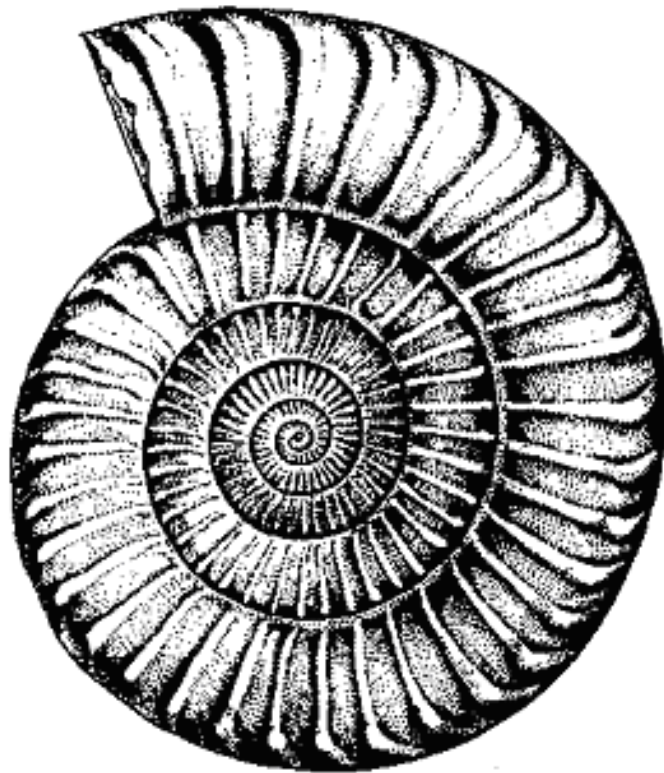


Бахтарова Е.П., Таранец В.И.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ПАЛЕОНТОЛОГИИ**



Учебно-методическое пособие

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Бахтарова Е.П., Таранец В.И.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ПАЛЕОНТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие
для студентов геологических специальностей

УДК 56 (07)
ББК 28.1

Бахтарова Е.П., Таранец В.И.

Лабораторный практикум по палеонтологии / Учебно-методическое пособие для студентов геологических специальностей. – Донецк: ДонНТУ, 2010, - 125 с.: ил.

Учебно-методическое пособие «Лабораторный практикум по палеонтологии» содержит краткие сведения об основных группах ископаемых растений и беспозвоночных (систематика, морфология, экология, история развития, диагнозы родов). Пособие проиллюстрировано многочисленными рисунками.

В практикуме сформулированы задания для лабораторной и самостоятельной работы, а также даны рекомендации, помогающие студентам легче усвоить программный материал лекционного курса.

Методическое пособие полностью соответствует программе курса «Историческая геология и палеонтология», читаемого студентам специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка». Учебное пособие поможет студенту получить самые необходимые знания по палеонтологии.

Учебно-методическое пособие предназначено для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по «Исторической геологии и палеонтологии».

Ответственный за выпуск:

канд. геол.–мин. наук, доцент В.И. Таранец

Рецензенты: главный геолог ГП ДУЭК Задорожный П.Г.

канд. геол.–мин. наук, доцент Ягнышева Т.В.

Утверждено на заседании кафедры геологии
Донецкого национального технического университета.
Протокол №2 от 19.10.2010 г.

ВВЕДЕНИЕ

Палеонтология - наука об органическом мире геологического прошлого. Объектом изучения палеонтологии являются органические остатки, по которым можно судить о животных и растениях прошлых геологических эпох, а также о бактериях, цианобионтах, грибах и других обитателях планеты. Цель палеонтологии – воссоздание органического мира прошлого с его законами развития во времени и в пространстве, а одна из основных практических задач - установление относительного возраста отложений по комплексам ископаемых остатков.

Ввиду краткости курса в пособии приводится характеристика лишь наиболее важных для геологии групп ископаемых растений беспозвоночных, часто встречающихся в горных породах.

Каждому студенту, прежде, чем приступить к изучению учебной коллекции ископаемых остатков, следует внимательно прочесть краткие сведения об изучаемой группе организмов, приведенных в пособии и рассмотреть иллюстрации, которые позволят реконструировать облик ископаемых.

Одним из методов изучения ископаемых организмов является рисование. Рисунки следует выполнять тщательно, соблюдая следующие правила:

- Рисовать можно только на одной стороне листа.
- До начала зарисовки следует сделать рамку и штамп на листе; вверху страницы, посередине, пишется номер занятия и название темы. При изучении палеоботанического или палеозоологического объекта в начале указывается его таксономическая принадлежность. Каждое из этих названий пишется в отдельной строке, обязательно на латинском и русском языках.
- Строение растений или животных зарисовывается так, как они видны под микроскопом или лупой (ни в коем случае не копируется учебная таблица или рисунок из учебника).

- Рисунок должен быть крупным и четким.

Основные требования к рисунку: правильное отображение формы, соотношения размеров (длина, ширина и др.) отдельных частей и целого организма. Чтобы легче добиться этого, сначала надо нарисовать общий контур объекта (крупно), затем внутри слегка наметить контуры отдельных структур и только после этого вырисовывать структуры четко.

Надписи к рисункам делать только мягким, хорошо заточенным карандашом или ручкой.

Если работа выполнена правильно, её подписывает преподаватель. Если работа не соответствует предъявляемым требованиям, она подлежит переделке.

В конце семестра студент сшивает все работы в альбом и сдает на кафедру.

ПАЛЕОБОТАНИКА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ОТДЕЛ РИНИОФИТЫ. *DIVISIO RHYNIOPHYTA*

Подцарство	Высшие растения
<i>Subregnum</i>	<i>Telomophyta</i>
Надотдел	Споровые растения
<i>Superdivisio</i>	<i>Sporophyta</i>
Отдел	Риниофиты, Псилофиты
<i>Divisio</i>	<i>Rhyniophyta, Psilopsida</i>

Риниофиты (*син. риниевые, риниофитовые, псилофиты, псилофитовые*) - первые наиболее примитивные высшие наземные растения травянистого облика высотой 20-70 см, редко до 3 м (рис.1). Стебель, обычно называемый осью или побегом, разнообразно ветвился, преимущественно дихотомически. Для стебля риниевых характерна протостела, где флоэма кольцом окружает ксилему, образуя единый центральный цилиндр. В нижней части стебля иногда возникала сифоностела с сердцевинной в центре. Трахеиды имели кольчатые и спиральные утолщения.

Настоящие корни и листья отсутствовали. Роль корней выполняла разветвленная подземная часть стебля с тонкими отростками - ризоидами. Настоящие листья отсутствовали, могли развиваться только шиповидные выросты эпидермиса (эмергенцы), в которые не заходил проводящий пучок. Функцию фотосинтеза осуществляли стебли.

Риниофиты размножались с помощью спор равной величины, группировавшихся, как и у других высших растений, по четыре (тетрады) и располагавшихся в спорангиях. Споры округлые с одной трехлучевой щелью. Спорангии занимали терминальное положение, обычно располагаясь на концах побегов или сбоку на ответвлениях, образуя иногда определенные группировки - фертильные зоны. Реже спорангии были рассредоточены вдоль побега. Спорофиты со спорангиями и гаметофиты с половыми продуктами существовали в виде самостоятельных растений.

Риниофиты обитали преимущественно на заболоченной суше. Некоторые были погружены в воду; над водой возвышались лишь спорангии.

Риниофиты появились в первой половине силура и вымерли в конце девона, их расцвет приходится на ранний и средний девон.

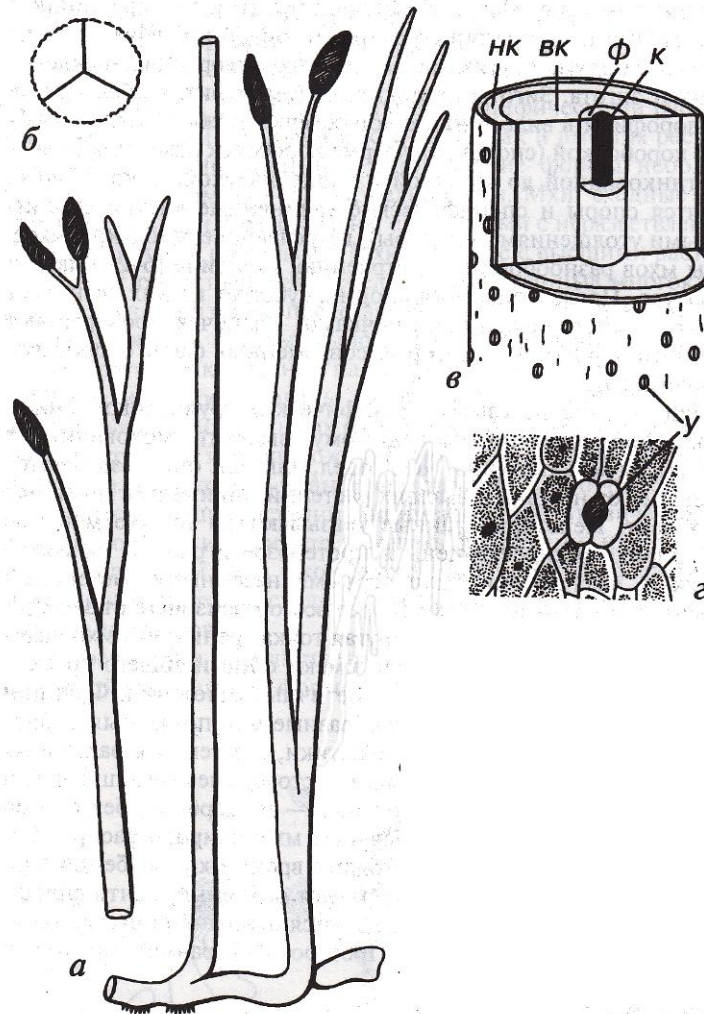


Рис. 1. Отдел Rhyniophyta (S-D).

a, б - Rhynia (D_1): *a* - внешний вид спорофита, *б* - спора; *в* - схема строения стебля, ксилема зачернена; *г* - внешняя поверхность стебля; *вк* - внутренняя кора, *к* - ксилема, *нк* - наружная кора, *у* - устьице, *ф* - флоэма (Мейен, 1987)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Материал для самостоятельной работы: иллюстрации риниофитов.

Задание 1. Рассмотреть иллюстрации и зарисовать форму тела Rhynia (D_1). Обратите внимание, что 1 - 2 более тонкие оси отходят от главной оси. Спороангии находятся на концах побегов, вытянуты вдоль оси. Побеги голые. В нижней части оси расположены группами одноклеточные ризоиды.

Отметить: внешний вид спорофита, спору, строение стебля, ризоиды, спороангии.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ. *DIVISIO LYCOPODIOPHYTA*

Подцарство	Высшие растения
<i>Subregnum</i>	<i>Telomophyta</i>
Надотдел	Споровые растения
<i>Superdivisio</i>	<i>Sporophyta</i>
Отдел	Плауновидные
<i>Divisio</i>	<i>Lycopodiophyta</i>

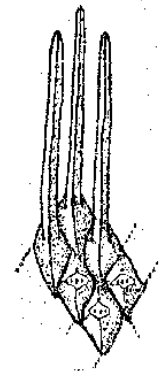
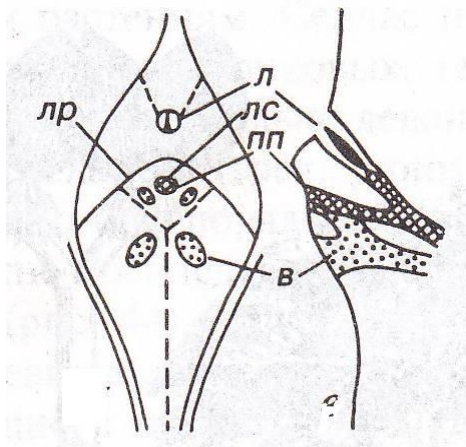
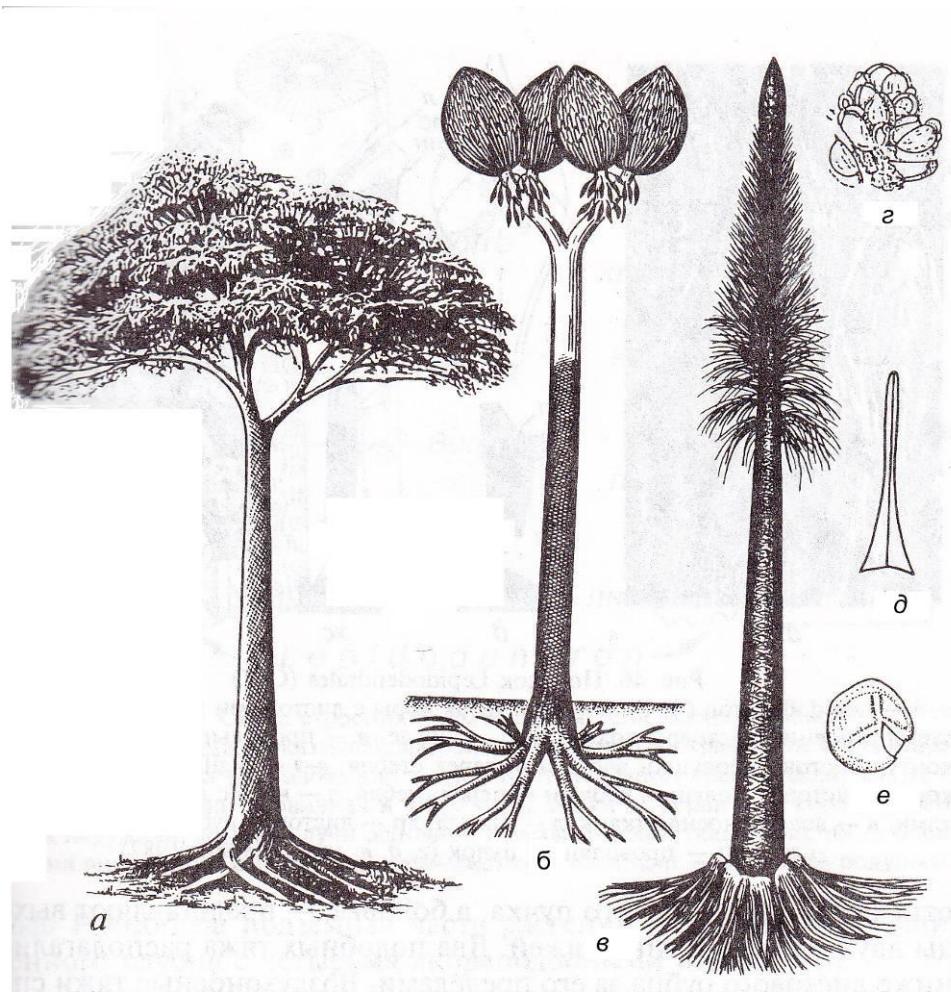
Плауновидные - деревья, кустарники, травянистые растения, имеющие слабо развитые листья (филлоиды) с простой жилкой и корни (ризофоры). Спорангии плауновидных расположены в пазухах листа и собраны в простую колосовидную шишку - стробил. В палеозое они были обитателями субтропиков и росли в непосредственной близости от водоемов, на затопляемых участках.

Плауновидные разделяются на несколько порядков.

Порядок Лепидодендроновые (*Lepidodendrales*) представлен крупными вымершими древесными растениями, которые достигали в поперечнике 2 м и в высоту 30-40 м (рис. 2). Стволы лепидодендроновых нередко дихотомически ветвились, создавая широкую крону. Удлиненные, обычно линейные филлоиды, иногда имеющие длину до 1 м, закономерно располагались на приподнятых участках ствола, получивших название листовых подушек. По мере роста дерева и опадания листьев ствол обнажался и на коре проступал правильный рельеф листовых подушек.

Листовая подушка рода *Lepidodendron* имеет форму ромба, вытянутого в высоту (рис. 2 ж, з, и). В ее верхней трети на месте отпадания листа обособился листовой рубец. Листовой рубец по форме был почти квадратным либо подобно листовой подушке имел форму ромба, но вытянутого по горизонтали. В пределах листового рубца выделяются три элемента. Средний, листовой, след является отпечатком проводящего пучка, а боковые - представляют выходы двух воздухоносных тяжей. Два подобных тяжа располагались ниже листового рубца за его пределами. Воздухоносные тяжи способствовали газообмену. В верхней части листовой подушки располагалась лигула. Листовые подушки лепидодендроновых по мере роста растения разрастались и увеличивались, поэтому в нижней части дерева они в 20-30 раз превосходят таковые в верхней его части, где листья только отпали.

У некоторых лепидодендроновых, например, у рода *Sigillaria*, листовые подушки отсутствовали и листовые рубцы могли располагаться на ребристой или гладкой коре.



ж з

и

Рис. 2. Порядок Lepidodendrales (С-Т)

a - *Lepidodendron* (С-Р), *б* - *Sigillaria* (С-Р), *в* - *Pleuromeia* (Т), *з* - стробил, *д* - филлоид, *е* - микроспора; *ж* - *з* - схема строения листовой подушки (*ж* - анфас, *з* - продольный разрез); *и* - реконструкция листовой подушечки с листьями: *в* - воздухоносная ткань, *л* - лигула, *лр* - листовой рубец, *лс* - листовой след, *пп* - проводящий пучок (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Лепидодендроновые были разноспоровыми растениями, для спор характерна трехлучевая щель разверзания (рис.2 *e*). Спорофиллы собраны в стробилы (рис. 2 *z*).

Ствол лепидодендроновых имел толстую кору и тонкий проводящий пучок. Стволы с таким соотношением коры и проводящего пучка можно называть малодревесинными.

Степень сохранности коры различна, поэтому форма и строение листовых подушек будут существенно различаться. Для различных форм сохранности предложены самостоятельные латинские названия (роды *Bergeria*, *Knorria*, *Helenia*) (рис. 3).

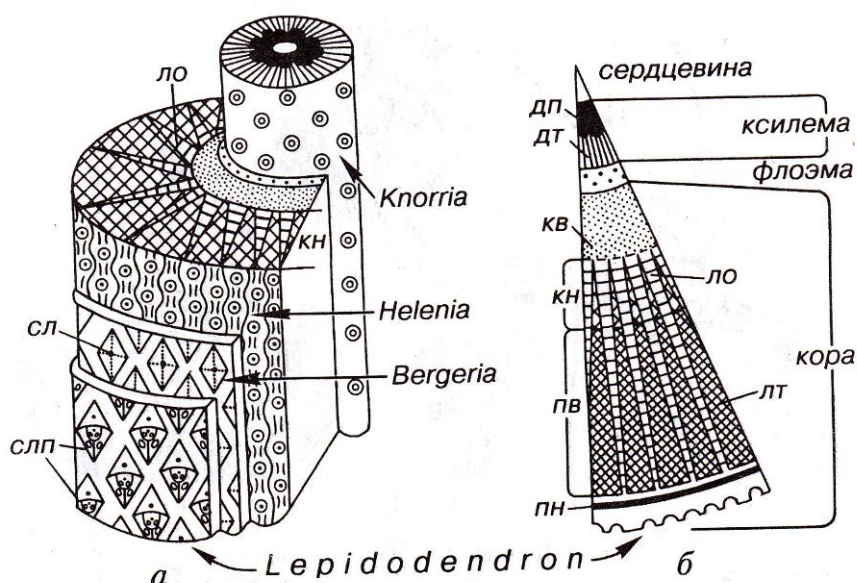


Рис.3. Схема строения коры и стебля лепидодендроновых
a - блок-диаграмма, показывающая различные формы сохранности коры и древесины,
б - схема расположения тканей на поперечном срезе стебля; дп, дт - ксилема (древесина) первичная и вторичная; кв, кн - первичная кора внутренняя и наружная; ло, лт - лучи основной и механической тканей; пв, пн - перидерма внутренняя и наружная; сл - листовый след; слп - листовые подушечки (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Ризофор обычно состоит из четырех главных ветвей, которые многократно дихотомически разделялись и неглубоко погружались в землю (рис. 4). У высоких древесных форм площадь, занятая ризофором, могла в диаметре превышать 20 м.

Лепидодендроновые возникли в позднем девоне, их расцвет приурочен к карбону, в триасе они вымерли.

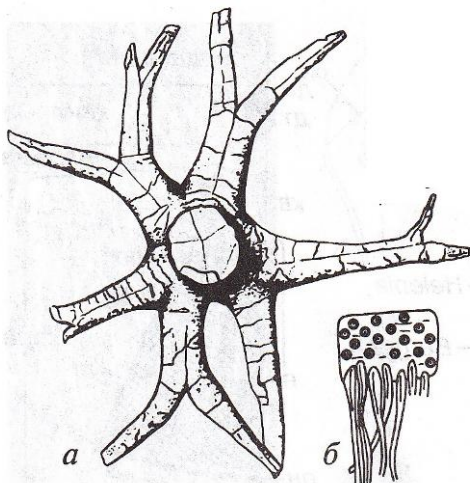


Рис. 4. Stigmaria (С-Р)

а - дихотомически ветвящийся ризофор, *б* - фрагмент ризофора с аппендиксами (Михайлова, Бондаренко, 1997)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, образцы ископаемых лепидодендронов, иллюстрации.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать остатки коры:

Род *Lepidodendron* (С - Р) - поверхность веток и ствола покрыта листовыми подушечками выпуклой, ромбической или веретеновидной формы, расположенными по спирали. Листья, опадая, оставляли в середине листовой подушки рубец. На его плоскости виден центральный рубчик от проводящего пучка.

Род *Lepidophlois* (С₁₋₂) - листовые подушечки имеют форму ромба, вытянутого в поперечном направлении. Листовой рубец расположен в нижней части листовой подушечки и несет три мелких рубчика.

Род *Ulodendron* (С₂) - кора покрыта выпуклыми, спирально расположенными, ромбическими участками. Улодендроновый след овальный или округлый, несколько сантиметров в поперечнике, несет в центральной части след прикрепления спороносной шишки или ветви.

Род *Sigillaria* (С - Р) - поверхность стебля покрыта правильными продольными ребрами. Ребра в виде утолщенных валиков, на них расположены листовые рубцы. Могут быть легкие пережимы выше каждого листового рубца. Обычно считается, что листовых подушек у сигиллярий не было. Листья располагались непосредственно на коре. В последнее время ребра интерпретируются как слившиеся подушки.

Отметить различные формы листовых подушечек.

Задание 2. Рассмотреть образцы и зарисовать стробил:

Род *Lepidostrobus* (С) - шишка лепидодендроновых. Компактные стробилы от 5 до 40 см в длину, состоящие из оси со спирально или мутовчато расположенными спорофиллами. Нижняя продольно вогнутая часть спорофилла несла спорангий, а верхняя часть имела вид треугольной пластины, коленообразно отогнутой вверх. В месте перегиба спорофилл

расширялся книзу, образуя пятку. Таким образом, спорангии были плотно закрыты со всех сторон.

Задание 3. Рассмотреть образцы и зарисовать ризофор:

Род *Stigmaria* (С) - подземную часть стебля. Подземные побеги (ризофоры) вильчато делятся несколько раз. На более тонких ответвлениях сидели корни (аппендиксы), диаметром до 1см, со временем опадавшие и составляющие спирально расположенные округлые рубцы. Аппендиксы были полыми.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ. *DIVISIO EQUISETOPHYTA*

Подцарство	Высшие растения
<i>Subregnum</i>	<i>Telomophyta</i>
Надотдел	Споровые растения
<i>Superdivisio</i>	<i>Sporophyta</i>
Отдел	Хвощевидные, Членистостебельные
<i>Divisio</i>	<i>Equisetophyta. Sphenopsida</i>

Хвощевидные - деревья, кустарники и травянистые растения, имеющие полый, разделенный на четко выраженные узлы и междоузлия, стебель. Листья, обычно мелкие цельные, расположены мутовками. Спорангии собраны в стробилы. Подобно лепидодендроновым, они были индикаторами субтропиков и росли вблизи водоемов на затопляемых участках.

Порядок Клинолистниковые (*Sphenophyllales*). Клинолистниковые - небольшие вымершие травянистые растения, напоминающие лианы, с членистым продольнорребристым ветвящимся стеблем. Листья клиновидной формы, иногда сильно рассеченные, объединяющиеся в мутовки. Число листьев в мутовке кратно 3. Ветки - с конечными колосовидными стробилами (рис. 5).

Клинолистниковые появились в позднем девоне, были широко распространены в карбоне и перми и вымерли в триасе.

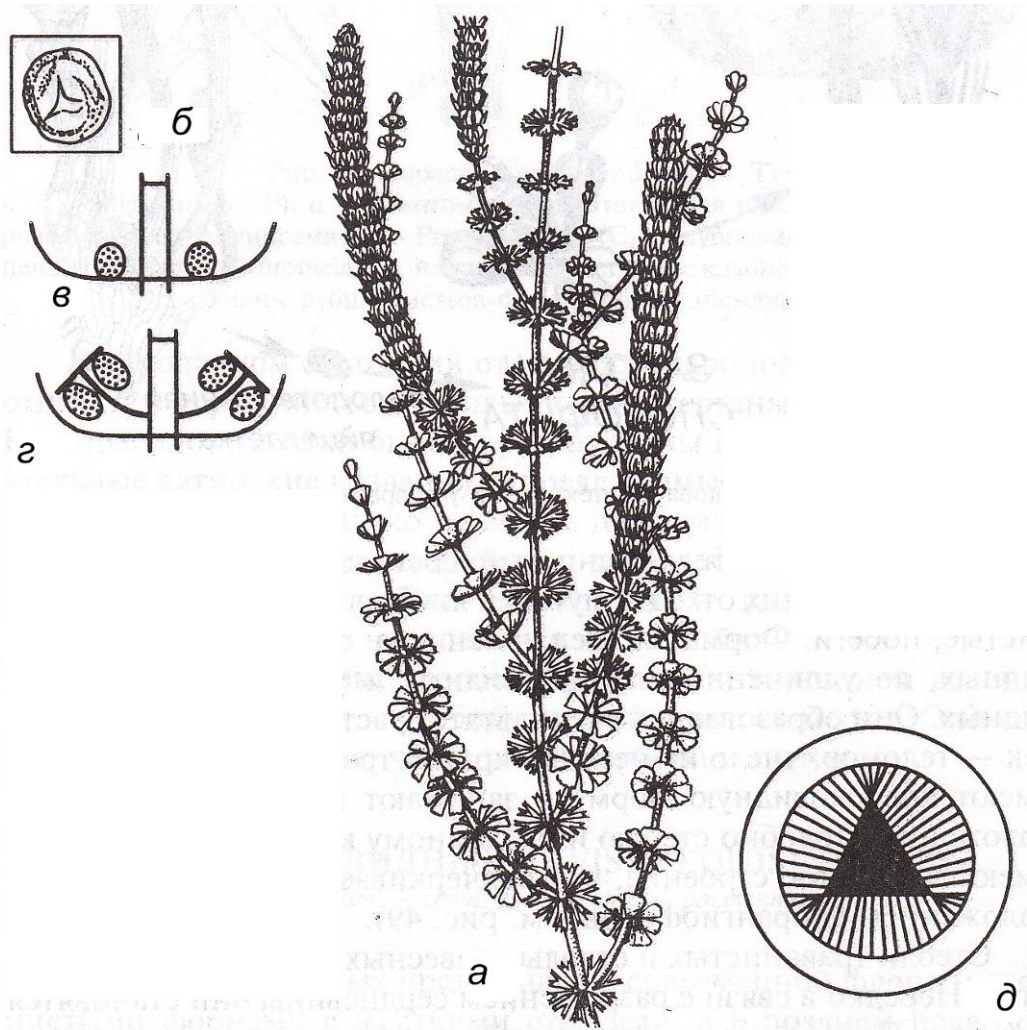


Рис. 5. Порядок Sphenophyllales ($D_3 - P$)

a - Sphenophyllum ($D_3 - P$), *б* - спора *S. tenerrimum*, *в*, *г* - схема расположения спорангиев в стробилах у *S. trichotomum* и *S. majus*, *д* - схема строения стебля (протостела) (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Порядок Каламитовые (*Calamitales*). Каламитовые - вымершие древесные растения, достигавшие в высоту 20 м. По внешнему облику (членистое строение ствола, мутовчатое расположение ветвей и листьев) они похожи на огромные хвощи (см. рис. 6). В узлах соседних междоузлий ребра либо чередовались, либо были противопоставлены. Листья узкие ланцетовидные, число их в мутовке обычно кратно трем и превышает 20. У наиболее ранних каламитовых листья в виде многократно ветвящихся нитевидных элементов. Спороангии обычно были собраны в компактные конечно расположенные стробилы, имеющие вид колоска.

В ископаемом состоянии наиболее часто встречаются ядра сердцевины с продольной ребристостью, поверхности и отпечатки стволов и листьев.

Каламитовые появились в позднем девоне, были широко развиты в карбоне и вымерли в перми.

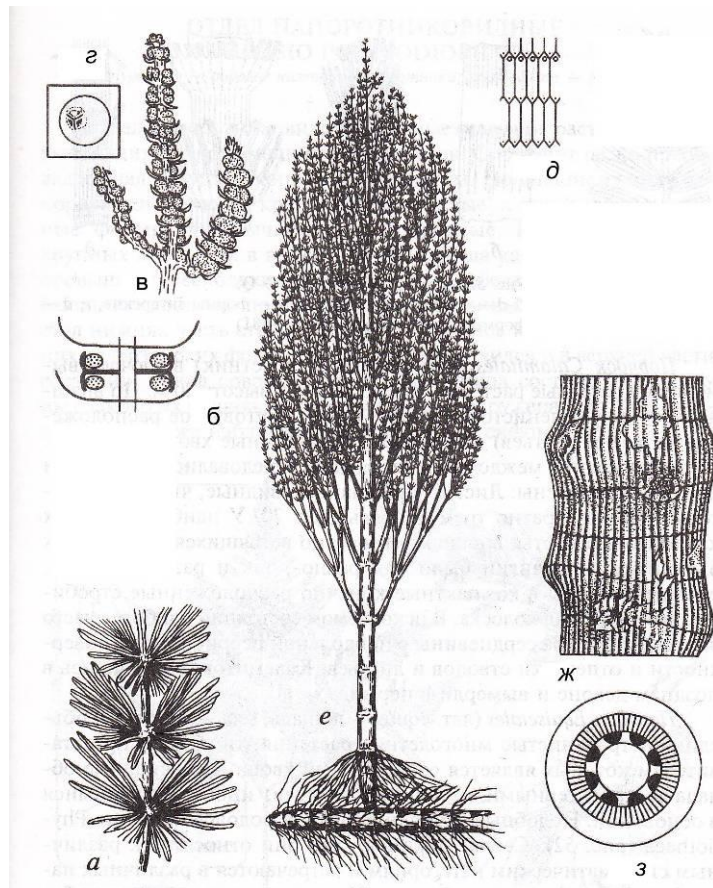


Рис.6. Порядок Calamitales ($D_3 - P$)

а - *Annularia* (C-P); б-г - *Calamostachys* (C-P): б - схема расположения спорангиев в стробиле, в - побег со стробилами, г - спора; д - е - *Calamites* ($D_3 - C_1$): д - схема расположения ребер и проводящих пучков на стволе, е - реконструкция растения; ж - *Arhaeocalamites* ($D_3 - C_1$); з - обобщенная схема строения стебля каламитовых (астростела) (Михайлова, Бондаренко, 1997)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, образцы ископаемых хвощевидных, иллюстрации.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать листья клинолистниковых:

Род *Sphenophyllum* (D_3 -P). Обратить внимание на строение и количество листьев в мутовках.

Задание 2. Рассмотреть образцы и зарисовать внутреннее ядро ствола каламитовых:

Род *Calamites* (C). Обратить внимание на чередующиеся в соседних междоузлиях ребра.

Задание 3. Рассмотреть образцы и зарисовать: листья *Annularia* и стробил *Calamostachys*.

Род *Annularia* (C)- листья длинные или короткие, линейные, ланцетные или лопатовидные, в мутовке могут быть неодинаковой длины.

Род Calamostachys (C) - на оси мутовками сидят спорангиофоры, оканчивающиеся щитком. Между мутовками спорангия располагаются стерильные листья, которые загибаются кверху, одевая шишку своими окончаниями

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Рассмотреть иллюстрации и зарисовать тело Sphenophyllum (D₃-P). Зарисовать строение листьев, строение стебля (протостела), отметить схему расположения спорангиев в стробилах и строение споры.

Задание 2. Рассмотреть иллюстрации и зарисовать обобщенную схему строения стебля каламитовых, внутреннее ядро ствола рода Calamites (C), характеризующееся чередующимися в соседних междоузлиях ребрами.

Задание 3. Рассмотреть иллюстрации и зарисовать схему расположения спорангиев в стробиле Calamostachys.

Обратить внимание на то, что на оси мутовками сидят спорангиофоры, оканчивающиеся щитком. На внутренней поверхности щитка по 4 слегка продолговатых спорангия. Между мутовками спорангия располагаются стерильные листья, которые загибаются кверху, одевая шишку своими окончаниями

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ. *DIVISIO POLYPODIOPHYTA*

Подцарство	Высшие растения
<i>Subregnum</i>	<i>Telomophyta</i>
Надотдел	Споровые растения
<i>Superdivisio</i>	<i>Sporophyta</i>
Отдел	Папоротниковидные
<i>Divisio</i>	<i>Polypodiophyta</i>

Папоротниковидные характеризуются общностью происхождения листьев из системы ветвящихся побегов и наличием в стебле листовых лакун – перерывов в расположении листьев.

По внешнему виду папоротники, включая крупные древовидные, а также лианоподобные формы, чрезвычайно разнообразны. Размеры наиболее крупных форм достигали в высоту 20-30 м, тогда как самые мелкие не превышали нескольких миллиметров. Стебель прямой или изгибающийся, обычно простой или разветвленный. Чаще разветвляется нижняя часть стебля, образуя подземное корневище. У древних палеозойских форм нередко стебель ветвился и в верхней части растения.

Листья папоротниковидных преимущественно крупные, как правило, сложно рассеченные, редко цельнокрайние. Длина листьев от 2 м до 30 м. Рассеченный лист (или вайя) состоит из перьев, которые отходят от основной оси - рахиса. Каждое перо в свою очередь подразделяется на перышки, или сегменты. Вайи могут быть не только простыми - одноперистыми, но и сложными - многоперистыми. Многоперистые вайи состоят из перьев нескольких порядков (Рис. 7). Расположение перьев и перышек, а также форма и жилкование последних чрезвычайно разнообразны (рис. 8).

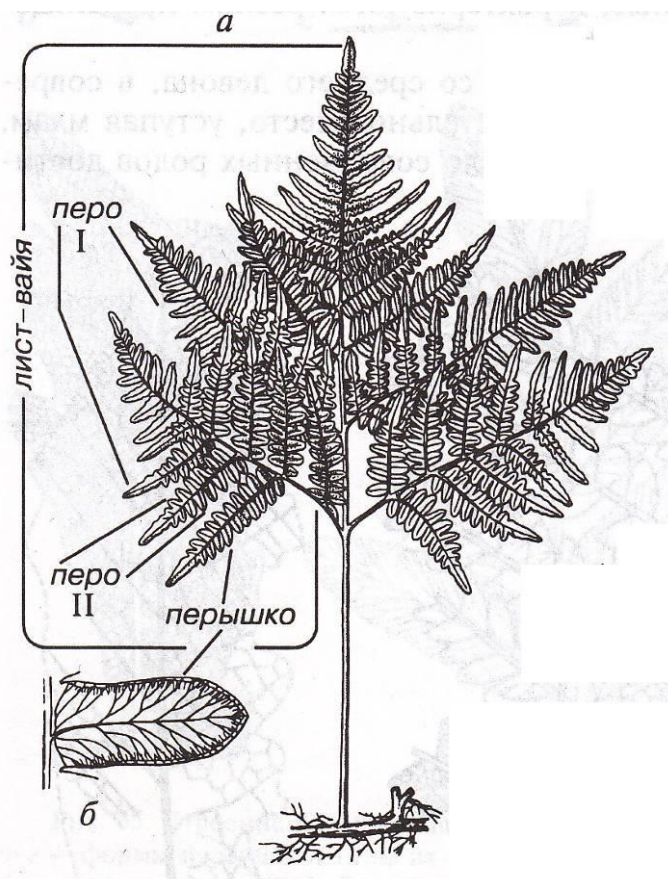


Рис. 7. Отдел Папоротниковидные

а – общий вид многоперистого современного папоротника; б- жилкование перышка (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Спорангии папоротников располагаются преимущественно на нижней стороне листа или по его краю; они имеют различную форму, часто группируясь в сорусы или срастаясь в синангии. У большинства папоротников споры равных размеров (равноспоровые). Разноспоровость характерна для водных папоротников. Споры имеют трех- или однолучевую щель разверзания.

Из спор развивается гаметофит, существующий как самостоятельное растение. Папоротниковидные, так же как хвощевидные и плауновидные, характеризуются резким преобладанием спорофита над гаметофитом.

Папоротниковидные известны со среднего девона, в современной флоре они занимают значительное место. Представители этого типа

широко распространены по всему земному шару, приспособлены к самым различным условиям существования.

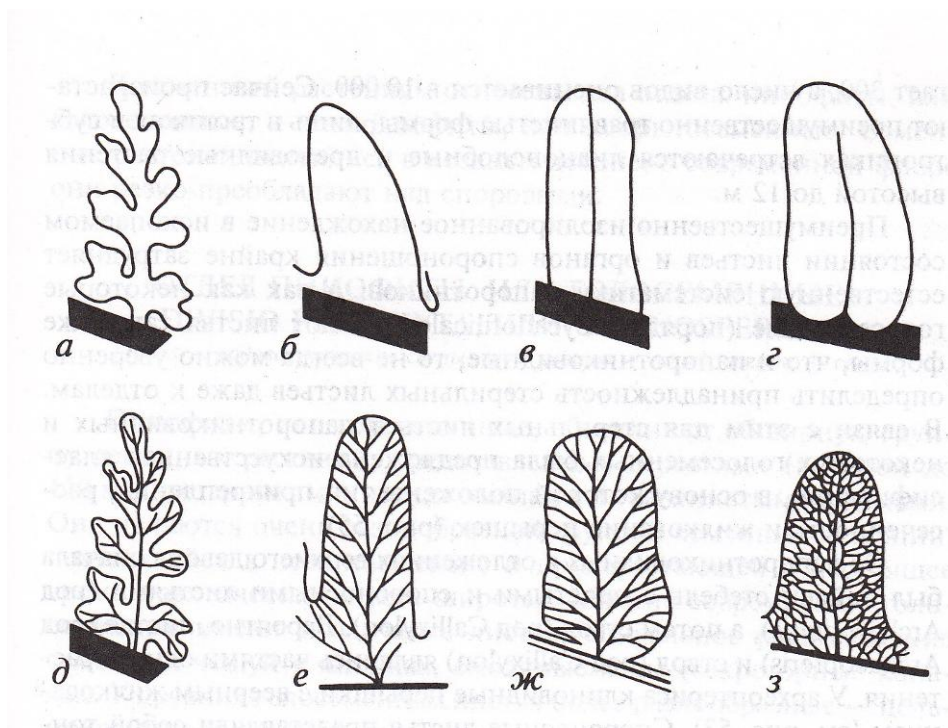


Рис. 8. Строение перышек папоротников

а - г - формы перышек и типы их прикрепления: *а* - сфеноптеридный ($D_2 - Q$), *б* - алетоптероидный (С-Q), *в* - пекоптероидный (С-Q), *г* - невроптероидный (С-Q); *д - з* - типы жилкования: *д-ж*- перистое, *з* - сетчатое (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Порядок Археоптеридные (*Archaeopteridales*). В отложения верхнего девона Донбасса находят предголосеменные папоротники (прогимноспермы). Археоптерисовые были высокими деревьями с простыми и спороносными листьями (род *Archaeopteris*) и стволами диаметром до 1 м (род *Callixylon*), которые, по-видимому, являются частями одного и того же растения. У археоптериса клиновидные перышки с веерным жилкованием (рис. 9).

Спороносные листья представляли собой тонкие усикоподобные образования со спорангиями на тонких ножках, несущих в одних случаях крупные, а в других – мелкие споры (разноспоровые).

Спороносные листья представляли собой тонкие усикоподобные образования со спорангиями на тонких ножках, несущих в одних случаях крупные, а в других – мелкие споры (разноспоровые).

Археоптерисовая флора просуществовала с позднего девона до раннего карбона.



Рис. 9. *Archaeopteris* ($D_3 - C_1$),
перо со спорангиями
(Михайлова, Бондаренко, 1997)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, образцы ископаемых папоротниковидных.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать перышки ископаемых археоптерисовых:

Род *Archaeopteris* ($D_3 - C_1$) - главные стержни несут крупные дважды перистые листья длиной до 1 м. Перышки с веерным жилкованием, клиновидные, длиной до 1-5 см, цельные или рассеченные, прикрепляются суженным окончанием.

Задание 2. Рассмотреть образцы и зарисовать перышки ископаемых папоротниковидных:

Род *Pecopteris* ($C - P$) - листья многократно перистые, перышки пекоптеридные, чередующиеся, прикрепленные всем основанием. Жилкование перистое, средняя жилка доходит до верхушки перышка. Формальный род.

Род *Sphenopteris* ($C - P - K?$) - формальный род. Листья разнообразного строения, 4 - 5 перистые. Главный стержень массивный, перья косо поставлены к стержню. Перышки треугольные в основании, клиновидно суженные, рассеченные. Жилкование перистое или несовершенноперистое

Род *Mariopteris* (C) рахис, толщиной 2 см, коленчато изогнутый с возвышением. Перышки крупные, пекоптеридного облика, асимметричные, полутреугольные, прикрепленные к стержню всем основанием, низбегающие, с волнистыми или зубчатыми краями. Перышки расположены мозаично.

Род *Neuropteris* ($D_3 - P$) - крупные сложные листья, перышки языковидные, прикреплены к стержню в одной точке или небольшой частью своего основания. Перышки в основном сердцевидные, боковые их края параллельны или несколько сходящиеся, верхушка заостренная или округлая. Средняя жилка сначала ярко видна, затем она становится слабо

выраженной и к верхушке разделяется на многочисленные жилки. Вторичные жилки отходят под острым углом, дугообразно изгибаются.

Род *Alethopteris* (С - Р) - перышки чередующиеся, распростерты или направленные окончаниями вверх, прямые, линейные или треугольные, длинные, избегают по стержню. Средняя жилка утолщена. Боковые - тонкие, отходят под острым углом, дугообразно изгибаются.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Рассмотреть и зарисовать строение перышек папоротников. Обратит внимание на формы перышек, типы их прикрепления и типы жилкования.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ, ПИНОФИТЫ. *DIVISIO GYMNOSPERMAE, PINOPHYTA*

Подцарство	Высшие растения
<i>Subregnum</i>	<i>Telomophyta</i>
Надотдел	Семенные растения
<i>Superdivisio</i>	<i>Spermatophyta</i>
Отдел	Голосеменные, Пинофиты
<i>Divisio</i>	<i>Gymnospermae, Pinophyta</i>

Порядок Гинкговые (*Ginkgoales*) (рис. 10). Гинкговые - вымирающие голосеменные, представленные листопадными деревьями высотой до 40 м. Листья этого вида веерообразные двулопастные, с параллельно-дихотомическим жилкованием, расположенные пучками на укороченных побегах. Листья других родов цельные ланцетовидные или дихотомически расчлененные, но всегда с параллельно-дихотомическим жилкованием (род *Baiera*). У основания листьев *Ginkgo biloba* L. находятся мегастробилы с двумя ягодоподобными семязачатками или колосовидные совокупности пыльников.

Гинкговые появились в перми, расцвет пережили в юре, в позднем мелу их количество резко сократилось. До настоящего времени в Китае сохранился один род и один вид - *Ginkgo biloba* L., культивируемый в Азии и на других континентах.

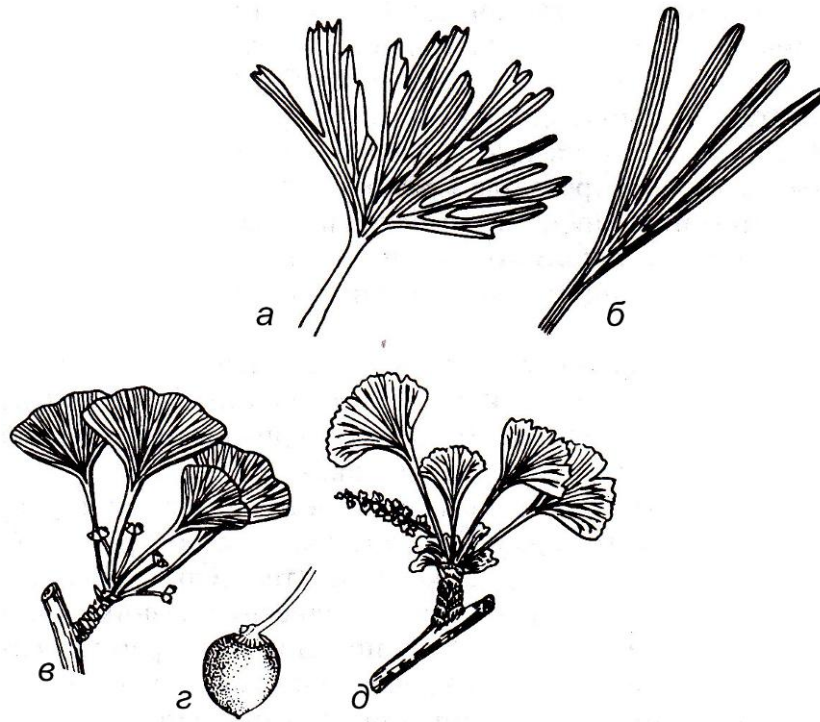


Рис. 10. Порядок Ginkgoales (P-Q)

а - *Baiera* (P?, T - K); б - *Sphenobaiera* (P₂ - K); в - д - *Ginkgo* (J - Q): в - побег с листьями и мегастробилами, г - семя, д - побег с листьями и микростробилами (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Порядок Кордаитовые (*Cordaitales*). Кордаитовые - вымершие позднепалеозойские, видимо, только древесные растения, поперечник ствола которых мог достигать 1 м, а высота 30 м (рис.11). Форма листьев кордаитовых от языковидной и округло-эллиптической до ланцетовидной. Жилкование веерное, параллельное и дихотомически-вильчатое (рис. 11в). Наиболее известен род *Cordaites*, установленный по листьям ланцетовидной формы с веерно-дихотомическим жилкованием, но неизвестного эпидермального строения. Такой тип листьев широко встречается у разных родов и семейств, отличающихся строением эпидермы, стволов и органов размножения.

Мега- и микростробилы собраны в специализированные удлиненные побеги (рис.11г).

Основную часть ствола составляли ксилема и сердцевина. В жарком климате при быстром росте растения в высоту клетки ксилемы (трахеиды) опережали рост клеток, слагающих сердцевину; в сердцевине возникали поперечные линзовидные полости. Сохранившиеся внутренние ядра сердцевины такого типа относятся к формальному роду *Artisia* (рис.11 е). В умеренном климате артизии не возникали.

Достаточно надежно установлено, что кордаитовые являются предками хвойных. Для обоих порядков характерно мощное развитие ксилемы (древесины), в строении которой основная роль приходится на долю трахеид с окаймленными порами. Иногда кордаитовые рассматриваются в составе хвойных.

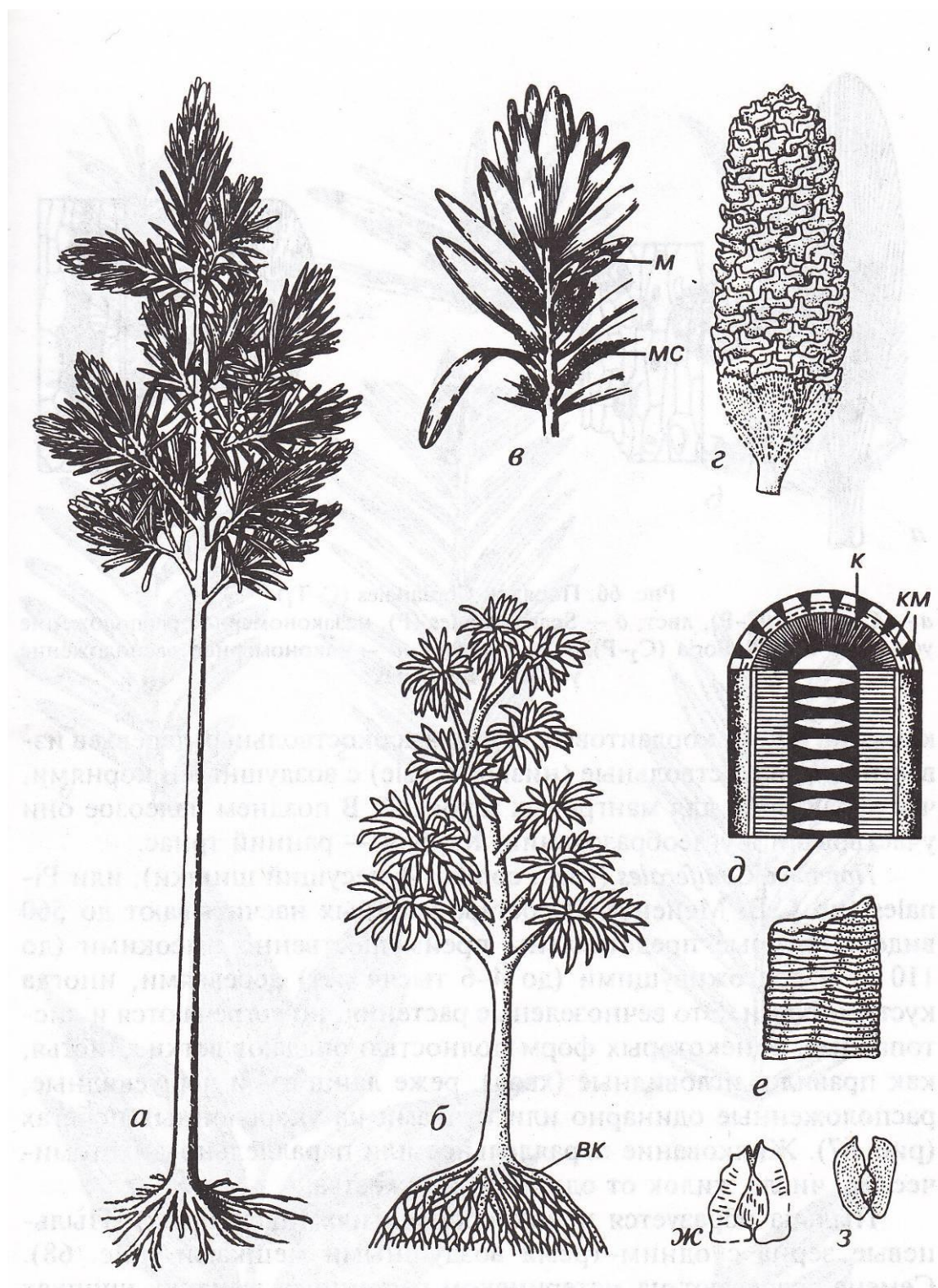


Рис. 11. Порядок Cordaitales (С - Т₁)

а, б - реконструкция высокоствольного и низкоствольного деревьев; в - реконструкция ветки с листьями и обоеполыми стробилами; г - *Bardocarpus* (P), стробил - «шишка»; д - блок-диаграмма строения ствола; е - *Artisia* (C-P), окаменевшее ядро сердцевины; ж - з - *Samaropsis* (C-P), семена. вк - воздушная часть корней, к - древесина, км - камбий, флоэма и кора, м - мегастробил, mc - микростробил, с - сердцевина (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Кордаитовые были обитателями умеренного и тропического климата. Среди кордаитовых кроме высокоствольных деревьев известны и низкоствольные с воздушными корнями, характерными для мангровых зарослей. В позднем палеозое они участвовали в углеобразовании.

Появились кордаитовые в карбоне, вымерли в раннем триасе.

Порядок Хвойные (Coniferales). Хвойные представлены преимущественно высокими (до 110 м) и долгоживущими (до 4-6 тысяч лет) деревьями, иногда кустарниками. Это вечнозеленые растения, но встречаются и листопадные. У некоторых форм полностью опадают ветки. Листья, как правило, игловидные (хвоя), реже ланцето- и чешуевидные, расположенные одинарно или пучками на укороченных побегах. Жилкование параллельное или параллельно-дихотомическое, число жилок от одной до множества (рис.12).

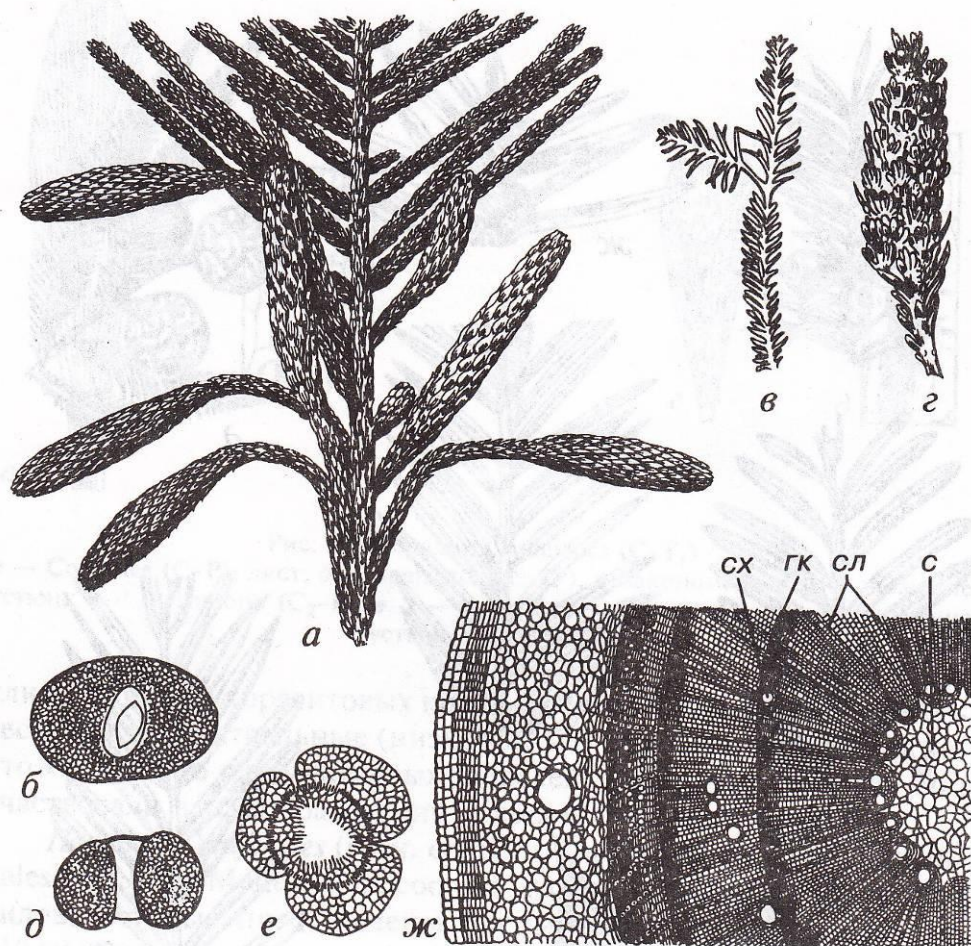


Рис. 12. Порядок Coniferales (С – Q)

a, б - *Walchia* (C₂ - P₁): *a* - ветвь с женскими и мужскими шишками, *б* - одномешковое пыльцевое зерно; *в, з* - *Voltzia* (С - Т): *в* - разнолиственный побег, *з* - женская шишка; *д* - *Ulmannia* (С₃ - P), двумешковое пыльцевое зерно; *е* - *Podocarpus* (P - Q), трехмешковое пыльцевое зерно; *ж* - поперечный разрез ствола сосны. гк - граница между годичными кольцами, с - сердцевина, сл - сердцевинные лучи, сх - смоляные ходы (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Пыльца образуется в микроспорангиях (пыльниках). Пыльцевые зерна с одним-тремя воздушными мешками. Семена созревают на материнском растении в женских шишках или ягодоподобных образованиях. Трахеиды с окаймленными порами. В удлинённых полостях - смоляных ходах (секреторных каналах) обычно накапливается смола. В стволе хвойных основное место занимает древесина, а подчиненное - кора. Стволы такого типа называют пикноксилитическими

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, образцы ископаемых голосеменных, иллюстрации.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать остатки листьев гинкговых:

Род *Ginkgo* (К - Q) - листья веерообразные двулопастные, с параллельно-дихотомическим жилкованием, расположены пучками на укороченных побегах. В основание листа входят 2 жилки, отклоняющиеся в обе стороны, идущие вдоль края и отдающие вверх ветви, которые дихотомируя направляются в верхушку.

Род *Baiera* (К - Q) – листья цельные ланцетовидные или дихотомически расчлененные, но всегда с параллельно-дихотомическим жилкованием.

Задание 2. Рассмотреть образцы кордаитовых и зарисовать:

Род *Dadoxylon* - ствол кордаитовых с сохранившимся анатомическим строением. Формальный род.

Задание 3. Рассмотреть коллекцию ископаемых хвойных. Зарисовать поперечный разрез ствола сосны.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Рассмотреть иллюстрации и зарисовать листья и плоды родов *Baiera* и *Ginkgo* (К - Q).

Задание 2. Рассмотреть иллюстрации кордаитовых и зарисовать схему строения ствола. Указать: 1 - древесина, 2 - камбий, флоэма и кора, 3 – сердцевина.

Задание 3. Рассмотреть иллюстрации хвойных и зарисовать схему строения ствола сосны. Указать: 1 - граница между годичными кольцами, 2 - сердцевина, 3 - сердцевинные лучи, 4 - смоляные ходы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6
КЛАСС ФОРАМИНИФЕРЫ. CLASSIS FORAMINIFERA

Подцарство	Простейшие, Одноклеточные
<i>Subregnum</i>	<i>Protozoa</i>
Тип	Саркодовые
<i>Phylum</i>	<i>Sarcodina</i>
Класс	Фораминиферы
<i>Classis</i>	<i>Foraminifera</i>

Фораминиферы - морские бентосные и планктонные формы. Клетка фораминифер обладает наружным скелетом - раковиной различного строения, обычно микроскопических размеров. Раковина саркодовых имеет одно или несколько отверстий, называемых устьями. При помощи устья клетка общается с окружающей средой. Движение, сбор пищи и ее частичное переваривание осуществляется с помощью длинных тонких псевдоподий (ложноножек), нередко переплетающихся между собой и создающих ловчую сеть (рис. 13).

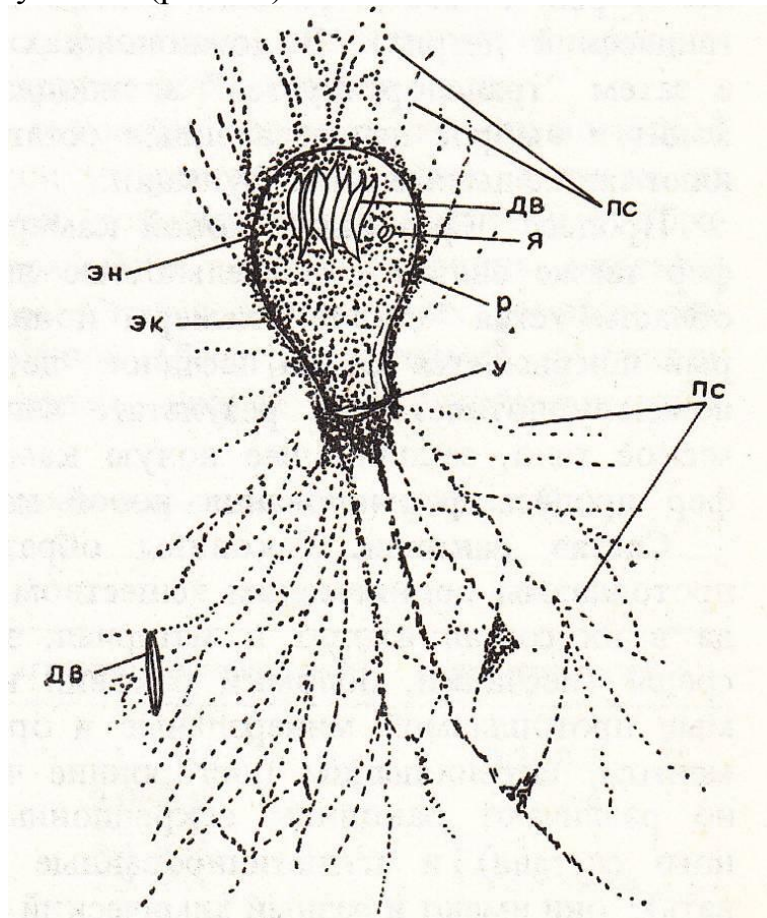


Рис. 13. Строение современной фораминиферы *Allogromia ovoidea*:
 эк - эктоплазма; эн - эндоплазма; я - ядро; р - раковина; у - устье; пс - псевдоподии,
 захватившие раковину диатомовых водорослей (дв), оболочки которых видны и в
 протоплазме (Богоявленская, 1990)

Фораминиферы известны с венда. Неоднократно в геологическом прошлом фораминиферы являлись пороодообразующими; в фауне современных морей они также играют существенную роль.

Отряд Фузулиниды

Ordo Fusulinida

Pod Fusulina Fischer, 1829 - веретенообразная или цилиндрическая раковина, напоминающая по форме и по величине пшеничное зерно (рис. 14). Раковина секреторная, известковая, многокамерная, относительно крупная, сильно вытянутая по оси навивания. Перегородки правильно-складчатые обычно по оси навивания (волнистые на всем протяжении). Устье единичное. Стенка пористая, трех- или четырехслойная.



Рис. 14. *Fusulina cylindrica* Fischer. Типовой вид; продольное сечение; п - складки перегородок. Средний карбон, московский век. Подмосковье (Раузер-Черноусова, Фурсенко, 1937).

Фузулины - свободный бентос, скорее всего в неритовой области. С таким образом жизни, возможно, связано развитие складчатых перегородок, утяжеляющих раковину. Известняки, основную массу которых составляют раковины рода *Fusulina* и близких ему родов, получили название фузулиновых. Они часто используются как строительный камень.

Фузулина появилась в среднем карбоне и вымерла к концу позднего карбона. Широко распространена в Америке, в Западной Арктике, в Испании, в Азии. На территории Украины встречаются почти повсеместно.

Pod Schwagerina Moeller, 1877 - раковина секреторная, известковая, многокамерная, относительно крупная, иногда шаровидная (рис. 15).

По величине и форме напоминает горошину. Перегородки слабо волнистые, у полюсов волнистость возрастает. Близ оси навивания перегородки сильно расплющиваются, образуя губчатую массу. Стенка двухслойная, на ранних оборотах очень тонкая, на поздних - заметно утолщающаяся.

На ранней стадии раковина обычно сильно вытянутая, веретеновидная; на средней - форма раковины за счет скачкообразного расширения оборотов становится овальной, а на поздней - раковина приобретает шарообразную форму.

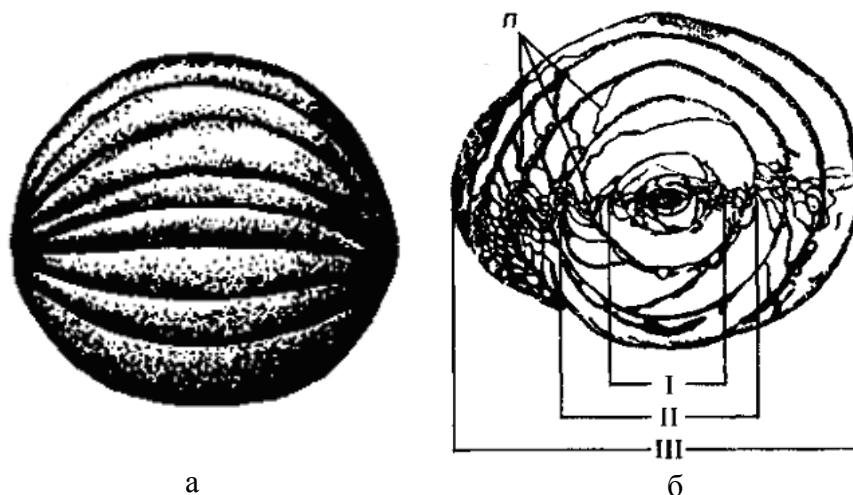


Рис. 15 а, б - *Schwagerina moelleri* Rauser:

а - внешний вид раковины, б - продольное (осевое) сечение, видны сечения волнистых перегородок (п). Ранняя пермь. Урал (Основы палеонтологии, I, 1959) I-III - стадии веретеновидной (I), овальной (II), шаровидной (III) раковины

По видимому, средняя промежуточная стадия в изменении формы раковины совпадает с изменением образа жизни животного и переходом от свободного бентоса к планктону – свободному парению в толще воды.

Скопления раковин этого рода образуют швагериновые известняки

Швагерины существовали в ранней перми. Род вне бореального палеоклиматического пояса встречается почти повсеместно.

Отряд Нуммулитиды. *Ordo Nummulitida.*

Pod Nummulites Lamark, 1801 - раковина секреторная, известковая, многокамерная, спирально-плоскостная, инвалютная, монетовидная, обычно очень крупная - до 30 - 100 мм (рис. 16). На поперечном сечении видна спираль, состоящая из многочисленных оборотов, разделенных на большое число камер. На продольном сечении можно наблюдать, как каждый последующий оборот полностью объемлет предыдущий. Щелевидное устье расположено у внутреннего края септальной поверхности. Нуммулиты являлись обитателями сублиторали тропических и субтропических морей. Свободный бентос.

Скопления раковин образуют нуммулитовые известняки, использующиеся с древних времен в качестве строительного камня (египетские пирамиды).

Нуммулиты существуют с палеогена до ныне; широко распространены.

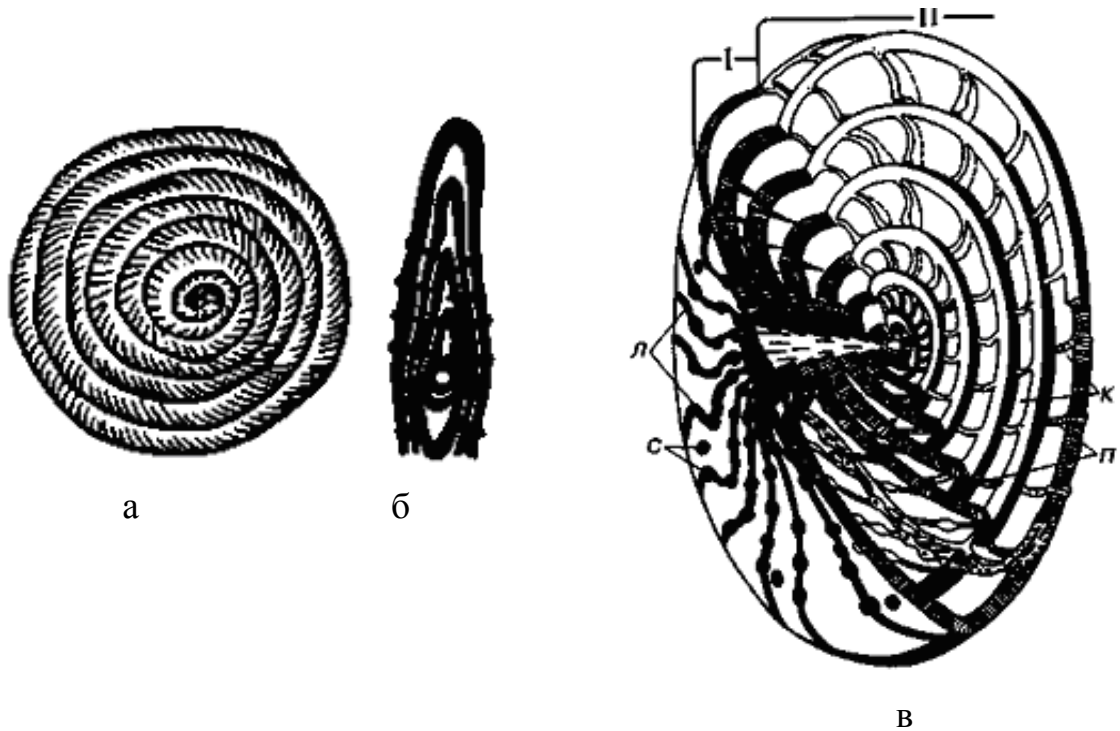


Рис 16. Nummulites sp.

а - поперечное (экваториальное) сечение, б - схема продольного (осевого) сечения, в - схема строения раковины: I - продольное (осевое) сечение, II - поперечное (экваториальное) сечение (Голев, 1964). Средний палеоген, лютетский век. Крым (коллекция каф. палеонтологии МГУ). к - камеры, л - линии прикрепления перегородок, п - перегородки, р - шов радиальных перегородок, с - столбики, у - углубление в центре (Михайлова, Бондаренко, 1997)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: микроскоп МБР – 1, лупа, шлифы и образцы ископаемых фораминифер.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать схематически строение ископаемых фораминифер родов *Fusulina*, *Schwagerina*, *Nummulites*. На рисунке обозначить основные элементы скелета фораминифер.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Материал: иллюстрации современных и ископаемых фораминифер.

Задание 1. Нарисовать современную фораминиферу; указать основные морфологические признаки.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

КЛАСС ГУБКИ. *CLASSIS SPONGIA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Примитивные многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Parazoa</i>
Тип	Губковые
<i>Phylum</i>	<i>Spongiata</i>
Класс	Губки
<i>Classis</i>	<i>Spongia</i>

Класс губок объединяет морские и пресноводные, одиночные и колониальные формы, у которых нет обособленных тканей и органов. Они имеют шарообразную, кубковидную, грибовидную, цилиндрическую форму, но нередко это комко- или подушкообразные обрастания или наросты на твердом субстрате; их размеры колеблются от нескольких миллиметров до 1,5 м. Губки получают пищу вместе с током воды, поэтому один из основных признаков этого класса - наличие системы каналов, пронизывающих тело животного. Эта система получила название водно-сосудистой, или ирригационной. По степени ее сложности выделяют три типа: аскон, сикон и лейкон (см. рис. 17).

Скелет губок представлен иголочками - спикулами, формирующимися в мезоглее. Размеры, форма и состав спикул разнообразны.

Достоверно геологическая история губок прослеживается с кембрия, хотя, видимо, они возникли раньше.

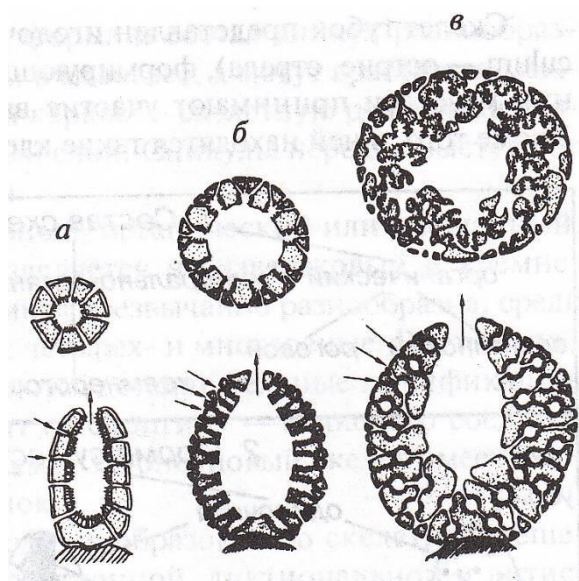


Рис. 17. Ирригационная система губок в продольном и поперечном сечениях: а - аскон, б - сикон, в - лейкон. Стрелками показаны направления тока воды (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Подкласс Кремневые губки
Subclassis Silicispongia
Отряд Трехосные
Ordo Triaxonida

Pod Ventriculites Mantell, 1822 - одиночные губки конической, бокаловидной, кубковидной, реже тарелковидной формы, с широкой и глубокой центральной полостью и каблукочком прорастания с корневидными выростами (рис. 18).

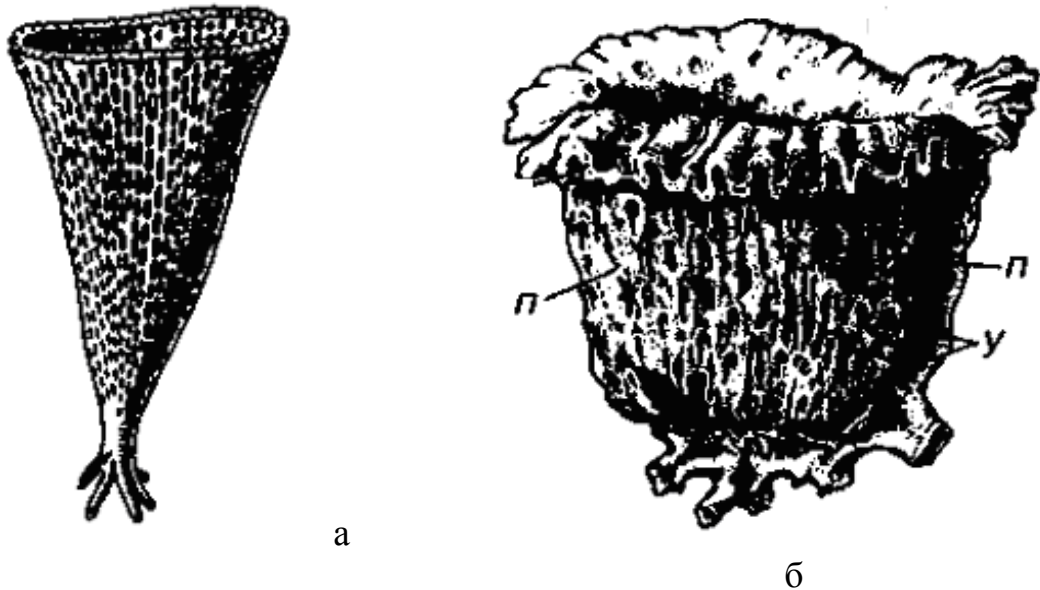


Рис. 18. *Ventriculites striatus* Smith, а — внешний вид сбоку, Поздний мел. Германия (Treatise..., E, 1955); б — *Ventriculites pedester* Eichwald, внешний вид. Поздний мел, сантонский век. Поволжье (Основы палеонтологии, II, 1962). п — поры, у — углубления между складками тела

Верхний край губки в виде складчатого отворота. Внешняя и внутренняя поверхности тела губки складчатые, волнистые, с продольными ребрами, закономерно срастающиеся, с образованием системы вертикально ориентированных рядов крупных овальных углублений. Ирригационная система, вероятно, соответствует варианту лейкон.

Прикрепленный бентос.

Поздний мел; широко распространен.

Pod Coeloptychium Goldfuss, 1833 (рис. 19) - одиночные губки грибообразной или зонтиковидной формы с мощной, хорошо выраженной цилиндрической ножкой.

Верхняя поверхность воронковидная, с углублением в центре. По периферии верхняя поверхность резко отогнута и образует складчатый

ободок. Нижняя поверхность с многочисленными радиальными неветвящимися складками, несущими редкие бугорки с порами. Складчатые стенки верхней поверхности и ободка закрыты общим покровным слоем с многочисленными мелкими порами, закономерно сгруппированными в радиальные ряды. Через эти поры вода входила в тело губки, а выходила через крупные поры нижней стороны. Ирригационная система, вероятно, лейконоидного типа.

Прикрепленный бентос.

Поздний мел; широко распространен.

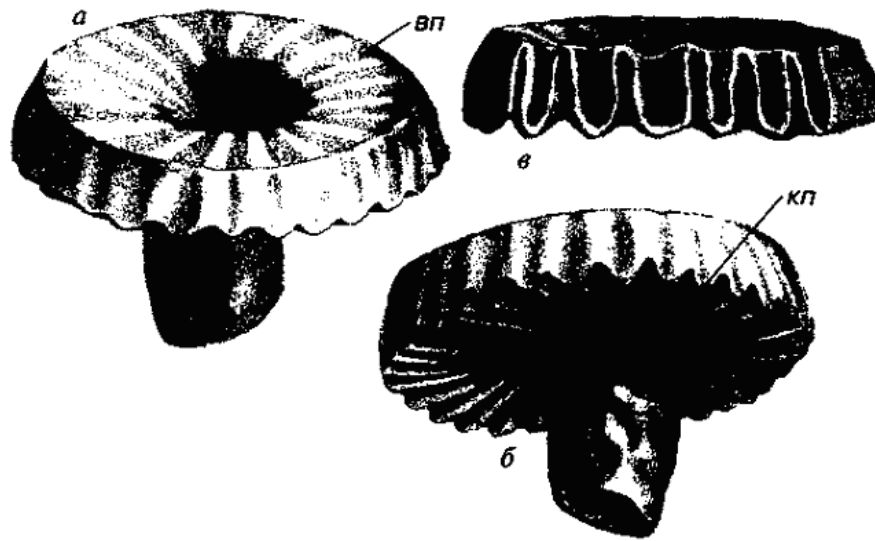


Рис.19. *Coeloptychium agaricoides* Goldfuss.

Типовой вид. а, б - внешний вид сверху и снизу, в - часть ободка без покровного слоя, видны внутренние складки тела губки. Поздний мел, Германия (Goldfuss, 1826). вп - поры, куда входит вода, кп - крупные поры, из которых выходит вода

Подкласс Кремневые губки

Subclassis Silicispongia

Отряд Четырехосные

Ordo Tetraxonida

Pod Siphonia Parkinson, 1822 - одиночные губки грушевидной или бутанообразной формы, имеющие длинный стебель, который прирастает к дну с помощью мощных корневидных выростов (рис. 20). Тело губки иногда с узкими радиальными бороздками. Внешняя поверхность губки пронизана многочисленными мелкими порами, через которые вода входила внутрь радиальных каналов, затем попадала в дуговидные каналы и по ним выходила через крупные поры центральной полости, расположенные правильными рядами. Неглубокая центральная полость занимает не более половины от общей длины тела губки.

Прикрепленный бентос.

Поздний мел; широко распространен.

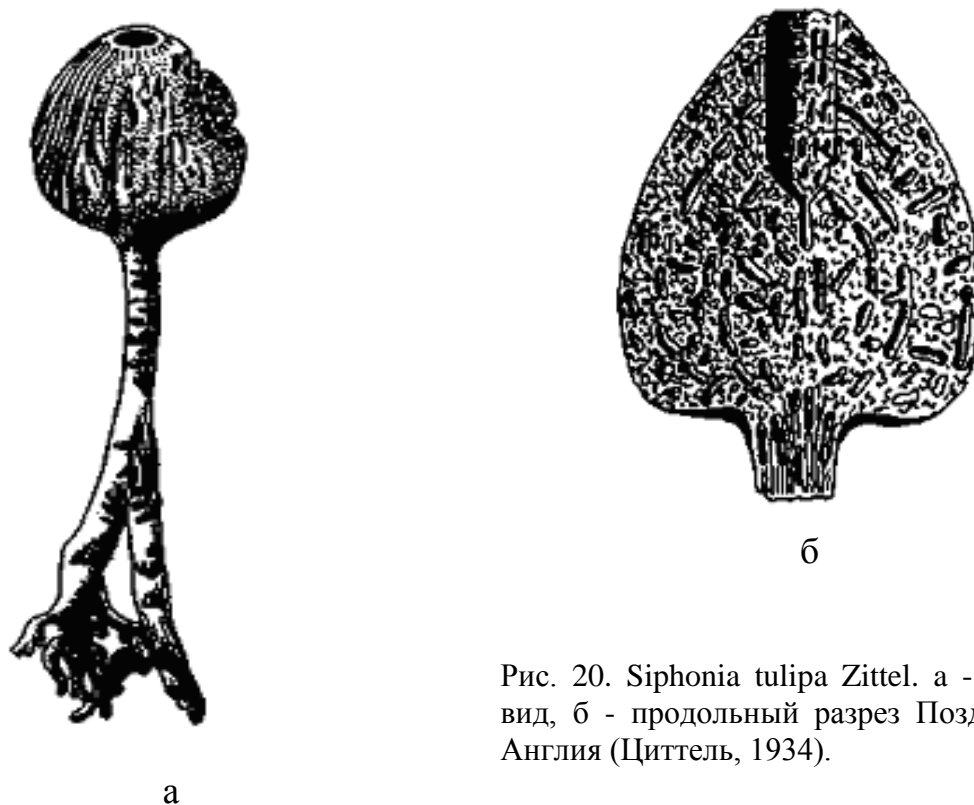


Рис. 20. *Siphonia tulipa* Zittel. а - внешний вид, б - продольный разрез Поздний мел. Англия (Циттель, 1934).

Подкласс Известковые губки
Subclassis Calcispongia

Pod Eusiphonella Zittel, 1878 - тело цилиндрическое, тонкостенное, разветвленное, с широкой, доходящей до основания полостью, стенка которой пронизана вертикальными рядами выходных отверстий радиальных каналов (рис. 21). Звездчатое расположение устьев. Поверхность губки пористая.

Поздняя юра.



Рис. 21. *Eusiphonella* sp. Поздняя юра. Германия (Циттель, 1934)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, образцы ископаемых губок.

Задание 1. Рассмотреть образцы и изучить скелет и внешний вид мезозойских губок.

Задание 2. Зарисовать внешний вид губок родов *Ventriculites*, *Coeloptychium*, *Eusiphonella*, *Siphonia*.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить по схеме, рассмотреть и зарисовать 3 типа строения губок, имеющих различную канальную систему: аскон, сикон, лейкон.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ТИП АРХЕОЦИАТЫ. *PHYLUM ARCHAEOCYATHI*

Подцарство	Многочелюстные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Примитивные многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Parazoa</i>
Тип	Археоциаты
<i>Phylum</i>	<i>Archaeocyathi</i>

Археоциаты — вымершие раннекембрийские морские одиночные и колониальные прикрепленные организмы губкоподобного облика. Их скелет состоял из одной или двух известковых пористых стенок и соединяющих их элементов. Как и у губок, поры наружной стенки меньше, чем поры внутренней стенки. В отличие от губок скелет археоциат не спиккулярный, а зернистый и только известковый.

Археоциаты - морские животные, прикрепленный бентос. В кембрии они были рифостроителями.

Археоциаты появились в начале раннего кембрия, испытали расцвет и в конце раннего кембрия практически вымерли; единичные роды дожили до начала среднего кембрия.

Класс **Правильные археоциаты**
Classis *Regulares*
Отряд **Аяциатидаы**
Ordo *Ajacyathida*

Pod Ajacyathus R. Bedford et J. Bedford, 1939 - одиночные двустенные цилиндрические кубки (рис. 22). Обе стенки с простыми порами, расположенными в несколько рядов в межсептальных пространствах. В интерваллюме находятся вертикальные пластины – септы, сплошные, без пор или поры развиты спорадически крайне редко. Днища отсутствуют.

Прикрепленный бентос.

Ранний кембрий; широко распространен.

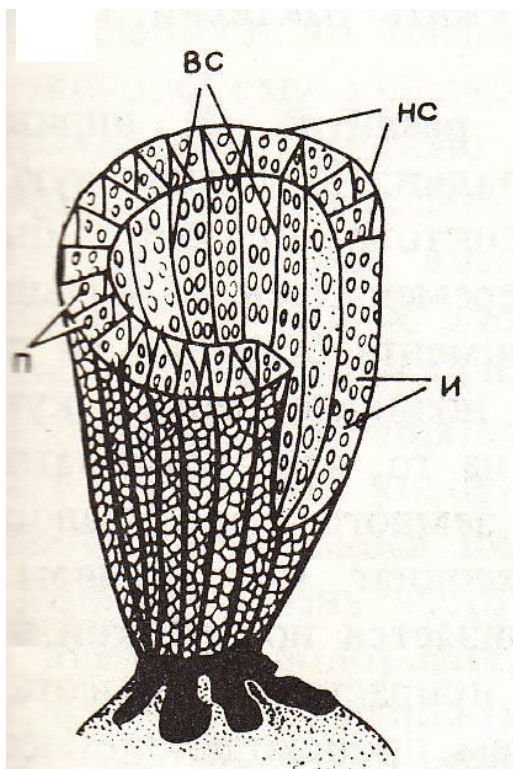


Рис. 22. Реконструкция одиночного кубка *Ajacyathus demboi* : нс – наружная стенка, вс – внутренняя стенка, п – поры, и – интерваллюм (Богоявленская, 1990).

Класс **Неправильные археоциаты**
Classis *Irregulas*
Отряд **Археоциатидаы**
Ordo *Archaeocyathida*

Pod Archaeocyathus Billings, 1861 - формы одиночные, реже колониальные (рис. 23). Кубок двустенный, цилиндрический или узкокониический. Наружная стенка с многочисленными мелкими порами.

Внутренняя стенка образована сомкнутыми краями утолщенных псевдотений; на каждом интертениальном участке имеется по одному

вертикальному ряду прямых или изогнутых, сообщающихся между собой поровых каналов.

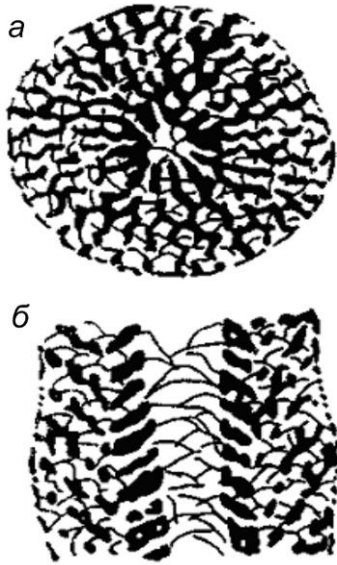


Рис. 23. *Archaeocyathus regularis* Красноперева. *а, б* — поперечное и продольное сечения Ранний кембрий. Горный Алтай (ориг. В.Д. Фолина).

Широкий интерваллюм заполнен искривленными крупнопористыми вертикальными пластинами - псевдотениями (настоящие тении в отличие от псевдотений не имеют пор). У внутренней стенки утолщенные псевдотении расположены радиально. В интерваллюме кроме псевдотений имеются пузыревидные образования, удлиненные пластиночки и поперечные балочковидные перемычки. Центральная полость узкая, нередко заполнена пузыревидными образованиями.

Прикрепленный бентос.

Ранний кембрий; широко распространен.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа; образцы ископаемых археоциат.

Задание 1. Изучить образцы ископаемых археоциат и зарисовать скелет и внешний вид кембрийских археоциат родов *Ajaciocyathus* и *Archaeocyathus*.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить по схеме, рассмотреть и зарисовать схему строения археоциат. Указать: 1 – наружная стенка, 2 – внутренняя стенка, 3 – поры, 4 – интерваллюм.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

ТИП СТРЕКАЮЩИЕ. *PHYLUM CNIDARIA*

Надраздел	Настоящие многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Радиальные
<i>Divisio</i>	<i>Radiata</i>
Тип	Стрекающие
<i>Phylum</i>	<i>Cnidaria</i>

К типу книдарий, или стрекающих, относятся многочисленные разнообразные животные, среди которых наиболее известны гидры, медузы и кораллы.

Во взрослом состоянии книдарии представлены двумя жизненными формами: полипами и медузами.

Полипы – организмы донные, в основном прикрепленные. Колонии полипов разнообразной формы.

Медузы имеют вид зонтика, колокола или гриба, а одиночные полипы чаще всего мешковидной формы (рис. 24).

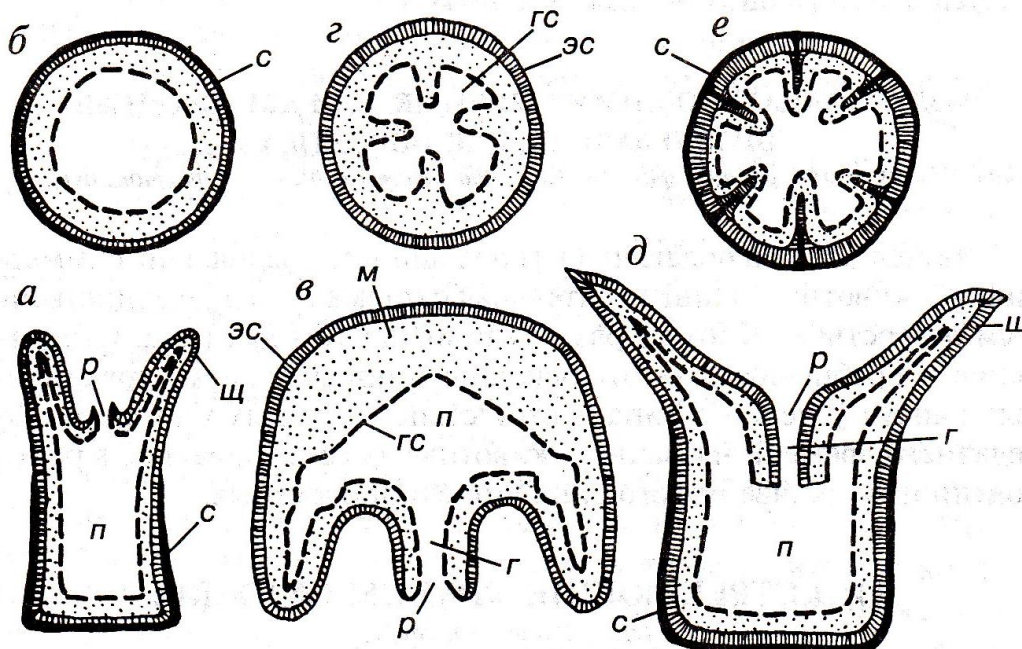


Рис. 24. Продольный разрез и поперечное сечение гидроидного полипа (а, б), сцифоидной медузы (в, г) и кораллового полипа (д, е); г – глотка, гс – гастральный (внутренний) слой, м- мезоглея, п – пищеварительная полость, р – рот, с – скелет, щ – щупальца, эс – эпидермальный (наружный) слой (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Тип	Стрекающие
<i>Phylum</i>	<i>Cnidaria</i>
Класс	Гидроидные полипы
<i>Classis</i>	<i>Hydrozoa</i>

Наиболее примитивный класс книдарий, у которого гастральная полость нескладчатая; глотка отсутствует, а ротовое отверстие сразу открывается в пищеварительную полость (рис. 24). В жизненном цикле медузоидная стадия имеет подчиненное, а полипоидная - господствующее значение.

Класс	Гидроидные полипы
<i>Classis</i>	<i>Hydrozoa</i>
Подкласс	Строматопораты
<i>Subclassis</i>	<i>Stromatoporata</i>
Отряд	Строматопориды
<i>Ordo</i>	<i>Stromatoporida</i>

Под Stromatopora Goldfuss, 1826 - колонии (ценостеум) разнообразной формы (кроме ветвистой): пластинчатой, лепешковидной, полусферической или желвакообразной с бугорчатыми выростами (рис. 25). В основании колонии обычно развита морщинистая эпитека.

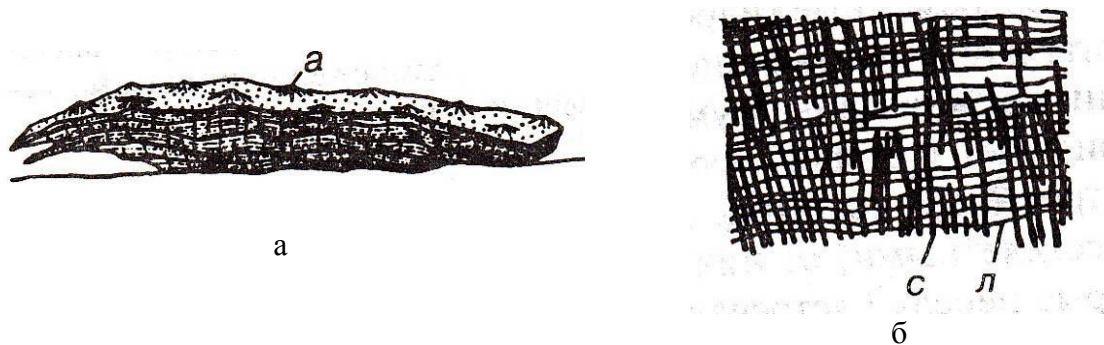


Рис. 25. Род *Stromatopora* 25 а – внешняя форма колонии; 25 б – колония под микроскопом; а – астроризы, л – ламины, с – столбики (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Скелетные элементы сильно утолщены, отчего приобретают губчатый облик, поэтому горизонтальные и вертикальные скелетные элементы (ламины и столбики) с трудом расшифровываются. Образуется неправильная сетка из горизонтальных радиальных элементов. Между столбиками проходят тонкие зооидные трубки. Днища хорошо развиты, расположены горизонтально. Скелетная ткань пронизана каналами, названными астроризами; они звездчатые в поперечном сечении и елочковидные в продольном.

Довольно обычен симбиоз (мутуализм) с кустистыми кораллами отряда *Syringoporida*.

Неподвижный бентос. Строматопораты в палеозое являлись рифостроящими организмами. Породы, сложенные их скелетами, получили название строматопоровых известняков.

Строматолиты появились в силуре, пережили расцвет в девоне, вымерли в мелу; распространены повсеместно.

Тип	Стрекающие
<i>Phylum</i>	<i>Cnidaria</i>
Класс	Сцифоидные
<i>Classis</i>	<i>Scyphozoa</i>

Основная жизненная форма сцифоидных — медуза, полипоидная стадия резко сокращена или отсутствует. Пищеварительная полость сцифоидных медуз с четырьмя складками, в нее ведет энтодермальная глотка (рис. 24).

У сцифомедуз вдоль края зонтика иногда возникают известковые и известково-фосфатные включения (статолиты), участвующие в корректировке равновесия. Некоторые полипы сцифоидных выделяют вокруг себя хитиноидные чехлики и трубочки (кубомедузы, коронаты).

Взрослые сцифомедузы достигают значительных размеров (до 2 м). Они ведут планктонный образ жизни, обитая на различных глубинах пелагиали, вплоть до абиссали, предпочитая морские бассейны с нормальной соленостью. Очень редко сцифомедузы обитают на дне, иногда медленно передвигаясь (ставромедузы).

Сцифоидные известны с венда.

Класс	Сцифоидные
<i>Classis</i>	<i>Scyphozoa</i>
Подкласс	Конуляты
<i>Subclassis</i>	<i>Conulata</i>

Pod Conularia Sowerby, 1821 - скелет конусовидный, сигарообразный или в виде четырехгранной пирамиды, высотой 30-40 см (рис. 26).

Тонкий гибкий хитиновый скелет был пропитан фосфатом кальция. Скелет с тонкими угловыми бороздами, которые не утолщают и не прерывают поперечную скульптуру. Отчетливые поперечные ребрышки несут маленькие бугорочки или струйки. Срединная линия на гранях отсутствует.

Планктон или прикрепленный бентос (?).

Поздний кембрий — пермь; повсеместно

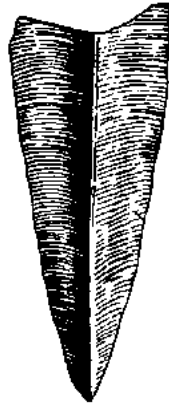


Рис. 26. а — *Conularia africana* Salter. Внешний вид. Девон. Южная Америка (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Тип	Стрекающие
<i>Phylum</i>	<i>Cnidaria</i>
Класс	Коралловые полипы
<i>Classis</i>	<i>Anthozoa</i>

Одиночные или колониальные полипы, у которых рот ведет в эктодермальную глотку и далее в складчатую пищеварительную полость. Многочисленные мягкие радиально расположенные складки - мезентерии, имеющие вид полотнищ, - резко увеличивают поверхность гастральной полости. Чередование поколений отсутствует, половые продукты энтодермального происхождения образуются у полипа (рис. 24).

Большинство коралловых полипов имеет скелет, хотя встречаются и бесскелетные формы, например современные актинии. Состав скелета чаще всего минеральный известковый, реже смешанный минерально-органический — роговой. По происхождению и положению скелет чаще всего является наружным эктодермальным; он находится с наружной стороны полипа. Роговой скелет строится за счет деятельности клеток эктодермы, мигрировавших в мезоглею, и поэтому по происхождению он является эктодермальным, а по положению — мезоглеальным внутренним. Скелет колонии состоит из многочисленных однотипных или полиморфных кораллитов.

Рост колонии начинается с протокораллита. За счет его деления или почкования образуются другие кораллиты, которые в свою очередь вновь размножаются бесполом (вегетативным) путем. Таким образом формируются колонии. Строение колоний может быть более сложным, когда в ее формировании, помимо полипов, принимает участие и промежуточная мягкая ткань, получившая название ценосарк. В этом случае скелет колонии состоит из кораллитов и расположенного между ними промежуточного скелета — цененхимы.

Строение кораллитов разнообразно. Известны горизонтальные элементы — днища, хотя строго горизонтальными они бывают достаточно редко. Вертикальные элементы представлены радиально расположенными

септами и осевым образованием — столбиком. Шипообразные или пластинчатые септы имеют закономерное или незакономерное расположение. Они располагаются в основании полипа между мезентериями, спускающимися сверху.

Коралловые полипы появились, вероятно, в венде; в палеозое и в мезокайнозое они уже были очень широко распространены.

Класс **Коралловые полипы**
Classis *Anthozoa*
Подкласс **Табулятоморфные кораллы**
Subclassis *Tabulatomorpha*

Вымершие палеозойские колониальные организмы. Колонии различной формы и размеров состоят из совокупности кораллитов, которые объединяются в колонии либо соединительными трубочками, либо порами.

Подкласс **Табулятоморфные кораллы**
Subclassis *Tabulatomorpha*
Надотряд **Хететоидеи**
Superordo *Chaetetoidea*

Pod Chaetetes Fischer, 1829 - колония массивная, состоящая из плотно прилегающих тонких волосовидных кораллитов поперечником 0,15—1 мм (рис. 27). Форма колоний полусферическая и желваковидная, с бугристыми пальцевидными выростами.

Скорость роста колонии периодически меняется, отчего возникают общие плоскости перерыва роста, расслаивающие колонию на скорлуповатые пластины различной толщины. Кораллиты призматические, с многоугольным поперечным сечением. В кораллитах наблюдаются вертикальные скелетные элементы - септы и горизонтальные - днища.

Септы пластинчатые, редкие, располагаются незакономерно, в процессе роста кораллита они удлиняются и соединяются, разделяя материнский кораллит на несколько дочерних, за счет чего число кораллитов и размеры колонии увеличиваются. Днища горизонтальные, редкие.

Неподвижный бентос.

Девон - пермь, преимущественно карбон; повсеместно.



Рис. 27. *Chaetetes* sp.:
фрагменты колонии. Карбон. Подмоскowie (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Подкласс Табулятоморфные кораллы
Subclassis *Tabulatomorpha*
Надотряд Табулятоидеи
Superordo *Tabulatoidea*
Отряд Аулопорида
Ordo *Auloporida*

Род Aulopora Goldfuss, 1829 - колонии стелющиеся, кустистые, состоящие из мелких, изолированных кораллитов роговидной или конической формы, соединяющихся только в местах почкования (рис. 28, 29).

Кораллиты растут вдоль субстрата беспорядочно или закономерно, с образованием цепочек или сеточек.

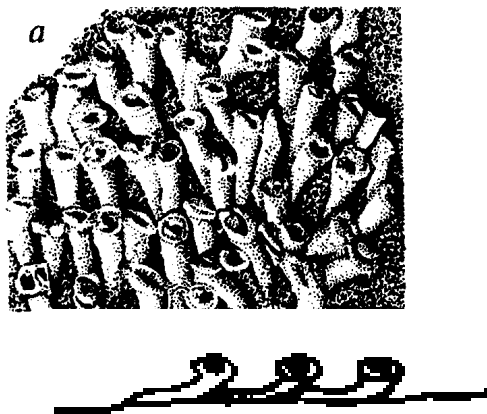


Рис. 28 а, б - *Aulopora* (средний кембрий – пермь): а, б – общий вид стелющейся колонии (Михайлова, Бондаренко, 1997)

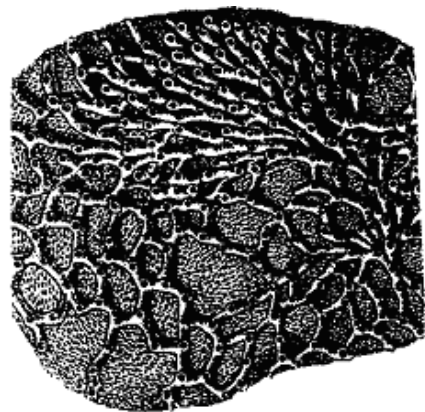


Рис. 29. *Aulopora serpens* Goldfuss
 Типовой вид. Внешний вид колонии. Средний Девон Германия (Goldfuss, 1829)

Аулопоры в качестве субстрата используют скелеты разных организмов: кораллов, брахиопод, брюхоногих моллюсков и др. На раковинах брахиопод они располагаются вдоль переднего края раковины, создавая тем самым пищевое содружество. Стенки кораллитов толстые, гладкие или с мелкими септами в виде шипиков или бугорков. Поры в стенках отсутствуют. Днища обычно отсутствуют или малочисленные.

Прикрепленный бентос.

Ордовик - пермь; повсеместно.

Подкласс	Табулятоморфные кораллы
<i>Subclassis</i>	<i>Tabulatomorpha</i>
Надотряд	Табулятоидеи
<i>Superordo</i>	<i>Tabulatoidea</i>
Отряд	Хализитиды, Цепочечные кораллы
<i>Ordo</i>	<i>Halysitidae</i>

Pod Halysites Fischer, 1828 - колонии представлены однорядными цепочками, состоящими из кораллитов (рис. 30). Однорядные цепочки образуют петли различных очертаний. Между кораллитами (чередуюсь с ними) находятся маленькие промежуточные трубочки щелевидного, прямоугольного или квадратного поперечного сечения. Поперечные сечения самих кораллитов округлые или эллиптические. В промежуточных трубочках днища (диафрагмы) располагаются более часто, чем в кораллитах.

Неподвижный бентос.

Поздний ордовик — силур; повсеместно.

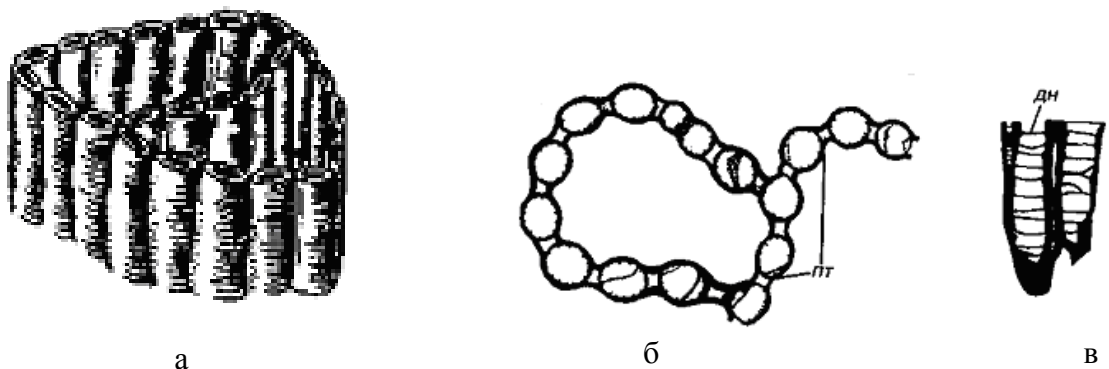


Рис. 30. *Halysites regularis* Fischer-Benson, а — внешний вид однорядных цепочек; поперечное (б) и продольное (в) сечения. Ранний силур, лландоверийский век. Эстония (Соколов, 1955). дн — днища, пт — промежуточные трубки, с — шиповидные септы

Подкласс Табулятоморфные кораллы
Subclassis Tabulatomorpha
Надотряд Табулятоидеи
Superordo Tabulatoidea
Отряд Фавозитиды. Сотовые кораллы
Ordo Favositida

Род Favosites Lamarck, 1816 - колонии массивные, состоящие из плотно примыкающих друг к другу кораллитов (рис. 31, 32). Форма колоний дисковидная, полусферическая и желваковидная. Кораллиты призматические, с многоугольным поперечным сечением, напоминающие пчелиные соты, с чем связано название рода. Внутренние полости кораллитов сообщаются между собой с помощью соединительных пор, находящихся на гранях (стенках).

Стенки различной толщины. Септы шиловидные, нередко образуют вертикальные ряды. Днища горизонтальные. Поперечное сечение трубочек червей округлые или звездчатые.

Неподвижный бентос.

Поздний ордовик - средний девон.

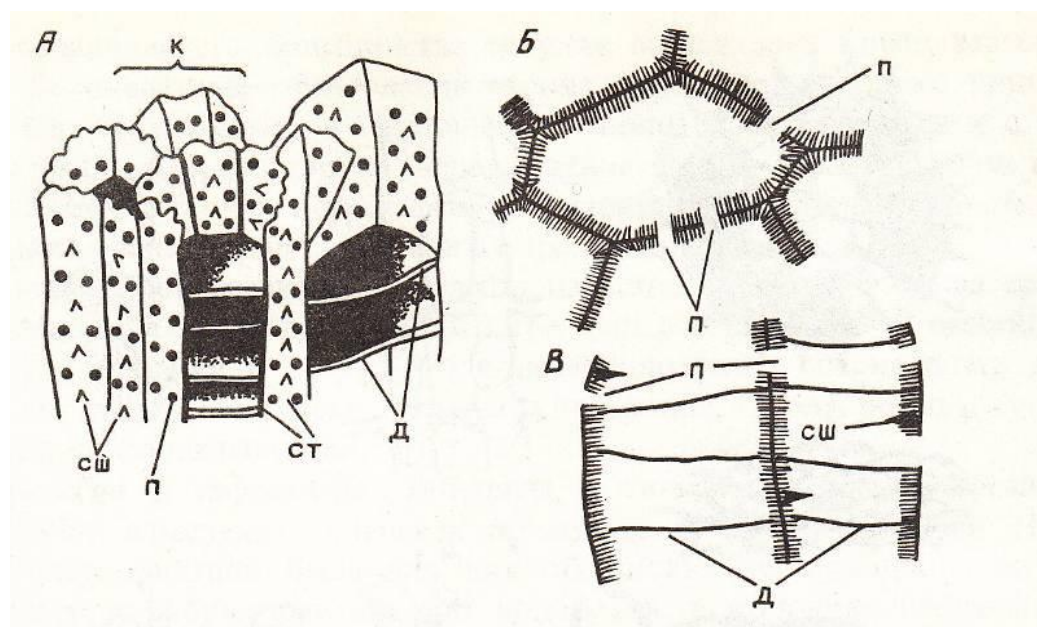


Рис. 31. Фавозитоидный полипняк:

А – фрагмент колонии *Favosites*, Б и В – сильно увеличенные поперечное (Б) и продольное (В) сечение кораллитов; к – кораллиты; ст – стенки; д – днища; п – поры; сш – септальные шипики (Богоявленская, 1990)

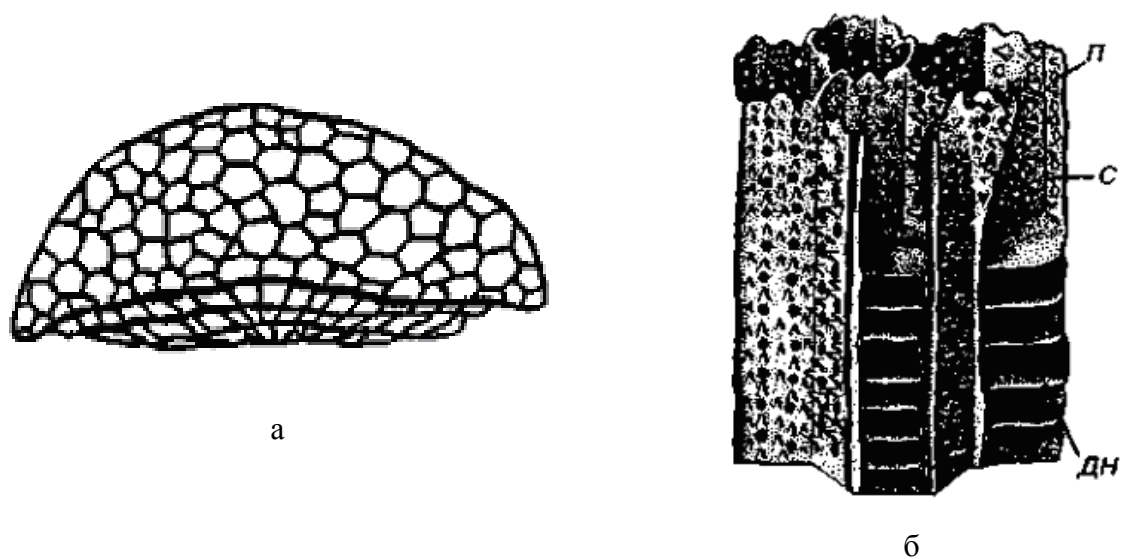


Рис. 32. *Favosites* sp.: а - внешний вид полусферической колонии; б - объемная реконструкция фрагмента колонии, дн - днища, п - поры, с - шиповидные септы (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Род Michelinia de Konick, 1841 - колонии массивные или массивно-ветвистые, шарообразной или полусферической формы, нижняя поверхность покрыта морщинистой эпитекой с корневыми выростами (рис. 33).

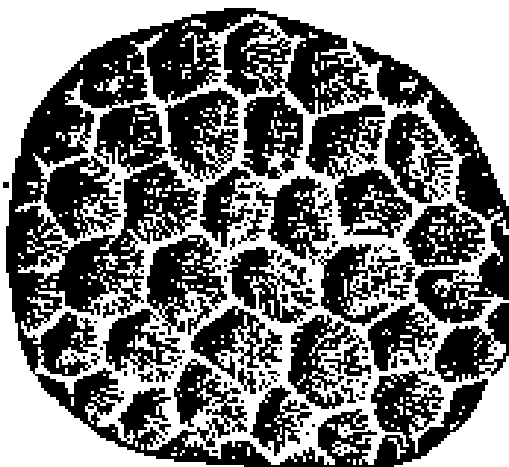


Рис. 33. *Michelinia favosa*. Динант. Бельгия (Федоровский, 1975)

Кораллиты призматические, многоугольные, значительной величины. В стенках беспорядочно размещены поры. Септальные шипики короткие. Днища очень многочисленные, косые, не вполне развитые, иногда появляется пузырчатая ткань.

Неподвижный бентос

Девон- пермь; повсеместно.

Подкласс	Табулятоморфные кораллы
<i>Subclassis</i>	<i>Tabulatomorpha</i>
Надотряд	Табулятоидеи
<i>Superordo</i>	<i>Tabulatoidea</i>
Отряд	Сирингопориды
<i>Ordo</i>	<i>Syringoporida</i>

Pod Syringopora Goldfuss, 1826 - колонии кустистые из изолированных цилиндрических кораллитов, имеющих округлое поперечное сечение (рис. 34, 35).

Тонкостенные кораллиты сообщаются между собой с помощью незакономерно расположенных соединительных трубочек, образующих промежуточный скелет между кораллитами. Септы шиловидные, как правило, многочисленны. Днища воронковидные, создающие в центре осевую трубочку. Поперечное сечение воронковидных днищ выглядит как серия вложенных друг в друга окружностей.

Неподвижный бентос.

Поздний ордовик — карбон; повсеместно.

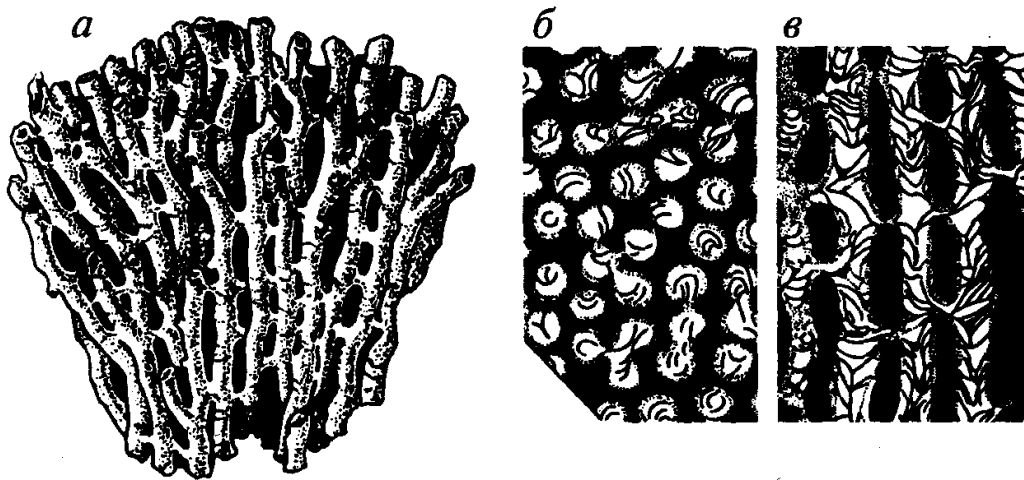


Рис. 34. *Syringopora* (O₃-C): а — внешний вид колонии, б, в — поперечное и продольное сечения (Михайлова, Бондаренко, 1997)

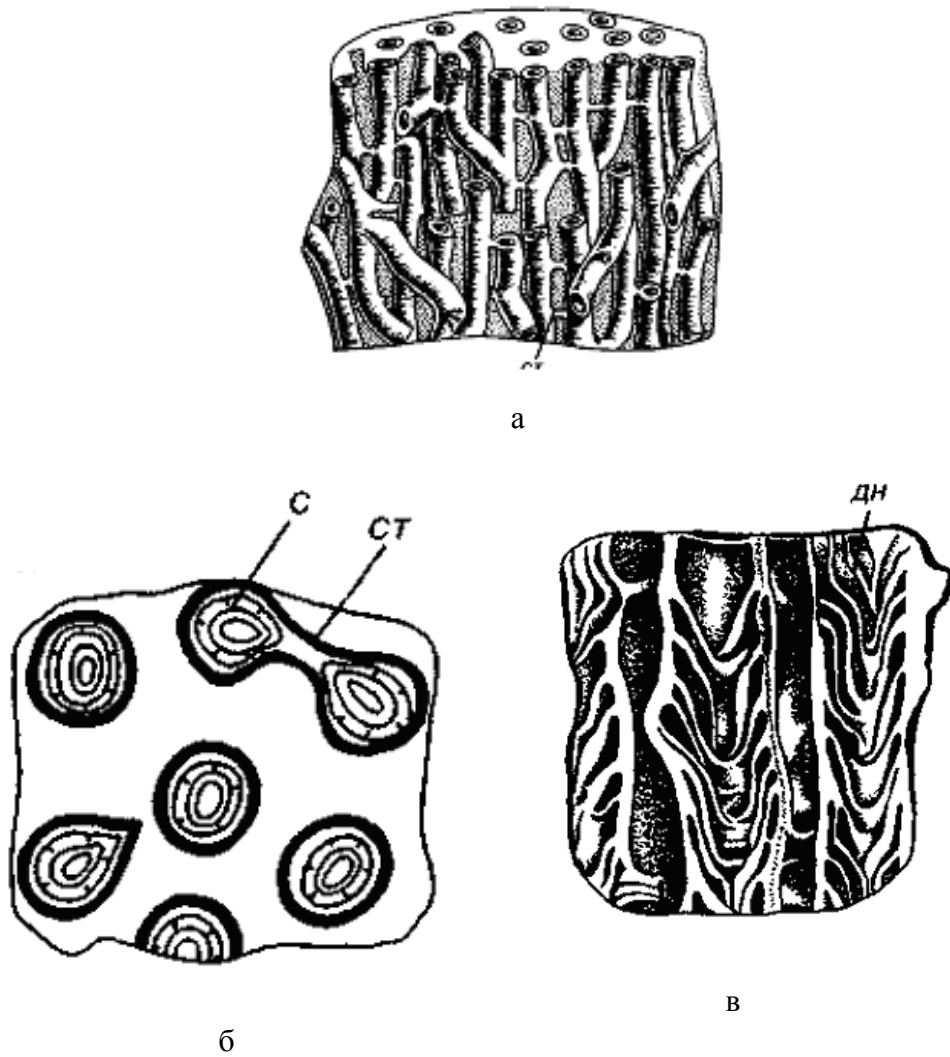


Рис 35. *Syringopora ramulosa* Goldfuss. Типовой вид а — общий вид колонии, б, в — поперечное и продольное сечения. Ранний карбон. Германия (Goldfuss, 1826) дн — воронковидные днища, с — септальные шипы, ст — соединительные трубочки

Подкласс Табулятоморфные кораллы
Subclassis Tabulatomorpha
Надотряд Табулятоидеи
Superordo Tabulatoidea
Отряд Гелиолитиды
Ordo Heliolitida

Под Heliolites Dana, 1846 - колонии разнообразной формы, состоят из кораллитов и призматических гетероморфных компонентов между ними (рис. 36). Кораллиты трубчатые со слабоволнистыми и складчатыми стенками, несущими 12 вертикальных рядов пластинчатых септ. Септы двух циклов: длинные септы чередуются с короткими. Внутренняя полость кораллитов пересечена многочисленными горизонтальными днищами. Призматические гетероморфные компоненты имеют многоугольные поперечные сечения, напоминающие минисоты. Они пересечены

многочисленными горизонтальными пластинками - диафрагмами. Число трубок в кольце вокруг кораллитов больше 13.

Неподвижный бентос.

Ранний - средний девон; широко распространен.

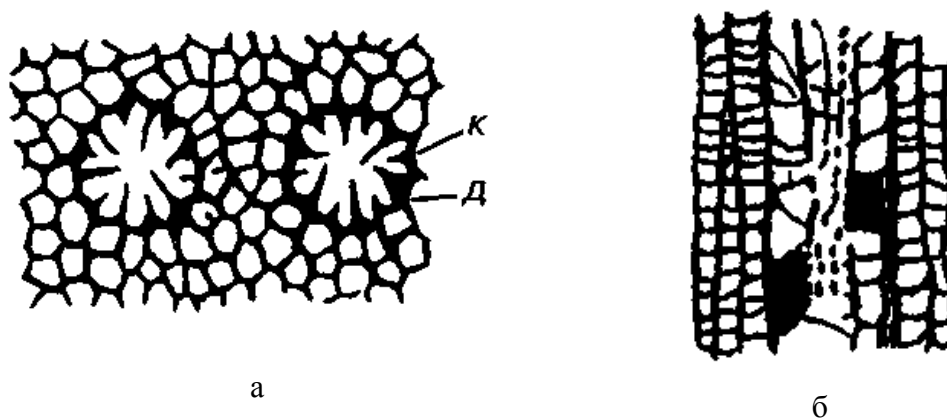


Рис. 36. *Heliolites porosus* (Goldfuss). Типовой вид. а, б — поперечное и продольное сечения. Средний девон, эйфельский век. Германия (Lindstrom, 1899). д — длинные септы, к — короткие септы

**Подкласс Четырехлучевые кораллы,
Тетракораллы, Ругозы.**
Subclassis Tetracoralla, Rugosa

Ругозы – вымершая палеозойская группа, представители которой сохранились в ископаемом состоянии в виде скелетных образований.

Длина одиночных ругоз обычно не более 25 см при поперечнике 6 см. Общепринятые критерии для разделения тетракораллов отсутствуют, в их эволюции прослеживается усложнение строения за счет появления новых скелетных элементов (рис. 37).

У форм, возникших в раннем ордовике, развиты только днища (однозонные кораллы, О - Р), иногда отсутствуют и они. У позднеордовикских форм имелись днища и около стенок пузыревидные образования – диссепименты (двухзонные кораллы, О₃ – Р). С силура известны наиболее сложно устроенные ругозы, у которых были развиты днища, диссепименты и простой или сложный столбик, или центральная зона (трехзонные кораллы S – Р).

Четырехлучевые кораллы появились в ордовике и просуществовали до перми. Колониальные формы возникли позже (средний ордовик), чем одиночные (ранний ордовик)

Ругозы обитали в верхней сублиторали морских тепловодных бассейнов, участвовали в рифостроении.

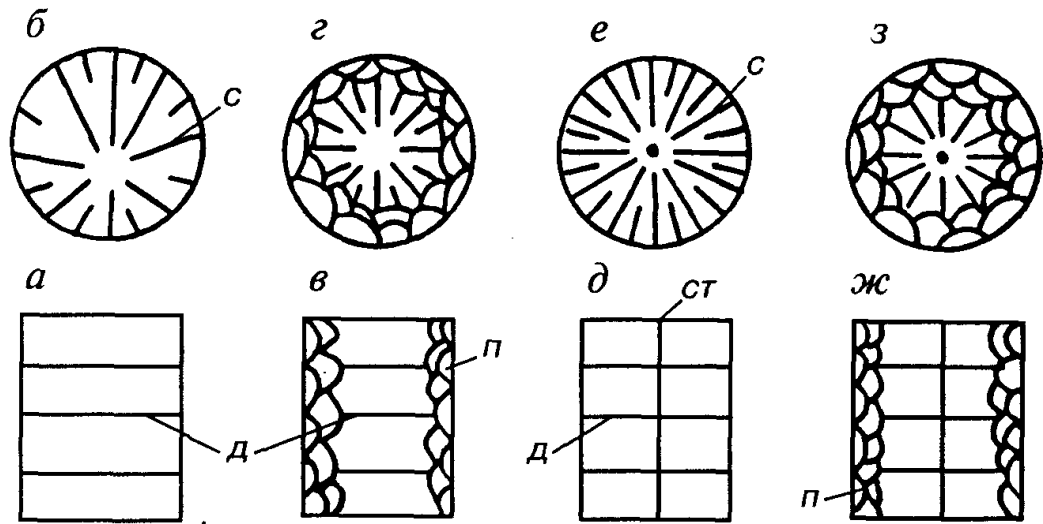


Рис. 37. Схема строения однозонных (а, б), двухзонных (в-е) и трехзонных (ж, з) четырехлучевых кораллов: д — днища, п — пузырчатая ткань, с — септы, ст — столбик (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Род Amplexus Sowerby, 1814 - одиночный коралл цилиндрической формы, с морщинистой эпитекой (рис. 38).

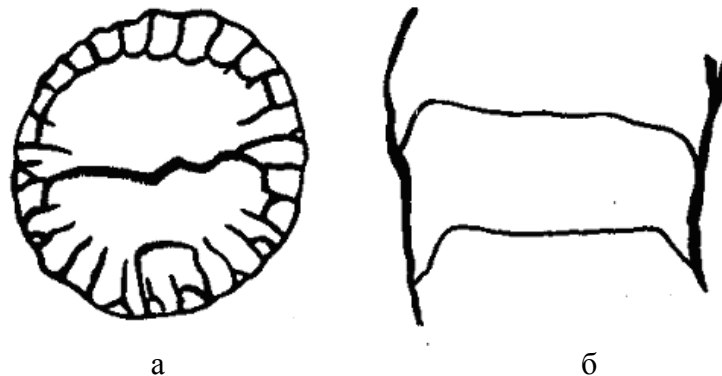


Рис. 38. *Amplexus stuckenbergi* Fomitchev. а, б — поперечное и продольное сечения. Средний карбон Донбасса (Фомичев. 1953)

Тонкие септы преимущественно одинаковой длины, образуют один цикл, очень редко развивается второй цикл септ. Днища горизонтальные, на продольных сечениях имеют контур трапеций. Кораллы с днищами, но без пузырчатой ткани и столбика называют однозонными.

Неподвижный бентос.

Карбон; повсеместно

Род Palaeosmilia M - Edwards et Yaime, 1848 - одиночные кораллы крупных размеров (до 50 мм) (рис. 39). Развиты многочисленные длинные септы двух порядков, причем септы I-го порядка почти достигают центра. Узкая длинная фосула. Очень широкая зона мелких диссепиментов,

иногда на периферии крупные свободные диссепименты; днища неправильные.

Неподвижный бентос.

Карбон; широко распространен.

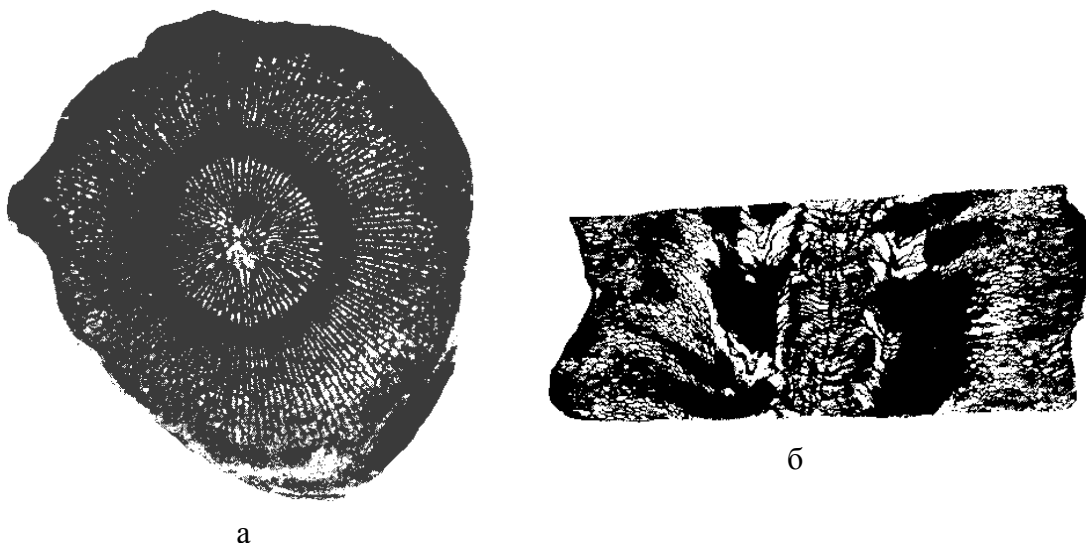


Рис. 39 *Palaeosmitia murchisoni murchisoni* E. et H. а, б— поперечное и продольное сечения. Нижний карбон, визейский ярус Донбасса (Василюк, 1966)

Pod Lithostrotion Fleming, 1828 - колония массивная, состоящая из плотно примыкающих призматических кораллитов. Форма колонии от полусферической до желваковидной (рис. 40).

Септы двух порядков: большие септы длинные, обычно достигают столбика, малые - от коротких до длинных. Септы доходят до стенок кораллитов.

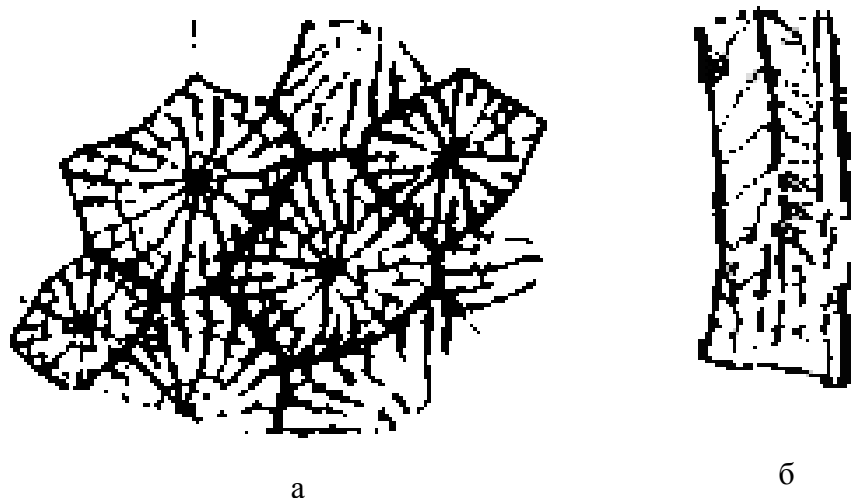


Рис. 40. *Lithostrotion m'coyanam* M. Edw. et Haime. а, б - поперечный и продольный разрезы. Нижний карбон, визейские отложения Южного Урала (Василюк, 1966)

Столбик простой, пластинчатый, на поперечном сечении видно, что он утолщен. Столбик соединен с противоположной и главной септами или только с первой из них. Днища полные или прерывистые, конусовидно воздымающиеся вверх. Диссепименты хорошо развиты и распространяются на длину малых септ или чуть дальше.

Свободнолежащий бентос.

Ранний-средний карбон; повсеместно.

Pod Siphonodendron Mc Coy, 1849 - ветвистые колонии, кораллиты субцилиндрические (рис. 41). Стенки тонкие, развита узкая периферическая зона диссепиментов, септы многочисленны. Днища занимают большую часть кораллита, подняты к столбику.

Свободнолежащий бентос.

Ранний-средний карбон; повсеместно.

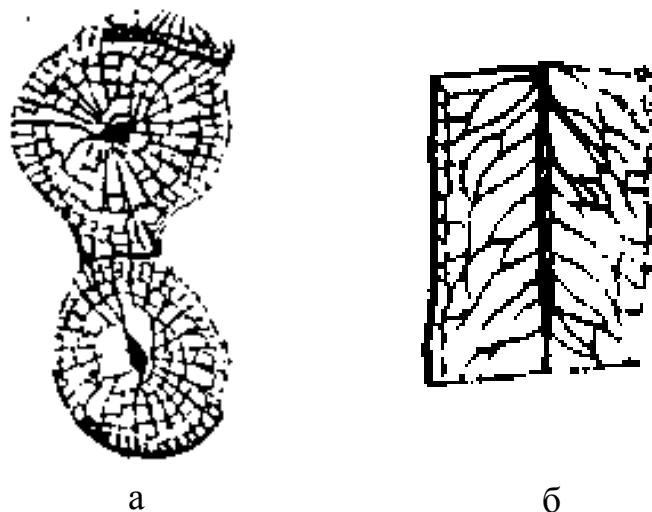


Рис. 41. *Siphonodendron irregulare* (Phill). а, б - поперечный и продольный разрезы. Нижний карбон, визейские отложения Южного Урала (Василюк, 1966)

Pod Dibunophyllum Thomson et Nicholson, 1876 - одиночные кораллы конической и коноцилиндрической формы (рис. 42). Периферическая зона из мелких прямоугольных диссепиментов, пересеченных септами. Септы хорошо развиты, обычно двух порядков. В центре находится центральная колонна, состоящая из срединной пластинки, пересекающей всю зону; из радиальных пластинок и осевых днищ. В промежуточной зоне днища приподняты к центру.

Неподвижный бентос.

Карбон; широко распространен.

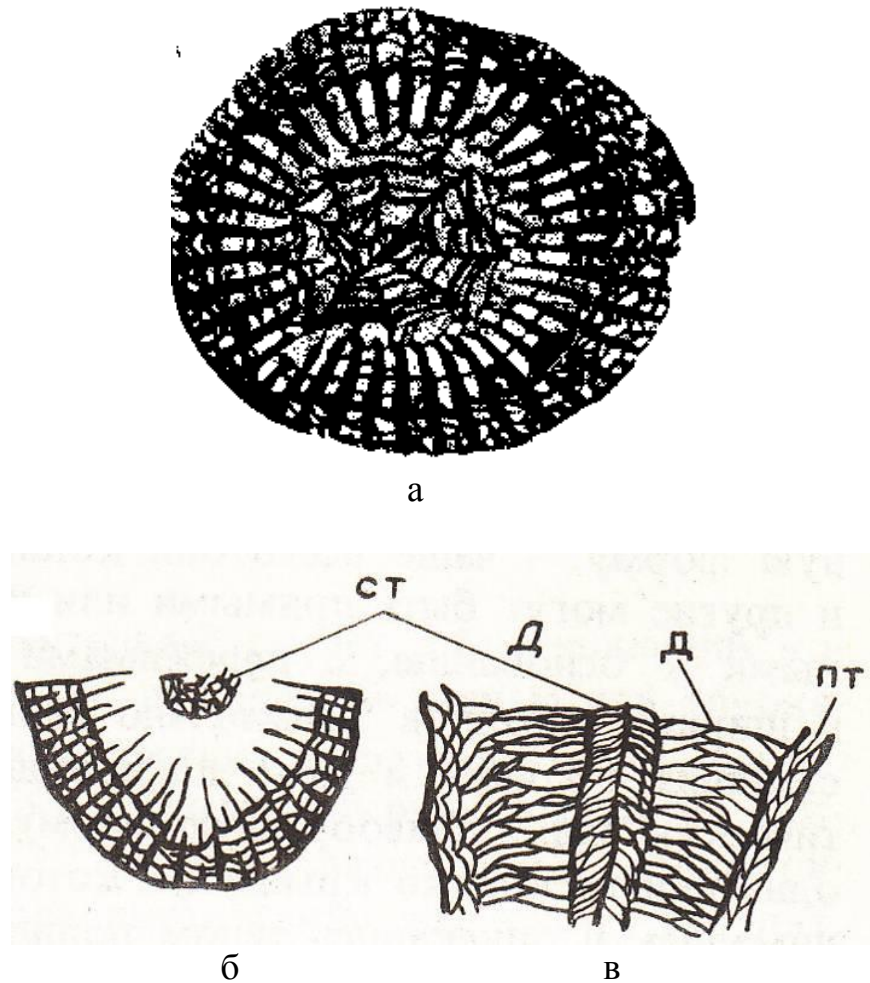


Рис. 42. а - *Dibunophyllum vaughani* Salle. Поперечный разрез. Визейские отложения Бельгии; б – в - *Dibunophyllum turbinatum* (б – поперечное сечение, в - продольное сечение); видна осевая колонна, ст – столбик, д – днища, пт – периферийная пузырчатая ткань (диссерименты) (Богоявленская О.В., 1990)

Род Actinocyathus Orbigny, 1849 - колонии массивные, состоят из плотно примыкающих призматических кораллитов с самостоятельными стенками (рис. 43).

Септы отделены от стенок кораллитов пузыревидными образованиями, ориентированными косо вниз. Септы двух порядков, но малые септы развиты очень плохо и незакономерно. Большие септы длинные, почти доходят до границы сложного столбика, представленного колонной, находящейся в центре кораллита. Колонна состоит из центральной срединной пластины, радиальных пластин и осевых днищ, конусообразно воздымающихся вверх. Периферические днища почти горизонтальные или слабовогнутые.

Неподвижный бентос.

Ранний карбон; широко распространен

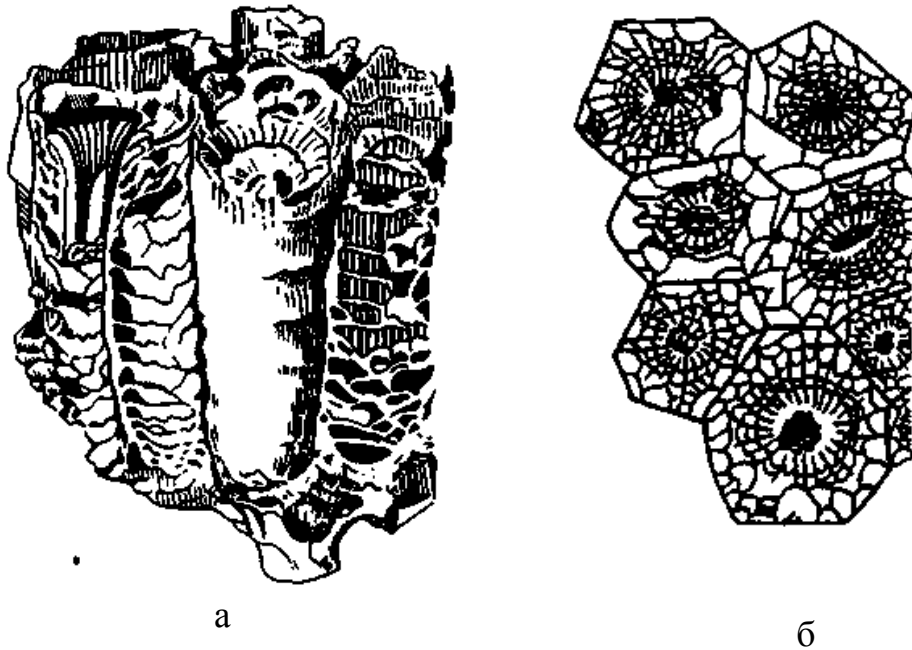


Рис. 43- а - внешний вид колонии *Actinocyathus*, имеющей сложные столбики - колонны, б - *Actinocyathus floriformis* (Martin). Типовой вид. Поперечное сечение. Ранний карбон, визейский век. Англия (Treatise..., F, 1981)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: микроскоп МБР – 1, лупа, образцы ископаемых кишечнополостных.

Задание 1. Рассмотреть образцы и изучить скелет и внешний вид палеозойских ископаемых строматопорат (род *Stromatopora*).

Задание 2. Рассмотреть образцы и изучить скелет и внешний вид палеозойской ископаемой конулярии (*Conularia*). Зарисовать внешний вид и реконструкцию *Conularia*.

Задание 3. Рассмотреть с помощью лупы образцы и изучить скелет и внешний вид колонии *Chaetetes*. Зарисовать внешний вид колонии *Chaetetes*

Задание 4. С помощью лупы рассмотреть образцы и зарисовать различные формы колоний табулят: массивную (*Michelinia*, *Favosites*), ветвистую (*Syringopora*), цепочечную (*Halysites*), стелющуюся (*Aulopora*).

Задание 5. Рассмотреть с помощью лупы образцы и зарисовать строение колонии *Heliolites*.

Задание 6. Рассмотреть с помощью лупы образцы и зарисовать строение ископаемого четырехлучевого коралла (*Dibunophyllum*). Указать: 1 – стенка; 2 – септы; 3 – днища; 4 – диссепименты; 5 – центральная зона; 6 – радиальные пластинки; 7 – срединная пластинка.

Задание 7. Рассмотреть с помощью лупы образцы и зарисовать формы ругоз: *Amplexus*, *Palaeosmilium*, *Lithostrotion*, *Siphonodendron*, *Actinocyathus*,

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучите и зарисуйте строение скелета табулят. Указать на рисунке: 1 – стенка; 2 – днище; 3 – соединительная трубка.

Задание 2. Рассмотреть иллюстрации и зарисовать строение ископаемого четырехлучевого коралла (*Dibunophyllum*).

Обратить внимание на строение скелета; указать: 1 – стенка; 2 – септы; 3 – днища; 4 – диссепименты; 5 – центральная зона; 6 – радиальные пластинки; 7 – срединная пластинка.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ. *PHYLUM ANNELIDES*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высшие многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Первичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Protostomia</i>
Тип	Кольчатые черви
<i>Phylum</i>	<i>Annelides</i>

Кольчатые черви обитают в водной и наземной среде. Их тело имеет состоит из множества сегментов - «колечек», заключенных в кожно-мускульный в шок. В каждом сегменте повторяется набор органов почти всех систем. Известны одиночные и колониальные формы.

Кольчатые черви обитают как в пресных, так и в морских водоемах. Они ведут придонный образ жизни, ползают, зарываются в ил, высверливают отверстия в скалистом и илистом грунте, иногда неподвижно прикрепляются к субстрату. В этом случае они строят агглютинированные, роговые, хитиновые или известковые трубки. Форма трубок различна: от удлиненных слабоизогнутых до неправильно изгибающихся или почти плоскоспиральнозавитых. Иногда в ископаемом состоянии сохраняются крышечки, подобные таковым у современных форм, а также хитиновый челюстной аппарат — сколекодонты.

Иногда в породах наблюдаются только следы жизнедеятельности аннелид – следы их ползания, сверления (рис. 44).



Рис. 44. Следы жизнедеятельности червей.
Нора Zoophycus (Богоявленская, 1990)

Наиболее древние кольчатые черви были бесскелетными организмами. Разнообразные следы их ползания, проедания грунта и зарывания в него известны с венда. С кембрия до наших дней встречаются аннелиды с известковым скелетом.

Обычно черви обитают на мелководье вблизи береговой линии. Некоторые аннелиды участвуют в образовании рифов.

Аннелиды известны с венда.

Тип	Кольчатые черви
<i>Phylum</i>	<i>Annelides</i>
Класс	Многощетинковые
<i>Classis</i>	<i>Polychaeta</i>
Подкласс	Сидячие
<i>Subclassis</i>	<i>Sedentaria</i>

Pod Serpula Linnaeus, 1758 - известковые трубки цилиндрические, неправильно изгибающиеся, нередко очень длинные (до 10см). Внешняя поверхность трубок поперечно-морщинистая (рис. 45).

Серпулы — организмы прикрепленные, они нередко образуют скопления. Известковая порода, почти нацело сложенная их трубочками, называется серпулитом. Животные эвригалинные.

Силур - ныне, преимущественно юра - ныне, особенно кайнозой; широко распространен.

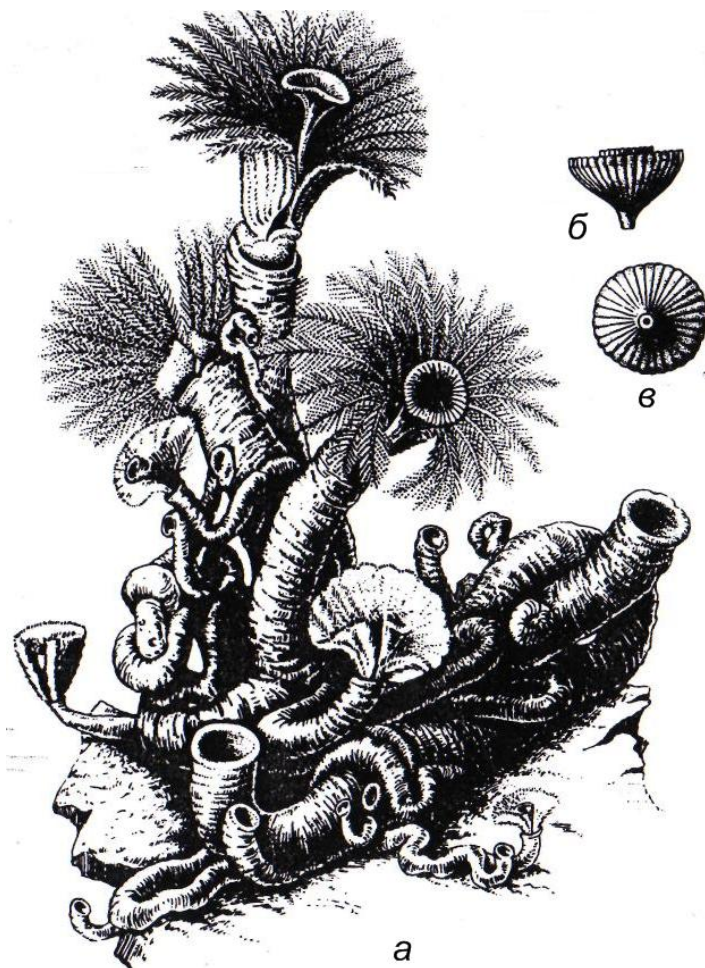


Рис. 45. Род *Serpula* (S – Q)

а – внешний вид, б – в – крышечка (А.И. Михайлова, О.Б. Бондаренко, 1997)

Род Spirorbis Daudin, 1800 (рис. 46) - раковина известковая, спирально-плоскостная, небольших размеров (около 5 мм). Внешняя поверхность поперечно-морщинистая, иногда с бугорками и шипами.

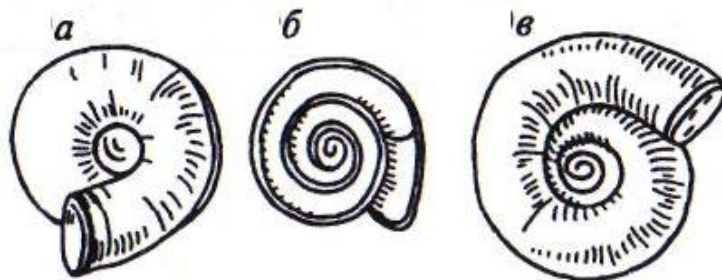


Рис. 46. *Spirorbis borealis* Linneus. Современная форма (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Прикрепленный бентос. Обычно прирастают к другим организмам: водорослям, раковинам брахиопод, двустворок и т.д.

Животные эвригалинные.

Ордовик — ныне; широко распространен.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, известковые трубочки *Serpula* и *Spirorbis*, биоглифы *Zoophycus*.

Задание 1. С помощью лупы рассмотреть и зарисовать известковые трубочки червей *Serpula* и *Spirorbis*.

Задание 2. Рассмотреть и зарисовать следы жизнедеятельности ископаемых червей (иероглифы) - род *Zoophycus*.

Обратить внимание на дугообразные, как бы завернутые в спираль, ходы; каждый последующий слой плотно примыкает к предыдущему и “надрезает” его.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ. *PHYLUM ARTHROPODA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высшие многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Первичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Protostomia</i>
Тип	Членистоногие
<i>Phylum</i>	<i>Arthropoda</i>

Тело членистоногих состоит из отдельных сегментов, несущих парные членистые конечности. Количество сегментов от 2 до 180, степень сегментации не одинакова.

У членистоногих присутствуют следующие системы: пищеварительная, нервная, кровеносная, дыхательная, половая, мышечная, выделительная, а также хорошо развиты органы чувств, в том числе простые и сложные глаза.

Скелет образован покровной кутикулой, часто пропитанной солями кальция. В процессе роста они сбрасывают с себя наружный скелет (панцирь) – линяют.

Современные формы населяют воду, сушу и воздух.

Достоверные находки членистоногих известны с венда и до ныне.

Тип	Членистоногие
<i>Phylum</i>	<i>Arthropoda</i>
Подтип	Трилобитообразные
<i>Subphylum</i>	<i>Trilobitomorpha</i>
Класс	Трилобиты
<i>Classis</i>	<i>Trilobita</i>

Трилобиты – вымерший класс животных. В ископаемом состоянии от них сохраняются панцири, отпечатки конечностей и глаз, редко пищеварительного тракта.

Панцирь хитиноидный, пропитанный карбонатом, реже фосфатом кальция, защищал животное сверху, полностью закрывал спинную сторону. На брюшную сторону панцирь по бокам подворачивался в виде каймы. Под головным щитом панцирь доходил до ротового отверстия и немного заходил за него. Основная часть брюшной стороны была закрыта кожистым покровом - мембраной. Панцири трилобитов имеют преимущественно вытянутую эллипсоидную форму, их длина колеблется от нескольких миллиметров до 76 см. Панцирь разделен продольно и поперечно.

Выделяются головной щит, туловищный отдел и хвостовой щит (см. рис. 47). Продольные борозды обособляют осевую часть и две боковые, что и определило название *трилобиты*. Осевая часть головного щита называется *глабель*, а туловищного отдела и хвостового щита - *рахис*, краевые части головного щита обособляются в щеки, а соответствующие края туловищного отдела и хвостового щита являются плеврами.

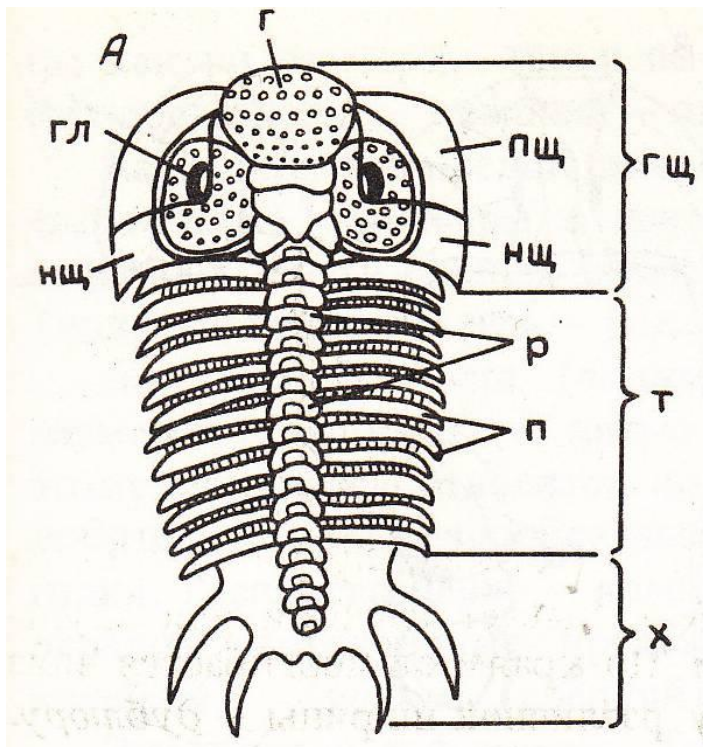


Рис. 47. Схема строения панциря трилобита рода *Cheirurus* (вид со спинной стороны): гщ – головной щит (г – глабель, пщ – подвижные щеки, нщ – неподвижные щеки, гл – глаза); т – туловище (з – рахис, п – плевральные сегменты, или плевры); х – хвостовой щит (Богоявленская, 1990)

Трилобиты населяли моря палеозоя, они вели донный образ жизни, но имелись и пелагические формы. Среди них, видимо, были формы растительоядные, илоеды и падалееды.

Уже в венде встречены бесскелетные трилобитообразные, а находки собственно трилобитов известны с кембрия до перми.

Класс	Трилобиты
<i>Classis</i>	<i>Trilobita</i>
Подкласс	Многочленистые
<i>Subclassis</i>	<i>Polymera</i>

Pod Asaphus Brongniart, 1822 - панцирь средних и крупных размеров (до 12 см в длину), с головным и хвостовым щитами почти равной величины и туловищным отделом, состоящим из 8 сегментов (рис. 48). Головной щит полусферической формы, иногда круто изгибающийся на переднем конце, без шипов и краевой каймы. Глабель сильновыпуклая грушевидная, с резко расширенной фронтальной лопастью, но неясно отграниченная от остальной части головного щита. Глабель практически гладкая, так как борозды отсутствуют или неотчетливые. Крупные глаза, расположенные на стебельках, приближены к глабели. Лицевые швы заднещечного типа. Их передние ветви соединяются у края головного щита, повторяя контур глабели. Задние ветви лицевых швов отклоняются в стороны, приближаясь к щечным углам.

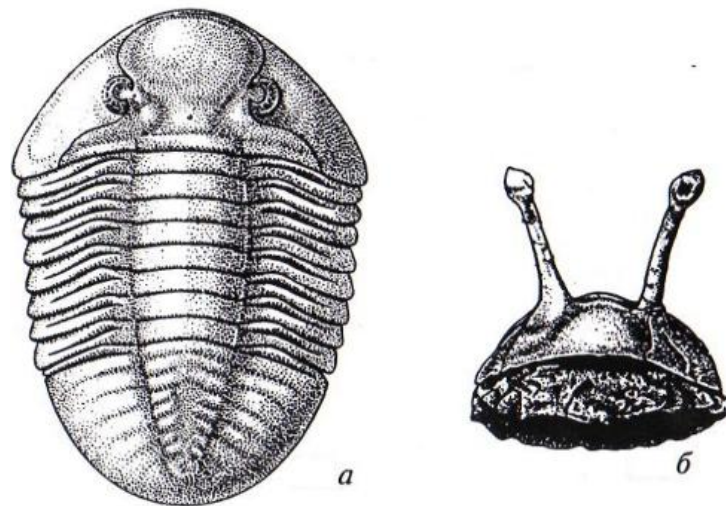


Рис. 48. а - *Asaphus expansus* (Wahlenberg). Ранний ордовик. Прибалтика; б - *Asaphus kowalewskyi* Lawrow. Средний ордовик. Ленинградская область (Палеонтология беспозвоночных, 1962)

Осевая и боковые части туловищного отдела имеют примерно равную величину. Сегментированный рахис хвостового щита четко отграничен от почти гладких боковых частей.

Ползающий бентос; вероятно, также могли неглубоко зарываться в ил, выставляя наружу стебельчатые глаза.

Ранний-средний ордовик; Европа.

Pod Phillipsia Portlock, 1843 Панцирь *Phillipsia* средних размеров с зернистой поверхностью (рис. 49). Укороченное туловище состоит из 9 сегментов. Головной щит удлинненный полуовальный. Глабель крупная, длинная, почти цилиндрическая, с короткими боковыми бороздками и глубокой затылочной бороздкой.

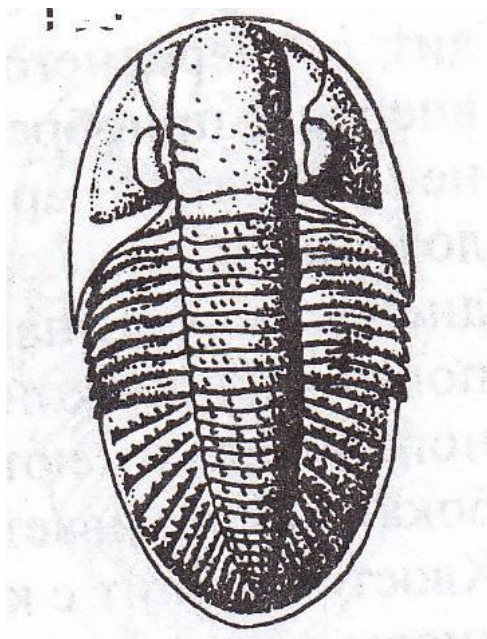


Рис. 49. *Phillipsia gemmulifera* (Phillips).
Типовой вид. Ранний карбон. Швеция. (Zittel, 1976-1885)

Хвостовой щит удлинненный, полуэллиптический, резко сегментированный, иногда по своим размерам больше головного щита. Рахис хвостового щита хорошо ограничен и разделен на 15 - 18 колец. Рахис не доходит до заднего края щита, кайма неотчетливая.

Подвижный бентос.

Ранний карбон; Европа и Северная Америка.

Тип	Членистоногие
<i>Phylum</i>	<i>Arthropoda</i>
Подтип	Ракообразные
<i>Subphylum</i>	<i>Crustaceomorpha</i>
Класс	Ракообразные
<i>Classis</i>	<i>Crustacea</i>

Ракообразные - морские, солоноватоводные и пресноводные членистоногие. Дыхание у них осуществляется с помощью жабр. Тело ракообразных состоит из трех отделов: голова, грудь и брюшко. Головной

отдел образован пятью слившимися сегментами и несет две пары антенн и три пары челюстей. Грудной и брюшной отделы устроены различно. Ракообразные имеют хитиновый или известковый скелет в виде панциря, двустворчатой раковины или домика.

В ископаемом состоянии часто встречаются остатки низших ракообразных. Наиболее важны остракоды, филлоподы (конхостраки) и усонogie раки, имеющие различный таксономический ранг.

Подтип	Ракообразные
<i>Subphylum</i>	<i>Crustaceomorpha</i>
Класс	Ракообразные
<i>Classis</i>	<i>Crustacea</i>
Подкласс	Ракушковые рачки, Остракоды
<i>Subclassis</i>	<i>Ostracoda</i>

Ракушковые рачки рассматриваются в ранге одного из подклассов или классов ракообразных. Их тело защищено известковой двустворчатой раковинкой микроскопических размеров, хотя палеозойские формы могли достигать 0,5-3 см. Ракушковые рачки линяли, о чем свидетельствует отсутствие линий нарастания. Число линек достигает 9. Тело остракод не имеет сегментации, оно несет от одной до трех пар конечностей и обычно оканчивается вильчатым придатком. На голове присутствуют антеннулы, антенны и еще две пары измененных конечностей (мандибулы и максиллы). Имеется 3 или 2 глаза: два сложных (фасеточных) и один простой (рис. 50).

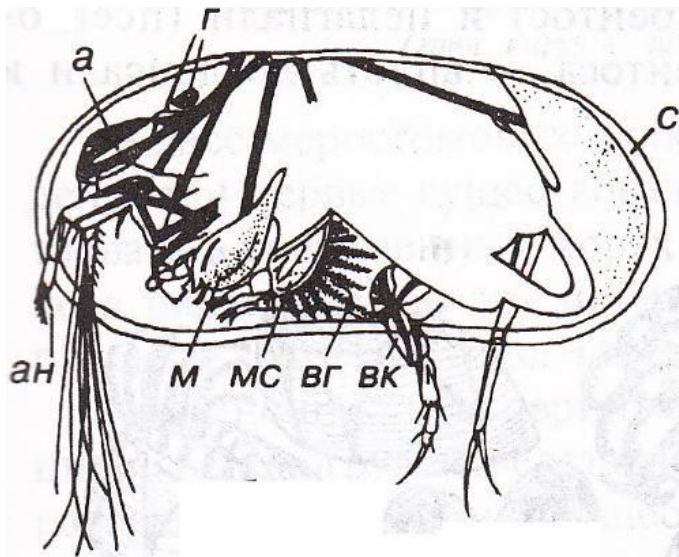


Рис. 50. Ракушковые рачки, или Остракоды. Схема расположения внутренних органов: а – антеннула, ан – антенна, в – выводковая камера, вг – 1-я грудная конечность, вк – 2-я грудная конечность, г – глаз, гб – глазной бугорок, м – мандибула, мс – максилла, с – створка (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Раковина остракод может быть гладкой или скульптурированной бугорками, ребрами, шипами и т.д. Створки сочленяются вдоль верхнего — смычного — края с помощью связки, а их смещению препятствуют выступы, расположенные вдоль смычного края одной створки, и

соответствующие им углубления на другой створке. Эта система сочленения называется *замок*. Функцию закрывания створок выполняет мускул, от него на внутренней поверхности створок наблюдаются многочисленные отпечатки различной конфигурации. Остракоды раздельнополы, что отражается на строении раковины.

Ныне остракоды обитают в морских, солоновато-водных, пресноводных и гиперсоленых бассейнах, где ведут бентосный и планктонный образ жизни.

Кембрий – ныне; почти повсеместно.

Pod Leperditia Rouault, 1851 - раковина толстая, известковая, двустворчатая, удлинненно-овальная, гладкая, крупная (около 1—2 см в длину). Створки неравные: правая створка охватывает левую (рис. 51). В задней части левой створки имеется продолговатое вздутие. Вдоль нижнего края раковины иногда наблюдается краевая кайма.

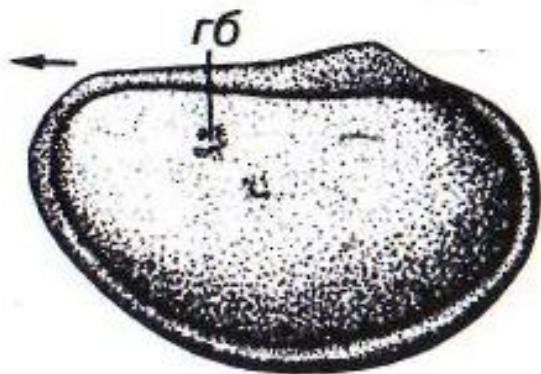


Рис. 51. *Leperditia brittanica* Rouault. Типовой вид. Поздний силур, лудловский век. Швеция, о. Готланд (Treatise..., Q, 1961). гб – глазной бугорок. Стрелка указывает направление переднего края (Михайлова, Бондаренко, 1997).

В передней части раковины, ниже смычного края, присутствует маленький глазной бугорок. С внутренней стороны раковины ему соответствует ямка, а при жизни рачка под ним находился глаз. Спинной (смычный) край прямой, длинный, брюшной (свободный) - округлый. Замок состоит из валика, находящегося на внутренней стороне смычного края правой створки, и соответствующего ему желобка на левой створке.

Подвижный бентос; обитатели морей, преимущественно лагун различной солености. Скопления раковин образуют остракодовые известняки.

Силур — девон.

Подтип	Ракообразные
<i>Subphylum</i>	<i>Crustaceomorpha</i>
Класс	Ракообразные
<i>Classis</i>	<i>Crustacea</i>
Подкласс	Листоногие рачки, Филлоподы, Конхостраки
<i>Subclassis</i>	<i>Phyllopoda, Conchostraca</i>

Конхостраки – двустворчатые листоногие рачки. Тело их сегментировано, выделяются головной и туловищный отделы с многочисленными конечностями. Конечности плоские листовидные, служащие для плавания и взмучивания ила при поисках пищи (рис. 52).

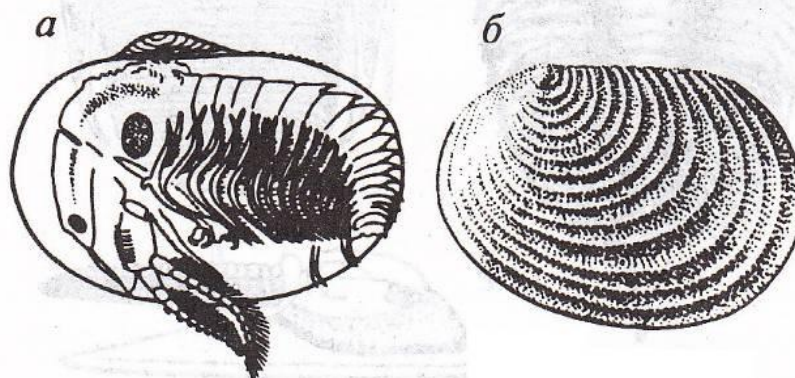


Рис. 52. Листоногий рачок: а – положение рачка в раковине; б – внешний вид раковины рода *Esteria* (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Две створки раковины не полностью охватывают тело, они в различной степени выпуклые и уплощенные, всегда с линиями роста.

Ископаемые листоногие встречаются в отложениях морских, но чаще лагунных и пресноводных бассейнов. Наиболее распространенным является род *Esteria*

Девон – ныне.

Подтип	Ракообразные
<i>Subphylum</i>	<i>Crustaceomorpha</i>
Класс	Ракообразные
<i>Classis</i>	<i>Crustacea</i>
Подкласс	Усоногие рачки
<i>Subclassis</i>	<i>Cirripedia</i>

Усоногие рачки - один из подклассов ракообразных, ведущий прикрепленный образ жизни. Тело усоногих рачков защищено известковыми пластинками, образующими домик с крышечкой и плоским основанием (морские желуди) или чехол, опирающийся на кожистый стебель (морские уточки). Внутри домика рачок спинной стороной тела

прикреплен к его основанию; у него редуцирован головной отдел и плохо развиты ротовые конечности. Шесть пар двуветвистых конечностей - усиков — совершают колебательные и хватательные движения и создают ток воды к ротовому отверстию. В ископаемом состоянии начиная с кембрия встречаются изолированные пластинки и очень редко целые домики. В настоящее время усоногие живут в морских и солоноватоводных бассейнах, обитая на твердых субстратах бентали (бентос) и пелагиали (псевдопланктон). Глубины обитания бентоса — вплоть до денсали и ультраабиссали.

Класс	Ракообразные
<i>Classis</i>	<i>Crustacea</i>
Подкласс	Усоногие рачки
<i>Subclassis</i>	<i>Cirripedia</i>
Отряд	Баланоморфы
<i>Ordo</i>	<i>Balanomorpha</i>

Pod Balanus Da Costa, 1778) - рачок строит толстостенный известковый «домик» в виде усеченного конуса, прирастающего к субстрату тонким известковым основанием (рис. 53. Боковые стороны конуса состоят из шести неподвижно соединенных пластинок. Конус прикрыт крышечкой, образованной двумя парами подвижных пластинок, которые слегка погружены внутрь «домика». Пластинки несут грубую скульптуру. Высота «домика» до 2—3 см.

Баланоморфы ведут прикрепленный образ жизни: «домики» плотно прирастают к субстрату уплощенным основанием, обычно образуя массовые поселения в виде щеток. Субстраты разнообразные: от неподвижных объектов бентали (скалы, раковины мидий, сваи и т.д.) до плавающих объектов пелагиали (кожа кита, днища кораблей и т.д.).



Рис. 53. *Balanus balanus* (Linnaeus).
Типовой вид. Современность. Арктика
(Фауна СССР. Ракообразные, VI, 1957)

Бентосные формы в основном обитают в литорали и сублиторали, также нередко встречаются в супралиторали (зона брызг). Известны находки из эпибатиали и глубже. Формы морские и солоноватоводные.

Средний палеоген — ныне; повсеместно.

Тип	Членистоногие
<i>Phylum</i>	<i>Arthropoda</i>
Подтип	Хелицеровые
<i>Subphylum</i>	<i>Chelicerata</i>
Класс	Меростомовые
<i>Classis</i>	<i>Merostomata</i>
Подкласс	Эвриптероидеи
<i>Subclassis</i>	<i>Eurypteroidea</i>

Эвриптероидеи существовали с ордовика до перми, в силуре и девоне они пережили расцвет. Большинство известных эвриптероидов – небольшие водные животные – 10 – 20 см длиной, но у отдельных видов длина тела достигала 2 м; они вели плавающий придонный и ползающий донный образ жизни.

Pod Eurypterus De Kay, 1825 - панцирь средних и крупных размеров (до 20-30 см в длину). Он состоит из трех отделов: переднего - головогруды, среднего - брюшного отдела и заднего, представленного шипом — тельсоном (рис. 54). Конечности несет только передний отдел тела. Головогрудь в виде единого щита округленно-четырёхугольной формы с узкой краевой каймой занимает около 1/5 общей длины тела. Присутствует две пары глаз: пара крупных глаз имеет сложное (фасеточное) строение, а пара маленьких глаз — простое. Сложные глаза крупные, слабо дуговидно изогнутые, располагаются почти в центре. Простые глаза маленькие, сильно сближенные, находятся между сложными в осевой части щита.

С нижней стороны головогруды наблюдается шесть пар конечностей: первая пара очень короткая и напоминает щипчики: она располагается по бокам щелевидного ротового отверстия. Эта пара конечностей получила название «хелицеры», с чем связано и название подтипа. Следующие четыре пары конечностей представляют собой ходильные ноги, размеры их постепенно увеличиваются от второй пары к пятой. Эти конечности состоят из многочисленных члеников и несут шипы, присутствующие у пятой пары только на последнем членике. Шестая пара конечностей наиболее крупная, состоит из широких члеников - последние два сильно увеличены. Она служит для плавания и характерна для всех эвриптероидей, за что они получили свое название. С верхней стороны головогруды видны только пять пар конечностей, так как первая пара конечностей - хелицеры - очень короткая и не выступает за край головогруды.

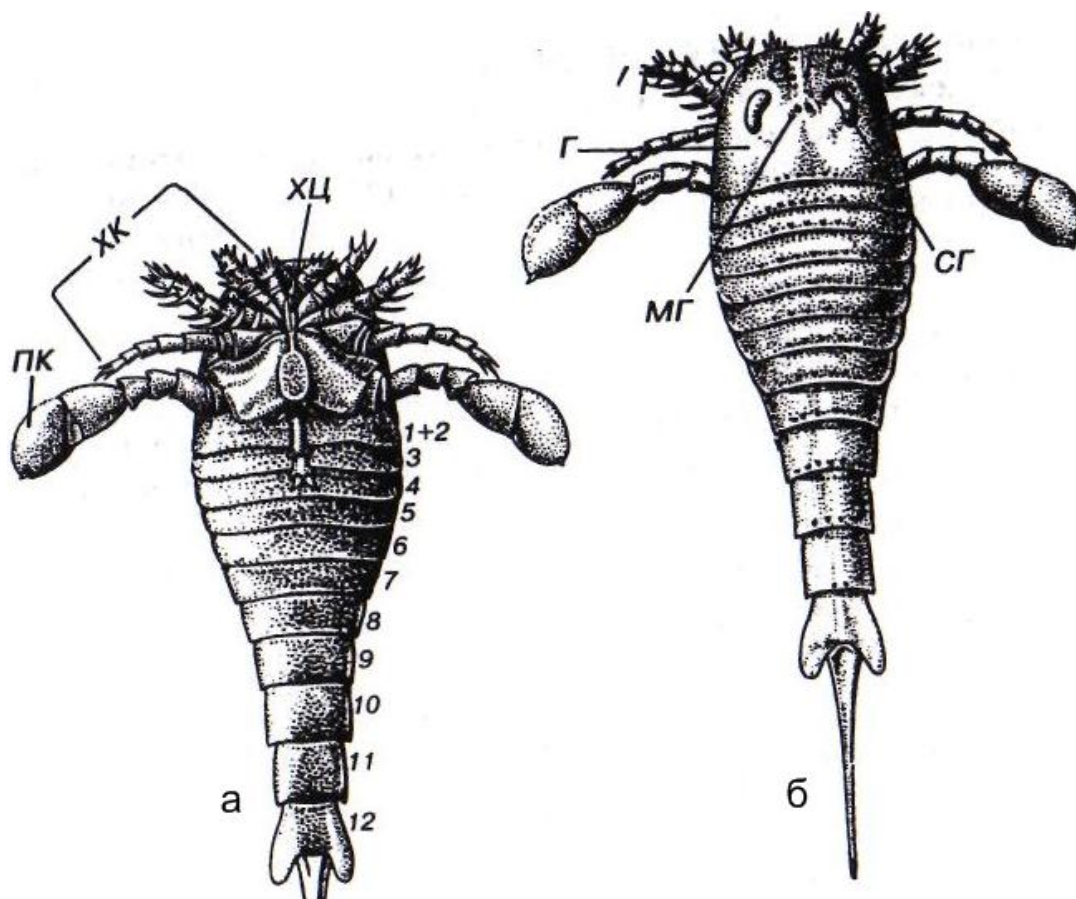


Рис. 54. *Euripterus fischeri* Eidwald. Типовой вид. а, б – панцирь со спинной и с брюшной сторон. Поздний силур. Прибалтика (Treatise..., Р, 1955). г – головогрудь, мг – маленькие глаза, пк – плавательные конечности, сг – сложные глаза, хк – ходильные конечности, хц – хелицеры, 1 – 12 - число сегментов брюшного отдела (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Брюшной отдел состоит из 12 сегментов и относительно четко разделяется на две части: переднюю, более широкую, состоящую из семи сегментов, и заднюю, постепенно сужающуюся, образованную пятью сегментами. Последний сегмент брюшного отдела имеет два боковых выступа.

Последний сегмент (тельсон) представлен длинным узким остроконечным шипом.

Эвриптерусы были обитателями пресных и солоноватоводных бассейнов. Они ползали по дну, а также плавали в придонной толще воды с помощью шестой пары конечностей.

Поздний силур — ранний девон; почти повсеместно.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа; коллекция ископаемых членистоногих.

Задание 1. Рассмотреть с помощью лупы образцы и зарисовать трилобитов *Asaphus* и *Phillipsia*

Задание 2. Рассмотреть с помощью лупы образцы и зарисовать раковину рода *Leperditia*.

Задание 3. Рассмотреть с помощью лупы образцы и зарисовать внешний вид морского желудя *Balanus*.

Задание 4. С помощью лупы рассмотреть образцы и зарисовать *Eurypterus*.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить и зарисовать схему строения панциря трилобита. На рисунке указать: I - головной щит (1 – глабель, 2 – подвижные щеки, 3 – неподвижные щеки, 4 – глаза); II – туловище (5 – рахис, 6 – плевральные сегменты, или плевры); III – хвостовой щит

Задание 2. Изучить и зарисовать схему расположения внутренних органов ракушкового рачка. На рисунке указать: 1 – антеннула, 2 – антенна, 3 – выводковая камера, 4 – 1-я грудная конечность, 5 – 2-я грудная конечность, 6 – глаз, 7 – глазной бугорок, 8 – мандибула, 9 – максила, 10 – створка

Задание 3. Изучить и зарисовать *Eurypterus* На рисунке указать: 1 – головогрудь, 2 – маленькие глаза, 3 – плавательные конечности, 4 – сложные глаза, 5 – ходильные конечности, 6 – хелицеры, 7 - сегменты брюшного отдела.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

ТИП МОЛЛЮСКИ. *PHYLUM MOLLUSCA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высшие многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Первичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Protostomia</i>
Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>

Моллюски имеют мягкое несегментированное тело. У большинства организмов этого типа оно состоит из головы, туловища и ноги. На голове имеются рот, иногда глаза и другие органы чувств. Туловище бывает

двусторонне-симметричным или спирально-закрученным. Оно содержит ряд внутренних органов и обычно защищено снаружи раковиной.

Подавляющее большинство моллюсков водные, преимущественно морские животные, но известны пресноводные и наземные формы.

Моллюски известны с начала кембрия.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Брюхоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Gastropoda</i>

Брюхоногие — единственные среди моллюсков, живут не только в водной, но и в наземной среде. Мягкое тело от короткого мешковидного у крышечных форм до длинного червеобразного, занимающего всю полость раковины у спиральнозавитых (рис. 55). Оно подразделяется на туловище и хорошо обособленную голову. Туловище включает внутренние органы, облеченные мантией, и ногу. У многих гастропод в отличие от других классов отсутствует двусторонняя симметрия. Асимметричное расположение внутренних органов нередко сопровождается редукцией парных органов мантийного комплекса (жабр, предсердии).

Обитание как в водной, так и в наземной среде отразилось на строении органов дыхания; наряду с жабрами наблюдаются и легкие.

Нога чаще всего широкая подошвообразная, она служит для передвижения по субстрату, а ее видоизменение и преобразование в два плавника обусловило переход некоторых гастропод к планктонному образу жизни.

Нервная система гастропод состоит из узлов — ганглиев и перемычек — стволов между ними. Активный образ жизни обусловил хорошее развитие нервной системы и органов чувств. На переднем конце тела в так называемом головном отделе имеются глаза и 1-2 пары щупалец. Измельчение и перетирание пищи происходит с помощью радулы, расположенной в глотке и ротовой полости. Она представляет собой подобие выпуклой терки, состоящей из нескольких рядов зубчиков. Гастроподы раздельнополые и гермафродиты, иногда живородящие.

Большинство брюхоногих моллюсков имеет раковину, меньшинство, в частности голожаберные моллюски, — не имеет (рис.56). Сообщение животного с внешней средой у раковинных форм осуществляется через устье. Раковина может быть колпачковидной, спиральнозавитой или неправильно-клубкообразной.

Гастроподы известны с кембрия.

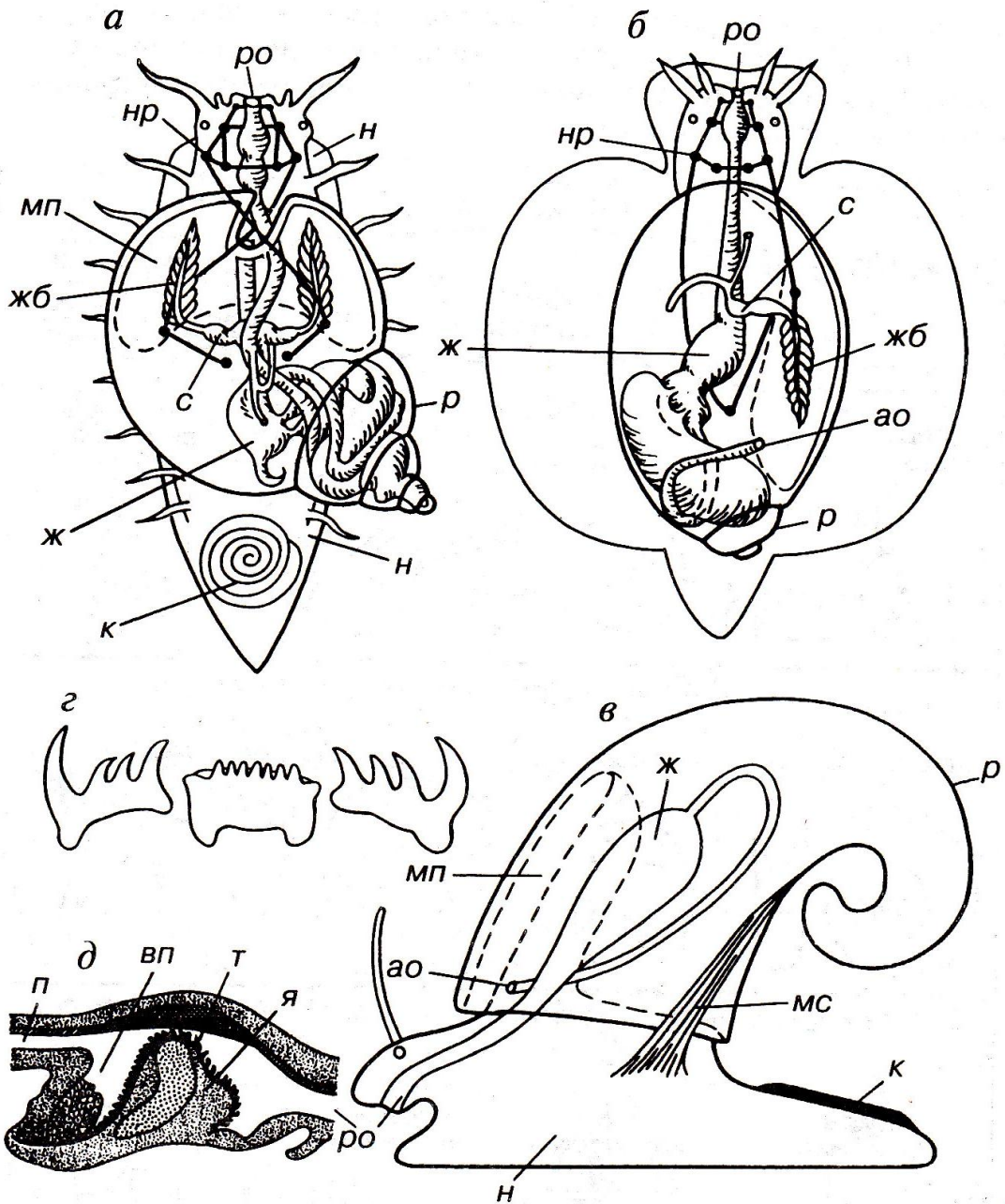


Рис. 55. Схема строения гастропод:

а – переднежаберные, б – заднежаберные, в – схематический продольный разрез; г – радула *Vaccinium*; д – строение радулы. ао – анальное отверстие, вп – клетки, формирующие зубцы радулы, ж – желудок, жб – жабры, к – крышечка, мп – мантийная полость, мс – мускулы, н – нога, нр – нервные узлы, п – пищевод, р – раковина, ро – ротовое отверстие, с – сердце, т – радулы (терка), я – язык (Михайлова, Бондаренко, 1997)

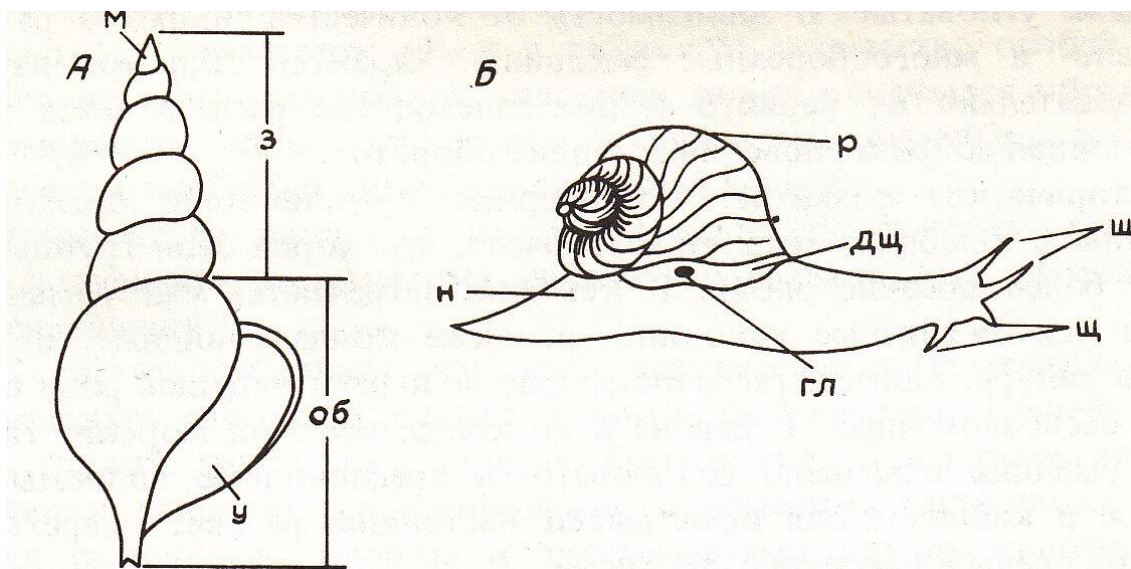


Рис. 56. Основные элементы строения раковины (А) и мягкого тела (Б) асимметричных гастропод: А – *Tortisipha*, Б – *Helix*: м – макушка, з – завиток, об – оборот, у – устье, р – раковина, н – нога, щ – щупальца, дщ – дыхательная щель, гл – глаз (Богоявленская, 1990)

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Брюхоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Gastropoda</i>
Подкласс	Переднежаберные
<i>Subclassis</i>	<i>Prosobranchia</i>

Род *Bellerophon* Montfort, 1808 - раковина шаро- или бочонкообразная, спирально-плоскостная, состоит из быстро возрастающих оборотов, иногда полностью перекрывающих друг друга (рис. 57). При частичной объемлемости оборотов возникают срединные углубления — пупки, иногда прикрытые утолщениями внутренней губы. Устье широкое, округлое; имеется узкая мантийная щель, ее зарастание приводит к образованию мантийной полоски. Мантийная полоска может быть плоской, вогнутой или выпуклой, она отличается от остальной поверхности раковины иначе расположенными линиями нарастания.

Представители рода *Bellerophon* ползали по дну, но, возможно, они могли плавать в придонной толще воды, на что указывает шарообразная форма раковины.

Силур — ранний триас; повсеместно.

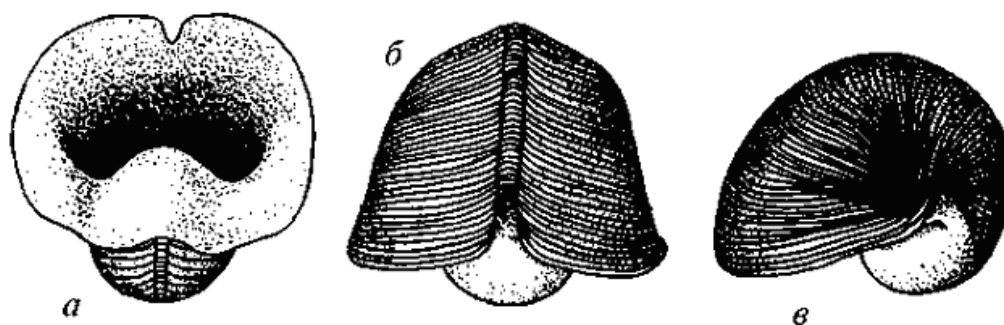


Рис. 57. *Bellerophon (Bellerophon) vasulites* Montfort. Типовой вид Раковина в трех положениях (а-в). Средний девон. Германия (Treatise... I, 1960)

Род *Euomphalus* J Sowerby, 1814 - раковина дисковидно-уплощенная, близкая спирально-плоскостным формам; состоит из уплощенно-угловатых, постепенно возрастающих оборотов, которые располагаются почти в одной плоскости и обычно образуют невыступающий, реже слабовыступающий широкий завиток (рис. 58). Наружная поверхность с четко выраженными штрихами или морщинками нарастания. Устье округленно-многоугольное, с неглубокой мантийной щелью. Мантийная полоска протягивается вдоль киля на перегибе верхней и боковой сторон оборотов.

Силур — ранняя пермь; повсеместно.

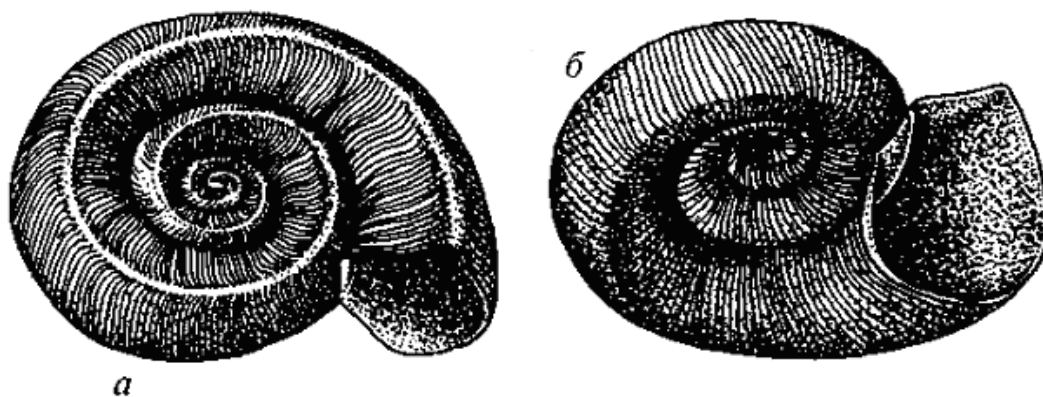


Рис. 58. *Euomphalus pentangulatus* J. Sowerby. Типовой вид. Раковина сверху (а) и сбоку (б) наклонно. Ранний карбон. Англия (Treatise..., I, 1960)

Род *Patella* Linnaeus, 1758 - раковина колпачковидная с почти центральной вершиной и овальным основанием - устьем (рис. 59). Скульптура четкая, радиально-ребристая. На внутренней стороне имеется отпечаток подковообразного мускула, который служит для прикрепления мягкого тела к раковине.

Представители рода *Patella* являются малоподвижными животными, они обитают в литоральной зоне или в зоне прибоя, плотно присасываясь к поверхности скал или валунов и переползая с места на место преимущественно в ночное время. Формы растительоядные Пателлы

питаются микроскопическими, преимущественно диатомовыми водорослями, соскабливая их с помощью челюстного аппарата - радулы.

Мел?, средний палеоген — ныне; широко распространен.

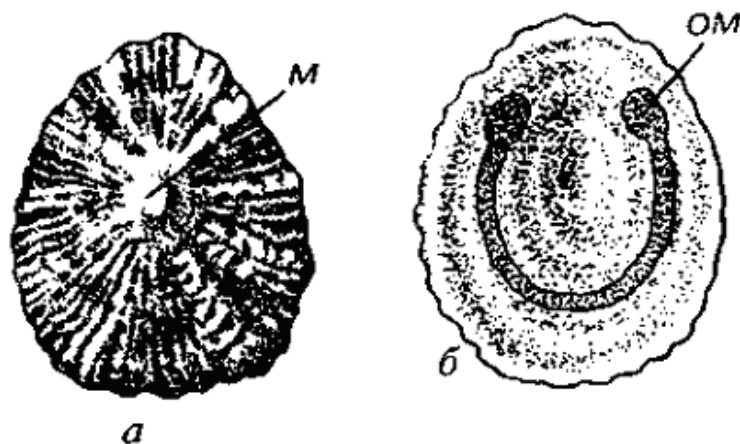


Рис. 59. а — *Patella (Patella) viilgata* Linnaeus. Типовой вид. Современная форма Франция (о — *Treatise...*, I, 1960); б — *Patella s. lato*, вид снизу. м — макушка, ом — отпечаток подковообразного мускула

Под Turritella Lamarck, 1799 - раковина спиральнозавитая, высокая, башенковидная, с большим числом постепенно возрастающих оборотов, внутри соприкасающихся между собой с образованием сплошного столбика (рис. 60). Скульптура представлена спиральными ребрами. Устье цельное, округленно-угловатое или округлое. Высота завитка в несколько раз меньше высоты последнего оборота.



Рис. 60. *Turritella terebra* (Linnaeus). Типовой вид. Современная форма. Филиппины (*Seashells...*, 1962). сп - спиральные ребра

Турителлы питаются диатомовыми водорослями и растительным детритом; они ведут малоподвижный образ жизни, нередко частично зарываются в илистые или илисто-песчаные грунты. Формы стеногалинные, но некоторые виды переносят понижение солености.

Мел — ныне; космополит.

Род Cerithium Brugiere, 1789 - раковина спиральнозавитая, от удлинённой яйцевидной до башенкообразной, завиток высокий, значительно больше последнего оборота (рис. 61). Многочисленные постепенно возрастающие обороты имеют округленное сечение на ранних и обычно угловатое на более поздних стадиях роста. Скульптура с четкими тонкими спиральными ребрами и бугорчатыми осевыми валиками. Устье продолговатое, с коротким косым нижним сифональным каналом и небольшим верхним парietальным. Наружная губа утолщена, на ней могут наблюдаться складки.



Рис. 61. *Cerithium nodulosum* Brugiere. Типовой вид. Вид со стороны устья. Современная форма. Индо-Пацифика (Коробков, 1955). ов — осевые валики, п - парietальный канал.

Формы растительоядные, обитающие в сублиторали теплых морей и приуроченные к зоне развития водорослей.

Поздний мел — ныне; очень широко распространен.

Род Rapana Schumacher, 1817 - раковина толстостенная, спиральнозавитая, с невысоким ступенчатым завитком и очень крупным суженным внизу последним оборотом (рис. 62). Высота последнего оборота в три - пять раз превышает высоту завитка, и поэтому раковина приобретает форму перевернутого конуса. Скульптура в виде спиральных ребер и складок, а также низких бугорков, расположенных в верхней части килеватых оборотов. Устье неправильно-овальной формы с отчетливым сифональным каналом. Внутренняя губа отгибается наружу только в своей

нижней части, где частично прикрывает ложный пупок; наружная губа заостренная.

Представители рода являются хищниками, в основном питаются устрицами и тем самым наносят значительный ущерб устричным банкам.

Поздний палеоген — ныне.

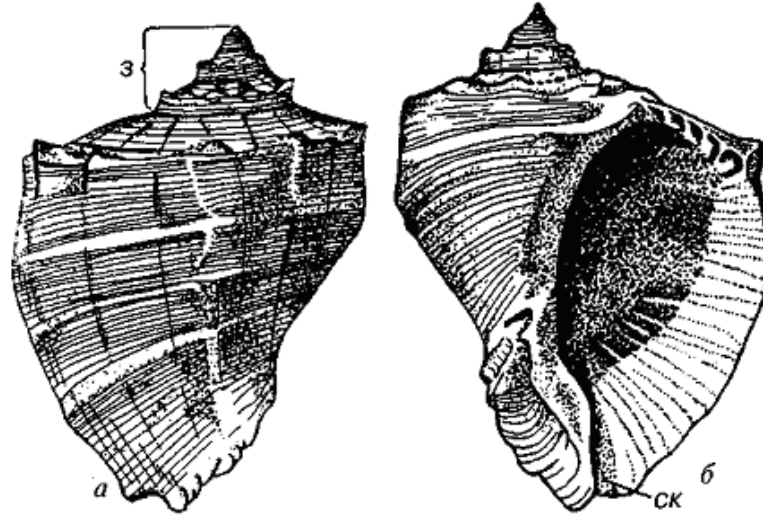


Рис. 62. *Rapana thomaziana* Crosse, *a* — вид сбоку, *б* — вид со стороны устья. Современная форма. Черное море (Коробков, 1955; Голиков, Старобогатов, 1964). *з* - ступенчатый завиток, *ск* — сифональный канал

Род *Vuccinum* Linnaeus, 1758 - раковина спиральнозавитая, удлинненно-яйцевидной формы, с небольшим числом оборотов, частично перекрывающих друг друга (рис. 63). Высота завитка немного меньше высоты расширенного последнего оборота. Удлинненно-овальное устье заканчивается коротким слабоотогнутым сифональным каналом. Внутренняя губа имеет широкий тонкий отворот, закрывающий ложный щелевидный пупок. Наружная поверхность раковины покрыта спиральными ребрами и более резкими дуговидно изогнутыми осевыми ребрами; иногда раковина почти гладкая.

Современные представители являются активными хищниками, поедающими преимущественно двустворчатых моллюсков. Они обитают на глинистых грунтах прибрежной зоны в бореальных бассейнах с нормальной и пониженной соленостью.

Поздний палеоген — ныне; широко распространен.

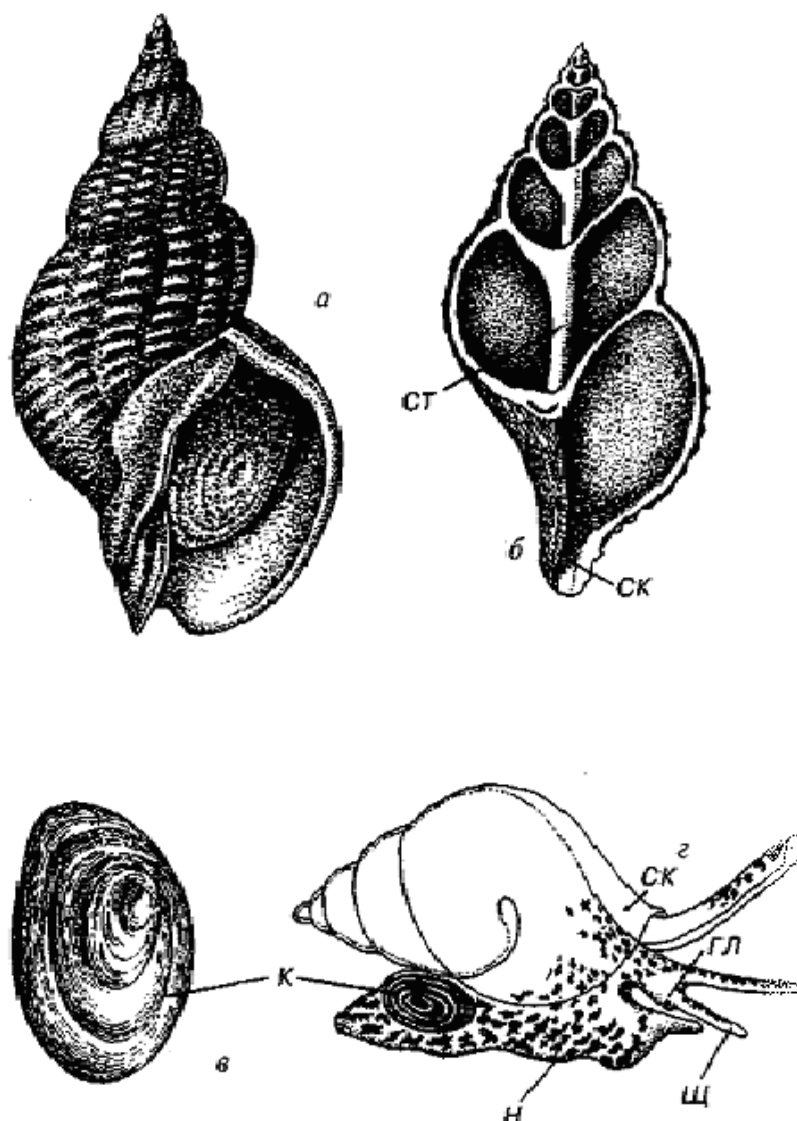


Рис 63. *Vuccinum undatum* Linnaeus Типовой вид. а — внешний вид раковины, б — раскол раковины, в — крышечка, г — прижизненное положение. Современная форма. Бореальная провинция (Моллюски Белого моря, 1987: Seashells.... 1962). гл — глаз, к — крышечка, н — нога, с — сифон, ск — сифональный канал, ст — столбик, щ — щупальца.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Брюхоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Gastropoda</i>
Подкласс	Легочные
<i>Subclassis</i>	<i>Pulmonata</i>

Род *Helix* Linnaeus, 1758 - раковина тонкая, спиральнозавитая, от конической до шаровидной формы, с постепенно возрастающими оборотами, в различной степени перекрывающимися друг друга (рис. 64). Завиток составляет около 1/3 общей высоты раковины. Ширина и высота раковины почти равны. Овальное устье с широким отворотом внутренней

губы, который в различной степени закрывает пупок. Нижний край наружной губы отогнут наружу. Поверхность раковины у современных форм с цветными полосами.

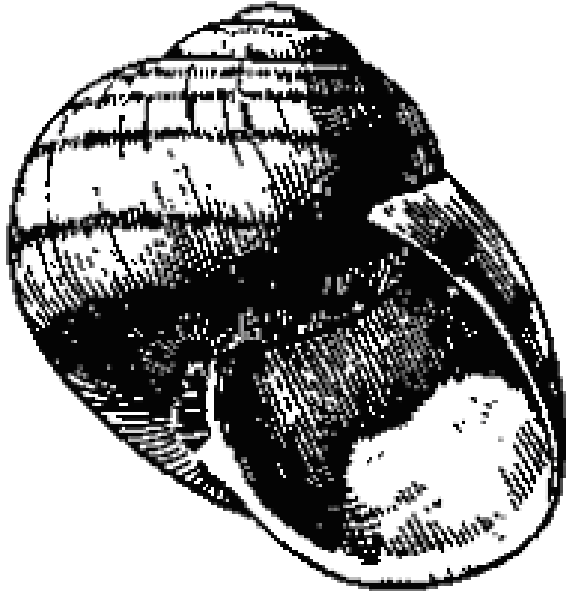


Рис. 64 *Helix pomatia* Linnaeus I
иповой вид Вид спирально-
конической раковины со стороны
устья Современная форма. Крым
(Палеонтология беспозвоночных.
1962).

Формы наземные, растительоядные. Один из наиболее характерных видов — *Helix pomatia* (виноградная улитка) - широко распространен в Крыму и на Кавказе.

Неоген — ныне.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Двустворчатые моллюски, Пластинчатожаберные, Топороногие, Безголовые
<i>Classis</i>	<i>Bivalvia, Lamellibranchiata, Pelecypoda, Acephala</i>

Все представители данного класса имеют раковину, состоящую из двух равных или неравных створок. Дыхание осуществляется двумя парами жабр, обычно свисающих в виде пластин (пластинчатожаберные или ламеллибранхиаты). В передней части животного располагается нога клиновидной или топоровидной формы (топороногие или пелециподы). Нервная система представлена тремя парами нервных узлов — ганглиев, один из которых располагается в ноге, и нервных стволов,

протягивающихся между ними; головной отдел не обособлен (безголовые или ацефалы).

Двустворки являются фильтраторами. Они могут питаться лишь органическим детритом и различными микроорганизмами, так как рот не снабжен радулой. Все внутренние органы заключены внутри двух лопастей мантии.

Мантия выделяет раковину, состоящую из трех слоев: наружного органического (конхиолинового) и двух внутренних известковых: призматического и пластинчатого; в действительности взаимоотношение известковых слоев, как правило, более сложное.

Форма створок может изменяться от округлой, овальной до прямоугольной, конической и т.д.

У большинства двустворчатых моллюсков раковина равностворчатая, т.е. правая и левая створки равны между собой, у меньшинства раковина неравностворчатая, т.е. одна из створок больше другой.

Раковина может быть гладкой, и в этом случае на ней имеются только линии нарастания. Обычно наружная поверхность несет разнообразную скульптуру. К элементам скульптуры относятся различно ориентированные ребра, складки, бугорки; иногда присутствует киль или перегиб. У зарывающихся форм скульптура преимущественно отсутствует.

На внутренней поверхности створок наблюдаются следующие признаки: строение зубного аппарата, число и расположение мускулов, форма мантийной линии, особенности связки (рис. 65).

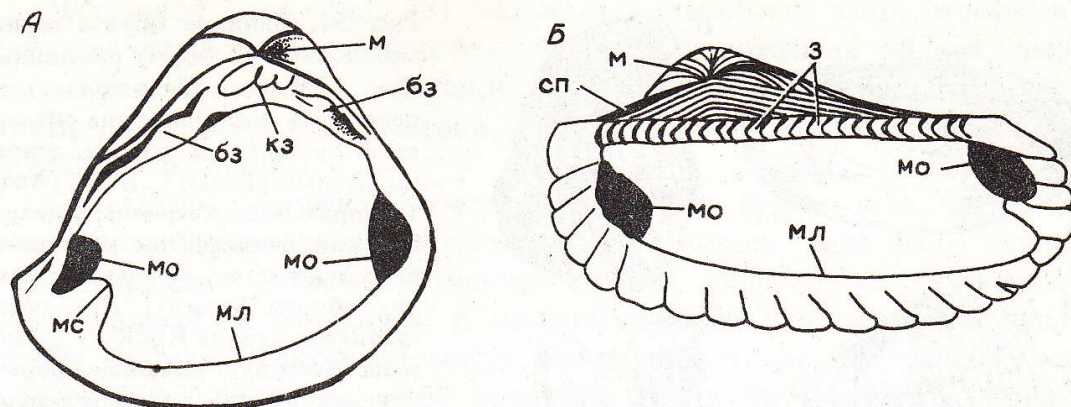


Рис. 65. Элементы внутреннего строения двустворчатых моллюсков: А – *Mastra* (правая створка), Б – *Arca* (левая створка): м – макушка; з – зубы; бз – боковые зубы; кз – кардинальный зуб; мо – мускульные отпечатки, мл – мантийная линия; мс – мантийный синус; сп – площадка, к которой прикреплялась связка (Богоявленская, 1990)

Замок у двустворок представляет собой серию выступов - зубов на смычном крае одной створки и серию соответствующих им углублений на смычном крае противоположной створки. Зубной аппарат способствует плотному сочленению створок и фиксации их в определенном положении друг к другу.

Мантйная линия представляет собой след прикрепления мантии к раковине. Она бывает цельной и располагается параллельно краю раковины на некотором расстоянии от него.

У двустворок, имеющих сифоны, мантйная линия на заднем конце раковины отступает вглубь и образует мантйный синус (мантйную бухту). Глубина мантйного синуса коррелятивно связана с длиной сифонов, а значит, отражает глубину зарывания двустворки.

Раковина двустворок может открываться и закрываться. Открывание, а точнее приоткрывание створок, происходит с помощью эластичной связки, а закрывание — быстрое захлопывание створок в случае опасности — с помощью мускулов.

Мускульные отпечатки (два, реже один) равной или неравной величины имеют округлую, овальную, редко удлинненную форму. При наличии неравных мускулов задний больше переднего.

Створки подразделяются на правые и левые. При ориентации раковины передним концом вперед и макушкой вверх правая створка будет расположена с правой стороны, а левая — с левой.

Современные двустворки обитают в бассейнах различной солености и температуре, предпочитая сублитораль.

Двустворки появились в кембрии.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Двустворчатые моллюски, Пластинчатожаберные, Топороногие, Безголовые
<i>Classis</i>	<i>Bivalvia, Lamellibranchiata, Pelecypoda, Acephala</i>
Отряд	Рядозубые
<i>Ordo</i>	<i>Taxodonta</i>

Pod Glycymeris Costa, 1778 (=Pod Pectenculus) - раковина средних размеров, округлых очертаний, равносторонняя, с центральными макушками (рис. 66). Скульптура представлена тонкими радиальными ребрами или струйками, плохо сохраняющимися в ископаемом состоянии; реже раковина гладкая. Дугообразно изогнутый замочный край несет различно развитые зубы: рудиментарные, иногда полностью исчезающие под макушкой, и массивные, скошенные, почти горизонтальные по краям. Края створок зазубренные изнутри. Связка наружная, расположенная на связочной площадке, несущей борозды. Два мускульных отпечатка равной величины; мантйная линия без синуса.

Ползающий бентос, формы стеногалинные, обитающие и на твердых и на мягких грунтах; на последних они частично погружаются в осадок.

Мел — ныне; повсеместно.

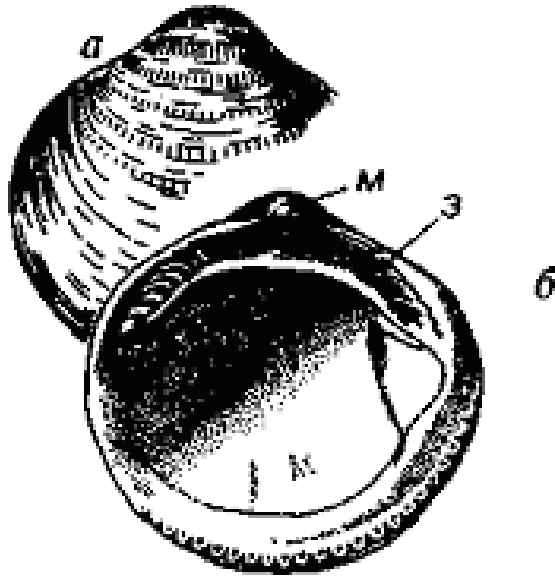


Рис. 66. *Glycymeris pilosus* Linnaeus. Равносторонняя левая створка с центральной макушкой (м) и дуговидно изогнутым замочным краем (з): а — снаружи, б — изнутри. Ранний неоген. Украина (Основы палеонтологии, III, 1960)

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Двустворчатые моллюски, Пластинчатожаберные, Топороногие, Безголовые
<i>Classis</i>	<i>Bivalvia, Lamellibranchiata, Pelecypoda, Acephala</i>
Отряд	Беззубые
<i>Ordo</i>	<i>Dysodonta</i>

Pod Inoceramus J. Sowerby, 1814 - раковина разнообразной формы и размеров от равно- до неравностворчатой, неравносторонняя, с макушками, приближенными к переднему краю; иногда наблюдается заднее ушко (рис. 67).

Створки толстые, с сильно развитым призматическим слоем, несущие резкую концентрическую скульптуру в виде ребер и складок. Сложная полупогруженная внутренняя связка состоит из отдельных сегментов, располагающихся в многочисленных изолированных ямках прямого смычного края. Отпечаток переднего мускула значительно меньше заднего или редуцирован.

Некоторые представители рода, вероятно, прикреплялись к дну с помощью биссуса, другие свободно лежали на дне. Формы морские, преимущественно теплолюбивые.

Род *Inoceramus* представлен большим количеством видов, являющихся руководящими ископаемыми для меловых отложений.

Юра — мел: повсеместно

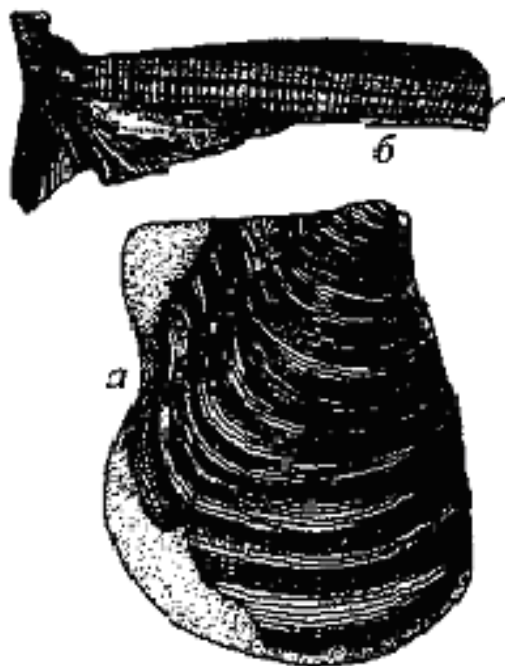


Рис. 67. *Inoceramus (Inoceramus) cuvieri* J. Sowerby. Типовой вид. а - внешний вид правой створки. Поздний мел, сенон. Англия; б - смычный край левой створки с многочисленными связочными ямками Поздний мел, туронский век. Англия.

Под Pecten Muller, 1776 - раковина крупных, реже средних размеров, округлая, с хорошо выраженными почти равными ушками (рис. 68). Переднее ушко правой створки несет вырез для биссуса. Раковина неравностворчатая: правая створка выпуклая, левая - плоская или вогнутая. Наружная поверхность раковины покрыта грубыми радиальными ребрами и складками, последние наблюдаются и на ее внутренней поверхности. Связка двух типов: внутренняя располагается в треугольной ямке под макушкой, наружная протягивается вдоль прямого смычного края. Мускульный отпечаток один, он находится в центре или несколько приближен к заднему краю. Мантийная линия цельная, далеко отстоящая от края раковины и обычно плохо заметная.

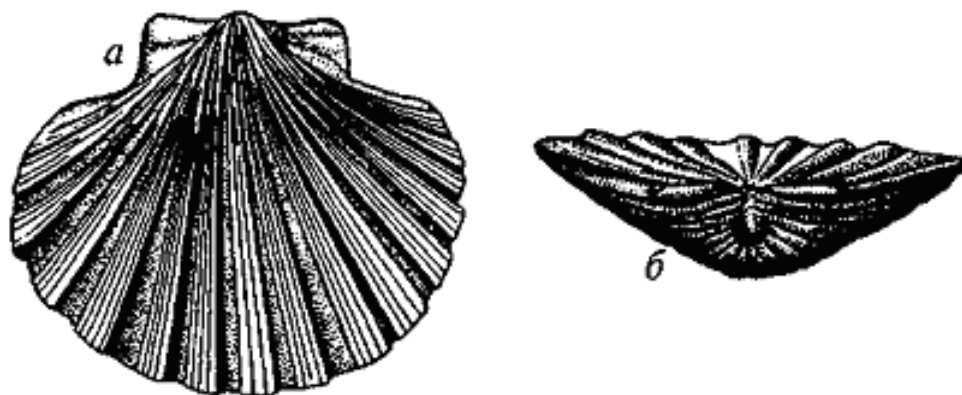


Рис. 68. *Pecten jacobaeus* (Linnaeus): а - левая створка снаружи, б - вид со стороны макушки. Современная форма. Средиземное море (Muller, 1957-1958).

Представители рода свободно лежали на дне на более выпуклой правой створке. Пектены могли передвигаться в придонной толще воды, периодически хлопая створками, в результате чего они прыжками перемещались косо вверх. Молодые формы прикреплялись к дну с помощью биссуса.

Род *Pecten* пользуется широким распространением, встречаясь преимущественно в морях с нормальной соленостью; некоторые виды переносят значительное понижение солености. Формы преимущественно теплолюбивые.

Средний палеоген — ныне; повсеместно.

Род Ostrea Linnaeus, 1758 - раковина средних и крупных размеров, округлая или удлиненная, неравностворчатая, с маленькими, преимущественно невыступающими уплощенными макушками (рис. 69). Левая створка обычно более выпуклая и массивная, чем правая. Створки с хорошо развитым пластинчатым слоем, особенно толстым у ископаемых форм. Скульптура правой и левой створок нередко различная. На нижней, как правило, левой створке кроме концентрической пластинчатости наблюдается радиальная неоднородная складчатость. Верхняя правая створка обычно несет только концентрическую пластинчатость. Связка внутренняя, она располагается под макушкой в треугольной ямке или желобке. Отпечаток одного крупного мускула занимает субцентральное положение, несколько приближаясь к заднему краю; мантийная линия цельная.

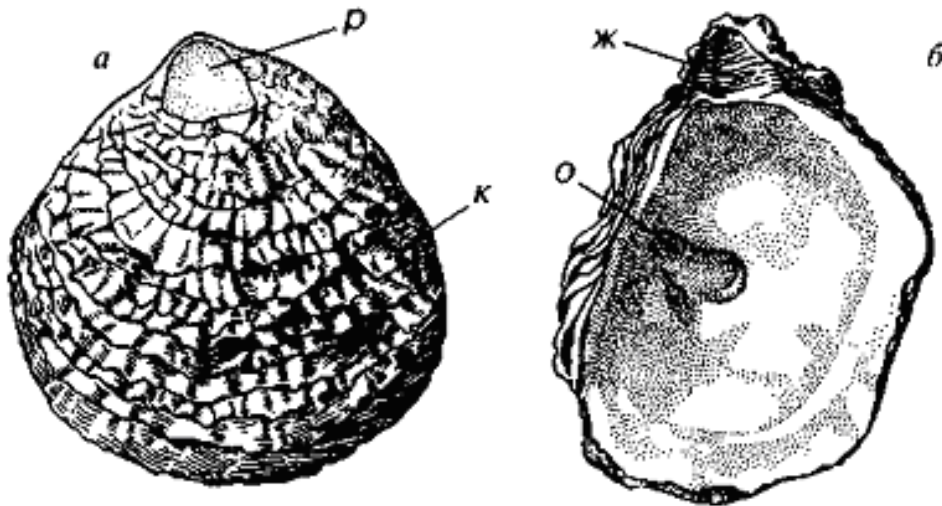


Рис. 69. а — *Ostrea (Ostrea) edulis* Linnaeus. Типовой вид. Левая створка снаружи. Современная форма. Средиземное море; б — *Ostrea digitalina* Dubois. Левая створка изнутри. Ранний неоген. Устюрт (Палеонтология беспозвоночных, 1962). ж — желобок для внутренней связки, к — концентрические пластины, осложненные радиальной ребристостью, о — отпечаток мускула, р — рубец прикрепления

Представители рода прирастают к дну, цементируясь макушкой левой створки; крупные раковины могут свободно лежать на дне. В большинстве случаев виды этого рода и близких ему родов: (*Gryphaea*, *Echoguga*, и др.) поселяются группами, образуя скопления — устричные банки. Последние развиты преимущественно в тепловодных бассейнах нормальной солености, где приурочены к небольшим глубинам. Устричные банки распространены и в бассейнах с пониженной соленостью (Черное море) или вблизи устьев рек. Прикрепление цементацией и массовое поселение препятствуют нормальному росту раковины, часто искажая ее форму. Врагами устриц в прошлом и в настоящее время были и остаются многочисленные гастроподы (особенно *Carana*, *Murex*), морские звезды и рыбы.

Мел — ныне; широко распространен.

Под Gryphaea Lamarck, 1801 - в отличие от рода *Ostrea* этот род обычно имеет сильновыпуклую нижнюю левую створку с клювовидно загнутой центральной макушкой и плоскую или вогнутую правую створку (рис. 70).

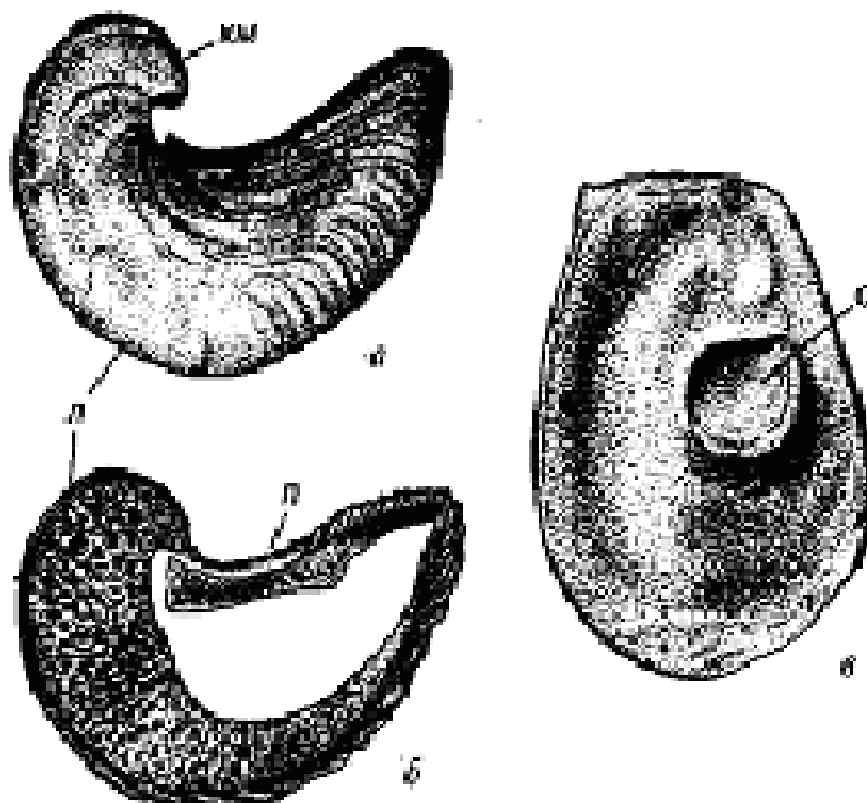


Рис. 70. *Gryphaea* (*Gryphaea*) *arcuata* Lamarck. Типовой вид, а — внешний вид раковины, б — продольный разрез раковины, в — правая створка изнутри. Ранняя юра Англия (*Treatise...*, N. 2(3), 1971). км — клювовидно изогнутая макушка, л — левая створка, о — отпечаток мускула, п — правая створка

Раковина гладкая или со слабой концентрической пластинчатостью. Внутреннее строение подобно таковому у рода *Ostrea*.

Представители рода свободно лежали на дне. Юра; широко распространен.

Род Exogyra Say, 1820 - раковина резко неравностворчатая, нижняя створка выпуклая, верхняя — плоская (рис. 71).

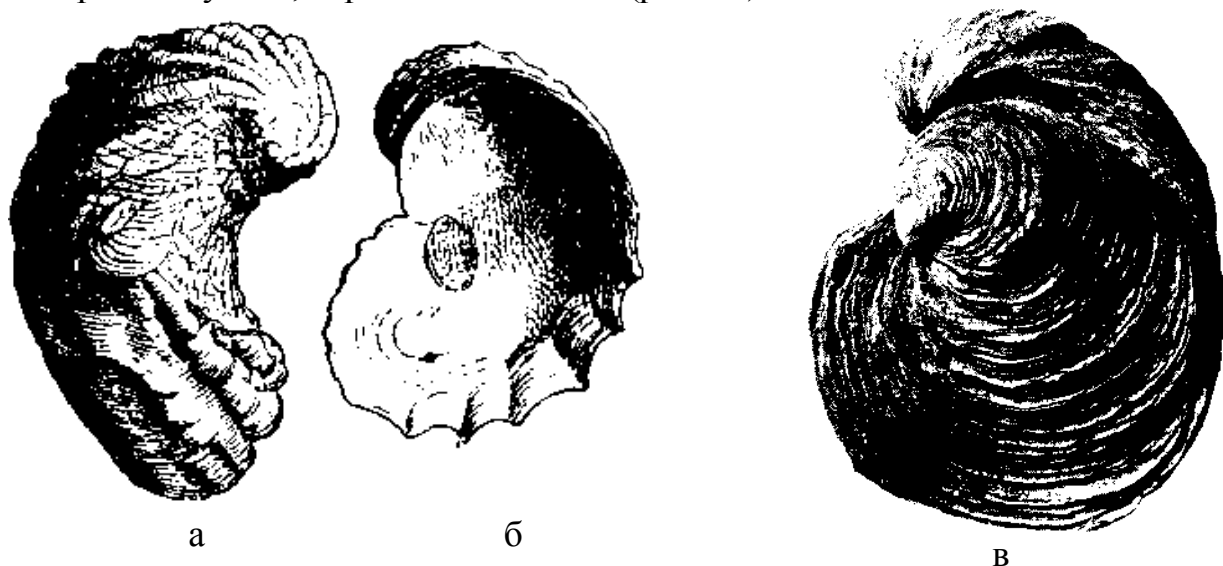


Рис. 71. а – б - *Exogyra flabeltata* Ooldf. Сенман. Египет. в - *Exogyra galeata* Kon. Оligоцен. Фергана. Макушки обеих створок спирально свернуты набок. Нижняя створка выпуклая, другая плоская. Верхняя юра и мел. (Михайлова, Бондаренко, 1997)

В отличие от рода *Gryphaea* нижняя левая выпуклая створка имеет выступающую спирально изогнутую макушку, направленную назад. Скульптура створок различная: нижняя левая створка несет четкие и пологие радиальные ребра, верхняя - только слабую концентрическую волнистость. Внутреннее строение подобно таковому у рода *Ostrea*.

Неподвижный бентос.

Мел; широко распространен.

Род Mytilus Linnaeus, 1758 - раковина средних и маленьких размеров, гладкая, равностворчатая, удлиненно-клиновидной формы, с конечными макушками (рис. 72). Передний край редуцирован, примакушечный угол образован прямым смычным и нижним краями.

От макушки назад вдоль прямого смычного края располагается узкая подпорка для наружной связки. Внутренняя поверхность створок перламутровая. Мускульные отпечатки неравной величины: отпечаток заднего мускула отчетливый, хорошо развитый, удлиненный; отпечаток переднего мускула очень маленький, расположенный под макушкой. Мантийная линия цельная. Около макушки имеется несколько мелких зубчатых выступов.

Представители рода ведут неподвижный образ жизни, прикрепляясь на скалистых грунтах с помощью биссусных нитей. Биссусные нити выходят через биссусную щель, при этом створки располагаются параллельно плоскости прикрепления. Нередко образуются массовые поселения — мидиевые банки, известные в настоящее время в Средиземном, Белом, Черном и других морях. Они биофильтраторы и в течение часа одна особь прогоняет около литра воды.

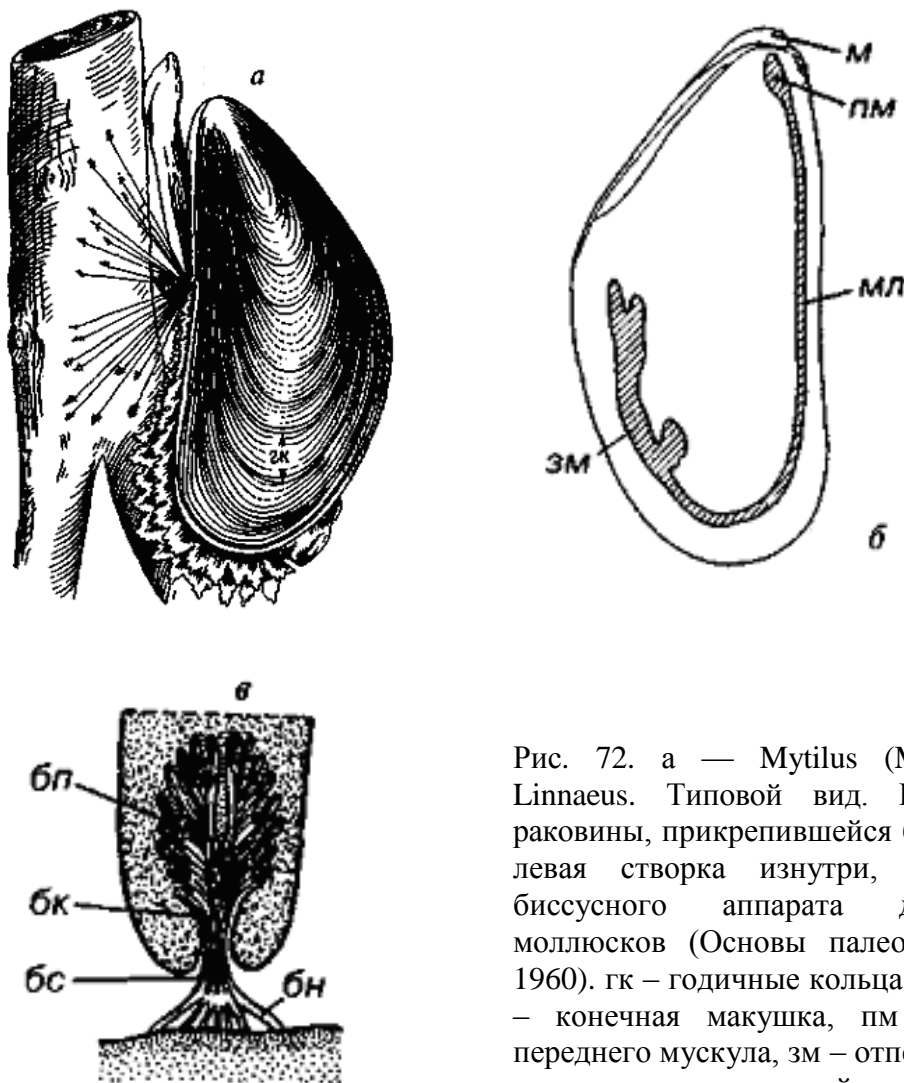


Рис. 72. а — *Mytilus (Mytilus) edulis* Linnaeus. Типовой вид. Внешний вид раковины, прикрепившейся биссусом; б — левая створка изнутри, в — схема биссусного аппарата двустворчатых моллюсков (Основы палеонтологии, III, 1960). гк — годовые кольца нарастания; м — конечная макушка, пм — отпечаток переднего мускула, зм — отпечаток заднего мускула; мл — мантийная линия; бк — биссусный канал; бн — биссусные нити; бп — биссусная полость; бс — биссусный ствол

Мидии — организмы эврибионтные, обитающие в бассейнах как с нормальной, так и с пониженной (до 0,5%) соленостью, поселяющиеся на различных глубинах (от 0 до 1450 м) и различных грунтах, переносящие значительные колебания температур. Многие виды мидий являются съедобными.

Поздняя юра — ныне; повсеместно.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Двустворчатые моллюски, Пластинчатожаберные, Топороногие, Безголовые
<i>Classis</i>	<i>Bivalvia, Lamellibranchiata, Pelecypoda, Acephala</i>
Отряд	Расщепленнозубые
<i>Ordo</i>	<i>Schizodonta</i>

Род Unio Phillipson, 1788 - раковина гладкая, средних и крупных размеров, удлинненно-овальная, равностворчатая, неравносторонняя, с невыступающими макушками, приближенными к переднему краю (рис.73). У современных форм хорошо развит наружный роговой слой темно-зеленого или бурого цвета, обычно стершийся на макушках, и толстый внутренний перламутровый слой.

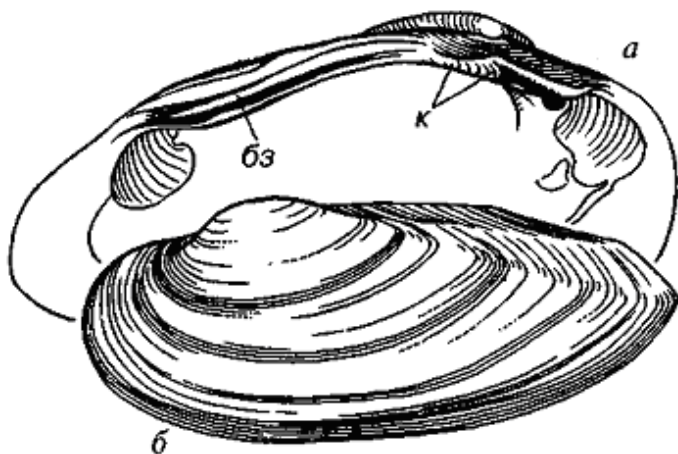


Рис. 73. *Unio pictorum* (Linnaeus). Типовой вид. Левая створка: а — изнутри, б - снаружи. Современная форма (Давиташвили, 1949). бз — длинные задние боковые зубы, к — кардинальные зубы

Зубной аппарат представлен кардинальными зубами, один из которых расщеплен, и длинными задними боковыми зубами. Связка наружная, она располагается сзади макушек на связочной подпорке.

Представители рода обитают в пресных водах. Они достаточно многочисленны, видимо, вследствие этого унионид называют еще наядами, т.е. нимфами пресных вод.

Юра — ныне; повсеместно.

Pod Anodonta Cuv - очень тонкостворчатая вытянутая раковина (рис. 74). Замочный край беззубый. Макушки небольшие, слабо выдаются, слегка смещены вперед, на них много параллельных морщинок. Тонкий перламутровый слой.

Неоген – ныне; повсеместно.

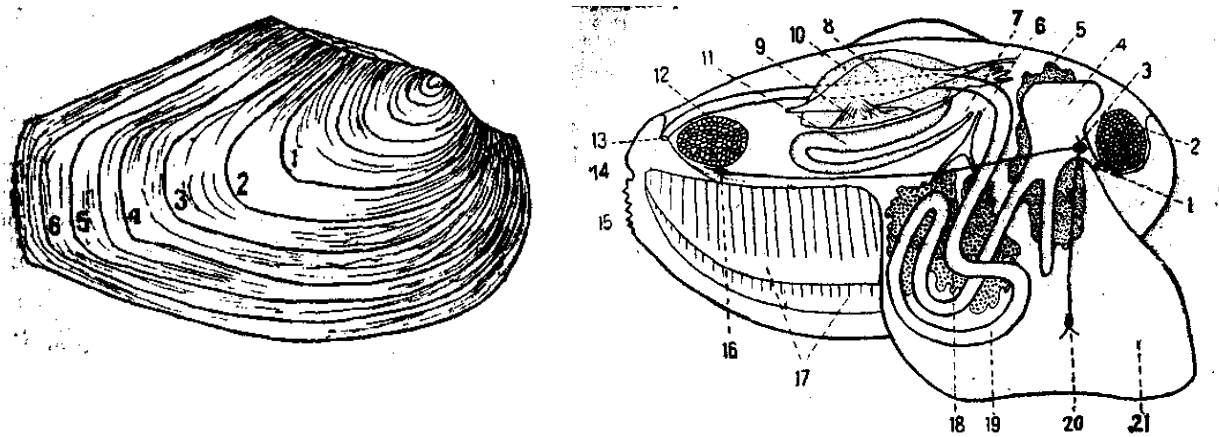


Рис. 74. а - *Anodonta piscinalis* Nilss. var. *rostrata* Кок. Современная форма. Поверхность створки тонкими концентрическими струйками нарастания, 1 – 6 - годовые кольца роста. (по Францу); б - *Anodonta*. Схема строения (по Боасу). 1 - рот, 2 - передний аддуктор, 3 - cerebro-пле-вральный ганглий, 4 - желудок, 5 - печень, 6 - отверстие половой железы (18), 7 - отверстие почки (11), 8 - желудочек сердца, 9 - предсердие, 10 - перикардий, 11 - почка, 12 - задний аддуктор, 13 - анальное отверстие, 14 - выводное отверстие, 15 - вводное отверстие, 16 - висцеральный ганглий, 17 - наружная и внутренняя жабры, 18 - половая железа, 19 - кишки, 20 - pedalный ганглий, 21 — нога.

Pod Carbonicola M'Coу - раковина овальная или удлиненная, равностворчатая, неравносторонняя (рис. 75). Макушка поднята над замочным краем. Передняя часть расширена. Украшена концентрическими знаками нарастания. Передний и задний аддукторы большие. Без боковых зубов. Кардинальный зуб имеется или он сглажен.

Средний карбон. Украина (Донбасс), Англия, Франция, Бельгия.



Рис. 75. *Carbonicola* Левая створка. Донбасс

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Двустворчатые моллюски, Пластинчатожаберные, Топороногие, Безголовые
<i>Classis</i>	<i>Bivalvia, Lamellibranchiata, Pelecypoda, Acepala</i>
Отряд	Разнозубые
<i>Ordo</i>	<i>Heterodonta</i>

Род Cardium Linnaeus, 1758 - раковина маленьких или средних размеров, от округленно-треугольной до округленно-четырёхугольной с почти центральными или слабо смещёнными вперед макушками (рис. 76). Сбоку раковина имеет сердцевидную форму, с чем связано название рода.

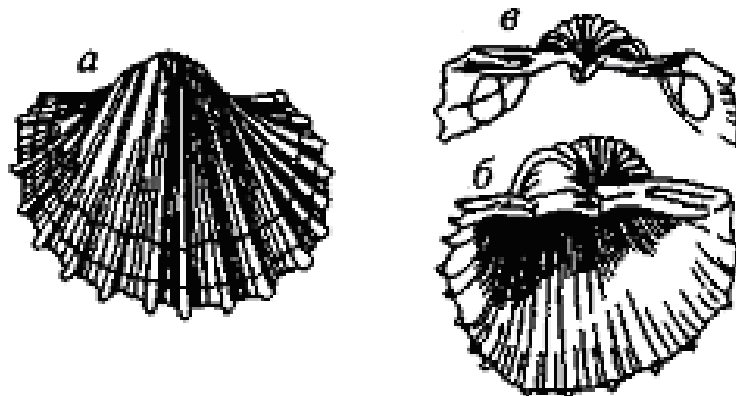


Рис. 76. *Cardium costatum* Linnaeus. Типовой вид. а, б — левая створка снаружи (а) и изнутри (б), в — правая створка изнутри. Современная форма. Западная Африка (Treatise.... N. 2. 1969).

Створки с радиальными различно украшенными ребрами. Нижние края створок ровные или шиповатые, зазубренные изнутри. Зубной аппарат с двумя различно развитыми главными зубами в обеих створках. В правой створке имеется по два боковых зуба впереди и сзади, а в левой — по одному. Связка наружная, она располагается позади макушек на узкой связочной площадке. Отпечатки мускулов равной величины. Мантийная линия цельная. Современные представители неглубоко зарываются в песчаные или илистые фунты; могут ползать внутри грунта или передвигаться прыжками по дну на расстояние до 15—20 см.

Формы преимущественно теплолюбивые, обитающие на литорали и в сублиторали; эвригалитные, встречающиеся в морях, как с нормальной, так и с пониженной соленостью (Черное море, Азовское море).

Неоген — ныне; повсеместно.

Pod Solen Linnaeus, 1767 - раковина четырехугольная, узкая, ножевидная, зияющая впереди и сзади (рис. 77). Макушки располагаются на переднем краю створок, примакушечный угол приближается к 90° . Поверхность раковины гладкая, тонкостенная. Положение макушки легко определяется по концентрическим линиям нарастания. Замок редуцирован, обычно имеется по одному главному зубу под макушками, боковые зубы отсутствуют. Связка наружная, она находится на длинной связочной подпорке. Мускульные отпечатки удлиненные, расположенные около смычного края; мантийная линия с синусом.

Современные представители обитают в мелководье на песчаных и песчано-глинистых грунтах, зарываясь в грунт на глубину до 3 м.

Неоген — ныне; широко распространен.

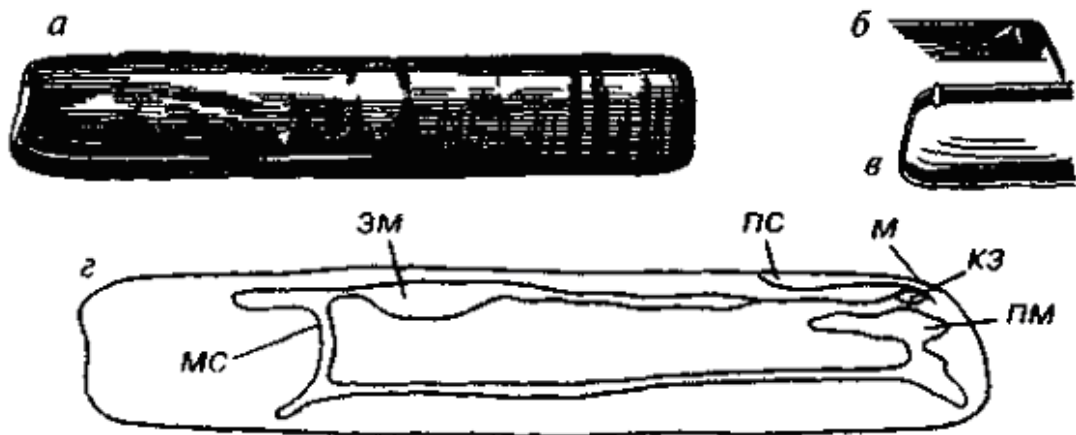


Рис. 77. *Solen vagina* Linnaeus. Типовой вид. а — левая створка снаружи, б, в — примакушечная часть левой (б) и правой (в) створок. Современная форма. Европа (Treatise. , N. 2, 1969); г — схема внутреннего строения. Плейстоцен. Черноморское побережье (Невеская, 1963). зм — отпечаток заднего мускула, кз — кардинальный зуб, м — макушка, мс — мантийный синус, пм — отпечаток переднего мускула, пс — площадка для связки

Pod Venus Linnaeus, 1758

Раковина толстостенная, равностворчатая, округленно-треугольная, с макушками, приближенными к переднему краю и наклоненными вперед (рис. 78, 79). Створки несут концентрические ребра, иногда осложняющиеся радиальной штриховкой. Нижние края створок изнутри слабо зазубрены.

Замок представлен тремя хорошо развитыми кардинальными зубами в каждой створке и плохо выраженными боковыми зубами, которые иногда могут отсутствовать. Наружная связка располагается на связочной площадке сзади макушек. Имеются отпечатки двух мускулов примерно равной величины; мантийная линия с небольшим угловатым синусом.



Рис. 78. *Venus (Venus) verrucosa* Linnaeus. Типовой вид. а — левая створка снаружи, б, в — правая (б) и левая (в) створки изнутри. Современная форма. Средиземное море (Treatise ..., N. 2, 1969).

Современные представители рода неглубоко зарываются в илистые или песчаные грунты, часто переползая с места на место.

Средний палеоген — ныне; наиболее характерен для раннего неогена европейской части России.

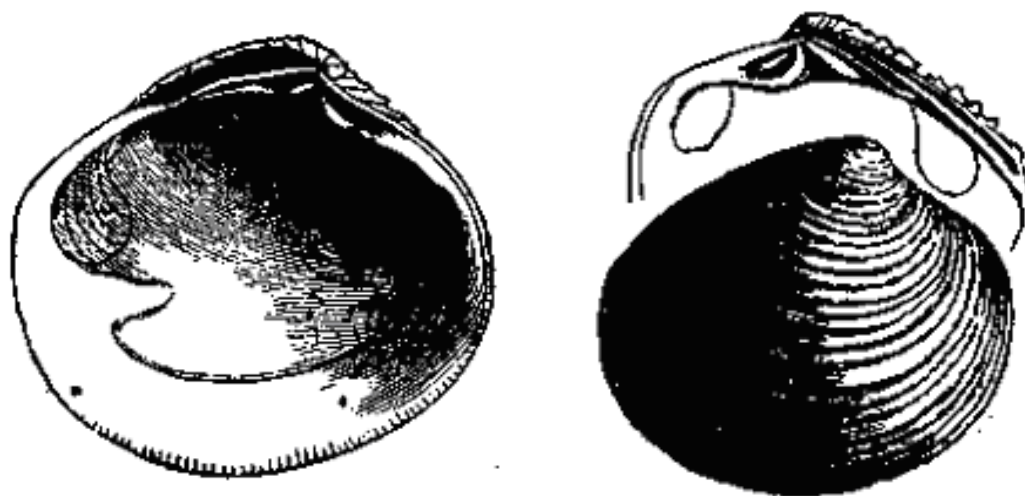


Рис. 79. *Venus cincta* Eichw. Миоцен. Австрия

Род Mastra Linnaeus, 1767 - раковина округлая или овально-треугольная, равностворчатая, средних или крупных размеров (рис. 80). Макушки несколько смещены к переднему краю; от них к заднему концу раковины протягивается различно выраженный перегиб, отделяющий уплощенную заднюю поверхность (щиток).

Замок хорошо развит: в правой створке имеется два главных зуба и; по два передних и задних боковых; в левой створке количество зубов вдвое меньше, главный зуб расщеплен. Раковина гладкая, реже намечается

слабая концентрическая скульптура. Связка двух типов: внутренняя помещается в треугольной ямке под макушкой, а наружная располагается сзади макушки на узкой связочной подпорке. Мантийная линия с неглубоким хорошо выраженным синусом.



Рис. 80. *Mastra (Mastra) stultorum* (Linnaeus). Типовой вид. а — левая створка снаружи, б, в — примакушечная часть левой (б) и правой (в) створок изнутри. Современная форма. Средиземное море (Treatise..., N. 2, 1969). бз — боковые зубы, кз — кардинальные зубы, я — ямка для внутренней связки

Представители рода могут неглубоко зарываться в грунт, часто меняя свое местообитание. Формы морские и солоноватоводные.

Средний палеоген — ныне; широко распространен.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Головоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Cephalopoda</i>

Головоногие моллюски — это стеногалинные морские организмы. У них большого совершенства достигают кровеносная система, головной мозг, окруженный хрящевым черепом, и органы чувств, особенно глаза (рис. 81).

Тело головоногих двустороннесимметрично, с обособленной головой и венцом из 8 или 10 щупалец («рук»), окружающих рот. Щупальца являются частью измененной и смещенной на голову ноги и служат для схватывания добычи и передвижения, а у большей части представляют мускулистые органы, снабженные присосками или иногда роговыми крючьями. Кожная складка - мантия - на брюшной стороне ограничивает мантийную полость. У щелевидного входа в мантийную полость лежит мускулистый орган - воронка, обращенная узким концом наружу, которая также является видоизменённой частью ноги. Вода, входящая в мантийную полость, сокращением мышц мантии выбрасывается с силой

через воронку. При этом животное, получая толчок, движется по принципу ракеты задним концом тела вперёд.

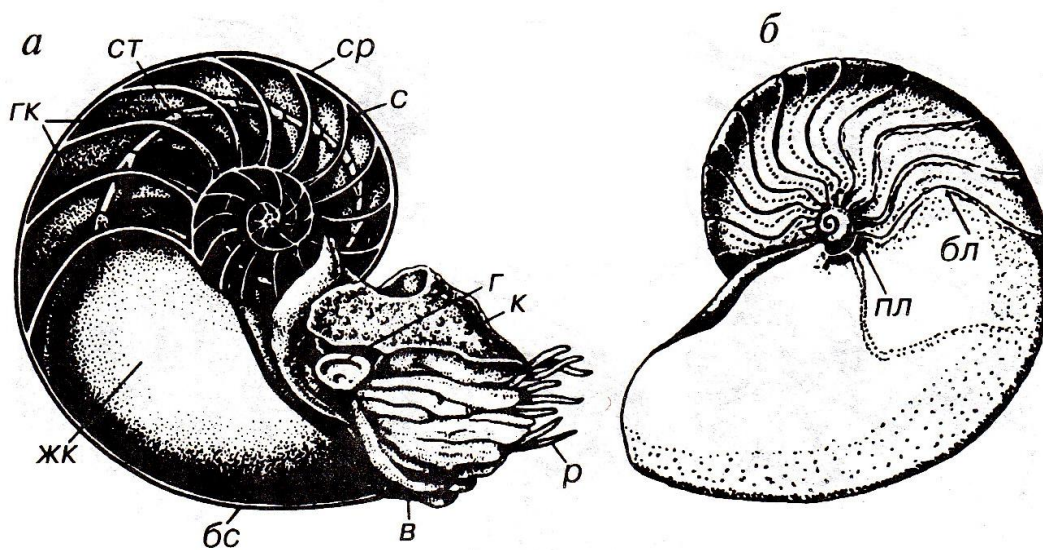


Рис. 81. Nautilus: а – разрез; б – ядро сбоку; бл – боковая лопасть, бс – брюшная сторона, в – воронка, г – глаз, гк – воздушные камеры, жк – жилая камера, к – капюшон, пл – пупковая лопасть, р – руки (щупальца), с – септы, ср – стенка раковины; ст – септальные трубки

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Головоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Cephalopoda</i>
Подкласс	Наутилоидеи
<i>Subclassis</i>	<i>Nautiloidea</i>

Под Nautilus Linnaeus, 1758 - раковина спирально-плоскостная, полуинволютная или псевдоинволютная, гладкая, реже сетчатая или очень слабо морщинистая (рис. 81, 82). Поперечное сечение оборота от полуовального до почти трапециевидного. Сифон узкий, субцентральный.

Перегородочная линия с широким седлом на брюшной стороне, крупной боковой лопастью, небольшим седлом у пупкового края, маленькой пупковой и широкой спинной лопастями; в центральной части спинной лопасти прослеживается угловатая вторичная аннулярная лопасть или аннулярный отросток. Пара мощных роговых челюстей служит для раскусывания и раздавливания добычи.

Поздний палеоген - ныне; современные виды обитают в юго-западной части Тихого океана, у побережья Австралии, Новой Каледонии, Новой Гвинеи, встречаются у побережья Филиппин; ископаемые известны из разных районов земного шара.

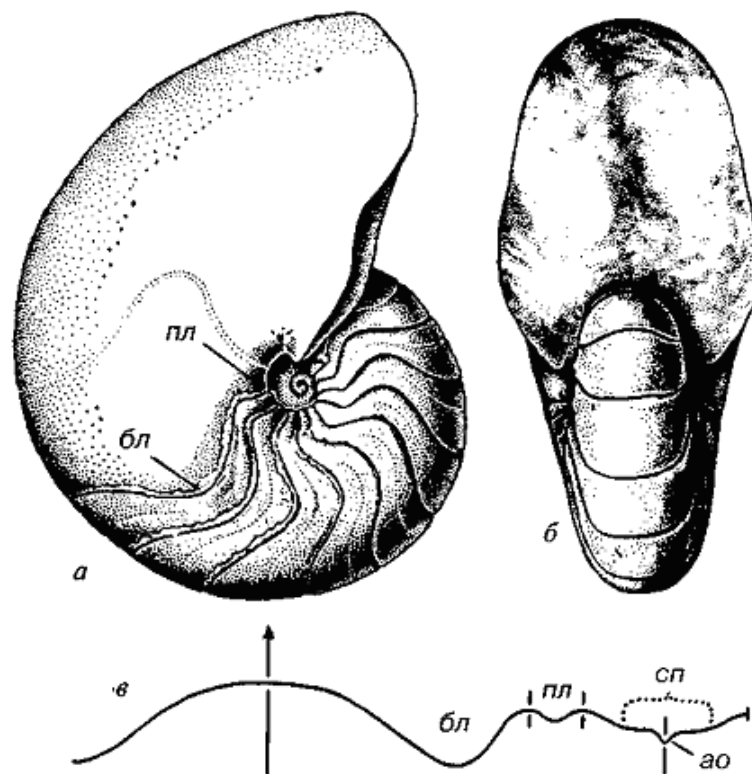


Рис. 82. *Nautilus pompilius* Linnaeus. Типовой вид. *а* — ядро с боковой стороны, *б* — ядро со стороны устья, *в* — перегородочная линия. Современная форма. Океания (Miller. 1947) *ао* — аннулярный отросток, *бл* — боковая лопасть, *пл* — пупковая лопасть, *сп* — спинная лопасть

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Головоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Cephalopoda</i>
Подкласс	Ортоцератоидеи
<i>Subclassis</i>	<i>Ortoceratoidea</i>

Pod Orthoceras Bruguiere, 1789 - Раковина прямая, со скульптурой из поперечных и продольных струек (рис. 83). Поперечное сечение раковины круглое. На ядре жилой камеры имеется три продольных углубления. Перегородки равномерно вогнутые. Перегородочная линия прямая. Сифон центральный, узкий, без внутрисифонных образований и отложений. Сегменты сифона цилиндрические.

Средний ордовик; Прибалтика и Скандинавия.

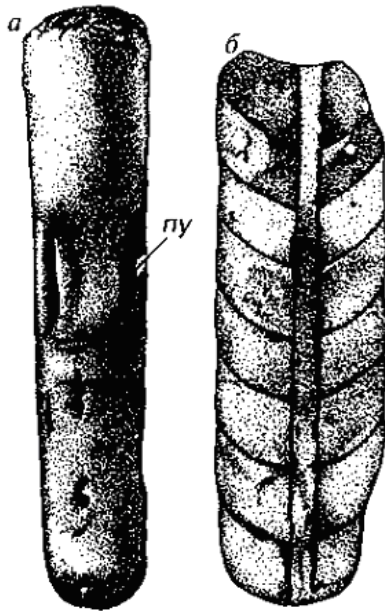


Рис. 83. *Orthoceras regulare* (Schlotheim).
 Типовой вид. а - ядро жилой камеры с
 брюшной стороны, б - продольное
 сечение. Средний ордовик. Прибалтика
 (Палеонтология беспозвоночных, 1962;
 Treatise..., К. 1964).. пу - продольные
 углубления, с - центральный сифон, сц -
 субцилиндрические сегменты сифона

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Головоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Cephalopoda</i>
Подкласс	Эндоцератоидеи
<i>Subclassis</i>	<i>Endoceratoidea</i>

Род Endoceras Hall, 1847 - раковина крупная (в исключительных случаях до 3 м в длину), прямая, гладкая или кольчатая; начальная часть неизвестна (рис. 84). Поперечное сечение раковины круглое или слегка сжатое в спинно-брюшном направлении. Перегородки равномерно вогнутые. Перегородочная линия прямая. Сифон прилегает к брюшной створке, очень широкий, с эндоконами. Его ширина занимает до 1/3 поперечника раковины. Септальные трубки почти прямые, обычно длинные, достигающие до предыдущей перегородки и слегка заходящие в нее. Их длина равна длине одной камеры. Внутрисифонные отложения представлены известковыми коническими образованиями (эндоконами) с отверстием на вершине, наподобие вставленных друг в друга воронок. В результате этого в центре формируется эндосифон, который и соответствует сифону других подклассов головоногих (*Nautiloidea*, *Orthoceratoidea* и т.д.). Видимо, в сифон заходила задняя часть тела и эндоконы формировались по мере перемещения мягкого тела вперед. Перегородочная линия прямая.

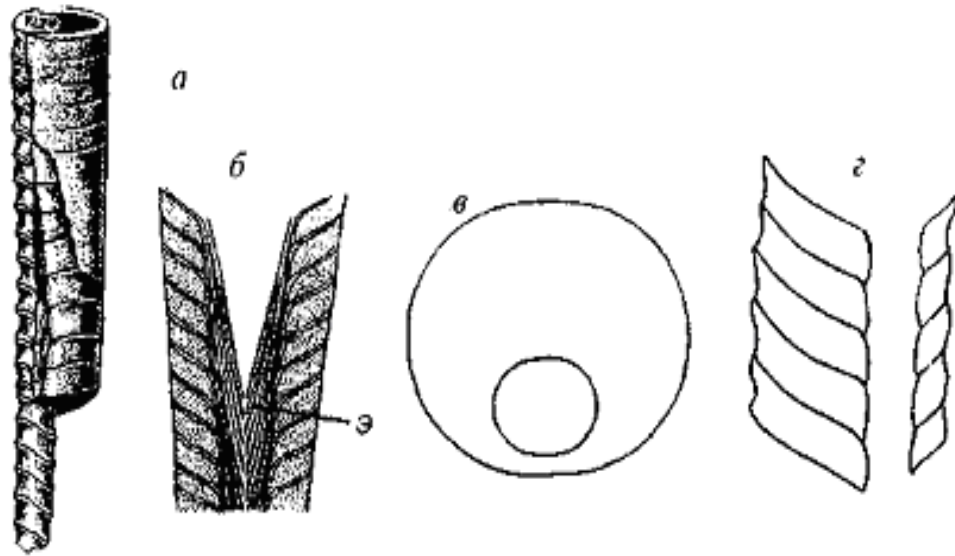


Рис. 84. а, б - *Endoceras* sp. а - внешний вид сбоку, б - продольное сечение. Уменьш. (Циттель, 1934); в, г - *Endoceras abundum* (Miller), в - схема поперечного сечения; г - схема продольного сечения. Средний ордовик Северная Америка (Treatise..., К, 1964). э — эндокон

Эндоцерасы, вероятно, обитали в придонной толще воды. Внутрисифонные отложения утяжеляли фрагмокон, уравнивая его с жилой камерой, в результате чего животное перемещалось в воде горизонтально или почти горизонтально.

Ордовик; широко распространен.

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Головоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Cephalopoda</i>
Подкласс	Амоноидеи
<i>Subclassis</i>	<i>Ammonoidea</i>

Pod Tornoceras Hyatt, 1884 - раковина инволютная, с относительно высокими оборотами, полностью перекрывающими друг друга (рис. 85). Пупок очень узкий. Поперечное сечение удлинено-овальное, брюшная сторона закругленная, боковые — слабовыпуклые.

Наружная поверхность гладкая, имеются только очень тонкие струйки роста. Лопастная линия гониатитовая: брюшная лопасть цельная, на боковой стороне — одна закругленная боковая лопасть.

Средний-поздний девон; широко распространен.

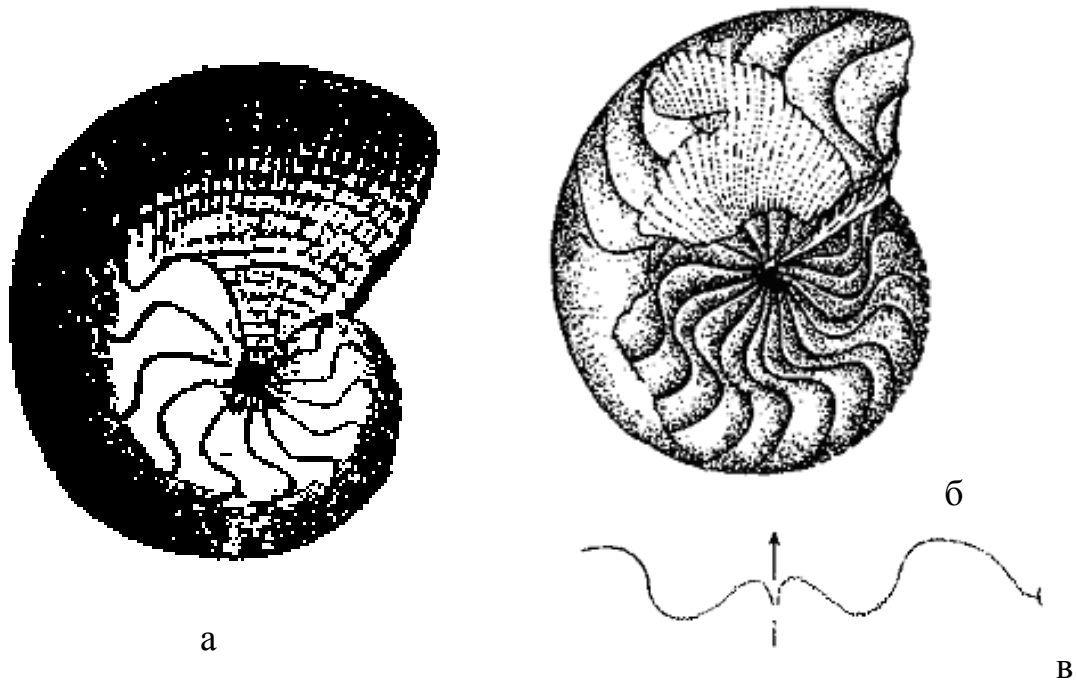


Рис. 85. а - *Tornoceras simplex* Buch. верхний девон. Рюдесхе Р.М, Эйфель. б, в - *Tornoceras uniaugularis* (Conrad). Типичный вид. б – вид сбоку, в - лопастная линия. Средний девон. Северная Америка (Treatise...., L., 1957)

Pod Arietites Waagen, 1869 - раковина эволютная, с оборотами, которые только соприкасаются друг с другом (рис. 86). Пупок очень широкий.

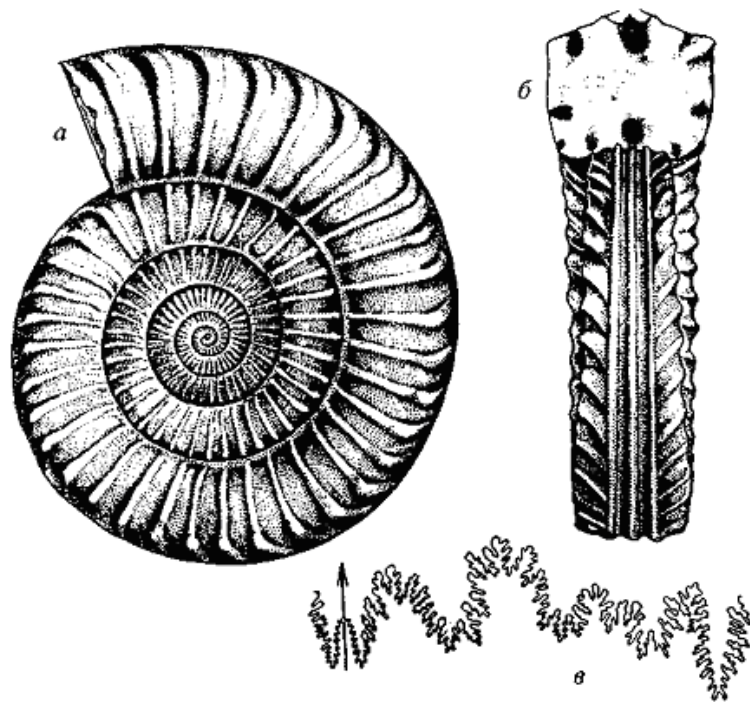


Рис. 86. *Arietites bisulcatus* (Bruguiere). а - вид сбоку, б - вид со стороны перегородки. в - лопастная линия. Ранняя юра, ранний синемюр. Франция (Циттель, 1934)

Поперечное сечение округленно-квадратное, угловатое, высота и ширина оборота примерно равные, боковые стороны уплощенные, брюшная сторона с тремя хорошо выраженными киями.

Скульптура представлена грубыми, простыми, неветвящимися ребрами, бугорковидно расширяющимися в верхней части боковой стороны. На брюшной стороне ребра направлены косо вперед и заканчиваются около боковых килей. Лопастная линия аммонитовая: брюшная лопасть двураздельная, на боковой стороне располагаются две лопасти.

Ранняя юра, ранний синемюр; Грузия, Карпаты, Северо-Восток России, Западная Европа.

Pod Stephanoceras Waagen, 1869 - раковина эволютная или полуэволютная, обороты соприкасаются между собой или слабо объемлют друг друга (рис. 87). Пупок очень широкий. Поперечное сечение округлое или округленно-четыреугольное, с закругленной брюшной и боковыми сторонами, постепенно спускающимися к пупку.

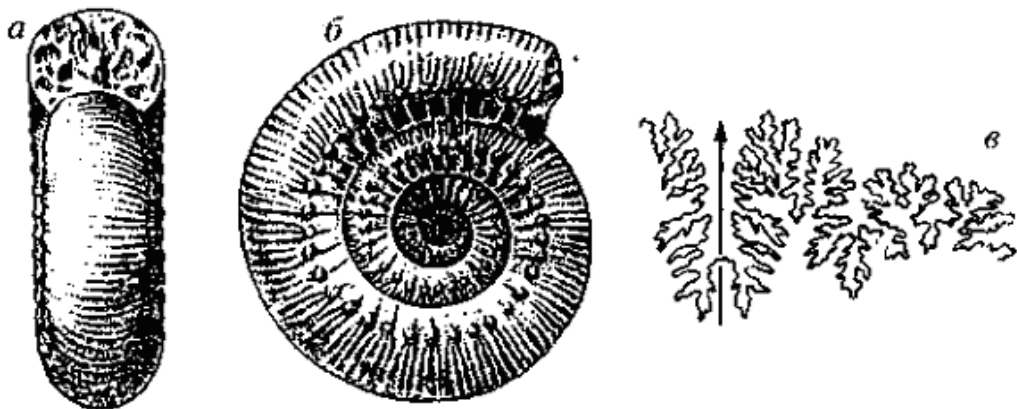


Рис. 77. *Stephanoceras humphriesianum* (Sowerby). Типовой вид. а - вид со стороны устья, б - вид сбоку/ в — лопастная линия. Средняя юра, байосский век. Англия (Основы палеонтологии, VI. 1958)

Скульптура представлена ребрами и бугорками. Ребра начинаются около шва, на середине боковой стороны они разделяются на три или большее количество ветвей; в месте ветвления располагается бугорок. Брюшную сторону ребра переходят, не ослабевая на ее середине. Лопастная линия аммонитовая, сложно рассеченная: брюшная лопасть узкая, глубокая, двураздельная; рядом с ней располагается трехраздельная лопасть. Седла высокие, двураздельные. Раковины этого рода нередко достигают больших размеров.

Средняя юра, ранний байос; почти повсеместно.

Pod Macrocephalites Zittel, 1884 - раковина полуинволютная, сильно вздутая, состоящая из широких оборотов, объемлющих друг друга более чем на две трети высоты (рис. 88). Поперечное сечение с широко закругленной брюшной стороной, слабовыпуклыми боковыми, резко переходящими в крутую пупковую стенку. Наибольшая ширина оборота располагается в припупковой части. Пупок глубокий, очень узкий.

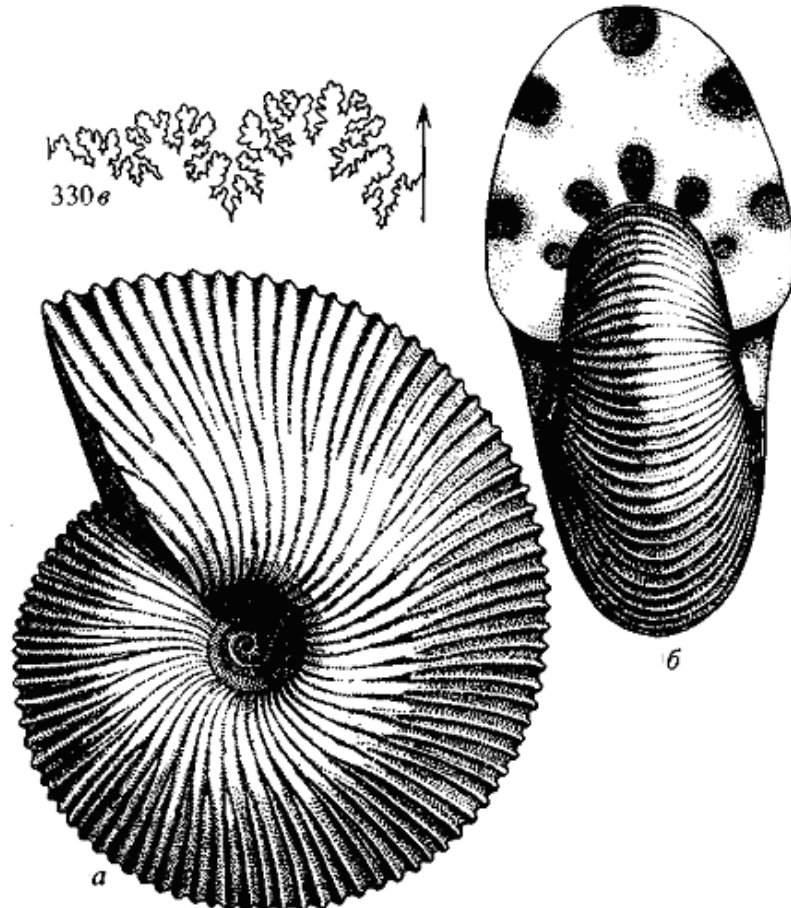


Рис. 88. *Macrocephalites macrocephalus* (Schlotheim). Типовой вид. а— вид сбоку, б — вид со стороны перегородки (затемненные участки соответствуют лопастям). Уменьш.; в — лопастная линия *Macrocephalites tumidus* (Reineke). Средняя юра, келловейский век. Германия (Циттель, 1934; Основы палеонтологии, VI, 1958)

Скульптура представлена тонкими многочисленными ребрами. Главные ребра начинаются около шва, в нижней части боковой стороны разветвляются и равномерно утолщаются, пересекая брюшную сторону без перерыва. В конце последнего оборота появляются дополнительные промежуточные ребра, возникающие независимо от главных. Лопастная линия аммонитовая, сложно рассеченная: брюшная лопасть двураздельная, с крупными боковыми ветвями, на боковой стороне находится три лопасти, наиболее крупная из них та, которая расположена рядом с брюшной лопастью.

Средняя юра, ранний келловей; широко распространен.

Под Cadoceras Fischer, 1882 - раковина сильно вздутая, бочонкообразная; низкие обороты перекрывают друг друга примерно на половину высоты (рис. 89, 90). Поперечное сечение с выпуклой, широкой брюшной стороной, постепенно переходящей в боковые; пупковая стенка почти вертикальная. Пупок относительно узкий, глубокий, ступенчатый.

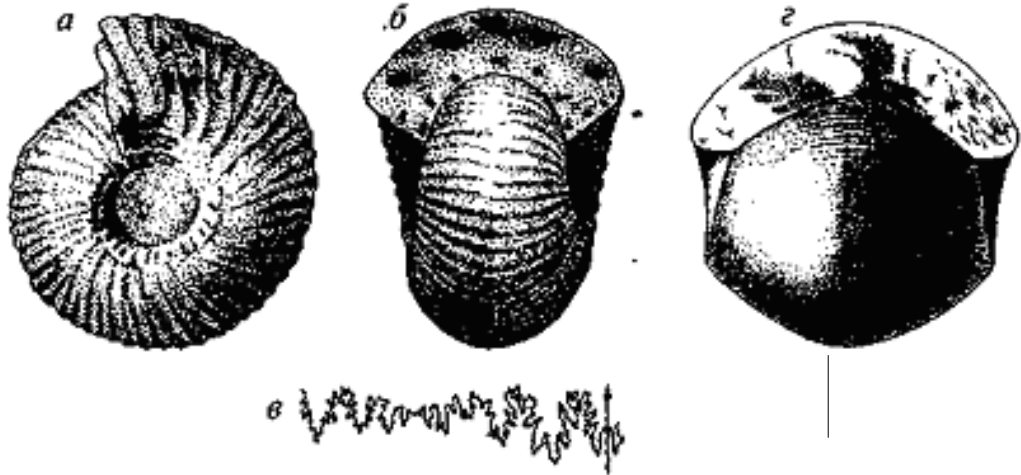


Рис. 89. а, б — *Cadoceras modiolaris* Luidius. Типовой вид. а — вид сбоку, б — вид со стороны перегородки, затемненные углубления соответствуют лопастям. Средняя юра, келловейский век Англия; в — лопастная линия *Cadoceras elatmae* Nikitin Средняя юра, келловейский век. Русская платформа; г — *Cadoceras sublaeve* Sowerby, вид со стороны устья. Средняя юра, келловейский век (Основы палеонтологии, V. 1962; Treatise..., L, 1957)

Скульптура представлена тонкими многочисленными ребрами, иногда имеющими продольные утолщения у пупкового перегиба. С возрастом ребра резко ослабевают, дольше всего сохраняясь около пупка, на последнем обороте раковина нередко становится гладкой. Лопастная линия аммонитовая: брюшная лопасть двураздельная, кроме нее на наружной стороне оборота хорошо развиты еще три лопасти, характеризующиеся трехраздельным окончанием.

Средняя юра, ранний-средний келловей; широко распространен в Северном полушарии

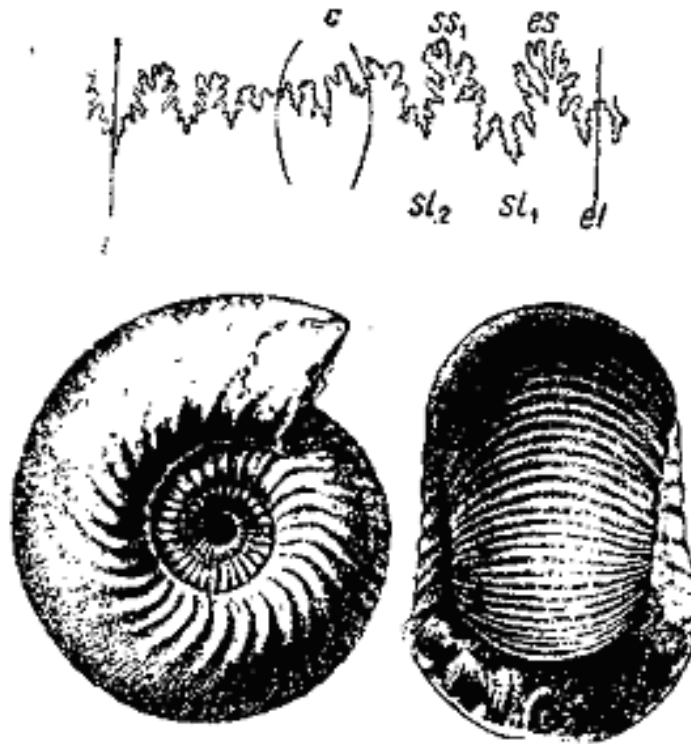


Рис.90. *Cadoceras elatmae* Nikitin. С - сутурная линия. Нижний келловей. Елатвия на р. Оке, Центрально-Черноземная область.

Pod Virgatites Pavlow, 1892 - раковина от полуэволютной до полуинволютной, обороты перекрывают друг друга примерно на половину высоты (рис. 91). Поперечное сечение высокое, овальное, с закругленной брюшной и слабовыпуклыми боковыми сторонами; крутая пупковая стенка. Пупок обычно относительно узкий.

Скульптура представлена пучками ребер в числе от трех до восьми в каждом пучке. Своеобразное ветвление ребер, присущее данному роду, получило название виргатитового: ребра постепенно отходят одно от другого, при этом передняя ветвь наиболее длинная, а каждая последующая — все более и более короткая. На ранних оборотах наблюдаются ребра, разделяющиеся на две ветви или простые неразветвленные. Лопастная линия аммонитовая: брюшная лопасть узкая, двураздельная, на боковой стороне хорошо развиты еще две лопасти, ближайшая к брюшной наиболее длинная, трехраздельная.

Поздняя юра, средний волжский подвек; Западная Европа, Русская плита

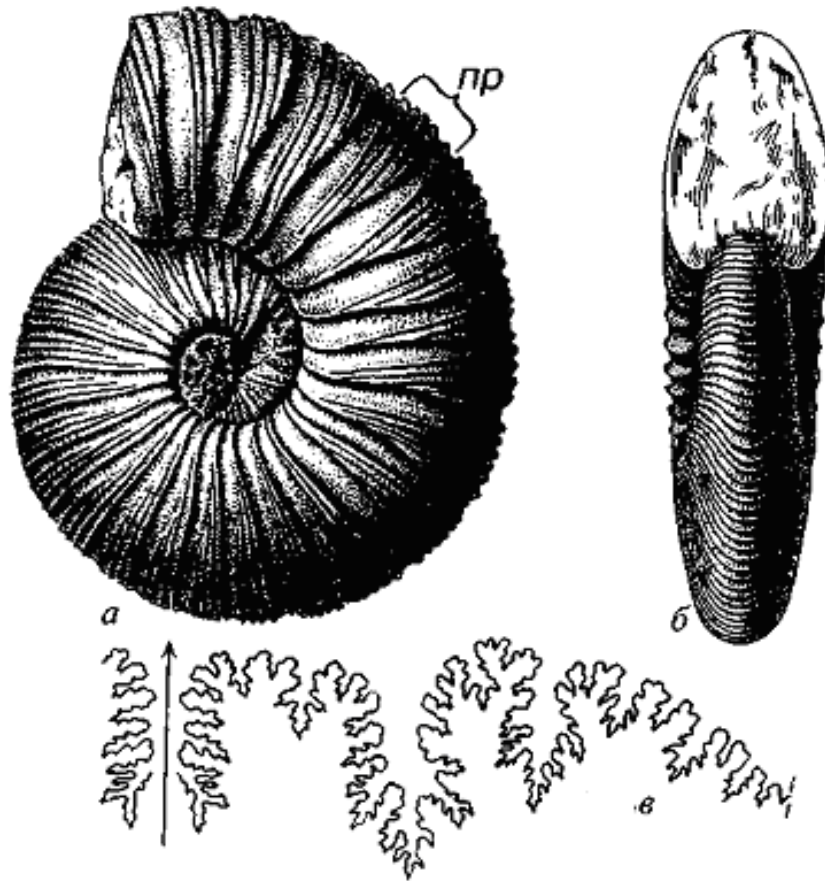


Рис.91. *Virgatites virgatus* (Buch). Типовой вид а - вид сбоку. б - вид со стороны устья, в - лопастная линия. Поздняя юра. волжский век Окрестности Москвы (Михальский. 1890). пр - пучок ребер

Тип	Моллюски, Мягкотелые
<i>Phylum</i>	<i>Mollusca</i>
Класс	Головоногие моллюски
<i>Classis</i>	<i>Cephalopoda</i>
Подкласс	Коленоидеи, Внутреннераковинные, Двужаберные
<i>Subclassis</i>	<i>Coleoidea, Endocochlia, Dibrachiata</i>
Надотряд	Белемниитоидеи
<i>Superordo</i>	<i>Belemnnoidea</i>
Отряд	Белемнитиды
<i>Ordo</i>	<i>Belemnitida</i>

Род Belemnitella Orbigny, 1840 - ростр обычно средних размеров, цилиндрической или веретеновидной формы, с коротким задним концом, нередко заканчивающимся шипом (рис. 92). На наружной поверхности иногда наблюдаются отпечатки кровеносных сосудов, что наряду со структурой ростра является подтверждением его внутреннего образования.

На продольном расколе видна глубокая альвеола, достигающая $1/4—1/2$ длины ростра, имеется альвеолярная щель. Поперечное сечение круглое.

Нектон.

Поздний мел, сантонский - маастрихтский века; широко распространен

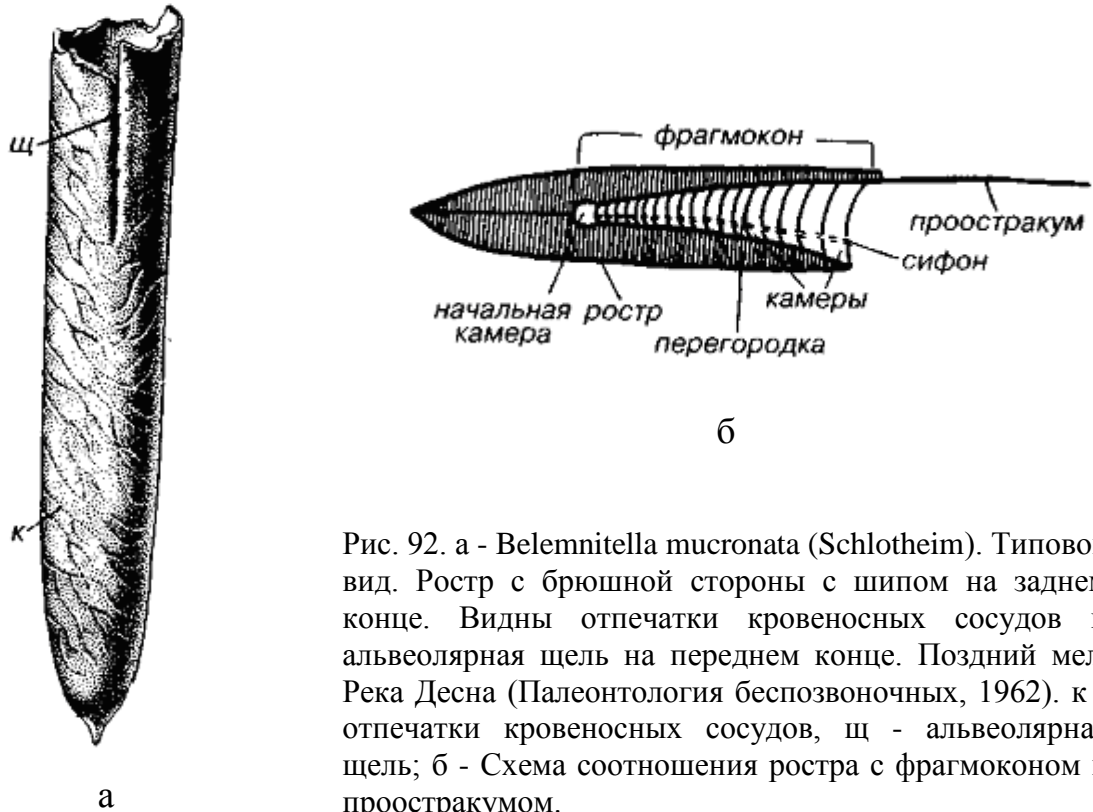


Рис. 92. а - *Belemnitella mucronata* (Schlotheim). Типовой вид. Ростр с брюшной стороны с шипом на заднем конце. Видны отпечатки кровеносных сосудов и альвеолярная щель на переднем конце. Поздний мел. Река Десна (Палеонтология беспозвоночных, 1962). к - отпечатки кровеносных сосудов, щ - альвеолярная щель; б - Схема соотношения ростра с фрагмоконом и проостракумом.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа; коллекция современных и ископаемых моллюсков.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать внешний вид раковин: гастропод: *Bellerophon*, *Eomphalus*, *Patella*, *Cerithium*, *Turritella*, *Rapana*, *Buccinum*, *Helix*.

Задание 2. Рассмотреть образцы и зарисовать внешний вид раковин двустворок: *Glycymeris* (*Pectenculus*), *Inoceramus*, *Pecten*, *Mytilus*, *Ostrea*, *Gryphara*, *Exogyra*, *Unio*, *Anodonta*, *Cardium*, *Macra*, *Venus*, *Solen*

Задание 3. Рассмотреть образцы и зарисовать внешний вид раковин головоногих: *Nautilus*, *Endoceras*, *Ortoceras*, *Tornoceras*, *Arietites*, *Stephanoceras*, *Macrocephalites*, *Cadoceras*, *Virgatites*,

Задание 4. Рассмотреть и зарисовать раковину внутреннераковинного моллюска рода *Belemnitella* (K_2). Обратит внимание на то, что ростры крупных размеров, цилиндрические. Задний край слабо заострен. Сечение круглое, ось в центре. Кристаллы кальцита располагаются радиально.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить схему строения спирально-винтовой раковины гастропод. Нарисовать схему, указать: 1 – строение радулы, 2 – анальное отверстие, 3 – клетки, формирующие зубцы радулы, 4 – желудок, 5 – жабры, 6 – крышечка, 7 – мантийная полость, 8 – мускулы, 9 – нога, 10 – нервные узлы, 11 – пищевод, 12 – раковина, 13 – ротовое отверстие, 14 – сердце, 15 – радулы (терка), 16 – язык

Задание 2. Изучить основные морфологические признаки двустворок. Нарисовать внутренне строение раковин. Указать: 1 – макушка; 2 – зубы; 3 – боковые зубы; 4 – кардинальный зуб; 5 – мускульные отпечатки, 6 – мантийная линия; 7 – мантийный синус; 8 – площадка, к которой прикреплялась связка

Задание 3. Изучить основные морфологические признаки головоногих. Нарисовать схему и указать: 1 – боковая лопасть, 2 – брюшная сторона, 3 – воронка, 4 – глаз, 5 – воздушные камеры, 6 – жилая камера, 7 – капюшон, 8 – пупковая лопасть, 9 – руки (щупальца), 10 – септы, 11 – стенка раковины; 12 – септальные трубки

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

ТИП МШАНКИ. *PHYLUM BRYOZOA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высших многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Первичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Protostomia</i>
Тип	Мшанки
<i>Phylum</i>	<i>Bryozoa</i>

К типу мшанок относятся колониальные животные, состоящие из многочисленных обычно полиморфных зооидов, выполняющих различные функции. Размеры зооидов микроскопические, как правило, менее 1 мм, размеры колоний до 10 см. Строение их внутренних органов отражает чрезвычайную простоту организации, что обусловлено колониальным образом жизни.

Колонии мшанок достаточно разнообразны: они бывают кустистые, массивные, сетчатые и обрастающие.

Зооиды, составляющие колонию, подразделяются на автозооиды (нормальные особи) и гетерозооиды (измененные специализированные особи). Скелеты автозооидов называются автозооеции, а скелеты гетерозооидов – гетерозооеции. Автозооиды выполняют функцию питания, а иногда и полового размножения. Их мягкое тело, или полипид, имеет туловищный и щупальцевый отделы (рис.93). Ротовое отверстие окружено венчиком щупалец, которые могут располагаться на специальном возвышении (лофофор). Пищеварительный тракт U-образно изогнут и прикреплен к автозооецию с помощью пучка мускулов. Анальное отверстие находится за пределами венчика щупалец. У некоторых мшанок имеется компенсационный мешок, который с помощью системы мускулов может растягиваться и сжиматься. Это приводит к выталкиванию щупалец наружу и втягиванию их внутрь. Остальное пространство ячейки-автозооеция заполнено жидкостью.

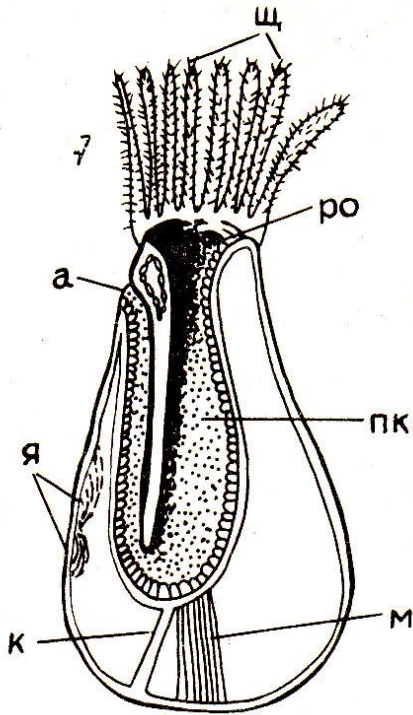


Рис. 93. Схема внутреннего строения современных мшанок: щ – щупальца; ро – ротовое отверстие; а – анус; ПК – пищеварительный канал; я – яичники; м – мускулы; к – канатик

Мшанки ведут прикрепленный образ жизни, за исключением нескольких форм, ползающих по субстрату. У этих мшанок имеется общая мускулистая подошва, за счет волнообразного сокращения которой они перемещаются по дну.

Мшанки образуют мшанковые известняки и мшанковые рифы.

Время существования: ордовик — ныне.

Тип	Мшанки
<i>Phylum</i>	<i>Bryozoa</i>
Класс	Голоротые
<i>Classis</i>	<i>Gymnolaemata</i>
Подкласс	Узкоротые, Узкоглоточные
<i>Subclassis</i>	<i>Stenolaemata</i>
Отряд	Фенестеллиды
<i>Ordo</i>	<i>Fenestellida</i>

Pod Fenestella Lonsdale, 1839 - колонии сетчатые, состоящие из прутьев и перекладин между ними (рис. 94). Сетки вертикально воздымаются над субстратом, формируя вееро-, чашеобразные и воронковидные конструкции, где устья автозоооциев открываются только в одну сторону, называемую фронтальной. Колонии однослойные, мономорфные, состоящие из автозоооциев. Автозоооциии располагаются в два ряда и только на прутьях. Они открываются наружу круглыми устьями, ведущими в колбовидную полость, имеющую четырехугольное основание. Ряды автозоооциев разделены срединным гребнем (киль), обычно несущим шиловидные отростки. У колоний, на стороне обратной фронтальной, развиты различные мелкие выросты.

Прикрепленный бентос. Фенестеллы и сходные с ней роды характерны для мшанково-водорослевых рифовых построек позднего палеозоя.

Силур — пермь; повсеместно.

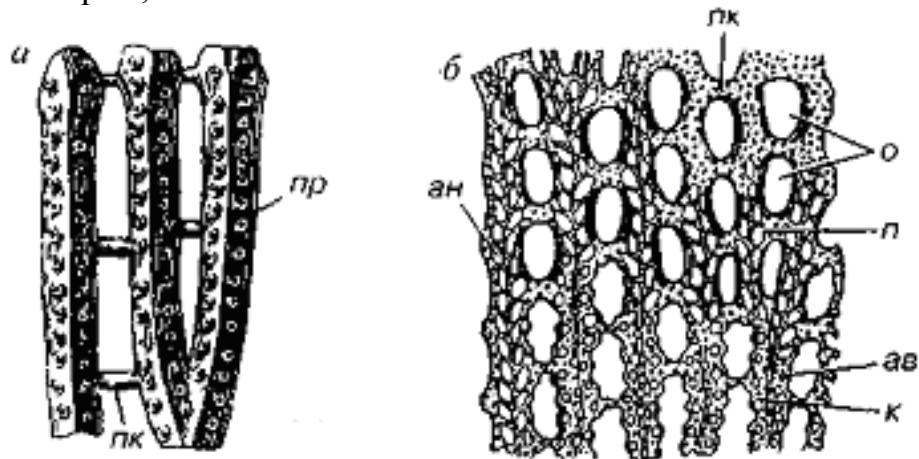


Рис. 94. а — *Fenestella antiqua* Lonsdale. Типовой вид. Внешний вид фронтальной мсти сетки. Ранний силур. Англия (Treatise..., G, 1953); б — *Fenestella retiformis* Vhlotheim. Скошенное тангенциальное сечение начиная от внешней поверхности Фронтальной стороны (внизу рисунка) и до ее основания (вверху рисунка). Ранняя пермь. Европейская часть России (Палеонтология беспозвоночных, 1962). ав — устья автозоооциев на фронтальной поверхности колонии, ан — четырехугольное основание автозоооциия, к — киль, о — овальные отверстия между прутьями и перекладинами, п — поверхность прутьев под основаниями автозоооциев, пк — перекладины, пр — прутья

Род Polypora McCoy, 1844 - род *Polypora* отличается от рода *Fenestella* большим числом рядов автозооэциев (от 5 до 8), а отсюда и более массивными прутьями. Кроме того, отсутствует срединный гребень (киль), но вместо него имеются ряды бугорков (рис. 95).

Прикрепленный бентос.

Силур — пермь; повсеместно.

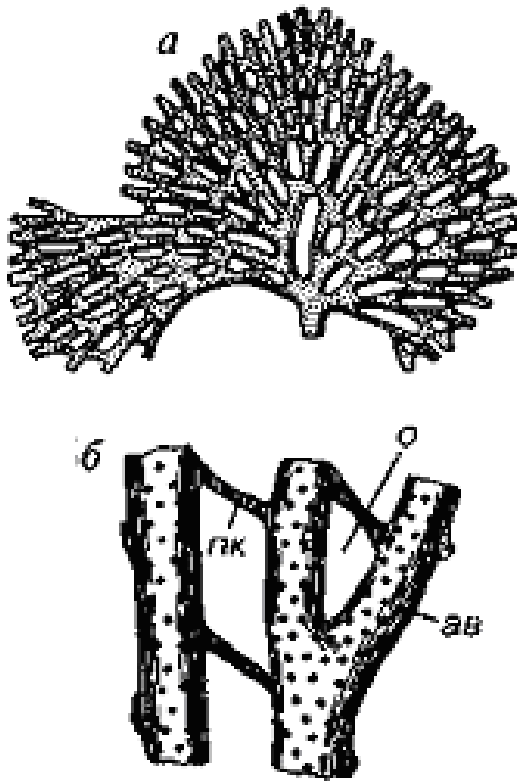


Рис. 95. *Polypora dendroides* McCoy. Типовой вид. а — внешний вид веерообразной колонии, б — фрагмент колонии. Ранний карбон. Ирландия (Treatise..., G, 1953). ав — устья автозооэциев на фронтальной поверхности колонии, о — овальные отверстия между прутьями и перекладинами, пк — перекладины.

Тип	Мшанки
<i>Phylum</i>	<i>Bryozoa</i>
Класс	Голоротые
<i>Classis</i>	<i>Gymnolaemata</i>
Подкласс	Широкополостные
<i>Subclassis</i>	<i>Eurystomata</i>
Отряд	Губоротые
<i>Ordo</i>	<i>Cheilostomida</i>

Род Membranipora Blainville, 1830 - голонии состоят из пленок и тонких пластиночек, то обрастающих субстрат, то воздымающихся над ним, отчего образуются довольно сложные сетчатые каркасы (рис. 96). Колонии мноморфные, состоящие только из автозооэциев. Автозооэции в виде удлиненных прямоугольных коробочек располагаются линейно.

Верхняя (фронтальная) стенка автозооециев почти целиком «кожистая», перепончатая, остальные — известковые. При разрушении перепончатой стенки образуются удлиненные четырехугольные провалы, еще более усиливающие впечатление, что колония сетчатая. Около устьевой части автозооециев развиты два шипика или бугорка. Часть автозооециев выполняет только функцию питания (стерильные), а другие также и функцию размножения (фертильные).

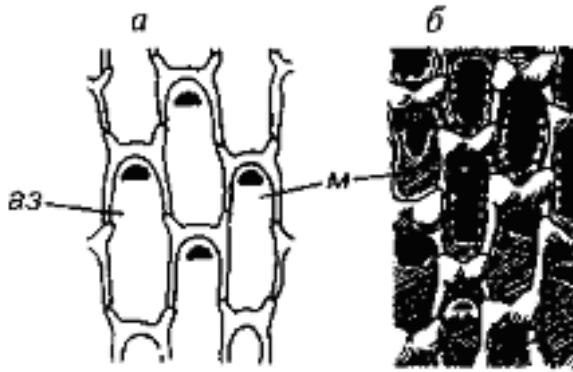


Рис. 96. а - Membranipora membranacea (Linnaeus). Современность. Атлантика; б - Membranipora tuberculata Bosc. Типовой вид. Современность. Атлантика (Treatise. ..., G, 1953). аз - автозооеци, м - мембрана.

Мембранипоры и мшанки, близкие к ним, являются рифостроящими организмами. Сложные конструкции колоний образуют основной каркас таких кайнозойских мшанковых рифов, как атолл Казантипа (Керченский полуостров), береговые и барьерные рифы Западной Украины и Молдавии. Поздний мел — ныне, повсеместно.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа, коллекция ископаемых мшанок

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать внешний вид колоний мшанок Fenestella, Polypora, Membranipora.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить основные морфологические признаки мшанок. Нарисовать схему внутреннего строения современных мшанок. Указать: 1 – щупальца; 2 – ротовое отверстие; 3 – анус; 4 – пищеварительный канал; 5 – яичники; 6 – мышцы; 7 – канатик

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

ТИП БРАХИОПОДЫ. *PHYLUM BRACHIOPODA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высших многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Вторичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Deuterostomia</i>
Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>

Брахиоподы - одиночные донные животные, обитающие в морских и редко в солоноватоводных бассейнах. Раковина, подобно раковине двустворчатых моллюсков, состоит из двух створок, но плоскость симметрии проходит не между створками, а через макушки створок. Размеры раковин изменяются от 0,1 до 40 см в длину, средние размеры 3-5 см.

Полость раковины разделена поперечной перегородкой (диафрагмой) на две резко неравные части: большую переднюю и меньшую заднюю (рис. 97).

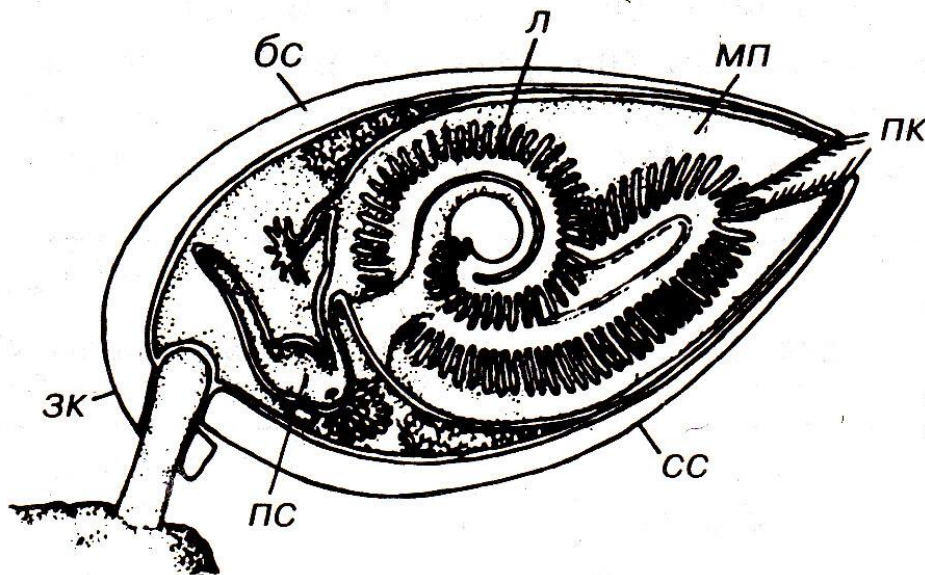


Рис. 97. Продольный разрез раковины и мягкого тела брахиоподы: бс – брюшная створка; зк – задний край; л – лофофор; мп – мантийная полость; пк – передний край; пс – пищеварительная система; сс – спинная створка (Михайлова, Бондаренко, 1997)

Передняя часть раковины выстлана складками мантии и поэтому называется мантийной полостью. В ней находятся две спирально свернутые руки с ресничками, которые соответствуют лофофору. У основания рук в диафрагме расположено ротовое отверстие, к которому вместе с током воды поступает пища. Поэтому брахиоподы, подобно двустворкам, являются фильтраторами. У большинства брахиопод пищеварительная система оканчивается слепо, у меньшинства имеется анальное отверстие. Хорошо развита мускульная система; с помощью мускулов происходит открывание и закрывание створок, а иногда и смещение их относительно друг друга. От задней части тела отходит ножка, с помощью которой брахиоподы прикрепляются к субстрату; иногда ножка отсутствует. В исключительных случаях она резко удлиняется и осуществляет функцию зарывания в грунт.

Раковина имеет известковый, реже хитиновый и хитиново-фосфатный состав (рис. 98). Она состоит из двух створок — брюшной и спинной.

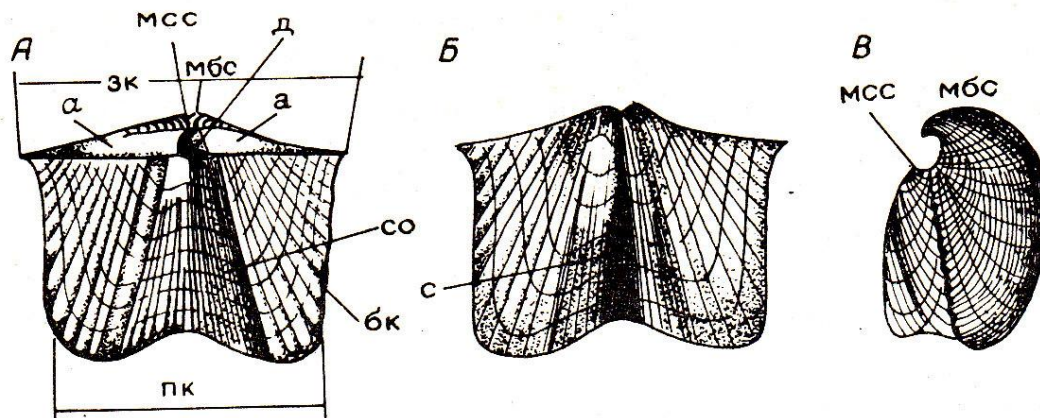


Рис. 98. Основные признаки строения раковин брахиопод на примере рода *Cyrtospirifer*: А – В – виды со стороны спинной (А) и брюшной (Б) створок и вид сбоку (В); мсс и мбс – макушки соответственно спинной и брюшной створок; д – дельтериум; а – аррея; со – седло; с – синус; бк, пк и зк – соответственно боковой, передний и замочный края (на створках видны продольные ребра и concentрические линии нарастания)

Наружная поверхность раковины гладкая или с различной скульптурой. Брюшная створка, как правило, крупнее спинной, в ней под макушкой располагается треугольное (дельтирий) или круглое (форамен) отверстие для ножки. На смычном крае рядом с отверстием для ножки выступают два зуба. Под ними могут наблюдаться две зубные пластины различной длины. У некоторых брахиопод зубные пластины срастаются вместе, образуя спондиллий; от него отходит срединная септа (брюшная перегородка). Под макушкой брюшной створки может обособляться плоская треугольная площадка — аррея. На спинной створке аррея и отверстие для ножки присутствуют в исключительных случаях. На спинной створке у многих брахиопод имелся ручной аппарат, к которому прикреплялись мягкие руки. На смычном крае этой створки обычно

наблюдается замочный отросток, а также две ямки, куда входят зубы брюшной створки (замок), благодаря чему осуществляется жесткое крепление створок.

Брахиоподы известны начиная с кембрия и по настоящее время.

Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>
Класс	Беззамковые
<i>Classis</i>	<i>Inarticulata</i>
Отряд	Лингулиды
<i>Ordo</i>	<i>Lingulida</i>

Pod Lingula Bruguiere, 1792 - раковина хитиново-фосфатная, тонкая, почти равностворчатая, от удлинненно-овальной до округленно-четырёхугольной формы (рис. 99). Створки слабовыпуклые, с невыступающими макушками, под которыми находятся узкие, плохо выраженные, ложные ареи с желобком для ножки на брюшной створке.

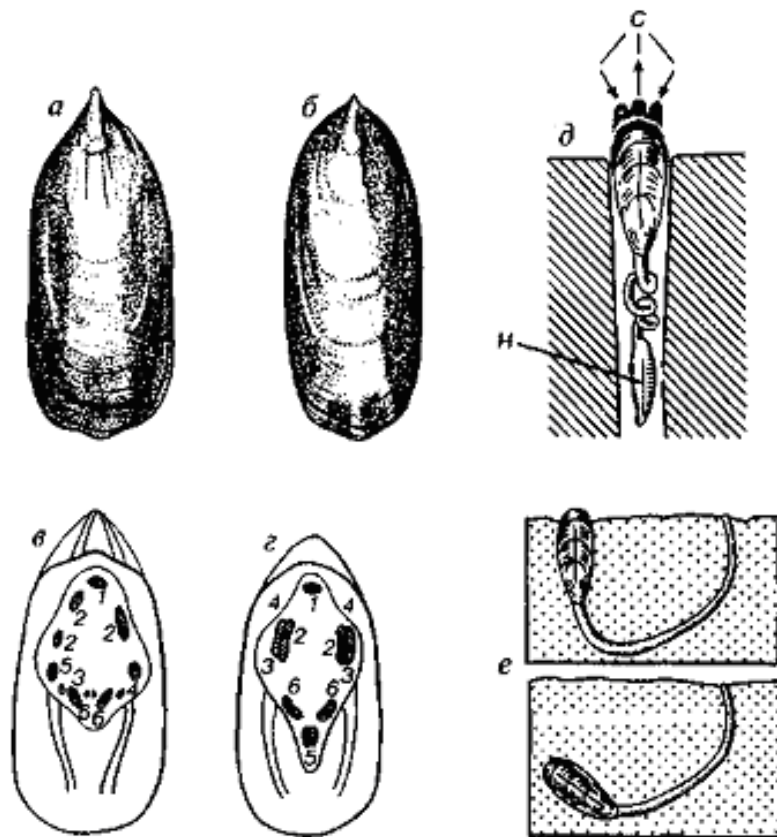


Рис. 99. а, б — *Lingula anatina* Lamarck. Типовой вид. а — брюшная створка снаружи, б — спинная створка снаружи. Современная форма. Юго-Восточная Азия, Андаманские острова (Treatise..., Н, 1965); в, г — система мускулов (1-6) у рода *Lingula*: в — брюшная створка, г — спинная створка; д — схема образа жизни лингулы; е — зарывание лингулид (Thayer, Steel-Petrovic), н — нога, с — сифоны.

Наружная поверхность гладкая или почти гладкая, с концентрическими линиями нарастания; изредка наблюдается радиальная штриховка. Внутренняя поверхность несет отпечатки шести пар мускулов, плохо заметные у ископаемых форм. Сложная мускульная система обеспечивает не только открывание раковины, но и некоторое скольжение створок по отношению друг к другу. В большинстве случаев раковина имеет коричневый цвет, обусловленный повышенным содержанием хитина.

Представители рода *Lingula* в отличие от подавляющего большинства брахиопод зарываются в грунт, обитая в песчаных или глинистых осадках и образуя норки, иногда сохраняющиеся в ископаемом состоянии.

Современные виды рода *Lingula* характерны преимущественно для литоральной зоны тепловодных бассейнов, но могут встречаться и на глубинах до 40—100 м. Они выдерживают значительное опреснение и загрязнение воды.

Силур — ныне.

Под Obolus Eichwald, 1829 - раковина толстая, почти равностворчатая, округлой или овальной формы (рис. 100). Створки слабовыпуклые, с немного более выступающей макушкой брюшной створки.

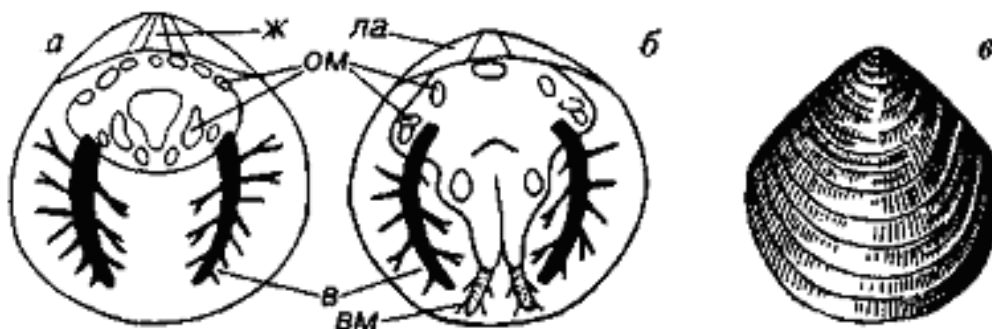


Рис. 100. *Obolus apollinis* Eichwald. Типовой вид. а, б — схема расположения различных отпечатков у *Obolus* на внутренней стороне брюшной (а) и спинной (б) створок; в — внешний вид брюшной створки. Ранний ордовик. Северо-запад Восточно-Европейской платформы (Основы палеонтологии, VII, 1960). в — васкулярные боковые отпечатки (? отпечатки кровеносной системы), вМ — васкулярные медиальные отпечатки (? отпечатки половой системы), ж — желобок для ножки, ла — ложная аррея, н — нога, ом — отпечатки мускулов, с — сифоны.

Под макушками имеется хорошо выраженная на брюшной створке ложная аррея с желобком для ножки. Наружная поверхность гладкая, с концентрическими линиями нарастания, реже с радиальной штриховкой; в большинстве случаев раковина имеет темно-коричневый или черный цвет,

что объясняется повышенным содержанием фосфата. Внутренняя поверхность с четкими отпечатками мускулов, а также отпечатками кровеносной и, возможно, половой системы.

Представители рода прикреплялись к дну с помощью ножки. Скопление раковин рода *Obolus* приводит к образованию пород, называемых оболочными песчаниками. В Прибалтике и Ленинградской области эти песчаники разрабатывают на фосфор. Это практически единственный случай, когда скопления брахиопод используют как полезное ископаемое.

Средний кембрий — ранний ордовик.

Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>
Класс	Замковые
<i>Classis</i>	<i>Articulata</i>
Отряд	Пентамериды
<i>Ordo</i>	<i>Pentamerida</i>

Род Pentamerus Sowerby, 1813 - раковина крупная, от округленно-треугольной до овальной формы (рис. 101). Обе створки сильно вздутые, с загнутыми макушками. Наружная поверхность гладкая.

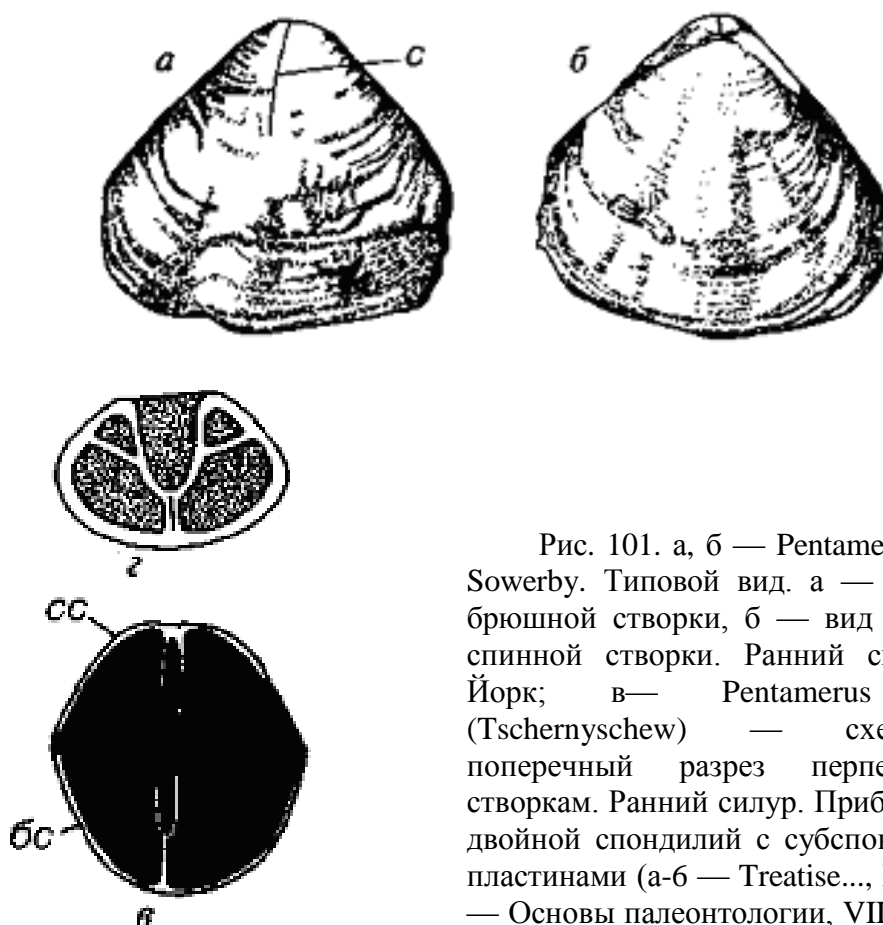


Рис. 101. а, б — *Pentamerus oblongus* Sowerby. Типовой вид. а — со стороны брюшной створки, б — вид со стороны спинной створки. Ранний силур, Нью-Йорк; в — *Pentamerus taltiensis* (Tschernyschew) — схематический поперечный разрез перпендикулярно створкам. Ранний силур. Прибалтика; г — двойной спондилей с субспондиллярными пластинами (а-б — Treatise..., Н, 1965; в, г — Основы палеонтологии, VII. 1960). с — срединная септа. бс — брюшная створка, сс — спинная створка

Характерной особенностью рода и близких ему форм является наличие спондилля, приподнятого на срединной септе. На спинной створке наблюдается пластиновидный ручной аппарат, состоящий из длинных, почти параллельных ручных (брахиальных) пластин.

Представители этого рода на ранних стадиях прикреплялись к дну ножкой, на более поздних — свободно лежали на дне.

Силур.

Под Conchidium Oehlert, 1887 - раковина резко неравностворчатая, с клювовидно изогнутой, сильно выступающей макушкой брюшной створки (рис. 102). Наружная поверхность радиально-ребристая. Строение спондилля и ручного аппарата, а также образ жизни подобны таковым у рода *Pentamerus*.

Силур; очень широко распространен.

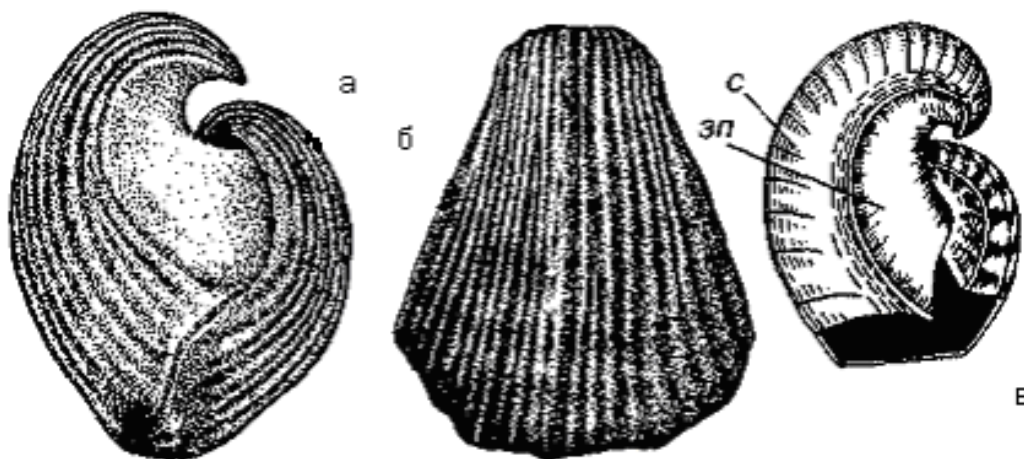


Рис. 102. *Conchidium biloculare* (Hisinger). Типовой вид. а — вид сбоку, б — вид со стороны брюшной створки. Силур. Швеция, о. Готланд (Treatise..., Н, 1965); зп — зубная пластина, с — срединная септа,

Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>
Класс	Замковые
<i>Classis</i>	<i>Articulata</i>
Отряд	Продуктиды
<i>Ordo</i>	<i>Productida</i>

Под Gigantoproductus Prentice, 1950 - раковина крупная, сильно вытянутая в ширину, до 40 см, резко неравностворчатая: спинная створка вогнутая, брюшная — выпуклая (рис. 103). Полость раковины очень узкая. Наружная поверхность преимущественно радиально-ребристая, радиально-складчатая, с дополнительными более тонкими радиальными ребрами и

редкими полыми иглами, расположенными только на брюшной створке. Арея. зубы и отверстие для ножки отсутствуют. Спинная створка со слабовыступающим замочным отростком, нерезкой срединной септой, почковидными отпечатками мускулов-замыкателей и петлевидно изогнутыми следами прикрепления рук; около срединной септы располагаются два конических выступа, которым соответствуют впадины на брюшной створке.

Представители рода, видимо, свободно лежали на дне.

Ранний карбон; широко распространен.

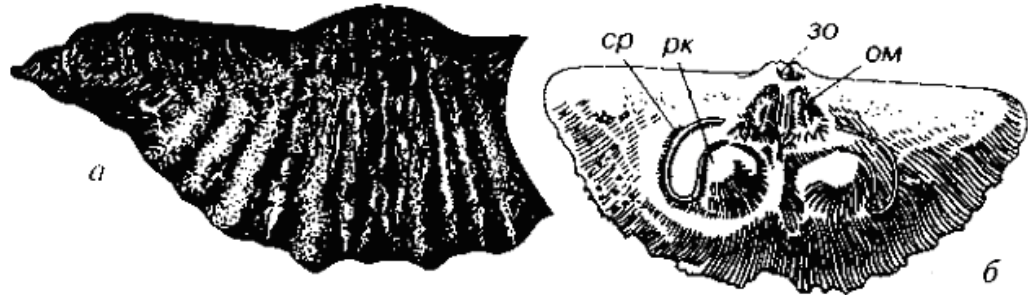


Рис 103. *Gigantoproductus giganteus* (Sowerby). Типовой вид. а — брюшная створка снаружи. б — спинная створка изнутри. Уменьш. Ранний карбон, визгйский век, Подмосковье (Основы палеонтологии, VII, 1960), зо — замочный отросток, ом — отпечатки мускулов, рк — ручные конусы, ср — следы прикрепления рук

Под Linoproductus Chao, 1927 - раковина округлая или несколько вытянутая в ширину, резко неравностороччатая, с выпуклой брюшной и плоской или вогнутой спинной створкой (рис. 104). Замочный край длинный, ушки хорошо развиты. Брюшная створка несет иглы, многочисленные радиальные ребра и концентрические морщины на ушках, постепенно исчезающие к бокам. На поверхности брюшной створки иглы крупные, редкие, вдоль замочного края более тонкие и частые. Спинная створка со слабовыступающим трехлопастным замочным отростком, длинной срединной септой, почковидными отпечатками мускулов-замыкателей и крючковидно изогнутыми следами прикрепления рук. Кроме того, на наружной поверхности спинной створки наблюдаются радиальные ребра и концентрические морщины.

Неподвижный бентос.

Карбон — пермь.



Рис. 104. *Linoproductus cora* (Orbigny) Типовой вид и — брюшная створка снаружи, б — брюшная створка сбоку, в — вид со стороны спинной створки. Ранняя пермь. Боливия (Treatise ., Н. 1965)

Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>
Класс	Замковые
<i>Classis</i>	<i>Articulata</i>
Отряд	Атрипиды
<i>Ordo</i>	<i>Atrypida</i>

Род Atrypa Dalman, 1828 - раковина округлой формы, у переднего конца створок иногда развиты синус и седло (рис. 105). Наружная поверхность с радиальными ребрами, пересекающимися с пластинчатыми линиями нарастания, в результате чего скульптура имеет сетчатый характер. В противоположность большинству брахиопод, спинная створка более выпуклая, чем брюшная; последняя нередко бывает почти плоской. Большая выпуклость спинной створки связана со своеобразным строением спирального ручного аппарата: вершины конусов обращены в сторону спинной створки, а основания располагаются параллельно брюшной. При этом, как и у всех брахиопод, макушка брюшной створки возвышается над макушкой спинной. Уплощенная брюшная створка несет небольшое круглое отверстие — форамен. На спинной створке находится ручной аппарат в виде двух известковых спиральных конусов с большим числом оборотов. Между спиральями имеется перемычка.

Неподвижный бентос.

Силур — девон; повсеместно.

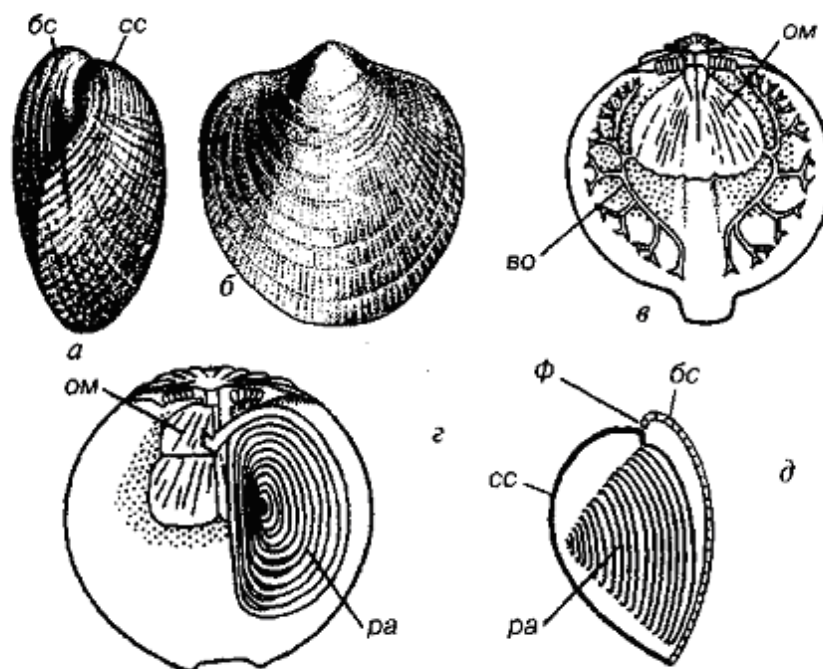


Рис 105. а-г — *Atrypa reticularis* (Linnaeus). Типовой вид. а — вид сбоку, б — брюшная створка снаружи. Средний девон, эйфельский век (Папеонтология беспозвоночных. 1962); в — схема брюшной створки изнутри, г — схема спинной створки изнутри, виден ручной аппарат (Alexander, 1449). д — схема строения ручного аппарата рода *Atrypa* (Основы палеонтологии, VII, 1960). бс — брюшная створка, во — васкулярные боковые отпечатки (? отпечатки кровеносной системы), ом — отпечатки мускулов, ра — спиральный ручной аппарат, ее — спинная створка, ф — форамен

Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>
Класс	Замковые
<i>Classis</i>	<i>Articulata</i>
Отряд	Спирифериды
<i>Ordo</i>	<i>Spiriferida</i>

Pod Spirifer Sowerby, 1816 - раковина крупных размеров, от округло-треугольной до овальной, вытянутая в ширину (рис. 106). Обе створки выпуклые, с нерезко выраженными синусом и седлом. Наружная поверхность несет радиальные, обычно ветвящиеся ребра. Брюшная створка с хорошо выраженной ареей. Под выступающей макушкой наблюдается открытый треугольный дельтирий. На зубренном прямом смычном крае имеются два зуба, от которых отходят короткие зубные пластины. Ручной аппарат в виде двух длинных, спиральных, известковых конусов, расходящихся в стороны.

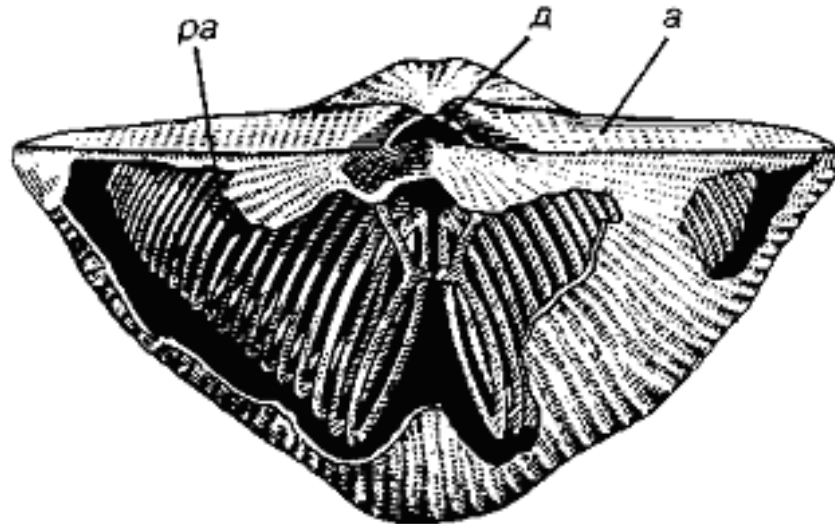


Рис. 106. *Spirifer striatus* (Martin). Типовой вид. Раковина частично разрушена со стороны спинной створки. Ранний карбон Ирландия (Основы палеонтологии, VII, 1960). а — арея, д — дельтирий, ра — спиральный ручной аппарат

Представители рода прикреплялись к дну с помощью ножки. Арея, скорее всего, была расположена параллельно поверхности дна. Возможно, ножка, выходя через дельтирий, разделялась на две части, расходившиеся в стороны и располагавшиеся на арее; по краям ареи она, вероятно, могла многократно разветвляться для более плотного прикрепления к субстрату.

Карбон; повсеместно.

Тип	Брахиоподы
<i>Phylum</i>	<i>Brachiopoda</i>
Класс	Замковые
<i>Classis</i>	<i>Articulata</i>
Отряд	Теребратулиды
<i>Ordo</i>	<i>Terebratulida</i>

Pod Terebratula Müller, 1776 - раковина крупная, гладкая, пористая, удлинненно-овальная, двояковыпуклая (рис. 107). В спинной створке около переднего края наблюдаются две пологие срединные складки, которым на брюшной створке соответствуют углубления. Наружная поверхность гладкая, имеются только линии нарастания. На загнутой макушке брюшной створки располагается крупный круглый форамен, который ограничен снизу двумя дельтидиальными пластинками. Короткий изогнутый смычный край брюшной створки несет два зуба; зубные пластины отсутствуют. В спинной створке находится петлевидный ручной аппарат, который начинается от крючков; замочный отросток крупный.

Представители рода прикреплялись к дну с помощью короткой толстой ножки, обитая в сублиторали нормально-морских бассейнов. Неоген; широко распространен.

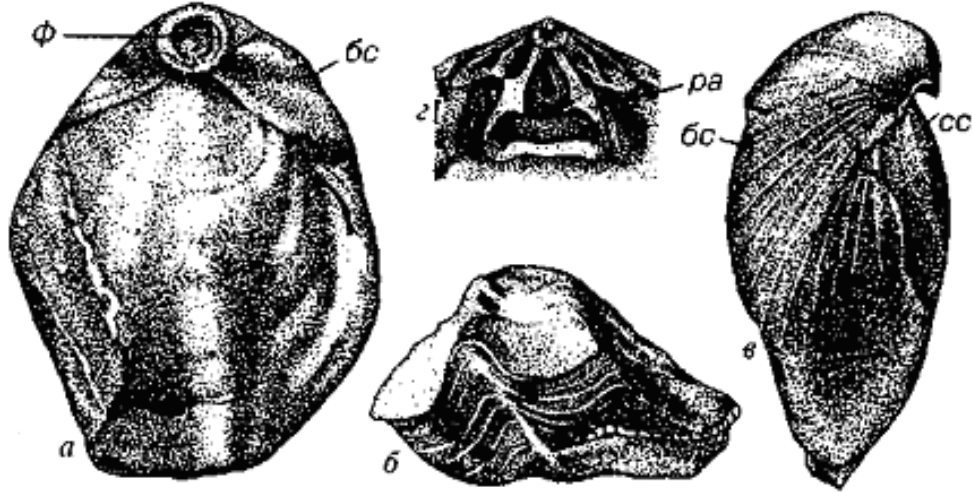


Рис. 107 — *Terebratula terebratula* (Linnaeus). Типовой вид. *a* — вид со стороны спинной створки. *б* — вид с переднего края, *в* — вид сбоку, *г* — *Terebratula ampula* Brochi, часть спинной створки изнутри, виден петлевидный ручной аппарат (*ра*). Поздний неоген. Италия (Treatise.... Н, 1965). *бс* — брюшная створка, *сс* — спинная створка, *ф* — форамен

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа; коллекция ископаемых брахиопод.

Задание 1. Рассмотреть образцы и зарисовать внешний вид раковин брахиопод *Lingula*, *Obolus*, *Conchidium*, *Linoproductus*, *Gigantoproductus*, *Atrypa*, *Spirifer*, *Terebratula*

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить основные морфологические признаки брахиопод. Указать основные признаки строения раковин брахиопод: 1 и 2 — макушки соответственно спинной и брюшной створок; 3 — дельтериум; 4 — аррея; 5 — седло; 6 — синус; 7, 8 и 9 — соответственно боковой, передней и замочный края (на створках видны продольные ребра и концентрические линии нарастания).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

ТИП ИГЛОКОЖИЕ. *PHYLUM ECHINODERMATA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высших многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Вторичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Deuterostomia</i>
Тип	Иглокожие
<i>Phylum</i>	<i>Echinodermata</i>

Иглокожие, будучи высокоорганизованными, обладают пятилучевой симметрией. В их теле различается *оральная сторона*, на которой расположен рот, и *аборальная сторона*, на которой находится анальное отверстие. У морских звезд, офиур и некоторых других иглокожих от ротового отверстия отходят пять (реже больше) "лучей" и тело приобретает звездчатую форму, тогда как у других тело шаровидное (морские ежи) или удлиненное, вытянутое в орально-аборальном направлении. Радиальные направления, проходящие от центра оральной площади (от середины рта) к вершинам лучей, принято называть *радиусами*, или *амбулякрами*, а пространства между двумя лучами - *интеррадиусами*, или *интерамбулякрами*.

Скелет многих иглокожих имеет кожистый покров. Состоит скелет из известковых пластинок, образующих сплошной известковый панцирь, и несет большое количество иногда очень крупных игл, торчащих наружу (рис. 109). В некоторых случаях скелетные образования в виде микроскопически малых известковых пластинок закладываются в коже (голотурии). У многих иглокожих наблюдаются видоизмененные иглы *педицеллярии*, превращенные в своеобразные щипчики, которые удаляют застрявшие между иглами посторонние частицы; многие педицеллярии снабжены ядовитыми железками.

Для иглокожих характерно наличие *амбулякральной системы*.

Пищеварительная система включает рот, пищевод, кишечник, анус. Органами дыхания являются кожные жабры. Кровеносная система состоит из околоротового кольца и радиальных кровеносных сосудов. Функцию крови выполняет морская вода. Имеются выделительная и нервная системы.

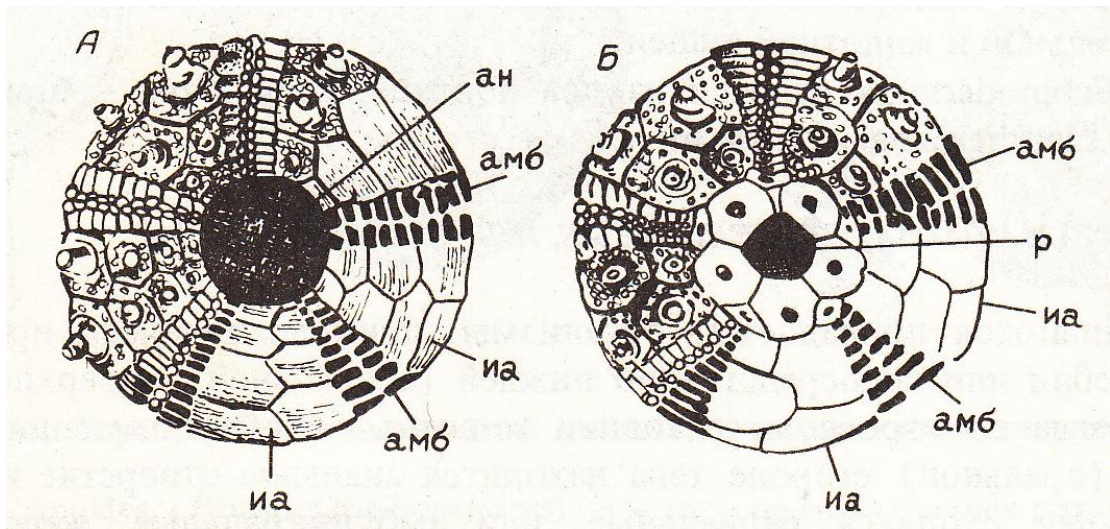


Рис. 109. Правильный морской еж: Вид со спины (А) и брюшной (Б) сторон: ан – анальное отверстие; амб – амбулякральные ряды пластинок панциря; иа - интер амбулякральные ряды пластинок панциря; р – ротовое отверстие (Богоявленская, 1990)

Иглокожие разделяются на два типа. Это исключительно морские животные, как правило, строго стеногалинные. Нередко они окрашены в яркие тона. Обитают - от прибрежного мелководья до абиссальных глубин, ведут прикрепленный или подвижный образ жизни. Питаются растительной и животной пищей.

Иглокожие известны с венда.

Тип	Иглокожие
<i>Phylum</i>	<i>Echinodermata</i>
Подтип	Кринозоа
<i>Subphylum</i>	<i>Crinozoa</i>
Класс	Морские пузыри
<i>Classis</i>	<i>Cystoidea</i>

Морские пузыри являются наиболее примитивным классом среди Кринозоа. Это вымершие организмы, скелет которых представлен чашечкой, стеблем и крайне редко брахиолями.

Pod Echinospaerites Wahlenberg, 1818 - чашечка шарообразной формы, состоящая из многочисленных (от 200 до 800) незакономерно расположенных табличек (рис. 110). Таблички многоугольные, мелкие, гладкие. В центре верхней стороны чашечки на небольшом возвышении находилось ротовое отверстие. Оно было окружено 5-6 табличками, от которых отходили членистые придатки – брахиоли. На некотором расстоянии от рта располагалось анальное отверстие, прикрытое сверху пятиугольной анальной пирамидкой.

От нижней стороны чашечки отходил короткий стебель. Возможно, представители рода использовали стебель как якорь, либо свободно лежали на дне.

При жизни они нередко образовывали поселения, давшие в ископаемом состоянии эхиносферитовые известняки.

Средний – поздний ордовик; повсеместно.

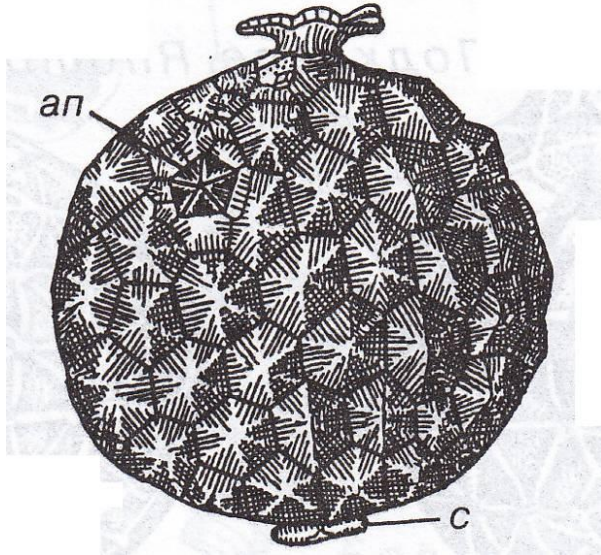


Рис. 110. *Echinospaerites aurantium* (Gyllenhaal). Типовой вид. Средний ордовик. Ленинградская область (Treatites..., S. 1, 1967). ап – анальная пирамидка, с – стебель

Тип	Иглокожие
<i>Phylum</i>	<i>Echinodermata</i>
Подтип	Кринозоа
<i>Subphylum</i>	<i>Crinozoa</i>
Класс	Морские лилии
<i>Classis</i>	<i>Crinoidea</i>

Морские лилии – единственный класс из подтипа Кринозоа, существующий до настоящего времени. Морские лилии многочисленны и разнообразны. Их скелет состоит из чашечки, стебля и брахиолей – рук (рис. 111).

Чашечки имеют различную форму – от округлой до конической. Чашечка вместе с руками образует крону. В центре ее находится рот.

Стебель имеет различную длину и состоит из члеников.

Брахиоли, или руки, отходят от радиальных табличек. Они могут ветвиться, иногда многократно.

Морские лилии палеозоя и мезозоя обитали на небольших глубинах прибрежной полосы. Как современные, так и ископаемые лилии жили большими сообществами, так как их личинки не могли далеко перемещаться. В отложениях палеозоя и мезозоя находят целые пласты, сложенные морскими лилиями (криноидные известняки).

Ордовик – ныне.

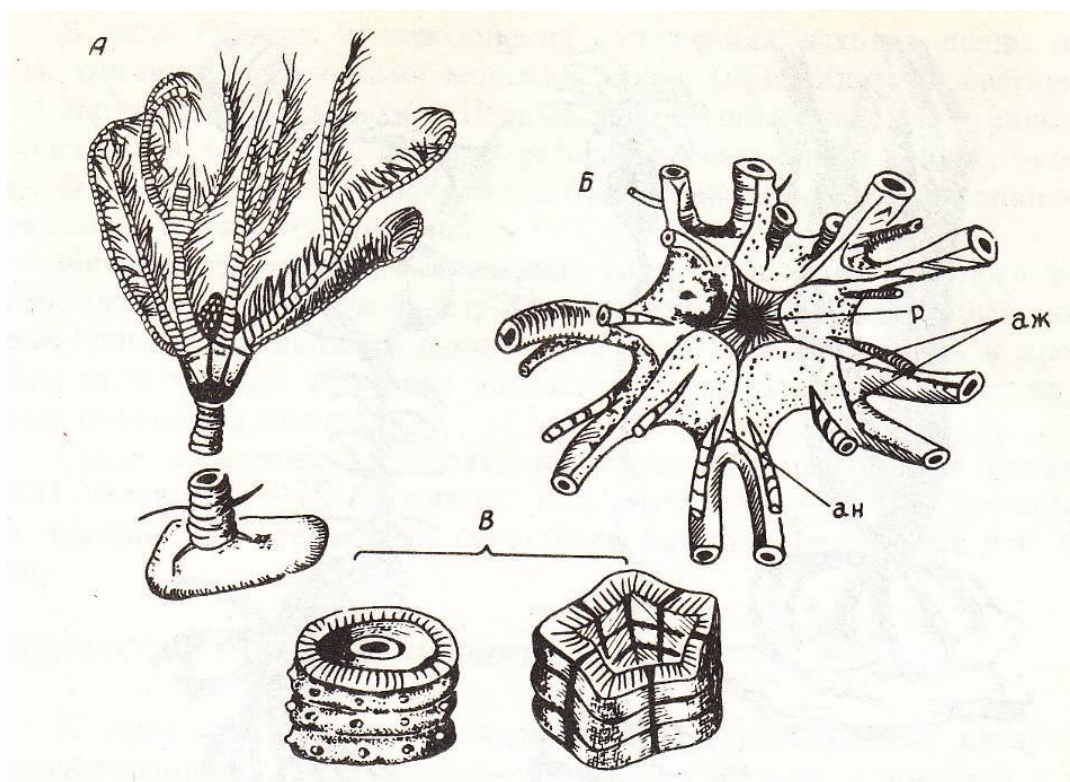


Рис. 111. Представители класса Crinoidea. А – общий вид современной морской лилии *Calamocrinus diomedae* (крона с руками и корневая часть с диском прикрепления к субстрату); Б- оральная (брюшная) часть чашечки; р – ротовое отверстие; аж – амбулякральные желобки; ан – анус; В – фрагменты стеблей палеозойских морских лилий

Тип	Иглокожие
<i>Phylum</i>	<i>Echinodermata</i>
Подтип	Эхинозоа
<i>Subphylum</i>	<i>Echinozoa</i>
Класс	Морские ежи
<i>Classis</i>	<i>Echinoidea</i>

Морские ежи – подвижные иглокожие, имеющие радиально- или двусторонне- симметричное тело разнообразной формы – от шаровидной до сердцевидной. Панцирь морских ежей имеет два отверстия – рот, окруженный околоротовым полем, и анус, вокруг которого располагается прианальное поле.

По типу панциря морские ежи делятся на две группы: правильные (рот и анус находятся на противоположных сторонах тела) и неправильные (рот и анус расположены на нижней половине тела).

Ордовик – ныне.

Pod Echinocorys Leske, 1778 - панцирь высокий двусторонне симметричный (рис. 112). Овальное ротовое отверстие приближено к переднему краю нижней стороны. Передняя часть рта углублена.

Анальное отверстие находилось на уплощенной площадке у границы нижней и верхней сторон панциря.

Вся поверхность панциря несет мелкие многочисленные бугорки для игл. Бугорки нижней стороны несколько крупнее и, видимо, несли более длинные иглы.

Представители рода были малоподвижными животными и, возможно, зарывались в грунт, обитая в норках.

Поздний мел – ранний палеоген; широко распространен.

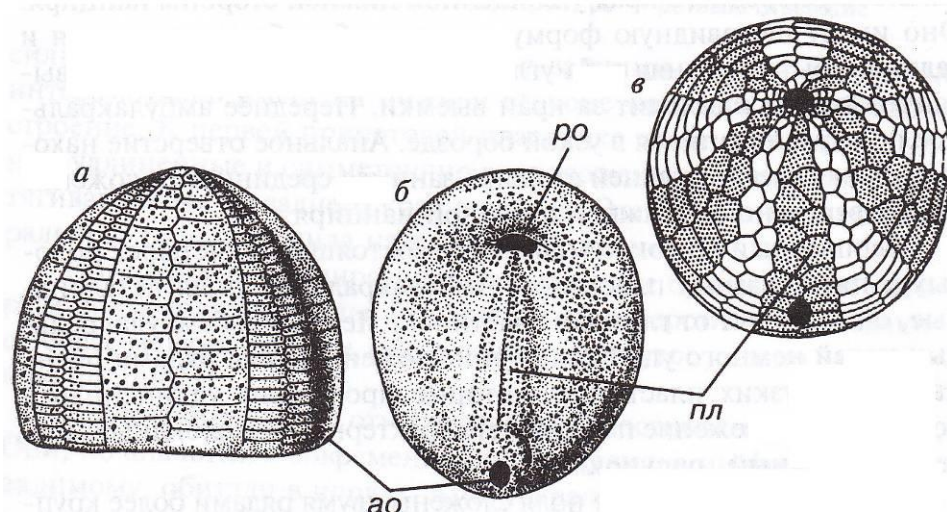


Рис. 112. *Echinocorys ovatus* (Leske). Панцирь: а- вид сбоку, б- вид снизу, в – схема строения нижней поверхности. Поздний мел. Северный Кавказ (Палеонтология беспозвоночных, 1962). ао – анальное отверстие, пл – пластрон, ро - ротовое отверстие

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа; коллекция ископаемых и современных иглокожих.

Задание 1. Рассмотрите образцы и зарисуйте внешний вид морского пузыря рода *Echinospaerites*.

Задание 2. Рассмотрите образцы и зарисуйте руки морской лилии. Внимательно изучите и зарисуйте членики стебля морской лилии.

Задание 3. Рассмотрите образцы и зарисуйте морского ежа рода *Echinocorys*. Покажите на рисунке: 1 – анальное отверстие, 2 – пластрон, 3 - ротовое отверстие.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить основные морфологические признаки иглокожих. Указать: 1 – анальное отверстие; 2 – амбулякральные ряды пластинок панциря; 3 - интер амбулякральные ряды пластинок панциря; 4 – ротовое отверстие

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

КЛАСС ГРАПТОЛИТЫ. *CLASSIS GRAPTOLITHINA*

Подцарство	Многоклеточные
<i>Sudregnum</i>	<i>Metazoa</i>
Надраздел	Высших многоклеточные
<i>Superdivisio</i>	<i>Eumetazoa</i>
Раздел	Двусторонне-симметричные, трехслойные
<i>Divisio</i>	<i>Bilateria, Triblastica</i>
Подраздел	Вторичноротые
<i>Subdivisio</i>	<i>Deuterostomia</i>
Тип	Полухордовые
<i>Phylum</i>	<i>Hemichordata</i>
Класс	Граптолиты
<i>Classis</i>	<i>Graptolithina</i>

Граптолиты - вымершие колониальные организмы, имеющие склеропротеиновый скелет. По химическому составу это полимеры белка, хотя внешне скелет напоминает хитин — полимеры углеводов. Скелет сплошной, в редких случаях он образован скелетными волокнами, создающими сетчатый каркас. Колонии граптолитов называются *рабдосома*, они достаточно разнообразны по форме. Среди них различают сетчатые и несетчатые, а также древовидные колонии. Рабдосома состоит из большого числа ячеек — тек, имеющих цилиндрическую, коническую, крючко- или клювовидную форму. Обычно колония построена одинаковыми теками, но иногда их форма изменяется в процессе роста. Кроме того, у некоторых граптолитов наблюдаются пучки тек: диады и триады тек (автотеки, битеки и столотеки). Они отличаются по форме и выполняли различные функции.

Первая ячейка колонии называется *сикула*. Она имеет узкоконическую форму и заканчивается на открытом конце длинным шипом. От сикулы в результате перфорирующего почкования возникает следующая ячейка, устье которой может быть обращено в ту же сторону, что и устье сикулы, либо в противоположную сторону.

Граптолиты были морскими организмами. Они прикреплялись к дну либо обитали в толще воды. О планктонном образе жизни свидетельствуют находки воздушного пузыря — пневматофора. Некоторые колонии прикреплялись к каким-либо плавающим объектам (псевдопланктон).

Граптолиты жили с ордовика до раннего девона.

Род Diplograptus McCoy, 1850 - колония состоит из двух рядов тек, сросшихся друг с другом в одной плоскости, образуя одну ветвь (рис. 113). Несколько ветвей, прикрепленных к общему плавательному пузырю (пневматофору), образуют синрабдосому. Поперечное сечение рабдосом овальное или угловатое. Форма тек во взрослой стадии цилиндрическая, а в самом начале колонии – сигмоидальная.

Планктон.

Средний ордовик, лландвирский век – ранний силур, лландоверийский век; повсеместно.

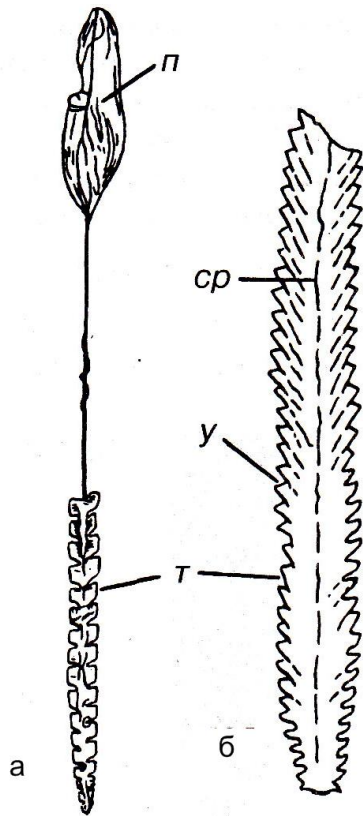


Рис. 113. а - отпечаток *Diplograptus* с воздушным пузырем; б – *Diplograptus foliaceus* (Murchison). Ранний ордовик. Англия (Treatis..., V, 1970). п – воздушный пузырь, ср – срединная септа, т - тека, у – устьевые выемки

Род Monograptus Gtinitz, 1852 - колония образована прямой ветвью, состоящей из одного ряда тек (рис. 114). Теки широкие в основании и сужающиеся к концу, где они клювовидно загнуты вниз. Теки плотно прилегают друг к другу на протяжении почти всей длины, за исключением клювовидной части.

Планктон или псевдо планктон. Черные сланцы, содержащие многочисленные *Monograptus* или другие граптолиты, получили название граптолитовых сланцев.

Силур – ранний девон; повсеместно.

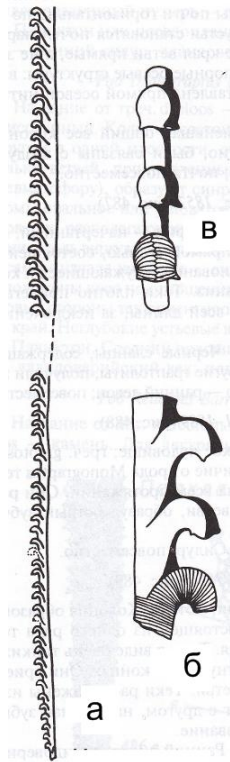


Рис. 115. *Monograptus priodon* (Bronn).
Типовой вид. а – общий вид, б, в – форма
тек сбоку (б) и анфас (в). Ранний силур.
Шотландия (Treatis..., V, 1970).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Материал и оборудование: лупа; коллекция ископаемых граптолитов.

Задание 1. Рассмотрите с помощью ручной лупы образцы граптолита рода *Diplograptus* и зарисовать его.

Задание 2. Рассмотрите с помощью ручной лупы образцы граптолита рода *Monograptus* и зарисовать его.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Изучить основные морфологические признаки граптолитов. Нарисовать схему строения граптолита. Указать: 1 – срединная септа, 2 – тека, 3 – устьевые выемки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас пороодообразующих организмов. - М.: Наука, 1973. - 267 с.
2. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 1—12. - М.; Л.: Госгеолтехиздат: 1939-1949. - 3346 с.
3. Беклемишев К.В. Зоология беспозвоночных: Курс лекций. - М.: Изд-во МГУ, 1979. - 188 с.
4. Биологический энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия 1989. - 864 с.
5. Богоявленская О.В., Федоров М.В. Основы палеонтологии. - М.: Недра, 1990. - 209 с.
6. Бодылевский В.И. Малый атлас руководящих ископаемых. 5-е изд. - Л.: Недра, 1990. - 263с.
7. Бондаренко О.Б., Михайлова И.А. Краткий определитель ископаемых беспозвоночных. 2-е изд. - М.: Недра, 1984. - 537 с.
8. Бондаренко О.Б., Михайлова И.А. Методическое пособие по изучению ископаемых беспозвоночных. - М.: Недра, 1986. - 200 с.
9. Василюк Н.П. Нижнекаменноугольные кораллы Донецкого бассейна. - Киев: ИГН АН УССР, 1960. - 179 с.
10. Давиташвили Л.Ш. Курс палеонтологии. - М.; Л.: Госгеолиздат, 1949. - 835 с.
11. Догель В.А. Зоология беспозвоночных / Под ред. Ю.И. Полянского. 7-е изд. - М.: Высшая школа, 1981. - 606 с.
12. Друшиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. - М.: Изд-во Моск ун-та 1974. - 528 с.
13. Друшиц В.В., Якубовская Т.А. Палеоботанический атлас. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1961. - 178 с.
14. Коробков И.А. Палеонтологические описания (методическое пособие). 3-е изд. - Л.: Недра, 1978. - 208 с.
15. Кравцов А.Г., Полярная Ж.А. Палеоботаника. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. гос. горн. ин-та, 1995. - 59 с.
16. Криштофович А.Н. Палеоботаника. 4-е изд. - Л.: Гостоптехиздат 1957. - 650с.
17. Курс зоологии / Под ред. Б.С.Матвеева. - М.: Высш. шк., 1966. - Т. 1 - 552 с.
18. Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. - М.: Высшая школа, 1994. - 432 с.
19. Мартынов В.В. Основы палеонтологии: Конспект лекций для студентов биологического факультета – Донецк, ДонНУ, 2006. – 164 с.: ил.
20. Международный кодекс ботанической номенклатуры. - Л.: Наука, 1980. - 284 с.
21. Международный кодекс зоологической номенклатуры. 3-е изд. - Л.: Наука, 1988. - 202 с.

22. Мейен С.В. Основы палеоботаники. - М.: Недра, 1987. - 404 с.
23. Микропалеонтология / Н.И. Маслакова, Т.Н. Горбачик и др. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. - 256 с.
24. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П. Общая палеонтология. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. - 374 с.
25. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология – М.: Изд-во МГУ, 1997. – Т. 1 – 447 с., Т. 2 – 495 с.
26. Наставления по сбору и изучению ископаемых органических остатков / Отв. ред. Р.Ф. Геккер. Т. 1-11. - М.: Изд-во АН СССР, 1953-1963. - 280с.
27. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных. - М.: Просвещение, 1975. - 487 с.
28. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Т. 1-15 / Гл. ред. Ю.А. Орлов. - М., 1958-1964.
29. Палеонтологический словарь / Под ред. Г.А. Безносовой и Ф.А. Журавлевой. - М.: Наука, 1965. - 616 с.
30. Палеонтология и палеоэкология. Словарь-справочник/ Под ред. В.П. Макридина и И.С. Барскова. - М.: Недра, 1995. - 494 с.
31. Проблемы палеоботаники / Ред. А.Л. Тахтаджян. - Л.: Наука, 1986. - 176 с.
32. Рауп Д., Стенли С. Основы палеонтологии. - М.: Мир, 1974. - 390 с.
33. Рейвн П., Эверт Р., Айхорн С. Современная ботаника. - М.: Мир, 1990. Т. 1. 347 с.; Т. 2. - 344с.
34. Современная палеонтология: методы, направления, проблемы, практическое приложение / Под ред. В.В. Меннера, В.П. Макридина. Т. 1,2. - М.: Недра, 1988. Т. 1. - 540 с.; Т. 2. - 382с.
35. Справочник по систематике ископаемых организмов. - М.: Наука, 1984. - 225 с
36. Стратиграфический кодекс. Изд. 2-е, дополненное. - СПб.: изд. Межвед. стра-тигр. ком., 1992. - 120 с.
37. Проблемы палеоботаники. - Л.: Наука, 1986. - с. 135-142.
38. Циттель К. Основы палеонтологии (Палеозоология). Ч. I. Беспозвоночные. - Л.: Горгеолнефтеиздат, 1934. - 1056с.
39. Черкесов В.Ю. Палеонтологический определитель. - М., 1934. - 203 с.
40. Treatise on Invertebrate Paleontology /Ed. R/ Moore, C. Teichert. Geol. Soc. Americf nd University Kansas Press, 1953 – 1981/ Part C – W.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Лабораторная работа 1. Отдел Риниофиты.....	5
Лабораторная работа 2. Отдел Плауновидные.....	7
Лабораторная работа 3. Отдел Хвощевидные.....	11
Лабораторная работа 4. Отдел Папоротниковидные.....	14
Лабораторная работа 5. Отдел Голосеменные, или Пинофиты.....	18
Лабораторная работа 6. Класс Фораминиферы.....	23
Лабораторная работа 7. Класс Губки.....	27
Лабораторная работа 8. Тип Археоциаты.....	31
Лабораторная работа 9. Тип Стрекающие.....	34
Лабораторная работа 10. Тип Кольчатые черви.....	51
Лабораторная работа 11. Тип Членистоногие.....	54
Лабораторная работа 12. Тип Моллюски.....	64
Лабораторная работа 13. Тип Мшанки.....	99
Лабораторная работа 14. Тип Брахиоподы.....	104
Лабораторная работа 15. Тип Иголокожие.....	115
Лабораторная работа 16. Класс Граптолиты.....	120
Литература.....	123

Учебное издание

Бахтарова Елена Палладиевна
Таранец Валерий Иванович

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ПАЛЕОНТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие
для студентов геологических специальностей

Ответственный за выпуск: канд. геол.–мин. наук В.И. Таранец
Оригинал-макет: Е.П. Бахтарова