Внешний вид очень разнообразен: от рыбообразных морских форм с лапами до наземных бегающих и летающих чудовищ и зверообразных шерстных форм, похожих на млекопитающих. Длина водных и сухопутных достигает 35 м, а размах крыльев летающих от 11 до 16 м. Наиболее известными рептилиями среди ископаемых являются плавающие – ихтиозавры, летающие – птерозавры и бегающие – динозавры. Среди современных представителей – это крокодилы, змеи, ящерицы.

Среди рептилий выделяют следующие подклассы: *Ихтиозавры*, *Синаптозавры*, *Лепидозавры*, *Архозавры*, *Зверообразные*.

**Подкласс Ichthyosauria (Ихтиозавры)** – название подкласса происходит от названия рода *Ichthyosaurus*. Это наиболее примитивные рептилии внешне сходные с дельфинами и рыбами, длина тела достигала 15 м. Несмотря на внешнее сходство с рыбами родственной связи между ними нет, а сходство объясняется одинаковыми условиями жизни в морской среде.

**Подкласс Synaptosauria (Синаптозавры)** – морские и пресноводные пресмыкающиеся с крупным бочонковидным туловищем с голой кожей. Две пары сильных конечностей превращены в лапы. Хвост короткий, шея – и длинная, и короткая. Размер тела мог достигать 15 метров. Появились синаптозавры в верхнем мелу и вымерли к концу мелового периода. Представители: *Plesiosaurus*, *Placodus*.

**Подкласс Lepidosauria (Чешуйчатые ящеры)** – к ним относятся оозухии, клювоголовые (гаттерии) и чешуйчатые (ящерицы, вараны, хамелеоны и вымершие – мозозавры). Лепидозавры занимают промежуточное положение между древними котилозаврами и более прогрессивными архозаврами.

**Подкласс Archosauria (Архозавры)** – являются наиболее широко распространённой группой рептилий в мезозое. Основные группы архозавров: наземные (динозавры), воздушные (крылатые ящеры) и водные (кро-

кодилы) происходят от древнейших триасовых архозавров – текодонтов. Время существования – ранний триас–ныне.

**Динозавры (*Dinosauria*)** – самая многочисленная группа архозавров, возникшая в среднем триасе, достигшая огромного разнообразия и размеров в юре и мелу и вымершая в конце мелового периода. По строению тазового пояса динозавры делятся на два отряда: ящеротазовые, птицетазовые.

**Ящеротазовые динозавры** – двуногие рептилии, ведущие хищный образ жизни и четвероногие растительноядные динозавры. Представители: *Tarbosaurus*, *Tyranosaurus*, *Diplodocus*, *Ultrasaurus* и т.д.

**Птицетазовые динозавры** – растительноядные животные с развитыми передними конечностями. Птицетазовые были распространены в юрском и меловом периодах. Представители: *Iguanadon*, *Stegosaurus*, *Triceratops* и т. д.

**Птерозавры** – современники динозавров, произошли от текодонтов. Но одни превратились в огромных динозавров, а другие в ящеров, парящих в небе с размахом крыльев до 6 м. Представители птеродактилей: *Pteranodon*, *Pterodactylus*.

**Крокодилы (*Crocodylia*)** – наиболее высокоорганизованные представители современных рептилий, являются единственной группой архозавров, сохранившихся до настоящего времени. Все крокодилы – хищники.

**Подкласс *Synapsida* (Зверообразные)** – объединяют древних животных, произошедших от котилозавров. Палеозойские синапсиды разделены на два отряда: примитивные – пеликозавры (*Dimetrodon* – нижняя пермь) и прогрессивные – терапсиды (*Inostrancevia* – нижняя пермь).

Более высокоорганизованные синапсидные объединяются в **отряд *Therapsida* (терапсидные или звероподобные)**. Представители этого отряда существовали с середины перми до верхнего триаса. Они по некоторым признакам сходны с млекопитающими и, таким образом, оправдывают название звероподобных. К этой группе принадлежат все плотоядные пресмыкающиеся верхней перми.

### **Вопросы для самоконтроля**

1 В чем состоят особенности морфологического и анатомического строения рептилий?

2 Каковы основные признаки, на основании которых проводится систематика рептилий?

3 На какие подклассы делится класс рептилий?

4 В чем состоят особенности строения и развития надотряда Динозав-

ры?

5 На основании какого признака динозавры делятся на группы?

6 Каковы особенности строения и развития птерозавров?

7 Какова геологическая история рептилий?

8 Каковы причины вымирания динозавров и многих отрядов рептилий?

**Задание:**

Подготовить устные сообщения и презентации по теме практического занятия.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## Тип Mammalia

После мезозойской эры, эры пресмыкающихся, с начала кайнозоя наиболее распространенным классом наземных четвероногих становится класс *Млекопитающих*. Общее число видов современных млекопитающих составляет примерно 4,5 тыс. видов. Самые древние из найденных до настоящего времени ископаемых остатков были обнаружены в средней юре. Млекопитающие подобно птицам – теплокровные животные. При изучении ископаемых млекопитающих наибольшее внимание уделяется строению черепа, зубов и конечностей. Всех современных млекопитающих обычно подразделяют на три группы: первозвери, сумчатые и высшие (плацентарные) млекопитающие. Первые две группы объединены в группу архаических, существовавших с поздней юры до позднего мела. Систематика млекопитающих представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Систематика класса Млекопитающие

Наименование подкласса	Отряды, подотряды, группы
<i>Prototheria</i>	Деления на отряды нет
<i>Metatheria</i>	Marsupialia (сумчатые), различают два подотряда: многорезцовые и двурезцовые: мел-ныне
<i>Eutheria</i>	Insectivora (насекомоядные): верхний мел-ныне
	Chirotera (рукокрылые): мел-ныне
	Carnivora (хищные) делят на три подотряда: – Greodonta (древние хищники): палеоцен-эоцен; – Fissipedia (новые хищники): верхний эоцен-современность; – Pippidelia (ластоногие): миоцен-ныне
	Cetacea (китообразные), включает три подотряда: – Archaeoceti (древние киты): средний эоцен – Odontoceti (зубастые киты): верхний олигоцен-ныне – Mysticeti (беззубые киты): олигоцен-ныне
	Rodentia (грызуны): нижний эоцен-современность
	Perissodactyla (непарнокопытные): нижний палеоцен-ныне
	Artiodactyla (парнокопытные): нижний эоцен-ныне
	Proboscidea (хоботные): верхний эоцен-ныне
	Edentata (неполнозубые): верхний палеоцен-ныне

	Primates (приматы), объединяет три подотряда: <ul style="list-style-type: none"><li>– Lemuroidea: палеоцен-ныне</li><li>– Tarsiodea: палеоцен-ныне</li><li>– Anthropoidea (человекообразные): миоцен-ныне</li></ul>
--	---

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1 В чем заключаются черты сходства и различия представителей класса млекопитающие и рептилии?
- 2 На какие подклассы делится класс Млекопитающих?
- 3 Какие организмы являются прародителями млекопитающих?
- 4 Какие причины вызвали быстрое развитие млекопитающих?
- 4 Как продвигалась эволюция млекопитающих?

### **Задание:**

Подготовить устные сообщения и презентации по теме практического занятия.

## Подкласс Eutheria

Представители подкласса **Высшие или Плацентарные млекопитающие** имеют хорошо развитую плаценту, в связи с чем детеныши рождаются значительно более развитыми, чем у сумчатых. Кроме того, у плацентарных, всем постоянным зубам, за исключением коренных, предшествуют молочные. Млекопитающие – теплокровные животные, кормят детенышей молоком.

Подкласс высших млекопитающих включает следующие отряды:

**Отряд Insectivora (Насекомоядные)** – древние, примитивные плацентарные млекопитающие, известные из верхнемеловых отложений. Одной из примитивных форм является *род Deltatheridium* из верхнемеловых и нижнетретичных отложений Монголии.

**Отряд Chiroptera (Рукокрылые)** – это летучие мыши, единственная группа млекопитающих приспособленных к полёту. По образу жизни – ночные животные, которые днём прячутся небольшими стаями. В настоящее время известно около 1 тыс. видов.

**Отряд Carnivora (Хищные)** – это самые многочисленные плацентарные в настоящее время по количеству видов. Первые **древние хищники или креодонты (Creodonta)**, существовали с палеоцена до миоцена и сохранили в своём строении архаические признаки. В конце эоцена от древних хищников возникли **настоящие хищники (Fissipedia)**. Они делятся на две группы: собакообразных; кошкообразных.

**Отряд Cetacea (Китообразные)** – весьма своеобразная ветвь млекопитающих. Они делятся на три подотряда: **древние киты (Archaeoceti)**, **зубастые киты (Odontoceti)**, **беззубые киты (Mysticeti)**.

**Отряд Rodentia (Грызуны)** – представители отряда произошли от мезозойских насекомоядных, это белки, бобры, мыши, крысы, тушканчики, хомяки, дикобразы, морские свинки, зайцы, кролики и многие другие. Грызуны известны с нижнего эоцена.

**Отряд Perissodactyla (Ненарнокопытные)** включает следующие семейства: **семейство Лошадей (Equidae)**, **семейство Носорогов (Rhinocerotidae)**, **семейство Тапиров (Tapiroidea)**.

**Отряд Artiodactyla (Парнокопытные)** – это современные свиньи, гиппопотамы, верблюды, ламы, олени, жирафы, быки, антилопы, овцы, козы, а также многие ископаемые формы. Древнейшее из найденных ископаемых парнокопытных датируется нижним эоценом. Включает следующие

семейства: *Свинообразные (Suina)*, *семейство Олени (Cervidae)*, *семейство Жирафы (Giraffidae)*, *семейство Полорогие (Bovidae)*.

**Отряд Proboscidea (Хоботные).** Древнейший представитель отряда Хоботных *род Moeritherium* (верхний эоцен – нижний олигоцен Египта) – самая маленькая форма. Он был величиной со свинью. Хобот отсутствовал. Появление в нижнем олигоцене (в Египет) палеомастодонтов иллюстрирует одну из следующих стадий эволюции хоботных. Они были значительно крупнее меритерия и иногда достигали размеров нынешних слонов, хотя в целом они были меньше современных.

В неогене было много самых разнообразных хоботных, причем некоторые из них сильно отличаются от слонов. К ним принадлежит *Dinotherium* (миоцен-плиоцен Евразии и Африки), у которого большие нижние бивни отгибаются круто вниз, а верхние бивни исчезли. Слоны (*род Elephas*) отличаются от мастодонтов, прежде всего строением коренных зубов. Появились слоны в плиоцене, и продолжают существовать поныне. Из тех слонов, которые вымерли в геологически недавнее время наиболее известным, является мамонт (*Elephas primigenius*).

**9 Отряд Edentata (Неполнозубые)** – это некоторые современные млекопитающиеся – муравьеды, ленивцы, броненосцы. Ареалом обитания является Южная Америка, за исключением одного представителя этой группы – броненосца, который обитает в Северной Америке.

Всех неполнозубых можно разделить на две группы<sup>^</sup>

– *панцирные формы*, у них сильно развит наружный панцирь, состоящий из костных пластинок, покрытый роговым слоем. Это современные и ископаемые броненосцы (*Glyptodon* и *Pangolin*)\$

– *формы, покрытые шерстью* – муравьеды, настоящие или древесные ленивцы и вымершие наземные ленивцы или тяжелоходы. Самый крупный из муравьедов – *гривастый муравьед*. Ископаемые наземные ленивцы или тяжелоходы – крупные животные до 2,5 м в длину существовали в Южной Америке. Некоторые формы в плиоцене достигли Северной Америки, и там довольно широко распространились. Самый крупный представитель *Megatherium*, найденный в отложениях плейстоцена, достигал 5 м в длину. В конце плейстоцена тяжелоходы вымерли.

### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1 На какие отряды делится подкласс Высших млекопитающих?
- 2 Каковы особенности строения и развития хищников?
- 3 На какие группы делится отряд Хищников?

4 Какие подотряды включает отряд Китообразные, в чем заключаются их особенности строения и развития?

5 Какие семейства включает отряд непарнокопытные, указать их особенности строения и развития?

6 Какие семейства включает отряд Парнокопытные (перечислить и дать краткую характеристику)?

7 В каком направлении эволюционировали представители отряда Хоботные?

8 Каковы особенности строения и развития представителей отряда Неполнозубые?

9 Какова геологическая история подкласса высшие млекопитающие?

**Задание:**

Подготовить устные сообщения и презентации по теме практического занятия.



## Царство Cyanobionta

В общей иерархии живых организмов цианобионты стоят на более низкой ступени, чем водоросли, и на более высокой, чем бактерии. Эти организмы имеют относительно постоянную форму клеток, но без обособленного ядра. Среди них встречаются как одиночные, так и колониальные формы. Симбиоз цианобионтов и бактерий ведет к формированию строматолитов.

Цианобионты принимали активное участие в строительстве биостромов и биогермов. Строматолиты имеют важное стратиграфическое значение. Их используют для расчленения и корреляции верхнепротерозойских пород в России, Северной Америке, Африке, Индии и Австралии. Строматолиты наиболее многочисленны и разнообразны в позднем докембрии, чем в другое время.

По отсутствию ядра цианобионты сближаются с бактериями, по наличию хлорофилла и способности к фотосинтезу – с водорослями.

### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1 Каковы особенности строения и развития представителей царства Цианобионты?
- 2 Каково породообразующее значение цианобионтов?
- 3 Формирование каких организмов связано с симбиозом бактерий и цианобионтов?

### **Систематическая часть**

Таблица 14 – Царство Cyanobionta (строматолиты)

Представители	Время существования
р. Baicalia	R <sub>2-3</sub>
р. Conophyton	PR

# Царство Phyta

Царство растений разделяется на два подцарства – *низшие (Thallophyta) и высшие (Telomorphyta)*.

**Подцарство Низшие растения (Thallophyta)** – одноклеточные и многоклеточные организмы, обитающие в воде (водоросли) и изредка в почве. Они имеют единое тело: слоевище. Достоверно низшие растения известны с рифея. Типы водорослей: *диатомовые, бурые, красные, золотистые, зеленые, харовые*.

**Высшие растения (Telomorphyta)**, их возникновение связано с выходом растений на сушу. В соответствии со способом размножения подцарство высших растений разделено на два надотдела: *споровые (Sporophyta) и семенные (Spermatophyta)*.

К *споровым* относятся: *моховидные, риниофиты, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные*. Время существования силур – существуют поныне.

**Семенные растения (Spermatophyta): голосеменные и покрытосеменные.** Семенные растения появились в позднем девоне.

**В отделе голосеменных**, учитывая строение листьев, стеблей, органов размножения, выделяют следующие порядки: *Семенные папоротники (Cycadofilicites), Беннеттитовые (Bennettitales), Цикадовые (Cycadales), Кордаитовые (Cordaitales), Гинкговые (Ginkgoales), Чекановские (Czekanowskiales), Хвойные (Coniferalis)*.

**Отдел покрытосеменные (Angiospermae)** Покрытосеменные растения принимают участие в образовании торфяников и бурых углей, появились в мелу и существуют поныне. Делятся на два класса: *Двудольные (Dicotyledones) и Однодольные (Monocotyledones)*.

## Вопросы для самоконтроля

- 1 Какая анатомическая дифференциация характерна для высших растений?
- 2 Какие растения относятся к споровым?
- 3 Какие отделы относятся к семенным растениям?
- 4 Какие порядки включены в отдел голосеменные растения?

## Систематическая часть

**Задание:** в тетради отразить следующее:

1. Схематический рисунок.
2. Систематическая принадлежность.

3. Морфологическая характеристика.
4. Палеогеографическое и породообразующее значение.
5. Время существования и стратиграфическое значение.

Таблица 15 – Царство Phyta

Представители	Время существования
Подцарство Thallophyta (низшие растения) Отдел Rhodophyta (красные водоросли)	
p. Fucus	P-Q
p. Lithothamnium	K-Q
Отдел Charophyta (харовые водоросли)	
p. Chara	J-Q
Подцарство Telomorphyta (высшие растения), раздел Sporatae (споровые) отдел Lycoperodiophyta	
p. Sigillaria	C-P
p. Stigmaria	C-P
Отдел Equisetophyta (хвощевидные)	
p. Sphenophyllum	D <sub>3</sub> -P
p. Calamites	C-P
Отдел Polypodiophyta (папоротниковидные)	
p. Pecopteris	D <sub>3</sub> -C
p. Cladophlebis	T
p. Archaeopteris	D <sub>3</sub> -C <sub>1</sub>
p. Osmunda	J- палеоген
Раздел Semenatae (семенные растения), отдел Gymnospermae (голосеменные) порядок Cycadofilicales (семенные папоротники)	
p. Sphenopteris	C
p. Neuropteris	C
p. Alethopteris	C
Порядок Cycadales (цикадовые)	
p. Nilssoma	T-K
p. Crossotheca	C
p. Taeniopteris	C <sub>3</sub> – K <sub>1</sub>
Порядок Bennettitales (беннеттитовые)	
p. Zamites	J-K <sub>1</sub>
Порядок Glossopteridales (глоссоптериевые)	
p. Glossopteris	C-T
Порядок Cordaitales (кордаитовые)	
p. Cordaites	C-T
Порядок Ginkgoales (гингковые)	
p. Gingo	J-Q
p. Sphenobaiera	P <sub>2</sub> -K
Порядок Czekanowskia (чекановские)	

p. Czekanowskia	T-K
Порядок Coniferales (хвойные)	
p. Taxodium	K <sub>2</sub> -Q
p. Voltzia	C-T
p. Sequoia	K-Q
Отдел Angiospermae (покрытосеменные) Класс Dicotyledones (двудольные)	
p. Dryophyllum	палеоген
Класс Monocotyledones (однодольные)	
p. Smilax	K <sub>2</sub> -Q

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## Литература

- 1 Данукалова, Г.А. Палеонтология в таблицах / Г.А. Данукалова. – Тверь: ГЕРС, 2009. – 196 с.
- 2 Друщиц, В. В. Палеонтология беспозвоночных: учеб. для вузов / В. В. Друщиц, В. П. Обручева. – М.: МГУ, 1969. – 480 с.
- 3 Иванов, А. О. Ископаемые низшие позвоночные: учеб. пособие для вузов / А. О. Иванов, Г. О. Черепанов. – СПб.: Петербургский университет, 2004. – 228 с.
- 4 Кузьменко, Е. Е. Историческая геология с палеонтологией и геологией СССР / Е. Е. Кузьменко. – М.: Недра 1973. – 280 с.
- 5 Краткий курс палеонтологии: учеб. для вузов / под ред. Г. И. Немкова – М.: Недра, 1978. – 245 с.
- 6 Михайлова, И. А. Палеонтология: учеб. пособие для вузов / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. – М.: МГУ, 2006. – 592 с.
- 7 Михайлова, И. А. Палеонтология: учеб. для вузов / И. А. Михайлова, О.Б. Бондаренко, О.П. Обручева. – М.: МГУ, 1989. – 384 с.
- 8 Общая палеонтология: учеб. для вузов / под ред. И. А. Михайловой – М.: Недра, 1989. – 384 с.
- 9 Палеонтологический словарь / под ред. Г. А. Безносовой, Ф. А. Журавлевой – М.: Наука, 1965. – 615 с.
- 10 Янин, Б. Т. Малый определитель по ископаемым беспозвоночным / Б. Т. Янин. – М.: МГУ, 1971. – 144 с.

Учебное издание

Мележ Татьяна Александровна

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ  
И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

*для студентов специальности 1 – 51 01 01  
«Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»*

Подписано в печать 11.11.2009 Формат 60x84 1/16.

Бумага писчая №1. Гарнитура «Таймс».

Тираж 15 экз.

«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»  
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104