

Г.А. Данукалова

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ в таблицах



Учреждение Российской академии наук Институт геологии Уфимского научного центра РАН

Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования
«Башкирский университет»

Российское геологическое общество

Г.А. Данукалова

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ в таблицах

Печатается по решению Ученого совета ИГ УНЦ РАН
Протокол № 1 от 11 марта 2009 г.

Г. А. Данукалова.

Палеонтология в таблицах. Методическое руководство.
Тверь: Издательство ГЕРС, 2009. — 196 стр.

В методическом руководстве кратко изложены основные сведения о типах сохранности органических остатков, их пороодообразующей роли и приведены сведения о среде обитания и образе жизни. Дана методика изучения ископаемых. Приведена общая геохронологическая шкала.

Для студентов географических, биологических, геологических факультетов различных учебных заведений, для преподавателей географии и биологии, учащихся школ, юных геологов и палеонтологов.

Фотографии — Doctor Jean PLAINE, Musee de geologie — Universite de Rennes 1, France. Jean.plaine@univ-rennes1.fr, <http://www.sgmb.univ-rennes1.fr>. Societe geologique et mineralogique de Bretagne (SGMB)

Рецензенты:

Т. М. Жукова, методист естественнонаучного отдела Центра детско-юношеского туризма и экскурсий, г. Рыбинск, Ярославская область.

Л. Ф. Копаевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры региональной геологии и истории Земли Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Е. И. Кулагина, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института геологии УНЦ РАН.

В. Н. Комаров, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры Региональной геологии и палеонтологии Российского государственного геологоразведочного университета.

Г. Н. Садовников, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры Региональной геологии и палеонтологии Российского государственного геологоразведочного университета.

А. Г. Яковлев, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии биологического факультета Башкирского государственного университета.

© Данукалова Г. А., 2009

© Dr. Jean Plaine, фото 2009

© Издательство ГЕРС, 2009

© Осипов В. А., дизайн, верстка, 2009

Содержание

Предисловие	5
Цель, задачи и объекты палеонтологии	6
Методика изучения ископаемых	6
Полевые сборы ископаемых	6
Препарирование ископаемых.	8
Способы препарирования	8
Способы обработки ископаемых	8
Научное изучение	9
Типы сохранности ископаемых	10
Среда обитания и образ жизни организмов	11
Водная среда	11
Наземная среда	13
Породообразующая роль ископаемых	13
Глобальные события	14
Возникновение жизни	14
Массовые появления	14
Вымирание организмов	15
Шкала геологического времени	16
Классификация и систематика	21
Надцарство доядерные организмы. Superregnum Procaryota	22
Царство Бактерии. Regnum Bacteria	22
Царство Цианобионты. Regnum Cyanobionta.	22
Царство Растения. Regnum Phyta.	25
Подцарство Низшие Растения. Subregnum Thallophyta	25
Подцарство Высшие Растения. Subregnum Telomophyta.	28
Надотдел Споровые Растения. Superdivisio Sporophyta.	28
Надотдел Семенные Растения. Superdivisio Spermatophyta	28
Царство Животные. Regnum Zoa (Animalia)	33
Подцарство Простейшие, или Одноклеточные. Subregnum Protozoa	34
Тип Саркодовые. Phylum Sarcodina	35
Класс Фораминиферы. Classis Foraminifera	36
Подцарство Многоклеточные. Subregnum Metazoa.	41
Надраздел Примитивные Многоклеточные. Superdivisio Parazoa	41
Тип Археоциаты. Phylum Archaeocyathi	41
Тип Губковые. Phylum Spongiata	44
Класс Губки. Classis Spongia	45
Надраздел Настоящие Многоклеточные. Superdivisio Eumetazoa	47
Раздел Радиально-симметричные, или Двухслойные. Divisio Radiata, или Diblastica	47
Тип Стрекающие. Phylum Cnidaria.	47
Класс Коралловые Полипы. Classis Anthozoa	47
Раздел Двусторонне-симметричные, или Трехслойные. Divisio Bilateria, или Triblastica	54
Подраздел Первичноротые. Subdivisio Protostomia.	54
Тип Членистоногие. Phylum Arthropoda	54

Подтип Трилобитообразные. Subphylum Trilobitomorpha	54
Класс Трилобиты. Classis Trilobita	54
Подтип Ракообразные. Subphylum Crustaceomorpha	64
Класс Ракообразные. Classis Crustacea	64
Тип Моллюски. Phylum Mollusca.	65
Класс Брюхоногие Моллюски. Classis Gastropoda	66
Класс Двустворчатые Моллюски. Classis Bivalvia.	72
Класс Головоногие. Classis Cephalopoda	81
Тип Мшанки. Phylum Bryozoa	92
Подраздел Вторичноротые. Subdivisio Deuterostomia	95
Тип Брахиподы. Phylum Brachiopoda	95
Тип Иголокожие. Phylum Echinodermata	101
Тип Полухордовые. Phylum Hemichordata.	108
Класс Граптолиты. Classis Graptolithina.	108
Тип Хордовые. Phylum Chordata.	110
Класс Конодонты. Classis Conodonti.	110
Словарь терминов.	124
Список рекомендуемой литературы	172
Приложение 1.	
Правила соревнований по палеонтологии на слетах юных геологов в Республике Башкортостан	176
Приложение 2.	
Пример заполнения карточки при работе с ископаемыми	177
Приложение 3.	
Примеры рисунков ребятам, представляемых на конкурс «Палеонтологический рисунок»	178
Приложение 4.	
Результаты соревнований по палеонтологии на V Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Уфа, 2005 г.)	179
Приложение 5.	
Пример карточки с вопросами во время тестирования	181
Приложение 6.	
Протокол Всероссийских соревнований по палеонтологии (Уфа, 2005 г.)	182
Приложение 7.	
Опись коллекции ископаемых на V Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Уфа, 2005 г.)	183
Приложение 8.	
Результаты соревнований по палеонтологии на VI Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Красноярск, 2007 г.).	184
Приложение 9.	
Протокол Всероссийских соревнований по палеонтологии (Красноярск, 2007 г.).	186
Приложение 10.	
Опись коллекции ископаемых на VI Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Красноярск, 2007 г.)	187
Приложение 11.	
Результаты соревнований по палеонтологии на VII Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Таганрог, 2009 г.) .	189
Приложение 12.	
Протокол соревнований по палеонтологии на VII Всероссийской полевой олимпиады юных геологов (Таганрог, 2009 г.) .	190
Приложение 13.	
Опись коллекции ископаемых на VII Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Таганрог, 2009 г.)	193

Предисловие

Ископаемые организмы всегда вызывали интерес людей разного возраста. В детстве мы собирали привлекающие наше внимание камни, которые находили в куче песка около дома, привезенного для детской песочницы, на отмелях и пляжах по берегам рек, в каменоломнях, карьерах или под скалами. Среди горных пород и минералов нередко попадались ископаемые организмы, и мы пытались определить их при помощи книг из школьной библиотеки. Коллекционирование и изучение ископаемых давало представление о фауне и флоре далеких геологических времен.

В последние годы с основами палеонтологии знакомят уже в старших классах школы, на занятиях в геологических кружках и во время специальных экскурсий. Собранные коллекции требуют систематизации и определения остатков ископаемых и осознания их места в системе органического мира.

Применяя палеонтологический метод, можно решать задачи различных наук (палеоэкологии, биостратиграфии, палеогеографии, исторической геологии, стратиграфии, региональной геологии и других) от определения возраста вмещающих отложений до восстановления среды обитания ископаемых организмов в различные интервалы геологического прошлого нашей планеты и прогнозирования ее дальнейшего возможного развития. Для этого необходимо знать ископаемые остатки и уметь их определять.

Во время занятий со студентами геологической специальности университета и юными геологами автору неоднократно приходилось сталкиваться с отсутствием в магазинах и библиотеках учебников; те, что удавалось достать или купить были редкими находками и не удовлетворяли повышенного спроса. Все это, а также заинтересованность руководства Российского геологического общества в улучшении методической базы по палеонтологии при занятиях с юными геологами подтолкнуло составить пособие, где в сжатой форме изложен основной материал, дающий представление о палеонтологической науке.

Основой для пособия послужили учебник И. А. Михайловой и О. Б. Бондаренко «Палеонтология», изданный в двух частях издательством Московского госуниверситета (1997) и переизданный в 2006 г., а также «Методическое пособие по изучению ископаемых беспозвоночных (палеонтология в задачах и упражнениях)» (1986), «Краткий определитель ископаемых беспозвоночных» (1984) тех же авторов, «Пособие к практическим занятиям по палеонтологии беспозвоночных Б. Т. Янина (1982), «Курс палеонтологии» Л. Ш. Давиташвили (1949), «Палеонтология беспозвоночных» В. В. Друщица (1974), «Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР» в 15 томах (1958-1964), «Палеонтологический словарь» (1965), «Основы палеонтологии» К. Циттеля (1934), монография «Каменная книга» (1997), курс лекций «Прикладная ихнология» С. Джорджа Пембертона, «Палеоихнология» Р. Микулаша и А. Дронова (2006).

В общей части кратко изложены основные понятия, без которых невозможно проводить палеонтологические исследования. Дано определение палеонтологии как науки: цель, объекты и задачи. Охарактеризованы типы сохранности ископаемых и их породообразующая роль, сведения о среде обитания и образе жизни организмов. Изложены основы методики изучения ископаемых. Рассказано о принципах классификации организмов и системе органического мира. Приведена общая геохронологическая шкала.

В систематической части основное внимание уделено беспозвоночным организмам, что объясняется более частым использованием этих групп при решении практических задач по определению возраста отложений, более частой их встречаемостью и массовостью.

В работе дана характеристика таксонов от типов до родов. При этом приводится общая характеристика, основные морфологические признаки, образ жизни и геохронологическое распространение. Составлены сравнительные характеристики типов, классов, отрядов и ино-

гда родов с иллюстрациями. В задачи работы не входило описание всех таксонов, приведены данные только для тех организмов, которые имеют скелет и доступны при коллекционировании любому заинтересованному человеку. На Всероссийских соревнованиях юных геологов коллекционный материал формируется в соответствии с данным пособием. Систематическое разделение и рисунки даны по работам И. А. Михайловой и О. Б. Бондаренко (1997, 2006), а также справочнику «Основы палеонтологии» в 15 томах (1958-1964), ссылки на авторов отдельных иллюстраций указаны в тексте.

Прекрасные фотографии ископаемых сделаны в Музее геологии Университета Рен 1 (Франция) хранителем коллекций доктором Жаном Плейном (Dr. Jean Plaine), который является членом Общества геологии и минералогии Бретани (Société géologique et minéralogique de Bretagne, France).

Редчайшая фотография *Rusophycus* sp., впервые продемонстрированная на конференции Московского общества испытателей природы «Палеострат» в январе 2009 г. любезно предоставлена доктором геол.-мин. наук Андреем Викторовичем Дроновым, работающим в области ихнологии (Геологический институт РАН).

Благодарю компанию Tahiri brothers за предоставленную возможность сфотографировать музейные образцы (Эрфуд, Марокко).

Работу прочитали ведущие специалисты, много и плодотворно работающие со студентами и школьниками, — Татьяна Михайловна Жукова, Елена Ивановна Кулагина, Анатолий Германович Яковлев, Людмила Федоровна Копаевич, Геннадий Николаевич Садовников, Владимир Николаевич Комаров. Они внесли коррективы и сделали замечания, которые улучшили книгу.

Сердечно благодарю всех за поддержку, помощь и благожелательные рекомендации.

Спасибо ребятам, чей интерес и пытливость помогли при написании этой книги.

Цель, задачи и объекты палеонтологии

Палеонтология — наука, изучающая органический мир прошлого. Она входит в цикл биологических дисциплин.

Объектами палеонтологии являются ископаемые биологического происхождения (окаменелости, ископаемые остатки, ископаемые, фоссилии): скелеты самих организмов, следы и продукты их жизнедеятельности, органические биомолекулы.

Цель палеонтологии как науки — изучение органического мира прошлого с его законами развития во времени и в пространстве.

Основные задачи палеонтологии: выяснение биологического разнообразия, реконструкция органического мира прошлых эпох, установление относительного возраста отложений по комплексам ископаемых остатков.

Методика изучения ископаемых

Подобно любым геологическим исследованиям, изучение ископаемых состоит из следующих этапов: полевые сборы фоссилий; химико-техническая (препарирование) обработка найденных образцов и научная обработка.

Полевые сборы ископаемых

Ископаемых можно собирать из коренных отложений местонахождения (обнажение горных пород или керн скважины), из осыпи и ледниковых валунов, но наиболее ценную информацию можно получить только из отложений, залегающих в коренных обнажениях.

Полевые работы состоят из расчистки отложений в местонахождении, послойного описания отложений всего разреза, сплошного отбора образцов по всему разрезу на микроорганизмы или в поиске и отборе макрофауны и флоры.

Характер сборов ископаемых зависит от трех основных факторов: что собирают (макрофоссилии или микро (нано) фоссилии), с какой целью собирают (биостратиграфические, палеоэкологические, тафономические исследования, сборы музейных коллекций и т. д.), от времени, отпущенного на сборы, и от финансового обеспечения.

В полевом дневнике и на этикетке для образцов указывают следующие данные: название организации, административный адрес, географический адрес, градусную привязку, литологическую характеристику пород, мощность слоя, геологический (геохронологический) возраст, дату (число, месяц, год), фамилию, инициалы коллектора.

В полевом дневнике должны быть зарисованы выходы отложений и особенности отдельных фрагментов, указаны места отбора образцов и их номера.

При биостратиграфических исследованиях отбирают образцы разного объема. Макрофоссилии из рыхлых пород извлекают непосредственно в полевых условиях, из плотных — в лабораторных условиях. Микро- или нанофоссилии отбирают вместе с породой сплошным отбором через несколько сантиметров, или при каждом изменении состава отложений. Размер образца зависит от того, какие ископаемые изучают. Из рыхлых пород для фораминифер и радиолярий берут образец весом до 0,2 кг, для остракод — 0,5-1,0 кг, для конодонтов — 1,0-10 кг. Из плотных пород берут образец размером 5 × 5 × 5 см.

При палеоэкологических и тафономических исследованиях прежде чем собирать ископаемых, необходимо зафиксировать (зарисовать, сфотографировать) их положение в породе и относительно друг друга по простиранию (по площади) и по разрезу (Янин, 1983; Очев, Янин, Барсков, 1995).

Башкирский государственный университет
Кафедра геологии и геоморфологии

Участок _____

Образец № _____

Местонахождение _____

Обн. № _____

Слой № _____ Мощность, м _____

Название породы (ископаемого)

Геологический возраст _____

Группа _____

Дата отбора _____

Фамилия и подпись _____

Башкирский государственный университет
Кафедра геологии и геоморфологии

ПОЛЕВОЙ ДНЕВНИК № 1

Вид работ: _____ учебная полевая
_____ практика по геологии

Район: _____ Учалинский, РБ

Факультет, группа: _____ географический, 1.4

Исполнитель: _____

Начат: _____ Окончен: _____

Нашедшего дневник прошу вернуть по адресу: 450074, г.Уфа, ул. Фрунзе, 32, Башгосуниверситет, географический факультет
ФИО _____

Пример оформления этикетки для образца

Пример оформления титульного листа в полевом дневнике

Левая сторона разворота дневника		Правая сторона разворота дневника	
		Дата	№ стр.
Для рисунков (абрис маршрута, план горной выработки, зарисовка обнажений, геологический разрез, стратиграфическая колонка, рисунок фоссилии) и уточняющих записей. Можно отмечать места отбора образцов.		Маршрут № 1 Привязка маршрута. Цель маршрута. Азимут хода. Расстояние. Точка наблюдения 1 (Т.Н.1) Название объекта. Привязка. 2 азимута на главные объекты. Расстояние. Указать как ведется описание (сверху вниз или наоборот).	
Обр. 1		Слой №1. Стратиграфический индекс. Послойное описание пород. Обр. № 1.....	Мощ. выхода, м
Обр. 2		Слой № 2. Стратиграфический индекс. Послойное описание пород. Образец № 2.....	

Порядок записей в полевом дневнике

Препарирование ископаемых

В лабораторных условиях ископаемое извлекают из породы и очищают от посторонних частиц. Если отделить ископаемое от породы невозможно, то изготавливают срезы — шлифы.

Способы препарирования

Макрофоссилии очищают от частиц породы с помощью воды и щеток, реже с помощью дробления породы или нагревания и последующего охлаждения.

Химическое препарирование. Микро (нано) фоссилии извлекают с помощью различных растворов, содержащих кислоты, щелочи, соли и пр. и помещают в консерванты (смолы, глицерин, гипс) (Микропалеонтология, 1995). Для обугленных остатков растений используют мацерацию: образец последовательно помещают в различные смеси кислот, солей, щелочей, а затем промытый образец заключают в какой-нибудь консервант типа желатина, канадского бальзама, глицерина.

Способы обработки ископаемых

Шлифование — изготовление серии шлифов или аншлифов. Шлиф — тонкая пластинка, помещенная между предметным и покровным стеклами в канадскую или пихтовую смолу. Шлифы изучают под микроскопом в проходящем или в отраженном свете. Аншлиф — штуф окаменелости, одна или несколько поверхностей которой пришлифованы и отполированы для изучения в отраженном свете или под бинокулярной лупой.

«Протравка» используется для получения рельефа с пришлифованной или необработанной поверхности образца. Травление осуществляют с помощью кислот, щелочей и солей (химическое травление) или с помощью инертного газа, например аргона (физическое травление).

Реплика — снятие с поверхности образца тонких оттисков на прозрачных пленках. Для этого образец полируют до зеркального блеска или поверхность оставляют естественной (непо-

лированной), затем протравливают кислотой, потом с протравленной поверхности снимают оттиск с помощью прозрачной фотопленки или постепенно застывающего лака.

Слепок — объемная копия различных полостей, оставшихся от фоссилий или находящихся в самих фоссилиях. Для заливки используют свинец, целлюлозу, латекс, гипс.

Научное изучение

Во время научного исследования изучают морфологию, изменчивость и определяют систематическое положение ископаемого. Для установления геологического возраста отложений и реконструкции среды обитания определяют возрастное и эколого-географическое распространение ископаемых (Барсков, 1975; Янин, 1983; Очев, Янин, Барсков, 1995; Микрорепалеонтология, 1995).

Фоссилии изучают при помощи технических средств: лупы, микроскопов стереоскопических, поляризационных и электронных сканирующих, фотоаппарата, рентгеноустановки, микроанализаторов (для определения химического состава ископаемых), томографа.

При изучении мягкотелых организмов и остатков мягкого тела применяют рентгенографию.

В книгах-определителях помещают палеонтологические таблицы с изображением ископаемых, они сопровождаются описаниями таксонов и ключом. Ключ — это перечень признаков, которые пронумерованы и составлены в форме иерархической таблицы от признаков высших таксонов к признакам родов и видов. К каждому из них даны два ответа, один из которых может подходить к определяемой форме. В описании таксона указывают название на латин-

СЕМЕЙСТВО PUPILLIDAE TURTON, 1831

РОД VERTIGO MÜLLER, 1774

ПОДРОД VERTIGO MÜLLER, 1774

Vertigo (Vertigo) pusilla (Müller, 1774)

Табл. I, фиг. 11

Vertigo pusilla: Müller, 1774, с. 124; Ložek, 1964, с. 202, табл. VI/12; Даниловский, 1955, с. 94, табл. VII, фиг. 159, 161 – 164; Лихарев, Раммельмейер, 1952, с. 134, рис. 43.

Описание. Раковина спирально-винтовая, левозавитая (высота раковины до 1,8 – 2 мм, ширина 0,9 – 1,1 мм; Ш/В 0,45 – 0,55, среднее 0,50). Оборотов 5 – 5,5 выпуклых, равномерно нарастающих, тонко и неравномерно исчерченных.

Последний оборот книзу сужается (ВПО/В 0,38 – 0,40, среднее 0,39). Шов глубокий. Устье округло-усеченное с острыми разомкнутыми краями (высота 0,1 – 0,2 мм, ширина 0,5 – 0,6 мм; ВУ/В 0,05 – 0,10, среднее 0,075), соединенными между собой тонкой губой. Зубов по два на каждом крае, часто бывает одна базальная и одна супрапалатальная складка. Наружный край устья посередине слегка вдавлен и в нижней части проходит тонкая, длинная бороздка. Затылочная часть устья с обеих сторон сжата и представлена в виде неширокого, округлого валика. Пупок в виде узкой щели.

В отложениях встречается не часто, но в хорошем состоянии.

Сравнение. От *Vertigo pygmaea* (Drap.) и *Vertigo antivertigo* (Drap.) отличается левозавитой раковинной, более округлым устьем, а также количеством зубов (шесть).

Распространение и возраст. Плейстоцен – ныне. Европейская часть России, Азия и Европа.

Местонахождения и материал. Южноуральский регион. Средний неоплейстоцен: бельский горизонт – д. Султанаево (2 экз.), верхний голоцен: д. Утеймуллино I (1 экз.).

Класс Лопатоногие

- 1 а. Раковина изогнутая, постепенно расширяющаяся к переднему концу 2
 б. Раковина вздутая в средней части и суженная впереди и сзади
 Род *Cadulus*. Мел – ныне (с. 230, рис. 220).
- 2 (1а) а. Раковина гладкая.
 Род *Antalis*. Средний триас – ныне (с. 229, рис. 219).
 б. Раковина продольно ребристая.
 Род *Dentalium*. Средний триас – ныне (с. 229, рис. 218).

Пример ключа

ском и русском (иногда) языке, год и автора определения; синонимику, диагноз, изменчивость, сравнение, стратиграфическое (геологическое) и географическое распространение, материал.

Типы сохранности ископаемых

Процесс преобразования погибших организмов в ископаемые называют фоссилизацией.

Организмы после гибели и захоронения подвергаются физическим и химическим преобразованиям при переходе в ископаемое состояние. В первую очередь разрушаются мягкие ткани (не всегда), затем пустоты скелета заполняются вмещающим осадком или минеральными соединениями. Скелеты могут перекристаллизовываться (арагонит преобразуется в кальцит), наблюдаются их фосфатизация, пиритизация, ожелезнение, первичный химический состав скелета может изменяться, например, известковые раковины могут замещаться кремнеземом.

От растений при фоссилизации сохраняются обугленные остатки листьев, стеблей, стволов, корней, семян, плодов, шишек, спор и пыльцы. Растительные ткани могут замещаться различными минеральными соединениями (кремнезем, карбонат и пирит), полностью разрушаться или сохраняться, почти не изменяясь.

Выделяют следующие категории ископаемых в зависимости от полноты сохранности и своеобразия остатков: субфоссилии, эуфоссилии, ихнофоссилии, копрофоссилии, хемофоссилии.

Субфоссилии представлены ископаемыми, у которых сохранился скелет и слабоизмененные мягкие ткани. К субфоссилиям принадлежат находки некоторых животных в вечной мерзлоте, битумах, вулканических пеплах или эоловых песках.

Эуфоссилии (эвфоссилии) представлены целыми скелетами или фрагментами скелетов, отпечатками и ядрами. Скелеты — это основные объекты палеонтологических исследований. Отпечатки — уплощенные оттиски организмов (птиц, рыб, медузоидов, червей, членистоногих, листьев и др.). Ядра — объемные слепки полостей.

Ихнофоссилии представлены следами жизнедеятельности ископаемых организмов. Они сохраняются в виде отпечатков или объемных образований. К ихнофоссилиям относят следы ползания и зарывания членистоногих, червей, двустворок; следы выедания, норки, ходы и следы сверления губок, двустворок, членистоногих; следы передвижения позвоночных.

Копрофоссилии состоят из продуктов жизнедеятельности ископаемых организмов. Они объемны и сохраняются в виде желваков, конкреций, столбиков и пластовых тел. К копрофоссилиям относятся конечные продукты пищеварения илоедов и позвоночных животных, продукты жизнедеятельности бактерий (железистые, марганцевые и фосфоритовые конкреции, графит, сера, нефть, газ) и цианобионтов (строматолиты, онколиты и катаграфии).

К *хемофоссилиям* относят ископаемые бактериального, цианобионтного, растительного и животного происхождения. Хемофоссилии сохраняют химический состав биомолекул, позволяющий определить систематическое положение исходного организма.

В зависимости от размеров ископаемых выделяют: макрофоссилии (более 1 мм); микрофоссилии (десятые и сотые доли миллиметра) и нанофоссилии (сотые доли миллиметра и менее).

Среда обитания и образ жизни организмов

Организмы на Земле обитают на суше, в воде, в воздухе и создают особую оболочку, которую называют биосфера. Предполагают, что органический мир первоначально зародился в воде, позднее была освоена суша. Бактерии и цианобионты известны с архея, достоверные водные организмы — начиная с протерозоя, а наземные — с кембрия. При изучении образа жизни и среды обитания ископаемых применяют принцип актуализма, при котором к пониманию прошлого идут от изучения современных условий обитания организмов.

Водная среда

Каждый организм для своего существования требует определенных условий. Условия существования характеризуются абиотическими и биотическими факторами среды.

Абиотические представлены комплексом физических и географических факторов. Биотические факторы среды — это взаимоотношения организмов.

К физическим факторам среды относят соленость, глубину, давление, температуру, освещенность, кислородный режим, характер грунта, течения и, видимо, стоит относить и геологические процессы, в частности вулканизм и тектонические движения. По степени солености бассейны бывают: нормально-морские, солоноватоводные, повышенной солености и пресноводные. Глубина бассейнов изменяется в пределах от 0 до 11 км. С глубиной связано увеличение давления, уменьшение освещенности, изменение кислородного режима и грунтов. На температуру морской воды влияют глубина, климатические зоны и тектонический режим.

Географические факторы среды определяют географическую широту — положение данного места относительно экватора (полюса) Земли и рельеф. В зависимости от географической широты и дополнительных других факторов выделяют климатические зоны.

По отношению к условиям обитания выделяют две группы организмов: эврибионты и стенобионты. Первые приспособлены к разнообразным условиям обитания, вторые обитают в определенных условиях. В зависимости от факторов среды выделяют стенотермные — эвритермные (температура), стеногалинные — эвригалинные (соленость), стенобатные — эврибатные (глубина) группы организмов.

В морских бассейнах выделяют следующие части водоемов и группы организмов:

Части бассейна	Группы организмов			Способ передвижения
Дно (бенталь)	Бентические (бентос)	Эпифауна	Беспозвоночные, позвоночные животные, растения, бактерии и цианобионты	Подвижный ползающий
				Подвижный плавающий у дна
				Неподвижный свободно лежащий
				Неподвижный прикрепленный
				Подвижный сверлящий
		Инфауна		Подвижный зарывающийся
Толща воды (пелагиаль)	Пелагические (планктон, нектон)	Планктон	Зоопланктон (животные)	Существуют в толще воды во взвешенном состоянии
			Фитопланктон (растения)	
			Бактериопланктон (бактерии, цианобионты)	
		Псевдопланктон	Позвоночные и беспозвоночные животные	Парят в воде за счет прикрепления к разным организмам и предметам
		Некропланктон	Мертвые организмы или их части	Находятся в толще воды во взвешенном состоянии
		Нектон	Позвоночные и головоногие животные	Активно передвигаются в толще воды

По способу питания среди организмов выделяют две группы: автотрофы — синтезируют из неорганических веществ необходимые для жизни органические вещества (бактерии, цианобионты, некоторые растения), гетеротрофы — используют для своего питания готовые органические вещества (животные, некоторые растения, бактерии, грибы).

В морях и океанах от береговой линии до глубоководных желобов по закономерностям распределения бентосных растений и животных выделено восемь биомических (экологических) зон (Михайлова, Бондаренко, 1997, 2006; Естествознание, 2003):

Геоморфологический элемент дна	Границы	Биомическая зона	Гидрологический режим	Органический мир
Континентальная отмель (шельф)	Пограничная полоса суша — море	Супралитораль	Орошается брызгами прибоя, штормовыми волнами, покрывается водой при ветровых нагонах	Соприкасаются наземные и морские организмы
Континентальная отмель (шельф)	Расположена между минимальным и максимальным уровнями воды	Литораль	Затапливается во время прилива и осушается при отливе	Растения, животные, бактерии, цианобионты
	Верхняя граница совпадает с нижней границей литорали. Нижняя граница проводится по исчезновению водорослей (130-200 м)	Сублитораль	Постоянная зона водного режима, не подвергается осушению	Растения, животные, бактерии, цианобионты
	Верхняя граница совпадает с границей исчезновения водорослей, а нижняя с перегибом между шельфом и континентальным склоном (250-500 м)	Эпибатиль (может отсутствовать)	Постоянная зона водного режима	Бактерии и животные (падалееды, грунтоеды, хищники), растения отсутствуют
Континентальный склон и частично континентальное подножие	от 200 до 3000 м	Батиль	Постоянная зона водного режима	Бактерии и животные (падалееды, грунтоеды, хищники), цианобионты и растения отсутствуют
Частично континентальное подножие и ложе Мирового океана	от 3000 до 6000-6500 м	Абиссаль	Постоянная зона водного режима, слабая подвижность воды, постоянная температура, отсутствие света	Бактерии и животные (падалееды, грунтоеды, хищники), цианобионты и растения отсутствуют животный мир сильно обеднен
Глубоководный желоб	8000-11034 м	Ультраабиссаль (хадаль)	Постоянная зона водного режима, слабая подвижность воды, постоянная температура, отсутствие света	Бактерии и животные (падалееды, грунтоеды, хищники), цианобионты и растения отсутствуют животный мир сильно обеднен
Рифтовые зоны (вдоль тектонических трещин и разломов)	Глубина распространения от 600 до 6000 м	Денсоабиссаль (денсаль)	Многочисленные гидротермальные выбросы извергаются из конусовидных образований	Бактерии, грибы и животные (более 200 видов); цианобионты и растения отсутствуют

Наземная среда

Для суши характерны более жесткие и разнообразные факторы среды с резкими колебаниями. Наибольшее биологическое разнообразие растений и животных наблюдается на поверхности и внутри почвы. Континентальные водоемы (реки, озера, болота) и тропические леса беднее по качественному составу, но по биомассе сопоставимы со сгущениями жизни.

Физико-географические факторы наземной среды такие же, как и для водной среды: температура, освещенность, давление, высота над уровнем моря, воздушные течения, удаленность суши от водных пространств, положение относительно экватора — полюса (климатические зоны). Выделяют ландшафтно-географические зоны — совокупности определенных растений, животных и среды обитания.

Породообразующая роль ископаемых

Породообразующими называются ископаемые, составляющие от 30 и более процентов от общего объема отложений. Условия породообразования ископаемыми: массовый характер обитания водных и наземных организмов и вторичный перенос скелетов в различные понижения рельефа.

Состав скелетов ископаемых		Организмы	Порода
Минеральный	Известковый (карбонатный CaCO_3) — наиболее распространен	Фораминиферы, кораллы, строматопоры, археоциаты, губки, серпулы, гастроподы (птероподы, спирателлы), цефалоподы, остракоды, мшанки, брахиоподы, криноидеи	Известняки (название дают от породообразующей группы ископаемых), мергели, писчий мел, доломиты
	Кремневый (опаловый $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	Одноклеточные (радиолярии, солнечники), многоклеточные примитивные животные (губки), низшие растения (диатомовые, кремневые жгутиковые водоросли)	Биогенные силициты: спонголиты (из спикул губок), радиоляриты (из скелетов радиолярий), диатомиты (из створок диатомовых водорослей). Биогенно-хемогенные породы: трепел, опока (из скелетов разных организмов)
	Фосфатный (фосфат кальция CaPO_4)	Бактерии, грибы, кишечнополостные (медузы, конулярии), черви, членистоногие, моллюски, брахиоподы, мшанки, иглокожие, позвоночные (конодонты, зубы акул, зубы и кости млекопитающих)	Биогенный фосфорит. Например: раковины позднеюрских аммоноидей (Подмосковье), раковины брахиопод рода <i>Obolus</i> (Эстония), кости позвоночных (пещеры Южного Урала)
	Целестиновый (SrSO_4)	Одноклеточные (акантарии)	Породы не образуют (скелеты растворяются в воде)
Минерально-органический		Коралловые полипы, костные рыбы, четвероногие	Породы не образуют
Органический	Хитиновый, Хитиноподобный (полисахариды)	Кольчатые черви, сцифоидные, моллюски (терка), трахейнодышащие, трилобиты, хелицерные	Породы не образуют
	Спонгиновый (шелкоподобный, альбуминид)	Губки	Породы не образуют
	Хрящевый	Позвоночные	Породы не образуют
	Роговый	Кольчатые черви, коралловые полипы, моллюски, птицы, млекопитающие	Породы не образуют
	Состав тканей: Полимерный (целлюлоза, лигнин и пр.)	Высшие растения	Торф, уголь, горючие сланцы

Глобальные события

Глобальное событие — это значительное и относительно кратковременное изменение в масштабах всей планеты.

Подобные события и определяемые ими уровни служат реперами для межконтинентальных сопоставлений и определяют большинство границ отделов и ярусов в общей стратиграфической шкале.

В настоящее время в фанерозое известны около 60 глобальных событий различной значимости. Среди них выделяют наиболее крупные или великие: события в конце докембрия, томмотского века кембрия, ордовика, франского века девона, перми, триаса, мела, к которым приурочены массовые вымирания органического мира (биоты).

Различают две основные группы событий: абиотические и биотические.

Глобальные абиотические события определяются в разрезах по изменению вещественного состава, структуры, текстуры и других характеристик пород. Основные причины абиотических событий: значительные изменения уровня Мирового океана и климата. Эти изменения воздействуют на органический мир и часто приводят к массовым изменениям (появление, вымирание или увеличение разнообразия) организмов.

Глобальными биологическими (биотическими) событиями являются события, затрагивающие биоту. К биотическим событиям относят: возникновение жизни, массовые появления, массовые увеличения разнообразия и массовые вымирания организмов.

Возникновение жизни

Сведения о первой жизни представлены химическими молекулами (хемофоссилии) и микроскопическими тельцами различного облика (эуфоссилии).

Палеонтологические данные указывают, что жизнь возникла не раньше, чем 3,8-3,7 млрд. лет и не позже чем 3,5 млрд. лет назад. Начиная с рубежа 3,7-3,5 млрд. лет химическая эволюция дала начало биологической.

Массовые появления

К наиболее массовым появлениям жизни можно отнести следующие события:

Время, млн. лет	Массовые появления	Абиотические события
3800-3500	Возникновение жизни. Появление бактерий и (?) цианобактерий	Литосфера обогатилась породами биогенного происхождения
3200	Появление достоверных цианобактерий	В литосфере появились биогенные карбонатные толщи (строматолитовые). Атмосфера обогащалась молекулярным кислородом, выделяемым цианобактериями
1800-1700	Появление аэробных бактерий и (?) одноклеточных водорослей	Образование суперматерика Пангея 1
800-540	Появление многоклеточных водорослей и морских бесскелетных беспозвоночных: книдарий, червей, членистоногих, (?) иглокожих	
545-525	Первое массовое появление минеральных скелетов в царстве животных почти у всех известных типов	
475	Массовое появление наземных высших растений	
490-418	Массовое появление первых наземных беспозвоночных (насекомые, паукообразные) и позвоночных (земноводные, рептилии)	
110-60	Массовое появление покрытосеменных растений (середина мела). Массовое появление млекопитающих (палеоген)	Раскрытие Атлантики
2,5	Первые люди и орудия	

Вымирание организмов

В пределах какого-то времени организмы исчезают. Вымирание происходит не только, когда изменяются условия обитания, но и при стабильном режиме Земли.

Наиболее заметные массовые вымирания в фанерозое:

Рубежи	Время, млн. лет	Массовые вымирания (группа)
На границе раннего и среднего кембрия	509-490 млн. лет	Археоциаты
На границе ордовика — силура	443 млн. лет	Многие древние беспозвоночные
На границе силура — девона	418 млн. лет	Уменьшилось разнообразие трилобитов, граптолитов, иглокожих, табулят, наутилоидей
На границе девона — карбона	360 млн. лет	Граптолиты, последние ракоскорпионы, трилобиты, уменьшились разнообразие наутилоидей
На границе перми — триаса	251 млн. лет	Фузулиниды, трилобиты, табулятоидеи, ругозы, почти все палеозойские брахиоподы, гониатиты, наутилоидеи с прямой раковиной, древние морские ежи и древние морские лилии, палеозойские рыбы, позвоночные, папоротникообразные, голосеменные, кордаиты
На границе триаса — юры	200 млн. лет	Конодонты, вымерли палеозойские реликты
На границе мела — палеогена	65 млн. лет	Рудисты, аммониты, белемниты, иноцерамы, динозавры, глоботрунканиды (фораминиферы)

Причины вымирания

Различают внутреннюю и внешнюю (абиотическая и биотическая среда обитания) причины вымирания. Обе причины действуют одновременно, но внешняя, особенно абиотическая, проявляется ярче и поэтому ее часто принимают за единственную.

Внутренние причины вымирания	Внешние причины вымирания
Исчерпание жизненного запаса сил («старение» и «смерть»)	Изменение соотношения море — суша, при смене глобального тектонического режима
	Усиление вулканической деятельности и землетрясений
Сокращение диапазона изменчивости	Изменение расположения климатических поясов
	Глобальные колебания уровня океанов
Понижение качества полового и бесполого размножения	Изменение состава атмосферы
	Разрыв пищевых связей и качество пищи
Специализация	Повышение радиоактивности за счет миграции вещества из недр Земли
	Космические причины (взрыв сверхновой звезды, столкновение с астероидом, метеоритная бомбардировка)

Шкала геологического времени

Шкала геологического времени (геохронологическая шкала) — временная шкала истории Земли, своеобразный календарь для промежутков времени. При построении шкалы учитывают изменения органического мира, тектонические и литопетрографические данные.

Для фанерозоя в основу построения шкалы положен постулат о неповторимости и необратимости эволюции органического мира (палеонтологический метод). Для докембрия палеонтологический метод сложнее использовать из-за неполноты данных или отсутствия ископаемых.

Стратиграфическая шкала — это последовательность совокупностей горных пород (геологических тел), слагающих земную кору и образовавшихся в течение интервала геологического времени.

Основная структура шкалы геологического времени была утверждена в 1881-1900 гг. на сессиях Международного геологического конгресса. В настоящее время уточняют объем, границы и детализируют подразделение почти всех подразделений.

Принята следующая последовательность (иерархия) подразделений общей шкалы:

Пределы длительности геохронологических эквивалентов общих стратиграфических подразделений (Харленд др., 1985; Стратиграфический кодекс..., 1992, 2006)

Стратиграфические подразделения	Геохронологические подразделения	Пределы длительности (измеренные) геохронологических подразделений, млн. лет
Акротема	Акрон	до 2000
Эонотема	Эон	1000-570
Эратема (группа)	Эра	340-65
Система	Период	80-22
Отдел	Эпоха	40-12
Ярус	Век	9-3
Зона (Хронозона)	Фаза	1,5-0,7
Раздел*	«	1,0-0,5
Звено*	Пора	0,5-0,2
Степень*	Термо (крио) хрон	80-20 (средн. 40) тыс. лет

* Используются для отложений четвертичной системы

Названия геохронологических (стратиграфических) подразделений отражают:

- положение в шкале (протерозой, палеозой, мезозой, четвертичный);
- географическое положение стратотипической местности (кембрий, девон, пермь, юра);
- название древних племен, обитавших в стратотипической местности (венд, ордовик, силур);
- состав пород (карбон, мел).

Дискуссионные положения:

Фанерозой делят на три эры: палеозой, мезозой, кайнозой. Но есть предложение выделять четыре эры: палеозой, метазой (поздний палеозой или девон-пермь), мезозой и кайнозой.

Границу между протерозоем и палеозоем одни исследователи проводят в основании кембрия, другие — в основании венда.

Наиболее спорны шкалы четвертичного периода и докембрия.

По содержанию, объему и продолжительности четвертичный период отвечает одному хроно, т.е. части века, а не периоду. В настоящее время этот период считается самостоятельным, но есть мнения, что его надо или относить к концу неогена или увеличить его объем за счет присоединения части неогена до рубежа 2,6 или 3,4 млн. лет. Время, связанное с появлением

человека называют антропогеном, с производственной деятельностью человека — техноценом или техногеем.

Четвертичную систему в России делят на разделы, звенья, ступени (Стратиграфический кодекс, 1992, 2006; Дополнения, 2000).

Общие стратиграфические подразделения					Основные хронологические рубежи (млн. лет)	Общие геохронологические подразделения					
Система	Надраздел (отдел)	Раздел (подотдел)	Звено	Ступень		Период	Эпоха	Фаза	Пора	Термохрон, криохрон	
Четвертичная (Квартер)	Голоцен				0,01	Четвертичный (Квартер)	Голоценовая				
	Плейстоцен	Неоплейстоцен	Верхнее	Четвертая			Плейстоценовая	Неоплейстоценовая	Поздняя	Поздний криохрон	
				Третья						Поздний термохрон	
				Вторая						Ранний криохрон	
				Первая	Ранний термохрон						
			Среднее		Средняя						
			Нижнее		Ранняя						
	Эоплейстоцен	Верхнее		0,8	Эоплейстоценовая		Поздняя				
		Нижнее					Ранняя				
Неогеновая (Неоген)	Плиоцен	Верхний			1,8	Неогеновый (Неоген)	Плиоценовая				

Подразделения докембрия наиболее продолжительны по времени. По разным данным докембрий подразделяется на две-четыре эры. При делении докембрия на четыре эры учитывают закономерное сокращение длительности эр во времени, которое объясняется закономерностями вращения Земли, тектоническими перестройками и циклически направленным ходом эволюции органического мира.

Абсолютную продолжительность большинства подразделений в настоящее время вычисляют при помощи изотопного метода; необходимо учитывать, что коэффициент ошибки при этом методе возрастает от молодых отложений к древним. Об изотопном возрасте говорят, когда дают рубежи и объемы в единицах времени, об относительном возрасте — по отношению раньше — позднее (древнее — моложе) и в этом случае используют имена собственные, например силур, юра, мел и т. д.

В основе всех геохронометрических построений лежит определение возраста на основании процессов радиоактивного распада и деления элементов. Единицей времени в геохронометрии является стандартный год Международного астрономического союза. Шкала геологического времени — это последовательный ряд датировок границ общих стратиграфических подразделений, определенных с помощью изотопно-геохронологических методов и выраженный в годах.

Принятая в настоящее время Шкала геологического времени отражает сумму имеющихся изотопных датировок, которые постоянно уточняются (Дополнения..., 2000; Стратиграфический кодекс, 2006).

Шкала геологического времени фанерозоя (мезозой и кайнозой)

Акрон	Эон	Эра	Период продолжительность, млн. лет	Эпоха	Век	Индекс	Начало, млн. лет	Продолжительность, млн. лет
СОВРЕМЕННЫЙ	ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСКАЯ KZ	Четвертичный Q 1,8	Голоценовая			0,01	0,01
				Плейстоценовая			1,8	1,79
			Неогеновый N 21,2	Поздняя Плиоценовая	Гелазский	N ₂ gl	2,6	0,8
					Пьяченцкий	N ₂ pia	3,4	0,8
					Занклский	N ₂ zan	5,3	1,9
				Ранняя Миоценовая	Мессинский	N ₁ mes	7,1	1,8
					Тортонский	N ₁ tor	11,5	4,4
					Серравалийский	N ₁ srv	14,7	3,2
					Лангийский	N ₁ lan	16,5	1,8
					Бурдигальский	N ₁ bur	20,5	3,6
					Аквитанский	N ₁ aqt	23±1	2,5
			Палеогеновый P 42	Поздняя Оligоценовая	Хатский	P ₃ h	28	5
					Рюпельский	P ₃ r	34	6
				Средняя Эоценовая	Приабонский	P ₂ p	37	3
					Бартонский	P ₂ b	40	7
					Лютетский	P ₂ l	48	8
					Ипрский	P ₂ i	55	7
				Ранняя Палеоценовая	Танетский	P ₁ t	59	4
					Зеландский	P ₁ sl		
					Датский	P ₁ d	65	
		МЕЗОЗОЙСКАЯ MZ	Меловой K 80	Поздняя	Маастрихтский	K ₂ m	73	8,1
					Кампанский	K ₂ cp	83	9,5
					Сантонский	K ₂ st	88	3,5
					Коньякский	K ₂ cn	89	1,0
					Туронский	K ₂ t	92	2,5
					Сеноманский	K ₂ cm	97	6,5
				Ранняя	Альбский	K ₁ al		
					Аптский	K ₁ a		
					Барремский	K ₁ br		
					Готеривский	K ₁ h		
					Валанжинский	K ₁ v	135	
					Берриасский	K ₁ b	145±3	10
			Юрский J 55	Поздняя Мальм	Титонский	J ₃ tt	151,5	6
					Кимериджский	J ₃ km	154	3,5
					Оксфордский	J ₃ o	157	3
				Средняя Доггер	Келловейский	J ₂ c	160	3
					Батский	J ₂ bt	170	10
					Байосский	J ₂ b	174	4
					Ааленский	J ₂ a	178	4
					Тоарский	J ₁ t	184	6
				Ранняя Лейас	Плинсбахский	J ₁ p	192	8
					Синемюрский	J ₁ s	197	5
					Геттангский	J ₁ h	200±1	3
			Триасовый T 51	Поздняя	Рэтский	T ₃ r		
					Норийский	T ₃ n		
					Карнийский	T ₃ k		
				Средняя	Ладинский	T ₂ l	241,5	
					Анизийский	T ₂ a		
				Ранняя	Оленекский	T ₁ o	246	
					Индский	T ₁ i	251±3	5

Шкала геологического времени фанерозоя (палеозой)

Акрон	Эон	Эра	Период продолжительность, млн. лет	Эпоха	Век	Индекс	Начало, млн. лет	Продолжительность, млн. лет
СОВРЕМЕННЫЙ	ФАНЕРОЗОЙ	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ PZ	Пермский P 44	Поздняя Татарская	Вятский	P ₃ v		
					Северодвинский	P ₃ s	265,8	
				Средняя Биармийская	Уржумский	P ₂ ur		
					Казанский	P ₂ kz	270,6	
				Ранняя Приуральская	Уфимский	P ₂ u		
					Кунгурский	P ₁ k		
					Артинский	P ₁ ar	280	8
					Сакмарский	P ₁ s		
					Ассельский	P ₁ a	295±5	
			Каменноугольный C 65	Поздняя	Гжельский	C ₃ g		
					Касимовский	C ₃ k	300	
				Средняя	Московский	C ₂ m		
					Башкирский	C ₂ b		
				Ранняя	Серпуховской	C ₁ s		
					Визейский	C ₁ v	342	
					Турнейский	C ₁ t	360	8
			Девонский D 58	Поздняя	Фаменский	D ₃ fm	370	10
					Франский	D ₃ f	382	8
				Средняя	Живетский	D ₂ g		
					Эйфельский	D ₂ ef	392	
				Ранняя	Эмсский	D ₁ e	409	17
					Пражский	D ₁ p	412	3
					Лохковский	D ₁ l	418±2	6
			Силурийский S 25	Поздняя	Пржидольский	S ₂ p	419	1
					Лудловский	S ₂ ld	424	5
				Ранняя	Венлокский	S ₁ w	428	4
					Лландоверийский	S ₁ l	443±2	15
			Ордовикский O 47	Поздняя	Ашгилльский	O ₃ aš	449	6
					Карадокский	O ₂ k	458	9
				Средняя	Лланвирнский	O ₂ l	473	9
					Аренигский	O ₁ a		
				Ранняя	Тремадокский	O ₁ t	490±2	5
			Кембрийский € 45	Поздняя	Батырбайский	€ ₃ bt		
					Аксайский	€ ₃ ak		
					Сакский	€ ₃ s		
					Аюсоканский	€ ₃ as	500	
				Средняя	Майский	€ ₂ m	509	9
					Амгинский	€ ₂ am		
				Ранняя	Тойонский	€ ₁ tn		
					Ботомский	€ ₁ b	526	
					Атдабанский	€ ₁ at	529	3
					Томмотский	€ ₁ t	535±1	6

Шкала геологического времени археозоя и протерозоя

Акрон	Эон	Эра	Период продолжительность, млн. лет	Эпоха	Век	Индекс	Начало, млн. лет	Продолжительность, млн. лет
ПРОТЕРОЗОЙСКИЙ PR	ПОЗДНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ PR ₂		Вендский V 65	Поздняя	Немакит-Далдынский	V ₂	570-555	35-20
				Ранняя	Лапландский	V ₁	600±10	30-45
		РИФЕЙ R				R ₃	1030±30	430
						R ₂	1350	320
						R ₁	1650	300
		РАННИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (КАРЕЛИЙ) PR ₁				PR ₁	1900±50	250
						PR ₁	2500±50	600
АРХЕОЗОЙСКИЙ AR	ПОЗДНИЙ АРХЕЙ (ЛОПИЙСКИЙ)	ПОЗДНЕ-ЛО-ПЕЙСКАЯ				LP ₃	2800	200
		СРЕДНЕ-ЛО-ПЕЙСКАЯ				LP ₂	3000	150
		РАННЕ-ЛОПИЙСКАЯ				LP ₁	3150±50	~650
	РАННИЙ АРХЕЙ (СААМСКИЙ)					AR ₁	3800-4000	~500-700
КАТАРХЕЙСКИЙ							>4500	600

Классификация и систематика

Под классификацией понимают разделение множества на отдельные подмножества или объединение более мелких группировок в более крупные. Классифицировать можно различные категории, первоначально вырабатывают шкалу группировок, соподчиненных друг другу.

Классификация, основанная на родственных связях, помогает построить систему органического мира. Создание системы органического мира — это непрерывный процесс, связанный с усовершенствованием исследований. Ученые, в зависимости от убеждений, выделяют с учетом ископаемого и современного материала от 4 до 26 царств, от 33 до 50 типов, от 100 до 200 классов, общее число видов оценивается в несколько миллионов.

Систематика — это раздел биологии, в задачу которого входит описание всего многообразия современных и вымерших организмов и упорядоченное расположение таксономических категорий по отношению друг к другу.

Иногда термины «систематика», «таксономия» и «классификация» считают синонимами. Эти понятия представляют собой процесс исследования, а создание системы — его конечный результат. На разных этапах развития науки создавались различные системы органического мира, они отражали уровень знаний и отличались друг от друга. Исследователи стремились построить систему, которая отражала бы последовательность «предки — потомки» «от простого к сложному».

Общепринятая иерархия высших таксонов органического мира состоит из империи, разделенной на 2 надцарства и 5 царств (Михайлова, Бондаренко, 1997, 2006):

Империя Жизнь. Imperium Vita									
Надцарство Доядерные организмы. Superregnum Procaryota		Надцарство Ядерные организмы. Superregnum Eucaryota							
Царство Бактерии. Regnum Bacteria	Царство Цианобионты. Regnum Cyanobionta	Царство Растения. Regnum Phyta			Царство Грибы. Regnum Fungi	Царство Животные. Regnum Zoa (Animalia)			
		Подцарство Низшие Растения, или Таллофиты. Subregnum Tallophyta	Подцарство Высшие Растения, или Теломофиты. Subregnum Telomophyta			Подцарство Простейшие, или Одноклеточные. Subregnum Protozoa	Подцарство Многоклеточные. Subregnum Metazoa		
		Отделы	Надотдел Споровые Растения. Superdivisio Sporophyta	Надотдел Семенные Растения. Superdivisio Spermatophyta			Типы	Надраздел Примитивные Многоклеточные. Superdivisio Parazoa	Надраздел Настоящие Многоклеточные. Superdivisio Eumetazoa
			Отделы	Отделы	Классы		Классы	Разделы	Разделы
								Типы	Подразделы
				Классы				Классы	Классы
			Классы						

Систематическая (таксономическая) иерархия животных от царства, типа и ниже представлена в следующем виде (Коробков, 1978):

Царство — Regnum	Подотряд — Subordo
Тип — Phylum	Надсемейство — Superfamilia
Подтип — Subphylum	Семейство — Familia
Надкласс — Superclassis	Подсемейство — Subfamilia
Класс — Classis	Триба — Tribus
Подкласс — Subclassis	Род — Genus
Инфракласс — Infraclassis	Подрод — Subgenus
Когорта — Cohors	Вид — Species
Надотряд — Superordo	Подвид — Subspecies
Отряд — Ordo	

Надцарство Доядерные организмы. Superregnum Procaryota

Общая характеристика. У прокариот отсутствует обособленное ядро, цитоплазма имеет стенку; генетическая информация сосредоточена в единственной хромосоме.

Форма существования. Одноклеточные и многоклеточные организмы.

Размеры прокариот от 0,015 мкм до 1 см, колоний — до 1000 м.

Питание осуществляется в процессе хемосинтеза и фотосинтеза.

Деление. Прокариоты разделяются на два царства: бактерии и цианобионты.

Геологическая история. Появились в интервале 3,7-3,1 млрд лет.

Нередко прокариот описывают под общим названием «Монеры».

Царство Бактерии. Regnum Bacteria

Бактерии представляют собой микроскопические организмы.

Форма существования. Одноклеточные и скопления клеток.

Морфология. Форма нитевидная, палочковидная, округлая, спиральная, звездообразная и т. д.

Способ питания. Автотрофы (большинство, =литотрофы) и гетеротрофы

Размеры 1-5 мкм (в денсали — «гиганты» до 10000 мкм = 0,01 м = 1 см)

Разнообразны по типам обмена вещества (серообразующие, железисто-марганцевые, азотные, углеродообразующие и т. д.)

Среда обитания. Обитают во всех водных бассейнах (до 32‰), на всех глубинах, при разных температурах (до 100°C), в подземных водах, на суше, в воздухе, внутри организмов.

Геологическая история. Достоверные находки — 3,5 млрд. лет (кремнистые породы), проблематичные — 3,8 млрд. лет. Вероятно, появились независимо в разных средах обитания.

Роль в геологических процессах. Продукты их жизнедеятельности весьма разнообразны, в связи с чем различают: метано-, углеродно- и серообразующие, железисто-марганцевые, сульфидные и др. Бактерии играют важную роль в накоплении железных руд, серы, пирита, нефти и природных газов и других полезных ископаемых.

Сравнение. С бактериями иногда объединяют вирусы. Иногда вирусы выделяют в самостоятельное царство Vira (доклеточная форма жизни). Вирусы в ископаемом состоянии не встречаются.

Царство Цианобионты. Regnum Cyanobionta

Общая характеристика. Форма клеток постоянна, отсутствует обособленное ядро, имеют пигменты: фикоциан, фикоэритрин, каротин, хлорофилл. Являются первыми фотосинтезирующими организмами. Окраска из-за пигментов — розоватая, желтоватая, синезеленая, черная.

Форма существования. Одиночные и скопления клеток (покрыты общей слизистой оболочкой).

Размеры одиночных — около 10 мкм, колоний — 100-1000 м (строматолиты = продукты жизнедеятельности).

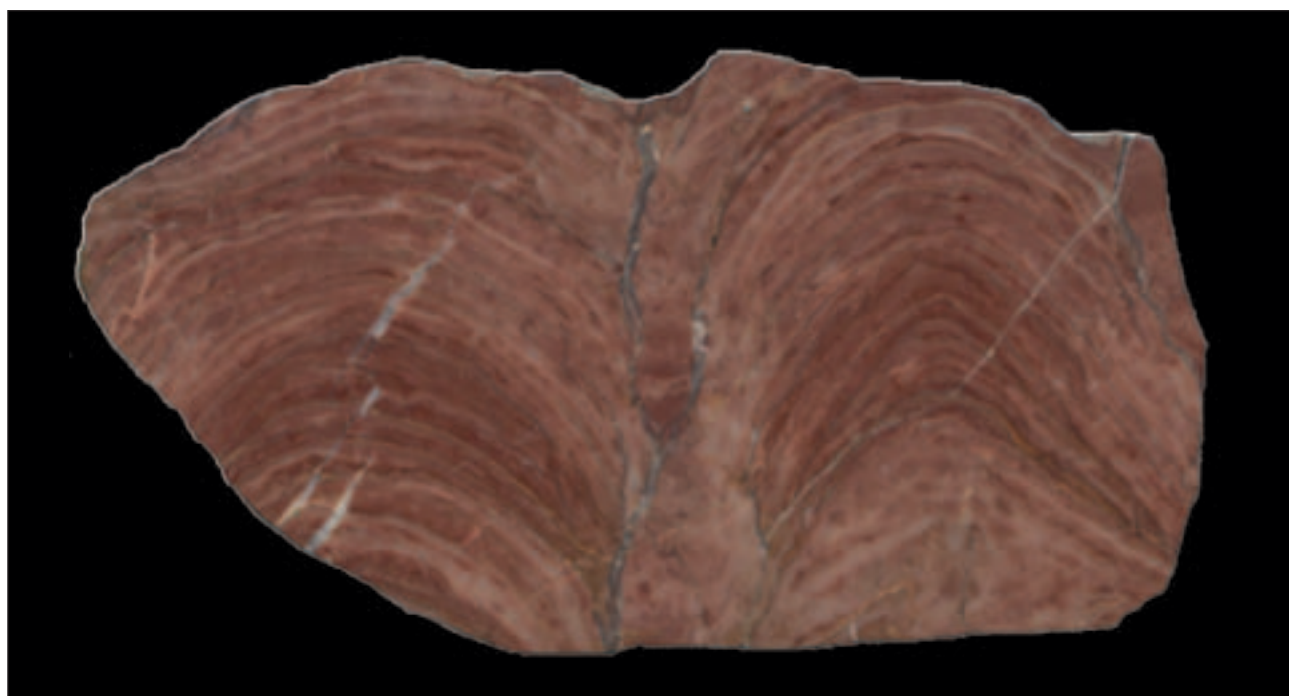
Среда обитания. Морские, пресные бассейны, почвы, грунтовые воды. Глубины до 20 м (максимально — 150 м). Переносят загрязнение. Переносят резкие колебания физико-химических условий.

Геологическая история. Появились около 3,5 млрд. лет назад.

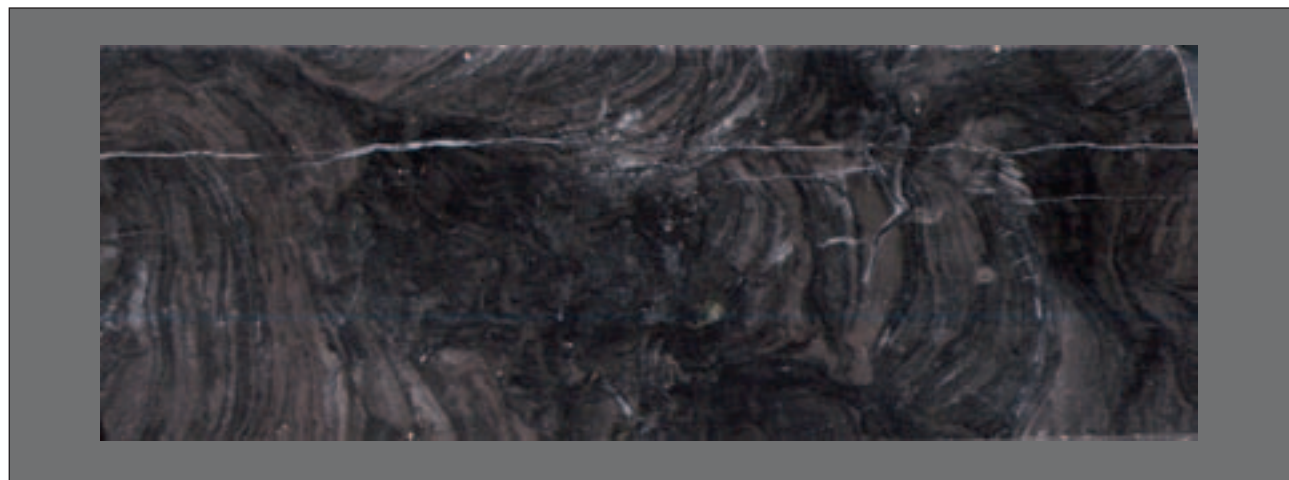
Роль в геологических процессах. В результате их жизнедеятельности после фоссилизации формируются известковые слоистые образования — строматолиты, являющиеся копрофоссилиями цианобионтов, живших в симбиозе с бактериями и водорослями.

Сходство. По отсутствию ядра цианобионты сближаются с бактериями, по наличию хлорофилла и способности к фотосинтезу — с водорослями. По этим признакам их иногда называют «цианобактерии» и включают в состав бактерий, а нередко (особенно раньше) рассматривают среди водорослей в ранге отдела (сине-зеленые водоросли).

В иерархии живых организмов цианобионты находятся на более высокой ступени, чем бактерии (имеют более сложную структуру и пигменты), но на более низкой, чем водоросли (отсутствует ядро).



Строматолиты. Лемезит. Поздний протерозой. Южный Урал.
Фото из коллекции автора.



Строматолиты (Керн). Поздний протерозой. Южный Урал.
Фото из коллекции автора.



Онколиты. Поздний протерозой, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко. Фото автора.

Царство Растения. Regnum Phyta

Общая характеристика. Разнообразные, одноклеточные и многоклеточные организмы преимущественно неподвижные, с верхушечным ростом, плотные, с преимущественно целлюлозными оболочками клеток, с тремя способами размножения (вегетативное, бесполое (споры), половое) и широким распространением чередования поколений в жизненном цикле. Автотрофный способ питания. Характерен фотосинтез. С помощью энергии света, поглощаемой хлорофиллом, они выделяют молекулярный кислород, а из неорганических соединений создают органические.

Геологическая история. Достоверные находки растений известны с рифея (водоросли) и верхов венда (высшие растения).

Систематика. Два подцарства: *Thallophyta* — низшие растения и *Telomophyta* — высшие растения.



Отпечаток листа *Otozamites mamertina* (Polypodiophyta) (IGR 115072), юра, Mamers, Sarthe, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

Подцарство Низшие Растения. Subregnum Thallophyta

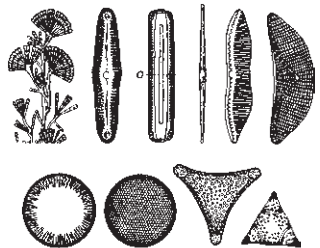
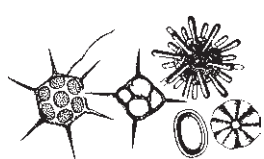
Общая характеристика. Одноклеточные и многоклеточные организмы, живут в воде (водоросли), изредка в почве. Имеют единое тело (таллом, слоевище) без деления на части. Размеры от микроскопических (несколько микрометров) до гигантских (более 50 м). У многих групп есть минерализованные покровные образования (покровные клетки, чехлы, оболочки).

Геологическая история. Достоверные находки известны с рифея.

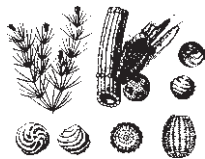
Систематика. Подразделяют по разным признакам: по числу клеток (одноклеточные и многоклеточные), по различному набору окрашивающих пигментов, по особенностям минерального скелета. Выделяют более 10 отделов.



Сравнительная характеристика некоторых отделов подцарства Низшие растения

Признаки	Отдел Красные, или Багряные, водоросли. Divisio Rhodophyta	Отдел Диатомовые водоросли, или Бацилляриофиты. Divisio Diatomeae, или Bacillariophyta	Отдел Золотистые водоросли. Divisio Chrysophyta
Рисунок	 Съедобные: порфира, родимения		
Происхождение названия	греч. rhodon — роза; phyton — растение	греч. diatome — расщепление надвое; лат. bacillum — палочка; греч. phyton — растение	греч. chryson — золото, phyton — растение
Биоразнообразие	600 родов, ок. 4000 видов	300 родов, ок. 12 тыс. видов	? 800 видов
Размеры	Макро- (см — м), микроскопические	Микроскопические (0,75 мкм — 2 мм)	Микроскопические
Количество клеток	Одно- или многоклеточные	Одноклеточные	Одноклеточные, реже многоклеточные
Форма существования	Одиночные, редко колониальные	Одиночные, редко колониальные	Колониальные
Симметрия	Двусторонняя	Двусторонняя (кл. Пеннатные) и радиальная (кл. Центрические)	Двусторонняя и радиальная
Типы строения тела	Нитевидная Пластинчатая Цилиндрическая Корковидная Пузыревидная Кораллоподобная	Разные очертания панциря	Амебовидная Монадная Нитевидная Пластинчатая Пальмеллоидная Кокковидная
Состав оболочек клетки	Целлюлозно-пектиновый, могут обызвестляться, создавая корки	Кремневый панцирь	Кремневый (силикофлагеллаты), Известковый (кокколитофориды)
Пигменты	Хлорофилл, каротин, ксантофиллы (4)	Хлорофилл, каротин, ксантофиллы, диатомин	Хлорофилл, каротин, ксантофиллы
Цвет	Красный, желтый, голубовато-зеленый	Желто-бурый	Золотисто-желтый или бурый
Размножение	Вегетативное, бесполое (споры), половое	Вегетативное, бесполое и половое	Вегетативное, бесполое и половое
Питание	Автотрофы, паразиты	Автотрофы	Автотрофы, гетеротрофы
Среда обитания	Морская (95%), пресная (5%), все широты (тропики) до глубины 200 м	Все типы бассейнов, влажная почва. Приполярные, арктические широты	Пресная, реже морская, почва. Умеренные, теплые широты, глубины до 150 м
Образ жизни	Бентос прикрепленный	Фитопланктон, бентос подвижный	Фитопланктон, бентос прикрепленный
Породообразующая роль	Литотамниевые известняки с мела. Рифостроители	Диатомовые, кремниевые илы, диатомиты, опоки, трепела и т. д.	Карбонатные илы, писчий мел
Геологический возраст	Докембрий? Кембрий — ныне	Юра? Мел — ныне (центрические); Палеоген — ныне (пеннатные)	Кембрий? Девон?? Триас — ныне

Сравнительная характеристика некоторых отделов подцарства Низшие растения (Окончание таблицы)

Признаки	Отдел Динофитовые водоросли. Divisio Dinophyta	Отдел Бурые водоросли. Divisio Phaeophyta	Отдел Зеленые водоросли. Divisio Chlorophyta	Отдел Харовые водоросли. Divisio Charophyta
Рисунок		 Съедобные: ламинария, фукусы, саргассум		
Происхождение названия	греч. deinos — страшный, странный, phyton — растение	греч. phaios, phaeos — темный; phyton — растение	греч chloros — зеленый; phyton — растение	греч. chara — дикая капуста, полевой тмин; phyton — растение
Биоразнообразие	? 300 видов	250 родов, ок. 1500 видов	400 родов, ок. 15000 видов	6 родов, ок. 300 видов
Размеры	Микроскопические	Макроскопические до 40-60 м	Микро- (от 1-2 мкм) макро- (до 0,5-1 м)	Макро- (от 20-30 см до 1-2 м)
Количество клеток	Одноклеточные, реже многоклеточные	Многоклеточные	Одноклеточные, многоклеточные	Многоклеточные
Форма существования	Одиночные	Одиночные	Одиночные, колонияльные	Одиночные
Симметрия	Двусторонняя	Двусторонняя	Двусторонняя	Двусторонняя
Типы строения тела	Амебовидная Монадная Нитевидная Пальмеллоидная Кокковидная	Нитевидная Пластинчатая Корковидная Шаровидная Мешковидная Кустообразная	Монадная Нитевидная Пластинчатая Пальмеллоидная Кокковидная	Нитевидная Кустообразная
Состав оболочек клеток	Целлюлозный панцирь	Целлюлозная и пектиновая	Целлюлозная и пектиновая	Целлюлозная, накапливают углекислую известь
Пигменты	Хлорофилл, каротин, ксантофиллы (5), пироксил	Хлорофилл, каротин, ксантофиллы (4)	Хлорофилл, каротин, ксантофиллы (10)	Хлорофилл
Цвет	Бурый, желтый, красноватый, зеленоватый	Бурый, желто-бурый	Зеленый	Зеленый
Размножение	Бесполое	Вегетативное, бесполое и половое	Половое и бесполое	Вегетативное и половое
Питание	Автотрофы, гетеротрофы	Автотрофы	Автотрофы	Автотрофы
Среда обитания	Морская, солоноватоводная, пресноводная, на снегу	Морская, редко пресная. Умеренные, приполярные широты 0-200 м	Пресная, реже морская. Теплые широты, глубины до 50-60 м. В почве, на деревьях	Пресная, опресненные лагуны
Образ жизни	Фитопланктон	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный
Породообразующая роль	Редко встречаются панцири, чаще — диноцисты	Нет	Рифостроители (триас, Альпы) Кукерситы (горючие сланцы) (Эстония)	Скопления обызвествленных оогоний — «харовый туф», или «хароцит»
Геологический возраст	Силур? Девон? Пермь — ныне	Силур-девон?? Палеоген — ныне	Кембрий — ныне	Поздний силур — ныне



Подцарство Высшие растения. Subregnum Telomophyta

Общая характеристика. Многоклеточные организмы, тело разделено на корень, стебель, листья и органы размножения. Специализация клеток привела к образованию различных тканей с разными функциями.

Среда обитания наземная, есть вторично-водные формы.

Геологическая история. Ордовик (?) Силур — ныне.

Систематика. Подразделяют по разным признакам: по числу клеток (одноклеточные и многоклеточные), по различному набору окрашивающих пигментов, по особенностям минерального скелета. Два надотдела: Споровые (Sporophyta), Семенные (Spermatophyta).

Надотдел Споровые растения. Superdivisio Sporophyta

Общая характеристика. Размножение осуществляется с помощью спор. Гаметофит (половое поколение) свободноживущий. Ксилема (клетки, выполняющие функцию перемещения вверх воды с минеральными солями) состоит из трахеид — удлиненных клеток с толстой оболочкой, несущей разнообразную скульптуру и поры. Эволюция связана с выходом растений на сушу и формированием стебля, листьев и корня.

Геологическая история. Средний силур — ныне.

Систематика. Подразделяют на пять отделов: Моховидные, Риниофиты, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные.

Надотдел Семенные растения. Superdivisio Spermatophyta

Общая характеристика. Размножение с помощью семян. Общий признак голосеменных и покрытосеменных растений — наличие семени, но у голосеменных отсутствует завязь, поэтому семя считают голым. Мегаспоры созревают на спорофите и не покидают его. Гаметофит не существует как самостоятельное растение. Впервые появляется сосудистая система.

Геологическая история. Поздний девон — ныне.

Систематика. Два отдела: Пинофиты, или Голосеменные и Магнолиофиты, или Покрытосеменные.



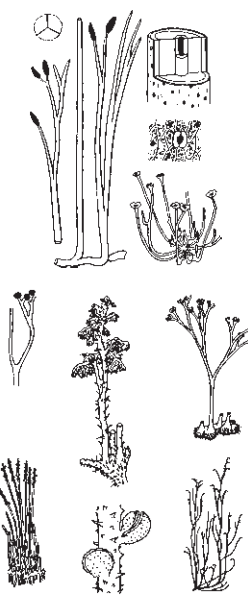
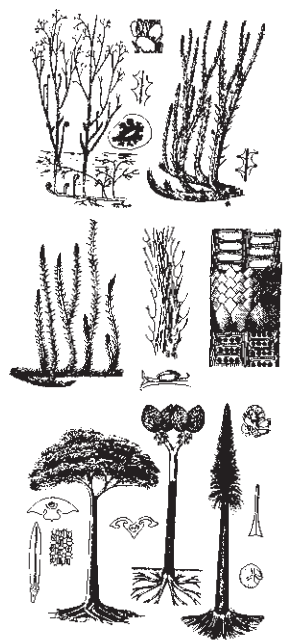
Лист растения (Magnoliophyta) (IGR 115123), эоцен, Maine-et-Loire, France. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.



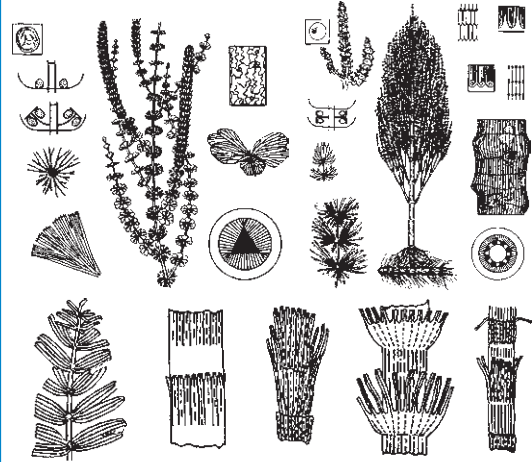
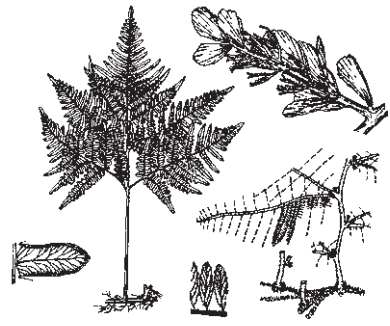
Отпечатки листьев Magnoliophyta, средний плейстоцен, квартал, Pliano-Sellere Basin, Бергамо, Северная Италия.
Геологическая экскурсия международной конференции INQUA SEQS, Италия, 2006. Фото автора.



Сравнительная характеристика отделов надотдела Споровые растения

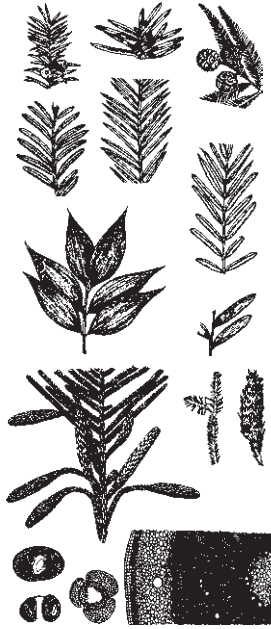
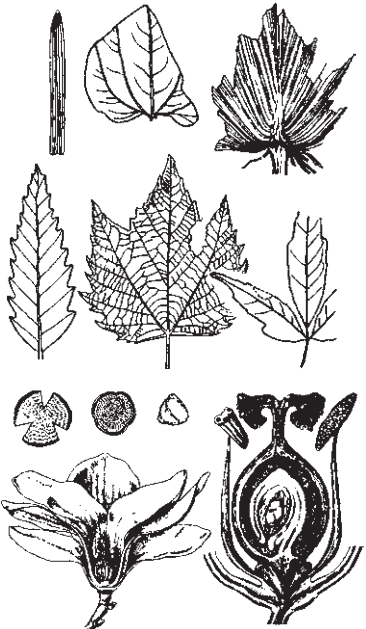
Признаки	Отдел Моховидные. Divisio Bryophyta	Отдел Риниофиты. Divisio Rhyniophyta	Отдел Плауновидные. Divisio Lycopodiophyta
Рисунок			 Дрепанофитовые Протолепидодендроновые Лепидодендроновые
Происхождение названия	греч. bryon — мох; phyton — растение	Rhynia — от местности Райни вблизи Абердина, Шотландия; греч. phyton — растение	греч. lykos — волк; pous, podos — нога; phyton — растение
Биоразнообразие	Более 975 родов более 25000 видов	Примерно 7 родов, количество видов точно не известно	Ок. 10 родов ок. 800 видов
Размеры	От 1 мм до 8-12 см, редко 60 см	20-70 см, редко до 3 м	Дрепанофитовые — до 1 м, Протолепидодендроновые до 20-30 см, лепидодендроновые — 30-40 м
Строение стебля	Слоевище в виде пластин, лент или розеток	Прямой, разнообразно ветвился	Вертикальный или горизонтальный. Ветвился. Присутствовала кора (лепидодендроновые)
Строение корней	Ризоиды 1) неразветвленные одноклеточные, 2) разветвленные многоклеточные	Отсутствовали. Подземная часть стебля разветвлена — ризоиды	Присутствуют в виде ветвящихся ризофоров (лепидодендроновые)
Строение листьев	Филлиды, или листовидные лопасти, сидячие, разнообразные	Отсутствовали. Шиповидные выросты эпидермиса (эмергенцы)	Присутствуют филлоидные листья (филлоиды). Мелкие, на концах игольчатые, узкие, длинные, вильчатые, пятилопастные. Располагались на листовых подушках
Фотосинтез	Листовидные лопасти	Стебель	Филлоидные листья
Споры	Разнообразные по строению и скульптуре	Равные, округлые с трехлучевой щелью	Разные или равные
Среда обитания	Наземная	Наземная	Наземная
Породообразующая роль	Торф (ныне)	Горючие сланцы и угли в девоне	Угли в карбоне — перми
Геологический возраст	Протерозой?? Девон — ныне	Ранний силур — поздний девон	Поздний силур — ныне
Деление	3 класса, ок. 25 порядков	1 класс, 1 порядок	2 класса, 3 порядка

Сравнительная характеристика отделов надотдела Споровые растения (Окончание таблицы)

Признаки	Отдел Хвощевидные. Divisio Equisetophyta	Отдел Папоротниковидные. Divisio Polypodiophyta
Рисунок	 Клинолистники, Каламитовые, Хвощевидные	
Происхождение названия	Equisetum — хвощ; греч. phyton — растение	Polypodium — родовое название папоротника; греч. phyton — растение
Биоразнообразие	ок. 10 родов ок. 40 видов	ок. 300 родов, ок. 12000 видов
Размеры	Клинолистники — лианы, Каламитовые — до 20 м, Хвощевидные — до 20 см	От нескольких мм до 20-30 м (Археоптериевые). Древовидные, лианоподобные, травянистые
Строение стебля	Членистый, состоящий из междоузлий и узлов с побегами, с сердцевинной и корой. Присутствует подземное корневище	Прямой или изгибающийся, обычно простой или разветвленный вверх или под землей. Присутствует подземное корневище
Строение корней	Присутствуют в виде ветвящихся ризофоров	Присутствуют в виде ветвящихся ризофоров
Строение листьев	Присутствуют настоящие листья. От узких, почти нитевидных, до удлинённых ланцетовидных и укороченных клиновидных	Присутствуют настоящие листья. Крупные, сложно рассеченные, редко цельнокрайние. Длина от 2 мм до 30 м. Расположение перьев и перышек, а также их форма и жилкование разнообразны
Фотосинтез	Листья	Листья
Споры	Разные или равные	Разные (водные) или равные
Среда обитания	Наземная	Наземная, водная
Породообразующая роль	Угли в карбоне и перми	Угли в позднем девоне — юре
Геологический возраст	Поздний девон — ныне	Средний девон — ныне
Деление	2 класса, 3 порядка	7 классов, 8 порядков



Сравнительная характеристика отделов Голосеменные и Покрытосеменные надотдела Семенные растения

Признаки	Отдел Пинофиты, или Голосеменные. Divisio Pinophyta, или Gymnospermae	Отдел Магнолиофиты, или Покрытосеменные. Divisio Magnoliophyta, или Angiospermae
Рисунок		
Происхождение названия	Pinus — родовое название сосны; греч. gymnos — голый; sperma — семя	Magnolia — родовое название; греч. angeion — сосуд; sperma — семя
Биоразнообразие	ок. 70 родов ок. 700 видов	ок. 13000 родов Кл. Двудольные — ок. 170000 видов Кл. Однодольные — ок. 65000 видов
Жизненная форма	Деревья, кустарники, лианы	Деревья, кустарники, лианы, травы
Цветок	Отсутствует	Присутствует. Двудольные — четырех- или пятичленный. Однодольные — трехчленный
Расположение зародыша	Открыто, плод отсутствует	Закрыто, плод присутствует. Зародыш из двух или одной семядолей
Форма листьев	Разнообразны по размерам, числу, строению, морфологии. У современных — игольчатая, у ископаемых — цельнокрайняя (округлая, языковидная, стреловидная и т. д.), лопастная, чешуевидная, игольчатая, реже сложноперистая	Простые или сложные. Вытянутая, кинжаловидная, лентовидная (лилии, злаки, водные растения), реже стреловидная, эллиптическая (ландыш), перистая, веерная (пальмы)
Жилкование листьев	Отсутствует	Присутствует. Параллельное, дуговидное, веерное, реже сетчатое.
Среда обитания	Наземная Все широты	Наземная, водная Все широты
Породообразующая роль	Угли в карбоне, юре	Торф, бурые угли в неогене — ныне
Геологический возраст	Поздний девон — ныне	Мел — ныне
Деление	6 классов, ок. 20 порядков, 12 семейств	2 класса, 165 порядков, 540 семейств

Царство Животные. Regnum Zoa (Animalia)

Общая характеристика. Одно- и многоклеточные организмы. Клетки без целлюлозной оболочки и различных пигментов, свойственных растениям. Организмы подвижные на протяжении всей жизни или на отдельных возрастных стадиях. Отсутствует четкая граница между одноклеточными растениями и одноклеточными животными.

Размножение. Два способа: половой и бесполой. Половой процесс — возникновение и слияние половых клеток — начало нового организма. Бесполое размножение (у растений оно называется вегетативным) — деление или почкование, в результате либо образуются колонии, либо единый организм распадается на несколько. Колониальность свойственна прикрепленным многоклеточным (губковые, археоциаты, книдарии, мшанки, граптолиты, оболочники) и подцарству простейшие (жгутиковые и саркодовые).

Способ питания. Гетеротрофы (питание осуществляется готовыми органическими продуктами).

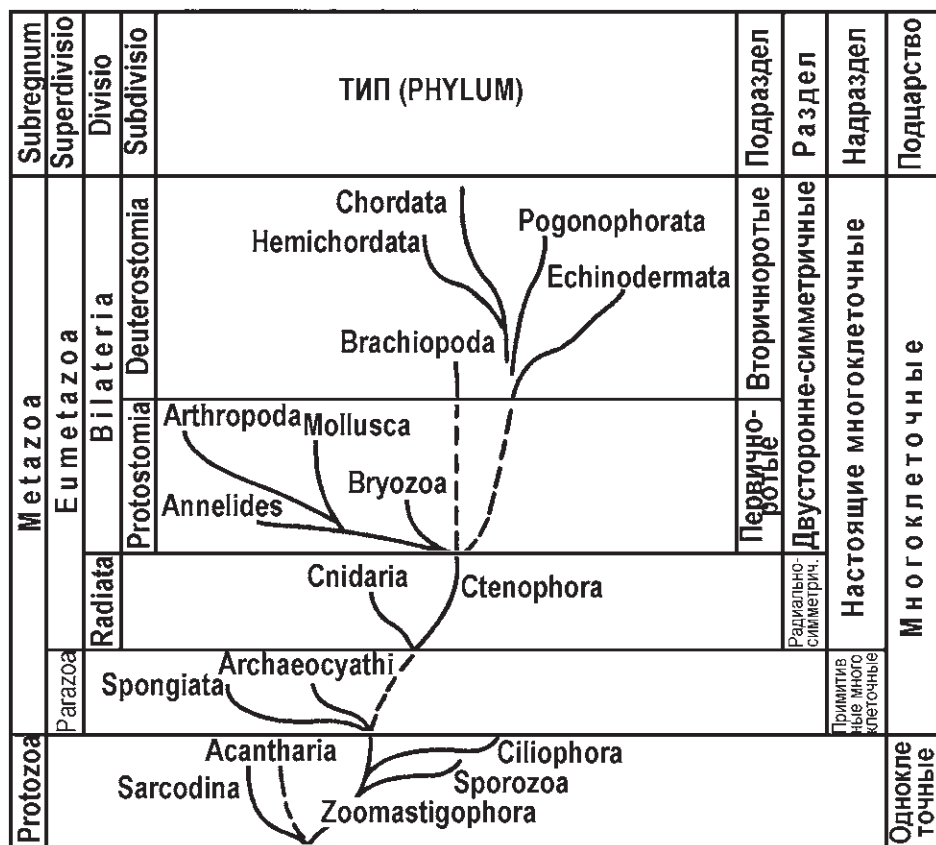
Геологическая история. Венд — ныне.

Систематика. Царство животных разделяется на два подцарства: Одноклеточные (Protozoa), клеточный уровень организации, клетка представляет собой организм и Многоклеточные (Metazoa), клетки являются структурными единицами, слагающими ткани и органы.

Все многоклеточные животные подразделяются на основании особенностей эмбрионального развития на два надраздела: Прimitивные многоклеточные (Parazoa) и Настоящие многоклеточные (Eumetazoa).

Надраздел Настоящие многоклеточные делится на два раздела: Радиально-симметричные, или двухслойные (Radiata, Diblastica) и Двусторонне-симметричные, или трехслойные (Bilateria, Triblastica).

Раздел Двусторонне-симметричные животные по положению ротового отверстия у зародыша и взрослого организма делится на два подраздела: Первичноротые (Protostomia) и Вторичноротые (Deuterostomia).



Родословное древо животных (показаны основные типы)
(Михайлова, Бондаренко, 2006)

Подцарство Простейшие, или Одноклеточные. Subregnum Protozoa

Общая характеристика. Представлены одноклеточными организмами. Клетка является целостным организмом, она выполняет различные функции. Характеризуются разнообразными размерами и строением клетки. Биоразнообразие: известно около 50000 современных и ископаемых видов.

Размеры. Характеризуются микроскопическими размерами (10-150 мкм), наиболее крупные превосходят 50000 мкм (5 см).

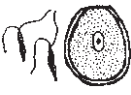
Форма клетки. Симметрия. Большинство простейших асимметрично, исключение составляют радиально-лучистые акантарии, радиолярии и двусторонне-симметричные фораминиферы.

Способ питания. Фитофаги и зоофаги: они питаются микроорганизмами растительного и животного происхождения.

Пищеварение. Внутриклеточное — переваривание пищи происходит в замкнутых вакуолях внутри клетки.

Размножение половым и бесполом путем, нередко наблюдается чередование поколений.

Сравнительная характеристика некоторых типов подцарства Простейшие, или Одноклеточные (Subregnum Protozoa)

Признаки	Sarcodina Саркодовые	Acantharia Акантарии	Zoomastigophora Жгутиковые	Sporozoa Споровики	Infusoria (Ciliophora) Инфузории
Рисунок					
Скелет	Присутствует или отсутствует	Присутствует	Отсутствует или присутствует	Отсутствует	Отсутствует
Состав скелета	Известковый Псевдохитиновый Агглютинированный Кремневый	Целестиновый (SrSO_4 сернокислый стронций)	Органический Известковый Фосфатный Железистый	Нет	Нет
Органоиды движения	Ложноножки (псевдоподии)	Ложноножки	1-2-н жгутиков	Отсутствуют	Реснички или отсутствуют
Тип движения	Колебательные, захват пищи и ее частичное переваривание	Колебательные	Колебательные	Нет	Гребные
Образ жизни	Бентос прикрепленный Планктон	Планктон	Паразиты; Тинтиниды — планктон	Паразиты	Паразиты, планктон, бентос
Среда обитания	Эвригалинные: морские, пресноводные (торфяники, подземные воды)	Стеногалинные: морские	Эвригалинные: морские, пресноводные. Тело хозяина	Тело хозяина	Эвригалинные: морские, пресноводные. Тело хозяина
Породообразующая роль	Илы, кремневые породы, яшмы, опоки, трепела, пески, известняки	Нет	Нет	Нет	Нет
Геологический возраст	Кембрий — ныне	? Возникли в докембрии	Тинтиниды: средний триас — ныне	? Возникли в докембрии	? Возникли в докембрии

Систематика. Выделяют от 5 до 9 типов.

Геологическая история прослежена только для двух классов саркодовых: фораминифер и радиолярий. Многие бесскелетные формы остальных типов возникли в глубокой древности, но доказать это на палеонтологическом материале не возможно. В ископаемом состоянии известны немногочисленные раковинные жгутиковые и инфузории.

Одноклеточные обитают во всех средах и имеют всеветное распространение.

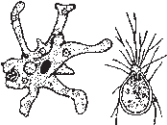
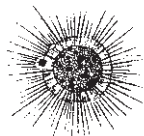
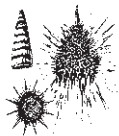
Тип Саркодовые. Phylum Sarcodina

Общая характеристика. Морские, реже пресноводные организмы, нередко со скелетом, есть органоиды движения (псевдоподии).

Строение псевдоподий. Короткие, немногочисленные или длинные, многочисленные. Опорная плазматическая нить присутствует (подтип Actinopoda) или отсутствует (подтип Rhizopoda). Функции псевдоподий: движение, захват пищи, ее частичное переваривание.

Систематика. Выделяют два подтипа Actinopoda (лученожки) и Rhizopoda (корненожки).

Сравнительная характеристика некоторых классов типа Саркодовые (Phylum Sarcodina)

Признаки	Подтип Корненожки. Subphylum Rhizopoda		Подтип Лученожки. Subphylum Actinopoda	
	Amoebina Амебы	Foraminifera Фораминиферы	Heliozoa Солнечники	Radiolaria Радиолярии
Рисунок				
Скелет	Отсутствует или присутствует	Присутствует. Имеет 1-2 отверстия	Отсутствует или присутствует (пресноводные)	Присутствует
Состав скелета	Органический, агглютинированный	Псевдохитиновый, известковый, агглютинированный	Кремневый	Кремневый
Размеры	Микроскопические	Микро- и макроскопические	Микроскопические	Микроскопические
Органоиды движения (псевдоподии)	Внутренняя опорная призматическая нить отсутствует		Внутренняя опорная призматическая нить присутствует	
Форма псевдоподий	Лопасте-, нитевидные	Длинные, тонкие, переплетаются между собой	Постоянная	Постоянная. Длинные
Форма скелета (раковина)	Не известна	1-2-х камерная, разнообразная	Шарообразная	Сетчатая, ажурная с иглами и шипиками
Породообразующая роль	Нет	Илы, известняки	Нет	Кремневые породы
Образ жизни	Бентос, паразиты	Бентос, планктон	Планктон, бентос прикрепленный	Планктон
Среда обитания	Стеногалинные: пресноводные. Тело хозяина	Эвригалинные: морские, пресноводные, солоноватоводные	Эвригалинные: пресноводные, морские	Стеногалинные: морские
Геологический возраст	Раковинные — с палеогена до ныне	Кембрий — ныне	Современные	Ордовик — ныне



Класс Фораминиферы. Classis Foraminifera

Морфологические признаки.

Раковина отличается по способу образования, числу и расположению камер, а также по размерам.

По способу образования и составу выделяются раковины агглютинированные и секреторные. Секреторные раковины образуются клеткой и представлены известковым или органическим скелетом. Агглютинированные раковины состоят из посторонних частиц, скрепленных веществом, который образуется клеткой.

По числу камер фораминиферы подразделяются на одно-, двух- и многокамерные. Однокамерные раковины могут быть округлые, звездчатые, цилиндрические и пр. Двухкамерные формы состоят из шарообразной первой камеры и различно устроенной второй: почти цилиндрической в одном случае и в виде длинной клубкообразной либо спиральной — в другом. Многокамерные раковины различаются способом расположения камер. Камеры могут следовать одна за другой в один ряд, или окружать первую камеру спирально или клубкообразно. В клубкообразном типе навивания наблюдается закономерное или незакономерное расположение камер.

Спиральнозавитые раковины подразделяются на спирально-плоскостные, спирально-конические и спирально-винтовые. Спирально-плоскостные раковины различаются между собой формой поперечного сечения оборотов и степенью их перекрывания. Если обороты соприкасаются и снаружи видны все обороты, то раковина называется эволютной. Если последний оборот полностью перекрывает предпоследний, то раковина называется инволютной, снаружи виден только последний оборот, число камер можно определить лишь на поперечном разрезе. При частичном перекрывании оборотов выделяются полуинволютные и полуэволютные раковины.

Форма инволютных раковин может быть монетовидной, если диаметр раковины значительно больше толщины ($D \gg T$), линзовидной ($D > T$), шаровидной ($D = T$) и веретеновидной ($D \ll T$).

Спирально-конические и спирально-винтовые раковины различаются по отношению высоты раковины к ширине основания. У спирально-винтовых раковин на одном обороте может находиться две или три камеры, а сбоку наблюдаются два или три ряда камер.

Закономерное клубкообразное навивание характеризуется расположением камер в нескольких взаимно пересекающихся плоскостях, между которыми сохраняется постоянный угол (милиолиновый тип).

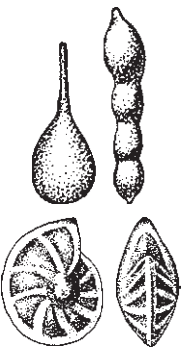
Размеры раковин фораминифер изменяются от микроскопических (0,02-0,05 мм) до макроскопических (100 мм и более).

Систематика. В настоящее время среди фораминифер выделяют от 13 до 52 отрядов.

Ниже дана характеристика некоторых отрядов фораминифер и родов крупных фораминифер отрядов Nummulitida и Fusulinida.

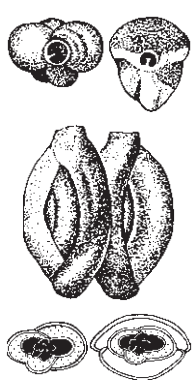
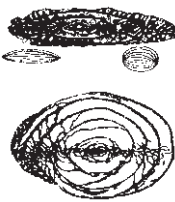
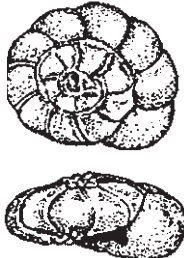
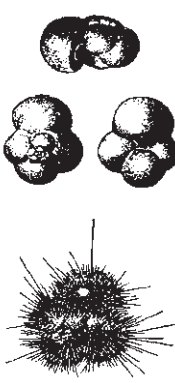
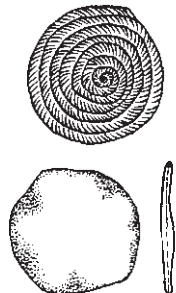


Сравнительная характеристика некоторых отрядов класса Фораминиферы (Classis Foraminifera)

Признаки	Allogromiida Аллогромиида	Astrorhizida Астроризида	Ammodiscida Аммодисцида	Textulariida Текстуляриида	Lagenida Лагенида
Рисунок					
Число камер	1	1	2 или n	n	1 — n
Состав раковины	Органическая, иногда агглютинированная	Агглютинированная, крупнозернистая	Агглютинированная, разнозернистая	Агглютинированная, средне- и мелкозернистая	Известковая
Способ расположения камер и форма раковины	Шаровидная или трубчатая	Различной формы; или 1 камера — овальная, 2 — цилиндрическая	2 камерная — клубкообразная или спирально-плоскостная; многокамерная — однорядная или спирально-плоскостная, эволютная	2-рядная, спирально-винтовая; 2-рядная на ранних стадиях и 1-рядная на конечных	1-рядная, спирально-плоскостная, инволютная
Форма инволютной раковины	Нет	Нет	Нет	Нет	Линзовидная
Поверхность раковины	Бугристая	Бугристая	Бугристая	Бугристая	Гладкая, килеватая
Устье	Округлое, терминальное	1, 2, или несколько, конечное	Конечное, или в основании септальной поверхности, простое, или ситовидн.	В основании септальной поверхности, или конечное простое, или ситовидное	Лучистое, конечное, либо у верхнего края септальной поверхности
Образ жизни	Бентос свободный, прикрепленный	Бентос свободный, прикрепленный	Бентос свободный, прикрепленный	Бентос свободный	Бентос свободный
Среда обитания	Стеногалинные: морские	Стеногалинные: морские	Стеногалинные: морские	Стеногалинные: морские	Эвригалинные: морские, солоноватоводные, пресноводные
Породообразующая роль	Нет	Рабдаминовые илы и пески	Нет	Нет	Нет
Геологический возраст	Поздний кембрий — ныне	Кембрий — ныне	Кембрий — ныне	Триас — ныне	Силур — ныне



Сравнительная характеристика некоторых отрядов класса Фораминиферы (Classis Foraminifera) (окончание)

Признаки	Miliolida Милиолида	Fusulinida Фузулинида	Rotaliida Роталиида	Globigerinida Глобигеринида	Nummulitida Нуммулитида
Рисунок					
Число камер	n	n	n	n	n
Состав раковины	Известковая	Известковая	Известковая	Известковая	Известковая
Способ расположения камер и форма раковины	В нескольких пересекающихся плоскостях	Спирально-плоскостная, инволютная	Спирально-коническая, спирально-плоскостная	Спирально-коническая	Спирально-плоскостная, инволютная, — циклическая.
Форма инволютной раковины	Нет	Веретеновидная, шаровидная	Линзовидная	Нет	Монетовидная
Поверхность раковины	Гладкая, килеватая	Гладкая	Гладкая	Скульптурированная — иглы	Гладкая
Устье	Простое, или ситовидное с зубовидным выступом	1 в средней части септальной поверхности, реже — несколько. По краям устья — дополнительные валики — хоматы	1, обычно припупковое, щелевидное	1 щелевидное, краевое или около пупка	1, конечное
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный, лежащий, планктон	Бентос подвижный	Планктон	Бентос подвижный, лежащий
Среда обитания	Стеногаалинные: морские	Стеногаалинные: морские	Стеногаалинные: морские	Стеногаалинные: морские	Стеногаалинные: морские
Породообразующая роль	Милиолиновые, билокулиновые илы	Фузулиновые, швагериновые известняки	Нет	Глобигериновые илы, известняки	Нуммулитовые известняки
Геологический возраст	Карбон — ныне	Карбон — пермь	Средний триас — ныне	Средняя юра — ныне	Поздний мел — ныне



Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Фузулиниды (Fusulinida)

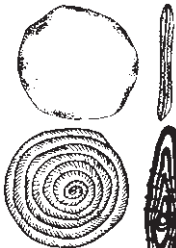
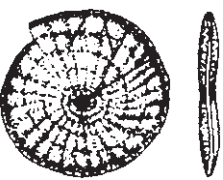
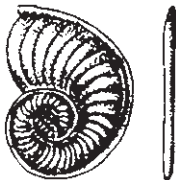
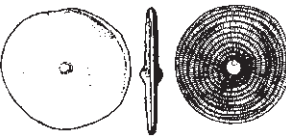
Признаки	Schubertella Staff et Wedekind, 1910 Шубертелла	Wedekindellina Dunbar et Henbest, 1933 Ведекинделлина	Staffella Ozawa, 1925 Штафелла
Рисунок			
Название	от нем. палеонтолога нач. 20 в. Р. Шуберта	от нем. палеонтолога и биостратиграфа нач. 20 в. Р. Ведекинда	от нем. палеонтолога нач. 20 в. Х. Штаффа
Способ расположения камер и форма раковины	Относительно крупная. От яйцевидной до веретенообразной	Относительно крупная. Спирально- плоскостная, веретенообразная, сильно вытянутая по оси навивания	Относительно крупная. Шарообразная с диаметром меньше или больше оси навивания
Стенка	Тонкая не дифференцированная, иногда обособляется наружный слой — тектум	Тонкопористая, трехслойная на последнем обороте и 4х слойная с широкой диафонотеккой на предыдущих	Тонкопористая, трехслойная на последнем обороте и 4х слойная с широкой диафонотеккой на предыдущих
Перегородки	Прямые	Прямые	Прямые
Устье	1 с различно развитыми хоматами	1 с хоматами	1 с хоматами по обе стороны от него
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Бентос подвижный
Геологический возраст	Средний карбон — пермь	Средний карбон	Пермь

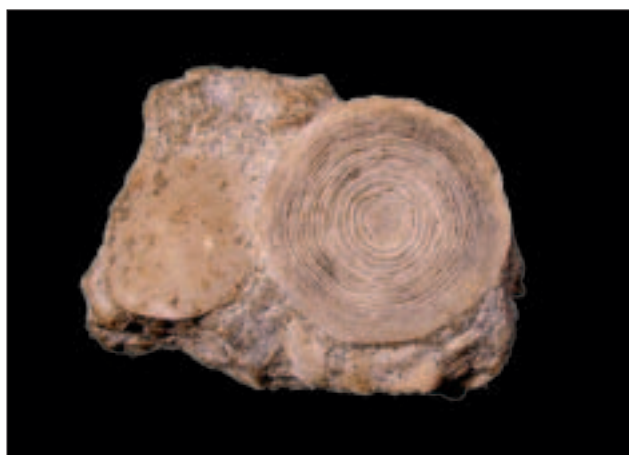
Продолжение таблицы

Признаки	Fusulina Fischer, 1829 Фузулина	Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 Псевдофузулина	Triticites Girty, 1904 Тритицитес	Schwagerina Moeller, 1877 Швагерина
Рисунок (продольный разрез)				
Название	лат. fusus — веретено	греч. pseudo — ложно	лат. triticum — пшеничное зерно	от имени нем. палеонтолога сер. 19 в. К. Швагера
Способ расположения камер и форма раковины	Относительно крупная. Веретенообразная	Относительно крупная. От яйцевидной до веретенообразной	Относительно крупная. От овальной до веретенообразной	Относительно крупная. Шарообразная. 3 стадии роста 1 — веретенообразная, 2 — овальная, 3 — шаровидная
Стенка	3х-4х слойная с диафонотеккой, пористая	2х слойная с кериотеккой	2х слойная с кериотеккой	2х слойная с кериотеккой. На ранних стадиях тонкая, на поздних — утолщенная
Перегородки	Правильно складчатые на всем протяжении	Сильно и правильно складчатые на всем протяжении	Волнистые в средней области и неправильно складчатые у полюсов	Слабоволнистые, волнистость у полюсов возрастает
Устье	1, хоматы по обе стороны от него, есть псевдохоматы	1, хоматы почти не развиты, есть псевдохоматы	1, есть хоматы	1, хоматы развиты слабо
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Планктон
Геологический возраст	Средний и поздний карбон	Ранняя пермь	Поздний карбон — пермь	Ранняя пермь



Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Нуммулитиды (Nummulitida)

Признаки	Nummulites Lamarck, 1801 Нуммулитес	Assilina Orbigny, 1839 Ассилина	Operculina Orbigny, 1826 Оперкулина	Dyscocyclina Gümbel, 1870 Дискоциклина
Рисунок (вид сверху, вид сбоку, поперечное и продольное сечение)				
Название	лат. nummulos — монетка	лат. ass, assis — название монеты	лат. operculum — крышечка	греч. discos — диск, cyclos — круг
Способ расположения камер и форма раковины	Спирально-плоскостная, инволютная, монетовидная, усложнена столбиками, спиральными валиками. Очень крупная (до 30-100 мм)	Спирально-плоскостная, инволютная, монетовидная, с углублением в центре, образована 5-6 оборотами. Крупная	Спирально- плоскостная, эволютная, сильно уплощенная. Из небольшого числа быстро возрастающих оборотов	Сильно уплощенная с мелкобугорчатой точечной поверхностью. В середине каждой стороны раковины могут быть небольшие вздутия. Экваториальные камеры на ранних стадиях расположены спирально, на поздних — циклически. Крупная
Перегородки	Не известное строение	Наблюдаются на поверхности и в сечении идут по радиусам	Дугообразно изогнуты, видны на поверхности	Не известное строение
Устье	Щелевидное, у внутреннего края септальной поверхности	Щелевидное	Щелевидное, у внутреннего края септальной поверхности	Щелевидное
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Бентос подвижный
Геологический возраст	Палеоген — неоген	Ранний — средний палеоген	Поздний мел — ныне	Ранний — средний палеоген



Nummulites sp. (Sarcodina, Foraminifera), эоцен.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.

Подцарство Многоклеточные. Subregnum Metazoa

Общая характеристика. Многоклеточные организмы. Ткани и органы состоят из клеток.

Систематика. Два надраздела — Примитивные многоклеточные (Parazoa) и Настоящие многоклеточные (Eumetazoa).

Надраздел Примитивные Многоклеточные. Superdivisio Parazoa

Общая характеристика. Не имеют стабильной дифференциации клеток по морфологии, функциям и положению в теле животного. Отсутствуют ткани и органы, в эмбриогенезе не формируются зародышевые листки. Свойственно внутриклеточное пищеварение.

Способ питания. Фильтраторы (получают пищу с током воды).

Среда обитания. Водная.

Образ жизни. Бентические организмы прикрепленные, свободнолежащие, зарывающиеся.

Систематика. Два типа: Губковые (Spongiata) и Археоциаты (Archaeocyathi) (многие палеонтологи считают археоциат губками).

Тип Археоциаты. Phylum Archaeocyathi

Форма существования. Одиночные и колониальные.

Скелет из 1-2 известковых пористых стенок и соединяющих их элементов.

Форма одиночных археоциат: коническая, почти цилиндрическая, блюдцеобразная, мешковидная.

Размеры. Диаметр кубка — несколько сантиметров. Высота кубков в среднем 1-3 см (максимально до 30-150 см).

Археоциат изучают в шлифах, продольный и поперечный разрезы или косопродольные срезы.

Способ питания. Фильтраторы.

Образ жизни. Бентические организмы прикрепленные, свободнолежащие.

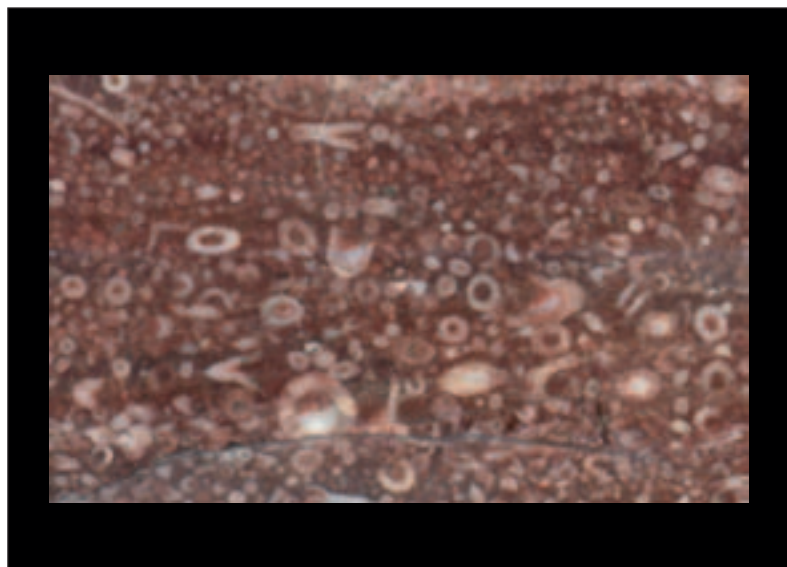
Среда обитания. Морская. Глубины до 20-50 м.

Породообразующая роль. Древнейшие рифостроители. Археоциатовые мраморизованные известняки. Строительный материал.

Геологическая история. Ранний кембрий.

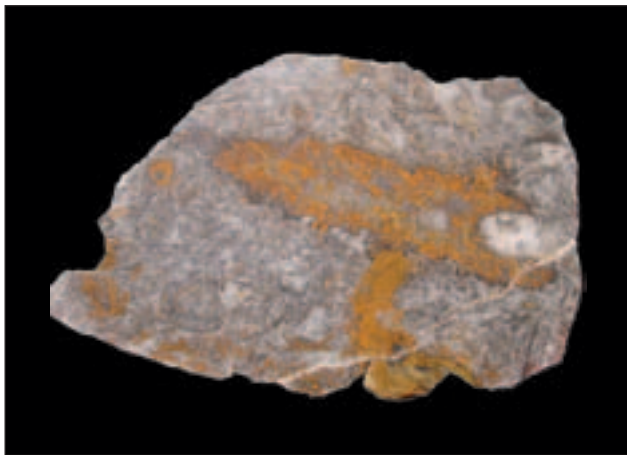
Сравнение с губками. Сходство: наличие пор в стенках; фильтраторы. Отличие: скелет археоциат не спикульный, а зернистый и только известковый.

Систематика. Два класса: Правильные археоциаты (Regulares) и Неправильные археоциаты (Irregulares) (сейчас специалисты признают такое деление формальным).



Археоциатовый известняк, кембрий.
Аншлиф.
Фото из коллекции автора.

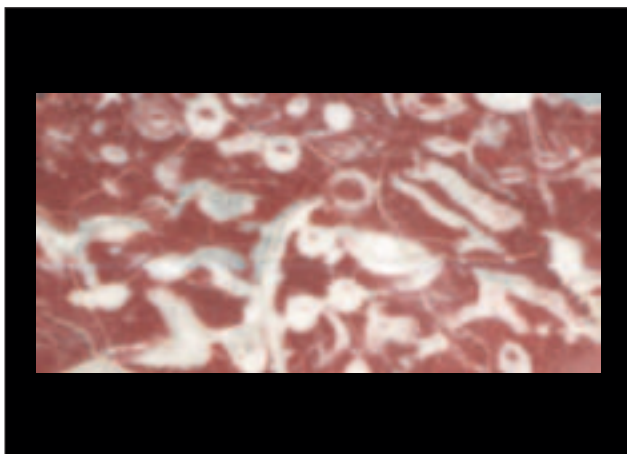




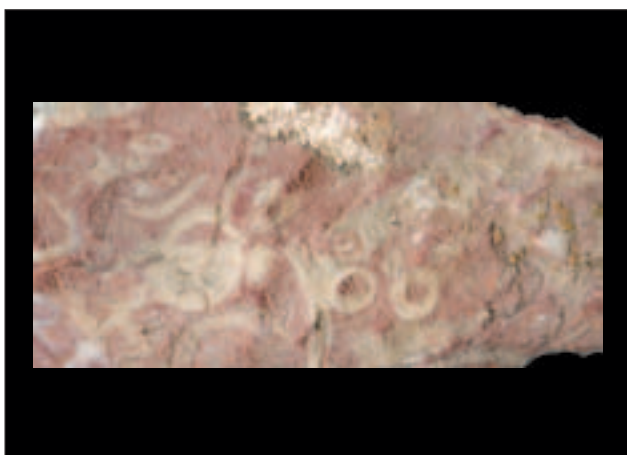
Ajacicyathida (Archaeocyathi) (IGR 111080), кембрий,
Saint-Jean-de-la-Rivière, Manche, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Ajacicyathida (Archaeocyathi) (IGR 111080), кембрий,
Saint-Jean-de-la-Rivière, Manche, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



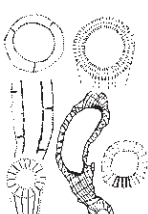
Археоциатовый известняк, кембрий. Аншлиф.
Фото из коллекции автора.



Археоциатовый известняк, кембрий.
Выветрелая поверхность.
Фото из коллекции автора.



Сравнительная характеристика отрядов и классов типа Археоциаты

	Класс Правильные археоциаты Classis Regulares			Класс Неправильные археоциаты Classis Irregulares		
Признаки	Моноциатиды Monocyathida	Аяциатиды Ajacyathida	Капсулоциатиды Capsulocyathida	Диктиоциатиды Dictyocyathida	Археоциатиды Archaeocyathida	Сирингокнематиды Syringocnematida
Рисунок						
Форма существования	Одиночные, колониальные	Одиночные, реже колониальные		Колониальные	Одиночные, реже колониальные	
Форма кубков	Коническая, цилиндрическая	Коническая, цилиндрическая, блюдце- и грибообразная	Субсферическая, мешковидная, коническая	Коническая, почти цилиндрическая	Коническая, или цилиндрическая	
Число стенок	Одна, пористая	Две				
Соотношение интерваллюма (И) и центральной полости (ЦП)	Отсутствует	И — узкий. ЦП — широкая	И — широкий. ЦП — узкая			
Интерваллюм	Отсутствует	Заполнен или радиальными стерженьками, или септами, или септами и днищами	Могут присутствовать радиальные перегородки и септы с порами	Заполнен системой стерженьков, могут присутствовать днища и пузырчатая ткань	Заполнен тениями, могут присутствовать днища, мелкие пластинчатые образования или горизонтальные межстенные перемычки	Заполнен полигональными трубчатыми пористыми образованиями
Центральная полость	Может быть прикрыта пленкой или свободна	Свободна		Заполнена трубками, могут быть стержневидные скелетные образования и пузырчатая ткань	Свободна или заполнена полигональными трубчатыми образованиями	Свободна
Образ жизни	Бентические организмы: неподвижные (прирастание к субстрату), свободнолежащие					
Среда обитания	Морская. Глубины до 20-50 м. Широко распространены					
Геологический возраст	Ранний кембрий —? поздний кембрий					





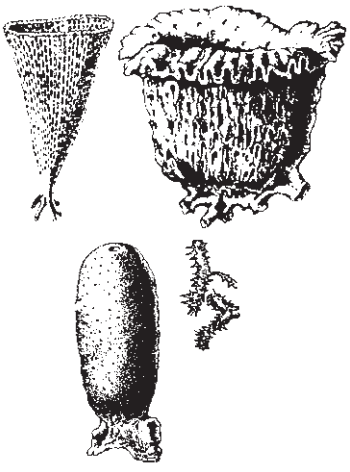
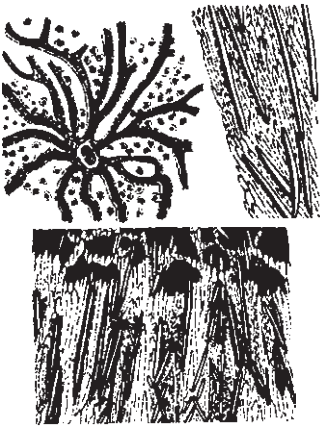
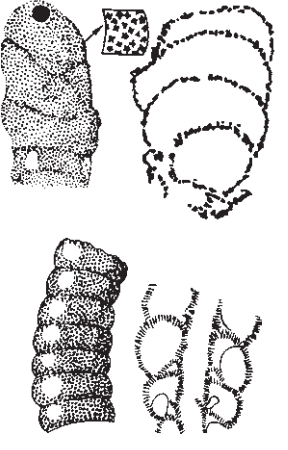
Тип Губковые. Phylum Spongiata

Общая характеристика. Многоклеточные организмы. Скелет состоит из отдельных или различно соединенных между собой иголочек — спикул.

Среда обитания. Морская, пресная.

Систематика. Три класса: Губки (Spongia), Склероспонгии (Sclerospongia) и Сфинктозоа (Sphinctozoa).

Сравнительная характеристика классов типа Губковые (Phylum Spongiata)

Признаки	Spongia Губки	Sclerospongia Склероспонгии (коралловые губки)	Sphinctozoa Сфинктозоа
Рисунок			
Количество видов	10 000	?	ок. 300
Форма существования	Одиночные, колониальные	Одиночные, колониальные	Одиночные, колониальные
Форма тела	Шарообразная, кубковидная, грибовидная, цилиндрическая. Комко- или подушкообразные обрастания или наросты	Разнообразная	Цилиндрическая с закономерно расположенными прижимами
Состав скелета	Минеральный, органический или смешанный	Минеральный, органический	? Минеральный, органический
Состав минерального скелета	Известковый и кремневый	Карбонатный и кремневый	Не известен
Форма скелета	Спикулы разнообразной формы	Спикулы, сплошная или слоисторешетчатая масса или система микроскопических трубочек, капиллярные трубочки	Спикулы трехлучевые
Образ жизни	Бентос прикрепленный, свободно лежащий, зарывающийся	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный
Среда обитания	Эвригалинные: морские, пресноводные	Стеногалинные: морские	Стеногалинные: морские
Геологический возраст	Кембрий — ныне	Ордовик — ныне Chaetetoidea — ордовик — неоген, ныне? Stromatoporoidea — средний ордовик — палеоген	Средний кембрий — палеоген, ?? ныне

Класс Губки. Classis Spongia

Общая характеристика. Одиночные и колониальные организмы. Отсутствуют обособленные ткани и органы. Характерна водно-сосудистая (ирригационная) система.

Морфологические признаки.

Скелет. Представлен спикулами разнообразных размеров, формы и состава. Спикулы могут быть рассеяны в мезоглее, могут срастаться между собой, образуя внутренний каркас (скелетную решетку), а снаружи — внешний уплотненный слой. Спикулы могут выступать за пределы поверхности тела.

Состав скелета: минеральный, органический или смешанный.

Состав минерального скелета: известковый или кремневый. Форма минеральных спикул: одноосные, трехосные, четырехосные или многоосные.

Состав органического скелета — спонгин (белковое соединение, близкое к коллагену связок). Форма спонгинового скелета: нити, волокна, пленки.

Типы скелетных решеток: фаретронный (спикулы известковые), диктиональный (спикулы кремневые), литистидный (спикулы кремневые). Внутри пространственной решетки могут быть одиночные спикулы.

Смешанный скелет образуется при склеивании спикул органическим веществом, которое может обволакивать минеральные спикулы снаружи. У значительной части губок — смешанный кремнероговой скелет.

Среда обитания: морская, пресноводная.

Образ жизни: бентические организмы — прикрепленные, свободнолежащие, зарывающиеся (сверлильщики)

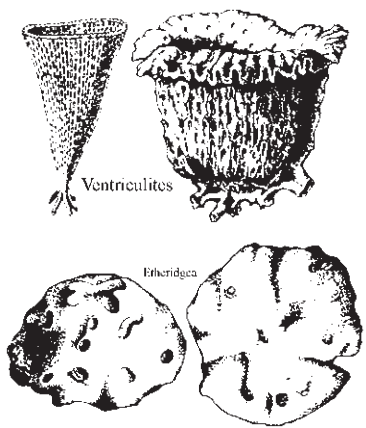
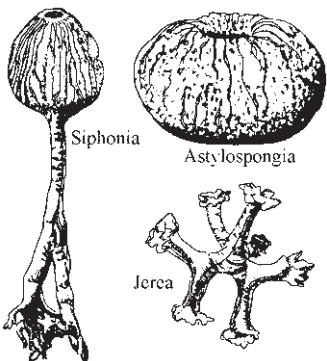
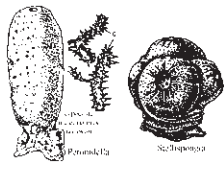
Систематика. Два подкласса — Кремневые губки (Silicispongia) и Известковые губки (Calcispongia).



Jerea sp. (Calcispongia, Spongia, Spongiata), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Сравнительная характеристика отрядов подклассов Кремневые (Silicispongia) и Известковые (Calcispongia) губки

Признаки	Silicispongia. Кремневые губки		Calcispongia Известковые губки
	Triaxonida. Трехосные	Tetragonida. Четырехосные	
Рисунок			
Форма существования	Одиночные, колониальные		Колониальные
Скелет	Присутствует (кремневый, агглютинированный, кремнеугольный, роговой) или отсутствует		Присутствует (известковый)
Микросклеры	Развиты		Отсутствуют
Макросклеры	Развиты. Представлены трехосными или шестилучевыми спикулами. Строят диктиональную решетку. В местах сращения спикул могут присутствовать лишиски — дополнительные косые укрепляющие перекладины	Развиты. Представлены четырехосными и одноосными спикулами. Строят литистидную решетку. В местах их сращения возникают утолщения	Развиты. Представлены одно-, трех-, и четырехлучевыми спикулами. Строят фареитронную решетку
Породообразующая роль	1) участвуют в рифообразовании, 2) кремневые губки формируют спонголит, яшмы, опоки, трепел, 3) в верхнем мелу — губковые горизонты		
Образ жизни	Бентические организмы: неподвижные прикрепленные, свободнолежащие		
Среда обитания	Стеногалинные: морские абиссаль, денсаль, ультраабиссаль	Эвригалинные: морские, солоноватоводные, литораль, сублитораль, эпибатияль	Эвригалинные: морские, солоноватоводные, пресноводные, верхняя сублитораль
Геологический возраст	Кембрий — ныне	Кембрий — ныне	Силур? Девон — ныне



Hallirhoa costata
(Calcispongia, Spongia, Spongiata), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

Надраздел Настоящие Многоклеточные. Superdivisio Eumetazoa

Общая характеристика. Обладают стабильной дифференциацией клеток. Присутствуют ткани и органы, в эмбриогенезе закладываются два или три зародышевых листка. Характерно внеклеточное пищеварение в единой пищеварительной полости или в серии полостей, образующих пищеварительную систему.

Систематика. Выделяют два раздела по типу симметрии и числу зародышевых листков: Радиально-симметричные, или Двухслойные (Radiata, или Diblastica) и Двусторонне-симметричные, или Трехслойные (Bilateria, или Triblastica).

Раздел Радиально-симметричные, или Двухслойные. Divisio Radiata, Или Diblastica

Общая характеристика. Двухслойные, в большинстве радиально-симметричные животные. Пищеварительная система замкнутая, с единственным отверстием.

Систематика. Выделяют два типа: Стрекающие (Cnidaria) (присутствуют стрекательные клетки) и Гребневики (Ctenophora) (отсутствуют стрекательные клетки). Ниже дана характеристика типа Стрекающие, представители которого встречаются чаще в ископаемом состоянии.

Тип Стрекающие. Phylum Cnidaria

Общая характеристика. Одиночные или колониальные организмы. Обладают пищеварительной полостью, которая впервые появляется у книдарий, ротовым отверстием, окруженным щупальцами. Щупальца содержат стрекательные клетки. Во взрослом состоянии представлены двумя жизненными формами: полипами и медузами. Форма тела медуз в виде зонтика, колокола или гриба, одиночных полипов — в виде мешка, колоний полипов — разнообразной формы.

Образ жизни. Полипы — бентические прикрепленные организмы, редко передвигающиеся по дну (например, гидра и актинии) и редко планктон (сифонофоры). Медузы — планктон, редко бентические сидячие организмы.

Состав скелета полипов: минеральный (известковый), органический (хитиновый и протеиновый), реже агглютинированный.

Среда обитания. Морская, солоноватоводная, пресноводная. Все глубины

Геологическая история. Проблематично — венд?? — бесскелетные гидроидные, сцифоидные и коралловые полипы. Достоверно — кембрий — Anthozoa

Систематика. По строению пищеварительной системы и особенностям размножения выделяют классы: Гидроидные (Hydrozoa), Сцифоидные (Scyphozoa) и Коралловые полипы (Anthozoa). Подробнее охарактеризованы имеющие скелет коралловые полипы.

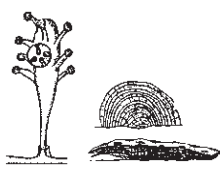
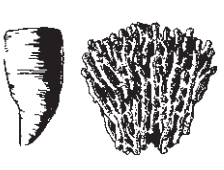
Класс Коралловые Полипы. Classis Anthozoa

Морфологические признаки. Скелет присутствует у большинства представителей, встречаются бесскелетные формы (современные актинии). Скелет колонии состоит из многочисленных однотипных или полиморфных кораллитов. Рост колонии начинается с протокораллита, другие кораллиты образуются за счет деления или почкования. Строение колоний сложное (скелет состоит из кораллитов и расположенного между ними промежуточного скелета) или простое (скелет состоит из кораллитов). Строение кораллитов разнообразное. Присутствуют горизонтальные элементы (днища) и вертикальные (септы и столбик).

Систематика. По строению скелета и особенностям морфологии мягкого тела выделяют пять подклассов: Табулятоморфы (Tabulatomorpha), Гелиолитоидеи (Heliolithoidea), Четырехлучевые, или Ругозы (Tetracoralla), Шестилучевые (Hexacoralla) и Восьмилучевые (Octocoralla).

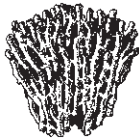


Сравнительная характеристика классов типа Стрекающие (Phylum Cnidaria)

Признаки	Hydrozoa Гидроидные	Hydroconozoa Гидроконозоа	Scyphozoa Сцифоидные	Anthozoa Коралловые полипы
Рисунок				
Форма существования	Колониальные	Одиночные	Одиночные	Одиночные или колониальные
Скелет	Древние — отсутствует. Органический скелет — с ордовика. Известковый — с триаса	Известковый конической или цилиндрической формы	У конулят — конусовидный, сигарообразный или в виде четырехгранной пирамиды. Тонкий, длинный, хитиновый, пропитан фосфатом кальция	Наружный минеральный (известковый), минерально-органический (роговой). Скелет колонии — из многочисленных кораллитов. У актиний скелета нет
Размеры	Высота: 5 мм (полипы), до 25 см (колонии), Диаметр: 1-10 см (медузы)	Высота: до 10-20 см	Высота: 30-40 см (конуляты), Диаметр: до 2 м (медузы)	Разные
Строение пищеварительной системы	Пищеварительная полость нескладчатая. Глотка отсутствует. Ротовое отверстие открывается в пищеварительную полость	?	Пищеварительная полость складчатая (4 складки). В нее ведет энтодермальная глотка	Пищеварительная полость с многочисленными складками. Рот — эктодермальная глотка — пищеварительная полость
Чередование полипоидной и медузоидной стадий и их соотношение	Присутствуют обе стадии. Медузы возникают в результате бокового почкования полипа	?	Преобладает медузоидное поколение, полипоидное сильно редуцировано. Медузы возникают после поперечного деления полипа	Отсутствует чередование поколений. Присутствует только полипоидное поколение
Образ жизни	Бентос неподвижный прикрепленный, планктон (медузы)	Бентос неподвижный, прикрепленный	Планктон	Бентос прикрепленный, свободно лежащий
Среда обитания	Эвригалинные: морские, пресноводные	Стеногалинные: морские		
Породообразующая роль	Нет	Известняки (кембрий-карбон)	Нет	Известняки — рифы
Геологический возраст	Венд — ныне	Кембрий — мел	Венд — ныне	Венд? — ныне

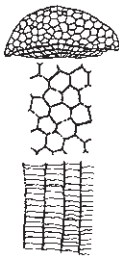


Сравнительная характеристика подклассов класса Коралловые Полипы (Classis Anthozoa)

Признаки	Табулятоморфы Tabulatomorpha	Гелиолитоидеи Heliolithoidea	Четырехлучевые кораллы или Ругозы Tetracoralla	Шестилучевые кораллы Hexacoralla	Восьмилучевые кораллы Octocoralla
Рисунок					
Форма существования	Колониальные	Колониальные	Одиночные и колониальные	Одиночные и колониальные	Колониальные
Состав скелета	Известковый	Известковый	Известковый	Известковый (Актинии — скелет отсутствует)	Органический и известковый
Тип колонии	Кустистый (стелющийся, вертикально стоящий), массивный, цепочечный	Инкрустирующий, массивный	Массивный	Массивный, кустистый	Кустистый (вертикально-стоящий)
Размер колонии	Диаметр: до 1,5 м	?	Высота: до 25 см (сред.), 1,5 м (макс.) Диаметр: до 1,5 м (колония)	Высота: до 1 м Диаметр: до 3 м	Высота: до 2 м
Внешний вид кораллитов	Поперечное сечение: круглое, эллиптическое Форма: различная	Поперечное сечение: круглое. Форма: цилиндрическая	Поперечное сечение: круглое, много- и 3-4 угольное Форма: роговидная, цилиндрическая, призматическая	Поперечное сечение: круглое Форма: коническая, дисковидная, грибообразная, цилиндрическая, червеобразная	Поперечное сечение: круглое Форма: цилиндрическая
Размер кораллита	Диаметр: 0,1-10 мм	?	Высота: до 25 см Диаметр: 4 (кораллит) — 6 (одиночные) см	Диаметр: до 30 см	?
Внутреннее строение кораллита	Септы, днища, Воронко- и пузыревидные образования	Септы, днища, пузыревидные образования, полигональные трубки	Септы, Столбики, Днища, Пузыревидные образования	Септы, Столбик (иногда), Днищеподобные и пузыревидные образования	Мезентерии (мягкие перегородки)
Септы	Форма: гребневидная, массивная, чешуевидная, шипообразная, пластинчатая Развиты хорошо (многочисленные)	Развиты хорошо (12, реже 6) Форма: пластинчатая, шипообразная, длинные и короткие	Развиты хорошо (образуют один или два цикла)	Развиты хорошо (многочисленные, образуют несколько циклов)	Отсутствуют
Соединительные образования	Трубки, пластины	Видоизмененные кораллиты, пузыревидные образования, полигональные трубки	Поры	Отсутствуют (нет стенок)	Трубки, пластины
Промежуточный скелет	Сплошной (пузыревидный, трубчатый)	Сплошной (пузыревидный)	Сплошной (пузыревидный)	Присутствует различного строения	Присутствует
Образ жизни	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный, свободнолежащий	Бентос прикрепленный, зарывающийся, ползающий
Среда обитания	Стеногалинные: морские Стенобатные: мелководье	?	Эвригалинные: морские, солоноватоводные. Стенотермные: теплые. Эврибатные	Стеногалинные: морские Стенотермные: теплые. Стенобатные: верхняя сублитораль	Стеногалинные: морские Стенотермные: теплые Эврибатные
Геологический возраст	Средний кембрий — неоген	Средний ордовик — средний девон	Средний ордовик — пермь	Триас — ныне	Венд (?), ордовик — силур, мел — ныне



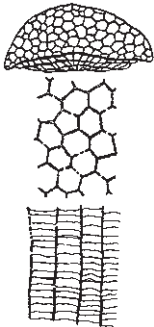
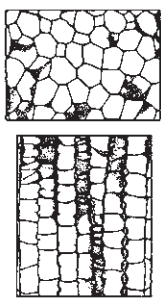
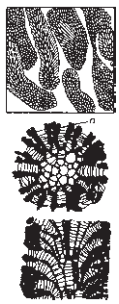
Сравнительная характеристика некоторых отрядов подкласса Табулятоморфы (Tabulatomorpha)

Признаки	Auloporida	Halysitida	Favositida	Syringoporida
Рисунок (Внешний вид, поперечный и продольный разрезы)				
Тип колонии	Кустистый	Цепочечный	Массивный	Кустистый
Форма колонии	Стелющаяся	Одно- и многорядная	Полусферическая, цилиндрическая	Вертикальная
Внешний вид кораллитов	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое, роговидное	Поперечное сечение: овальное, четырехугольное. Продольное сечение: цилиндрическое, четырехгранное	Поперечное сечение: многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое
Септы	Развиты слабо или отсутствуют Форма: шипообразная, бугорчатая	Развиты хорошо, образуют 12 вертикальных рядов Форма: шипообразная	Развиты хорошо, образуют вертикальные ряды или отсутствуют Форма: пластинчатая, шипообразная, чешуевидная	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: шипообразная
Днища	Развиты слабо (малочисленные) или отсутствуют Форма: горизонтальная	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: горизонтальная	Развиты хорошо. Форма: горизонтальная	Развиты хорошо Форма: воронковидная, горизонтальная
Соединение кораллитов	Соединены в местах почкования	Соединены внешними сторонами	Соединены порами, реже каналами	Соединены с помощью трубочек
Геологический возраст	Средний кембрий — пермь	Средний ордовик — силур	Средний ордовик — пермь	Средний ордовик — ранняя пермь



Halysites catenularia (Halysitida, Tabulatomorpha, Anthozoa), силур, Dudley, Великобритания. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Favositida подкласса Табулятоморфы (Tabulatomorpha)

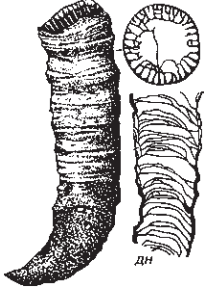
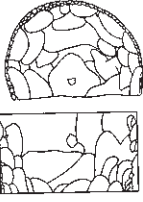
Признаки	Favosites Lamarck, 1816	Palaeofavosites Twenhofel, 1914	Alveolites Lamarck, 1801	Thamnopora Steining, 1831
Рисунок				
Тип колонии	Массивный	Массивный	Массивный	Массивный
Форма колонии	Дисковидная, полусферическая, желваковидная	Дисковидная, полусферическая, желваковидная	Корковидная, пластинчатая, полусферическая	Цилиндрическая, ветвистая
Внешний вид кораллитов	Поперечное сечение: многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: косоизогнутое, полулунное Продольное сечение: цилиндрическое	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое изогнутое
Септы	Развиты слабо Форма: шипообразная	Развиты слабо Форма: шипообразная	Развиты слабо (малочисленные) Форма: шипообразная	Развиты плохо или отсутствуют Форма: шипообразная
Днища	Развиты хорошо (многочисленные) или редкие Форма: горизонтальная	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: горизонтальная	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: горизонтальные	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: горизонтальные
Соединение кораллитов	Соединены порами. Поры находятся на гранях (стенках)	Соединены порами. Поры находятся в углах (на стыке призматических кораллитов)	Соединены порами	Соединены порами. Поры находятся на гранях (стенках)
Геологический возраст	Поздний ордовик — средний девон	Средний ордовик — силур	Поздний силур — девон	Девон



Favosites goldfussi (Favositida, Tabulatomorpha, Anthozoa), девон, Bois-Roux, St-Aubin-d'Aubigné, Ille-et-Vilaine, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



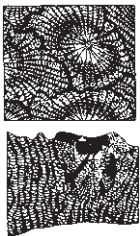
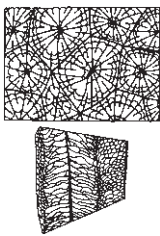
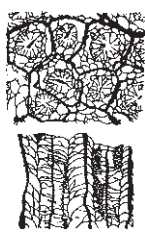
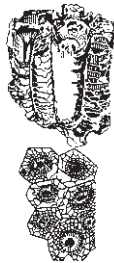
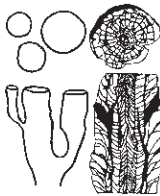
Сравнительная характеристика некоторых родов одиночных форм подкласса Четырехлучевые кораллы (Tetracoralla)

Признаки	Однозонные кораллы	Двухзонные кораллы		Пузырчатые кораллы	Крышечные кораллы
	Amplexus Sowerby, 1814	Caninia Michelin, 1840	Gshelia Stuckenberg, 1888	Cystiphyllum Lonsdale, 1839	Calceola Lamarck, 1799
Рисунок (поперечное, продольное сечение, внешний вид)					
Внешний вид кораллитов	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое, коническое	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое, узкоконическое	Поперечное сечение: косоизогнутое, полулунное Продольное сечение: цилиндрическое, коническое	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: огулленно-треугольное
Септы	Тонкие, одинаковой длины	1 цикл: большие длинные, не доходят до центра 2 цикл: малые, короткие, плохо заметные	1 цикл: большие сильно утолщенные, доходят до центра 2 цикл: малые, тонкие, короткие, составляют 1/4 длины больших	Отсутствуют	1 — толстая булавовидная, вокруг — удлиненные
Днища	Развиты хорошо Форма: горизонтальная, в виде трапеций	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: горизонтальная, выпуклая	Развиты хорошо (многочисленные) Форма: горизонтальная, выпуклая; полная, прерывистая	Отсутствуют	Развиты слабо или отсутствуют Форма: горизонтальная
Пузырчатая ткань	Отсутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Отсутствует
Геологический возраст	Карбон	Карбон	Поздний карбон	Силур — девон	Ранний — средний девон



Calceola sandalina (Tetracoralla, Anthozoa), девон. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

**Сравнительная характеристика некоторых родов колониальных форм
подкласса Четырехлучевые кораллы (Tetracoralla)**

Признаки	Однозонные кораллы	Двухзонные кораллы	Трехзонные кораллы			
	Favistina Flower, 1961	Hexagonaria Gürich, 1896	Lithostrotion Fleming, 1828	Petalaxis Milne-Edwards et Haime, 1852	Actinocyathus Orbigny, 1849	Lonsdaleia McCoy, 1849
Рисунок						
Тип колонии	Массивный	Массивный	Массивный	Массивный	Массивный	Кустистый
Форма колонии	Полусферическая, желваковидная	Полусферическая, желваковидная	Полусферическая, желваковидная	Полусферическая	Полусферическая	Вертикальная
Внешний вид кораллитов	Поперечное сечение: неправильно многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: неправильно многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: неправильно многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: многоугольное Продольное сечение: призматическое	Поперечное сечение: округлое Продольное сечение: цилиндрическое
Септы	1 цикл: большие длинные, доходят до центра 2 цикл: малые короткие, плохо заметные	1 цикл: большие длинные, доходят до центра 2 цикл: малые длинные, не доходят до центра	1 цикл: большие длинные, доходят до центра (столбик) 2 цикл: малые короткие или длинные	1 цикл: большие длинные, доходят до центра 2 цикл: малые короткие, расположены между длинными	1 цикл: большие длинные, доходят до центра (сложный столбик) 2 цикл: малые развиты плохо, незакономерно	1 цикл: большие длинные, доходят до центра (сложный столбик) 2 цикл: малые развиты плохо, незакономерно
Днища	Полные. Горизонтальные, слабоогнутые или слабовыпуклые	Неполные. Горизонтальные или слабовыпуклые	Полные или прерывистые. Конусовидно поднимающиеся вверх	Прывистые. Горизонтальные или слабоизогнутые	Периферические. Горизонтальные или отсутствуют	Периферические. Горизонтальные или отсутствуют
Пузырчатая ткань	Отсутствует	Многочисленная, у стенок	Распространена почти на длину малых септ	Отсутствует	Распространена у стенок	Распространена у стенок
Геологический возраст	Средний — поздний ордовик	Средний — поздний девон	Ранний — средний карбон	Средний карбон	Ранний карбон	Ранний карбон



Glyphastrea geometrica (Tetracoralla, Anthozoa)
(IGR 108970), бурдигал, миоцен, Gironde, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.

Раздел Двусторонне-симметричные, или Трехслойные. Divisio Bilateria, или Triblastica

Общая характеристика. Трехслойные, в большинстве двусторонне-симметричные животные, у них закладываются три зародышевых листка.

Систематика. По способу закладки мезодермы и положению ротового отверстия на эмбриональной и взрослой стадии выделяют два подраздела: первичноротые и вторичноротые.

Геологическая история. Известны с венда.

Подраздел Первичноротые. Subdivisio Protostomia

Общая характеристика. Положение ротового отверстия взрослого организма сохраняет свое первоначальное положение (располагается на месте бластопора зародыша). Мезодерма закладывается телобластическим способом.

К подразделу отнесены от 9 до 26 типов (по разным авторам), ниже описаны Членистоногие, Моллюски, Мшанки.

Тип Членистоногие. Phylum Arthropoda

Общая характеристика. Трехслойные, первичноротые, двусторонне-симметричные животные. Наиболее многочисленный из всех типов, около 3 млн. видов (= более половины от общего числа видов царства животных), главенствующая роль приходится на долю насекомых.

Форма жизни. Одиночная

Строение тела. Состоит из 8-180 сегментов, различно сросшихся между собой и членистых конечностей.

Скелет представлен панцирем, створками, щитками и т. д. Состав скелета: хитиновый, может пропитываться углекислым кальцием или фосфатом кальция.

Среда обитания: водная, наземная, воздушная.

Образ жизни в водной среде: бентос прикрепленный, подвижный ползающий.

Геологическая история. Докембрий?, достоверно — венд.

Систематика. По строению головного отдела, особенностям конечностей и органов дыхания выделяют четыре подтипа Трилобитообразные, Ракообразные, Хелицеровые и Трахейные.

Подтип Трилобитообразные. Subphylum Trilobitomorpha

Класс Трилобиты. Classis Trilobita

Скелет представлен панцирем вытянутой эллипсовидной формы. Длина от нескольких миллиметров до 76 см. Панцирь закрывал спинную сторону. На брюшную сторону по бокам подворачивался в виде каймы (дублюры). Под головным щитом панцирь доходил до ротового отверстия и немного заходил за него. Брюшная сторона была закрыта кожистым покровом (мембраной).

Состав панциря: хитиноидный, пропитанный карбонатом, реже фосфатом кальция.

Поперечное строение панциря. Головной щит, туловищный отдел, хвостовой щит.

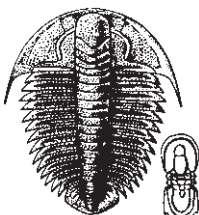
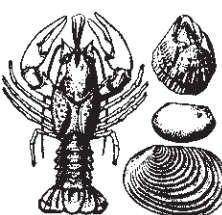
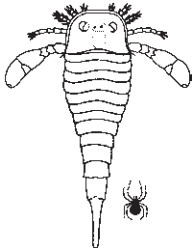
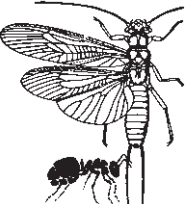
Продольное строение панциря. Продольные борозды отделяют осевую часть и две боковые, что и определило название трилобиты. Осевая часть головного щита называется глабель, а туловищного отдела и хвостового щита — рахис, краевые части головного щита называются щеки, края туловищного отдела и хвостового щита называются плевры.

Образ жизни. Бентос ползающий, нектон??

Среда обитания. Морская.



Сравнительная характеристика подтипов типа членистоногие (Arthropoda)

Признаки	Trilobitomorpha Трилобитообразные	Crustaceomorpha Ракообразные	Chelicerata Хелицеровые	Tracheata Трахейные
Рисунок				
Биоразнообразие	10 тыс. видов, ок. 10 классов	30 тыс. видов, 1 класс	Меростомовые (?? видов, 1 класс), паукообразные (60 тыс. видов, 1 класс)	Многоножки (53 тыс. видов, 4 класса), насекомые (1-2? млн. видов, 1 класс)
Скелет	Панцирь	Панцирь, домик, Двустворчатая раковина	Панцирь, щит	Оболочка
Состав скелета	Хитиновый, пропитан карбонатом или фосфатом кальция	Хитиновый, известковый	Хитиновый	Хитиновый
Отделы тела	Голова, туловище	Голова, грудь, брюшко	Головогрудь, брюшко	Голова, туловище или голова, грудь, брюшко
Органы дыхания	Жабры	Жабры	Жабры, легкие, трахеи	Трахеи
Образ жизни в водной среде	Бентос подвижный	Бентос подвижный, прикрепленный	Бентос подвижный	Бентос подвижный
Среда обитания	Морская	Морская, солоноватоводная, пресноводная	Морская Наземная	Морская, пресноводная Наземная (суша, воздух)
Геологический возраст	Кембрий — пермь	Кембрий — ныне	Кембрий — ныне	Девон — ныне

Геологическая история. Венд — бесскелетные трилобитообразные, кембрий — пермь — известны собственно трилобиты. Наиболее важны трилобиты для стратиграфии кембрийских и ордовикских отложений.

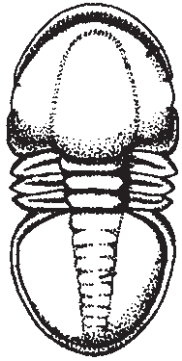
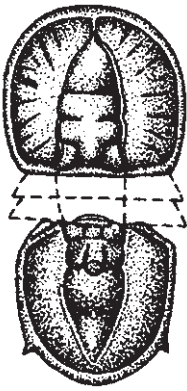
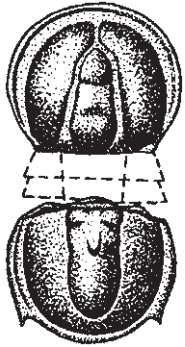
Систематика. По числу сегментов туловищного отдела выделяются два подкласса: Малочленистые (Miomera) и Многочленистые (Polymera).



Hypagnostus (Miomera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), кембрий.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.

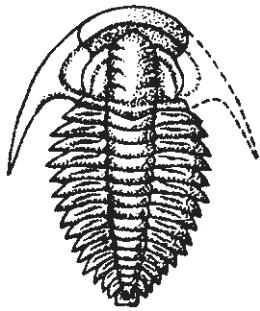
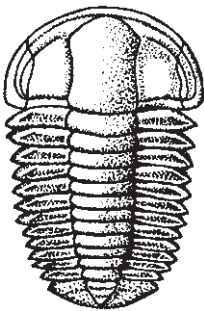
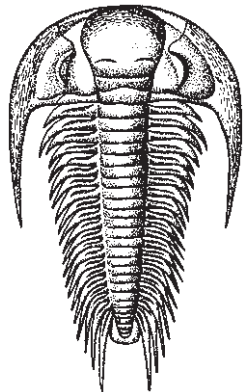


**Сравнительная характеристика родов отряда Агностиды (Agnostida)
подкласса Малочленистые (Miomera) класса Трилобиты (Trilobita)**

Признаки	Pagetiellus Lermontova, 1940	Goniagnostus Howell, 1935	Agnostus Brongniart, 1822
Рисунок			
Длина	0,8 см	?	1,3 см
Головной щит	Форма округлая с краевой каймой. Поверхность гладкая или мелкоточечная. Глабель яйцевидная, слабо отграничена от остальной части щита	Форма округлая с краевой каймой. Поверхность с радиальными бороздками. Глабель: фронтальная лопасть треугольная, вторая лопасть — с насечками по бокам	Форма округлая с краевой каймой. Поверхность гладкая, слабоморщинистая. Глабель цилиндрической формы, состоит из двух лопастей
Лицевые швы	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Глаза	Маленькие, на краях боковых сторон щита	Отсутствуют	Отсутствуют
Туловищный отдел	3 сегмента	2 сегмента	2 сегмента
Хвостовой щит	Форма округлая с краевой каймой. Рахис состоит из 10-15 сегментов	Форма округлая с краевой каймой, по бокам — два коротких, оттянутых назад шипика	Форма округлая с краевой каймой, по бокам — два коротких, оттянутых назад шипика. Рахис из двух округлых долей, не доходят до края панциря
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Бентос подвижный
Среда обитания	Стеногалинные: морская Стенобатные: мелководье	Стеногалинные: морская Стенобатные: мелководье	Стеногалинные: морская Стенобатные: мелководье
Геологический возраст	Ранний кембрий	Средний кембрий	Поздний кембрий



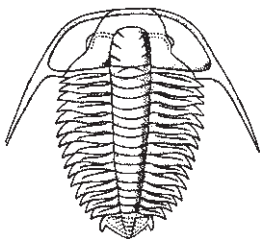
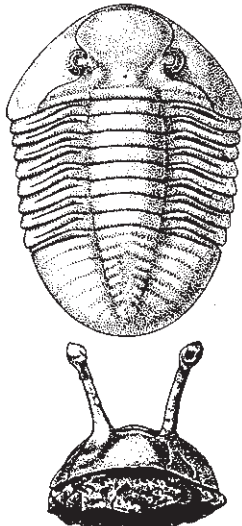
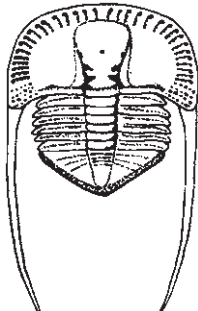
**Сравнительная характеристика родов отряда Редлихииды (Redlichiida)
подкласса Многочленистые (Polymera) класса Трилобиты (Trilobita)**

Признаки	Bergeroniellus Lermontova, 1940	Ellipsocephalus Zenker, 1833	Paradoxides Brongniart, 1822
Рисунок			
Размеры (длина)	3 см	2-3 см	25-30 см
Головной щит	Форма округлая с краевой каймой и длинными щечными шипами. Крупный. Глабель цилиндрическая, с 4 парами насечек	Форма полукруглая с краевой каймой. Крупный. Глабель гладкая почти цилиндрическая	Форма полукруглая с широкой краевой каймой и длинными щечными шипами. Крупный. Глабель цилиндрическая, грушевидная с 3 парами насечек
Лицевые швы	Заднещечного типа	Заднещечного типа	Заднещечного типа
Глазные крышки	Узкие, дуговидные	Небольшие, узкие	Небольшие, дуговидные
Туловищный отдел	15-17 сегментов	12 сегментов	16-23 сегмента
Хвостовой щит	Форма четырехугольная. Небольшой. Рахис гладкий и широкий, почти доходит до заднего края щита	Форма округлая. Небольшой широкий. Рахис доходит до заднего края панциря	Форма прямоугольная. Небольшой. Рахис сегментированный, не доходит до заднего края панциря
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный	Бентос подвижный
Среда обитания	Стеногалинные: морская. Стенобатные: мелководье	Стеногалинные: морская. Стенобатные: мелководье	Стеногалинные: морская. Стенобатные: мелководье
Геологический возраст	Ранний кембрий	Ранний — средний кембрий	Средний кембрий



Guichenia dufouri (Redlichiida, Polymera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), лландейл, ордовик, Guichen Ille-et-Vilaine, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.

**Сравнительная характеристика родов отряда Птихопарииды (Ptychopariida)
подкласса Многочленистые (Polymera) класса Трилобиты (Trilobita)**

Признаки	Olenus Dalman, 1827	Asaphus Brongniart, 1822	Trinucleus Murchison, 1839
Рисунок			
Размеры (длина)	1,7-3 см	12 см	1,6 см
Головной щит	Форма округло-трапециевидная с узкой краевой каймой и длинными щечными шипами. Крупный. Глабель цилиндрическая, с 4 парами насечек	Форма полусферическая без краевой каймы и шипов. Крупный. Глабель сильно выпуклая грушевидная, гладкая	Форма округло-четырёхугольная с широкой краевой каймой и длинными щечными шипами. Очень крупный. Глабель цилиндрическая, грушевидная с 3 парами насечек
Лицевые швы	Заднещечного типа	Заднещечного типа	Отсутствуют
Глазные крышки, глаза	Узкие, маленькие	Большие, на стебельках	Отсутствуют
Туловищный отдел	12-15 сегментов	8 сегментов	6 сегментов
Хвостовой щит	Форма треугольная, полусферическая с краевой каймой и двумя шипами. Небольшой сегментированный. Рахис гладкий и широкий, почти доходит до заднего края щита	Форма полусферическая. Большой широкий. Рахис сегментированный, не доходит до заднего края панциря	Форма треугольная. Небольшой широкий. Рахис сегментированный, не доходит до заднего края панциря
Образ жизни	Бентос подвижный	Бентос подвижный Планктон (?)	Бентос подвижный
Среда обитания	Стеногайные: морская. Стенобатные: мелководье	Стеногайные: морская. Стенобатные: мелководье	Стеногайные: морская. Стенобатные: мелководье
Геологический возраст	Поздний кембрий	Ранний — средний ордовик	Ранний — средний ордовик





Rusaphycus sp. (Trilobitomorpha?, Arthropoda) следы зарывания (следы покоя) гигантских членистоногих, средний ордовик, р. Подкаменная Тунгуска, Россия. Фото А.В. Дронова.



Trilobitomorpha (Arthropoda) следы ползания.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото автора.





Paradoxides sp. (Polymera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), девон?, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко. Фото автора.

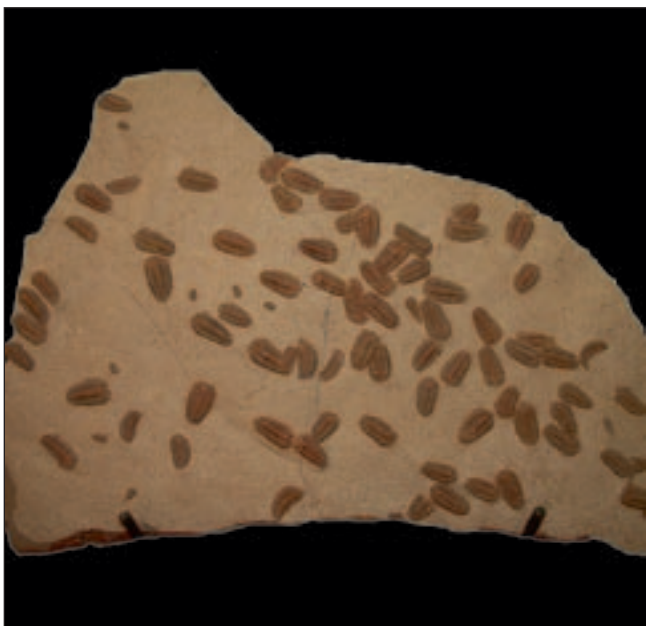




Paradoxides sp. (Polymera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), кембрий, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко. Фото автора.



Polymera (Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), ордовик, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко. Фото автора.



Polymera (Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), ордовик, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко. Фото автора.





Paralujuerus sp.? (Polymera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), поздний девон, Elaatchana, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.



Odontuchel sp.? (Polymera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), поздний девон, Elaatchana, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.



Holardops sp.? (Polymera, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), поздний девон, Issimour, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.



Polymera (Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), поздний девон, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.





Polymera (Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), поздний девон, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.



Leonaspace sp.? (*Polymera*, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), поздний девон, Elaatchana, Jabal Mounfa, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.



Edulatite sp.? (*Polymera*, Trilobita, Trilobitomorpha, Arthropoda), ордовик, Dyrbal Elkican, Zagoura, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко.
Фото В. Осипова.



Подтип Ракообразные. Subphylum Crustaceomorpha

Класс Ракообразные. Classis Crustacea

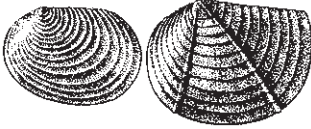
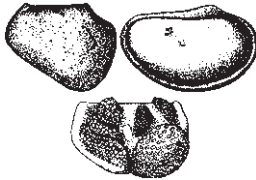
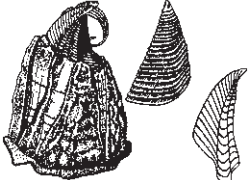
Тело состоит из трех отделов: голова, грудь, брюшко.

Скелет представлен панцирем, двустворчатой раковиной или домиком.

Среда обитания. Морская, солоноватоводная, пресноводная.

Систематика. Выделяют группу высших раков (раки, крабы, омары, langoustes) и группу низших раков. В ископаемом состоянии чаще встречаются остатки низших ракообразных (остракоды (ракушковые рачки), филлоподы (листоногие рачки), усоногие рачки).

Сравнительная характеристика некоторых подразделений класса Ракообразные (Crustacea) подтипа Ракообразные (Crustaceomorpha)

Признаки	Отряд Листоногие рачки Phyllopoda	Класс Ракушковые рачки Ostracoda	Подкласс Усоногие рачки Cirripedia
Рисунок			
Размеры (длина)	Микрофауна или до 3 см	Микрофауна или 0,5-3 см	2-3 см
Скелет	Двустворчатая раковина Форма овальная, округло-многоугольная	Двустворчатая раковина Форма овальная	Известковые пластинки (основание и домик) или чехол на стебле
Образ жизни	Донные организмы подвижные	Донные организмы подвижные Планктон	Бентос неподвижный, Псевдопланктон
Среда обитания	Эвригалинные: морская, солоноватоводная, пресноводная. Стенобатные: мелководье	Эвригалинные: морская, солоноватоводная, пресноводная. Стенобатные: мелководье	Эвригалинные: морская, солоноватоводная Эврибатные
Геологический возраст	Девон — ныне	Кембрий — ныне	Кембрий — ныне



Balanus tintinnabulum (Crustacea, Crustaceomorpha, Arthropoda) (IGR 115157), серравалий, миоцен, Tréfumel, Côtes-d'Armor, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.

Тип Моллюски. Phylum Mollusca

Общая характеристика. Одиночные, двусторонне-симметричные или асимметричные животные. Биоразнообразие: известно более 150000 современных и ископаемых видов.

Скелет представлен раковиной, которая расположена на спинной стороне, выделяется наружным эпителием мантии и предназначена для защиты мягкого тела.

Раковина бывает цельная, двустворчатая или из нескольких пластинок.

Состав раковины: органическое псевдохитиновое вещество (конхиолин, углекислая известь).

Строение раковины: наружный роговой слой (periostracum), срединный фарфоровидный слой (ostracum), внутренний перламутровый слой (hypostracum).

Среда обитания. Водная, наземная.

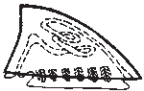
Образ жизни. Бентос прикрепленный, зарывающийся, двигающийся, нектон, планктон.

Геологическая история. Докембрий, достоверно — кембрий.

Пороодообразующая роль. Скопления моллюсков образуют ракушники. Заднежаберные крылоногие гастроподы после гибели входят в состав птероподовых илов — птероподовых известняков.

Систематика. Семь классов: Панцирные (Loricata), Моноплакофоры (Monoplacophora), Брюхоногие (Gastropoda), Лопатоногие (Scaphopoda), Двустворчатые (Bivalvia), Головоногие (Cephalopoda), Тентакулиты (Tentaculita).

Сравнительная характеристика некоторых классов типа Моллюски (Mollusca)

Признаки	Loricata Панцирные	Monoplacophora Моноплакофоры	Gastropoda Брюхоногие	Scaphopoda Лопатоногие	Bivalvia Двустворчатые	Cephalopoda Головоногие	Tentaculita Тентакулиты
Рисунок							
Количество видов	1000	14 современных много ископаемых видов	100000	Сотни видов	5000 современных 10000 ископаемых	Много видов	Немного видов
Раковина	Панцирь	Цельная колпачковидная	Цельная разнообразная или отсутствует	Согнутая	Две створки	Прямая, согнутая, спирально-вертутая, отсутствует	Согнутая
Симметрия	Двусторонне- симметричные	Асимметричные	Асимметричные	Двусторонне- симметричные	Двусторонне- симметричные	Двусторонне- симметричные	Двусторонне- симметричные
Тело	Внутренностный мешок, нога голова (неясно обособленная)	Внутренностный мешок, нога, голова (неясно обособленная)	Внутренностный мешок, нога, голова	Внутренност- ный мешок, нога, голова с щупальцами	Внутренностный мешок, нога.	Внутренностный мешок, измененная нога, голова с щупальцами	
Образ жизни	Бентос подвижный, прикрепленный	Бентос подвижный	Бентос подвижный, зарывающийся, прикрепленный; Планктон	Бентос зарывающийся	Бентос подвижный, прикрепленный, сверлящий, зарывающийся	Бентос подвижный, нектон	Нектон
Среда обитания	Стеногалинные (морская), стенобатные (мелководье, абиссаль)	Стеногалин- ные (морская), стенобатные (мелководье, абиссаль)	Эвригалинные; Наземные	Стеногалинные (морская), стенобатные (сублитораль)	Эвригалинные, эвритермные, стенобатные (сублитораль)	Стеногалинные (морская), эвритермные	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Поздний кембрий — ныне	Кембрий — ныне	Кембрий — ныне	Ордовик (?), силур — ныне	Средний кембрий — ныне	Поздний кембрий — ныне	Силур — пермь



Класс Брюхоногие моллюски. Classis Gastropoda

Форма раковины: колпачковидная, спирально-завитая, неправильно-клубкообразная.

Типы спирально-завитых раковин: спирально-плоскостные, спирально-конические или спирально-винтовые (башенковидные).

Разнообразие форм раковин зависит от скорости возрастания оборотов, соотношения высоты завитка (сумма всех оборотов раковины) и высоты последнего оборота, формы устья, особенностей внутреннего строения и скульптуры.

Систематика. В основу деления на подклассы положен способ дыхания (жабры или легкие) и положение жабр по отношению к сердцу. Выделяют три подкласса: Переднежаберные (Prosobranchia), Заднежаберные (Opisthobranchia) и Легочные (Pulmonata). В подклассе Переднежаберные выделяют три отряда Археогастроподы (Archaeogastropoda), Мезогастроподы (Mesogastropoda) и Неогастроподы (Neogastropoda).



Fissurella neglecta (Archaeogastropoda, Gastropoda, Mollusca) (IGR 108107), плиоцен, Asti, Italie.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



Serratocerithium serratum (Mesogastropoda, Gastropoda, Mollusca) (IGR 113946), лютет, эоцен, Damery, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



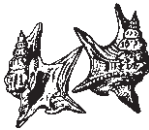
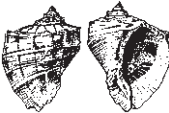
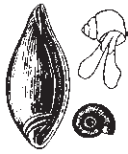
Murex (Neogastropoda, Gastropoda, Mollusca), квартал.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



Clavella maxima (Neogastropoda, Gastropoda, Mollusca) (IGR 113934), лютет, эоцен, парижский бассейн, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



Сравнительная характеристика подклассов и отрядов класса Брюхоногие моллюски (Gastropoda)

Признаки	Подкласс Prosobranchia Переднежаберные			Opisthobranchia Заднежаберные	Pulmonata Легочные
Рисунок					
Систематика (отряды)	Archaeogastropoda	Mesogastropoda	Neogastropoda	Покрытожаберные Бесполостные Голожаберные Крылоногие Мешкоязычные	Стебельчатоглазые Сидячеглазые
Дыхательная система	1-2 ктениида, направленные вперед			1 ктений, направленный назад	Легкое
Форма раковины	Колпачковидная, спирально-завитая (спирально-плоскостная, спирально-коническая)	Спирально-завитая (спирально- коническая, спирально- винтовая), клубкообразная, колпачковидная	Спирально- завитая (спирально- коническая, спирально- винтовая)	Спирально-завитая (спирально- коническая), блюдецвидная, двусторчатая (со спиральной начальной частью), отсутствует	Отсутствует, спирально-завитая (спирально- плоскостная, спирально- коническая, спирально-винтовая), колпачковидная
Устье	Цельнокрайнее	Нецельнокрайнее (с сифональным каналом)	Нецельнокрайнее (с сифональным каналом)	Цельнокрайнее	Цельнокрайнее
Скульптура	Разнообразная			Тонкие линии нарастания	Тонкие линии нарастания
Питание	Растительные	Растительные, хищные	Хищные	Растительные, хищные	Растительные, хищные, паразиты
Образ жизни	Бентос ползающий	Бентос ползающий	Бентос ползающий, закапывающийся	Бентос ползающий, плавающий; планктон	Бентос ползающий
Среда обитания	Эвригалинные (морская, солоноватоводная, пресноводная)			Стеногалинные (морская), стенотермные (теплые моря)	Эвригалинные (морская, пресноводная); Наземная
Геологический возраст	Кембрий — ныне	Ордовик — ныне	Мел — ныне	Карбон — ныне	Карбон — ныне

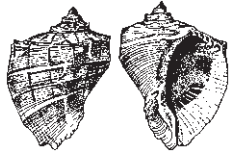




Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Археогастроподы (Archaeogastropoda) подкласса Переднежаберные (Prosobranchia)

Признаки	Bellerophon Montfort, 1808	Pleurotomaria Defrance, 1826	Haliotis Linnaeus, 1758	Patella Linnaeus, 1758	Fissurella Bruguiere, 1789
Рисунок					
Форма раковины	Шарообразная, бочонкообразная, спирально-завитая (спирально-плоскостная)	Спирально-завитая (спирально-коническая)	Спирально-завитая (ушкообразная)	Колпачковидная	Колпачковидная
Возрастание высоты оборотов	Быстрое (резкое)	Медленное (равномерное)	Быстрое (резкое)	Быстрое	Быстрое
Отношение завитка к последнему обороту	Низко-коническая	Средне-коническая	Низко-коническая	Нет	Нет
Особенности	Обороты перекрывают друг друга. Срединные пупки (углубления)	Основание раковины уплощено, широкое с пупком. Перламутровый слой	Киль проходит от вершины. Ряд отверстий вдоль кила. Перламутровый слой	Отпечаток подковообразного мускула четкий	Овальное отверстие на вершине раковины. Отпечаток мускула нечеткий
Устье	Цельнокрайнее. Округлое. Широкое. С мантийной щелью	Цельнокрайнее. Угловато-овальное. С мантийной щелью	Цельнокрайнее. Удлиненно-овальное. Большое. Без мантийной щели	Цельнокрайнее. Овальное. Без мантийной щели	Цельнокрайнее. Овальное. Без мантийной щели
Скульптура	Гладкая (линии нарастания)	Спиральная (ребра, бугорки), сетчатая, гладкая	Гладкая или с различной скульптурой (морщины, ребра)	Радиальная	Радиальная, вокруг отверстия поверхность гладкая
Образ жизни	Бентос ползающий, плавающий	Бентос малоподвижный	Бентос ползающий	Бентос малоподвижный, прикрепленный	Бентос малоподвижный, прикрепленный
Среда обитания	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская), эвритермные (тропические, субтропические)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Силур — ранний триас	Юра — ранний мел	Мел?, палеоген — ныне	Мел?, средний палеоген — ныне	Поздний палеоген — ныне

**Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Неогастроподы (Neogastropoda)
подкласса Переднежаберные (Prosobranchia)**

Признаки	Rapana Schumacher, 1817	Buccinum Linnaeus, 1758	Murex Linnaeus, 1758	Conus Linnaeus, 1758
Рисунок				
Форма раковины	Спирально-завитая (спирально-коническая)	Спирально-завитая (спирально-коническая)	Спирально-завитая (спирально-коническая)	Спирально-завитая (спирально-коническая)
Возрастание высоты оборотов	Быстрое (резкое)	Медленное (равномерное)	Медленное (равномерное)	Быстрое (резкое)
Отношение завитка к последнему обороту	Низко-коническая	Средне-коническая	Средне-коническая	Обратно-коническая
Особенности	Завиток ступенчатый	Обороты частично перекрывают друг друга	?	Последний оборот почти полностью перекрывает предыдущие
Устье	Нецельнокрайнее. Неправильно-овальной формы. Внутренняя губа отгибается наружу в нижней части. Наружная губа заостренная. Сифональный канал короткий, прямой	Нецельнокрайнее. Удлиненно-овальное. Внутренняя губа с широким тонким отверстием, закрывающим ложный щелевидный пупок. Сифональный канал короткий слабоскошенный	Нецельнокрайнее. Узкоовальное. Внутренняя губа широко отогнутая, наружная — мелкоскладчатая. Сифональный канал длинный, прямой	Нецельнокрайнее. Узкощелевидное, длинное, с вырезом в верхней части около кия. Губы параллельны с ровными краями. Сифональный вырез маленький, прямой
Скульптура	Спиральные ребра и складки, низкие бугорки на верхней части килеватых оборотов	Спиральные ребра и более резкие дуговидно изогнутые осевые ребра, иногда — гладкая	Резкая разнообразная: грубые осевые валики, гребневидные осевые пластинки, шипы и пр.	Гладкая или с бугорками в верхней части раковины, нерезкие спиральные ребра
Образ жизни	Бентос ползающий	Бентос ползающий	Бентос ползающий	Бентос ползающий
Среда обитания	Стеногалинные (морская), эвритермные (субтропические, бореальные), стенобатные (литораль)	Эвригалинные (морская, солоноватоводная), стенотермные (бореальные), стенобатные (литораль)	Стеногалинные (морская), стенотермные (тропические, субтропические), стенобатные (литораль)	Стеногалинные (морская), стенотермные (тропические, субтропические), стенобатные (литораль)
Геологический возраст	Поздний палеоген — ныне	Поздний палеоген — ныне	Палеоген — ныне	Мел?, средний палеоген — ныне

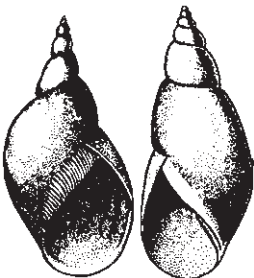


Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Мезогастроподы (Mesogastropoda) подкласса Переднежаберные (Prosobranchia)

Признаки	Vermetus Daudin, 1800	Turritella Lamarck, 1799	Cerithium Bruguere, 1789	Viviparus Montfort, 1810	Aporrhais Costa, 1778
Рисунок					
Форма раковины	Клубкообразная, на ранней стадии — спирально-завитая	Спирально-завитая (спирально-винтовая)	Спирально-завитая (спирально-винтовая)	Спирально-завитая (спирально-коническая)	Спирально-завитая (спирально-коническая)
Возрастание высоты оборотов	Нет	Медленное (равномерное)	Медленное (равномерное)	Медленное (равномерное)	Медленное (равномерное)
Отношение завитка к последнему обороту	Нет	Башенковидная	Башенковидная	Средне-коническая	Средне-коническая
Особенности	?	Обороты внутри соприкасаются друг с другом, образуют столбик	Обороты с округлым сечением на ранних стадиях роста и угловатым на поздних	Обороты округлые	?
Устье	Цельнокрайнее. Округлое, округло-угловатое. Без мантийной щели	Цельнокрайнее. Округлое, округло-угловатое. Без мантийной щели	Нецельнокрайнее. Округло-угловатое. Наружная губа утолщена, со складками. Нижний сифональный канал короткий, скошенный, верхний небольшой	Цельнокрайнее. Округлое, заостренное вверху. Губы тонкие. Без мантийной щели	Нецельнокрайнее. Узкое. Внутренняя губа с утолщенным отверстием, наружная — с пальцевидными отростками. Сифональный канал короткий
Скульптура	Спиральная (волнистые ребра)	Спиральная (ребра)	Спиральная (ребра, бугорчатые валики)	Гладкая (с линиями нарастания)	Спиральная (ребра), осевая (ребра), киль с бугорками на последних оборотах
Образ жизни	Бентос прирастающий	Бентос ползающий, зарывающийся	Бентос ползающий	Бентос ползающий	Бентос ползающий, зарывающийся
Среда обитания	Стеногалинные (морская), эвритермные (тропические, субтропические)	Стеногалинные (морская), эвритермные (тропические, субтропические)	Стеногалинные (морская), эвритермные (тропические, субтропические)	Эвригалинные (пресноводные, солоноватоводные)	Стеногалинные (морская), эвритермные (тропические, субтропические)
Геологический возраст	Ранний?, поздний неоген — ныне	Мел — ныне	Поздний мел — ныне	Мел — ныне	Мел — ныне



Сравнительная характеристика некоторых родов подкласса Легочные (Pulmonata)

Признаки	Planorbarius Froriep, 1806	Limnaea Lamarck, 1799	Helix Linnaeus, 1758	Ancylus Müller, 1774
Рисунок				
Форма раковины	Спирально-завитая (спирально-плоскостная)	Спирально-завитая (спирально-коническая)	Спирально-завитая (спирально-коническая, шаровидная)	Колпачковидная
Возрастание высоты оборотов	Медленное (равномерное)	Медленное (равномерное)	Медленное (равномерное) или быстрое (резкое)	Быстрое
Отношение завитка к последнему обороту	?	Средне-коническая	Низко-коническая	?
Особенности	На последнем обороте — слабовыраженный киль	Обороты округлые	Обороты округлые	Вершина смещена назад
Устье	Цельнокрайнее. Округлое, неправильно-овальное	Цельнокрайнее. Овальное, сверху суженное. Наружная губа тонкая, внутренняя губа с широким отверстием	Цельнокрайнее. Овальное. Наружная губа отогнута наружу, внутренняя губа с широким отверстием, который закрывает пупок	Цельнокрайнее. Округлое
Скульптура	Гладкая (с линиями нарастания)	Гладкая (с линиями нарастания)	Гладкая (с линиями нарастания)	Гладкая (с линиями нарастания)
Образ жизни	Бентос ползающий	Бентос ползающий	—	Бентос ползающий
Среда обитания	Стеногалинные (пресноводные)	Стеногалинные (пресноводные)	Наземная	Стеногалинные (пресноводные)
Геологический возраст	Средний палеоген — ныне	Палеоген — ныне	Неоген — ныне	Поздний палеоген — ныне



Класс Двустворчатые моллюски. Classis Bivalvia

Раковина состоит из двух створок.

По размерам створок раковины бывают равностворчатыми (у большинства двустворчатых моллюсков), неравностворчатыми (у меньшинства одна из створок значительно больше или меньше другой).

Макушка расположена на верхнем конце створки, это начальная часть створки, от которой начинается ее рост. Макушка может быть центральной или в различной степени смещенной чаще к переднему, реже к заднему концу створки.

По положению макушки створки бывают равносторонние (центральное положение макушки), неравносторонние (смещенное положение макушки).

Смыкание краев створок бывает плотное (у большинства форм), неплотное (у зарывающихся и сверлящих форм развиты различной длины сифоны, раковина меньше, чем тело моллюска). В исключительных случаях у сверлящих дерево двустворок сохраняются реликты раковины (корабельный червь — *Teredo*).

Форма створок бывает округлая, овальная, прямоугольная, коническая и т. д.

Правая и левая створки. Чтобы определить правую или левую створку необходимо направить створку макушкой вверх и передним концом вперед, при этом правая створка будет расположена с правой, а левая — с левой стороны.

Скульптура может быть представлена рёбрами, складками, бугорками; иногда наблюдается перегиб или киль, протягивающийся от макушки к заднему концу створки. Скульптура может отсутствовать (зарывающиеся двустворки) — видны только линии нарастания.

На внутренней поверхности створок наблюдается зубной аппарат, отпечатки мускулов, мантийная линия.

Зубной аппарат (замок) служит для плотного сочленения створок и фиксирования их в определенном положении по отношению друг к другу. Он расположен под макушкой на смычном (спинном) крае, представляет собой серию выступов и ямок.

Типы зубного аппарата. Рядозубый тип — зубы сходного строения расположены в ряд (*Taxodonta* — рядозубые). Разнозубый тип — короткие вертикальные главные (кардинальные) зубы под макушкой и удлиненные параллельные смычному краю боковые (латеральные) зубы впереди и сзади макушки (*Heterodonta* — разнозубые). Расщепленнозубый тип — массивный зуб с поперечными насечками, расходящийся книзу на две ветви под макушкой (*Schizodonta* — расщепленнозубые). Толстозубый тип — массивные конические или изогнутые тупые выступы (*Pachyodonta* — толстозубые). Беззубый тип — зубы отсутствуют (*Dysodonta* — беззубые). Связкозубый тип — выступы для поддержания внутренних органов либо размещения связки под макушкой (*Desmodonta* — связкозубые).

Мантийная линия представляет след прикрепления мантии к раковине. Может быть цельной и располагаться параллельно краю раковины или с мантийным синусом (мелким или глубоким) у зарывающихся двустворок, имеющих сифоны. Глубина мантийного синуса связана с длиной сифонов, а значит, отражает глубину зарывания двустворки.

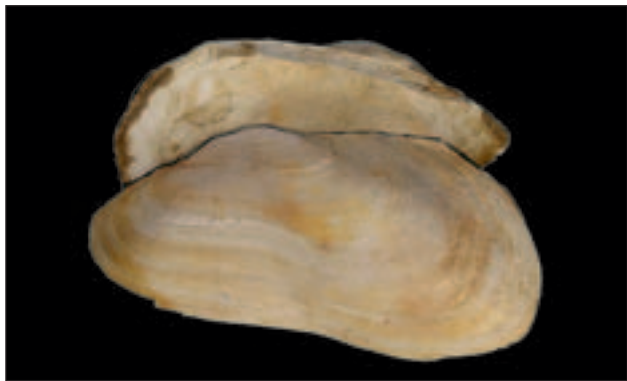
Связка и мускулы. Раковина двустворчатых моллюсков может открываться и закрываться. Приоткрывание раковины осуществляется с помощью эластичной связки, а закрывание (быстрое захлопывание створок) — с помощью мускулов.

Типы связки по положению и строению. Наружная связка располагается под макушкой на треугольной площадке — арее. Внутренняя связка находится в желобке под макушкой или на специальной подставке на одной из створок. Комбинированная связка — сочетание наружной и внутренней связки.

Мускульные отпечатки. Присутствуют два, реже один. Размеры — равные или неравные. При наличии неравных мускулов задний больше переднего.

Систематика основано на строении замка или на строении мягкого тела, в первую очередь жаберного аппарата. Выделяют шесть отрядов: Рядозубые (*Taxodonta*), Беззубые (*Dysodonta*), Расщепленнозубые (*Schizodonta*), Разнозубые (*Heterodonta*), Связкозубые (*Desmodonta*), Толстозубые (*Pachyodonta*).





Arca mytiloides (Taxodonta, Bivalvia, Mollusca), (IGR 108104), плиоцен, Asti, Italie.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



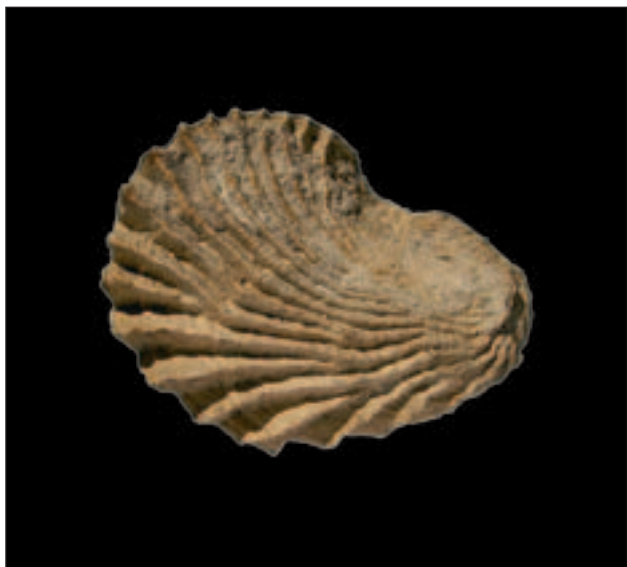
Cucullea crassatina (Taxodonta, Bivalvia, Mollusca), (IGR 113963), танет, палеоген, Bracheux, Oise, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Gryphaea arcuata (Dysodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115152), юра, Германия.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Inoceramus sp. (Dysodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115103), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Rastellum (Crassostrea) carinatum (Dysodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115106), сеноман, мел, Saumur, Maine-et-Loire, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Rastellum (Crassostrea) carinatum (Dysodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115106), сеноман, мел, Saumur, Maine-et-Loire, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.

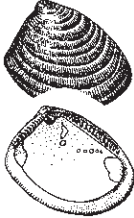
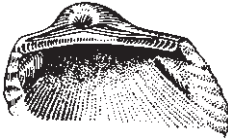


Сравнительная характеристика отрядов класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)

Признаки	Taxodonta Рядозубые	Dysodonta Беззубые	Schizodonta Расщепленнозубые	Heterodonta Разнозубые	Desmodonta Связкозубые	Pachyodonta Толстозубые
Рисунок						
Систематика	2 подотряда	8 надсемейств	3 надсемейства	16 надсемейств	7 надсемейств	2 надсемейства
Зубной аппарат	Рядозубый	Отсутствует	Расщепленнозубый	Разнозубый	Отсутствует	Толстозубый
Раковина	Равностворчатая	Равностворчатая, неравностворчатая	Равностворчатая	Равностворчатая, неравностворчатая	Равностворчатая	Неравностворчатая, почти равностворчатая
Створки	Равносторонние, неравносторонние	Неравносторонние, почти равносторонние	Неравносторонние	Равносторонние, неравносторонние	Неравносторонние	Неравносторонние
Макушка	Почти центральная или смещена к переднему краю	Смещена к переднему краю или почти центральная	Смещена к переднему краю	Почти центральная или смещена к переднему краю, на переднем крае	Смещена к переднему краю или центральная	Смещенная
Скульптура	Гладкая или радиальная	Радиальная, концентрические складки	Разнообразная	Гладкая или радиальные и концентрические ребра	Гладкая или радиальная шиповатая	Гладкая или концентрическая морщинистость
Мантийная линия	Цельная или с небольшим синусом	Цельная	Цельная	Цельная или с синусом	С глубоким синусом	?
Связка	Наружная, реже внутренняя	Внутренняя, наружная, либо совместная наружная и внутренняя	Наружная	Наружная, реже внутренняя	Отсутствует или наружная	Наружная
Мускулы	Два почти равные	Один или два неравные	Два почти равные	Два равные	Два равные	Два или один
Образ жизни	Бентос ползающий, зарывающийся, прикрепленный	Бентос прикрепленный, ползающий, плавающий	Бентос ползающий, прикрепленный	Бентос ползающий, зарывающийся	Бентос зарывающийся, сверлящий	Бентос прикрепленный, лежащий
Среда обитания	Эвригалинные (морская, солоноватоводная)	Эвригалинные (морская, солоноватоводная, пресноводная)	Эвригалинные (морская, пресноводная)	Эвригалинные (морская, солоноватоводная, пресноводная)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Средний кембрий — ныне	Ордовик — ныне	Ордовик — ныне	Силур — ныне	Ордовик — ныне	Поздняя юра — мел



**Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Рядозубые (Taxodonta)
класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)**

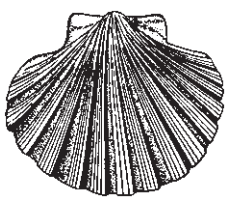
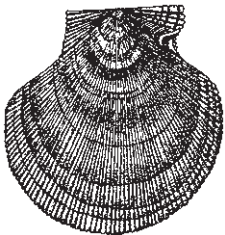
Признаки	Palaeotaxodonta	Neotaxodonta		
	Nucula Lamarck, 1799	Arca Linnaeus, 1758	Anadara Gray, 1847	Glycymeris Costa, 1778
Рисунок				
Форма раковины	Округло-треугольная с перламутровым слоем	Трапецевидная, зияющая Без перламутрового слоя	Трапецевидная Без перламутрового слоя	Округлая Без перламутрового слоя
Створки	Неравносторонние	Неравносторонние	Неравносторонние	Равносторонние
Макушка	Приближена к заднему краю	Приближена к переднему краю	Приближена к переднему краю	Центральная
Скульптура	Гладкие или радиальные и концентрические ребра	Радиальные ребра	Радиальные ребра	Гладкая или тонкая радиальная струйчатость, ребра
Связка	Внутренняя под макушкой	Наружная На площадке под макушкой	Наружная На площадке под макушкой	Наружная На площадке под макушкой
Образ жизни	Бентос зарывающийся	Бентос ползающий, прикрепленный	Бентос ползающий	Бентос ползающий
Среда обитания	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Поздний мел — ныне	Поздняя юра — ныне	Поздний мел — ныне	Мел — ныне



Glycymeris obovatus (Taxodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115144), олигоцен, Etampes, Essonne, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



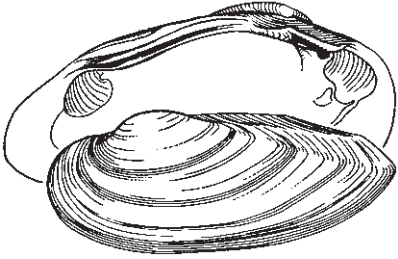
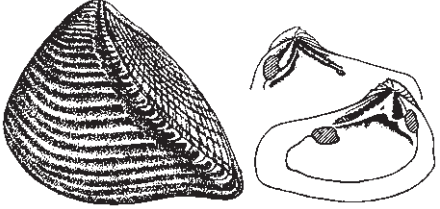
Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Беззубые (Dysodonta) класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)

Признаки	Pecten Müller, 1776	Chlamys Röding, 1798	Mytilus Linnaeus, 1758	Dreissena Beneden, 1835
Рисунок				
Форма раковины	Округлая с почти равными ушками. Неравностворчатые (правая выпуклая, левая плоская или вогнутая)	Округлая с неодинаковыми ушками. Почти равностворчатые, слабо выпуклые	Удлиненно-клиновидная. С перламутровым слоем. Равностворчатая. Передний край редуцирован	Удлиненно-треугольная, клиновидная. Равностворчатая. Передний край редуцирован
Створки	Равносторонние	Почти равносторонние	Неравносторонние	Неравносторонние
Макушка	Центральная	Центральная	Конечная	Конечная
Скульптура	Грубые радиальные ребра и складки	Грубые радиальные ребра и складки	Гладкая	Гладкая, килеватая
Связка	Внутренняя под макушкой, наружная на смычном крае	Внутренняя под макушкой, наружная на смычном крае	Наружная на узкой подпорке назад от макушки	Наружная на узкой подпорке назад от макушки
Образ жизни	Бентос свободно лежащий, прикрепленный,двигающийся	Бентос свободно лежащий, прикрепленный,двигающийся	Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный
Среда обитания	Стеногалинные (морская), стенотермные (теплолюбивые)	Стеногалинные (морская)	Эвригалинные (морская, солоноватоводная)	Эвригалинные (пресноводная, солоноватоводная)
Геологический возраст	Средний палеоген — ныне	Триас — ныне	Поздняя юра — ныне	Неоген — ныне



Chlamys albina (Dysodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115152), серравалий, миоцен, Noyant, Maine-et-Loire, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Fomo Jean Plaine.

Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Расщепленнозубые (Schizodonta) класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)

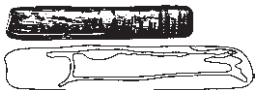
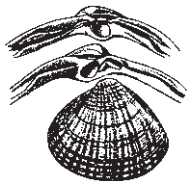
Признаки	Unio Phillippson, 1788	Trigonia Bruguiere, 1789
Рисунок		
Форма раковины	Удлиненно-овальная. Равностворчатая. С перламутровым слоем	Треугольная. Равностворчатые
Створки	Неравносторонние	Неравносторонние
Макушка	Приближена к переднему краю	Приближена к переднему краю
Скульптура	Гладкая с килем	С концентрическими ребрами на переднем поле, с радиальными ребрами на заднем, с килем
Связка	Наружная, сзади макушки на связочной подпорке	Наружная, сзади макушки на связочной подпорке
Образ жизни	Бентос ползающий, зарывающийся	Бентос ползающий, прикрепленный?
Среда обитания	Стеногалинные (пресноводная)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Юра — ныне	Поздний триас — ранний мел



Myophorella nodulosa (Schizodonta, Bivalvia, Mollusca) (IGR 115090), оксфорд, юра, Trouville, Calvados, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



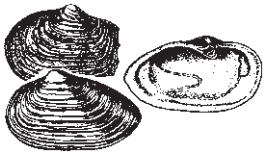
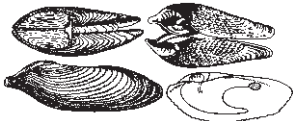
**Сравнительная характеристика некоторых родов отряда Разнозубые (Heterodonta)
класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)**

Признаки	<i>Cardium</i> Linnaeus, 1758	<i>Didacna</i> Eichwald, 1838	<i>Solen</i> Linnaeus, 1758	<i>Macra</i> Linnaeus, 1767
Рисунок				
Форма раковины	Округло-треугольная, округло-четырёхугольная	Округло-треугольная	Узкая четырёхугольная, зияющая спереди и сзади прямая	Округло- или овально-треугольная
Створки	Почти равносторонние	Неравносторонние	Неравносторонние	Неравносторонние
Макушка	Почти центральная	Почти центральная или приближена к переднему краю	Конечная (на переднем крае)	Приближена к переднему краю
Скульптура	Радиальные ребра с шипами и зубцами	Плоские радиальные ребра	Гладкая или с линиями нарастания	Гладкая или с линиями нарастания, с перегибом
Связка	Наружная, позади макушки на узкой связочной площадке	Наружная, позади макушки на узкой связочной площадке	Наружная, позади макушки на узкой связочной площадке	Внутренняя в треугольной ямке под макушкой. Наружная, позади макушки на узкой связочной площадке
Образ жизни	Бентос зарывающийся	Бентос ползающий, прикрепленный	Бентос ползающий	Бентос ползающий, зарывающийся
Среда обитания	Эвригалинные (морская, солоноватоводная)	Стеногалинные (солоноватоводная)	Эвригалинные (морская, солоноватоводная).	Эвригалинные (морская, солоноватоводная)
Геологический возраст	Неоген — ныне	Поздний неоген — ныне	Неоген — ныне	Средний палеоген — ныне



Vepricardium porulosum
(Heterodonta, Bivalvia, Mollusca), лютет, эоцен,
Парижский бассейн, Франция.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фотом Jean Plaine.

**Сравнительная характеристика некоторых родов
отряда Связкозубые (Desmodonta) класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)**

Признаки	<i>Mya</i> Linnaeus, 1758	<i>Pholas</i> Linnaeus, 1758	<i>Teredo</i> Linnaeus, 1758
Рисунок			
Форма раковины	Овально- или округло-треугольная. Равностворчатая	Удлиненно-эллиптическая. Равностворчатая. Зияющая на переднем и заднем краях	Сильно редуцированная. Равностворчатая. Зияющая на переднем и заднем краях
Створки	Неравносторонние	Резко неравносторонние	Неравносторонние
Макушка	Смещена к переднему краю	Смещена к переднему краю	Смещена к переднему краю
Скульптура	Гладкая с линиями нарастания и перегибом	В передней части — радиальные шиповатые ребра, в задней — concentric	Перегибами разделена на три части, скульптура разная: ребра concentric, косые, гладкая с линиями нарастания
Связка	Наружная — сзади макушки на узкой связочной подпорке. Внутренняя — в треугольной ямке под макушкой	Отсутствует	Отсутствует
Образ жизни	Бентос зарывающийся	Бентос сверлящий	Бентос сверлящий
Среда обитания	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Поздний палеоген — ныне	Мел — ныне	Поздняя юра — ныне



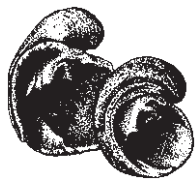
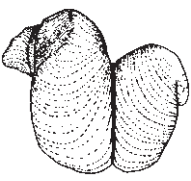
Requienia sp. (Pachyodonta, Bivalvia, Mollusca), мел. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.



Hippurites sp. (Pachyodonta, Bivalvia, Mollusca), мел. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.



**Сравнительная характеристика некоторых родов
отряда Толстозубые (Pachyodonta) класса Двустворчатые моллюски (Bivalvia)**

Признаки	Diceras	Heterodiceras	Requienia	Hippurites	Radiolites
Рисунок					
Форма раковины	Крупная, вздутая. Створки сильно выпуклые, правая почти равна или несколько больше левой	Крупная, вздутая. Левая створка сильно выпуклая, роговидная, правая меньше левой, от роговидной до колпачковидной	Крупная. Левая створка сильно выпуклая, правая плоская, крышечковидная	Крупная. Конусовидная. Нижняя створка высококоническая, верхняя уплощенная крышечковидная с многоугольными порами	Нижняя створка высококоническая, реже субцилиндрическая, иногда изогнутая
Равностворчатость	Почти равностворчатая	Резко неравностворчатая	Резко неравностворчатая	Резко неравностворчатая	Резко неравностворчатая
Макушка	Роговидно закручена вперед	Спирально закручена вперед	Спирально закручена вперед	Спирально закручена вперед	Спирально закручена вперед
Присутствие скульптуры	Гладкая или присутствует	Гладкая	Гладкая или присутствует	Гладкая или присутствует	Присутствует
Характер скульптуры	Концентрическая морщинистость	Концентрическая морщинистость	Концентрическая струйчатость	Продольно-ребристая	С продольными ребрами и складками, имеются волнистые поперечные складки или морщины
Зубы	1 крупный кардинальный, 1 передний боковой зубы в правой створке, 1 боковой в левой	Крупный удлиненный гребневидный главный зуб	Два в правой створке, один — в левой	Два массивных удлиненных конических зуба на верхней створке	Два массивных конических зуба в верхней створке
Связка	Наружная на узкой борозде	Наружная на узкой борозде	Наружная на узкой борозде	Внутренняя или отсутствует	Наружная на выступе
Мускулы	Два	Два	Два	Один	Один
Образ жизни	Бентос прирастающий, свободно лежащий, частично погружающийся	Бентос прирастающий, свободно лежащий, частично погружающийся	Бентос прирастающий, свободно лежащий, частично погружающийся	Прикрепленный бентос	Прикрепленный бентос
Среда обитания	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	Поздняя юра	Поздняя юра — ранний мел	Ранний мел	Поздний мел	Поздний мел



Класс Головоногие. Classis Cephalopoda

Общая характеристика. Раковина представляет собой спирально-свернутую трубку, состоящую из нескольких, расположенных в одной плоскости оборотов. Раковина может быть в виде согнутой или прямой трубки. Обороты разделены перегородками-септами на камеры. След прикрепления перегородки к раковине изнутри называется перегородочной линией. В раковине выделяют брюшную, спинную и боковые стороны. Сообщение животного с внешней средой осуществлялось через устье.

Систематика. Выделяют семь подклассов: Наутилоидеи (Nautiloidea), Ортоцератоидеи (Orthoceratoidea), Эндоцератоидеи (Endoceratoidea), Актиноцератоидеи (Actinoceratoidea), Бастритоидеи (Bactritoidea), Аммоноидеи (Ammonoidea), Колеоидеи (Coleoidea). Большинство перечисленных подклассов являются вымершими и их систематика основана на строении раковины. Морфологические признаки раковин наутилоидных головоногих и аммоноидей различаются.

Морфологические признаки раковины наутилоидных (наутилусовых) головоногих моллюсков.

Форма раковины прямая, согнутая, спирально-свернутая на всем протяжении или только на ранних стадиях, боченкообразно или горбообразно расширенная. Поверхность раковины чаще всего гладкая или с ребрами (у подкласса Nautiloidea).

Перегородочная линия прямая, почти прямая или в различной степени волнистая.

Сифон. По положению может быть: центральный, субцентральный, краевой (приближенный к брюшной стороне). Форма сифона: узкий (Nautiloidea, Orthoceratoidea и Bactritoidea), широкий (Actinoceratoidea, Endoceratoidea) или сложный с соединительными кольцами и эндоконами (известковые конусы с отверстием на вершине). Эндоконны утяжеляли раковину, уравнивали фрагмокон и жилую камеру и создавали возможность для перемещения животного в горизонтальном положении.

Септальные трубки: прямые, крючковидно-отогнутые, длинные или короткие.

Морфологические признаки раковины аммоноидей

Раковина мономорфная (спирально-плоскостная на всем протяжении) или гетероморфная (разнообразный тип навивания). Мономорфные раковины по отношению последнего оборота к предпоследнему могут быть эволютные, инволютные, полуинволютные, полуэволютные. Гетероморфные раковины бывают прямые, спирально-плоскостные с несоприкасающимися оборотами, спирально-плоскостные, заканчивающиеся крючком, спирально-винтовые, клубкообразные, спирально-конические на ранней и прямые на поздних стадиях. Скульптура присутствует (различные комбинации ребер и бугорков) или отсутствует (гладкие).

Лопастная линия. Строение лопастной линии — один из основных признаков аммоноидей. Это след прикрепления перегородки к раковине изнутри. Перегородка имеет гофрированный край, который дает сложную линию прикрепления к раковине. В лопастной линии выделяют элементы — лопасти (направлены назад) и седла (направлены вперед, к жилой камере). Типы лопастных линий: агониатитовый с округлыми седлами и округлыми лопастями; гониатитовый с цельными округлыми седлами и цельными заостренными лопастями; цератитовый с цельными округлыми седлами и зубчатными рассеченными лопастями; аммонитовый с рассеченными седлами и лопастями.

Систематика. Подразделение аммоноидей основано на строении лопастной линии, а также на положении сифона. Выделяют восемь отрядов: Анарцестиды (Anarcestida), Пролеканитиды (Prolecanitida), Гониатитиды (Goniatitida), Клименииды (Clymeniida), Цератитиды (Ceratitida), Филоцератиды (Phylloceratida), Литоцератиды (Lytoceratida), Аммонитиды (Ammonitida).

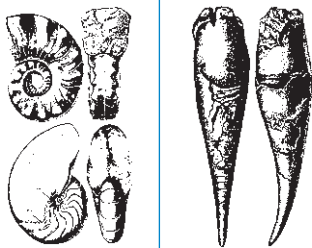
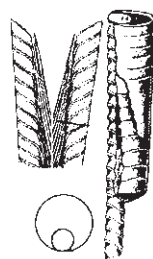
Морфологические признаки раковины подкласса Колеоидеи

Скелет состоит из ростра, фрагмокона и проостракума. Фрагмокон — образование конической формы, разделенное перегородками на камеры. Первая камера — протоконх имела шаровидную форму. Проостракум — тонкая пластинка, продолжение спинной стороны фрагмокона, редко сохраняется в ископаемом состоянии. Ростр — массивное цилиндрическое, субцилиндрическое или коническое образование основная часть внутреннего скелета белемнитов. На поверхности ростра видны отпечатки кровеносных сосудов, что является подтверждением внутреннего положения ростра. Выемка, в которой находился фрагмокон, называется альвеола.



Систематика Колеоидей. Три надотряда: Белемноидеи (Belemnnoidea), Декабранхии и Октобранхии.

Сравнительная характеристика подклассов класса Головоногие моллюски (Cephalopoda)

Признаки	Nautiloidea		Endoceratoidea	Orthoceratoidea	Actinoceratoidea
Рисунок					
Форма раковины	Прямая, согнутая, спирально свернутая на всем протяжении или только на ранних стадиях, бочонко или горбообразно расширяющаяся		Прямая, реже согнутая, гладкая	Прямая, реже согнутая, гладкая, реже скульптурированная	Прямая
Перегородочная линия	Прямая или слабо волнистая, реже — сложно рассеченная		Прямая поперечная или наклонная	Слабо вогнутая, прямая	Прямая, у <i>Ellinoceras</i> — 14 лопастей и седел
Положение сифона	Центральный, может быть эксцентричным		Краевое	От центрального до краевого	Субцентрального и краевого
Строение сифона	Простое и сложное — соедин. кольца и внутрисифональными образованиями		Очень широкий внутрисептальный, сложное (эндоконы)	Узкий, сложное с соединительными кольцами	Широкий, сложное, сифонно-сосудистая система
Септальные трубки	Короткие, направлены назад, от прямых до изогнутых		Длинные, доходят до следующей перегородки и заходят в предыдущую септальную трубку	Прямые	Отогнутые, короткие
Количество отрядов	7		2	2	1
Геологический возраст	Кембрий — ныне		Ордовик	Ордовик — триас, мел	Ордовик — средний карбон



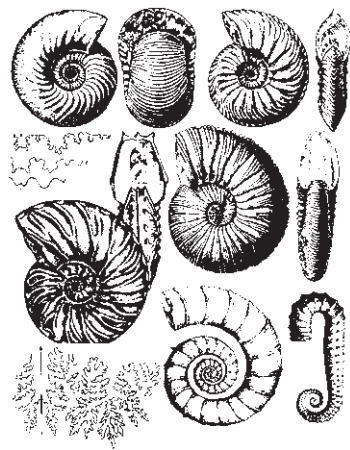
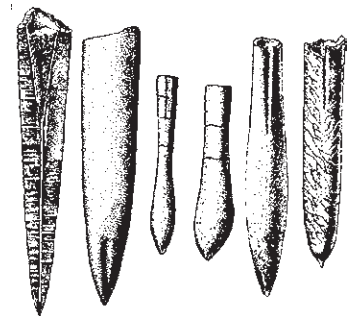
Orthoceras sp. (Orthoceratoidea, Cephalopoda, Mollusca), ордовик.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фотом. Jean Plaine.





Orthoceras sp. (Orthoceratoidea, Cephalopoda, Mollusca), Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко. Фото автора.

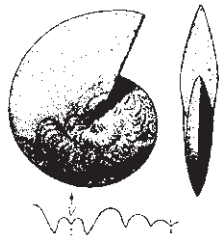
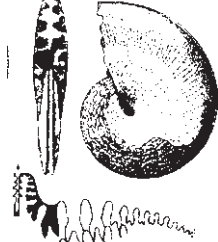
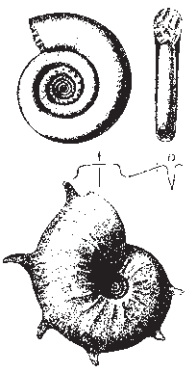
Сравнительная характеристика подклассов класса Головоногие моллюски (Cephalopoda) (окончание)

Признаки	Bacritoidea	Ammonoidea	Coleoidea
Рисунок			
Форма раковины	От прямой до согнутой гладкая, реже скульптурированная	Мономорфная и гетероморфная	Прямая, внутренняя
Перегородочная линия	Прямая или из нескольких лопастей и седел	От прямой до очень сложной	Прямая
Положение сифона	Брюшное положение	Вентрально-краевое, у Cluemenia — дорзальное	Обычно краевое
Строение сифона	Узкий, сложное	простое и с соединительными кольцами	Простое
Септальные трубки	Короткие прямые	От коротких до длинных	Короткие
Количество отрядов	1	7	5
Геологический возраст	Силур?, Девон — пермь, Т?	Девон — мел	Девон, карбон — ныне



Ceratites nodosus (Ceratitida, Cephalopoda, Mollusca) (IGR 112706), триас, Германия. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

Сравнительная характеристика отрядов подкласса Аммоноидеа (Ammonoidea)

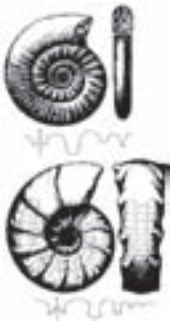
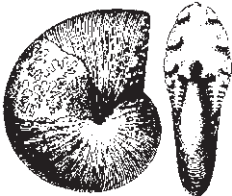
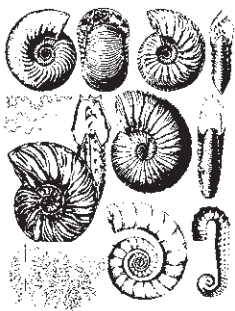
Признаки	Anarcestida	Prolecanitida	Goniatitida	Clymeniida
Рисунок				
Форма раковины монотипная или гетероморфная	Монотипная, у ранних форм — гетероморфная	Монотипная	Монотипная	Монотипная
Форма монотипной раковины (эволюционная или инволюционная)	От эволюционных до инволюционных	От эволюционных до инволюционных	От эволюционных до инволюционных	Обычно эволюционные
Форма гетероморфной раковины	Нет	Нет	Нет	Нет
Скульптура	Гладкая, реже скульптурная	Гладкая, реже скульптурная	Гладкая, реже скульптурная	Гладкая, реже скульптурная
Сифон	Брюшной	Брюшной	Брюшной	Спинальный
Лопастная линия	Агонититовая или гониатитовая	Гониатитовая или цератитовая	Гониатитовая или цератитовая	Гониатитовая
Форма сидел	Цельные	Цельные	Цельные	Цельные
Форма лопастей	Цельные	Цельные или рассеченные	Цельные или рассеченные	Цельные
Строение брюшной (вентральной) лопасти	Простая, цельная или трехраздельная, широкая	Трехраздельная, узкая	Двухраздельная	На брюшной стороне — цельное сидло
Геологический возраст	Девон	Карбон — ранний триас	Средний девон — пермь	Поздний девон



Ammonitida (Cephalopoda, Mollusca)
(IGR 112706), мезозой.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Сравнительная характеристика отрядов подкласса Аммоноидеа (Ammonoidea) (окончание)

Признаки	Ceratitida	Phylloceratida	Lytoceratida	Ammonitida
Рисунок				
Форма раковины мономорфная или гетероморфная	Мономорфная, очень редко — гетероморфная	Мономорфная	Мономорфная и гетероморфная	Мономорфная, реже — гетероморфная
Форма мономорфной раковины (эволютная или инволютная)	Эволютная	Обычно инволютные	Преимущественно эволютные	От эволютных до инволютных
Форма гетероморфной раковины	Прямая, спирально- винтовая и т. д.	Нет	Прямая, спирально- винтовая, крючкообразная, клубкообразная	Прямая, спирально- коническая
Скульптура	Гладкая, реже скульптурированная	Гладкая или слабо скульптурированная	Мономорфные — гладкие или слабоскульптурированные; гетероморфные — с ребрами, шипами, бугорками	Ребра, шипы, бугорки и т. д.
Сифон	Брюшной	Брюшной	Брюшной	Брюшной
Лопастная линия	Цератитовая, редко аммонитовая	Аммонитовая, сложно рассеченная	Аммонитовая	Аммонитовая
Форма седел	Цельные	Рассеченные	Рассеченные	Рассеченные
Форма лопастей	Основание лопастей мелкозубчатое	Трехраздельные; вторичные седла с округлыми лепестковидными окончаниями	На боковой стороне — одна крупная двураздельная лопасть	На боковой стороне — трехраздельная лопасть
Строение брюшной (вентральной) лопасти	Цельная или мелкозубчатая	Рассеченные	Рассеченные	Рассеченные
Геологический возраст	Пермь — триас	Триас — мел	Поздний триас — мел	Юра — мел



Ammonitida (Cephalopoda, Mollusca), мезозой.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фотом Jean Plaine.



Ammonitida (Cephalopoda, Mollusca), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Ammonitida (Cephalopoda, Mollusca)
(IGR 112813), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Ancyloceras sp. (Ammonitida, Cephalopoda, Mollusca)
(IGR 112707), мел,
Alpes-de-Haute-Provence, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.





Ancyloceras sp. (Ammonitida, Cephalopoda, Mollusca), Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко. Фото автора.



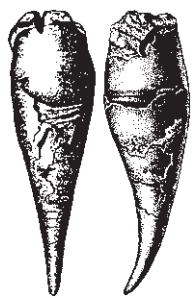
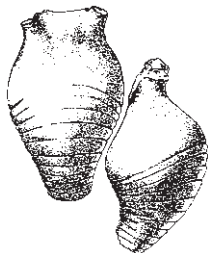
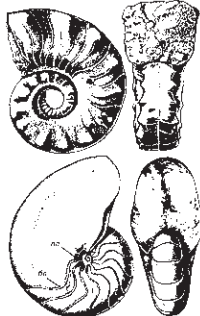
Ammonitida (Cephalopoda, Mollusca), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото автора.



Ammonitida (Cephalopoda, Mollusca), мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото автора.



Сравнительная характеристика отрядов подкласса Наутилоидеи (Nautiloidea)

Признаки	Oncoceratida	Discosorida	Tarphyceratida	Nautilida
Рисунок				
Форма раковины	Гладкая, в начальной части согнутая, в жилой камере бочонковидная	Гладкая, согнутая, быстро расширяется к передней части и сужается к устью	Начальная часть загнута в спираль, позднее прямая, медленно расширяющаяся к устью	Гладкая или с бугорками, спирально-плоскостная, полуинволютная, инволютная или эволютная
Сифон	Узкий, на ранних стадиях брюшной, на конечных — субцентральный	Субкраевой, быстро расширяется к жилой камере	Тонкий, субцентральный	Узкий, субцентральный или около брюшного края
Перегородочная линия	Почти прямая	Почти прямая	Почти прямая	Прямая или волнистая
Септальные (перегородочные трубки)	Отогнуты	?	?	Короткие прямые
Геологический возраст	Ранний карбон	Поздний девон	Средний — поздний ордовик	Карбон — ныне



Nautilus sp. (Nautiloidea, Cephalopoda, Mollusca) (IGR 112526).
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

Сравнительная характеристика родов отряда Белемнитиды (Belemnitida) подкласса Колеоидеи (Coleoidea)

Признаки	<i>Cylindroteuthis</i> Bayle, 1878	<i>Hibolithes</i> , Montfort, 1808	<i>Duvalia</i> Bayle, 1878	<i>Belemnitella</i> Orbigny, 1840	<i>Pachyteuthis</i> (Bayle, 1878) Naef, 1922
Рисунок					
Форма раковины (ростра)	Узкокониическая, почти цилиндрическая, сужается к заднему концу	Веретеновидная, расширенная в задней половине и суженная на переднем конце	Расширена в задней части, сужена на переднем конце. сильно сжата с боков	Цилиндрическая или веретеновидная с шипом на заднем крае	Узкокониическая, почти цилиндрическая, сужается к заднему концу
Борозда (форма)	Длинная, на брюшной стороне почти по всей длине ростра, но не доходит до переднего конца	Узкая, протягивается от переднего конца почти до середины ростра	Короткая, от переднего края, на спинной стороне	Отсутствует	Короткая широкая у заднего конца ростра
Форма сечения ростра	Асимметричная — сжатая (с боков) — овальное, в передней части — круглое	Асимметричная — сжатая (спиннобрюшное)	Асимметричная. брюшная сторона более выпуклая в нижней части ростра	Круглая	Асимметричная — сжатая с боков или в спинно-брюшном направлении
Альвеола	Глубокая, занимает менее 1/2 длины ростра	Глубокая, достигает 1/4 — 1/2 длины ростра	Достигает 1/2 длины ростра.	Глубокая, достигает 1/4 — 1/2 длины ростра, есть альвеолярная щель	Глубокая, занимает не менее 1/3 длины ростра
Геологический возраст	Средняя — поздняя юра	Средняя юра — ранний мел	Поздняя юра — ранний мел	Поздний мел (сеноман — сантон)	Средняя юра — поздний мел



Cylindroteuthis sp.
(Cephalopoda, Coleoidea, Mollusca), юра.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Hibolithes sp. (Cephalopoda, Coleoidea, Mollusca), юра.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Тип Мшанки. Phylum Bryozoa

Общая характеристика. Колониальные, двусторонне-симметричные, первичноротые, несегментированные организмы.

Биоразнообразие: известно около 10000 видов (>50% — ископаемые).

Колония мшанок состоит из многочисленных полиморфных зооидов, выполняющих различные функции.

Размеры зооидов — менее 1 мм, колонии — до 10 см.

Морфологические признаки.

Типы колоний: кустистые, массивные, сетчатые, инкрустирующие обрастающие.

Форма кустистых колоний розетковидная, лестничная.

Форма массивных колоний лепешковидная, полусферическая, желваковидная, цилиндрическая и др.

Форма сетчатых колоний веерообразная, бокаловидная, спиральная и др.

Зооиды, составляющие колонию, подразделяются на автозооиды (нормальные особи), гетерозооиды (измененные специализированные особи), выполняющие различные функции.

Скелет. Скелеты автозооидов называются автозооеции, скелеты гетерозооидов — гетерозооеции.

Форма автозооеций: цилиндрическая, призматическая, колбовидная, бочонковидная.

Поперечное сечение автозооециев: округлое, овальное, щелевидное, многоугольное, полукруглое. Они могут изменяться в пределах одного и того же автозооеция.

Продольное сечение автозооециев: в полости автозооеций находятся диафрагмы (многочисленные горизонтальные пластины), гемифрагмы (многочисленные неполные горизонтальные пластины), гемисепты (одна неполная горизонтальная пластинка (у колбовидных форм)).

Гетерозооеции. Среди ископаемых гетерозооеций выделяют: мезозооеции, акантозооеции, цистозооеции, гонозооеции, кенозооеции, эксилязооеции и т. д.

Мезозооеции — мелкие многоугольные ячейки — находятся среди более крупных автозооеций, они пересечены частыми диафрагмами.

Акантозооеции — мелкие шиповатые образования — расположены в стенках автозооеции и за их пределами.

Цистозооеции — вертикальные ряды пузыревидных образований.

Гонозооеции — вместилища для гонозооидов.

Кенозооеции — скелеты кенозооидов; представлены отростками различной формы и положения в колонии, осуществляют функцию прикрепления, опоры, защиты.

Эксилязооеции — мелкие призматические трубки без диафрагм.

Капилляры — мельчайшие микроскопические трубочки.

Среда обитания. Водная (нормально-морские, солоноватые и пресные водоемы).

Образ жизни. Бентос прикрепленный, ползающий.

Геологический возраст. Ордовик — ныне.

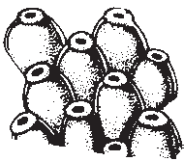
Породообразующая роль. Мшанки образуют мшанковые известняки и мшанковые рифы.

Систематика. Два класса Покрыторотые (Phylactolaemata) и Голоротые (Gymnolaemata).



Сравнительная характеристика классов

Покрыторотые (Phylactolaemata) и Голоротые (Gymnolaemata) типа Мшанки (Bryozoa)

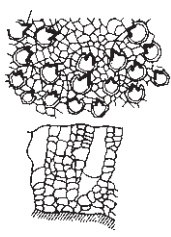
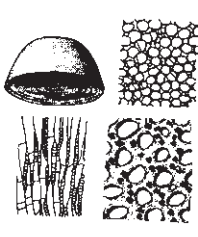
Признаки	Phylactolaemata Покрыторотые	Gymnolaemata. Голоротые	
		Stenolaemata Подкласс Узкоглоточные (Узкоротые)	Eurystomata Подкласс Широкополостные
Рисунок			
Скелет	Отсутствует минеральный скелет	Присутствует минеральный (известковый)	Присутствует минеральный (известковый)
Тип колонии	?	Различная	Пленочный
Форма колонии	?	Различная	Листовидная
Форма автозооций	? Цилиндрическая	Цилиндрическая, призматическая, колбовидная	Бочонковидная, коробковидная, яйцевидная
Поперечное сечение автозооций	Округлое	Округлое, овальное, многоугольное	Округлое
Гетерозооции — особенности	Только гонозооции	Различные	Различные
Среда обитания	Стеногалинные (пресноводная)	Стеногалинные (морская)	Стеногалинные (морская)
Геологический возраст	? — ныне	Ордовик — ныне	Ордовик — ныне



Bryozoa, серравалий, миоцен, Tréfumel, Côtes-d'Armor, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



**Сравнительная характеристика отрядов
класса Голоротые (Gymnolaemata) типа Мшанки (Bryozoa)**

Признаки	Tubuliporida	Cystoporida	Trepostomida	Cryptostomida	Fenestellida
Рисунки					
Тип колонии	Кустистый стелющийся, обрастающий	Кустистый, массивный	Массивный	Сетчатый	Сетчатый
Форма колонии	Розетковидная, плечная	Желваковидная, ветвистая	Полусферическая	Ветвистая, ланцетовидная	Веерообразная
Форма автозооций	Цилиндрическая, удлиненная и короткая	Цилиндрическая	Цилиндрическая, призматическая	Цилиндрическая, удлиненная	Колбовидная, грушевидная
Поперечное сечение автозооций	Округлое	Округлое	Округлое, многоугольное	Овальное	Округлое
Гетерозооции — особенности	Гонозооции, кенозооции	Цистозооции	Мезозооции, эксилезооции, акантозооции	Мезозооции	Кенозооции, капилляры, овицеллы
Геологический возраст	Ордовик — ныне	Ордовик — пермь	Ордовик — триас	Средний ордовик — пермь	Средний ордовик — пермь



Fenestella membranacea (Fenestellida, Bryozoa),
девон, Eifel, Германия.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Fomo Jean Plaine.

Подраздел Вторичноротые. *Subdivisio Deuterostomia*

Общая характеристика. Двусторонне-симметричные, трехслойные, вторичноротые (положение ротового отверстия на эмбриональной и постэмбриональной стадиях не совпадает) животные. Скелет обычно внутренний.

К подразделу отнесены четыре типа: Брахиоподы, Иглокожие, Полухордовые и Хордовые. У типа Брахиоподы сохраняется первичное положение ротового отверстия.

Тип Брахиоподы. *Phylum Brachiopoda*

Общая характеристика. Одиночные двусторонне-симметричные первичноротые организмы.

Биоразнообразие: известно ископаемых видов более 10000, современных видов — около 300.

Морфологические признаки.

Скелет. Двустворчатая раковина с плоскостью симметрии, проходящей не между створками (как у моллюсков), а через макушки створок. Размеры — от 0,1 до 40 см в длину, средние размеры 3-5 см. Створки делятся на брюшную и спинную.

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

Состав раковины минеральный (известковый), органический (хитиновый), смешанный (хитиново-фосфатный).

Наружная поверхность раковины гладкая или со скульптурой.

Брюшная створка, как правило, крупнее спинной. Под макушкой присутствуют или отсутствуют зубы, присутствует или отсутствует отверстие для ножки. Под макушкой может обособляться плоская треугольная площадка — арея.

Зубы расположены на смычном крае, могут срастаться (образуется спондиллий) или не срастаться. Под зубами могут быть расположены две зубные пластины различной длины.

Отверстие для ножки расположено на смычном крае. Оно треугольное (дельтирий) или круглое (форамен).

Спинная створка. На ней арея и отверстие для ножки присутствуют в исключительных случаях. У многих брахиопод имелся ручной аппарат, к которому прикреплялись мягкие руки. На смычном крае этой створки обычно наблюдается замочный отросток и две ямки, куда входят зубы брюшной створки (= замок), благодаря чему осуществляется жесткое крепление створок.

Ручной аппарат присутствует или отсутствует. Его форма различная — крючковидная, пластиновидная, спиральная, петлевидная.

Образ жизни. Бентос прикрепленный, свободнолежащий, зарывающийся.

Среда обитания. Морская, солоноватоводная (редко).

Геологический возраст. Кембрий — ныне.

Систематика. Подразделение основано на наличии или отсутствии замка и ручного аппарата в сочетании с другими признаками. Выделяют два класса Беззамковые (*Inarticulata*) и Замковые (*Articulata*).

Класс Беззамковые брахиоподы подразделяется на два отряда Лингулида (*Lingulida*), Краниида (*Craniida*).

Класс Замковые брахиоподы подразделяется на четыре подкласса: Оптата (*Orthata*) с отрядами: *Orthida*, *Pentamerida* и *Rhynchonellida*; Строфомената (*Strophomenata*) с отрядами *Strophomenida*, *Chonetida* и *Productida*; Спириферата (*Spiriferata*) с отрядами *Atrypida*, *Spiriferida* и *Athyridida*; Теребратулата (*Terebratulata*) с отрядом *Terebratulida*.

Пороодообразующая роль. Палеозойские брахиоподы участвовали в образовании органогенных построек и формировании брахиоподовых известняков.



**Сравнительная характеристика классов
Замковые (Articulata) и Беззамковые (Inarticulata) типа Брахиоподы (Brachiopoda)**

Признаки	Inarticulata Беззамковые	Articulata Замковые
Состав раковины	Органический (хитино-протеиновый); органически-фосфатный, известковый	Известковый
Ручной аппарат	Отсутствует	Присутствует
Зубы, зубные пластинки	Отсутствуют	Различно развиты, иногда срастаются в спондиллий
Отверстие для ножки	Преимущественно отсутствует	Присутствует (форамен или дельтирий)
Ножка	Выходит между створками, иногда образует на них желобок	Выходит через специальное отверстие
Отпечатки на внутренней поверхности	Имеется сложная система отпечатков мускулов, кровеносной и половой систем	Система отпечатков более проста, чем у беззамковых
Пищеварительная система	Сквозная, анальное отверстие присутствует	Слепая, анальное отверстие отсутствует
Эмбриональное развитие	Нет разворота мантии, раковинка присутствует на стадии планктонной личинки	Есть поворот мантии на 180°, образование раковинки начинается после оседания личинки на дно
Геологический возраст	Кембрий — ныне	

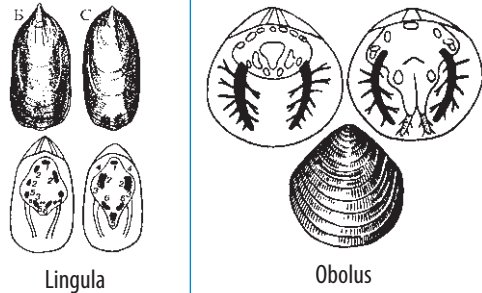
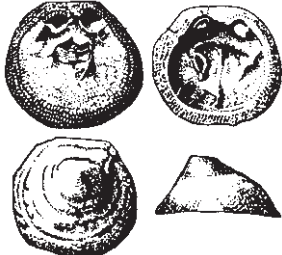


Rhynchonella quadriplicata (Rhynchonellida, Articulata, Brachiopoda), байос, юра, May/orne, Calvados, France. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine



Spiriferida (Articulata, Brachiopoda), девон. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.

Сравнительная характеристика отрядов класса Беззамковые Типа Брахиоподы

Признаки	Lingulida	Craniida
Рисунок	 Lingula Obolus	 Crania
Состав раковины	Органический (хитино-протеиновый); органически-фосфатный,	? Известковый
Форма раковины	Удлиненно-язычковидная или округло-линзовидная	Округло-четырёхугольной формы
Зубы, зубные пластинки	Отсутствуют	Различно развиты, иногда срастаются в спондиллий
Створки	Равных или почти равных размеров	Неравностворчатые, спинная — низкоконическая, более выпуклая, чем брюшная
Ножка	Обычно выходит между створками в примакушечной части, образуя на них желобок	Отсутствует
Отпечатки на внутренней поверхности	Имеется сложная система отпечатков до 6 пар мускулов, кровеносной и половой систем	Система отпечатков создает характерный рисунок, напоминающий череп
Образ жизни	Бентос прикрепленный (прикрепляются ножкой), зарывающийся	Бентос прикрепленный (цементируются макушкой брюшной створки)
Геологический возраст	Кембрий — ныне	Ордовик — ныне

Сравнительная характеристика подклассов класса Замковые (Articulata) типа Брахиоподы (Brachiopoda)

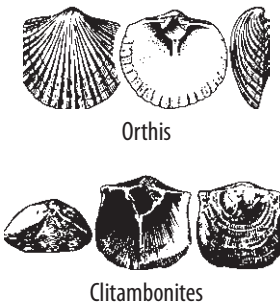
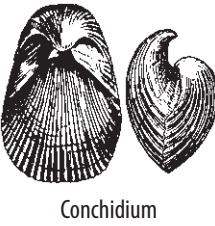
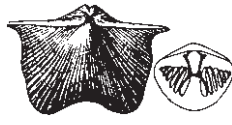
Признаки	Orthata	Strophomenata	Spiriferata	Terebratulata
Раковина	Плоско-выпуклые, двояко-выпуклые	Вогнуто-выпуклые	Двояко-выпуклые	Двояко-выпуклые
Ручной аппарат	Крючковидный, валиковидный, пластиновидный	Отсутствовал	Спиральный	Лентовидный или петлевидный
Отверстие для ножки	Треугольное, округлое, иногда зараставшее с возрастом	Ножка нередко редуцировалась	Треугольное или круглое	Круглое
Геологический возраст	Кембрий — ныне	Ордовик — юра	Средний ордовик — юра	Девон — ныне



Tomasina criei (Inarticulata, Brachiopoda) (IGR 113403), кембрий, Sillé-le-Guillaume, Sarthe, France. Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.



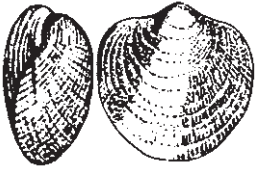
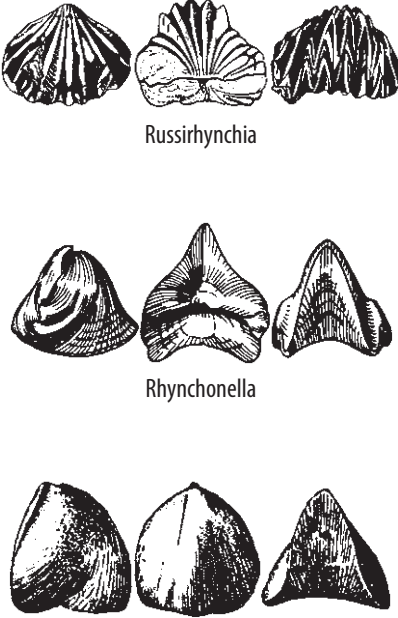
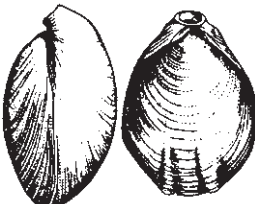
Сравнительная характеристика отрядов класса Замковые (Articulata) типа Брахиоподы (Brachiopoda)

Признаки	Orthida	Pentamerida	Productida	Spiriferida
Рисунок	 Orthis Clitambonites	 Conchidium	 1. Gigantoproductus. 2. Productus	 Cyrtospirifer
Форма раковины	Двояковыпуклая, плоско-выпуклая, вогнуто-выпуклая	Двояковыпуклая, сильно вздутая	Плосковыпуклая, вогнутовыпуклая	Двояковыпуклая
Замочный край	Прямой	Изогнутый	Прямой	Прямой
Арея	Треугольная	Нет	Нет	Треугольная
Отверстие для ножки	Дельтирий	Нет	Нет	Дельтирий
Скульптура	Струйки, иногда складки	Гладкая или с радиальными ребрами	Радиальные ребра, складки, концентрические морщины	Радиальная от слабой до резкой
Иглы	Нет	Нет	Есть	Нет
Скелетная основа лофофора	Нет	Две длинные, параллельные пластины	Нет На спинной створке следы прирастания	Конусовидные спирали, расходятся в стороны
Синус, седло	Могут присутствовать	Могут присутствовать, небольшие	Отсутствуют или очень слабый синус	Могут присутствовать
Геологический возраст	Кембрий — пермь	Средний кембрий — девон	Девон — пермь	Средний ордовик — ранняя юра



Dundrythyris perovalis (Terebratulida, Articulata, Brachiopoda) (IGR 115081), аален, юра, Les Moutiers, Calvados, France.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Fotom Jean Plaine.

Сравнительная характеристика отрядов класса Замковые (Articulata) типа Брахиоподы (Brachiopoda) (окончание)

Признаки	Atrypida	Rhynchonellida	Terebratulida
Рисунок	 Atrypa	 Russirhynchia Rhynchonella Ladogia	 Terebratula
Форма раковины	Двояковыпуклая, с более выпуклой спинной створкой	Двояковыпуклая	Двояковыпуклая
Замочный край	Изогнутый	Изогнутый	Изогнутый
Арея	Нет	Нет	Нет
Отверстие для ножки	Форамен	Форамен	Форамен
Скульптура	Радиальные и концентрические ребра	Ребра (часто грубые), складки, реже отсутствует	Отсутствует, иногда — складки
Иглы	Есть или нет	Нет	Нет
Скелетная основа лофофора	Спиральные конусы в сторону спинной створкой	Два изогнутых отростка — круры	В виде петли
Синус, седло	Нет	Резко выражены	Нет
Геологический возраст	Средний ордовик — девон	Средний ордовик — ныне	Девон — ныне





Брахиоподовая «банка».
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото автора.

Тип Иглокожие. Phylum Echinodermata

Общая характеристика. Многоклеточные трехслойные вторичноротые одиночные животные с пятилучевой симметрией у большинства представителей и с амбулакальной системой (представляет собой систему каналов, обеспечивающих выполнение различных функций: движения, дыхания, осязания). Радиальная симметрия иглокожих вторично-приобретённая.

Биоразнообразие: известно около 6 тысяч современных видов и около 16 тыс. ископаемых.

Размеры от 1 см до 1 м (до 20 м у ископаемых морских лилий в мезозое).

Скелет внутренний, представлен сплошным панцирем (морские ежи), чашечкой часто со стеблем и руками (брахиолями) (морские лилии), отдельными элементами (морские звезды), образованиями, подобным спикулам (голотурии). Присутствуют дополнительные образования — шипики и иглы. Элементы скелета — таблички, иглы, членики стебля, рук.

Состав скелета известковый с примесью карбоната магния и фосфата кальция. Элементы скелета обладают единым кристаллографическим свойством, характерным только иглокожим — раскалываются по шестиграннику (ромбоэдру) со скошенными параллельными плоскостями (подобно монокристаллу кальцита).

Морфологические признаки.

Строение панциря морских ежей. Выделяют пять амбулакальных полей — расположены над радиальными каналами амбулакальной системы, пять интерамбулакальных полей, располагаются между амбулакальными. Поля могут быть одной ширины или амбулакальные поля — узкие, а интерамбулакальные — широкие. На интерамбулакальных полях могут быть бугорки для прикрепления игл. Амбулакальные поля заканчиваются пятью небольшими глазными пластинками, каждая с одним отверстием. Через эти отверстия выходят наружу слепые окончания радиальных каналов, обладающие светочувствительной способностью, что и определило название пластинок. Интерамбулакальные поля заканчиваются у половых пластинок. Глазные и половые пластинки образуют вершинный щиток.

Скелет прикрепленных иглокожих. Выделяют чашечку (тека), стебель (или цирри), руки (брахиоли). Элементы скелета — таблички. Их бывает много или мало. Они могут быть рас-



Cidaroida (Echinozoa, Echinodermata), мезозой.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.



Micraster coranguinum (Echinozoa, Echinodermata), сеноман, мел.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Фото Jean Plaine.





положены закономерно или нет. Таблички располагались поясами. На поверхности скелета могут наблюдаться отпечатки элементов водно-сосудистой и пищеварительной систем.

Образ жизни. Бентос прикрепленный, ползающий, зарывающийся, планктон и псевдо-планктон (некоторые морские лилии).

Среда обитания. Нормально-морские бассейны, все глубины.

Геологический возраст. Венд? Кембрий — ныне.

Систематика. Выделяют четыре подтипа — Гомалозоа (Homalozoa), Кринозоа (Crinozoa), Астерозоа (Asterozoa), Эхинозоа (Echinozoa).

Сравнительная характеристика подтипов типа Иглокожие (Phylum Echinodermata)

Признаки	Homalozoa Гомалозоа	Crinozoa Кринозоа	Asterozoa Астерозоа	Echinozoa Эхинозоа
Количество классов	3 вымерших	7 Cystoidea (Морские пузыри), Blastoidea (Морские бутоны), Crinoidea (Морские лилии)	2 Asteroidea (Морские звезды), Ophiuroidea (Офиуры, или змеехвостки)	7 Edrioasteroidea (Эдриоастероидеи), Echinoidea (Эхиноидеи), Holothuroidea (Голотурии)
Скелет	Чашечка, 1-2 выроста или без них, членистый придаток, чашечка — многочисленные многоугольные таблички	Чашечка, стебель, руки (брахиоли — от 1-5 до нескольких сотен), стебель — из подвижно соединенных члеников, длинный или короткий; чашечка (различной формы) из многочисленных табличек	Нет сплошного скелета: центральный диск, лучи	Панцирь сплошной различной формы
Симметрия	Обычно двусторонняя	Пятилучевая или нарушенная пятилучевая	Пятилучевая	Пятилучевая или двусторонняя
Ротовое отверстие	1 или n на переднем конце или в центральной части теки	В центре верхней стороны	На нижней стороне тела	Эдриоастероидеи — в центре верхней стороны. Эхиноидеи — в центре нижней стороны Голотурии — на переднем конце
Анальное отверстие	На противоположном конце теки, реже отсутствует	На боковой поверхности чашечки или на верхней стороне на различном расстоянии от ротового отверстия	На верхней стороне тела	Эдриоастероидеи — между амбулакрами в одном из интерамбулакров. Эхиноидеи — в центре верхней стороны. Голотурии — на противоположном ротовому отверстию конце
Образ жизни	Бентос прикрепляющийся, ползающий, ползующий	Бентос прикрепляющийся, ползающий, планктон, псевдопланктон	Бентос подвижный	Бентос подвижный (ползающий, роющий)
Геологический возраст	Кембрий — карбон	Кембрий — ныне	Ордовик — ныне	Венд? Кембрий — ныне



Crinoidea (Crinozoa, Echinodermata), Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко. Фото автора.



Crinoidea (Crinozoa, Echinodermata), поздний
норий, поздний триас.
Остров Котельный, Новосибирские острова,
Россия (подарок А.Б. Кузьмичева, ГИН РАН).
Фото автора.





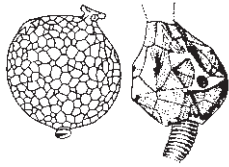
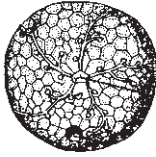
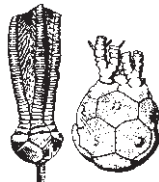
Encrinurus liliiformis
(Crinoidea, Crinozoa, Echinodermata)
(IGR 115056),
триас, Германия.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото Jean Plaine.



Asteroida, Ophiuroidea (Asterozoa, Echinodermata) и Crinoidea (Crinozoa, Echinodermata), Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании Tahiri brothers, Эрфуд, Марокко. Фото автора.

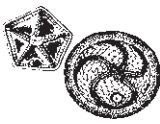
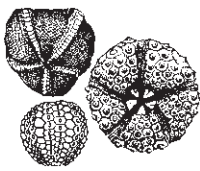
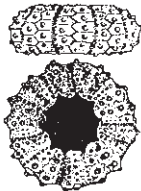
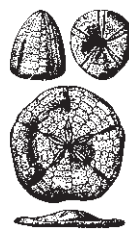


Сравнительная характеристика классов подтипа Кринозоа (Subphylum Crinozoa)

Признаки	Cystoidea Морские пузыри		Blastoidea Морские бутоны	Crinoidea Морские лилии
	Подкласс Rhomboporita Ромбопоровые	Подкласс Diploporita Парнопоровые		
Рисунок	 1. Echinospaerites 2. Echinoencrinites	 Glyptospaerites	 1. Orophocrinus 2. Pentremites	 1. Cromyocrinus 2. Marsupites
Элементы скелета	Чашечка, стебель, брахиоли	Чашечка, стебель, брахиоли	Чашечка, стебель, брахиоли	Чашечка, стебель (или цирри), брахиоли
Чашечка: форма	Округлая, овальная, угловато-грушевидная		Округлая, бутонобразная	Округлая, овальная, полушаровидная или коническая
Чашечка: расположение табличек	Беспорядочное	Беспорядочное	Закономерное (поясами)	Закономерное (поясами)
Чашечка: число табличек	Многочисленные или малочисленные (19)	Многочисленные	Малочисленные	Малочисленные
Чашечка: пояса табличек	Иногда — 4 пояса	Закономерность отсутствует	3 пояса	2-3 пояса
Стебель	Короткий или длинный, горизонтальный	Короткий или отсутствовал	Разной длины, членистое строение, мог наклоняться в разные стороны	Разной длины (до 20 м), членистое строение, мог наклоняться в разные стороны и поворачиваться
Брахиоли	Короткие членистые, располагались вокруг рта	Располагались на бугорках в конце пищевых желобков	Членистые придатки прикреплялись к краевым возвышениям табличек	Членистые придатки могли ветвиться, отходят от радиальных табличек
Элементы пищеварительной системы	Рот — в центре верхней стороны чашечки, пищевые желобки отсутствуют, анальное отверстие пятиугольное или круглое — на боковой поверхности чашечки	Рот — в центре верхней стороны чашечки, пищевые желобки отходят ото рта, заканчиваются бугорками, анальное отверстие пятиугольное или круглое — на верхней или боковой стороне чашечки	Рот — в центре верхней стороны чашечки, пищевые желобки отходят ото рта, анальное отверстие — на верхней стороне чашечки	Рот — в центре верхней стороны чашечки, пищевые желобки — в центральной части руки, анальное отверстие — на верхней стороне чашечки
Элементы водно-сосудистой системы	Каналы и поры	Парные поры	Гидроспиры (складчатые каналы), поры, спиракули	Поры, спиракули
Образ жизни	Бентос прикрепленный, свободно лежащий		Бентос прикрепленный	Бентос прикрепленный, ползающий, планктон и псевдопланктон
Породообразующая роль и значение	Эхиносферитовые известняки в ордовике Ленинградской области и Прибалтики		Некоторые каменноугольные формы — руководящие	Криноидные известняки
Геологический возраст	Ордовик — девон	Ордовик — средний девон	Силур — пермь	Ордовик — ныне

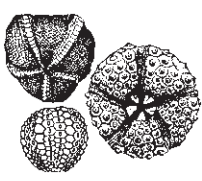
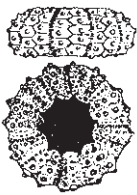
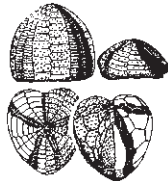


Сравнительная характеристика некоторых классов подтипа Эхинозоа (Subphylum Echinozoa)

Признаки	Edrioasteroidea	Echinoidea. Эхиноидеи				Holothuroidea
	Эндреоастероидеи	Древние	Новые			Голотурии
			Правильные	Неправильные		
				Челюстные	Бесчелюстные	
Рисунок						
Форма	Округлая, округло-пятиугольная	Округлая, округло-пятиугольная	Округлая, округло-пятиугольная	Округло-овальная, вытянутая	Овальная, сердцевидная	Цилиндрическая, веретено- или червеобразная
Панцирь	Присутствует из пяти изогнутых или прямых полей	Присутствует из пяти меридианальных полей				Отсутствует
Элементы панциря	Гибкий, пластинки налегают черепицеобразно	Гибкий, пластинки налегают черепицеобразно, несоприкасаются, соединены с помощью связок.	Пластинки, длинные иглы	Пластинки, иглы		Склериты, разбросаны в коже
Элементы пищеварительной системы	Рот — в центре верхней стороны, пищевой желобок, анальное отверстие — в заднем интерамбулакре	Рот — в центре нижней стороны, аристотелев фонарь вертикальный, анальное отверстие — в центре верхней стороны	Рот — в центре нижней стороны, аристотелев фонарь вертикальный, анальное отверстие — в центре верхней стороны	Рот — в центре нижней стороны, аристотелев фонарь наклонный или отсутствует, анальное отверстие — смещено от центра верхней стороны	Рот — смещен вперед, челюстной аппарат отсутствует, анальное отверстие — смещено от центра верхней стороны	Рот — на переднем конце, анальное отверстие — на заднем конце
Элементы водно-сосудистой системы	Гидропора, поры, амбулакральные ножки.	Каменистый, кольцевой, 5 радиальных каналов, амбулакральные ножки, полиевые пузыри, мадрепоровая пластинка				5 радиальных каналов, амбулакральные ножки
Образ жизни	Вероятно, бентос неподвижный, лежащий	Бентос подвижный (хождение при помощи игл), зарывающийся				Бентос зарывающийся, ползающий
Геологический возраст	Венд? Кембрий — ранний карбон	Силур — пермь	Триас — ныне	Юра — ныне		Девон — ныне



Сравнительная характеристика отрядов класса Эхиноидеи (Echinoidea)

Признаки	Cidaroida Цидароиды	Diadematoidea Диадематоиды	Holotypoida Голектипоиды	Clypeasteroidea Клипеастероиды	Spatangoida Спатангоиды
Рисунок					
Правильные или неправильные	Правильные	Правильные	Неправильные	Неправильные	Неправильные
Количество родов	Многочисленные	Многочисленные	Всего 30, в современных морях живут — 2	Ископаемые — многочисленные, современные — единичные	Многочисленные
Панцирь	Шаровидный, уплощенный	Шарообразный, уплощенный с обеих сторон	От низкой полушаровидной до конической формы с плоской нижней стороной	Дисковидный с плоской или вогнутой нижней и слабо выпуклой верхней стороной внутри панциря — дополнительные скелетные структуры для прочности при жизни на мелководье	Низкий или высокий, нижняя сторона уплощенная, сверху имеет овальное или сердцевидное очертание
Симметрия	Пятилучевая	Пятилучевая	Пятилучевая или двусторонняя	Пятилучевая	Двусторонняя
Ротовое отверстие	В центре нижней стороны, аристотелев фонарь вертикальный	В центре нижней стороны, аристотелев фонарь вертикальный	В центре верхней стороны, аристотелев фонарь наклонный или отсутствовал	В центре нижней стороны, аристотелев фонарь наклонный, почти горизонтальный	Смещено вперед, челюстной аппарат отсутствовал
Анальное отверстие	В центре верхней стороны	В центре верхней стороны	На верхней стороне, смещено назад	На перегибе верхней и нижней сторон	На границе нижней и верхней сторон или несколько выше
Амбулакральные поля	Узкие, лентовидные	Широкие	Узкие	Лепестковидные	Узкие лепестковидные или нет
Интерамбулакральные поля	Широкие	Широкие	Широкие	Широкие, затем — сужающиеся	Широкие
Амбулакральные пластинки	Простые	Сложные	Сложные и простые		
Иглы	Очень крупные длина в 2-2,5 р. > размеров панциря	Длинные, тонкие (до 30 см)	?	Маленькие	Маленькие
Образ жизни	От мелководья до 1000 м	На мелководье	?	На мелководье	На мелководье
Геологический возраст	Средний силур — ныне	Поздний триас — ныне	Юра — ныне	Средний мел — ныне	Юра — ныне



Тип Полухордовые. Phylum Hemichordata

Общая характеристика. Трехслойные, вторичноротые одиночные и колониальные организмы. Над передним концом пищеварительного тракта в районе глотки имеется образование, получившее название нотохорд, или стомохорд, что является основой для обособления типа полухордовых.

Систематика. Три класса: Кишечнодышащие (Enteropneusta) (не сохраняются в ископаемом состоянии), Крыложаберные (Pterobranchia) (известны в отложениях ордовика, мела и палеогена) и Граптолиты (Graptolithina) (Средний кембрий — карбон).

Класс Граптолиты. Classis Graptolithina

Форма жизни. Колониальные организмы.

Скелет сплошной, или образован скелетными волокнами, создающими сетчатый каркас. Состав скелета органический (склеропротеиновый).

Морфологические признаки.

Колонии граптолитов называются рабдосома, они разнообразны по форме. Строение колонии: состоят из многочисленных ветвей (древовидные) или из одинарных сетчатых или сплошных ветвей. Формы колоний: прямая, волнистая, дуговидная, спирально-плоскостная, спирально-винтовая. Рабдосома состоит из большого числа ячеек — тек.

Теки бывают одинаковые или их форма меняется в процессе роста. Расположение тек: пучками (по 2 или три теки) и рядами (4 ряда, 2 или 1 ряд). Расположение рядов или ветвей тек: могли срастаться (многократно, на всем протяжении, в начале колонии) или не срастаться.

Форма тек: цилиндрическая, коническая, крючковидная, клювовидная.

При расположении тек пучками теки называют: автотеки, битеки и столотеки. Они отличаются по форме и выполняли различные функции.

Первая ячейка колонии называется сикула. Форма сикулы — узкоконическая, заканчивается на открытом конце длинным шипом. От сикулы в результате перфорирующего почкования возникает следующая ячейка.

Расположение сикулы относительно тек — устье ячейки может быть обращено в ту же сторону, что и устье сикулы, либо в противоположную сторону.

Образ жизни. Бентос прикрепленный, планктон, псевдопланктон (прикреплялись к каким-либо плавающим объектам).

Среда обитания. Морская.

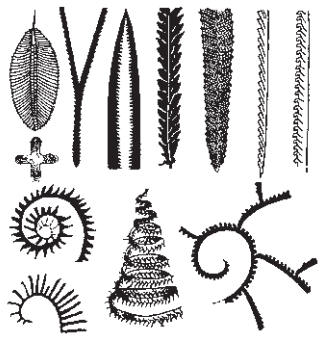
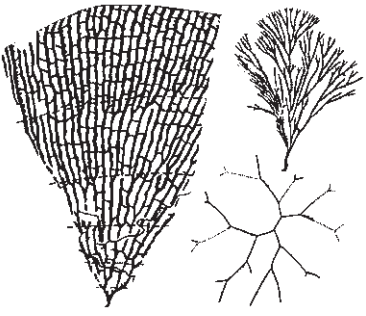
Геологический возраст. Кембрий — карбон.

Породообразующее значение. Находки граптолитов приурочены преимущественно к глинистым сланцам, реже они встречаются в песчаниках и известняках. При массовом скоплении граптолитов порода называется «граптолитовые сланцы».

Систематика класса. Два подкласса — Стереостолонаты (Stereostolonata) и Граптолоидеи (Graptoloidea).



Сравнительная характеристика подклассов класса Граптолиты

Признаки	Stereostolonata Стереостолонаты	Graptoloidea Граптолоидеи
Рисунок	отряд Dendrida	
		
Тип колонии	Древоподобные или сетчатые	Одинарные
Форма колоний	Веерообразная от уплощенной до воронкообразной	Прямые, изогнутые, спиральнозавитые ветви с одним или двумя рядами тек
Образование колоний	1. многочисленные ветвящиеся прямые ветви соединяются короткими поперечными перемычками. 2. соединение происходит за счет соприкосновения изгибающихся ветвей. Теки полиморфные, образованные триадами тек, столотеки расположены в один ряд	1. ветви на всем протяжении или только в начале колонии срастались. Устья сикулы и последующих тек обращены в одну сторону. 2. ветви разнообразной формы, не срастаются. Теки располагаются в один или два ряда, каркас тек сетчатый. Устье сикулы и последующих тек ориентированы в противоположные стороны
Образ жизни	Бентос прикрепленный, планктон, псевдопланктон	Планктон, псевдопланктон
Геологический возраст	Средний кембрий — карбон	Ордовик — ранний девон



Monograptus sp. (Graptoloidea, Graptolithina, Hemichordata), палеозой.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



Monograptus sp. (Graptoloidea, Graptolithina, Hemichordata), палеозой.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция).
Foto Jean Plaine.



Тип Хордовые. Phylum Chordata

Общая характеристика. Трехслойные, вторичноротые одиночные организмы. Имеют хорду.

Систематика. Три подтипа: Оболочники (Tunicata), Бесчерепные (Acrania), Позвоночные (Vertebra). Между собой они резко отличаются на взрослой стадии, но имеют общие характерные черты в эмбриогенезе (хорда и нервная трубка).

Геологический возраст. Средний кембрий — ныне.

Сравнительная характеристика подтипов типа Хордовые

Признаки	Оболочники Tunicata	Бесчерепные Acrania	Позвоночные Vertebra
Названия классов	3 Асцидии, Сальпы, Аппендикулярии	1 Головохордовые (Ланцетники)	2 инфратипа Бесчелюстные Челюстноротые
Биоразнообразие	1500 видов	35 видов	40-45 тыс. видов
Форма существования	Одиночная и колониальная	Одиночная	Одиночная
Размеры	0,1 мм — 30 см, колонии — 4 м и более	до 7,5 см	От 1-4 см до 33 м
Скелет	Осевой скелет (хорда) присутствует только на личиночной стадии	Осевой скелет (хорда) присутствует на всех стадиях развития	Первичный осевой скелет (хорда) заменен хрящевым или костным позвоночником с черепом.
Строение тела	Тело покрыто толстой оболочкой (туника), образующей мешок с двумя сифонами	Тело вытянутое, сдвинуто с боков, спереди и сзади заостренное. Вдоль тела присутствует плавниковая складка	Голова, туловище с конечностями, хвост
Образ жизни	Бентос прикрепленный или нектон.	Бентос зарывающийся, нектон	В водной среде — нектон
Среда обитания	Морская	Морская	Водная, наземная, воздушная
Геологический возраст	Венд? Поздний силур? — ныне	? Средний кембрий. Современность	Поздний кембрий — ныне

Инфратип Бесчелюстные (поздний кембрий — современность) подразделяется на два класса: Парноноздрёвые (кембрий — девон), Одноноздрёвые (поздний силур — ныне), Конодонтфораты (поздний кембрий — триас).

Инфратип Челюстноротые (поздний силур — ныне) подразделяется на два надкласса: Рыбы (поздний силур — ныне), Четвероногие (поздний девон — ныне).

Надкласс Рыбы подразделяется на пять классов: Пластинокожие (поздний силур — девон), Акантоды (поздний силур — пермь), Хрящевые рыбы (средний девон — ныне), Костные рыбы (ранний девон — ныне), Палеоспондилиды (средняя юра).

Надкласс Четвероногие подразделяется на пять классов: Земноводные, или Амфибии (поздний девон — ныне), Парарептилии (средний карбон — ныне), Пресмыкающиеся, или Рептилии (карбон — ныне), Птицы (поздний триас — ныне), Млекопитающие, или Звери (поздний триас — ныне).

Класс Конодонты. Classis Conodonti

Систематическое положение организмов к которым принадлежали конодонты является предметом дискуссии.

Размеры: от долей миллиметра до 1 мм, редко до 3-5 мм.



Состав конодонтов: фосфат кальция, формула близка к апатиту.

Цвет: преимущественно янтарный, светло-желтый, желто-коричневый, темно-коричневый, темно-серый, черный, мелочно-белый. Изменение окраски происходило под воздействием температуры диагенеза.

Строение. Выделяют простые (роговидная форма — базальное основание с зубцом) и сложные (стержневидные, листовидные, платформенные) формы.

Реконструкции. Предполагают, что стержневидные и платформенные конодонтовые элементы располагались в головном отделе животного двустороннесимметрично. Функциональное значение — предмет дискуссии. Скорее всего, конодонтовый аппарат использовался для захвата и перетирания пищи. Вероятно, конодонтоносите́ль имел червеобразное тело небольших размеров — до 4 см в длину. На переднем конце сконцентрирована серия разнообразных конодонтовых элементов (конодонтовый аппарат). На заднем конце располагался хвостовой и, видимо, два боковых плавника. Остатков хорды не обнаружено.

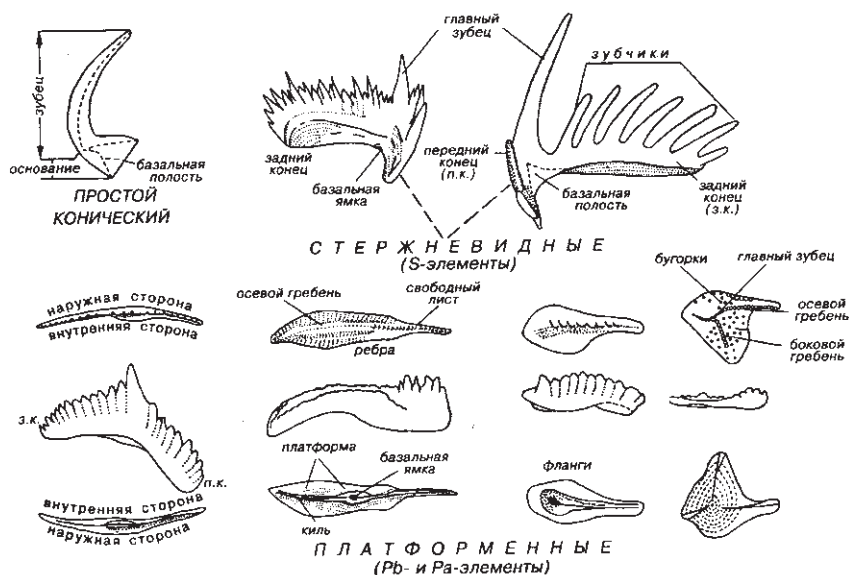
Сходство. Конодонты близки к щетинкочелюстным (хетогнаты), обитающим в современных морских бассейнах. Однако у хетогнат нет конодонтовых элементов. Среди позвоночных положение конодонтофорат неясное, предположительно они относятся к инфратипу бесчелюстных (как миноги).

Среда обитания. Морская.

Геологический возраст. Поздний кембрий — триас.

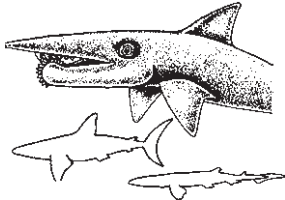
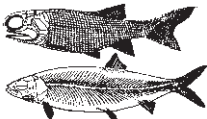


Одна из реконструкций конодонтоносителей



Морфология конодонтов
(Михайлова, Бондаренко, 1997,
рис. 218)

Сравнительная характеристика классов надкласса Рыбы инфратипа Челюстноротые

Признаки	Надкласс Рыбы (ок. 20 тыс. видов)			
	Класс Пластинкокожие	Класс Акантоды	Класс Хрящевые рыбы	Класс Костные рыбы
Рисунок				
Систематика	2 подкласса: Артродиры, Антиархи		2 подкласса: Пластинкожаберные Акуловые (акулы, скаты), Цельноголовые (вымершие)	2 подкласса: Лопастеперые, Кистеперые рыбы
Биоразнообразие			ок 700 видов	
Размеры	1-6 м	26-50 см	До 20 м	От 0,7 до 5-9 м
Отделы позвоночника	Туловищный, хвостовой			
Внутренний скелет (эндоскелет)	Осевой скелет (хорда, позвоночный столб, ребра, грудина), скелет головы и пояса конечностей			
Состав внутреннего скелета	? Органический (хрящевый)	? Органический (хрящевый)	Органический (хрящевый)	Минерально-органический (костный), органический (хрящевый)
Наружный скелет (экзоскелет)	Пластины, сросшиеся в головной и туловищный панцири	Пластины, чешуи	Чешуи	Чешуи, хрящевые, костные лучи в плавниках др.
Органы дыхания	Жабры	Жабры	Жабры	Жабры
Образ питания	Хищные (позвоночные, беспозвоночные)	Хищные	Хищные	Хищные, растительные
Среда обитания	Морская, солоноватоводная, пресноводная	Морская, солоноватоводная, пресноводная	Морская, пресноводная	Морская, солоноватоводная, пресноводная
Геологический возраст	Поздний силур — девон	Поздний силур — пермь	Средний девон — ныне	Ранний девон — ныне





Суслорота ср., эоцен, Италия.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото автора.





114

Тип Хордовые. Phylum Chordata



Водная рептилия *Ichthyosaurus* sp. (Chordata), юра?, Марокко.
Музей фоссилий и минералов компании *Tahiri brothers*, Эрфуд, Марокко. Фото автора.



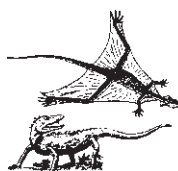
Следы хождения позвоночных, поздняя пермь (250 млн. лет), Франция.
Музей геологии университета Рен 1 (Франция). Фото автора.



Скелет *Mammuthus primigenius* Blum. (Chordata), поздний плейстоцен,
музей в населенном пункте Нидервенинген, Швейцария.
Геологическая экскурсия международной конференции INQUA SEQS, Швейцария, 2005. Фото автора.



Сравнительная характеристика классов надкласса Четвероногие инфратипа Челюстноротые

Признаки	Надкласс Четвероногие				
Рисунок	Класс Земноводные	Класс Парарептилии	Класс Пресмыкающиеся	Класс Птицы	Класс Млекопитающие
					
Систематика	3 отряда: Бесхвостые, Хвостатые, Безногие	Сеймуриаморфы, Котилозавры, Черепahi	5 подклассов: Ихтиозавры, Синаптозавры, Чешуйчатые, Архозавры, Синаптиды	2 подкласса: Ящерохвостые (вымершие), Веерохвостые	3 подкласса: Первозвери (яйцекладущие), Сумчатые, Плацентарные
Биоразнообразие			Ок. 7000 видов		
Размеры	До 1,8-5 м	До 4 м	До 35 м	3 см — 3-5 м	3-5 см — 33 м
Отделы позвоночника	Шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой		Шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой		
Внутренний скелет (эндоскелет)	Осевой скелет (хорда, позвоночный столб, ребра, грудина), скелет головы и пояса конечностей				
Состав внутреннего скелета	Минерально-органический (костный)	Минерально-органический (костный)	Минерально-органический (костный)	Минерально-органический (костный)	Минерально-органический (костный)
Наружный скелет (экзоскелет)	Пластины, щитки, чешуйки, покровные кости черепа	Пластины могли срастаться в панцирь	Перья, шерсть	Перья, когти, клювы	Волосы, рога, когти
Органы дыхания	Жабры (у личинок), легкие	Жабры, легкие	Легкие	Легкие	Легкие
Образ питания	Растительноядные, насекомоядные	Хищные, растительноядные	Хищные, растительноядные, насекомоядные и всеядные	Хищные, растительноядные, падальщики	Хищные, растительноядные, падальщики
Среда обитания	Пресноводная, наземная	Пресноводная, морская, наземная	Водная, наземная, воздушная	Водная, наземная, воздушная	Водная, наземная, воздушная
Геологический возраст	Поздний девон — ныне	Средний карбон — ныне	Карбон — ныне	Поздний триас — ныне	Поздний триас — ныне



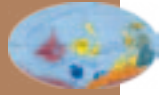
Геологическая история органического мира

Развитие органического мира в археозое и протерозое

Эон/период	Время, млн. лет	Геологическая история	Расцвет, продолжали существовать	Вымирание	Рифостроители	Геологические события
Катархейский эон	Н* — >4500 0 — 3800-4000 П — 500-700		Достоверные остатки организмов неизвестны.			
Археозойский эон	Н — 3800-4000 0 — 2500±50 П — 1300-1500	3500-3200 — Возникновение жизни. Появление бактерий и цианобактерий?: хемосинтез (биомолекулы); 3200 — Появление достоверных цианобактерий.				Литосфера обогащалась породами биогенного происхождения (строматолиты)
Протерозойский эон	Н — 2500±50 0 — 535±1 П — 1965	1800-1700 — аэробные бактерии, первые эукариоты (органогенные микроорганизмы) трех царств — грибы, растения, животные. 1400-1000 — Первые многоклеточные водоросли. 1000 — Первые одноклеточные животные. 700 — Первые многоклеточные животные. 700 — начало кремнеземной биоминерализации (зольные водоросли)	Рифей-венд — строматолиты (цианобактерии + бактерии). 1700-570 — увеличилось разнообразие жизни		Цианобактерии (строматолиты)	2200 — стало возрастать содержание кислорода в атмосфере. 1800 — качественное скачкообразное увеличение кислорода (связан с цианобактериями)
Вендский	Н — 600±10 0 — 535±1 П — 65	Вероятное появление мхов — первых наземных растений	Первый максимум биоразнообразия. Многочисленные и разнообразные прокариоты (бактерии и цианобактерии) и эукариоты (растения, грибы, животные). Мягкотелые многоклеточные животные (эдиакарийская фауна): кишечнополостные (медузы, полипы), кольчатые и плоские черви, членистоногие, ? иглокожие. Следы жизнедеятельности животных и продукты жизнедеятельности цианобактерий. Фораминиферы с агрегированной раковиной		Цианобактерии (строматолиты)	

* Н — Начало, 0 — Окончание, П — Продолжительность





Развитие органического мира в раннем палеозое

Эон/эра/ период	Время, млн. лет	Геологическая история	Расцвет, продолжали существовать	Вымирание	Рифостроители	Геологические события
Фанерозойский зон	Н — 535±1 О — ныне П — 535	Животные с секретируемыми минеральными скелетами	Животные с секретируемыми минеральными скелетами			
Палеозойская эра	Н — 535±1 О — 251±3 П — 284					
Кембрийский	Н — 535±1 О — 490±2 П — 45	Первое массовое появление животных с секреторным минеральным скелетом (фосфатный, известковый, кремневый). Появление почти всех типов животных. Первые наземные беспозвоночные: черви, членистоногие (многоножки)	Археодияты, трилобиты, хиолиты, некоторые гастроподы, брахиоподы с органически-фосфатной раковинной, древние иглокожие, акритархи и др. Форминиферы с агглютинированной раковинной	Средний кембрий — Археодияты	Археодияты, известковые красные и зеленые водоросли, брахиоподы	
Ордовикский	Н — 490±2 О — 443±2 П — 47	Второе массовое появление разнообразных многоклеточных с секреторным минеральным скелетом: кидарии (строматопораты, кораллы), головоногие моллюски с прямыми раковинами, брахиоподы, иглокожие. Первые мечехвосты, граптолиты	Трилобиты (класс малочленистые). 2 класса бесчелюстных Позвоночных (телодонты, разнощитковые). Форминиферы с агглютинированной раковинной	Ордовик-Силур — Массовое вымирание древних групп беспозвоночных	Известковые красные и зеленые водоросли, брахиоподы, мшанки, строматопораты, ругозы, табулятоморфы	
Силурийский	Н — 443±2 О — 418±2 П — 25	415 — Достоверные первые наземные растения (риниофиты). Первые целостноротые (рыбы). Первые форминиферы с известковой раковинной	На суше — растения, многоножки, скорпионы. В морях — разнообразные кидарии, головоногие моллюски с прямыми раковинами, членистоногие, брахиоподы, иглокожие, граптолиты и пр.	Силур-Девон — массовые вымирания	То же, что в ордовике	

Развитие органического мира в позднем палеозое

Период	Время, млн. лет	Геологическая история	Расцвет, продолжали существовать	Вымирание	Рифостроители	Геологические события
Девонский	Н — 418±2 О — 360 П — 58	360 — Первые наземные позвоночные (земноводные — стегоцефалы). Первые пауки, клещи, насекомые. Первые амmonoидеи. Достоверные слоевищные мхи	Увеличение разнообразия высших растений и членистоногих. Гигантские эвриптероидеи (членистоногие). Разнообразные бесчелюстные (телодонты, разнощитковые, костнопанцирные) и челюстноротые (рыбы — пластинокожие, акантоды, хрящевые, костные)	Девон-Карбон — массовые вымирания	То же, что в ордовике	Образовался почвенный покров
Каменноугольный	Н — 360 О — 295±5 П — 65	Первые парарептилии (котилозавры) и настоящие рептилии (лепидозавры, зверообразные). Гастроподы (Легочные) вышли на сушу. Листостебельные мхи	Расцвет наземной биоты. Высшие растения (травы и деревья). Разнообразие стегоцефалов (земноводные). Многообразие членистоногих (пауки, скорпионы, насекомые). Расцвет морских беспозвоночных: фораминиферы (фузулиниды), кораллы, моллюски, мшанки, брахиоподы, иглокожие, акулловые, лучеперые рыбы		То же, что в ордовике, + губки	Первая дифференциация растительности на фитогеографические области (Еврамерийская, Катазиатская, Ангарская, Гондванская). Эпоха углеобразования
Пермский	Н — 295±5 О — 251±3 П — 44		На суше возросло разнообразие голосеменных растений. Увеличилось разнообразие парарептилий (котилозавры, сеймуриаморфы) и рептилий (синтапозавры, лепидозавры, текодонты, зверообразные)	Пермь-Триас — Массовое вымирание многих групп. Исчезли лепидендроновые (плауновидные) и каламитовые (хвощевидные). Уменьшилось число и разнообразие стегоцефалов. Исчезли фузулиниды, табулятоидеи, тетракораллы, трилобиты, эвриптероидеи, многие аммониты, брахиоподы, мшанки, морские бутоны, многие морские лилии, рыбы (акантоды) и пр.	То же, что в ордовике, + губки	



Развитие органического мира в мезозое

Эра/период	Время, млн. лет	Геологическая история	Расцвет, продолжали существовать	Вымирание	Рифостроители	Геологические события
Мезозойская эра	Н — 251±3 О — 65 П — 186	Новый расцвет большинства типов животных и отделов растений. На суше преобладали пресмыкающиеся, возникли млекопитающие и птицы. Господство голосеменных и папоротниковидных, покрытосеменных (цветковые). В морях существовали почти все отделы водорослей и почти все типы животных				
Триасовый	Н — 251±3 О — 200±1 П — 51	Появление среди папоротниковидных новых групп. Смена палеофитной флоры на мезофитную (средний триас). Появились бесхвостые земноводные (лягушки, жабы). Возникли новые пресмыкающиеся: динозавры, птерозавры, крокодилы. Первые небольшие млекопитающие (яйцекладущие) (поздний триас). Первые птицы (Protoavis, поздний триас). Появились шестилучевые кораллы, первые аммониты с аммонитовой лопастной линией, правильные морские ежи и др.	Переходный период состава биоты. Существовали палеозойские реликты совместно с новыми группами организмов. Преобладали голосеменные. Существовали многочисленные зверообразные пресмыкающиеся. Жили костистые рыбы и водные рептилии (ихтиозавры, плезиозавры, плакодонты)	Сократилось число земноводных: вымерли стегоцефалы. Триас-Юра — Вымерли головоногие моллюски с прямой раковиной, аммониты с цераитовой лопастной линией, некоторые брахиоподы и пр.	Известковые красные и зеленые водоросли, шестилучевые кораллы	Появились 3 новые фитогеографические области: Сибирско-Канадская, Евро-Синийская, Австралийская
Юрский	Н — 200±1 О — 145±3 П — 55	Первые гиганты среди динозавров. ? Первые веерохвостые птицы. Первый подкласс млекопитающих (сумчатые). В морях — новые группы беспозвоночных: планктонные фораминиферы, коралловидные двустворки (рудисты), аммониты и белемниты. Первые динофитовые и диатомовые водоросли	Расцвет многих возникших ранее организмов. Расцвет папоротниковидных и разнообразных голосеменных растений. Расцвет пресмыкающихся на суше (динозавры, зверообразные), в воде (плиозавры, плезиозавры), в воздухе (птерозавры). Ящерохвостые птицы (археоптерикс). Расцвет насекомых. Возросло разнообразие морских ежей, мшанок, др.		Известковые красные и зеленые водоросли, шестилучевые кораллы, рудисты	Новая эпоха углеобразования
Меловый	Н — 145±3 О — 65 П — 80	Ранний мел — Появление и широкое распространение покрытосеменных (цветковых) растений. Первые плацентарные млекопитающие (насекомоядные, хищные, копытные, приматы)	Увеличилось разнообразие насекомых. Расцвет наземных (тиранозавры, бронтозавры, страусовидные целурозавры, стегозавры, анкилозавры, цератопсы, игуанодоны, утконосы) и летающих (птеродактили) пресмыкающихся	Мел-Палеоген — крупнейшее массовое вымирание многих групп растений и животных. В морях исчезли аммониты, ихтиозавры, завроптеригии. На суше — динозавры и птерозавры, различные голосеменные растения. Сократилась численность в других группах до 30-50%	Известковые красные и зеленые водоросли, шестилучевые кораллы, рудисты	

Развитие органического мира в кайнозое

Эра/период	Время, млн. лет	Геологическая история	Расцвет, продолжали существовать	Вымирание	Рифостроители	Геологические события
Кайнозойская эра	Н — 65 0 — ныне П — 65	На суше — время господства цветковых растений, насекомых, птиц, млекопитающих. В морях — расцвет водорослей, червей, моллюсков, мшанок, костистых рыб, простейших				
Палеогеновый	Н — 65 0 — 23±1 П — 42	Появились и стали разнообразны беззубые птицы, элфантиды	60 — широкое распространение цветковых растений. Широкое распространение млекопитающих (яйцекладущие, сумчатые, плацентарные). На суше — чешуйчатые рептилии, черепахи, гаттерии, крокодилы. В воде преобладали костистые рыбы. Разнообразны морские беспозвоночные (нуммулитиды, новые группы кораллов, двусторонники, гастроподы, морские ежи и пр.)		Известковые красные и зеленые водоросли, мшанки, шестилучевые кораллы	
Неогеновый	Н — 23±1 0 — 1,8 П — 21,2	Биота по облику близка к современной. 2,8 — появились первые люди. Появились новые группы плацентарных млекопитающих: типарионы, олени, верблюды, свинообразные, саблезубые тигры, мастодонты	Увеличилось количество планктонных фораминифер. Многочисленны и разнообразны костистые рыбы. Расцвет плацентарных млекопитающих	Резко сократилось число нуммулитид	Известковые красные и зеленые водоросли, мшанки, шестилучевые кораллы	Углеобразование
Четвертичный	Н — 1,8 0 — ныне П — 1,8	Облик биоты близок к неогеновому. Появление новых групп плацентарных животных: древние слоны, мамонты, эластомерии, пещерные медведи, пещерные львы, гигантские олени, бизоны и пр.	Экспансия человека	Во время ледниковых периодов резко сократилась численность организмов. Во время последнего вымерли представители мамонтовой фауны	Известковые красные и зеленые водоросли, мшанки, шестилучевые кораллы	Разнообразная деятельность человека оказывает влияние на развитие биосферы. Новое состояние биосферы названо ноосферой





Шкала геологического времени

Геологические шкалы	Эпохи	Период	Эпоха	Век	Начало, млн. лет	Геологические и биологические события, млн. лет
Альпийский	Кайнозойская КЗ	Четвертичный Q	Пleistocen	Телзский	2,6	0,1 — Человек разумный 2,5 — Первые люди и орудия, континентальные опедения в Северном полушарии
			Плиоцен	Пычэнский	5,3	4,2 — Первые аэроплогичес
		Неогеновый N	Ранняя миоценовая	Месонский		Создание Средиземного моря 5,3 — Появление человека к современному
			Поздняя олигоцен	Торонский		Первое и последнее разделение в Палео-Средиземноморской области Эпоха угнетения
	Палеогеновый P	42	Ранняя палеогеновая	Сераваллский		Растение Южного Атлантики
			Средняя эоцен	Пангский		Растение Южного Атлантики
		80	Поздняя миоценовая	Бурманский	23	Растение Южного Атлантики
			Поздняя олигоцен	Авганский	34	Растение Южного Атлантики
	Мезозойская МЗ	55	Ранняя мел	Родельский		Растение Австралии и Антарктиды
			Средняя мел	Приманский		Появление и расцвет беззубых птиц
Пермский	Триасовый Т	51	Ранняя триас	Баварский	55	Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя триас	Баварский	65	Появление и расцвет беззубых птиц
	Юрский J	55	Ранняя юрский	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя юрский	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
	Палеогеновый P	44	Ранняя палеогеновая	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя палеогеновая	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
	Меловой K	80	Ранняя мел	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя мел	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
Каледонский	Девонский D	56	Ранняя девон	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя девон	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
	Силурий S	418	Ранняя силурий	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя силурий	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
	Ордовичий O	444	Ранняя ордовичий	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя ордовичий	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
	Силурий S	418	Ранняя силурий	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя силурий	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
	Каледонский K	418	Ранняя каледонский	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц
			Средняя каледонский	Баварский		Появление и расцвет беззубых птиц



ПАЛЕОТЕКОНСТРУКЦИИ

Протерозойская эра

1. *Рубчатый передок* с промачивкой.

Палеозойская эра

- [illegible]

Методология

8. *Триколорный метод* — это коммьюте, дигитизация, текстовый, хэш-код, сжатие, древовидная и хаотическая энтропия.

Кайнозойская эра

10. *Полосатый меридиан*: тифы, непустокожные бранто верны, урнообразные пятна, свои фоны, журавли, улитки, хищники.
11. *Красный меридиан*: тифы, непустокожные бранто верны, урнообразные пятна, свои фоны, журавли, улитки, хищники.
12. *Белый меридиан*: тифы, непустокожные бранто верны, урнообразные пятна, свои фоны, журавли, улитки, хищники.

Рецензенты:

кандидат геолого-минералогических наук, профессор А. В. Туров,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В. Н. Комаров
(Кафедра региональной геологии и палеонтологии Российского геологического университета).

[illegible]

Супр. Девон — массовые вымирания	
420 — Наземные многоножки и паучообразные, первые челюстноротые рыбы	
425 — Древнейшие сосудистые растения	
443 — Позднедевонское вымирание	
Ордовик — Второе массовое появление разнообразных многоклеточных секторциальных минеральных скелетов	
470 — Древнейшие позвоночные	
475 — Древнейшие наземные растения	
495 — Первые следы наземных животных, древнейших головастиков	
500 — Первые раттолиты и канодоны	
Ранний камбрий — появление, расцвет и вымирание дрекопидов	
545–525 — Скелетная революция и появление почти всех типов животных	
560 — Древнейшие скелетные животные	
600–540 — Златокарие анкилозавры	
750 — Древнейшие многоклеточные водоросли и животные	
800 — Древнейшие бычьи ственные цинобаكتерии и следы многоклеточных животных	
1250 — Древнейшие крупные водоросли	
2100 — Древнейшие уנקариты	
2200 — Тип образования метаволканских полосчатых формаций (железистые кварциты) и обычных кварцитов	
2650 — Начало оледенений	
3200 — Появление достоящих цианобактерий	
3500–3200 — Появление бактерий и цианобактерий (бактериальные микрофоссилии)	
3860 — Древнейшие осязательные порошки и древнейшие датированные порошки	
Древнейшие следы жизни	
4400–4000 — Первичная атмосфера. Умеренно холодный климат (средняя температура ок. 0°С, давление 6–7 мбар)	

Схема составлена Г.А. Даниловой по материалам:

Дополнения к стандартной программе коррекции зрения. СПб.: изд-во ВСЭИ, 2006. 112 с.; 20 см.

Экшадзе И.А., Болдирев Ю.В. Палеонтология. Т. 12. М.: изд-во МГУ, Т. 1-488 с. Т. 2-496 с.; 20 см.

Экшадзе И.А., Болдирев Ю.В. Палеонтология. Т. 12. М.: изд-во МГУ, Т. 1-488 с. Т. 2-496 с.; 20 см.

Платега Зюли. М.: Азбука, 2003. 96 с. (Иллюстрированный атлас школьника).

Категорические подразделения восточных тел. Поур. и В. Н. Некрасова.

Институт динамичного ре-р PAN. М.: ИКЦ-Академизм, 2005. 310 с.

International Stratigraphic Chart. International Commission on Stratigraphy. IUGS, 2009.

Словарь терминов*

АБИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА (греч. а... — не... и *biotikos* — жизненный, живой). Среда существования организмов, определяющаяся совокупностью факторов неживой природы — абиотических факторов: химических (химический состав атмосферы, гидросферы), физических (температура, давление, течения и т. д.) и географических (рельеф и т. д.).

АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ — комплекс физических и географических факторов.

АБИССАЛЬ (греч. *abyssos* — бездна, глубокий, неизмеримый; син.: абиссальная зона) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**

АВТОЗООИДЫ (греч. *autos* — сам и *zoa* — животное). 1. У восьмилучевых кораллов — полипы с восьмью щупальцами и таким же числом мезентерий. 2. У мшанок — нормальные неспециализированные особи полиморфной колонии мшанок, наряду с которой в той же колонии имеются измененные специализированные особи — гетерозоиды.

АВТОТРОФНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (АВТОТРОФЫ) (греч. *autos* — сам и *trophe* — пища). Организмы, синтезирующие из неорганических соединений органические вещества с использованием энергии Солнца (гелиотрофы) или энергии, освобождающейся при химических реакциях (хемотрофы). Известны также организмы со смешанным питанием — см. **Гетеротрофы**.

АГГЛЮТИНИРОВАННЫЕ РАКОВИНЫ (лат. *agglutinare* — приклеивать, склеивать; син.: песчаные раковины). Раковины простейших, состоящие из обломков (песчаных) пород или минералов, чаще всего кварца, сцементированных хитиноподобным или известковым веществом.

АГОНИАТИТИДЫ (*Agoniatitida* — от назв. рода *Agoniatites*; греч. а — не, без и *gonia* — угол; син.: анарцестиды). Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков. Раковина плоскоспиральная, дисковидная или линзовидная, эволютная (до инволютной), у древних форм гетероморфная, гладкая, реже скульптурированная. Сифон вентральный. Лопастная линия некоторых древних форм агониатитовая, у остальных — гониатитовая и цератитовая. Вентральная лопасть трехраздельная. Девон — ранний триас.

АГОНИАТИТОВЫЙ ТИП ПЕРЕГОРОДОЧНОЙ ЛИНИИ (от назв. рода *Agoniatites*, греч. а — не, без и *gonia* — угол). Морфологический тип линии аммоноидей с небольшим числом простых, нерасчлененных лопастей и седел. Линия этого типа известна у девонских аммоноидей.

АДДУКТОРЫ (лат. *adduco/adducere* — приводить, стягивать) — см. **Мускулы-замыкатели**.

АКАНТАРИИ (*Acantharia*; греч. *acantha* — колючка). Тип планктонных морских простейших организмов с целестиновым (сернистый стронций) скелетом по строению клетки сходный с радиоляриями.

АКАНТОДЫ (*Acanthodii*; греч. *acanthodes* — колючий). Класс из надкласса рыб, близкий к плакодермам и эласмобранхиам и предковый для актиноптеригий. Небольшие (около 18-30 см) веретенообразные рыбы с одним-двумя спинными, одним анальным плавником и хвостовым плавником. У древних акантод между грудными и брюшными плавниками располагалась серия дополнительных колючек. Обитатели пресноводных и лагунных бассейнов; питались, по-видимому, планктоном, некоторые были хищниками. Поздний силур — пермь.

АКРОН (греч. *akron* — вершина, край, предел) — см. **Акротема**.

АКРОТЕМА (греч. *akron* — вершина, край, предел и *thema* — основание, закон). Самое крупное основное общее стратиграфическое подразделение. Делится на эонотемы. Геохронологическим эквивалентом акротемы является акрон.

АКТИНИИ (*Actiniaria*; греч. *aktis* — ось, луч; син.: морские цветы). Отряд из подкл. шестилучевых кораллов (*Hexacoralla*). Преимущественно морские, одиночные или редко колониальные бесскелетные бентосные организмы, по внешнему облику напоминающие фантастические цветы. Обитатели небольших глубин, однако известны и единичные глубоководные виды. Образ жизни — бентос прикрепленный, весьма ограниченно подвижный, иногда роющий. В ископаемом состоянии достоверно неизвестны.

АКТИНОЦЕРАТОИДЕИ (*Actinoceratoidea*; греч. *aktis* — луч, ось и *keras* — рог и *eidos* — вид, образ). Подкласс из класса головоногих моллюсков (*Cephalopoda*). Строение мягкого тела неизвестно. Раковина наружная, преимущественно прямая, реже незначительно согнутая. Сифон субцентральный, или приближен к вентральной стороне, чаще широкий со сферическими сегментами. Перегородочные трубки с отогнутым краем. Имеются внутрикамерные и внутрисифонные отложения. Перегородочная линия прямая, редко с отчетливыми лопастями и седлами. Обитатели моря, вероятно, вели придонный образ жизни. Ордовик — средний карбон.

* Составлен по «Палеонтологический словарь» (1965), www.paleontology.ru

АМБУЛАКРАЛЬНАЯ СИСТЕМА (лат. *ambulare* — ходить и греч. *akros* — конечность). Система сосудов у иглокожих, заполненных жидкостью, близкой по составу к морской воде. Состоит из кольцевого канала, расположенного вокруг глотки, пяти радиальных каналов с отходящими от них многочисленными амбулакральными ножками и каменистого канала, соединяющего мадрепорит с кольцевым каналом. Выполняет функции передвижения и отчасти газообмена и осязания.

АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ ЖЕЛОБКИ (лат. *ambulare* — ходить и греч. *akros* — конечность). У иглокожих — широкие или узкие, открытые или прикрытые табличками панциря желобки, расположенные на амбулакральных полях и идущие ото рта к краевым частям тела, в том числе рук и брахиолей, по которым вместе с током воды ко рту поступают пищевые частицы.

АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ (лат. *ambulare* — ходить и греч. *akros* — конечность). 1. У перемещающихся иглокожих (морских ежей, морских звезд и голотурий) — тонкие, цилиндрические, очень растяжимые трубки, являющиеся придатками амбулакральных каналов. Заканчиваются подошвой с присасывательными дисками. Служат для передвижения. 2. У морских лилий — трубки без присосок, обычно называемые щупальцами. Выполняют функцию осязания.

АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ ПЛАСТИНКИ (ТАБЛИЧКИ) (лат. *ambulare* — ходить и греч. *akros* — конечность). Пластинки панциря иглокожих, располагающиеся рядами вдоль радиальных амбулакральных каналов.

АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ ПОЛЯ (РАДИУСЫ), АМБУЛАКРЫ (лат. *ambulare* — ходить и греч. *akros* — конечность). Пять радиально вытянутых участков тела иглокожих, вдоль которых расположены амбулакральные каналы и ряды амбулакральных ножек.

АММОНИТИДЫ (*Ammonitida* — от назв. рода *Ammonites*; греч. *Amnion* — египетское божество со спирально свернутыми рогами). Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков (*Cephalopoda*). Раковина плоскостиральная или гетероморфная, обычно скульптурированная. Сифон вентральный. Лопастная линия аммонитовая с трехраздельной лопастью на боковой стороне, реже — упрощенная псевдоцератитовая. Юра — мел.

АММОНИТОВЫЙ ТИП ПЕРЕГОРОДОЧНОЙ ЛИНИИ (от назв. рода *Ammonites*; греч. *Ammon* — египетское божество со спирально свернутыми рогами). Морфологический тип линии аммоноидей с многочисленными сильно расчлененными седлами и лопастями. Линия этого типа известна у аммоноидей триаса — мела.

АММОНОИДЕИ (*Ammonoidea*; греч. *Ammon* — египетское божество со спирально свернутыми рогами и *eidos* — вид, образ). Подкласс из класса головоногих моллюсков (*Cephalopoda*). Строение мягкого тела изучено недостаточно, есть черты сходства с наутилидами и кальмарами. Раковина наружная, чаще плоскостиральная, реже прямая, согнутая, башенковидная; гладкая или скульптурированная. Жилая камера от половины до двух оборотов в длину. Первая камера раковины (протоконх) шаровидная или валикоподобная. Сифон тонкий, в основном прилегающий к вентральной стороне раковины, реже — к дорсальной. Лопастная линия сложная, состоящая из лопастей и седел многократно рассеченных. Обитатели моря, хищники, преимущественно нектон и подвижный бентос. Девон — мел.

АМФИБИИ (*Amphibia*; греч. *amphi* — двойной и *bios* — жизнь) — см. **Земноводные**.

АНАРЦЕСТИДЫ (*Anarcestida*; от назв. рода *Anarcestes*; греч. *an* — не и *arkestos* — арковидный и *eidos* — вид, образ) — Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков. см. **Агонититиды**.

АНАЭРОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ, АНАЭРОБЫ (греч. *a* — не и *aer* — воздух и *bios* — жизнь и *organon* — орудие, инструмент). Организмы, способные жить и развиваться при отсутствии в среде свободного кислорода. Охватывают главным образом прокариот, большинство бактерий, инфузорий и др.; из эукариот лишь немногие (некоторые черви, моллюски и др.) вторично приспосабливаются к жизни без свободного кислорода.

АНКИЛОЗАВРЫ (*Ankylosauria*; греч. *ankylos* — кривой, изогнутый и *sauros* — ящер). Подотряд из отряда орнитомисов (*Ornithomischia*), включающий четвероногих птицетазовых динозавров, достигавших несколько метров в длину и характеризовавшихся низкопосаженным телом, покрытым наружным панцирем из килеватых шипов или из многоугольных пластин, соединяющихся друг с другом и образующих сплошной скульптурированный щит. Мел.

АННЕЛИДЫ (лат. *annelus* — колечко и греч. *eidos* — вид, образ) — см. **Кольчатые черви**.

АНТИАРХИ (*Antiarchi*; греч. *anti* — вместо, против и *archaios* — первоначальный, древний; син.: птерихтии). Подкласс из класса плакодерм (пластинокожих), связанный происхождением с артродирами, но отличающийся строением панциря и другими признаками. В головнотуловищном сочленении панциря головка расположена на головном, а ямка на туловищном отделе. Глаза расположены на спинной стороне в общей орбите (как у остеостраков), челюсти слабые, приспособленные к питанию бесскелетными донными организмами. Грудные плавники покрыты панцирем и имеют вид длинных веслообразных придатков. Они бывают едиными (у *Remigolepidida*) и разделенными суставом на две части (у *Asterolepidida*). Имели один или два спинных плавника и хвостовой плавник. Большинство обитало в пресноводных бассейнах; некоторые формы, характеризующиеся высокопосаженным телом, приспособились к жизни в море. Средний девон — поздний девон.

АНТОЗОИ (Anthozoa; греч. anthos — цветок и zoa — животные) — см. **Коралловые полипы**.

АНШЛИФ (греч. an — не, без и нем. Schliff, от schleifen — точить, шлифовать). Разновидность микроскопических и макроскопических препаратов. Представляет собой массивный образец палеонтологического или биологического объекта (скелетного образования и т. п.) или горной породы, верхняя (рабочая) поверхность которой пришлифована, отполирована и под микроскопом или бинокулярной лупой изучается в отраженном свете.

АРЕА (лат. area — площадь, пространство; син.: замочная арёя, интерарёя). У брахиопод — площадка под макушками с плоской или вогнутой поверхностью.

АРИСТОТЕЛЕВ ФОНАРЬ (назв. по имени древнегреч. философа Аристотеля). Челюстной аппарат морских ежей. Расположен внутри панциря. Состоит из 40 скелетных элементов, в т. ч. пяти долотообразных зубов, ориентированных вертикально или наклонно. Зубы, концы которых выступают наружу, приводятся в движение сложной системой мускулов. Выполняет функции соскребания и размельчения пищи и рытья нор в субстрате.

АРТРОДИРЫ (Arthrodira; греч. arthroo — сочленять и deira или deire — шея). Подкласс из класса плакодерм (Placodermi), характеризующийся часто недоразвитым туловищным отделом панциря и частичным окостенением внутреннего скелета. Челюстной аппарат в виде костных пластинок с режущими краями. Имели длину от нескольких сантиметров до 6 м. Наиболее древние представители были морскими бентоносными организмами, питавшимися разными беспозвоночными. В позднем девоне среди них появились моллюскоеды. В другой группе древнейшие формы, жившие в раннем девоне, были обитателями дна пресных водоемов, а среди более поздних многие жили в морях и были моллюскоедомы или хищниками. Поздний силур — девон.

АРХЕИ, АРХЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА (ЭОН) (от греч. archaios — древний, изначальный и aion — век, эпоха и thema — основание, закон). Древнейшее, первое крупнейшее подразделение общей стратиграфической шкалы, сложенное метаморфическими и магматическими породами, образующими фундамент древних платформ. Подразделяется на нижний и верхний.

АРХЕОЦИАТЫ (Archaeocyathi от греч. archaios — древний, изначальный и cyathus — кубок), тип вымерших беспозвоночных животных. Имели известковый, обычно кубкообразный или роговидноизогнутый пористый скелет, длина в среднем 5-10 см (до 1 м), поперечник 1,5-3 см (до 50 см). Обычно — одиночные формы, реже — колониальные. Вели прикрепленный образ жизни; иногда были рифообразователями. По особенностям строения и индивидуального развития археоциаты подразделяются на семь отрядов. Принято их деление на два класса: правильных и неправильных. Однако реальное распределение отрядов по этим классам затруднительно. В связи с этим возникло мнение о нецелесообразности подразделения на классы. Морские прикрепленные организмы-фильтраторы, жили на глубине до 100 м. Кембрий, главным образом ранний.

АСТЕРОЗОИ (Asterozoa; греч. asteron — звезда и zoa — животное). Подтип из типа иглокожих, скелет представителей которого состоит из центрального диска и лучей, в расположении которых строго выдерживается пятилучевая симметрия. Ротовое отверстие расположено на нижней стороне тела, анальное отверстие — на верхней. Объединяет два класса: морские звезды (Asteroidea) и офиуры (Ophiuroidea). Ордовик — ныне.

АТИРИДИДЫ (Athyridida; греч. a — не, без и thyris — дверца, щит). Отряд из класса замковых брахиопод, характеризующийся двояковыпуклыми линзовидно-овальными раковинами с различно развитой концентрической ребристой скульптурой. Отверстие для выхода ножки округлое (форамен). Ручной аппарат в виде двух спиральных конусов, соединенных дополнительными перемышками и ориентированных вершинами в противоположные стороны. Поздний ордовик — юра.

АТРИПИДЫ (Atripida; греч. a — не, без и trype — отверстие). Отряд из класса замковых брахиопод. Раковины округлые, двояковыпуклые, с изогнутым, реже прямым замочным краем. Спинная створка выпуклая, больше брюшной, имеющей синус. Дельтирий треугольный. Форамен круглый, расположенный под макушкой. Ручной аппарат в виде двух вентрально ориентированных спиральных конусов. Средний ордовик — девон.

БАГРЯНЫЕ ВОДОРОСЛИ (Rhodophyta; греч. rhodon — роза и phyton — растение). Морские и реже пресноводные многоклеточные водоросли. Слоевище одно- или многоклеточное, ветвящееся. Обызвествляющиеся формы образуют корки, бугры, желваки, наросты, кусты. Известны с кембрия, ныне живущие группы — с девона — ныне.

БАКТЕРИИ (Bacteria; греч. baktera — палочка). Царство из надцарства прокариот, объединяющее одноклеточные неподвижные или обладающие жгутиками доядерные организмы. Клетки и часто возникающие их скопления имеют разные размеры и форму. Наиболее крупные бактерии, достигающие гигантских размеров (около 0,10-0,11 мм), обнаружены в так называемых «курильщиках» — абиссальных гидротермах. Бактерии очень широко распространены и живут в различных средах, причем, по типу обмена веществ они подразделяются на анаэробных и аэробных. Бактерии играют важную роль в накоплении полезных ископаемых Архей? — ныне.

БАКТРИТОИДЕИ (Bactritoidea; греч. baktron — палка). Подкласс из класса головоногих моллюсков. Строение мягкого тела неизвестно. Раковина наружная, возможно у некоторых форм частично перекрывавшаяся мантией, прямая, реже согнутая, гладкая, иногда скульптурированная. Первая камера сферическая, возможно иногда колпачковидная. Сифон узкий, прилегает к вентральной стороне. Перегородочные трубки прямые, редко с отогну-

тым краем. Перегородочная линия, как правило, с вентральной и часто латеральной лопастями, может быть почти прямой. Обитатели моря, бентос, нектон. Силур?, девон — пермь — триас.

БАТИАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ (ЗОНА), БАТИАЛЬ (греч. bathys — глубокий) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

БАТИПЕЛАГИАЛЬ (лат. bathys — глубокий и pelagios — морской) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

БАТРАХОЗАВРЫ (Batrachosauria; греч. batrachos — лягушка и sauros — ящерица. Лягушкоящеры). Большая группа вымерших животных, типичными представителями которых являются сеймуриаморфы, занимающие по морфологическим особенностям промежуточное положение между земноводными и пресмыкающимися. Большинство исследователей рассматривают батрахозавров как подкласс из класса земноводных. Существует, однако, мнение об их принадлежности к классу парарептилий. Поздний карбон — пермь.

БЕЗЗАМКОВЫЕ БРАХИОПОДЫ (Inarticulata: лат. in — не, без и articulus — сочленение). Класс из типа брахиопод, включает отряды лингулид (Lingulida), оболеллид (Obolellida), акротретид (Acrotretida), краниид (Craniida), и со значительной долей условности куторгинид (Kutorginida). Вследствие слабой изученности древних форм эту классификацию нельзя считать достаточно обоснованной. В частности, исследованиями последней трети XX в. было установлено присутствие у ряда родов оболеллид и куторгинид примитивного замочного аппарата и на основании этого оба названных отряда условно отнесены к классу замковых брахиопод. Кембрий — ныне.

БЕЗЗУБЫЕ ДВУСТВОРКИ — см. **Дизодонты**.

БЕЗЗУБЫЙ ЗАМОК — см. **Дизодонтный замок**.

БЕЗНОГИЕ (Apoда; греч. a — не, без и pus/podos — нога). Отряд из подкласса лепоспондильных земноводных (амфибий), характеризующийся червеобразным телом, рудиментарными глазами и сплошной крышей черепа за счет вторичного разрастания костей. Происходят от лисорофов и ведут роющий образ жизни. В ископаемом состоянии неизвестны.

БЕЛЕМНИТИДЫ, (Belemnitida; греч. belemnion стрела и eidos — вид, облик). Отряд головоногих моллюсков из подкласса колеоидей. Обладают внутренней раковиной, близки к кальмарам. Десять конечностей («рук») с крючьями без присосок. Хорошо развиты глаза и пара плавников на заднем конце тела. Внутренняя раковина состоит из камерной части (фрагмокона), его продолжения к головному отделу пластиноподобного проостракума и своеобразного образования — ростра, облегающего фрагмокон подобно чехлу. Карбон — палеоген.

БЕНТАЛЬ (греч. benthos — глубина) — дно бассейна. См. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

БЕНТОС, БЕНТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. benthos — глубина, придонный). Организмы, обитающие на дне водоемов.

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ (Invertebrate; лат. in — без и vertebra — позвонок). Многочисленная группа животных, лишенных позвоночника, к которым относятся 16 типов: саркодовые, губки, стрекающие, черви, моллюски, членистоногие, иглокожие и др.

БЕСХВОСТЫЕ (Anura; греч. a, an — не, без и ura — хвост). Отряд из класса земноводных. Включает наиболее специализированные современные формы, приспособившиеся к передвижению прыжками и охоте за добычей над поверхностью земли (лягушки в широком смысле). Размеры в длину до 30-40 см. По строению позвоночника подразделяются на пять отрядов. На территории нашей страны в ископаемом состоянии известны единичные находки. Богатая фауна бесхвостых описана из эоцена Германии (Гейзельталь) Ранняя юра — ныне.

БЕСЧЕЛЮСТНЫЕ (Agnatha; греч. a — не, без и gnathos — челюсть; agnathos — бесчелюстной). Древнейшая эволюционная ветвь (инфратип) из подтипа позвоночных, объединяющая первичноводных представителей. Вымершие бесчелюстные обладали панцирем (Ostracodermi; поздний кембрий — поздний девон). Дожившие до настоящего времени относятся к круглоротым — миноги и миксины. Поздний кембрий — ныне.

БЕСЧЕРЕПНЫЕ (Acrania; греч. a — не, без и kranon — череп; син.: головохордовые, ланцетники) — см. **Хордовые**.

БИВАЛЬВИИ (Bivalvia; лат. bis — дважды и valvae — створки) — см. **Двустворчатые моллюски**.

БИОГЕННЫЕ ПОРОДЫ (греч. bios — жизнь и genesis — происхождение; син.: органогенные породы, биолиты). Породы, сложенные в основном остатками организмов или продуктами их жизнедеятельности. Подразделяются на зоогенные (из остатков животных) и фитогенные (из остатков растений). К числу биогенных пород относятся известняки, диатомиты, радиоляриты, угли и др.

БИОГЕОГРАФИЯ (греч. bios — жизнь и Ge — Земля и и graphe — писание, рисование). Наука о географическом распространении ныне живущих организмов и их сообществ, его причинах и закономерностях, структурно-функциональных исторических особенностях живого покрова (биоса) Земли. Подразделяется на фито-и зоогео-

графию (соответственно география растений и животных). Является теоретической основой охраны и рационального использования ресурсов растительного покрова и животного населения.

БИОГЕОЦЕНОЗ (греч. bios — жизнь и Ge — Земля и koinos — общий). Экологическое единство живого (биоценоз), биокосного (прежде всего почвы, если таковая имеется) и косного компонентов определенного участка (биотопа) биосферы Земли, связанных общим геохимическим круговоротом в экосистему.

БИОЛИТЫ (греч. bios — жизнь и lithos — камень) — см. **Биогенные породы**.

БИОМОЛЕКУЛЫ (греч. bios — жизнь и лат. moles — глыба, фр. molecule — скала). Относительно устойчивые фрагменты крупных органических молекул, ранее входивших в состав живых организмов, а затем распавшихся в процессе фоссилизации.

БИОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

БИОНОМИЯ (греч. bios — жизнь и nomos — обычай, закон). 1. В биологии — учение о закономерностях пространственного и экологического распределения (прежде всего современных) организмов. 2. В палеонтологии — актуопалеонтология.

БИОСТРАТИГРАФИЯ (греч. bios — жизнь и лат. stratum — слой, покрывало и греч. grapho — писание, рисование). Отрасль стратиграфии, использующая для установления относительного возраста, расчленения и сопоставления отложений палеонтологический метод.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ — определение относительного возраста и подразделение осадочных толщ на основе послойного изучения органических остатков.

БИОТА (греч. biote — жизнь, образ жизни). 1. Совокупность организмов данной области, в отличие от биоценоза, вне зависимости от функциональной (экологической) связи между ними. 2. Исторически сложившаяся совокупность живых организмов, обитающая на какой-либо значительной части суши или водного бассейна.

БИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА (греч. biote — жизнь, образ жизни). Условия обитания организма или сообщества, определяющиеся влиянием на него жизнедеятельности других организмов.

БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (греч. biote — жизнь, образ жизни и лат. factor — мастер). Отдельные элементы условий биотической среды. В отличие от абиотических факторов проявляются в форме взаимодействия живых организмов друг с другом.

БИОТОП (греч. bios — жизнь и topos — место, страна). 1. Относительно однородное по абиотическим факторам среды местообитание биоценоза; совместно со средой составляет единый биотопценоз. 2. Местообитание вида.

БИОТУРБАЦИЯ (греч. bios — жизнь и лат. turbatio — замешательство, смятение, беспорядок). Перемешивание осадков и пород в результате жизнедеятельности бентосных организмов. Приводит к падению стратиграфической разрешающей способности и иногда и полному уничтожению первоначальных текстур. Интенсивность биотурбации обратно пропорциональна скоростям осадконакопления.

БИОЦЕНОЗ (греч. bios — жизнь и koinos — общий; син.: ценоз). Многовидовое сообщество экологически сопряженных организмов, занимающее определенный участок (биотоп) биосферы Земли и участвующее в общем геохимическом круговороте (экосистеме), связывающим биоценоз с компонентами ландшафта в единую систему — биогеоценоз.

БИССУС (греч. byssos — тонкий лен). Пучок органических волокон, выделяемый железами ноги двустворчатых моллюсков и служащий для прикрепления животного к субстрату.

БЛАСТОИДЕИ (греч. blastos — бутон, побег и eidos — вид, облик — см. **Морские бутоны**).

БРАХИОЛИ (лат. brachiolum — ручка; син.: ручки). У морских пузырей и бутонов узкие, состоящие обычно из двух рядов члеников отростки, расположенные вокруг ротового отверстия и прикрепляющиеся к краям амбулакров. Несут амбулакральные желобки, служащие для сбора пищи.

БРАХИОПОДЫ (Brachiopoda; греч. brachion — рука во всю длину и piis/podos — нога). Тип беспозвоночных животных. Одиночные организмы, занимающие промежуточное положение между первично-вторичноротыми, с крупной двусторонне-симметричной, двустворчатой, неравностворчатой известковой, хитиново-фосфатной и иногда фосфатной раковиной. Обитатели морских и реже солоноватоводных бассейнов. Образ жизни — бентос прикрепленный и зарывающийся с помощью хрящевато-мускульного выступа тела (ножки), прирастающий цементно и свободно-лежащий. Тип подразделяется на два класса — беззамковых (Inarticulata) и замковых (Articulata). Кембрий — ныне.

БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ, ГАСТРОПОДЫ (Gastropoda, лат. gastro — живот, poda — нога; син.: улитки). Самый многочисленный класс в составе типа моллюски, который включает около 60000-75000 видов. Тело разделено на голову, внутренностный мешок и ногу. Раковина отличается большим разнообразием формы и скульптуры: от высококонической до плоскоспиральной и блюдцевидной. У некоторых брюхоногих моллюсков раковина

становится внутренней или исчезает. Первично гастроподы — обитатели моря, однако многие из них перешли к жизни в пресной воде и на суше. Небольшое число видов ведёт паразитический образ жизни. Подразделяются на три подкласса: переднежаберные, заднежаберные и легочные моллюски. Возникли в раннекембрийское или докембрийское время.

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ (лат. vegetativus — растительный). Один из способов бесполого размножения, свойственный многоклеточным растительным и животным организмам, при которых новые (дочерние) особи образуются из части родительской (материнской) особи. У растений и грибов происходит путем отделения неспециализированных или образованием специализированных участков таллома. У высших растений в основе вегетативного размножения лежит способность к регенерации. У животных — осуществляется либо путем деления, либо посредством почкования.

ВЕЕРОХВОСТЫЕ ПТИЦЫ — см. **Неорнитесы (Новые птицы)**.

ВЕРХНИЙ КРАЙ — см. **Замочный край**.

ВЕРШИННЫЙ ЩИТОК. Комплекс скелетных образований у морских ежей, состоящий из пяти генитальных (половых) и пяти глазных пластинок. Занимает обычно центральное положение на верхней стороне панциря.

ВЕРШИНА (МАКУШКА) РАКОВИНЫ (син.: апекс). Заостренный конец колпачковидных и спиральноконических раковин брюхоногих моллюсков, соответствующий начальной стадии их развития.

ВИД (лат. species). Низшая основная единица (таксон) биологической систематики. Обоснование выделения вида на ископаемом материале сильно затруднено неполнотой его сохранности, сложностью прослеживания границ ареалов и невозможностью суждения о скрещиваемости (или нескрещиваемости) особей. Палеонтологический вид имеет не плоскостной, а объемный ареал (палеонтологическая концепция вида).

ВИДОВОЕ НАЗВАНИЕ. Второй компонент биномиального названия вида. Употребляемое отдельно от родового не имеет значения в номенклатуре, хотя и используется в таком виде для условной индексации отложений.

ВИДООБРАЗОВАНИЕ. Процесс возникновения новых видов путем: а) трансформации предкового вида в дочерний (филетическое видообразование); б) обособления дочернего вида от продолжающего существовать предкового или разделения предкового вида на два (или несколько) дочерних (дивергентное видообразование); в) принудительное разделение популяций межвидовых гибридов (гибридогенное видообразование); г) интеграция и сегрегация двух или нескольких видов-симбионтов, приобретающих общий жизненный цикл и общую систему размножения (симбиогенное видообразование).

ВНУТРЕННЕЕ ЯДРО. Форма сохранности остатков организмов прошлых геологических эпох, при которой получается слепок (отливка) формы и рельефа внутренней полости остатка (например раковины). Возникает при заполнении минеральным веществом полости остатка и последующем растворении вещества самого остатка.

ВОДОРОСЛИ (Algae; лат. alga — морская трава, водоросль). Общее название для всех типов автотрофных низших растений, относящихся к подцарству Низшие растения, одноклеточных и многоклеточных, водных, прикрепленных и плавающих, также наземных, почвенных, эпифитных, в симбиозе с грибами образующих лишайники. Выделяют более 10 отделов. Достоверно известны с рифея (ок. 3,5 млрд. лет назад).

ВОРОНКА. Мускулистый орган на вентральной стороне тела под головой у головоногих моллюсков, состоящий из двух лопастей, сросшихся в трубку. Широким концом воронка открывается в мантийную полость, узким — наружу. Служит для выведения различных продуктов из мантийной полости и реактивного движения животного задним концом вперед, что достигается сильным сокращением мускулатуры, ведущей к выбрасыванию струи воды из воронки.

ВОСЬМИЛУЧЕВЫЕ КОРАЛЛЫ (Octocoralla; лат. octo — восемь и греч.-лат. corallium — коралл). Подкласс из класса коралловых полипов, представленный колониальными организмами с коллагеновым, карбонатно-коллагеновым и карбонатным скелетом. Обитатели морей, живут на разных глубинах, в т. ч. в глубоководных желобах. Относятся преимущественно к неподвижному бентосу. Исключение составляют «морские перья» — пеннатулиды, зарывающиеся в грунт с помощью мускулистого основания. Включают отряды: альционарий (Alcyonaria), пеннатулярий (Pennatularia), горгонарий (Gorgonaria) и гелиопорид (Helioporida). Остатки бесскелетных восьмилучевых кораллов возможны в венде. Находки весьма сходных с ними элементов скелета известны в ордовикских и силурийских отложениях. Достоверно мел — ныне.

ВОСЬМИНОГИЕ (Octopoda; лат. octo — восемь и греч. pus/podos — нога; син.: осьминоги). Отряд подкласса колеоидей из класса головоногих моллюсков. Тело мешковидное, плотное, иногда студенистое. Имеют восемь рук с присосками, иногда — одна пара плавников. Скелет внутренний из плавникового хряща или редуцирован. Юра — ныне.

ВРЕМЯ. В геологии — наименование промежутков времени формирования региональных (горизонтов и лон) и местных (комплексов, серий, свит) стратиграфических подразделений, а также вспомогательных стратиграфических подразделений (пачек, слоев и др.).

ВТОРИЧНОРОТЫЕ (Deuterostomia; греч. deuterostoma — второй, вторичный и stoma — рот). Подраздел из раздела двусторонне-симметричных (Bilateria) многоклеточных животных. Характеризуется энтероцельным способом закладки мезодермы, замыканием рта зародыша и возникновением ротового отверстия взрослого животного на другом месте.

ВЫМИРАНИЕ ОРГАНИЗМОВ. Наряду с возникновением видов, родов и более крупных таксонов, относится к обычным явлениям эволюции органического мира. Массовые вымирания организмов используются в геологии для разграничения этапов развития жизни на Земле и установления геохронологических рубежей. Наиболее крупные вымирания произошли на границах ордовика и силура, среднего и позднего девона, перми и триаса, мела и палеогена. Выяснение причин В. О. составляет особую научную проблему, анализирующую влияние как внешних, так и внутренних факторов. К первым из них относят горообразование, вулканизм, изменение состава атмосферы, климата, состава пищи и т. п., ко вторым — понижение изменчивости и сверхспециализацию организмов, исключающую возможность их приспособления к новым условиям внешней среды и др.

ВЫПУКЛОСТЬ СТВОРКИ (син.: вздутость створки). Расстояние по перпендикуляру между плоскостью, разделяющей у двустворчатых моллюсков и брахиопод створки раковин, и точкой наибольшей выпуклости данной створки.

ВЫСОТА ОБОРОТА. Линия, перпендикулярная к оси навивания раковины брюхоногих и головоногих моллюсков. В конкретных группах формулировки понятия различаются в зависимости от формы раковины — плоско-спиральной, башенковидной и т. д.

ВЫСОТА РАКОВИНЫ. 1. У брюхоногих моллюсков — расстояние по оси спирально-конической раковины от вершины до нижней части ее основания. У двустворчатых моллюсков — расстояние от макушки раковины до нижнего ее края по перпендикуляру к линии направления длины; для родов с терминальными макушками — наибольшее расстояние от макушки до заднего края раковины. 3. У остракод — наибольшее расстояние между спинным и брюшным краями раковины, перпендикулярное к ее длине.

ВЫСШИЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ — см. **Настоящие многоклеточные.**

ВЫСШИЕ РАКООБРАЗНЫЕ (РАКИ) (Malacostraca; греч. malakos — мягкий и ostrakon — черепок). Подкласс из класса ракообразных, включающий бокоплавов, раков-богомолов, речных раков, раков-отшельников, крабов, креветок и мокриц. Тело состоит из постоянного числа сегментов: голова — из пяти, грудь — из восьми, брюшко — из шести или семи. Последний сегмент (тельсон) не имеет конечностей, все остальные несут пару одно- или двуветвистых конечностей. Голова несет пять пар конечностей: две пары усиков и три пары челюстей. На ней расположена пара сложных фасеточных глаз. Обитают в морях различной солености и на различных глубинах и в пресноводных бассейнах; меньшая часть приспособилась к жизни на суше, сохранив при этом жаберное дыхание. Кембрий — ныне.

ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ. Многоклеточные наземные или вторичноводные растения, вегетативное тело которых имеет форму слоевища или побега со сложно дифференцированными системами органов и тканей. По типу чередования поколений делятся на мохообразных (бесполое поколение — спорофит — развивается и функционирует на половом — гаметофите) и кормофитов, (спорофит доминирует, ведет самостоятельное существование после отмирания гаметофита, в типичном случае имеет корневую систему, стебель, листья и органы бесполого размножения). Кормофиты, в свою очередь, делятся на споровые с гаметофитом в виде отдельного растения и семенные с гаметофитом в виде клеток пыльцевого зерна и зародышевого мешка. Основные органы спорофита, по теломной теории, сформировались из многократно ветвящихся безлистных побегов. Силур — ныне.

ГАСТРОПОДЫ (Gastropoda; греч. gaster — желудок и pus/podos — нога) — см. **Брюхоногие моллюски.**

ГЕЛИОЛИТОИДЕИ (Heliolithoidea; греч. helios — солнце и lithos — камень и eidos — вид, образ). Подкласс (надотряд) из класса коралловые полипы (подкл. табулятоморфных кораллов). Объединяет массивные и массивноветвистые колониальные формы с трубчатыми кораллитами с радиально отходящими от стенок, как правило, 12 септами или складками, а также многочисленными днищами различного строения. Пространства между кораллитами заполнены стержневидными, пузыревидными и трубчатыми образованиями. Предполагается, что колонии были полиморфными. Делится на два отряда. Средний ордовик — средний девон.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА (греч. Ge — Земля и chronos — время и logos — слово, учение). Таблица, объединяющая две сопряженные шкалы: общую геохронологическую — шкалу подразделений времени геологической истории Земли и развития жизни на ней и общую стратиграфическую — шкалу подразделений отложений, образовавшихся в течение этих промежутков времени.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (греч. Ge — Земля и chronos — время и logos — слово, учение). Подразделения времени, которые соответствуют этапам геологической истории Земли и развития жизни на ней, выделенные на основании последовательности формирования комплексов горных пород, слагающих земную кору, т. е. стратиграфических подразделений. Геохронологические подразделения, как и стратиграфические, разделя-

ются на основные и специальные. К основным относятся: общие (акрон, эон, эра, период, эпоха, век, фаза, пора и термохрон-криохон), региональные и местные, а из специальных лито- и биостратиграфические.

ГЕТЕРОДОНТНЫЙ ЗАМОК (греч. heteros — различный, иной и odus/odontos — зуб). 1. У двустворчатых моллюсков — замок (син.: разнозубый замок), состоящий из немногочисленных, различных по форме и расположению зубов: кардинальных (главных), расположенных под макушкой и латеральных (боковых). 2. У остракод — замок, состоящий из чередующихся зубов и зубных ямок.

ГЕТЕРОДОНТЫ (Heterodonta; греч. heteros — различный, иной и odus/odontos — зуб; син.: разнозубые). Отряд из класса двустворчатых моллюсков. Раковина равностворчатая, замок разнозубого типа с различно развитыми кардинальными и латеральными зубами, нередко редуцированными. Мускулов-замыкателей два, как правило, почти равной величины. Обитают в морских и солоноватоводных бассейнах. Силур — ныне.

ГЕТЕРОТРОФЫ (греч. heteros — различный, иной и trophe — пища). Организмы, использующие для питания только или преимущественно органические вещества, произведенные другими видами и, как правило, не способные синтезировать вещество своего тела из неорганических соединений. Наряду с собственно гетеротрофами существуют немногочисленные организмы со смешанным питанием.

ГИДРОИДНЫЕ (Hydrozoa; греч. hydra — водяной змей и zoa — мн. ч. от zoon — животные). Класс из типа стрекающих (Cnidaria), объединяющий наиболее примитивных его представителей, характеризующихся нескладчатой гастральной полостью, лишенной перегородок. Жизненный цикл включает преобладающее полипоидное и медузоидное поколения. Наиболее древние гидроидные скелета не имели и их остатки (отпечатки и ядра) известны с венда. Скелетные формы появились в ордовике. Скелет у некоторых примитивных гидроидных агглютинированный, у большинства же колоний органический (хитиновый, реже протеиновый) или минеральный — карбонатный (кальцитовый или арагонитовый). Класс гидроидные включает подклассы собственно гидроидных (Hydroidea) и сифонофор (Siphonophoroidea). Венд — ныне.

ГИДРОКОНОЗОИ (Hydroconozoa; греч. hydra — водяной змей и лат. conus — конус и zoa, мн. ч. от zoon — животные). Класс из типа стрекающих (Cnidaria), ранг которого проблематичен. Одиночные организмы с известковым кубкообразным скелетом конической или цилиндрической формы. Неподвижный бентос — прикреплялись ко дну с помощью уплощенной подошвы, нередко с корневыми выростами. В палеозое иногда образовывали известняки. Кембрий — мел.

ГИДРОПОРА — см. **Мадрепорит**.

ГИЕРОГЛИФЫ (иероглифы; греч. hieroglyphoi — священные письмена). Различного происхождения скульптурные знаки на поверхности и подошве пласта. Гиероглифы, связанные с жизнедеятельностью (в активном перемещении) организмов, называются биоглифами, знаки абиогенного, механического происхождения — механоглифами.

ГИМНОЛЕМАТЫ (Gymnolemata; греч. gymnos — голый и lamos — глотка) — см. **Голоротые мшанки**.

ГЛАБЕЛЬ (глабелла; лат. glabellus — безволосый, голый). Обычно вздутая средняя (осевая) часть головного щита трилобитов, ограниченная по бокам и сзади бороздками.

ГЛАЗНЫЕ ПЛАСТИНКИ. Радиально расположенные скелетные пластинки вершинного щитка у морских ежей, пронизанные порами для выхода концов амбулакральных каналов, несущих светочувствительные клетки (глаза).

ГЛОБИГЕРИНИДЫ (Globigerinida; лат. globus — шар). Отряд фораминифер с многокамерными известковыми спирально-коническими, реже спирально-плоскостными раковинами. Камеры шарообразные с иглами. Морские планктонные организмы. В Мировом океане обильны в фораминиферово-кокколитовых илах; породообразующее значение имеют в некоторых известняках. Средняя юра — ныне.

ГОЛОВНОЙ ЩИТ. Передняя часть спинного панциря трилобитов, являющаяся покровом головы и состоящая из пяти слившихся воедино члеников (сегментов).

ГОЛОВОГРУДЬ (cephalothorax; греч. kephale — голова и thorax — грудь). Передняя часть тела у ракообразных, образующаяся при слиянии головы с одним или несколькими грудными сегментами.

ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ (Cephalopoda; греч. kephale — голова и pus/podos — нога). Класс из типа моллюсков, характеризующийся наиболее высокой организацией. Тело двусторонне-симметричное, подразделяется на голову и туловище. На голове вокруг ротового отверстия расположены восемь (восьминогие) или десять рук, или значительное количество небольших щупалец. Раковина наружная или внутренняя, известковая, реже хитиновая, разной формы и строения, преимущественно подразделена поперечными перегородками на камеры, сообщающиеся между собой при помощи особого выроста задней части тела сифона. Тело занимает только переднюю жилую камеру. Иногда раковина редуцирована. Делится на подклассы: наутилоидей, ортоцератоидей, эндоцератоидей, актиноцератоидей, бактериитоидей, аммоноидей и колеоидей. Кембрий — ныне. Вымершие группы важны для решения вопросов стратиграфии; современные имеют промысловое значение.

ГОЛОВОХОРДОВЫЕ (Cephalochordata; греч. kephale — голова и chorde — струна, хорда; син.: ланцетники) — см. Бесчерепные.

ГОЛОРОТЫЕ МШАНКИ (Gymnolaemata; греч. gymnos — голый и laimos — глотка). Класс из типа мшанок. Название его обусловлено тем, что ротовое отверстие не прикрыто особым выростом (эпистомом). Лофофор круглый, щупальца развиты по всей окружности рта. Колонии имеют различную степень полиморфизма. Скелет преимущественно известковый. Объединяет всех вымерших и большинство ныне живущих мшанок, обитающих в морях различной солености на всех широтах и относящихся к бентосу. Ордовик — ныне.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ (Gymnospermae; греч. gymnos — голый и sperma — семя). Класс семенных растений с семяпочками на чешуях. При опылении пыльца проникает в пыльцевход семяпочки, изредка прорастает на чешуе. Основные подразделения голосеменных по строению семенных органов: гидроспермные (семяпочки на дихотомически ветвящихся безлистных побегах, птеридоспермы (семяпочки открытые на листовидных чешуях, цикадофиты (семенные чешуи большей частью собраны в шишки) и кониферофиты (семенные шишки сложные). Среди современных голосеменных растений преобладают хвойные, образующие лесные формации. Саговниковые встречаются в тропических лесах и кустарниковых саваннах. Гинкго — листопадное дерево. Ископаемые голосеменные более разнообразны как таксономически, так и по жизненным формам, среди которых, наряду с тонко- и толстоствольными деревьями и кустарниками распространены лианы. Поздний девон — ныне.

ГОЛОТУРИИ (Holothuroidea; греч. holothurion — морской огурец; син.: морские огурцы, трепанги). Класс из типа иглокожих. Одиночные животные, имеющие удлинённое, мешковидное или червеобразное тело с мягкими стенками, в подкожной части которых находятся разрозненные скелетные элементы в виде известковых телец. Рот расположен на переднем конце тела и окружен 10-15 щупальцами (видоизменёнными амбулакральными ножками). Морские организмы, относящиеся к подвижному бентосу. Кембрий — ныне.

ГОЛОЦЕН (греч. holos — целый и kainos — новый). Название последнего подразделения четвертичной системы. Последлениковая современная геологическая эпоха, составляющая последний, не закончившийся ещё отрезок четвертичного периода геологической истории Земли.

ГОМАЛОЗОИ (Homalozoa; греч. homalos — плоский и zoa — животные). Подтип из типа иглокожих, объединяющий вымерших примитивных иглокожих с уплощённым, обычно двусторонне-симметричным скелетом (текой), образованным многочисленными табличками. От одного из концов теки отходил членистый отросток, представляющий собой стебель для прикрепления организма к дну или аналог щупальца для сбора пищи. Гомалозои вели, вероятно, прикрепленный образ жизни или ползали и частично зарывались в грунт. Кембрий — карбон.

ГОНИАТИТИДЫ (Goniatitida — от названия рода Goniatites; греч. gonia — угол). Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков. Раковина плоскостриальная, большей частью гладкая. Сифон вентральный. Лопастная линия гониатитовая, реже цератитовая. Средний девон — пермь.

ГОНИАТИТОВЫЙ ТИП ПЕРЕГОРОДОЧНОЙ ЛИНИИ (от назв. рода Goniatites; греч. gonia — угол). Морфологический тип линии аммоноидей с округлыми нерасчленёнными седлами и заостренными лопастями. Линия этого типа известна у аммоноидей девона — перми.

ГОРИЗОНТ (греч. horizon). Основная таксономическая единица региональных стратиграфических подразделений, включающая разновозрастные свиты, серии или их части, а также биостратиграфически подразделения провинциального распространения. Объединяет по простираю разновозрастные разнофациальные отложения, образованные в разных районах палеобассейна седиментации. Используется для сопоставления региональных стратиграфических схем с Общей стратиграфической шкалой. В региональных стратиграфических схемах горизонты подразделяются на лоны или слои с географическим названием.

ГРАПТОЛИТЫ (Graptolithina; греч. graptos — писанный, рисованный, начертанный и lithos — камень). Класс из типа полухордовых. Вымершие колониальные, высшие многоклеточные животные. Колонии состояли из отдельных ветвей, на которых располагались ячейки (теки), а в них отдельные особи (зооиды). Скелет наружный (рабдосома), хитиновый. Морские, планктонные, псевдопланктонные и бентосные организмы. Кембрий — карбон.

ГРАПТОЛОИДЕИ (Graptoloidea; греч. graptos — писанный, рисованный, начертанный и lithos — камень и eidos — вид, образ; син.: собственно граптолиты). Подкласс из класса граптолитов. Объединяет планктонные и псевдопланктонные формы, колонии которых состоят из одной или нескольких несоединённых друг с другом ветвей, прикрепляющихся к плавательному пузырю (пневматофору). Каждая ветвь несет один, два, реже четыре ряда одинаковых ячеек. Ордовик — ранний девон.

ГУБКИ (Spongia; греч. spongos — губка). Класс из типа спонгиата (губковые). Относится к примитивным (низшим) многоклеточным животным, у которых отсутствует стабильная клеточная дифференциация, а следовательно нет обособленных тканей и органов. Тело бокалообразной формы с пористыми стенками, через которые фильтруется вода, обеспечивающая питание и дыхание. Скелет внутренний органический, состоящий из спонгина, или ми-

неральный (кремневый, реже известковый), состоящий из спикул разной формы. Одиночные и колониальные бентосные организмы, обитающие в морских, солоноватоводных и пресноводных бассейнах. Кембрий — ныне.

ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ (Bivalvia; лат. bis — дважды и лат. valva — дверная створка. Двустворки; син.: пластинчатожаберные, топоронogie, ламеллибранхиаты, пелециподы). Класс из типа моллюсков. Одиночные двусторонне-симметричные беспозвоночные животные с известковой двустворчатой раковиной. Обитают в морских солоноватоводных и пресноводных бассейнах и ведут бентосный образ жизни: ползают по дну при помощи ноги, зарываются в ил, реже цементируются раковиной к субстрату. Обычно подразделяются на отряды по типу строения замочного аппарата: таксодонты, дисодонты, шизодонты, гетеродонты, десмодонты и пахиодонты. Кембрий — ныне.

ДВУСТОРОННЕ-СИММЕТРИЧНЫЕ (Bilateralia; лат. bis — дважды и lateralis — боковой; син.: трехслойные многоклеточные). Раздел из надраздела настоящих многоклеточных животных. Тело двусторонне-симметричное, состоящее из трех зародышевых листков (экто-, энто- и мезодермы) и пищеварительной системы, имеющей обычно два отверстия: ротовое и анальное.

ДВУХСЛОЙНЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ — см. **Радиально-симметричные**.

ДЕВОН, ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Четвертая система палеозойской эратемы. Выделена в 1839 г. английскими геологами А. Сэдживиком и Р. Мурчисоном на юго-западе Англии в графстве Девоншир, откуда и получила свое название. Разделяется на три отдела (эпохи).

ДЕЛЬТИРИЙ (дельтириум; греч. delta — назв. греч. буквы дельты и thyrion — дверца; син.: дельтириальная щель, дельтириальное отверстие). У брахиопод — треугольное отверстие в средней части ареи, служащее для выхода ножки.

ДЕСМОДОНТНЫЙ ЗАМОК (греч. desmos — связка и odus/odontos — зуб; син.: связкозубый замок). Замок у раковин одного из отрядов двустворчатых моллюсков, характеризующийся редукцией зубов и развитием внутренней связки, которая помещается в ложечковидном выступе замочной площадки.

ДЕСМОДОНТЫ (Desmodonta; греч. desmos — связка, связь и odus/odontos — зуб; син.: связкозубые). Отряд из класса двустворчатых моллюсков, характеризующийся преимущественно равностворчатыми, гладкими или имеющими скульптуру зияющими раковинами, лишенными зубов, но обычно имеющими выступы под макушкой одной или обеих створок. Нередко размеры раковин меньше, чем тело моллюска, а в некоторых случаях раковина в значительной мере редуцирована. Зарывающиеся и сверлящие организмы. Ордовик — ныне.

ДЕТРИТ (лат. detritus — трение, стирание). В различной степени раздробленные остатки растений и животных.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ (Diatomeae; греч. diatome — расщепление надвое). Отдел (тип) из подцарства низших растений (Thallophyta). Морские и пресноводные одноклеточные водоросли, ведущие одиночный или колониальный образ жизни. Клеточки имеют жесткий многослойный панцирь, состоящий из кремнийорганических соединений переменного состава. Имеют пороодообразующее и стратиграфическое значение. Юра — ныне.

ДИАФАНОТЕКА (греч. diaphanes — прозрачный и theke — ящик, склад). У фораминифер — первичный прозрачный слой стенки раковины фузулинид обычно расположен на внутреннем текториуме, покрыт тектумом.

ДИЗОДОНТНЫЙ ЗАМОК (греч. dys — без и odus/odontos — зуб). Замок одного из отрядов двустворчатых моллюсков, в которых на замочном крае имеется только связка, а зубы отсутствуют.

ДИЗОДОНТЫ (Disodonta; греч. dys — без и odus/odontos — зуб; син.: беззубые, неравномускульные). Отряд класса двустворчатых моллюсков. Как правило, обладают неравностворчатой раковиной. Зубы на замочном крае отсутствуют, имеется только связка. Обитают в морских и солоноватоводных бассейнах. Ордовик — ныне.

ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ (Dinophyta; греч. dine — водоворот, завихрение и phyton — растение; син.: пиропитовые водоросли, перидиней). Отдел водорослей, объединяющий большей частью одноклеточные, редко многоклеточные формы, обладающие обычно бурой, желтоватой, красноватой или зеленоватой окраской, благодаря присутствию пигмента — пиропилла, а у некоторых представителей и хлорофилла. В неблагоприятных условиях образуют диноцисты. Обитают в морях и значительно реже в солоноватых и пресных водоемах. Ведут планктонный образ жизни. Часто образуют симбиоз с радиоляриями и книдариями. В ископаемом состоянии особенно часто встречаются диноцисты. Наиболее древние их находки известны в силуре и нижнем девоне, начиная же с перми они приобретают важное стратиграфическое значение и на их основании разработаны схемы зонального расчленения мезо- и кайнозойских отложений. Гораздо реже встречаются панцири, известные с перми до ныне.

ДИНОЦИСТЫ (греч. dine — водоворот, завихрение и kystis — пузырь). Форма существования в неблагоприятных условиях динофитовых водорослей (перидиней), временно покрывающихся устойчивой оболочкой органического или известкового состава, хорошо сохраняющихся в ископаемом состоянии. Диноцисты имеют большое стратиграфическое значение.

ДНИЩА (табулы; лат. *tabula* — доска). 1. У сфинктозой — поперечно ориентированные, имеющие вид толстых пористых пластинок элементы скелета, развитые только в интерваллюме (при наличии центральной полости) или заполняющие весь кубок. 2. У археоциат — поперечные элементы скелета, выполняющие интерваллюм в виде пористых сплошных или несплошных пластинок (син.: горизонтальные перегородки). 3. Среди кишечнотелостных днища имеются у гидрозоидов и антозоидов: а) у гидрозоидов — тонкие горизонтальные перегородки в зооидных трубках и вертикальных каналах; б) у антозоидов — поперечные, полные или неполные, имеющие разную форму перегородки внутри кораллитов.

ДОГГЕР (*dogger*; англ. *dogger* — местное название железистых песчаников ааленского яруса в Йоркшире). Собственное имя среднего отдела (эпохи) юрской системы (периода). Малоупотребляемый термин.

ДОКЕМБРИЙ (син.: криптозой). Стратиграфическое подразделение, объединяющее архейскую и протерозойскую эонотемы.

ДОЯДЕРНЫЕ ОРГАНИЗМЫ — см. **Прокариоты**.

ДРЕВНИЕ МОРСКИЕ ЕЖИ. Группа вымерших морских ежей, у которых число рядов табличек (пластинок) панциря не равно 20, а обычно больше (лишь редко меньше) 20. Таблички налегают друг на друга черепицеобразно, поэтому панцирь был гибким, а после смерти животного распадался на отдельные таблички. Силур — пермь.

ДРЕВНИЕ ПТИЦЫ (*Archaeornithes*; греч. *archaios* — древний и *ornis/ornithos* — птица) — см. **Ящерохвостые**.

ДРЕВНИЙ СЛОН (*Palaeoloxodon*; греч. *palaios* древний и *loxos* — косой, кривой и *odus/odontos* — зуб). Род хоботных из семейства слонов, существовавший в северном полушарии Старого Света в плейстоцене в теплые межледниковые эпохи в лесных ландшафтах. Имел довольно короткое высокое туловище и почти прямые бивни.

ДРЕВОВИДНАЯ РАБДОСОМА (греч. *rabdos* — лоза, розга и *soma* — тело). Кустистая рабдосома древовидных граптолитов (стереостолонат), образованная в результате неправильного ветвления.

ДРЕВОВИДНЫЕ ГРАПТОЛИТЫ — см. **Стереостолонаты**.

ДУБЛЮРА (лат.-фр. *doublure* — подкладка). Заворот края спинной части панциря трилобитов на брюшную сторону в виде ободка.

ЖАБРЫ (греч.-лат. *branchia*). Различно устроенные органы дыхания животных (большинство беспозвоночных и первичноводных хордовых), живущих в водной среде.

ЖГУТИК (лат. *flagellum* — виноградный усик, щупальце полипа). Жгутикообразный длинный придаток клетки, выполняющий функцию органа передвижения у бактерий, простейших и одноклеточных водорослей и органа, создающего водный ток у губок. У многих насекомых жгуты — дистальная часть антенн.

ЖГУТИКОВЫЕ (*Mastigophora*; греч. *mastigophoros* — биченосец). Одноклеточные и колониальные организмы, имеющие жгутики в качестве органов движения. Обитают в морских и пресноводных бассейнах; есть паразитические виды. В ботанике (*Flagellatae*) рассматриваются в составе водорослей. В зоологии (*Mastigophora*) — в составе простейших. Многие жгутиковые при размножении превращаются в цисты с плотной оболочкой, которая сохраняется в ископаемом состоянии.

ЖЕЛЕЗОБАКТЕРИИ. Микроорганизмы, секретирующие оксид железа (иногда и оксиды марганца) на поверхности клеток. С расцветом в их развитии совпадает накопление в архее джеспилитовой железорудной формации (Кривой Рог, КМА). Способность современных железобактерий разлагать сульфидные минералы используется для выщелачивания руд (бактериальная гидрометаллургия).

ЖИВОТНЫЕ (греч. *Zoa* — от *zoon* — животное; *Animalia*, от лат. *Animal/animalus* — животное). Царство из надцарства эукариот (*Eucaryota*), объединяющее разнообразные одно- и многоклеточные гетеротрофные организмы. Преобладающее большинство животных относится к живущим подвижно. Первые животные, появившиеся, по-видимому, в середине протерозоя (1,0-1,5 млрд. лет назад), были одноклеточными. Многоклеточные известны с венда, причем претерпели сложную эволюцию, в процессе которой у них появились специализированные клетки, ткани, органы и различные функциональные системы (пищеварительная, выделительная, дыхательная и др.). Царство животные подразделяется на два надцарства: простейшие или одноклеточные (*Protozoa*) и многоклеточные (*Metazoa*).

ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА (син.: типы адаптивные, приспособительные). Объединяет организмы с определенным типом морфофизиологических адаптаций (включая спектр адаптивных реакций), образом жизни и местом в природе. Понятие экологическое, поэтому к одной жизненной форме могут относиться организмы разных видов (и более высоких таксонов), а к разным жизненным формам — организмы одного вида (например личинка и имаго).

ЖИЛАЯ КАМЕРА. Передняя, открывающаяся устьем наружу, самая большая камера наружнораковинных головоногих моллюсков, в которой помещалось мягкое тело животного.

ЖИЛКОВАНИЕ. Система проводящих пучков в листьях; имеет большое таксономическое значение. В эволюции высших растений наблюдается общая тенденция к усложнению жилкования от открытого типа (жилки не соединяются) из равноценных дихотомизирующих жилок к иерархической многорядковой системе ячеек, как у двудольных покрытосеменных растений.

ЗАВИТОК. Все обороты спирально-конической раковины брюхоногих моллюсков, за исключением последнего.

ЗАВРОПТЕРИГИИ (Sauropterygia; греч. sauros — ящерица и pteron — крыло). Отряд из подкласса синаптозавров, включающий морских пресмыкающихся (рептилий) с удлинённой шеей и ластовидными парными конечностями. Ноздри смещены назад от переднего края морды. Пятипалые конечности с хорошо выраженной гиперфалангией. Ранние завроптерии имели небольшие размеры; среди юрских и меловых рептилий известны гиганты длиной до 12 м. Были распространены во всех мезозойских морях. Включают подотряды: нотозавров (Nothosauria) и плезиозавров (Plesiosauria). Средний триас — мел.

ЗАВЯЗЬ. Фертильная часть пестика (гинецея) покрытосеменных, содержащая семязачатки и развивающаяся в плод. Завязь, венчающая цветочную ось, называется верхней, частично или полностью погружённая в цветоложе — нижней и полунижней.

ЗАМКОВЫЕ БРАХИОПОДЫ (Articulata; лат. articulus — сочленение). Класс из типа брахиопод. Раковины известковые. Створки соединяются замком, состоящим из двух зубов — выступов на заднем (замочном) крае брюшной створки и соответственно двух зубных ямок в спинной створке. К последней прикреплен ручной аппарат — различно устроенное скелетное образование для поддержки лофофора. Обычно в объём рассматриваемого класса включают 10 отрядов, хотя известны и другие классификации. Кембрий — ныне.

ЗАМОК. 1. У двустворчатых моллюсков — совокупность зубов и зубных ямок, расположенных под макушкой на замочной площадке обеих створок и препятствующих сдвиганию створок относительно друг друга (син.: замочный аппарат). 2. У замковых брахиопод — приспособление для сочленения створок, состоящее из двух зубов на брюшной и двух зубных ямок на спинной створках. 3. У остракод — замок состоит из выступов на смычном крае одной и соответствующих им ямок на смычном крае противоположной створки.

ЗАМОЧНАЯ ПЛОЩАДКА. 1. У двустворчатых моллюсков — утолщённая часть замочного края под макушкой, на которой располагаются зубы и зубные ямки. 2. У остракод — часть поверхности створки, на которой находится замок.

ЗАМОЧНЫЙ АППАРАТ — см. **Замок.**

ЗАМОЧНЫЙ КРАЙ (син.: верхний край, спинной край). 1. У двустворчатых моллюсков — край раковины, по которому происходит смыкание створок; состоит из передней и задней ветвей, разделённых макушкой. 2. У брахиопод — задний край раковины, вдоль которого происходит сочленение створок друг с другом (у замковых — при помощи замка). 3. У остракод — линия сочленения (замочная линия) створок, которая может совпадать со спинным (верхним) краем раковины или располагаться ниже его. Сочленение створок осуществляется при помощи замка или только связки.

ЗАМЫКАЮЩИЕ МУСКУЛЫ — см. **Мускулы-замыкатели.**

ЗАРОДЫШЕВОЕ РАЗВИТИЕ (син.: эмбриогенез). Развитие животного организма, происходящее в яйцевых оболочках вне материнского организма или внутри него с момента активации яйца или оплодотворения до вылупления или рождения.

ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ. Зародышевые пласты, слои тела зародыша многоклеточных животных и человека, образующиеся в процессе гастрюляции. У большинства организмов три З. л.: наружный — эктодерма, внутренний — энтодерма и средний — мезодерма. У губок и стрекающих (кишечнополостных) образуются только два З. л. — наружный и внутренний. Производные эктодермы выполняют покровную, чувствительную и двигательную функции; из них в процессе развития зародыша возникают нервная система, кожный покров и образующиеся из него кожные железы, волосы, перья, чешуя, ногти и т. п., эпителий переднего и заднего отделов пищеварительной системы, соединительнотканная основа кожи, пигментные клетки и висцеральный скелет. Энтодерма образует выстилку кишечной полости и обеспечивает питание зародыша; из неё возникают слизистая оболочка пищеварительной системы, пищеварительные железы, органы дыхания. Мезодерма осуществляет связь между частями зародыша и выполняет опорную и трофическую функции; из неё образуются органы выделения, половые органы, кровеносная система, серозные оболочки, выстилающие вторичную полость тела и одевающие внутренние органы, мышцы; у позвоночных из мезодермы образуется также скелет.

ЗВЕРООБРАЗНЫЕ (Theromorpha; греч. therion — зверь и morphe — вид, образ) — см. **Синапсиды.**

ЗЕМНОВОДНЫЕ (Amphibia; греч. amphí — двойной + bios — жизнь. Амфибии). Наиболее примитивный класс из инфратипа четвероногих, сочетающий признаки наземной организации (многопалые конечности) с физиологическими особенностями водных животных: сходный с рыбами способ размножения, жаберное дыхание личинок и др. Немногочисленные современные представители (отряды бесхвостых, хвостатых, безногих) морфоло-

гически резко обособлены от многообразных вымерших «стегоцефалов», разделяемых на ряд самостоятельных групп. Среди них примитивные лабиринтодонты, очень сходны с кистеперыми рыбами, а высшие батрахозавры с трудом отличимы от примитивных пресмыкающихся. В отличие от современных некоторые древние З. могли обитать не только в пресных водоемах, но и в морях. Средний-поздний девон — ныне.

ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ (Chlorophyta; греч. chloros — зеленый и phyton — растение). Отдел водорослей с зеленой окраской. Преимущественно пресноводные, но также морские, вневодные наземные и почвенные, одноклеточные, колониальные и многоклеточные, эпифиты, паразиты и симбионты. Породообразующее и стратиграфическое значение имеет класс сифоновых, характеризующийся неклеточным обызвествляющимся сложно расчлененным слоевищем. Кембрий — ныне.

ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДОРОСЛИ (Chrysophyta; греч. chrysos — золото и phyton — растение). Отдел водорослей, которые характеризуются золотисто-желтой окраской. Пресноводные, морские и почвенные, обычно планктонные, но есть и эпифитные и бентосные, одноклеточные, колониальные, многоклеточные и в виде многоядерного плазмодия. Породообразующее и стратиграфическое значение имеют кокколитовые и силикофлагелляты. Кембрий? Девон? Триас — ныне.

ЗОНА (хронозона) (греч. chronos — время и zone — пояс). Таксономическая единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная ярусу. Устанавливается по палеонтологическим данным и соответствует определенному этапу развития одной или нескольких групп органического мира, обычно быстро эволюционировавших и имеющих широкое географическое распространение. Зоны, соответствующие по ареалу отдельным регионам (провинциям), называют лонами (локальными зонами).

ЗООБЕНТОС (греч. zoon — животное и benthos — глубина). Совокупность животных, обитающих на дне водоемов (эпифауна) и в грунтах (инфауна).

ЗООИД (греч. zoon — животное и eidos — вид, образ). Особь (индивидуум), существующая самостоятельно или участвующая в образовании колонии. У разных групп организмов зооиды имеют разные названия: у мшанок — автозоиды, у книдарий — полипы и т. д.

ЗООПЛАНКТОН (греч. zoon — животное и planktos — блуждающий). Совокупность животных, обитающих в толще воды различных водоемов.

ЗУБНЫЕ ЯМКИ. 1. У двустворчатых моллюсков — ямки на замочной площадке, в которые входят зубы противоположной створки. 2. У замковых брахиопод — пара углублений на замочном крае спинной створки, в которые входят зубы брюшной створки.

ЗУБЫ. 1. У двустворчатых моллюсков — зубовидные выступы на замочной площадке створок раковин, отделенные друг от друга зубными ямками, вместе с которыми они образуют замок. 2. У замковых брахиопод — пара булабовидных отростков на замочном крае брюшной створки раковины, входящих в зубные ямки спинной створки и образующих вместе с ними замок. 3. У морских ежей — Аристотелев фонарь. 4. У позвоночных — костные образования, расположенные в ротовой полости, а у некоторых рыб также в глотке. Служат для захватывания, удержания и пережевывания пищи (у хищных также для ее разрывания).

ИЗВЕСТКОВЫЕ ГУБКИ (Calcyspongia; лат. calx/calcis — известь и греч. spongia — губка). Подкласс из класса губок, объединяющий одиночные и колониальные формы с известковым скелетом, состоящим из трех- и четырехосных спикул. За счет срастания трехосных спикул образуется решетчатый (фаретронный) скелет с ячейками неправильной формы. Морские организмы, ведущие прикрепленный образ жизни. Силур? Девон — ныне.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ (биол.). Общее свойство организмов, выражающееся в способности потомков приобретать в процессе онтогенеза новые признаки и свойства, отсутствовавшие у их непосредственных предков, ограничивая тем самым структурно-функциональную преемственность (наследственность) при смене поколений.

ИЛОЕДЫ. Животные организмы, питающиеся пропусканием через свой пищеварительный тракт ила или осадочной породы и усваивающие органическое вещество.

ИНВОЛЮТНАЯ РАКОВИНА (лат. involutus — запутанный, скрытый; син.: объемлющая раковина). Спирально-плоскостная или спирально-коническая раковина фораминифер, брюхоногих и головоногих моллюсков, у которых последний оборот полностью или почти полностью объемлет все предыдущие.

ИНТЕРАМБУЛАКРАЛЬНЫЕ ПЛАСТИНКИ (ТАБЛИЧКИ) (лат. inter — между и ambulare — ходить и греч. akron — конечность; син.: межамбулакральные пластинки, интерамбулакральные таблички). Пластинки панциря иглокожих, расположенные рядами между радиальными амбулакральными каналами и не имеющие отверстий для выхода амбулакральных ножек.

ИНТЕРВАЛЛЮМ (лат. inter — между и vallum — промежуток, перерыв, расстояние; син.: межстенное пространство). Полость между наружной и внутренней стенками археоциат, имеющих кубкообразную форму.

ИНФАУНА (лат. in — в и Fauna — жена Фавна — бога стад, полей и лесов). Организмы, живущие в толще грунта (зарывающиеся в рыхлый осадок или всверливающиеся в твердый субстрат).

ИРРИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА (лат. irrigatio — орошение и греч. systema — стройное, целое). Система каналов и полостей в стенках тела губок, обеспечивающая питание и дыхание организма. Ток пищи к устью создается функционированием жгутиково-воротничковых клеток (хоаноцитов). Различают три типа ирригационной системы — асконоидный, сиконоидный и лейконоидный.

ИСКОПАЕМЫЕ (см. **Окаменелости**). Не путать с полезными ископаемыми.

ИСКОПАЕМЫЕ ОРГАНИЗМЫ. Неправильный термин, т. к. можно говорить лишь об ископаемых остатках организмов, но не об организмах; последние могут быть только живыми или вымершими. В литературе часто под термином понимают вымершие организмы далекого геологического прошлого, хотя этот термин может относиться к любому погибшему организму, замороженному в лед в условиях многолетней мерзлоты или захороненному в почти современных торфах.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ (греч. historia — повествование о прошлом и Ge — Земля и logos — слово, учение). Раздел геологии, изучающий историю и закономерности развития Земли и жизни на ней (с учетом данных палеонтологии) со времени образования земной коры до современного ее состояния; устанавливает причины и последовательность образования горных пород и связанных с ними полезных ископаемых, воссоздает физико-географические условия формирования осадочных горных пород, устанавливает последовательность их образования во времени, изучает историю тектонических движений и развитие тектонических структур, выясняет историю вулканизма и последовательность внедрения интрузий.

ИХТИОЗАВРЫ (Ichthyosauria; греч. ichthys — рыба и sauros — ящерица). Подкласс класса пресмыкающиеся. Наиболее примитивные рептилии, внешне сходные с дельфинами и рыбами, длина тела которых достигала 15 м. Иногда используют название Ichthyopterygia, или рыбоплавниковые. Средний триас — мел.

ИХНОФОССИЛИИ (ИХНИТЫ, ИХНОЛИТЫ) (греч. ichnos — след, остаток; син.: ихнолиты). Ископаемые следы жизнедеятельности животных.

ИХНОЛОГИЯ (греч. ichnos — след, остаток и logos — учение). Направление палеонтологических исследований, занимающееся изучением следов жизнедеятельности организмов.

КАЙНОЗОЙ, КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, ГРУППА (ЭРА), (греч. kainos — новый и zoa — жизнь). Новейшая, последняя эратема фанерозойской эонотемы, продолжающаяся и в настоящее время. Делится на палеогеновую, неогеновую и четвертичную системы (их геохронологические эквиваленты — периоды).

КАЛАМИТЫ (Calamitales; лат. calamus — камыш, тростник). Вымерший порядок членистостебельных споровых растений, включающий древовидные формы высотой до 20 м. Основные лесообразователи в карбоне. В современных классификациях нередко объединяются в один порядок с хвощевыми. Поздний девон — пермь.

КАЛЬМАРЫ (Teuthida — кальмар; син.: теутиды). Отряд внутреннераковинных головоногих моллюсков из подкласса колеоидей. Тело удлинненное с парой плавников. Имеют 10 рук с присосками и крючьями; две руки, называемые щупальцами, длиннее остальных и являются ловчими. Внутренняя раковина — тонкая хитиновая пластинка — гладиус. Триас — ныне. Современные — важный объект промысла.

КАМЕНИСТЫЙ КАНАЛ. Частично обызвествленный сосуд амбулакральной системы иглокожих, соединяющий кольцевой канал с мадрепоритом (гидропорой).

КАМНЕТОЧЦЫ. Организмы, главным образом животные, высверливающие углубления и ходы в горных породах и скелетах других организмов (некоторые водоросли, черви, разнообразные губки, некоторые моллюски, усоногие раки и т. д.). Обычно обитают на мелководье.

КАРАКАТИЦЫ (Sepiida; греч. Sepia — каракатица; син.: сепииды). Отряд внутреннераковинных головоногих моллюсков из подкласса колеоидей. Тело удлинненное, уплощенное, с парой плавников различной формы и положения. Имеют 10 коротких рук с присосками, но без крючьев. Две из них длинные, втягивающиеся, называют щупальцами. Раковина (сепион) известковая в виде спинного щита, пластинчато-губчатого строения, реже спирально свернутая в одной плоскости. Современные являются объектом промысла. Юра — ныне.

КАРБОН, КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД) (лат. carbo/carbonis — уголь). Пятая система палеозойской эратемы. Выделена в 1882 г. английскими геологами У. Конибиром и У. Филлипсом. Наименование дано по присутствию в ней большого количества залежей каменного угля. Разделяется на три отдела (эпохи).

КАРДИНАЛЬНЫЕ ЗУБЫ (лат. cardinalis — относящийся к оси; син.: главные зубы, срединные зубы). Зубы в гетеродонтном и пахиодонтном замках раковин двустворчатых моллюсков, расположенные под макушкой и ориентированные более или менее перпендикулярно по отношению к замочному краю.

КАРОТИНЫ (лат. carota — морковь). Пигменты из группы каротиноидов, относящиеся к изопреноидным углеводам. Содержат 40 атомов углерода (тетратерпены). Синтезируются растениями. Встречаются в ископаемом органическом веществе.

КЕМБРИЙ, КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Первая система палеозойской эратемы (группы). Выделена в 1835 г. английским геологом А. Седжвиком. Название ее происходит от Камбрия — латинского наименования Уэльса. Разделяется на три отдела (эпохи).

КЕРИОТЕКА (греч. kerion — пчелиные соты, theke — ящик, ларец). У фораминифер — первичный слой стенки раковин Fusulinida, состоящий из сложных клеткоподобных ячеек (альвеол), разделенных перегородками из темного раковинного материала. Покрывается всегда тектумом.

КИЛЕВАТАЯ РАКОВИНА. Раковина у двустворчатых моллюсков, обладающая, килем.

КИЛЬ. 1. У двустворчатых моллюсков — более или менее резкий перегиб створки раковины, протягивающийся от макушки к нижне-заднему ее углу; разделяет створку на переднее и заднее поля. 2. У брюхоногих моллюсков — резкий перегиб наружной поверхности оборотов раковины с образованием угла, в вершине которого располагается спиральное ребро. 3. У головоногих моллюсков — продольный гребень на внешней (брюшной) стороне плоскостепальной раковины и расположенный в плоскости ее симметрии. 4. У мшанок (отр. Cryptostomata) — продольный валик, разделяющий ряды цистидов у поверхности колонии.

КЛАССИФИКАЦИЯ. Разделение множества на отдельные подмножества или объединение более мелких группировок в более крупные.

КОККОЛИТОФОРОВЫЕ (Coccolithophorales; греч. kokkos — зерно в плодах, зернышко и lithos — камень и phoros — несущий). Порядок в золотистых водорослях; иногда рассматривается в составе типа гаптофитовых (Haptophyta). Одноклеточные одиночные планктонные микроорганизмы (30-50 мкм), имеющие хлоропласт, жгутики, гаптонеум и известковый наружный панцирь — коккосферу, состоящую из отдельных пластинок — кокколитов. В репродуктивном цикле кокколитофоровых может быть колониальная стадия. Составляют основную часть известкового нанопланктона. Триас — ныне.

КОККОЛИТЫ (греч. kokkos — зерно в плодах, зернышко и lithos — камень). Отдельные элементы наружного панциря кокколитофорид. Представляют собой известковые пластинки размером от одного до 10, редко 15 мкм. Имеют важное породообразующее значение начиная с юры. Являются важнейшей частью известкового нанопланктона.

КОЛПАЧКОВИДНАЯ РАКОВИНА. Раковина брюхоногих моллюсков, утратившая в процессе эволюции спиральное строение и имеющая вид пологого конуса.

КОЛЬЦЕВОЙ КАНАЛ. Сосуд амбулакральной системы иглокожих, окружающий глотку.

КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ (Annelida; лат. annellus — колечко). Тип первичноротых двусторонне-симметричных беспозвоночных животных, объединяющий наиболее высокоорганизованных (высших) червей. Тело в виде удлиненного кожно-мышечного мешка, состоящего из множества колечек — сегментов (иногда до нескольких сотен, причем в каждом из них повторяется набор органов почти всех систем. У более примитивных форм каждый сегмент несет два выроста (конечности), снабженных щетинками-параподиями. В передней и задней частях тела сегменты сливаются с образованием головной и анальной лопасти. Некоторые водные прикрепленные формы строят внешний скелет: агглютинированный, роговой, хитиновый или известковый в виде трубок, различно изгибающихся или завернутых в правильную спираль. Кроме того, скелетными образованиями являются крышечки и хитиновый челюстной аппарат. Обитают в морских и пресноводных бассейнах, а также на суше; ведут ползающий, зарывающийся, прикрепленный и плавающий образ жизни. От кольчатых червей произошли членистоногие и моллюски. Везд — ныне.

КОНЕЧНАЯ МАКУШКА — см. **Терминальная макушка**.

КОНЕЧНОСТИ (лат. extrema). Придатки тела животных, обычно выполняющие функции органов передвижения и реже дополнительные функции хватания, рытья и др. Могут быть парными и непарными. Простейшие конечности — параподии у червей. У летающих форм превращены в крылья, у вторично-водных — в ласты. У некоторых амфибий и рептилий, передвигающихся волнообразными движениями тела, конечности редуцированы, или отсутствуют.

КОНОДОНТЫ (Conodonta, Conodontophorida; греч. konos — конус и odus/odontos — зуб). Класс в инфратипе бесчелюстных типа хордовые животные. Имели узкое длинное тело (3-4 см, возможно до 10 см) в хвостовой части с окаймляющим плавником. В ископаемом состоянии обычно сохраняются разрозненные конодонтовые элементы — мелкие (0,1-2, редко до 7 мм) фосфатные зубовидные образования различной формы. Морские пелагические животные. Конодонтовые элементы выделяются из карбонатных пород путем растворения в уксусной или муравьиной кислотах, а из кремнистых — в плавиковой кислоте. Широкое распространение и быстрая эволюция определили большое стратиграфическое значение. Кембрий — триас; расцвет в среднем ордовике — девоне.

КОНУЛЯТЫ (КОНУЛЯРИИ) (Conulata; лат. conulus — маленький конус; син.: конулярии). Подкласс из класса сцифоидных и типа книдарий. В ископаемом состоянии сохраняется только скелет, имеющий пирамидальную или удлинённо-коническую форму с круглым или многоугольным, очень часто четырехугольным, поперечным сечением, состоящий из микроскопических хитиновых, хитиново-фосфатных или фосфатно-кальцитовых пластинок. Морские организмы вели придонно-прикрепленный или свободно-подвижный образ жизни. Кембрий — триас.

КОНХИОЛИНОВЫЙ СЛОЙ (греч. konche — раковина и linon — лён, сеть). Наружный слой раковин двусторчатых и брюхоногих моллюсков, состоящий из рогообразного органического вещества. В ископаемом состоянии обычно сохраняется у пресноводных форм.

КОРАЛЛ (греч. korallion). Общее название ныне живущих и вымерших морских одиночных и колониальных беспозвоночных животных, относящихся к классу Anthozoa из типа Cnidaria, ведущих прикрепленный образ жизни.

КОРАЛЛИТ (греч. korallion — коралл). Известковый скелет кораллового полипа, выполняющий опорную и защитную функции.

КОРАЛЛОВЫЕ ПОЛИПЫ (Anthozoa; греч. anthos — цветок и zoa — животные). Класс из типа стрекающих. Объединяет кораллы с различно устроенным, а у ныне живущих и различно окрашенным (белым, красным, голубым, черным) скелетом, а также лишенные скелета. Гастральная полость с многочисленными мягкими складками. Чередование поколений отсутствует; имеется только полипоидная стадия, представленная колониальными, реже одиночными формами. Колонии моно- и полиморфные, достигающие больших размеров (2–3 м). Скелет минеральный (арагонитовый или кальцитовый) или склеропротеиновый (роговой), по происхождению эктодермальный. Внутри кораллитов расположены вертикально и горизонтально ориентированные элементы, соответственно септы, столбик и днища. Донные прикрепленные, свободно сидящие и лежащие, некоторые ограниченно подвижные (актинии), прыгающие (морские перья) и зарывающиеся (актинии, морские перья). Обитают в морях и солоноватоводных бассейнах разных широт на разных глубинах, но тяготеют к зоне мелководья Мирового океана в тропиках и субтропиках. Включают вымершие подклассы табуляты и четырехлучевых и ныне существующие шестилучевых и восьмилучевых. Венд — ныне.

КОРНЕВИДНЫЕ ВЫРОСТЫ. Корневидные окончания или разветвления стебля морских лилий, служащие для прикрепления к субстрату.

КОРНЕНОЖКИ (Rhizopoda; греч. rhiza — корень и i pus/podos — нога). Простейшие одноклеточные животные, относящиеся к типу саркодовых, которые для передвижения или захватывания пищи могут выдвигать корнеподобные ложноножки. Из корненожек фораминиферы имеют минеральную раковину, встречаются в ископаемом состоянии.

КОСТИСТЫЕ РЫБЫ — см. **Телеостеи**.

КОСТНЫЕ РЫБЫ (Osteichthyes; греч. osteon — кость и ichthys — рыба). Класс из надкласса рыб, характеризующийся обычно более или менее окостеневшим, реже хрящевым, но никогда обызвествленным внутренним скелетом и присутствием кожных костей. Чешуи ромбические или округлые, ганоидные, космоидные и костные, либо кожа остается голой. Как правило, имеют плавательный пузырь или легкие. В отличие от хрящевых рыб, самцы не имеют совокупительных органов; осеменение обычно внешнее, икра мелкая. Широко распространены в любых условиях жизни в водной среде. В ископаемом состоянии встречаются как разрозненные остатки, так и отпечатки и целые рыбы. Делятся на два подкласса: саркоптеригий (Sarcopterygii) и актиноптеригий (Actinopterygii). Ранний девон — ныне.

КОТИЛОЗАВРЫ (Cotylosauria; лат. cotyle — чаша и sauros — ящерица). Подкласс из класса пресмыкающихся (рептилий), объединяющий первых настоящих наземных животных, сохраняющих в строении тела ряд архаичных признаков: анапсидный тип черепа, короткие массивные конечности и др., сближающих их с батрахозаврами. Были довольно разнообразны по морфологическим и экологическим особенностям. Среди них известны хищные, моллюскоядные, насекомоядные и растительноядные. От них, по-видимому, возникли все остальные группы пресмыкающихся. Включают два отряда — капториноморф (Captorhinomorpha) и диадектоморф (Diadectomorpha). Средний карбон — поздний триас.

КРАЙ. 1. У головоногих моллюсков — в различной степени выраженный продольный перегиб на спирально свернутой раковине, отделяющий одну поверхность от другой при угловатом его поперечном сечении. 2. У брахиопод и двусторчатых моллюсков — линия наружного окончания раковин.

КРАНИИДЫ (Craniida; греч. kranion — череп и eidos — вид, образ). Отряд из класса беззамковых брахиопод. Раковины пористые, известковые, неравносторчатые, без отверстия для ножки. Спинная створка обычно коническая, брюшная — субконическая или выпуклая. На внутренней поверхности створок отчетливо выражены отпечатки мускулов и мантийных каналов. Цементировались к твердым участкам дна всей поверхностью брюшной створки или ее частями. Ранний ордовик — ныне.

КРАСНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ — см. **Багряные водоросли**.

КРЕМНЕВЫЕ ГУБКИ (Silicispongia; лат. silex/silcis — кремь и греч. spongia — губка). Подкласс из класса губок с агглютинированным, кремневым, кремнеспонгиновым или спонгиновым (роговым) скелетом; включает также бесскелетные губки.

КРИНОЗОИ (Crinozoa; греч. krinon — лилия и zoa — животные). Подтип из типа иглокожих, скелет представителей которых состоит из чашечки, стебля и брахиолей. Объединяет классы: морских пузырей (Cystoidea), морских бутонов (Blastoidea) и морских лилий (Crinoidea). Ордовик — ныне.

КРИНОИДЕИ — см. **Морские лилии**.

КРИОХРОН (греч. kryos — холод и chronos — время). Время похолодания (ледниковья, влажного климата).

КРИПТОЗОЙ (греч. kryptos — тайный, скрытый и zoa — жизнь) — см. **Докембрий**.

КРОКОДИЛЫ (Crocodylia; греч. krocodelilos — крокодил). Надотряд из подкласса архозавров, объединяющий земноводных (полуводных или водных) четвероногих их представителей, характеризующихся вторичным переходом к водному образу жизни и четвероногому передвижению. Главный орган плавания — сжатый с боков хвост. На спине и брюхе имеется хорошо развитый панцирь, состоящий из костных пластин. Произошли от примитивных псевдозухий. Активные хищники; в мезозое населяли моря; современные — жители пресных водоемов. Включает отряды протозухий (Protosuchia), мезозухий (Mesosuchia), себекозухий (Sebecosuchia) и евзухий (Eusuchia). Поздний триас — ныне.

КРУГЛОРОТЫЕ МШАНКИ — см. **Циклостомиды**.

КРЫЛОЖАБЕРНЫЕ (Pterobranchia; греч. pteron — крыло и branchia — жабры). Класс из типа полухордовых, объединяющий колониальных, морских бентосных животных. Тело отдельной особи заключено в хитиновую трубочку (теку) и состоит из головного отдела, воротника и туловища. Воротник несет два крыловидных выроста — жабры, между которыми находится ротовое отверстие, ведущее в петлеобразно изогнутый пищеварительный тракт, заканчивающийся анальным отверстием. Над глоткой располагается спинная струна — нотохорд. Ордовик — ныне.

КРЫЛОНОГИЕ (Pteropoda; греч. pteron — крыло и pus/podos — нога; син.: птероподы). Отряд из подкласса заднежаберных брюхоногих моллюсков, объединяющий формы, приспособившиеся к планктонному образу жизни в результате преобразования ноги в два плавника. Раковина маленькая, спирально-коническая право- или левозавитая, нередко отсутствует. Палеоген — ныне.

КРЫШЕЧКА. 1. У коралловых полипов — известковое покровное образование, развивающееся в чашечке некоторых четырехлучевых кораллов и иногда табулят. 2. У мшанок — известковое или хитиновое образование (оперкулум), закрывающее устье цистида. 3. У морских лилий — верхняя центральная часть чашечки, расположенная между местами отхождения рук; кожистая или состоящая из системы известковых табличек с различным типом строения. 4. У брюхоногих моллюсков — известковое или роговое образование (оперкулум), расположенное на задней части ноги и служащее для закрывания устья раковин. 5. У головоногих моллюсков — аптихи, анаптихи, синаптихи.

ЛАМЕЛЛИБРАНХИАТЫ (Lamellibranchiata; лат. lamella — металлическая пластинка и греч. branchia — жабры. Пластинчатожаберные) — см. **Двустворчатые моллюски**.

ЛАНДШАФТ (нем. Landschaft — общий вид местности). Основная единица физико-географического (ландшафтно-географического) деления (районирования) — генетически единая территория с однотипным рельефом, геологическим строением, климатом, общим характером поверхностных и подземных вод, закономерным сочетанием почв, растительных и животных сообществ. Каждый ландшафт состоит из простых физико-географических единиц, которые образуют в его пределах взаимосвязанные сочетания. Сложные и сходные по своей структуре ландшафты могут быть объединены в ландшафтные (физико-географические) единицы высших порядков. В ископаемом состоянии могут сохраняться фрагменты ландшафтов, изучение которых позволяет создавать реконструкции палеоландшафтов.

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ (нем. Landschaft — общий вид местности и греч. Ge — Земля и graphs — рисование и фр. rayon — луч, район). Одно из экологических (экосистемных) направлений био- и палеобиогеографических исследований, основывающееся на изучении распределения организмов в зависимости от географических (палеобиогеографических) ландшафтов и приуроченных к ним био- или палеобиоценозов; совокупности определенных растений, животных и среды обитания

ЛАНЦЕТНИКИ (Leptocardii; греч. leptos — узкий, тонкий и kardia — сердце) — см. **Бесчерепные, Головохордовые**.

ЛАТЕРАЛЬНЫЕ ЗУБЫ (лат. lateralis — боковой; син.: боковые зубы). Зубы в гетеродонтном замке раковин двустворчатых моллюсков, расположенные спереди и сзади от макушки и ориентированные более или менее параллельно по отношению к замочному краю.

ЛЕГОЧНЫЕ (Pulmonata; лат. pulmo/pulmonis — легкие). Подкласс из класса брюхоногих моллюсков, характеризующийся легочным дыханием. Раковина известковая от колпачковидной до спирально-плоскостной и спирально-конической; известны и голые слизни. Большинство живет на суше, некоторые в пресных водоемах и лишь незначительное число в море. Карбон — ныне.

ЛЕЙАС (англ. lias — старый термин англ. каменотесов, означающий плита, пласты тв. плитчатых известняков). Собственное имя нижнего отдела (эпохи) юрской системы (периода). Малоупотребляемый термин.

ЛЕПИДОДЕНДРОВЫЕ (Lepidodendrales; греч. lepis/lepidos — чешуя и dendron — дерево). Порядок плауновидных, крупные деревья с разветвленными кроной и ризофором. Основные лесообразователи в палеозое. Девон — пермь.

ЛИНГУЛИДЫ (Lingulida; лат. lingula — язычок и греч. eidos — вид, образ). Отряд из класса беззамковых брахиопод Раковины хитиново-фосфатные, обычно удлинненно-овальные, реже округлые. Створки почти одинаковых размеров, слабо выпуклые, гладкие. Ножка выходит либо между створками, либо по желобку в ложной арее брюшной створки. Ранний кембрий — ныне.

ЛИНИИ НАРАСТАНИЯ (син.: следы нарастания). 1. У двустворчатых моллюсков — следы последовательного роста створок в виде концентрических линий вокруг макушки, параллельные краям раковины. 2. У брюхоногих моллюсков — следы прежних положений устья в виде линий, параллельных наружной губе. У колпачковидных раковин они концентрические. 3. У головоногих моллюсков — поперечные струйки на поверхности наружных раковин, возникающие в результате периодических ускорений и замедлений роста, отмечающие очертания устья на разных стадиях роста раковин. 4. У брахиопод — концентрические линии и уступы на поверхности раковин, отмечающие временные остановки в их росте. 5. У ракообразных — концентрические линии у листоногих рачков.

ЛИСТ. В типичном случае фотосинтезирующий орган, состоящий из черешка и пластинки. Исходно листья сосудистых растений образовались из ветвящихся теломных систем или их конечных веточек, листья мохообразных — путем дифференциации слоевища или из его поверхностных выростов. Листья в ряде случаев обнаруживают стеблевидные признаки: листовые пластинки нередко редуцируются и снова образуются из черешков (у однодольных). Листовые пластинки могут быть цельными или расчлененными, у сложных листьев — из отдельных листочков на общем стержне или черешке.

ЛИСТОНОГИЕ РАЧКИ (Phyllopoda; греч. phyllon — лист и pus/podos — нога; син.: филлоподы). Отряд из подкласса жаброногих (Branchiopoda) из класса ракообразных. Объединяет наиболее примитивных ракообразных, у которых сегменты груди не сливаются с головой и имеют однообразное строение. Нитевидные жабры расположены на грудных конечностях. Скелет наружный хитиновый, иногда пропитанный карбонатом кальция, в виде двух створок или двускатного щитка. При линьке скелет не сбрасывается, а нарастает на периферии, вследствие чего на его поверхности возникают линии нарастания. Обитают в солоноватоводных и пресноводных бассейнах. Девон — ныне.

ЛИТИСТИДНЫЙ СКЕЛЕТ (греч. lithos — камень и stichos — ряд). Скелет губок в виде пространственной решетки неправильной формы, образующийся при срастании четырехосных кремнистых спикул с утолщенными корневыми окончаниями. Губки с таким типом скелета относятся к группе каменистых губок.

ЛИТОРАЛЬНАЯ ЗОНА (лат. litoralis — береговой; син.: литораль) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

ЛИТОЦЕРАТИДЫ (Lytocerotida — от назв. рода Lytoceras; греч. litos — простой, неплотный и keras — рог). Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков. Раковина спиральная, эволютная, реже гетероморфная, скульптурированная. Сифон вентральный. Лопастная линия аммонитовая. Характерно образование септальных крыльев — сильно удлинненных частей дорсальной лопасти и воротников — поперечных пластин на поверхности оборотов. Поздний триас — мел.

ЛИЦЕВЫЕ ШВЫ. Два симметричных шва (бороздки) в панцире трилобитов, отделяющие кранидий от подвижных (свободных) щек. Различают три основных типа: заднешечный, переднешечный и углово-щечный. Лицевые швы облегчают раскалывание головного щита при линьке организма, чем предохраняют глаза от повреждений.

ЛИШАЙНИКИ. Симбиотические организмы, состоящие из водорослевого компонента фикобионта и грибного компонента — микобионта. Известны с докембрия, но в ископаемом состоянии крайне редки.

ЛОЖНОКАРДИНАЛЬНЫЕ ЗУБЫ (лат. cardinalis — важнейший). Подмакушечные зубы в шизодонтном замке двустворчатых моллюсков.

ЛОЖНОНОЖКИ (псевдоподии). Выросты протоплазмы у простейших, напоминающие по форме ножки. Служат для ползания, захвата пищи, газообмена и выброса непереваренных остатков пищи.

ЛОПАСТНАЯ ЛИНИЯ — см. **Перегородочная линия**.

ЛОПАТОНОГИЕ (Scaphopoda; греч. scaphis — чашка, подойник и pus/podos — нога). Класс из типа моллюсков. Небольшая группа морских организмов, обладающих наружной, известковой, двусторонне-симметричной, гладкой или продольно-ребристой раковиной. Последняя имеет вид несколько согнутой трубки, зияющей на обоих концах и слабо расширяющейся к переднему концу. Зарываются с помощью лопатовидной ноги в мягкий грунт. При этом задний конец раковины выступает наружу и через него поступает вода, обеспечивающая газообмен при дыхании организма. Ордовик — ныне.

ЛОФОФОР (греч. lophos — гребень, грива, щетина и phoros — несущий). 1. У мшанок — кольцообразное или подковообразное возвышение на переднем конце тела, несущее венчик щупалец, окружающих ротовое отверстие и подгоняющее к нему пищу. 2. У брахиопод — специальный аппарат, служащий для подгона ко рту пищевых частиц; состоит из двух симметрично расположенных по бокам рта тяжей (рук) в виде спиралей. 3. У крыложаберных — одна или несколько пар полых рук, снабженных щупальцами с ресничками, расположенных около рта животного. Их функция — создавать ток воды с частицами пищи к ротовому отверстию.

ЛУЧЕВИКИ — см. **Радиолярии**.

МАДРЕПОРИТ, МАДРЕПОРОВАЯ ПЛАСТИНКА (ит. madre — мать и греч. poros — отверстие, канал). Группа пор, одна пора (гидропора) или ситовидная (мадрепоровая) пластинка панциря у иглокожих, через которую осуществляется обмен жидкости амбулакральной системы и морской воды.

МАКРОСКЛЕРЫ (греч. makros — большой, крупный и skleros — твердый). Крупные спикулы губок, образующие основу внутреннего скелета. По форме бывают: одноосные, трехосные, четырехосные.

МАКРОФАУНА (греч. makros — большой, крупный и лат. Fauna — жена Фавна — бога лесов, полей в древнеримской мифологии). Животные, размеры которых условно превышают 1 мм.

МАКРОФОССИЛИИ (греч. makros — большой, крупный и лат. fossilis — добытый из земли, ископаемый; син.: мегафоссилии). Крупные ископаемые остатки животных и растительных организмов.

МАКУШКА. 1. У двустворчатых моллюсков — заостренная возвышенная часть верхней стороны створки, от которой начинается ее рост и вокруг которой располагаются концентрические линии нарастания. 2. У брахиопод — заостренная и клювообразно загнутая задняя часть створки, от которой начинается ее рост и вокруг которой располагаются концентрические линии нарастания. В области макушек у двустворок и брахиопод осуществляется сочленение створок.

МАЛОЧЛЕНИСТЫЕ (МИОМЕРНЫЕ) ТРИЛОБИТЫ (Miomera; греч. meion — меньший и meros — часть). Подкласс из класса трилобитов, характеризующийся мелкими размерами особей (в длину до 2 см), наличием в туловищном отделе двух, реже трех сегментов, сходством в строении и размерах головного и хвостового щитов и расположением у заднего края головного щита около глобелы двух маленьких треугольных вздутий, а также, как правило, отсутствием глаз и лицевых швов. При наличии же глаз имеются переднечелюстные лицевые швы. Наиболее распространены представители отряда Agnostida, лишенные глаз и лицевых швов. Кембрий — ордовик.

МАЛЬМ (англ. malm — старый термин англ. каменотесов, название мягких глинисто-оолитовых известняков). Собственное имя верхнего отдела (эпохи) юрской системы (периода). Малоупотребляемый термин.

МАМОНТ (Mammuthus; татар. mammuta — земляной житель). Род хоботных из семейства слонов, широко распространенный в Евразии и Северной Америке в среднем и позднем плейстоцене. Названием обязан старому поверью коренных жителей Сибири, что его ископаемые кости принадлежат живущему в земле гигантскому зверю. По нему названа вся сопутствующая фауна млекопитающих того времени — мамонтовая. Известен не только по целым скелетам и разрозненным костям, но в вечной мерзлоте и по целым трупам (березовский, таймырский, магаданский мамонты и т. д.). Имел довольно длинное невысокое тело, покрытое длинной шерстью, два спирально изогнутых вверх бивня, пластинчатые, как обычно у слонов, коренные зубы. Существовал в условиях ледникового периода, был современником и предметом охоты первобытного человека.

МАНТИЙНАЯ ЛИНИЯ, МАНТИЙНЫЙ СИНУС (греч. manton — покрывало, плащ). След прикрепления мантии на внутренней стороне створок раковин двустворчатых моллюсков в виде узкой полоски, расположенной между отпечатками мускулов-замыкателей. Может быть цельной и протягиваться на некотором расстоянии параллельно нижнему краю створки. У зарывающихся и сверлящих форм, обладающих сифонами, мантийная линия на заднем конце створки образует изгиб вперед — мантийный синус.

МАНТИЙНЫЙ КРАЙ — см. **Нижний край**.

МАНТИЯ. 1. У моллюсков — покрывающая тело кожистая оболочка, состоящая из двух лопастей или имеющая вид чехла, покрывающая тело животного. 2. У брахиопод — кожистый чехол, выстилающий внутреннюю поверхность створок. У моллюсков и у брахиопод мантия выделяет (секретирует) скелетное вещество.

МАСТОДОНТЫ (Mastodontidae; греч. mastos — сосок и odus/odontos — зуб). Род хоботных из семейства мастодонтид, широко распространенный в миоцене и плейстоцене Евразии, в Северной Америке доживший до плейстоцена. Слонообразные средних размеров животные, имевшие увеличенные верхний и нижний бивни, низко-

коронковые коренные зубы с крупными буграми у бугорчатоzubых и редкими гребнями — у гребенчатоzubых мастодонтов. В настоящее время большинство исследователей склонны понимать объем рассматриваемого рода более узко, относя к нему лишь представителей из плейстоцена Северной Америки, а других, ранее включавшиеся в его объем формы, рассматривать как близкие роды, мастодонтов.

МЕЖАМБУЛАКРАЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ (лат. *ambulare* — ходить и греч. *akros* — конечность) — см. **Интерамбулакральные таблички**.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ (*Codex Internationalis*; лат. *codex* — книга и *internationalis* — международный; син.: правила номенклатуры, международный кодекс). Сборники правил зоологической и (отдельно) ботанической номенклатуры, являющиеся основанием научной номенклатуры современных и вымерших животных и растений, утверждаемые и изменяемые международными конгрессами.

МЕЗЕНТЕРИИ (лат. *mesenterium* — брыжейка; син.: мезентериальные складки). Вертикально ориентированные складки (перегородки), делящие гастроваскулярную полость полипа кораллов-склерактиний на камеры (мезентериальные камеры). Располагаются обычно парами и состоят из мезоглеи, облекаемой снаружи энтодермой.

МЕЗОЗОЙ, МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА (ЭРА) (греч. *mesos* — средний и *zoa* — жизнь). Вторая, средняя эратема фанерозойской эонотемы. Подразделяется на триасовую, юрскую и меловую системы (их геохронологические эквивалент — периоды)

МЕЛ, МЕЛОВАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Третья, последняя система мезозойской эратемы. Выделена в 1822 г. бельгийским геологом Ж. Омалиусом Д'Аллау и названа по присутствию в ее разрезах характерной горной породы — белого писчего мела. Разделяется на два отдела (эпохи).

МЕРОСТОМОВЫЕ, МЕЧЕХВОСТОВЫЕ (*Merostomata*; греч. *meros* — часть и *stoma* — рот). Класс подтипа хелицеровых из типа членистоногих. Объединяет два подкласса: вымерших палеозойских эвриптероидей (*Eurypteroidea*), имеющий важное геологическое значение, и мечехвостовых (*Xiphosura*), существующий с ордовика до настоящего времени. Тело состоит из головогруды (просомы) и брюшка (опистсомы), заканчивающегося хвостовым шипом или пластиной. Число сегментов брюшка нестабильное. Первая пара конечностей головогруды представлена клешнями-челюстями (хелицерами). Скелет наружный, хитиновый, в виде панциря. Характерно присутствие пары сложных глаз и одной пары простых глазков. Это обитатели морских бассейнов с нормальной, пониженной и повышенной соленостью; некоторые представители могли жить в пресноводных бассейнах. В преобладающем большинстве хищники. Ордовик — ныне.

МЕТАЗОЙ (греч. *meta* — после и *zoe* — жизнь). Метазойская подэра — вторая (поздняя) подэра палеозойской эры (при ее двухчленном делении). Первоначально в 1968 г. В.В. Друщиц и В.Н. Шиманский предложили называть метазоем самостоятельную эру, включающую девонский, каменноугольный и пермский периоды. Позже, в 1971 г., В.В. Друщиц рассматривал метазой в качестве позднепалеозойской или метазойской подэры в том же объеме. Иногда название метазой используют как синоним позднего палеозоя.

МИКРООРГАНИЗМЫ (греч. *micros* — малый и *organon* — орудие, инструмент). Обширная группа организмов, различимых только под микроскопом. К ним относятся: бактерии, одноклеточные водоросли, микроскопические грибы, простейшие и др.

МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЯ (греч. *micros* — малый и *palaios* — древний и *on/ontos* — существо, сущий и *logos* — слово, учение). Раздел палеонтологии, объектами исследований которой являются микроскопические ископаемые остатки организмов — микрофоссилии, требующие применения специфических методик их извлечения из горных пород и последующего изучения.

МИКРОПЛАНКТОН (греч. *micros* — малый и *planktos* — блуждающий). Неразличимые невооруженным глазом планктонные организмы, размером от 50-60 мкм до 1 мм, перемещаемые волнами и течениями.

МИКРОСКЛЕРЫ (греч. *micros* — малый и *skleros* — сухой, твердый). Очень мелкие спикулы различной формы, рассеянные в теле кремневых губок.

МИКРОСКОПЫ ОБЫЧНЫЕ (световые, оптические, биологические). Приборы для изучения микрообъектов: микроорганизмов, микроструктуры макроорганизмов и т.д. Для формирования изображения используются лучи видимого света, неполяризованные или поляризованные (в поляризационном микроскопе). Стереоскопический микроскоп (бинокулярный) при увеличении в 100-120 раз дает объемное изображение. Возможности микроскопа ограничены разрешающей способностью, равной 0,5 волны используемого света (теоретически 0,25 мкм) при увеличении в 3000-4000 раз.

МИКРОСКОПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ. Электронно-лучевые вакуумные приборы, в которых изображение формируется пучком электронов, разогнанных до больших скоростей высоким напряжением, что позволяет получить разрешение в несколько ангстрем при увеличении до 200000. Используются для изучения ультрамикроскопических организмов: нанопланктона, бактерий, спор, ультраструктуры макроорганизмов. Делятся на просвечивающие (ПЭМ), в которых электронный пучок проходит через тонкий объект или его отпечаток — реплику, и растровые

(РЭМ) или сканирующие, в которых электронный пучок как бы отражается от объекта и, таким образом, его толщина не имеет значения; при этом обеспечивается высокая стереоскопичность изображения.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ (фр. *mineral* — минерал). Замещение органического вещества минеральными соединениями, в результате метаболизма или вторичных геологических процессов после смерти организмов.

МИОЦЕН, МИОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ (ЭПОХА) (греч. *meion* — меньший и *kainos* — новый). Собственное имя нижнего отдела (эпохи) неогеновой системы (периода).

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ (Mammalia; лат. *mammalis* — грудной. Маммалии). Наиболее высокоорганизованный класс из типа позвоночных. Характеризуются крупными полушариями большого мозга, постоянной температурой тела, рождением детенышей, вскармливаемых молоком. Происходят от архайчных дицинодонтов. Включают подклассы: прототерий (*Prototheria*), аллотерий (*Allotheria*), триконодонтов (*Triconodontia*), пантотерий (*Pantotheria*), метатерий (*Metatheria*) и эутерий (*Eutheria*). Поздний триас — ныне.

МНОГОКАМЕРНАЯ РАКОВИНА. Раковина фораминифер, внутренняя полость которой разделена перегородками на камеры. Различают несколько типов строения таких раковин: однорядный, двурядный, спирально-плоскостной, спирально-конический, клубковидный (милиолиновый), циклический.

МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ (Metazoa; греч. *meta* — между, после и *zoa* — животные; син.: многоклеточные организмы). Животные и растения, тело которых состоит из многих клеток и их производных. Характерна качественная неравноценность слагающих их клеток, выполняющих различные функции.

МНОГОЧЛЕНИСТЫЕ (ПОЛИМЕРНЫЕ) ТРИЛОБИТЫ (*Polymera*; греч. *polys* — многий и *meros* — часть, доля). Подкласс из класса трилобитов, объединяющий крупные формы (длиной до 70 см). В туловищном отделе насчитывается разное число сегментов (от пяти до 44). Головной и хвостовой щиты различаются по строению, но могут совпадать по размерам. У ряда представителей членики хвостового отдела разобщенные и щита не образуют. Глаза — от маленьких до огромных, занимающих почти всю поверхность щек; иногда приподняты на стебельках. Лицевые швы всех типов. Морские бентосные, редко планктонные организмы. Кембрий — пермь.

МОЛЛЮСКИ (*Mollusca*; лат. *molluscus* — мягкий, мягкотелый). Тип настоящих многоклеточных первичноротых одиночных животных, обладающих двусторонней симметрией, реже асимметричных. Тело обычно не сегментировано и состоит из трех отделов: головы, туловища, заключающего систему хорошо развитых внутренних органов и ноги, служащей для перемещения, или системы щупалец, служащих для захвата пищи и частично перемещения. Тело покрыто кожистой оболочкой — мантией, край эпителия которой у подавляющего большинства моллюсков выделяет известковую раковину. По отношению к мягкому телу, раковины чаще всего наружные, реже — внутренние; у некоторых групп раковина отсутствует. У примитивных форм она представлена несколькими пластинками, черепицеобразно налегающими друг на друга, обычно же состоит из двух створок или является единой. Последняя имеет вид колпачка или трубки, прямой или завитой в плоскую или коническую спираль. Подразделяются на классы: лорикат (*Loricata*), моноплакофор (*Monoplacophora*), брюхоногих (*Gastropoda*), ксеноконхов (*Xenconchia*), скафопод (*Scaphopoda*), двустворчатых (*Bivalvia*), головоногих (*Cephalopoda*), тентакулитов (*Tentaculita*) и хиолитов (*Hyolitha*). Моллюски — многочисленный тип, занимающий по числу видов второе место после членистоногих. Обитают преимущественно в морях и пресноводных водоемах, а также на суше. В водоемах моллюски живут на поверхности грунта или внутри него, активно и пассивно плавают. Венд — ныне.

МОНОПЛАКОФОРЫ (*Monoplacophora*; греч. *monos* — один, единственный и *plax* — плоскость, плита и *phoros* — несущий). Малочисленный класс из типа моллюсков. Тело двусторонне-симметричное, голова обособлена слабо, нога с плоской подошвой. Раковина колпачковидная с округлым или овальным устьем, соответствующим брюшной стороне. Наружная поверхность раковины гладкая, реже покрыта концентрическими складками или радиальными ребрами. Морские бентосные организмы. Кембрий — ныне.

МОРСКИЕ БУТОНЫ (*Blastoidea*; греч. *blastos* — побег и *eidos* — вид, образ). Вымерший класс из типа иглокожих, характеризующийся наличием бутонобразной радиально-симметричной чашечки и многочисленных брахиолей, а также довольно длинного членистого стебля. Морские животные, относящиеся к прикрепленному бентосу. Силур — пермь.

МОРСКИЕ ЕЖИ (*Echinoidea*; греч. *echinos* — еж и *eidos* — вид, образ). Класс из типа иглокожих, объединяющий неприкрепленных (перемещающихся) морских животных шаровидной, конусовидной или сердцевидной уплощенной формы. Панцирь состоит из многочисленных табличек, расположенных правильными рядами и сгруппированных в пять амбулакральных и интерамбулакральных полей. Рот расположен на нижней стороне панциря в центре или впереди, анальное отверстие на верхней стороне в центре или сзади либо сзади на нижней стороне. В зависимости от положения рта и ануса различают правильных и неправильных морских ежей. Ордовик — ныне.

МОРСКИЕ ЗВЕЗДЫ (*Asteroidea*; греч. *aster* — звезда и *eidos* — вид, образ). Класс из типа иглокожих, объединяющий неприкрепленных (перемещающихся) морских животных звездообразной или пятиугольной сплюсненной формы. Тело состоит из центрального диска и нерезко обособленных лучей, в расположении которых обычно

строго выдерживается пятилучевая симметрия. Рот расположен в нижней части тела, анальное отверстие и мадрепорит — в верхней. Скелет лучей состоит из двух рядов амбулакральных и двух рядов краевых (интерамбулакральных) табличек. Ордовик — ныне.

МОРСКИЕ ЛИЛИИ (Crinoidea; греч. krinon — лилия и eidos — вид, образ). Класс из типа иглокожих, объединяющий часть прикрепленных (стебельчатых) морских животных, которые по форме напоминают растение лилию. В строении скелета различают чашечку, руки и стебель. Большинство морских лилий ведут прикрепленный образ жизни, некоторые ползают по дну, а также являются планктоном или псевдопланктоном. Ордовик — ныне.

МОРСКИЕ ОГУРЦЫ — см. **Голотурии**.

МОРСКИЕ ПУЗЫРИ (Cystoidea; греч. kystis — пузырь и eidos — вид, образ). Класс из типа иглокожих, объединяющий часть прикрепленных (стебельчатых) морских животных, которые напоминают по форме пузырь. Скелет состоит из чашечки, рук (брахиолей) и иногда стебля. Шарообразная или грушевидная чашечка образована большим числом беспорядочно расположенных многоугольных пластинок. Вели бентосный образ жизни, прикреплялись к субстрату стеблем либо нижней частью чашечки. Ордовик — девон.

МОРСКИЕ ЦВЕТЫ — см. **Актинии**.

МОРФОЛОГИЯ (греч. morphē — форма и logos — слово, учение). 1. Учение о внешней форме организмов. 2. Учение об общих закономерностях формы и строения (структуры) организмов, устанавливаемых путем их сравнения между собой в целом или по частям, на одной или разных стадиях онтогенеза.

МОХООБРАЗНЫЕ, МОХОВИДНЫЕ (Bryophyta; греч. bryo — пышно расти и phyton — растение). Тип высших растений, гаметофит (половое поколение) которых имеет слоевищную организацию, а спорофит (бесполое поколение) развивается и функционирует на гаметофите. Делятся на классы печеночников и мхов. Девон — ныне.

МУСКУЛЫ-ЗАМЫКАТЕЛИ (син.: аддукторы, сводящие мускулы, замыкающие мускулы). Один или два пучка мускульных волокон, протягивающиеся у двустворчатых моллюсков и замковых брахиопод от одной створки к другой и служащие для закрывания раковины.

МУСКУЛЬНЫЕ ОТПЕЧАТКИ (ВПЕЧАТЛЕНИЯ). Плоские, вогнутые или немного приподнятые следы прикрепления мускулов к внутренней стороне раковин двустворчатых и брюхоногих моллюсков, брахиопод и остракод.

МХИ (Musci; лат. muscus — мох). Класс мохообразных с дифференцированным на стебель и листья слоевищем, половыми органами на верхушке стебля или на боковых веточках, спорофитом из ножки и коробочки, внутри которого развиваются споры. Ткань стебля может быть дифференцирована на кору и центральный пучок. Ризоиды многоклеточные. Листья однослойные или частично многослойные с жилкой или без нее. Споры рассеиваются после отпадения крышечки через устье, окруженное перистомом. Карбон — ныне.

МШАНКИ (Bryozoa; греч. bryon — мох и zoa — животные). Тип первичноротых двусторонне-симметричных, исключительно колониальных беспозвоночных животных. Колонии состоят из многочисленных мелких (обычно менее 1 мм) особей — зооидов или полипидов и являются полиморфными. Различают нормальные особи — автозооиды, выполняющие питательные функции, и специализированные, измененные особи — гетерозооиды, выполняющие функцию защиты, размножения и др. Скелет наружный, по составу известковый или органический, имеет вид ячейки — цистида, в которой помещается тело отдельной особи; совокупность ячеек образует скелет колонии зоарий, имеющий различную форму и часто похожий на мох (отсюда название). Обитают на дне морских, солоноватоводных и пресных водоемов, ведут прикрепленный, ползающий образ жизни; некоторые мшанки являются сверлильщиками. Ордовик — ныне.

НАНОПЛАНКТОН (латинизир. греч. nanos — карлик и planktos — блуждающий). Ультрамикроскопические планктонные организмы, размер которых не превышает 50-60 мкм.

НАРУЖНАЯ ГУБА. Наружная часть около устья раковин брюхоногих моллюсков.

НАРУЖНАЯ СВЯЗКА. Связка, располагающаяся снаружи раковины двустворчатых моллюсков под макушкой на треугольной площадке — арее; видна при закрытых створках.

НАРУЖНОЕ ЯДРО (син.: внешнее ядро). Ядро, воспроизводящее строение наружной поверхности ископаемого остатка организма (например, раковины). Образуется в результате заполнения минеральным веществом (или искусственной пластической массой) пустоты в горной породе, оставшейся после растворения самого остатка.

НАРУЖНОРАКОВИННЫЕ ГОЛОВОНОГИЕ (Ectocochlia; греч. ectos — снаружи и kochlos — улитка, раковина и kephale — голова и pus/podos — нога). Формальное объединение шести больших групп (подклассов) головоногих моллюсков — наутилоидей, ортоцератоидей, актиноцератоидей, эндоцератоидей, бактритоидей и аммоноидей, характеризующихся наружной раковиной различной формы, разделенной поперечными перегородками на значительное число камер. Иногда в качестве таксономической единицы термин применяется для современных головоногих с наружной раковиной (единственного рода Nautilus). Все наружнораковинные головоногие

являются морскими стеногалинными организмами, преимущественно нектонными, а некоторые, вероятно, относились к перемещающемуся бентосу. Кембрий — ныне.

НАРУЖНЫЙ СКЕЛЕТ (син.: экзоскелет). У позвоночных — покрывающие тело (в основном у бесчерепных рыб) чешуи и более крупные, образующие в коже окостенения, кожные и покровные кости.

НАСЕКОМОЯДНЫЕ (Insectivora; лат. insectum — насекомые и vorare — пожирать). Древнейший отряд из подкласса эутерий. Почти все насекомоядные имеют малые размеры. Характеризуются сохранением многих архаичных особенностей при наличии ряда высокоспециализированных признаков. Обычно имеют длинный трубкообразный вытянутый рострум. Произошли от пантотерий. Древнейшие представители близки к предкам большинства др. отрядов эутерий. Позднейшие немногочисленные современные Н. — высокоспециализированные животные (ежи, кроты, землеройки и др.). Помимо насекомых, используют другую животную, реже растительную пищу. Ранний мел — ныне.

НАСЕКОМЫЕ (Insecta; лат. insectum — насекомое). Класс из типа членистоногих. Тело состоит из трех отделов: головы, груди и брюшка, имеющих наружный скелет в виде хитиноидной оболочки — кутикулы. Голова образована четырьмя слившимися сегментами с одной парой антенн и тремя парами ротовых конечностей. Сегменты груди могут нести крылья, представляющие собой уплощенные выросты кутикулы. Брюшко имеет различную форму и состоит из 5-11 сегментов, не имеющих конечностей. Преимущественно наземные, реже вторичноводные животные; многие приспособились к жизни в воздушном пространстве. Девон — ныне.

НАСТОЯЩИЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ (Eumetozoa; греч. eu — хороший, настоящий и meta — перенимающий, продолжающийся и zoa — животное; син.: высшие многоклеточные). Надраздел из подцарства многоклеточных животных. Характеризуются наличием тканей и органов, развивающихся из двух (эктодермы и энтодермы) или трех (плюс мезодерма) зародышевых листков. Разделяются на два раздела: радиально-симметричные (двухслойные) и двусторонне-симметричные (трехслойные).

НАУТИЛОИДЕИ (Nautiloidea; греч. nautilus — моряк и eidos — вид, образ). Подкласс из класса головоногих моллюсков. Раковина наружная, может быть согнутой или спирально свернутой, редко прямой; гладкая или скульптурированная. Перегородочная линия прямая или слабоизогнутая, редко с глубокими лопастями и седлами. Кембрий — ныне.

НАУТИЛУС (Nautilus; греч. nautilus — моряк; син.: кораблик). Единственный современный род головоногих моллюсков. Раковина наружная плоскостиральная, диаметром 15-23 см, с яркими желто-коричневыми поперечными полосами, разделенная поперечными перегородками на 35-38 камер. Четыре-шесть видов Н. живут в Индийском регионе на глубине 100-600 м и периодически всплывают к поверхности. Оligocene — ныне.

НАУТИЛУСОВЫЙ ТИП ПЕРЕГОРОДОЧНОЙ ЛИНИИ (от назв. рода Nautilus). Морфологический тип линии наутилоидей с широкими простыми лопастями, плавно переходящими в такие же седла. Линия этого типа известна у отряда наутилид из подкласса наутилоидей, живущих с девона до ныне.

НЕКРОПЛАНКТОН (греч. nekros — мертвец, труп и planktos — блуждающий; син.: мертвый планктон). Раковина и реже тела мертвых организмов, находящиеся в толще морской воды и переносимые при ее движении.

НЕКТОН — животные, активно передвигающиеся в толще воды (позвоночные, цефалоподы)

НЕОГАСТРОПОДЫ (Neogastropoda; греч. neos — новый и gaster — желудок и pus/podos — нога). Отряд подкласса переднежаберных из класса брюхоногих моллюсков. Включает хищные формы со спирально-конической раковиной и хорошо развитым сифональным каналом. Мел — ныне.

НЕОГЕН, НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД) (греч. neos — новый и genos — происхождение). Вторая система кайнозойской эратемы. Выделена в 1853 г. австрийским геологом М. Гернесом. Разделяется на два отдела (эпохи) — миоценовый и плиоценовый.

НЕОРНИТЕСЫ — см. Новые птицы.

НЕПРАВИЛЬНО-КЛУБКОВИДНАЯ РАКОВИНА. Многокамерная одноосная клубковидная раковина фораминифер, навивание камер которой происходит в непрерывно меняющихся плоскостях.

НЕПРАВИЛЬНЫЕ АРХЕОЦИАТЫ (Irregularis; лат. irregularis — неправильный). Класс из типа археоциат, объединяющий часть одиночных и колониальных форм с одно- и двустенными кубками. Внутренняя полость одностенных форм заполнена пузырчатой тканью и одиночными, различно ориентированными стерженьками; у двустенных форм в интерваллуме могут присутствовать различные тении, пористые днища, пузырчатая ткань и система стерженьков. Морские организмы, относящиеся к прикрепленному бентосу. Ранний кембрий.

НЕПРАВИЛЬНЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ. Группа новых морских ежей, у которых нарушена пятилучевая симметрия за счет смещения ротового и анального отверстий из их центрального положения соответственно на нижней и верхней сторонах панциря: 1) у неправильных челюстных морских ежей смещено только анальное отверстие

по межамбулакральному полю назад; 2) у неправильных бесчелюстных морских ежей анальное отверстие смещено назад, а ротовое вперед.

НЕПРИКРЕПЛЕННЫЕ ИГЛОКОЖИЕ (Eleutherozoa; греч. eleutheros — свободный и zoa — животные). Группа иглокожих, ведущих подвижный образ жизни, объединяющая классы морских ежей, морских звезд, голотурий и др. До недавнего времени рассматривалась в качестве подтипа из типа иглокожих. Передвигаются при помощи амбулакральных ножек или игл. Рот расположен на нижней стороне тела в центре или впереди, а анальное отверстие — на верхней или задней стороне тела. Морские стеногалинные животные. Кембрий — ныне.

НЕРАВНОСТВОРЧАТАЯ РАКОВИНА. Раковина двустворчатых моллюсков, брахиопод, остракод, створки которых различны по величине, форме или степени выпуклости.

НЕРАВНОСТОРОННЯЯ РАКОВИНА. Раковина двустворчатых моллюсков, у которых макушка занимает не центральное положение, а смещена обычно к переднему или (редко) к заднему краю створки.

НИЖНИЙ КРАЙ (син.: брюшной край, мантийный край). Край раковины двустворчатых моллюсков, противоположный замочному (верхнему). Здесь осуществляется раскрытие створок и выдвигается нога.

НИЗШИЕ РАКООБРАЗНЫЕ (РАКИ). Группа, объединяющая подклассы наиболее примитивных мелких рачков из класса ракообразных (жаброногих, усоногих, остракод).

НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ. Одноклеточные и многоклеточные организмы, живут в воде (водоросли), изредка в почве. Имеют единое тело (таллом, слоевище) без деления на части. Подразделяют по числу клеток (одноклеточные и многоклеточные), по различному набору окрашивающих пигментов, по особенностям минерального скелета. Выделяют более 10 отделов.

НОВЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ. Группа морских ежей, имеющих жесткий панцирь с плотным примыканием табличек (пластинок) друг к другу и постоянное число их рядов, равное 20, т.е. по два ряда в каждом амбулакральном и межамбулакральном поле. Триас — ныне.

НОВЫЕ ПТИЦЫ (Neornithes; греч. neos — новый и ornis/ornithos — птица; син.: веерохвостовые птицы, неорнитесы). Подкласс из класса птиц, объединяющий их представителей современного облика. Очень незначительное исключение составляют формы, полностью утратившие зубы, замещенные роговым клювом. Подразделяются на два надотряда (часто рассматриваемые в качестве подклассов): плоскогрудых или бескилевых (Ratitae) и килевых (Valentes). Мел — ныне; расцвет в неогене.

НОЖКА. 1. У губок — узкая удлиненная часть тела, выполняющая функцию поддержки и равновесия остальной части тела. 2. У некоторых строматопороидей — выступающее на нижней поверхности ценостеума небольшое узкое скелетное образование, служившее для прикрепления колонии к субстрату. 3. У брахиопод — хрящевато-мускулистый вырост задней части тела в виде тяжа, выходящий наружу через форамен брюшной створки или реже через расширение между обеими створками. Выполняет функцию прикрепления организма к субстрату или зарывания в рыхлый грунт (например, у лингулид).

ОБОЛОЧНИКИ (Tunicate; лат. tunicatus — одетый в тунику; син.: хвостохордовые). Подтип из типа хордовых. Прикрепленные или свободноплавающие, одиночные или колониальные морские животные (асцидии, сальпы). Тело покрыто туникой — оболочкой, близкой по химическому составу к растительной клетчатке. У большинства О. подвижная личинка имеет хвост с хордой, исчезающей у прикрепленных взрослых форм. В ископаемом состоянии крайне редко, начиная с юры, встречаются разрозненные арагонитовые спиккулы асцидии, которые при жизни этих животных были погружены в их камеры. Предположительно к О. относится *Ainiktozoön loganensis* Scourfield, 1937 (дл. 7-12 см) из лудловского яруса Шотландии, анатомически напоминающий их хвостатую личинку. Остатки О. упоминаются также из венда бассейна р. Онеги. Поздний силур (?) — ныне.

ОБОРОТ. Один виток спирально завитой раковины фораминифер, брюхоногих и головоногих моллюсков.

ОБРАСТАНИЯ. Поселения водных растений и животных и их ископаемые остатки на скальных грунтах, участках органогенных построек, остатках скелета ранее погибших организмов и др. Включают прикрепленные и сверлящие, реже некоторые подвижные организмы (черви, ракообразные).

ОБЩИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ. Отложения, образовавшиеся в течение отдельных интервалов геологического времени, отраженных в стратиграфических разрезах. Соответствуют определенным этапам развития биосферы и литосферы. В совокупности своих полных объемов составляют общую стратиграфическую шкалу. Относятся к основным стратиграфическим подразделениям.

ОБЪЕМЛЯЮЩАЯ РАКОВИНА — см. **Инволютная раковина.**

ОДНОДОЛЬНЫЕ (Monocotyledones; греч. monos — один, единственный и kotyledon — пуполистник). Класс цветковых растений, для которых характерны в различных сочетаниях и с различной степенью постоянства гипогейальные (растущие под землей) проростки с единственной семядолей, основание которых образует влагалищную трубку; жизненная форма травянистая, реже толстостебельная, древесная без пазушных почек; листья латераль-

но-уплощенные, с параллельным или дуговидным жилкованием, корни полиархные, пыльцевые зерна однообразные. К однодольным относятся злаки, осоковые, лилиецветные, ароидные и др. Мел — ныне.

ОДНОКАМЕРНЫЕ РАКОВИНЫ. Раковины простейших, не разделенные на камеры, образующиеся при непрерывном росте организма.

ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ (Protozoa; греч. protos — первый и zoa — животное). Простейшие животные, состоящие из одной клетки, размер которой может колебаться от 10 мкм до 5-7 см. Имеют различное строение и обладают способностью выполнять различные функции с помощью органелл.

ОДНОРЯДНАЯ РАБДОСОМА (греч. rhabdos — палка и soma — тело). Рабдосома колонии граптолитов, представляющая собой отдельную ветвь с ячейками (теками), расположенными в один ряд.

ОДНОРЯДНЫЕ РАКОВИНЫ. Раковины фораминифер, у которых нарастание камер происходит в один ряд, линейно.

ОКАМЕНЕЛОСТИ (син.: ископаемые остатки, ископаемые, фоссилии). Остатки организмов геологического прошлого, включая следы их жизнедеятельности. Формы сохранности различны. В зависимости от размеров остатков различают: микрофоссилии, нанофоссилии и макрофоссилии.

ОКАМЕНЕНИЕ — см. **Фоссилизация**.

ОКТОКОРАЛЛЫ (Octocoralla; лат. octo — восемь и греч.-лат. corallium — коралл). см. **Восьмилучевые кораллы**.

ОЛИГОЦЕН, ОЛИГОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ (ЭПОХА) (греч. oligos — незначительный, малый и kainos — новый). Собственное имя верхнего отдела (эпохи) палеогеновой системы (периода).

ОРГАНОГЕННЫЕ ПОРОДЫ — см. **Биогенные породы**.

ОРГАНОГЕННЫЕ ПОСТРОЙКИ (лат. organismus — организм и греч. genesis — происхождение). Обобщенное наименование различных по форме и размерам карбонатных тел, современных и ископаемых, образованных нарастающими друг на друга на месте жизни организмами, создающими устойчивый каркас, внутри которого накапливаются генетически связанные с ним карбонатные осадки. Геоморфологически представляют собой особые участки дна океанов, морей и иногда неполносоленых и соленых озер, более или менее возвышающиеся над прилегающими к ним участками и характеризующиеся собственными биоценозами. Разделяются на биостромы, биогермы и разнообразные рифы.

ОРГАНОИДЫ (греч. organon — орудие, инструмент и eidos — вид, образ; син. Органеллы). Постоянные специализированные структуры в клетках любых организмов, выполняющие определенные функции потому воспринимаемые как аналоги органов.

ОРДОВИК, ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Вторая система палеозойской эры. Выделена в 1879 г. английским геологом Ч. Лапвортом (Lapworth) и названа по наименованию древнего кельтского племени ордовики, населявшей Уэльс. Разделяется на три отдела (эпохи).

ОРИКТОЦЕНОЗ (греч. oryktos — ископаемое и koinos — общий). Совокупность окаменевших остатков ископаемых организмов данного местонахождения, отражающая сохранившийся комплекс различных по происхождению организмов. Различают ориктоценозы автохтонные и аллохтонные.

ОРТИДЫ (Orthida; греч. orthos — прямой). Отряд из класса замковых брахиопод. Раковины сплошные или пористые с более или менее прямым спинным краем, двояковыпуклые, реже плоско- или вогнутовыпуклые; радиально-ребристые, струйчатые; иногда имеется спондиллий или псевдоспондиллий. От валиков, ограничивающих зубные ямки, отходят отростки для поддержки лофофора. Ранний кембрий — ранний триас.

ОРТОЦЕРАТОИДЕИ (Orthoceratoidea; греч. orthos — прямой и keras — рог и eidos — вид, образ). Подкласс из класса головоногих моллюсков. Строение мягкого тела неизвестно. Раковина наружная, прямая, реже согнутая, гладкая или скульптурированная. Первая камера сферическая или колпачковидная. Сифон тонкий, центральный или субцентральный, с цилиндрическими или четковидными сегментами. Перегородочные трубки прямые или с отогнутым краем. Имеются внутрикамерные, иногда и внутрисифонные отложения. Перегородочная линия прямая, иногда слабо извилистая. Обитатели моря, подвижный бентос и, вероятно, нектон. Ордовик — триас, мел.

ОСЕВАЯ ЧАСТЬ СПИННОГО ЩИТА — см. **Рахис**.

ОСОБЬ (индивидуум; лат. individuum — неделимое). Неделимая единица жизни, характеризующаяся строгой взаимозависимостью отдельных частей. В полной мере применимо только к высшим ископаемым организмам.

ОСТРАКОДЫ (Ostracoda; греч. ostrakon — черепица, панцирь; син.: ракушковые рачки). Подкласс из класса ракообразных, характеризующийся известковой двустворчатой раковиной, размером от долей миллиметра до 1-2 см. Обитают в морских, солоноватоводных и пресноводных водоемах. Ведут бентосный и планктонный образ жизни. Ранний палеозой — ныне.

Ось — см. **Рахис** (у трилобитов).

ОСЬМИНОГИ (Ostopoda; лат. octo — восемь и греч. pus/podos — нога) — см. **Восьминогие**.

ОТДЕЛ. 1. В ботанике — одна из основных таксономических категорий в царстве растений, объединяющая близкие классы (лат. divisio). Принятое наименование имеет окончание — phyta (напр., Charophyta — харовые водоросли). Иногда отдел подразделяется на подотделы (subdivisio). 2. В стратиграфии — подразделение общей стратиграфической шкалы, составляющее часть системы и объединяющее отложения, образовавшиеся в течение одной эпохи. При трехчленном делении системы выделяют нижний, средний и верхний отделы, а при двухчленном — нижний и верхний. Полные наименования отделов образуются сочетанием названия системы с приставками ниже-, средне- и верхне- (например, нижнеюрский отдел). Некоторые отделы имеют и собственные имена (например, миоценовый). Отделы делятся на ярусы. 3. В анатомии и морфологии применяется для обозначения частей (участков) тела и скелета (передний, туловищный, шейный и т. п.).

ОТПЕЧАТОК. Форма сохранности остатков животных и растений прошлых геологических эпох, при которой скелет (или его фрагменты) разрушены, а сохраняется лишь оттиск тела, скелета или его части в осадочной породе.

ОТРЯД (лат. ordo). Таксономическая категория, занимающая промежуточное положение между классом и семейством. В систематике растений отряду соответствует порядок.

ОФИУРЫ (Ophiuroidea; греч. ophis — змея и ura — хвост и eidos — вид, образ; син.: змеехвостки). Класс из типа иглокожих. Звездообразное тело имеет цилиндрические змеевидные лучи, способные извиваться. Скелетные пластинки известковые. Бентосные морские животные. Силур — ныне.

ПАЛЕОБОТАНИКА (греч. palaios — древний и botane — трава, растение). Наука, изучающая ископаемые остатки растений с точки зрения их морфологии, систематики, филогенетики, палеоэкологии, истории флоры и фитогеографии. Наряду с этими разделами существует специализация палеоботаников по категориям изучаемых ими органов растений — стеблей, листьев, спор и пыльцы, семян и плодов, которые чаще всего встречаются в ископаемом состоянии.

ПАЛЕОГЕН, ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД) (греч. palaios — древний и genes — происхождение). Первая, нижняя система кайнозойской эратемы. Выделена в 1866 г. немецким геологом К. Науманом. Разделяется на три отдела (эпохи) — палеоценовый, эоценовый и олигоценовый.

ПАЛЕОЗОЙ, ПАЛЕОЗОЙСКАЯ (ЭРА) (греч. palaios — древний, zoa — жизнь и лат. aera — отдельное число, исходная цифра, эра). Первая, нижняя эратема фанерозойской эонотемы. Подразделяется на кембрийскую, ордовикскую, силурийскую, девонскую, каменноугольную и пермскую системы. Их геохронологическими эквивалентами являются соответствующие периоды. Первые три периода обычно объединяются под названием ранний палеозой, а следующие три периода — поздний палеозой, которые рассматриваются в качестве подъяр. Стратиграфическими эквивалентами последних являются: ниже- и позднепалеозойская подгруппы. Некоторые авторы предлагают называть последнюю метазойской.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД (греч. palaios — древний и on/ontos — существующий и logos — слово, учение; (син.: биостратиграфический метод). Метод стратиграфического расчленения и корреляции древних отложений на основе последовательной смены ископаемых комплексов, обусловленной эволюцией органического мира или изменением палеогеографических и палеоэкологических условий.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ (греч. palaios — древний и on/ontos — существующий и logos — слово, учение). Наука, изучающая ископаемые остатки организмов и следы их жизнедеятельности путем сравнения с современными организмами. Являясь по характеру исследуемых объектов биологической дисциплиной, палеонтология приобрела значение самостоятельной науки прежде всего благодаря приложению ее результатов в геологической практике.

ПАЛЕОЦЕН, ПАЛЕОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ (ЭПОХА) (греч. palaios — древний и kainos — новый). Собственное имя нижнего отдела (эпохи) палеогеновой системы (периода).

ПАНЦИРНЫЕ МОЛЛЮСКИ (Loricata; лат. loricatus — одетый в панцирь; син.: хитоны). Немногочисленный класс из типа моллюсков. Тело двусторонне-симметричное, состоящее из обособленной полукруглой головы, туловища и широкой подошвообразной ноги; покрыто известковым панцирем, образованным из семи-восьми подвижно сочлененных пластинок, черепицеобразно налегающих друг на друга. Размеры П. М. обычно меньше 5 см, редко 20-30 см; в карбоне существовали гигантские формы (длиной до 1-2 м). Морские организмы, способные переносить значительные понижения солености. Ведут бентосный образ жизни, присасываясь к выступам твердого дна или ползая по дну. Поздний кембрий — ныне.

ПАНЦИРЬ (греч. ostrakon — черепок, панцирь). Твердое защитное скелетное образование, иногда подвижное, полностью или частично покрывающее тело членистоногих, иглокожих, панцирных моллюсков и некоторых позвоночных. Обычно является наружным и имеет эктодермальное происхождение. Исключение составляют иглокожие, у которых панцирь покрыт кожистой оболочкой и имеет мезодермальное происхождение. У беспозвоночных состоит из хитиновых или известковых пластин, плотно соединенных или черепицеобразно налегающих

друг на друга. Среди позвоночных панцирь имеется у ряда представителей всех групп позвоночных, за исключением птиц (особенно развит у вымерших бесчелюстных, рыб и пресмыкающихся). Прочный наружный покров существует также у некоторых одноклеточных водорослей; известковый — у кокколитофорид и др., кремнистый — у диатомовых.

ПАПОРОТНИКИ (Filicinae; лат. filix — папоротник). Споровые растения, древовидные или корневищные, иногда лианы и эпифиты, с крупными листьями, в почкосложении закрученными улиткообразно. Бесполое размножение спорами, развивающимися в спорангиях на неизмененных или различным образом модифицированных листьях. Гомоспоровые, реже (водные формы) гетероспоровые. Ныне существует около 300 родов и 10000 видов. Карбон — ныне.

ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ (Polypodiophyta, Filicopsida; лат. filix — папоротник и греч. opsis — лицо, взгляд). Класс споровых растений, включающий вымершие и современные папоротники. Средний девон — ныне.

ПАЗИТИЗМ (греч. parasites — нахлебник). Форма экологических взаимоотношений между организмами, при которой один организм (паразит) живет внутри другого или на другом (хозяине) и существует за его счет, причиняя ему вред, отягощая условия борьбы за существование. Паразит и хозяин обычно принадлежат разным, не близкородственным таксонам. Однако бывают случаи внутривидового паразитизма, например, потомок паразитирует на матери в период внутриутробного развития у млекопитающих; самец паразитирует на самке у некоторых рыб.

ПАРАРЕПТИЛИИ (Parareptilia; лат. para — возле, около, при и лат. reptare — ползти). Класс, в который объединены все анапсидные завропсиды — сеймуриаморфные лабиринтодонты (т. е. батрахозавры), диадектоморфные котилозавры и черепахи, генетически обособленные от «настоящих» рептилий — капториноморфных котилозавров, диапсид. Поздний карбон — ныне.

ПАРНОНОЗДРЁВЫЕ (Diplorhina; греч. diplos — двойной и rhis/rhinos — нос; син.: диплорины). Класс из инфратипа бесчелюстных. Характеризуется присутствием парных носовых капсул, расположенных у верхнего края рта и не связанных с областью мозга парных глаз, находящихся по бокам головы и одного или нескольких (у телодонтов) жаберных отверстий с каждой стороны тела. Наружный скелет, покрывавший голову и тело, состоял из кожных зубов или пластинок. Наружный слой последних образован кожными зубами, а подстилающий его слой — из костеподобной ткани, лишенной костных полостей. Включают два подкласса: телодонтов (Thelodonti) и инопанцирных (Heterostraci). Ранний ордовик — поздний девон.

ПАХИОДОНТНЫЙ ЗАМОК (греч. pachys — толстый и odus/odontos — зуб; син.: толстозубый замок). Замок раковин у одного из отрядов двустворчатых моллюсков, в котором немногочисленные массивные, конические зубы верхней створки (крышки) входили в глубокие ямки (пазы) и нижней бокаловидной створки, прирастающей к субстрату.

ПАХИОДОНТЫ (Pachyodonta; греч. pachys — толстый и и odus/odontos — зуб; син.: рудисты). Отряд из класса двустворчатых моллюсков, характеризующийся резко неравностворчатой раковиной, состоящей из нижней конической и верхней плоской, в виде крышечки, створок. Замок пахиодонтного типа. Морские организмы, относящиеся к прикрепленному бентосу; часто образовывали банки. Поздняя юра — мел.

ПЕЛАГИАЛЬ (греч. pelagios — морской) толща воды.

ПЕЛАГИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. pelagios морской). Морские организмы, населяющие толщу воды открытого моря. Разделяются на пассивно- (планктон) и активноплавающих (нектон).

ПЕЛЕЦИПОДЫ (Pelecypoda; греч. pelekys — топор, секира и pus/podos — нога; син.: топоронogie) — см. **Двустворчатые моллюски**.

ПЕНТАМЕРИДЫ (Pentamerida; греч. pente — пять и meros — часть). Отряд из класса замковых брахиопод. Раковины непористые, двояковыпуклые, нередко шаровидные, гладкие или ребристые с отчетливо выраженными седлом и синусом. Дельтирий обычно округлый; спондиллий брюшной створки развит различно. Ручной аппарат в виде двух длинных субпараллельных пластин. Средний кембрий — девон.

ПЕРЕГОРОДКИ. Скелетные образования в виде пластин, разделяющие на камеры у археоциат межстенное пространство, а у фораминифер и головоногих моллюсков — полость раковины. Бывают вертикальными (септы) и поперечными (днища).

ПЕРЕГОРОДОЧНАЯ ЛИНИЯ (син.: лопастная линия, сутурная линия). Линия соединения свободной части перегородки с внутренней поверхностью раковины у наружнораковинных головоногих моллюсков. Видна только на внутреннем ядре. В зависимости от степени изогнутости, гофрированности края перегородки линия может быть почти прямой или в различной степени изогнутой. Различают изгибы вперед (к жилой камере) — седла, и назад (к начальной камере) — лопасти. Поскольку у представителей подкласса Ammonoidea эти изгибы присутствуют всегда, для них употребляют название лопастная линия. Очертания перегородочной линии приняты в качестве важной особенности для классификации головоногих моллюсков с наружной раковиной. Линия бы-

ваает прямая или в различной степени волнистая. Различают несколько типов: ортоцерасовый, наutilusовый, агониатитовый, гониатитовый, цератитовый и аммонитовый.

ПЕРЕГОРОДОЧНАЯ ТРУБКА (син.: сифонная дудка, септальная трубка). Отогнутый назад и образующий трубку край перегородки в раковине наружнораковинных головоногих моллюсков, расположенный у отверстия в перегородке, через который проходит сифон. Часто в понятие включают и аналогичное образование в раковине аммоидей, направленное от перегородки не назад, а вперед.

ПЕРИОД (греч. *periodos* — определенный промежуток времени). Подразделение общей геохронологической шкалы, составляющее часть эры и отражающее этап геологической истории Земли и развития жизни на ней, в течение которого сформировался соответствующий комплекс отложений — система. Период делится на три или две эпохи.

ПЕРЛАМУТР (нем. *Perle* — жемчужина и *Mutter* — мать). Вещество, слагающее внутренний слой раковин двусторчатых брюхоногих и наружнораковинных головоногих моллюсков. Секретируется клетками эпителия мантии; состоит из чередования тонких пластинок арагонита и листочков конхиолина, ориентированных параллельно поверхности раковины; имеет своеобразный радужный блеск. Составная часть жемчуга.

ПЕРМЬ, ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Шестая, последняя система палеозойской эратемы. Выделена в 1841 г. английским геологом Р. Мурчисоном в районе г. Пермь. Разделяется на три отдела (эпохи) — приуральский, бирмийский и татарский.

ПЕСЧАНЫЕ РАКОВИНКИ — см. **Агглютинированные раковины**.

ПИГМЕНТЫ (лат. *pigmentum* — краска). Соединения, входящие в состав тканей и скелетных образований растительных и животных организмов, обладающие различной окраской, зависящей от присутствия в их молекулах тех или иных хромоформных групп. Нередко сохраняются у ископаемых форм.

ПЛАКОДЕРМЫ (Пластинкокожие) (*Placodermi*; греч. *plakos* — пластинка и *derma* — кожа). Класс из надкласса рыб, объединяющий архаичных «панцирных» рыб, у которых голова и передняя часть туловища были покрыты бугорками и валиками. Хорошо развиты парные и слабо развиты непарные плавники. Строение хрящевого черепа (эндокrania), плавников, нервной и кровеносной систем сближает с акуловыми рыбами. В ископаемом состоянии встречаются фрагменты, отпечатки и целые пластинки панциря, а также челюсти. Плакодермы включают два подкласса: артроиды (*Arthrodira*) и антиархи (*Antiarchi*). Были донными (бентосными) формами, питавшимися беспозвоночными; некоторая часть относилась к хищникам. В девоне населяли морские и пресноводные бассейны. Поздний силур — поздний девон.

ПЛАКОДОНТЫ (*Placodontia*; греч. *plax* — плита, доска и *odus/odontos* — зуб). Отряд из подкласса синаптозавров, объединяющий короткошеих представителей последних, по форме тела дюгонеподобных или панцирных черепахоподобных. Передние челюстные зубы в виде долотовидных резцов или замещены роговым клювом, остальные зубы челюстные и небные — уплощенные, давящие. Парные конечности ластовидные, но с малоизмененным скелетом. Животные достигали длины 2,5 м. Питались моллюсками и мелкими донными ракообразными. Конец раннего триаса — ранняя юра.

ПЛАНКТОН (греч. *planktos* — блуждающий). Совокупность организмов, обитающих в толще воды во взвешенном состоянии. Делится на фито- и зоопланктон. Имеет большое пороодообразующее и биостратиграфическое значение.

ПЛАНУЛА (лат. *planula* — плоский). Личинка полипов гидроидных и кораллов, имеющая плосковыпуклую форму и ведущая планктонный образ жизни.

ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ (*Lamellibranchiata*; лат. *lamella* — тонкая пластинка и греч. *branchia* — жабры) — см. **Двусторчатые моллюски**.

ПЛАУНОВИДНЫЕ (*Lycopsidea*; греч. *lykos* — волк и *opsis* — лицо, взгляд и *eidos* — вид, образ). Класс споровых растений, травянистых (в прошлом также древесных) с преимущественно дихотомическим ветвлением, с цельными или вильчатыми, большей частью односторонними листьями, без листовых лакун в стеле. Спорангии в пазухе или на внешней стороне спорофиллов, во многих случаях собранных в стробилы. Гомоспоровые и гетероспоровые. Пять современных родов, более 1000 видов. В палеозое основные лесообразователи. Поздний силур — ныне.

ПЛАЦЕНТАРНЫЕ (*Placentalia*; лат. *placenta* — пирог) — см. **Эутерии**.

ПЛЕВРЫ (греч. *pleura* — бок). Боковые участки спинного панциря трилобитов и насекомых, отделенные двумя продольными бороздками от его срединной части — рахиса.

ПЛЕЗИОЗАВРЫ (*Plesiosauria*; греч. *plesios* — близкий и *sauros* — ящрица). Подотряд из отряда завроптеригий, объединяющий специализированных представителей последних с сильно измененными ластовидными конечностями и смещенными к переднему краю глазниц ноздрями. Наиболее ранние (средне-позднетриасовые) пистозавроиды были еще близки к нотозаврам. Плезиозавроиды (поздний триас — мел), обладали маленькой головой,

длинными шей и хвостом, бочонкообразным телом с короткими конечностями; они медленно плавали в прибрежных участках морей. Плиоавроиды имели длинный крупный череп, короткую шею и мощные конечности и были быстрыми пловцами в открытых морях (поздняя юра — мел). Некоторые хищники достигали гигантских размеров (эласмозавриды и плиозавриды — длина до 12 м). Пища была разнообразна — от аммонитов до летающих ящеров. Средний триас — мел.

ПЛЕЙСТОЦЕН, ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ {греч. pleistos — самый многочисленный и kainos — новый). Название нижнего подразделения (надраздела, эпохи) четвертичной системы (периода), объединяющего два раздела (фазы) — эоплейстоцен и неоплейстоцен. Автор термина — шотландский ученый Ч. Лайель, предложивший разделить третичный период на четыре геологических эпохи (включая древний и новый плиоцен) в первом томе его книги «Основы геологии» (1890). В 1839 году он предложил использовать термин Плейстоцен для Нового плиоцена.

ПЛЕЧЕНОГИЕ — см. **Брахиподы**.

ПЛИОЦЕН (ПЛИОЦЕНОВЫЙ) ОТДЕЛ (ЭПОХА) (греч. pleion — более многочисленный и kainos — новый). Собственное имя верхнего отдела (эпохи) неогеновой системы (периода). Автор термина — шотландский ученый Ч. Лайель, предложивший разделить третичный период на четыре геологических эпохи (включая древний и новый плиоцен) в первом томе его книги «Основы геологии» (1890) (в изобретении термина ему также помогал его друг — преподобный В. Вьюелл (W. Whewell). Лайель объясняет свое название тем, что основная часть окаменелостей (которые он тогда изучал) этой эпохи может быть соотнесена с современными (новыми) видами.

ПОДВИД (subspecies; лат. sub — под и species — вид). Внутривидовая таксон, категория животных и растений. Совокупность популяций (для вымерших — палеопопуляций), географически или (и) хронологически обособленная от других аналогичных групп популяций того же вида, вследствие чего преобладающее большинство ее особей (около 75%) отличается одним или несколькими передающимися по наследству морфологическими признаками.

ПОЗВОНОЧНЫЕ (Vertebrata; лат. vertebra — позвонок; син.: черепные). Высший подтип из типа хордовых. К нему относятся чрезвычайно многообразные первичноводные — бесчелюстные и рыбы, полуводные — амфибии и собственно наземные позвоночные (иногда вторичноводные) — рептилии, млекопитающие и птицы. Почти у всех из них во взрослом состоянии хорда целиком или частично замещена позвоночным столбом. Внутренний скелет состоит из хряща и кости; наружный скелет, возникающий в коже — из кости, а также костеподобных веществ — дентина, ганоина и др. Скелет подразделяется на осевой (мозговая коробка и позвоночный столб), висцеральный (челюсти и у первичноводных жаберные дуги), непарные и парные плавники (у первичноводных) или скелет свободных конечностей у наземных позвоночных, а также — поясов свободных конечностей. В ископаемом состоянии сохраняются обычно кости, хорошо окаменевающие, и лишь обызвествленный (содержащий карбонат кальция) хрящ; редко встречаются отпечатки кожи. Поздний кембрий — ныне.

ПОЛИПИД — см. **Зооид**.

ПОЛИПНЯК (греч. polypus — полип; син.: ценостеум). 1. В зоологии — часть скелета гидроидных и колониальных кораллов. 2. В палеонтологии — часто называют весь скелет колонии этих организмов.

ПОЛУХОРДОВЫЕ (Hemichordata; греч. hemi — приставка, означающая половину, полу и chorde — струна, хорда). Тип вторичноротых двусторонне-симметричных, преимущественно колониальных беспозвоночных животных, занимающих промежуточное положение между беспозвоночными и хордовыми. Одиночные формы (класс кишечнодышащих) лишены скелета, а у колониальных тело заключено в мелкие (менее 1 мм) ячейки, состоящие из хитиновых веретенец. Морские организмы, ведущие бентосный, планктонный и псевдопланктонный образ жизни. Геологическое значение имеет только вымерший класс граптолитов. Средний кембрий — ныне.

ПОРА. Подразделение общей геохронологической шкалы, используемое для четвертичного периода и отражающее время одного цикла климатических изменений, включающее полуцикл межледниковья (или аридизации климата) и полуцикл ледниковья.

ПОРОДООБРАЗУЮЩИЕ ОРГАНИЗМЫ. Организмы, остатки которых слагают осадочные органогенные (биогенные) породы. Наибольшее значение имеют организмы с известковыми скелетными элементами (водоросли, фораминиферы, гидроидные, моллюски и др., образующие известковые илы и известняки). Организмы с кремневыми скелетными элементами слагают диатомиты, радиоляриты, спонголиты и косвенно — трепелы, опоки, яшмы. Богатые фосфором организмы участвуют прямо или косвенно в образовании фосфоритов. Остатки растений преобладают в составе каустобиолитов.

ПОЧКОВАНИЕ. Один из способов бесполого (вегетативного) размножения, при котором от материнского организма отделяется часть тела — почка, превращающаяся затем в самостоятельный организм. Путем почкования размножаются губки, кишечнополостные, черви, мшанки и др.

ПРАВИЛЬНЫЕ АРХЕОЦИАТЫ (Regulares; лат. regularis — правильный). Класс из типа археоциат, объединяющий часть одиночных и колониальных форм с одно- и двустенными кубками. Внутренняя полость одностенных форм свободна от скелетных элементов; у двустенных форм в интерваллуме имеются редкие радиальные стерженьки,

но чаще он заполнен септами, а у некоторых также и днищами. Морские организмы, относящиеся к прикрепленному бентосу. Ранний кембрий.

ПРАВИЛЬНЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ (Regularia; лат. regularis — правильный). Группа новых морских ежей, у которых хорошо выражена пятилучевая симметрия; ротовое отверстие находится в центре нижней, а анальное — в центре верхней стороны панциря.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ (Reptilia; лат. reptare — ползти, пресмыкаться; син.: рептилии). Класс из надкласса четвероногих: размножаются на суше путем кладки яиц, кожу предохраняет от высыхания роговой покров, однако температура тела остается непостоянной. Приспособились к разнообразным условиям жизни на суше, в водной и воздушной среде. Тяготеют к сухим биотопам. Многочисленные вымершие группы делают этот класс наиболее многообразным среди позвоночных. От пресмыкающихся взяли начало млекопитающие и птицы. В настоящее время пресмыкающихся рассматривают как полифилетическую группу, включающую ряд самостоятельных классов. Выделяют два основных эволюционных ствола: теропсиды (Teropsida) и завропсиды (Sauropsida), независимо произошедшие от земноводных

ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ СЛОЙ (греч. prisma/prismatos — оболочка, призма) — см. **Фарфоровидный слой**.

ПРИКРЕПЛЕННЫЕ ИГЛОКОЖИЕ (Pelmatozoa; греч. pelma/pelmatos — подошва и zoa — животное). Группа иглокожих, ведущих прикрепленный образ жизни или (реже) свободно лежащих на дне. Объединяет классы морских пузырей, морских бутонов, морских лилий и др. Рот и анальное отверстие расположены на верхней стороне тела. Пища поступает в рот с током воды.

ПРИМИТИВНЫЕ (НИЗШИЕ) МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ. Не имеют стабильной дифференциации клеток по морфологии, функциям и положению в теле животного. Отсутствуют ткани и органы, в эмбриогенезе не формируются зародышевые листки. Свойственно внутриклеточное пищеварение. Среда водная. Фильтраторы. Два типа: Губковые (Spongiata) и Археоциаты (Archaeocyatha).

ПРОДУКТИДЫ (Productida; лат. productus — удлинённый). Отряд из класса замковых брахиопод. Ручной аппарат отсутствует. У большинства представителей раковины вогнуто- или плоско-выпуклые, ребристые или морщинистые, часто покрыты преимущественно полыми иглами различной длины; длинные иглы (до 200-250 мм) поддерживали раковину на илистом дне в виде понтона. Мелкие иглы бывают также на внутренней поверхности створок. Прираставшие цементно к твердому дну продуктиды отличаются конической формой раковин; брюшная створка бокаловидная с рубцом прирастания в макушечной части, спинная створка в виде крышечки. Девон — пермь.

ПРОКАРИОТЫ (греч. pro — раньше, перед и karyon — ядро; син.: доядерные организмы). Древнейшие организмы, характеризующиеся отсутствием в клетке четко дифференцированного ядра с оболочкой и типичным хромосомным аппаратом; выделяют в надцарство. Одноклеточные одиночные и колониальные. К прокариотам относят вирусы, бактерии и цианобионты. Подразделяются на два царства: бактерии и цианобионты. Ранний архей — ныне.

ПРОТОКОНХ (греч. protos — первый и konche — раковина). Наиболее ранняя часть раковины, возникшая в процессе ее онтогенеза в ряде групп беспозвоночных животных. У фораминифер — это первая камера раковины; у головоногих моллюсков — начальная камера, обособленная от остальных отчетливым пережимом, благодаря чему она приобретает форму, близкую к сферической; у брюхоногих моллюсков — первые обороты спирально-навивной раковины, образовавшиеся на личиночной стадии и отличающиеся обычно от остальной раковины формой, скульптурой и иногда иным направлением оси навивания.

ПСЕВДОПОДИИ (греч. pseudes — ложный и pus/podos — нога) — см. **Ложноножки**. Органоиды движения

ПСЕВДОХОМАТЫ (от греч. choma — вал, насыпь). У фораминифер — образования, отличающиеся от хомат прерывистостью и непостоянством формы, так как эпитекальные отложения псевдохомат образуются только около перегородок, утолщая их, но не протягиваются сплошным тяжем по основанию оборотов.

ПСИЛОФИТЫ (Psilophytales; греч. psilos — лысый и phyton — растение). Первоначально описаны как безлистные дихотомически ветвящиеся растения со спорангиями на концах веточек. Однако детальные морфологические исследования выявили сборный характер П. (в т. ч. типового рода Psilophyton), который сейчас относят к зостерофилловым, тримерофитам, плауновидным и др. Ближе всего к первоначальному определению группы стоят риниофиты, описанные из девона Шотландии.

ПТЕРОДАКТИЛИ (Pterodactyloidei; греч. pteron — крыло и dactylos — палец и eidos — вид, образ). Пальцекрылые). Отряд из надотряда летающих ящеров — птерозавров (Pterosauria). Некоторые представители достигали исполинских размеров (до 11,5 м в размахе крыльев), имели длинную шею и короткий хвост, который иногда полностью отсутствовал. Поздняя юра — поздний мел.

ПТЕРОЗАВРЫ (Pterosauria; греч. pteron — крыло и sauros — ящерица; син.: крылатые ящеры). Надотряд из подкласса диапсид. Включает специализированных к полету пресмыкающихся (рептилий), характеризующихся

единым строением крыла: кожной перепонкой, натянутой между очень большим безымянным пальцем и телом. Имели грудину с килем, полые кости (вследствие чего масса самых крупных особей не превышала 5 кг). Были покрыты своеобразной шерстью и могли быть теплокровными. По данным инженерных расчетов, птеродактили — очень совершенные планеры со скоростью полета около 55 км/час. По другим признакам — размерам, форме черепа, развитию зубов — птеродактили были очень разнообразны. В частности, имели размеры от несколько больших, чем современные колибри, до очень крупных, с размахом крыльев до 11,5 м. Обычно птеродактилей сближают с архозаврами и рассматривают как происшедших от псевдозухий. Представлены более чем 100 видами, остатки которых распространены в морских, лагунных и озерных отложениях почти во всем мире. Питались рыбами, насекомыми и морскими беспозвоночными. Делятся на отряды рамфоринхов (*Rhamphorhynchoidei*) и птеродактилей (*Pterodactyloidei*). Поздний триас — поздний мел.

ПТЕРОПОДЫ (Pteropoda; греч. pteron — крыло и pus/podus — нога) — см. **Крылоногие**.

ПТИЦЫ (Aves; лат. avis — птица). Класс из надкласса четвероногих, близкий по строению, способу размножения и происхождению к пресмыкающимся (рептилиям). Главная форма передвижения — полет, к которому приспособлены их физиология и строение тела. Передние конечности преобразованы в крылья. Происходят от архозавров. В ископаемом состоянии встречаются сравнительно редко. Обычно птиц подразделяли на подклассы: проорнитес, заврорнитес, одонторнитес и неорнитес. Позднее их делили на подклассы: гесперорнитесы, ихтиорнитесы, энантиорнитесы, палеогнаты и неогнаты или доверхохвостые, ящерохвостые и веерохвостые. Поздняя юра — ныне.

ПУЗЫРЧАТАЯ ТКАНЬ. Карбонатная скелетная ткань: 1) у строматопороидей расположена в межпластинчатых промежутках ценостеума; 2) у ругоз, гелиолитоидей и склерактий — в межсептальных промежутках и (или) в перитеке.

ПЫЛЬЦА. Пыльцевое зерно — орган бесполого размножения семенных растений, представляющий собой начальную стадию развития мужского гаметофита, в результате делений микроспоры. Прорастает у голосеменных на верхушке мегаспорангия, иногда на чешуе, у покрытосеменных — на рыльце.

РАБДОСОМА (греч. rhabdos — палка, прут и soma — тело). Хитиновый скелет колонии граптолитов, состоящий из одной или нескольких ветвей (прутьев), несущих многочисленные ячейки (теки), в которых помещались отдельные особи колонии (зооиды).

РАВНОСТВОРЧАТАЯ РАКОВИНА. Раковина двустворчатых моллюсков, обладающая симметричными левой и правой створками.

РАВНОСТОРОННЯЯ РАКОВИНА. Раковина двустворчатых моллюсков с центральной макушкой, имеющая одинаковую длину передней и задней частей створок.

РАДИАЛЬНАЯ СКУЛЬПТУРА (лат. radialis — луч). Радиально расходящиеся элементы наружной скульптуры скелета. 1. У брюхоногих моллюсков — ребра или струйки, протягивающиеся у колпачковидных раковин от вершины к основанию. 2. У двустворчатых моллюсков и брахиопод — радиальнорасходящиеся от макушки ребра, струйки и иногда складки.

РАДИАЛЬНО-СИММЕТРИЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (Radiata; лат. radialis — луч; син.: лучистые, двухслойные). Раздел из надраздела настоящих многоклеточных животных. Характеризуется радиальноосевой симметрией, наличием двух зародышевых дисков (эктодермы и энтодермы) и пищеварительной системы, сообщающейся с внешней средой единственным (ротовым) отверстием.

РАДИАЛЬНЫЕ КАНАЛЫ (лат. radialis — луч и canalis — труба, канал). Пять каналов амбулакральной системы иглокожих, расходящихся от кольцевого канала по амбулакральным полям тела животного.

РАДИАЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ (лат. radialis — луч и tabula — доска, пластина; син.: лучевые таблички). Верхний ряд табличек чашечки морских бутонов и морских лилий, состоящий из пяти табличек, от которых начинаются руки с амбулакральными желобками.

РАДИОЛЯРИИ (Radiolaria; лат. radialis — луч; син.: лучевики). Класс одноклеточных животных из типа саркодовых (Sarcodina). Планктонные морские организмы размером от 40 мкм до 1 мм. Скелет (панцирь) сетчатый кремневый (опаловый), чаще всего шаро-или колоколовидный с иглами. Радиолярии играют порообразующую роль, слагая радиоляриевые илы и радиоляриты. Ранний палеозой — ныне.

РАДУЛА (лат. radula — скребок, терка) — см. **Терка**.

РАЗВЕРНУТЫЕ РАКОВИНЫ. Спирально-завитые раковины брюхоногих и головоногих моллюсков с несоприкасающимися оборотами.

РАЗДЕЛ. Таксономическая единица общей стратиграфической шкалы, используемая в качестве наиболее крупного подразделения четвертичной системы. Соответствует относительно продолжительному этапу развития климата и охватывает несколько крупных климатических ритмов. Разделы имеют собственные названия (напри-

мер, эоплейстоценовый раздел, или эоплейстоцен). Названия геохронологического эквивалента раздела состоит из его наименования в сочетании с термином «время».

РАЗНОЗУБЫЕ ДВУСТВОРКИ — см. **Гетеродонты**.

РАЗНОЗУБЫЙ ЗАМОК — см. **Гетеродонтный замок**.

РАКОВИНА. Твердое, преимущественно наружное, иногда внутреннее сплошное скелетное образование у фораминифер, моллюсков, брахиопод и остракод. По составу бывают хитиновыми, обызвествленными, известковыми, кремневыми и агглютинированными (состоящими из сцементированных протоплазмой песчинок и др. частиц). Раковины очень разнообразны по форме и строению. Выполняют защитную, формообразующую и опорную функции для тела животных.

РАКООБРАЗНЫЕ (Crustacea; лат. crustaceus — имеющий корку). Класс из типа членистоногих. Объединяет многочисленных и разнообразных морских, солоноватоводных, пресноводных и реже наземных животных, дышащих жабрами. Тело включает головной, грудной и туловищный отделы. Скелет внешний хитиновый, реже известковый в виде панциря, раковинки или различных домиков. Ведут бентосный образ жизни. Кембрий — ныне.

РАКОСКОРПИОНЫ — см. **Эвриптероидеи**.

РАКУШКОВЫЕ РАЧКИ — см. **Остракоды**.

РАСТЕНИЯ (Phyta; греч. phyton — растение). Царство из подцарства эукариот, объединяющее различные одно- и многоклеточные неподвижно живущие организмы с плотными целлюлоидными оболочками клеток, обладающие автотрофным способом питания с помощью фотосинтеза. Везд — ныне.

РАСЩЕПЛЕННОЗУБЫЕ ДВУСТВОРКИ — см. **Шизодонты**.

РАСЩЕПЛЕННОЗУБЫЙ ЗАМОК — см. **Шизодонтный замок**.

РАХИС (Ось) (греч. rhachis — хребет). 1. У трилобитов — центральная, обычно более вздутая часть спинного щита, ограниченная спинными бороздами; Осевая часть туловищного отдела и хвостового щита трилобитов. 2. У высших растений, главным образом у папоротников, — главная ось сложного листа.

РЕПЛИКА (лат. replicare — возвращать назад, отражать). В биологии и палеонтологии — оттиск поверхности на прозрачной пленке. В обычной микроскопии реплики используются для изучения поверхности непрозрачных объектов. В просвечивающей электронной микроскопии реплики дают возможность исследовать ультратонкую поверхность массивных образцов (раковин и др.), не «просвечиваемых» электронным пучком.

РЕПТИЛИИ (Reptilia; лат. reptare — ползать) — см. **Пресмыкающиеся**.

РИНИЕВЫЕ, РИНИОФИТЫ (Rhyniales; от местонахождения Райни в Шотландии). Морфологически наиболее примитивные безлистные сосудистые растения с протостелическим стеблем, дихотомическим ветвлением и конечными спорангиями. Девон.

РИНХОНЕЛЛИДЫ (Rhynchonellida; греч. rhynchos — клюв, греч.-лат. rhynchonella — клювик). Отряд из класса замковых брахиопод. Раковины двояковыпуклые, обычно ребристые, реже гладкие, с хорошо развитым седлом и синусом. Макушка брюшной створки клювообразно изогнута. Ручной аппарат в виде различной длины и формы колючкообразных отростков. Средний кембрий — ныне.

РИФЕЙ. Нижнее подразделение верхнего протерозоя. Стратиграфический ранг однозначно не определен. Установлен в 1945 г. Н.С. Шатским на Южном Урале и назван по древнему наименованию Уральских гор — Рифейские.

РОД (лат. genus). Основная надвидовая таксономическая категория, объединяющая родственно (филогенетически) близкие виды. Род называется одним латинским словом (униноминальное название).

РОСТР, РОСТРУМ (лат. rostrum — клюв). Термин применяется для разных групп беспозвоночных животных к частям скелета совершенно различного происхождения и назначения. У двустворчатых моллюсков — более или менее оттянутая задняя часть раковины, прикрывающая сифоны; у аммоноидей — длинный выступ центральной части устья раковины; у белемнитид — цилиндрический или ланцетовидный «чехол» на фрагмокроне, образуемый мантией; у сепии — шиловидное образование на задней части раковины; у высших раков — передняя часть панциря в виде шипа.

РУДИСТЫ (лат. rudis — грубый) — см. **Пахиодонты**.

РУКОВОДЯЩИЕ ИСКОПАЕМЫЕ (Руководящие формы). Вид или комплексы видов, обладающие небольшим вертикальным (стратиграфическим) и широким горизонтальным (географическим) распространением. Особенно ценны для расчленения и корреляции осадочных отложений различных регионов.

РЫБЫ (Pisces; лат. piscis — рыба). Надкласс из инфратипа челюстноротых. Первичноводные животные, в течение всей жизни сохраняющие жаберное дыхание, хотя у некоторых групп (двоякодышащих, кистеперых и др.)

одновременно существуют различные способы дыхания воздухом. Рыбы отличаются необычным разнообразием в строении тела и приспособлениях к различным условиям водной среды (от океанических глубин до пересыхающих континентальных водоемов). Ныне существуют два класса рыб: хрящевые и костные. Вместе с тем эта очень древняя группа включает множество вымерших таксонов рангом до класса (пластинокожие, акантоды). В девоне от рыб произошли четвероногие позвоночные. Поздний силур — ныне.

РЯДОЗУБЫЕ ДВУСТВОРКИ — см. **Таксодонты**.

РЯДОЗУБЫЙ ЗАМОК — см. **Таксодонтный замок**.

САРКОДОВЫЕ (Sarcodina; греч. sarkos — мясо, плоть). Тип из подцарства одноклеточных животных, тело которых состоит из одной клетки, приспособленной к самостоятельной жизни. У ряда саркодовых протоплазматическое тело голое, а у многих имеется скелет — преимущественно наружный в виде раковины, реже внутренний. По вещественному составу скелет известковый, кремневый или агглютинированный. Обитают в морях с различной соленостью и в пресноводных бассейнах, ведут преимущественно бентосный (ползающий или прикрепленный), а также планктонный образ жизни. Венд — ныне.

СВЕРЛЯЩИЕ ОРГАНИЗМЫ (СВЕРЛИЛЬЩИКИ). Морские организмы, всверливающиеся или просверливающие ходы в камне (камнеточцы или литодомусы), в дереве (древоточцы), в скелетных образованиях других животных и даже в металле. Относятся к некоторым водорослям и к различным группам беспозвоночных: губкам, двустворчатым и брюхоногим моллюскам и усоногим ракам. В ископаемом состоянии следы жизнедеятельности разных сверлящих организмов различаются по форме и размерам.

СВИТА. Основное подразделение местной стратиграфической шкалы, совокупность отложений в пределах какого-либо геологического района. Характеризуется совокупностью литологических и палеонтологических признаков и имеет четкие границы. Геохронологический эквивалент свиты — время. Разделяется на подсвиты и более мелкие вспомогательные стратиграфические подразделения (чаще всего пачки).

СВЯЗКА (син.: лигамент). Эластичный хрящ у двустворчатых моллюсков и остракод, соединяющий створки раковин в замочной области и служащий для раскрытия створок. У двустворчатых моллюсков различают внутреннюю и наружную связки.

СВЯЗКОЗУБЫЕ ДВУСТВОРКИ — см. **Десмодонты**.

СВЯЗКОЗУБЫЙ ЗАМОК — см. **Десмодонтный замок**.

СВЯЗОЧНАЯ ПЛОЩАДКА. Треугольная площадка под макушкой створок раковин двустворчатых моллюсков, служащая для прикрепления наружной амфидетной связки.

СЕГМЕНТЫ (лат. segmentum — отрезок). Однородные части тела или отдельных органов, а также иногда следов жизнедеятельности (например, ходов) некоторых животных. 1. У сфинктозой — части кубка, включающие интерваллюм, перекрывающее его днище и части наружной и внутренней стенок, замыкающие интерваллюм с обеих сторон. 2. У кольчатых червей — членики тела, повторяющиеся в виде колец. 3. У членистоногих — располагающиеся по главной оси тела животного зональные поперечно ориентированные его части, в той или иной степени сходные по строению. 4. У головоногих моллюсков — части сифона, каждая из которых соответствует одной газовой камере. 5. У неперемещающихся (стебельчатых) иглокожих — составные поперечные части брахиолой, рук и стебля, сходные по форме и строению.

СЕЙМУРИАМОРФЫ (Seymouriamorpha; от Seymour — город в штате Техас и греч. morphe — вид, форма). Отряд, объединяющий древних земноводных (амфибий) — наиболее типичных представителей подкласса батрахозавров. По ряду признаков строения приближаются к пресмыкающимся (рептилиям). Поздний карбон — пермь.

СЕМЕЙСТВО (лат. familia — семья, семейство). Таксон, категория в биологической систематике. Объединяет близкие роды, имеющие родственное происхождение. Могут подразделяться на подсемейства, в Номенклатуре обозначаемые словами, имеющими окончания соответственно -inae, -oideae. Близкие семейства объединяются в надсемейства (у животных) и порядки, реже надсемейства и надтрибы (у растений).

СЕМЕНА. Органы размножения растений, содержащие зародыши и развивающиеся из семянпочек.

СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ (Spermatophyta; греч. sperma — семя и phyton — растение). Отдел сосудистых растений, главный признак которых — наличие семян. Делятся на классы голосеменных и покрытосеменных. Девон — ныне.

СЕПИИДЫ (Sepiida; греч. sepiā — чернила, греч.-лат. Sepia — каракатица и eidos — вид, образ) — см. **Каракатицы**.

СЕПТАЛЬНАЯ ТРУБКА — см. **Перегородочная трубка**.

СЕПТЫ (лат. septum — забор, ограда; син.: перегородки). 1. У фораминифер, брюхоногих и головоногих моллюсков — перегородки, разделяющие раковину на камеры. 2. У археоциат — перегородки. 3. У кораллов — радиально

ориентированные вертикальные элементы кораллита, расположенные в виде перегородок. 4. У некоторых остракод — маленькие реброобразные возвышения на внутренней части внутренней пластинки.

СЕРИЯ (лат. series — ряд, цепь). Подразделение местной стратиграфической шкалы, объединяющее две или более свиты, охарактеризованные какими-либо общими признаками: сходными условиями образования, преобладанием определенных пород, особым строением (ритмичностью и т. п.) и др. Может достигать значительной мощности. Разделяется на свиты.

СЕТЧАТАЯ СКУЛЬПТУРА (лат. sculpture — ваяние, резьба). 1. У брюхоногих моллюсков — скульптура на поверхности раковин, образованная пересечением осевых и спиральных ребер. 2. У двустворчатых моллюсков и брахиопод — скульптура на поверхности раковины, образованная пересекающимися радиальными и концентрическими ребрами и ребрышками. 3. У головоногих моллюсков (наружнораковинных моллюсков) — скульптура, состоящая из пересекающихся продольных и поперечных ребер и ребрышек.

СИКОНОИДНЫЙ ТИП (СИКОН) (от рода Sycon, греч. sykon — смоква, винная ягода и eidos — вид, образ). Тип ирригационной системы губок, в котором хоаноциты находятся в специальных. полостях (камерах), расположенных на внутренней стороне стенки тела и непосредственно сообщающихся с общей центральной полостью тела.

СИКУЛА (лат. sicula — маленький кинжал). Ячейка первичного зооида граптолитов, из которой путем почкования развивалась вся колония.

СИЛИКОФЛАГЕЛЛЯТЫ (Silicophlagellateae; лат. silix/suicis — кремень и flagellura — жгутик). Класс золотистых водорослей. Кремневые жгутиковые водоросли, микроскопические одноклеточные, с внутриклеточным скелетом из полых опаловых трубочек, имеющих форму усеченной пирамиды, от основания которой отходят радиальные выросты. Размножение простым делением. Достоверно известны с мела — ныне.

СИЛУР, СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Третья система палеозойской эратемы. Выделена в 1835 г. английским геологом Р. Мурчисоном по названию докембрийского племени силуров, населявшего территорию Уэльса. Разделяется на два отдела (эпохи).

СИМБИОЗ (греч. sym — со-, вместе и biosis — существование, symbiosis — сожительство, сосуществование). Форма экологических взаимоотношений между организмами различных не близкородственных групп (таксонов), при которой сожительство выгодно: 1) обоим организмам (мутуализм); 2) только одному организму, хотя и не вредит другому (комменсализм), не отягощая ему условия в борьбе за существование.

СИМБИОНТ (греч. symbiosis — сожительство, сосуществование). Организм, входящий в симбиоз.

СИНАПСИДЫ (Synapsida; греч. syn — вместе и arsis — соединение, свод; син.: тероморфы, зверообразные). Подкласс из класса пресмыкающихся. Произошли от котилозавров. Размеры варьировали в широких пределах (от 20 см до 3 м). В основном они были наземными животными, но многие обитали в пресноводных бассейнах; большинство были хищниками, но в некоторых группах имел место переход к растительности. Включает два отряда — пеликозавров (Pelicosauria) и тератоморф (Theratomorpha). Поздний карбон — средняя юра.

СИСТЕМА (греч. systema — целое, составленное из частей, соединение). Множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность, единство. 1. Применительно к органическому миру множество видов, образующих активную часть биосферы — биос, очень сложное единство иерархически соподчиненных групп (от вида до царства включительно), находящихся в состоянии непрерывного развития и изменяющихся взаимосвязей. Познанием структуры системы занимается наука таксономия, а распределением таксонов в определенном порядке — систематика. 2. В стратиграфии — таксон, единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная по рангу эратеме (группе). Система подразделяется на отделы.

СИСТЕМА ОРГАНИЗМОВ (греч. systema — целое, составленное из мн. частей, соединение и organon — орудие, инструмент) — см. **Таксономическая иерархия**.

СИСТЕМАТИКА (греч. systema — целое, составленное из мн. частей, соединение). Наука о классификации организмов — см. **Система**.

СИФОННАЯ ТРУБКА (греч. siphon — трубка, трубочка) — см. **Перегородочная трубка**.

СКЕЛЕТ (греч. skeletos — высохший). Совокупность твердых образований, продуцируемых животными организмами и составляющих остов тела или отдельных его частей. Различают наружный (син.: экзоскелет, кожный скелет) и внутренний скелет (син.: эндоскелет). Выполняет опорную, защитную и формообразующую функции. По составу бывает: 1) органическим (хитиновым, кутикулярным и др.); 2) неорганическим, минеральным (известковым, кремневым, фосфатным и др.); 3) минерально-органическим. Минерализованные части скелета способны к фоссилизации

СКЛЕРЫ (греч. skleros — сухой, твердый) — см. **Спикулы** (у губок).

СКУЛЬПТУРА (лат. sculpture — ваяние, резьба; син.: орнаментация). Совокупность рельефных элементов (ребер, бугорков и др.), покрывающих поверхность скелетов организмов (раковин, панцирей и др.), создающих впечатление скульптурного орнамента.

СЛЕДЫ ЖИЗНИ. Сохранившиеся следы любых проявлений жизнедеятельности организмов — различных передвижений, размножения, питания, и др.: биоглифы (греч. bios — жизнь и glypho — выдалбливаю), ихнофоссилии (греч. Ichnos — след и лат. fossilis — ископаемый); в случае невыясненного (возможно, не биол.) происхождения называются гиероглифы. Различают следы жизни на поверхности слоев — экзоглифы и внутри осадка (породы) — эндоглифы. Следы жизни изучаются и классифицируются ихнологией (палеоихнологией).

СЛЕПОК объемная копия полости, оставшейся от фоссилии или находящейся в самой фоссилии.

СЛОЕВИЩЕ. Тело низших растений и мохообразных, также гаметофитов высших споровых растений пластинчатой или трубчатой формы, ветвящееся преимущественно дихотомически, с ризоидами или без них, у некоторых форм с листовидными лопастями и сложной дифференциацией тканей.

СЛОНЫ — см. **Элефантоидеи**

СПИКУЛЫ (лат. spiculum — острое, стрела). Игловидные скелетные образования, расположенные в мягком теле ряда групп беспозвоночных животных, выполняющие опорную и защитную функции: 1) у губок — спиккулы, кремневые (с осью органического вещества — спонгина) и известковые, различной формы и размеров, не связанные друг с другом или образующие единый скелет (син.: иглы, склеры); 2) у восьмилучевых кораллов (кроме гелиопорид) — спиккулы известковые, обычно разрозненные, различной формы и размеров (син.: склериты); 3) у замковых брахиопод — талеолы; 4) у иглокожих — спиккулы микроскопические, известковые, обычно разрозненные.

СПИРАЛЬНО-КОНИЧЕСКАЯ РАКОВИНА. 1. У фораминифер — многокамерная раковина, у которой нарастание камер происходит по конической спирали. 2. У брюхоногих и головоногих моллюсков — раковина в виде трубки, завитой в нисходящую спираль с оборотами постепенно увеличивающегося диаметра к устью.

СПИРАЛЬНО-ПЛОСКОСТНАЯ РАКОВИНА (син.: плоскоспиральная раковина). 1. У фораминифер — многокамерная раковина, у которой нарастание камер происходит по плоскостной спирали. 2. У брюхоногих и головоногих моллюсков — раковина в виде трубки, завернутой в спираль в одной плоскости.

СПИРИФЕРИДЫ (Spiriferida; греч.-лат. spira — спираль и лат. ferre — нести). Отряд из класса замковых брахиопод. Раковины двояковыпуклые или плоско-выпуклые, поперечно-удлиненные или округлые с обычно хорошо развитыми арееями (особенно брюшной створки, имеющей дельтирий). У большинства спириферид хорошо развиты седло и синус. Ручной аппарат в виде двух конических спиралей, ориентированных вершинами в противоположных направлениях. Средний ордовик — ранняя юра.

СПОНГИН (греч. spongia — губка). Выделяемое клетками (спонгобластами) органическое вещество, близкое по составу к шелку (альбуминид) и входящее в состав скелета губок.

СПОНДИЛИЙ (греч. spondylos — позвонок; син.: спондилиум). У замковых брахиопод — пластина в форме ложки, образующаяся при слиянии оснований зубных пластин. Различают несколько типов спондилия: простой и сложный, висячий и сидячий и т. д.

СПОРОФИТ (греч. spora — семя, посев и phyton — растение). Бесполое поколение, производящее споры. У мохообразных развивается на гаметофите, у сосудистых растений преобладает в жизненном цикле над гаметофитом, развивает органы, несущие основные вегетативные и репродуктивные функции.

СПОРЫ (греч. spora — семя, посев). Гаплоидные клетки растений и грибов, образующиеся в процессе редукционного деления и служащие для бесполого размножения. Споры низших растений чрезвычайно разнообразны по морфологии и способам образования; могут быть подвижными (зооспоры). Споры высших растений снабжены устойчивой оболочкой, переносятся пассивно ветром, водой, животными, прорастают, давая начало половому поколению — гаметофиту. У семенных растений прорастание спор происходит полностью или частично в пределах спорангия.

СРЕДА ОБИТАНИЯ. Комплекс биотических и абиотических условий, в которых обитает организм, популяция, и т. д.

СТВОРКИ. Две части раковины двустворчатых моллюсков, остракод и брахиопод, находящиеся с той или другой стороны от плоскости смыкания. У двустворчатых моллюсков (за исключением рудистов) и остракод различают левую и правую створки, у рудистов — нижнюю и верхнюю, у брахиопод — спинную и брюшную.

СТЕБЕЛЬ. 1. У растений — осевой орган, чаще вертикальный, также горизонтальный, наземный или подземный. Наряду с опорной, проводящей и запасующей функциями, стебель по форме может быть стелющимся, ползучим, лазающим, вьющимся, плавающим и др. 2. У иглокожих — удлиненная часть тела морских пузырей, морских

бутонов и морских лилий, состоящая из члеников и отходящая от основания чашечки. Служит для постоянного и временного прикрепления к субстрату.

СТЕГОЗАВРЫ (Stegosauria; греч. stegе — крыша и sauros — ящерица). Подотряд из отряда орнитиш, включающий четвероногих растительноядных птицетазовых динозавров длиной 6-9 м. Вдоль спины и хвоста расположены массивные костные шипы и килеватые пластинки. Юра — ранний мел.

СТЕГОЦЕФАЛЫ (Stegoccephalia; греч. tеgо — покрывать и kephale — голова; син.: покрытоголовые). Название вымерших земноводных (амфибий), имевших унаследованную от рыб костную крышу черепа. После того как был установлен сборный характер данной группы, объединяющий различные эволюционные стволы земноводных (амфибий) — лабиринтодонтов, лепоспондилов и батрахозавров, название устарело; в настоящее время используется лишь в популярной литературе.

СТЕНОБИОНТНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. stenos — узкий, тесный и bios — жизнь). Организмы, требующие строго определенных условий существования (температуры, влажности и т. д.) и не переносящие их резких колебаний.

СТЕНОГАЛИННЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. stenos — узкий, тесный и halinos — соляной). Водные организмы, живущие при нормальной солености водной среды и не переносящие ее колебаний.

СТЕНООКСИБИОНТНЫЕ ОРГАНИЗМЫ, СТЕНООКСИБИОНТЫ (греч. stenos — узкий, тесный и oxys — кислый и bios — жизнь). Организмы, не переносящие колебаний содержания кислорода в водной среде, где они обитают.

СТЕНОТЕРМНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (СТЕНОТЕРМЫ) (греч. stenos — узкий, тесный и therme — жар). Организмы, живущие при постоянной температуре и не переносящие ее колебаний.

СТЕНОФАЦИАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. stenos — узкий, тесный и лат. faces — лицо, облик). Организмы, связанные с определенной фацией и не живущие в других фациальных условиях.

СТЕРЕОСТОЛОНАТЫ (Stereostolonata; греч. stereos — твердый, пространственный и лат. stolos/stolonis — корневой росток, побег). Подкласс из класса граптолитов, объединяющий псевдопланктонные и бентосные формы. Колонии кустистые и древовидные, состоящие из ветвей, соединенных перемычками. На ветвях располагаются ячейки трех типов. Колонии прикреплялись к субстрату или плавающим предметам при помощи пластинки или корневидных отростков. Кембрий — карбон.

СТОЛБИК (лат. columella — столбик; син.: колумелла). У коралловых полипов — осевое скелетное образование в кораллите, возникающее в результате разрастания в его центральную зону одной или двух септ, либо путем переплетения внутренних концов многих септ.

СТОЛОН (лат. stolos — корневой росток, побег). 1. У книдарий — стелющийся лентовидный или мембрановидный ценосарк, от которого отходят полипы. 2. У граптолитов — внутренний скелетный элемент, от которого брали начало различные по строению и функциям ячейки (автотеки, битеки и др.).

СТОМОХОРД (греч. stoma — рот и chorde — струна; син.: нотохорд). Небольшой вырост задней стенки глотки у полухордовых, расположенный около рта, напоминающий спинную струну (хорду) хордовых животных.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА (лат. stratum — слой, покрывало и греч. graphe — писание, рисование). Граница между соседними, согласно залегающими стратиграфическими подразделениями.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА (лат. stratum — слой, покрывало и греч. graph — писание, рисование и лат. columna — колонна). Графическое изображение последовательности напластования горных пород и характера контактов между смежными стратиграфическими подразделениями в определенном районе. На колонке приводятся: названия и геологический возраст стратиграфических подразделений, мощности и краткая характеристика слагающих их пород с указанием характерных ископаемых остатков организмов. Колонка состоит из общих региональных и местных стратиграфических подразделений.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА (греч. stratum — слой, покрывало и греч. graphe — писание, рисование и лат. scalae — лестница). Шкала последовательных и соподчиненных стратиграфических подразделений, слагающих земную кору и запечатлевших этапы геологической истории Земли и развития жизни на ней. Различают: общую региональную и местную. Общая шкала, вместе с сопряженной с ней общей геохронологической шкалой, входит в геохронологическую таблицу. Стратиграфическая шкала служит эталоном для определения стратиграфического положения подразделений различного типа и различных регионов и районов.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (лат. stratum — слой, покрывало и греч. graphe — писание, рисование). Подразделения горных пород (отложений), образовавшиеся в течение определенных этапов геологической истории Земли (или отдельных ее участков) и развития жизни на ней (см. Геохронологические подразделения). Согласно Стратиграфическому кодексу России, предусмотрены две группы подразделений — основные и специальные. Основные подразделения, являющиеся главными картируемыми элементами при составлении геологических карт разных масштабов, включают три категории: общие, региональные и местные. К общим относятся (в иерархическом порядке): акротема, эонотема, эратема (группа), система, отдел, ярус, зона (хронозона),

а для четвертичной системы — раздел, звено и ступень. Региональные: горизонт, лона и слои с географическим названием. Местные: комплекс, серия, свита, пачка. Специальные, являющиеся единицами частного обособления, устанавливаются с помощью отдельных методов, в соответствии с чем называются их категории: литостратиграфическими (толща, пачка, слой — пласт, маркирующий горизонт, органогенный массив и др.), биостратиграфическими (различные биостратиграфические зоны, а также вспомогательные подразделения — слои с фауной или флорой), климато-стратиграфические (климатолит, стадиал, наслой), магнитостратиграфические (различные магнитостратиграфические зоны; мега-, гипер-, супер-, орто-, микро-, и сейсмографические (сейсмокомплекс и др.)). Специальные стратиграфические подразделения используются в качестве вспомогательных по отношению к основным, хотя некоторые из них картируются. Стратиграфические подразделения обеих групп и всех категорий разделены на дополнительные подразделения с приставками над- и под- (напр., надъярус и подъярус, надзона и подзона и т. п.).

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОДЕКС (лат. *stratum* — слой, покрывало и греч. *graphe* — писание, рисование и лат. *codex* — книга). Свод основных принципов и правил, определяющих содержание и применение терминов и понятий, используемых при стратиграфических исследованиях и регламентирующих процедуру установления стратиграфических подразделений.

СТРАТИГРАФИЯ (лат. *stratum* — слой, покрывало и греч. *graphe* — писание, рисование). Раздел исторической геологии, занимающийся классификацией пород в зависимости от хронологической последовательности их образования и разработкой хронологической шкалы для датировки геологических процессов и событий.

СТРАТОН (стратигр. подразделение; лат. *stratum* — слой, покрывало). Отложения, обособленные по различным признакам (палеонтологическим, литологическим и др.), позволяющим установить определенное положение этих отложений в стратиграфическом разрезе. Каждому стратону соответствует геохронологический эквивалент. Выделяются основные (общие, региональные, местные) и специальные. (лито-, био-, климато-, магнито- и сеймостратиграфические).

СТРАТОТИП (стратотипический разрез; лат. *stratum* — слой, покрывало и греч. *typos* — знак, отпечаток, след). Конкретный разрез (или сумма нескольких разрезов) стратона, указанный и описанный в качестве эталонного.

СТРЕКАТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ (греч. *knide* — крапива и *blastos* — росток, побег; син.: книдобласты, крапивные клетки). Клетки экто-, иногда энтодермы, характерные для типа книдарий, выполняющие функции защиты и нападения. Включают стрекательную капсулу, наполненную ядовитой жидкостью и содержащую спирально-свернутую тонкую трубочку, быстро поражающую жертву.

СТРОМАТОЛИТЫ (греч. *stroma* — постилка, одеяло и *lithos* — камень). Карбонатные донные наросты с неровной поверхностью и сложной внутренней слоистостью. Строматолиты считают биогермами цианобионтов, бактерий и известковых водорослей, развивающимися на морском мелководье с периодической сменой солености воды. Известны с протерозоя.

СТРОМАТОПОРАТЫ (*Stromatoporida*; греч. *stroma* — постилка, одеяло и *poros* — отверстие, пора). Вымершие организмы, условно относимые в ранге подкласса к классу гидроидных, хотя существуют и др. суждения об их ранге (от отряда до подтипа книдарий включительно), а также их систематической принадлежности (водоросли, губки). Известковые колонии пластинчатой, сфероидальной и цилиндрическо-ветвистой формы. Состоят из многочисленных горизонтальных пластин, последовательно наставших друг над другом, и соединяющих их вертикально ориентированных элементов (столбиков) различной формы. Обитали в сублиторальной зоне тепловодных морей, вели прикрепленный (возможно, свободнолежащий) образ жизни. Имеют большое пороодообразующее значение, нередко участвовали в образовании органогенных построек. Средний ордовик — палеоген.

СТРОФОМЕНИДЫ (*Strophomenida*; греч. *strophos* — согнутый и *ment/menas* — месяц). Отряд из класса (подкласса) замковых брахиопод. Раковины двояко- или вогнутовыпуклые, радиально-ребристые с длинным замочным краем. Ручной аппарат отсутствует или очень слабо развит. Ордовик — триас.

СТУПЕНЬ. Таксономическая единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная звену и используемая для четвертичных отложений. Объединяет комплексы горных пород, сформировавшиеся в течение глобального (субглобального) похолодания или потепления климата. В средних широтах соответствует ледниковьям или межледниковьям, в тропическом поясе — крупным увлажнениям или повышением сухости климата. Ступени обозначаются порядковыми номерами (снизу вверх) в разрезе соответствующего звена (например, 1-я ступень нижнеплейстоценового звена). Название геохронологического эквивалента ступени состоит из ее собственного наименования в сочетании с термином «время».

СУБЛИТОРАЛЬНАЯ ЗОНА, СУБЛИТОРАЛЬ (лат. *sub* — под и *litoralis* — береговой и греч. *zone* — пояс) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

СУБФОСИЛИИ. Форма сохранности ископаемых, у которых сохранился скелет и слабоизмененные мягкие ткани.

СУПРАЛИТОРАЛЬНАЯ ЗОНА, СУПРАЛИТОРАЛЬ (лат. *supra* — над, сверху и *litoralis* — береговой и греч. *zone* — пояс) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**.

СФИНКТОЗОИ (Sphinctozoa; греч. sphinctos — тесно связанный и zoa — животные). Класс, условно относимый к типу губковых, включающий одиночные и колониальные животные с цилиндрическим или коническим пористым известковым скелетом, имеющим примерно 15-20 см в высоту и 2-3 см в поперечнике. На внешней стороне скелета упорядоченно расположены пережимы, образование которых связано с нарастанием шарообразных камер, отделенных друг от друга перегородками (днищами). Обитали в мелководной зоне морей и относятся к прикрепленному бентосу. По способу питания они принадлежат к фильтраторам. Средний кембрий — палеоген — ныне (?). В перми участвовали в образовании некоторых известняков.

СХИЗОДОНТНЫЙ ЗАМОК (греч. schizo — расщеплять и odus/odontos — зуб) — см. **Шизодонтный замок**.

СЦИФОИДНЫЕ (Scyphozoa; греч. skyphos — чаша, кубок и eidos — вид, образ и zoa — животное). Класс из типа стрекающих. Более высокоорганизованные животные по сравнению с гидроидными. Гастральная полость с четырьмя складками. В жизненном цикле преобладает медузоидное поколение. Полипоидное поколение отсутствует или редуцировано. Обычно оно представлено одиночными полипами. Современные сцифоидные медузы — обитатели нормально соленых морей, реже солоноватоводных бассейнов; ведут планктонный или реже бентосный образ жизни. Сцифоидные полипы обитают на различных глубинах (главным образом в сублиторали) и принадлежат к прикрепленному бентосу. Иногда имеют хитиновый скелет в виде конической трубки. У ископаемых форм (конулят) скелет хитиноидный, и хитиново-известково-фосфатный. В ископаемом состоянии встречаются также отпечатки и ядра бесскелетных медуз. Венд (?), кембрий — ныне.

ТАБУЛЯТОМОРФНЫЕ КОРАЛЛЫ (Tabulatomorpha; лат. tabula — доска, пластина и греч. morphe — образ, форма и korallion — коралл). Подкласс (отряд) из класса коралловых полипов. Морские колониальные животные с карбонатным массивным, ветвистым и цепочечным скелетом. Полипник состоит из небольших (0,2-2,0 мм в диаметре) трубчатых кораллитов, размеры и форма которых могут меняться в процессе роста колоний. Относятся к прикрепленному или свободнолежащему бентосу; иногда они участвовали в рифообразовании. Делятся на отряды. Средний кембрий — неоген.

ТАБУЛЯТЫ, ТАБУЛЯТОИДЕИ (Tabulatoidea; лат. tabula — доска, пластина и греч. eidos — вид, образ). Надотряд (подотряд) из подкласса (отряда) табулятоморфных кораллов. Колонии разных типов (кустистые, стелящиеся, трубчатые, массивные и др.), форм (полусферические, рогообразные и др.) и размеров. Кораллиты рогообразные, призматические или цилиндрические различного поперечного сечения. Поздний кембрий — пермь.

ТАКСОДОНТНЫЙ ЗАМОК (греч. taxis — порядок, строй и odus/odontos — зубы, син.: рядозубый замок). Замок раковин одного из отрядов двустворчатых моллюсков, состоящий из многочисленных более или менее одинаковой формы зубов, расположенных поперек замочной площадки в ряд по обе стороны от макушки.

ТАКСОДОНТЫ (Taxodonta; греч. taxis — порядок, строй и odus/odontos — зуб). Отряд из класса двустворчатых моллюсков, характеризующийся равностворчатой раковиной с таксодонтным замком. Мантийная линия, как правило, цельная, мускулы-замыкатели равной величины, связка обычно наружная. Морские, реже солоноватоводные организмы, относящиеся к подвижному бентосу. Кембрий — ныне.

ТАКСОН (греч. taxis — порядок, строй, расположение). Достаточно обособленная группа живых или вымерших организмов, связанных той или иной степенью родственных отношений, которой может быть присвоен определенный таксономический уровень (ранг). Правила образования наименований таксонов и их соподчинение регламентируются Международными правилами номенклатуры. Определение таксономической принадлежности изучаемых организмов (и ископаемых остатков) и развитие их систематики (классификации) занимает важное место в работе микробиологов, ботаников, зоологов и палеонтологов.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ИЕРАРХИЯ (греч. taxis — порядок, строй и nomos — закон и hieros — священный и arch — начало; син.: система организмов, иерархия организмов). Соподчиненность систематических групп организмов различного ранга. С повышением ранга группы в нее входят все более разнообразные организмы.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ (греч. taxis — порядок, строй, и nomos — закон и kategoria — категория, син.: таксономические ранги). Понятие, применяемое в систематике для обозначения соподчинения групп растений и животных и ископаемых их остатков, отличающихся различной степенью родства (вида, рода и т. д.). Подразумевают не реальные организмы, а уровни (ступени) определенной соподчиненности.

ТАНАТОЦЕНОЗ (греч. thanatos — смерть и koinos — общий). Скопление мертвых организмов, погибших от общей причины. До минерализации такие скопления называют тафоценозом, после полной минерализации (окаменения, фоссилизации) — ориктоценозом.

ТАФОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (греч. taphos — могила и nomos — закон и analysis — разбор). Анализ характера захоронения ископаемых организмов.

ТАФОНОМИЯ (греч. taphos — могила и nomos — закон). Отрасль палеонтологии, изучающая закономерности процесса захоронения организмов и образования местонахождений их ископаемых остатков.

ТАФОЦЕНОЗ (греч. taphos — могила и koinos — общий) — см. **Танатоценоз**.

ТЕК, ТЕКА (тека; греч. theke — чашка, ящик, вместилище, крышка). Составная часть сложных слов, означающая: чашка, вместилище, ячейка, крышка, оболочка. 1. У фораминифер — стенка раковины. 2. У археоциат — наружная стенка кубка. 3. У Стрекающих: а) у класса Hydrozoa — гидротек; б) у класса Anthozoa — стенка кораллита. 4. У большинства прикрепленных иглокожих (бластоидей, цистоидей и др.) — совокупность табличек скелета; за исключением брахиолой и стебля, у морских лилий — дорсальная чашечка вместе с крышкой. 5. У граптолитов — ячейка рабдосомы, в которой при жизни располагался зооид.

ТЕКОДОНТЫ (Thecodontia; греч. theke — вместилище, ящик и odus/odontos — зуб. Ячезубые). Надотряд из подкласса архозавров. Наиболее ранние текодонты были близки к эозухиям, наиболее поздние по уровню развития приближаются к динозаврам, от которых их иногда трудно отличить. Включают подотряд протерозухий (Proterosuchia) и псевдозухий (Pseudosuchia) в широком смысле, подразделенных в последнее время на ряд самостоятельных отрядов, и фитозавров. Все текодонты — хищники (наземные, полуводные и водные). Поздняя пермь — триас.

ТЕКТУМ (лат. tectum — кровля) один из основных первичных слоев раковины у фузулинид, самый тонкий и темный, который покрывает второй основной слой: протек, диафанотек и керитотек.

ТЕЛЕОСТЕИ, КОСТИСТЫЕ РЫБЫ. Надотряд рыб. Вторая группа лучеперых; она объединяет подавляющее большинство живущих на нашей планете рыб. Свой современный облик ее представители приобрели уже в меловом периоде. Скелет костный, позвонки амфицельные (двояковогнутые), череп с сильно развитыми окостенениями. Длина тела от 1 см (некоторые бычки) до 5 м (сомы, барракуда, меч-рыба, тунцы). Тело покрыто циклоидной чешуей или ктеноидной чешуей либо шипиками и костными пластинками; у некоторых тело голое, без чешуи. Одни — растительноядные, другие — животновядные, есть виды, паразитирующие на других рыбах. К ним относятся около 40 отрядов и свыше 90% всех современных видов рыб. Обитают во всех водоемах, где могут жить рыбы.

ТЕЛОДОНТЫ (Thelodonti; греч. thele — сосок и odus/odontos — зуб). Подкласс из класса парноноздревых (Diploporina), объединяющий примитивные, небольшие (длиной до 20 см) формы, характеризующиеся наружным скелетом, состоящим из мелких кожных зубов (плакоидной чешуи), и внутренним хрящевым скелетом. Остатки телодонтов обычно встречаются в прибрежно-морских и солоноватоводных отложениях в виде разрозненных зубов. Изучение их важно для выяснения происхождения и истории развития наружного скелета древнейших позвоночных. Ранний ордовик — ранний девон.

ТЕЛОМ (греч. telos — конец, окончание). Конечная веточка дихотомически ветвящегося безлистного побега у ринофитов, папоротников, прогимноспермов и т. п.

ТЕНИИ (греч. tainia — лента). Вертикальные радиальные скелетные элементы, расположенные в межстенном пространстве (интерваллуме) археоциат, представляющие собой изогнутые известковые пластинки.

ТЕНТАКУЛИТЫ (Tentaculita; лат. tentaculum — щупальце. Тентакулоидеи; син.: кониконхи, крикоконариды). Класс вымерших беспозвоночных не вполне ясной систематической принадлежности. Точных данных о строении мягкого тела нет. Раковина наружная, обычно коническая, замкнутая на одном конце, скульптурированная, реже гладкая. По особенностям строения раковин подразделяются на два или четыре отряда. Обитали в морях, принадлежали, по-видимому, к подвижному бентосу; некоторые, возможно, погружались в ил. Филогенетически тентакулитов сближали с птероподами (гастроподами), головоногими моллюсками и хиолитами. Остатки раковин образуют массовые скопления и имеют значение для стратиграфии. Силур — девон — карбон (?) — пермь (?).

ТЕНТАКУЛОИДЕИ (Tentaculoidea; лат. tentaculum — щупальце и греч. eidos — вид, образ) — см. **Тентакулиты**.

ТЕРЕБРАТУЛИДЫ (Terebratulida; лат. terebratus — просверленный и греч. eidos — вид, образ). Отряд из класса замковых брахиопод. Раковины обычно двояковыпуклые, реже выпуклоплоские или плоско-выпуклые с коротким, изогнутым, реже прямым замочным краем. Имеют дельтирий. Форамен круглый. Ручной аппарат в виде простой или сложной, короткой или длинной петли. Средний девон — ныне.

ТЕРКА. 1. Аппарат у моллюсков (за исключением двустворчатых), служащий для перетирания пищи в глотке и состоящий из многочисленных хитиновых зубчиков, которые располагаются рядами на подстилающей их мембране. 2. Бугорки ороговевшего эпителия на языке круглоротых, играющие роль зубов; возможно, терка имела и у беспанцирных бесчелюстных (Anaspida).

ТЕРМИНАЛЬНАЯ МАКУШКА (лат. terminus — конец; син.: конечная макушка). Макушка, располагающаяся непосредственно на переднем крае створок двустворчатых моллюсков.

ТЕРМИНАЛЬНОЕ УСТЬЕ (лат. terminus — конец). 1. У фораминифер — устье, расположенное на конце многокамерной однорядной или спирально-конической раковины. 2. У мшанок — устье, расположенное на вершине цистида.

ТЕРМОХРОН (греч. therme — жар и chronos — время). Время потепления (межледниковья, сухого климата).

ТЕТРАКСОНИДЫ (Tetraxonida; греч. tetra — четыре и axis — ось). Отряд из подкласса кремневых губок, скелет которых состоит из кремневых четырехосных, реже одноосных спикул. Четырехосные спикулы с корневидными

окончаниями (десмы) срастаются в сложный каркас — литистидный (каменистый). Живут только в морях с нормальной соленостью и относятся к прикрепленному бентосу. Кембрий — ныне.

ТЕТРАКСОНЫ, (греч. tetra — четыре и axion — ось; син.: четырехосные спикулы). Скелетные элементы губок — спикулы, представляющие собой лучистые иголки, лучи которых расходятся по четырем осям.

ТИРАНОЗАВР (Tyranosaurus; греч. tyranos — угнетатель, мучитель и sauros — ящерица). Род ящеротазовых динозавров из инфраотряда карнозавров. Хищный гигантский двуногий ящер (общая его длина 12-14 м, длина черепа 1,5 м). Поздний мел.

ТОЛСТОЗУБЫЕ ДВУСТВОРКИ — см. **Пахиодонты**.

ТОЛСТОЗУБЫЙ ЗАМОК — см. **Пахиодонтный замок**.

ТОПОРОНОГИЕ (Pelecypoda; греч. pelekys — топорик и pus/podos — нога) — см. **Двустворчатые моллюски**.

ТРАХЕЙНОДЫШАЩИЕ (Tracheata; греч. tracheia — горло). Подтип из типа членистоногих, имеющий органы дыхания в виде системы трахей — хитиновых ветвящихся трубочек эктодермального происхождения, пронизывающих тело. Объединяет многоножек и насекомых, являющихся самыми многочисленными и разнообразными из современных беспозвоночных животных.

ТРЕПОСТОМИДЫ (Trepotomida; греч. trepo — поворачиваю и stoma — рот и eidos — вид, образ). Отряд из класса голоротых мшанок, характеризующийся массивными колониями полусферической, цилиндрической и ветвистой формы. Ячейки (зооэция) известковые, трубчатые с диафрагмами. Морские организмы, относящиеся к прикрепленному бентосу. Ордовик — триас.

ТРЕХСЛОЙНЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ — см. **Двусторонне-симметричные**.

ТРИАКСОНИДЫ (Triaxonida; лат. tres — три и греч. axis — ось). Отряд из подкласса кремневых губок, скелет которых состоит из кремневых трехосных спикул. Все три оси спикул взаимоперпендикулярны. Спикулы, срастаясь, образуют правильный диктиональный каркас с прямоугольными элементами. Живут только в открытых нормальносоленых морях, относятся к прикрепленному бентосу. Кембрий — ныне.

ТРИАКСОНЫ (лат. tres — три и греч. axis — ось). Трехосные шестилучевые спикулы. Скелетные элементы губок — спикулы, представляющие собой лучистые иголки, лучи которых расходятся по трем осям.

ТРИАС, ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД) (греч. trias — троица). Первая, нижняя система мезозойской эратемы. Выделена в 1834 г. немецким геологом Ф. Альберти, названа по ее составу в континентальных отложениях Западной Европы из трех слоев: пестрого песчаника, раковинного известняка и кейпера (континентальный и лагунный мергель). Разделяется на три отдела (эпохи).

ТРИЛОБИТЫ (Trilobita; греч. tria/treis — три и lobos — лопасть, мочка уха). Вымерший класс из типа членистоногих, характеризующийся овально-удлиненным телом, заключенным в тонкий хитиновый обызвествленный панцирь, хорошо развитый только со спинной стороны. Двумя продольными бороздами спинной панцирь делится на три части (отсюда название класса): срединную — рахис и две боковые — плевры. Существует и обычное деление тела на три отдела: головной (цефалон), туловищный (торахс) и хвостовой (пигидий). На верхней стороне головы находится пара глаз, на нижней — ротовое отверстие. К каждому сегменту на брюшной стороне прикреплялась пара конечностей, причем первая пара была представлена антеннами, служившими для осязания, а все остальные были двуветвистыми и выполняли функции хождения, плавания и дыхания. Исключительно морские, преимущественно бентосные, редко планктонные организмы. Кембрий — пермь.

УЛЬТРААБИССАЛЬ (лат. ultra — сверх, крайне и abyssos — бездна; син.: хададь) — см. **Экологическая зональность водных бассейнов**

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ (условия жизни). Комплекс жизненно важных для организма факторов абиотической и биотической среды.

УСОНОГИЕ РАЧКИ (Cirripedia; лат. cirrus — завиток, волос и pes/pedis — нога). Подкласс из класса ракообразных. Объединяет рачков, перешедших к прикрепленному образу жизни. Тело заключено в своеобразные домики, состоящие из известковых пластинок, выделяемых мантией. Прикрепляются спинной стороной к основанию «домика», а усикообразные конечности, находящиеся на брюшной стороне, выставляют наружу и с их помощью добывают пищу. Обитают в морях и солоноватоводных бассейнах, относятся к бентосу. Кембрий — ныне.

УСТЬЕ (лат. apertura — открытость, отверстие; син.: апертура). 1. У фораминифер — простое или сложное отверстие в раковине, через которое животное общается с внешней средой. 2. У губок и археоциат — верхнее выводное отверстие центральной полости животного. 3. У брюхоногих и головоногих моллюсков — отверстие на конце раковины, через которое животное осуществляет связь с внешней средой. 4. У мшанок — наружное отверстие цистида, через которое животное общается с внешней средой. 5. У граптолитов — наружное отверстие ячейки, через которое животное осуществляет связь с внешней средой.

ФАЗА (греч. phasis — появление, фаза). Подразделение общей геохронологической шкалы, отвечающее времени формирования горных пород, слагающих зону (хронозону). Этот промежуток времени отражает определенный этап развития фауны и характеризуется соответствующим зональным фаунистическим комплексом.

ФАКТОРЫ СРЕДЫ (син.: экологические факторы). Биотические и абиотические условия, с которыми связана жизнь организмов.

ФАНЕРОЗОЙ, ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА (ЭОН) (греч. phaneros — явный и zoa — жизнь и aion — век, вечность и thema — основание, закон). Последнее, третье крупнейшее подразделение общей стратиграфической шкалы, сложенное преимущественно осадочными, но также метаморфическими и магматическими породами, образующими чехол древних платформ, а также складчатых сооружений, сформировавшихся в результате послекембрийских эпох складчатости, начиная с каледонской. Подразделяется на палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую эратемы (эры).

ФАРЕТРОННЫЙ СКЕЛЕТ (греч. pharetra — колчан и skeletos — высохший, твердый). Внутренний скелет известковых губок, образующийся в результате спаивания концов трехосных спикул в виде решетки.

ФАРФОРОВИДНЫЙ СЛОЙ (перс.-арабск. farfur — титул китайского императора, область в Китае, посуда из этой области; син.: призматический слой). Средний, наиболее толстый слой стенки раковин моллюсков, состоящий из арагонитовых или кальцитовых призм и табличек, ориентированных перпендикулярно или наклонно к поверхности слоя.

ФАУНА (лат. Fauna — супруга Фавна — бога лесов, полей и стад в римской мифологии). 1. Весь животный мир. 2. Эволюционно сложившаяся совокупность животных, обитающих на данной территории (акватории). 3. Комплекс ископаемых остатков животных, характерный для определенной территории.

ФИЛАКТОЛЕМАТЫ (Phylactolaemata; греч. phylactos — защищенный и laimos — глотка) — см. **Покрыторотые мшанки**.

ФИЛЛОПОДЫ (Phyllopoda; греч. phyllon — лист и pus/podos — нога) — см. **Листоногие рачки**.

ФИЛЛОЦЕРАТИДЫ (Phyllocerata — от назв. рода Phylloceras; греч. phyllon лист и kellas — рог). Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков. Раковина плоскостепиальная, реже гетероморфная, инволютная, слабо скульптурованная или гладкая. Сифон вентральный. Лопастная линия аммонитовая, с вторичными седлами с округлыми лепестковидными (филлоидными) окончаниями, корые определили название. Триас — мел.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДРЕВО (греч. phyle — племя, род и genesis — происхождение; син.: родословное древо). Картина, отражающая в виде дерева филогенетические (родственные) взаимоотношения внутри определенной группы организмов любого систематического ранга или всего органического мира.

ФИТОПЛАНКТОН (греч. phyton — растение и planktos — блуждающий). Совокупность свободноплавающих растительных организмов, главным образом микроскопических водорослей, обитающих в верхней части водной толщи, преимущественно до глубины 150 м.

ФЛОРА (Flora — богиня цветов и весны в римской мифологии). Совокупность видов растений, составляющих растительный компонент биосферы.

ФЛОРИСТИКО-ФАУНИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ. Разделение всей земной суши и водных бассейнов, а также отдельных территорий и акваторий на регионы и районы, различающиеся систематическим составом, степенью эндемизма их флор и (или) фаун, историей их развития и расселения.

ФОРАМЕН (лат. foramen — отверстие, дыра). 1. У фораминифер — отверстие, соединяющее соседние камеры раковины. 2. У брахиопод — круглое или овальное отверстие, расположенное на конце (или несколько впереди) макушки брюшной створки или в дельтидиуме между дельтириальными пластинами. Служит для выхода ножки.

ФОРАМИНИФЕРЫ (Foraminifera; лат. foramen/foraminis — отверстие, дыра и ferre — носить). Класс из типа саркодовых. Одноклеточные животные, имеющие раковину с одним или несколькими отверстиями-устьями, через которые выходят наружу нитевидные отростки цитоплазмы — псевдоподии, выполняющие функции передвижения, сбора пищи, участия в газообмене и иногда построении раковины. Раковины секреторные, реже агглютинированные. По размерам, строению и форме раковины различны. Существует условное деление на крупные (фузулиниды, орбитолины, нуммулитиды) и мелкие. По строению раковины бывают одно-, двух- и многокамерные с различными типами расположения камер. Форма раковин — шарообразная, цилиндрическая, веретеновидная и т. д. Большинство обитает в морях на различных широтах и глубинах. Фораминиферы преобладают в сублиторальной зоне тепловодных бассейнов, значительно реже встречаются в солоноватоводных морях, а некоторые виды в пресных водоемах и подземных водах. По образу жизни в большинстве относятся к подвижному бентосу; известны представители прирастающего и свободнолежащего бентоса. Часть мелких фораминифер приспособились к планктонному образу жизни. Пороодообразователи карбонатных пород (известняков, мергелей) и илов. Кембрий — ныне.

ФОРМЫ СОХРАННОСТИ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ. Различные виды сохранности ископаемых остатков организмов (скелеты и их фрагменты, ядра, отпечатки и др.).

ФОССИЛИЗАЦИЯ (лат. *fossilis* — добытый из земли, ископаемый). Разнообразно протекающий процесс превращения остатков животных и растений в окаменелости в результате: минерализации мягкого тела, замещения скелета поступающими извне минеральными веществами, заполнения их полостей, имевшихся и образовавшихся в скелете, преобразования первоначальной структуры последнего без изменений его химического состава и т. д.

ФОССИЛИИ (лат. *fossilis* — добытый из земли, ископаемый) — см. **Окаменелости**.

ФОТОСИНТЕЗ (греч. *phos/photos* — свет и *synthesis* — соединение). Процесс преобразования энергии света в энергию химических реакций, состоящий в выделении некоторыми бактериями, водорослями и высшими растениями органических веществ при воздействии света и при участии пигментов — хлорофиллов и др. Фотосинтез — единственный процесс в биосфере, ведущий к увеличению ее свободной энергии за счет внешнего источника (Солнца) и обеспечивающий существование растений и всех гетеротрофных организмов, включая человека.

ФРАГМОКОН (греч. *phragma* — ограда и *konos* — конус). Часть раковины голоногих моллюсков, подразделенная поперечными перегородками на камеры.

ФУЗУЛИНИДЫ (*Fusulinida*; лат. *fusus* — веретено и греч. *eidos* — вид, образ). Отряд из класса фораминифер с преимущественно веретенообразной известковой раковиной длиной до 20 мм. Строение стенок раковин усложненное. Карбон — пермь.

ХАРОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ (*Charophyta*; греч. *Chara* — вид корнеплода, дикая капуста, полевой тмин и *phyton* — растение). Тип многоклеточных водорослей с дифференцированным на центр, ось (стебель) и мутовчатые боковые ответвления обызвестляющимся слоевищем. Женские репродуктивные органы — оогонии сложного строения с обызвестляющейся оболочкой — гирогонитом, состоящим из спиралевидных клеток и мелких верхушечных клеток коронки. Классификация по признакам ооспорангия и гирогонита. Обитают в пресных и солоноватоводных водоемах. Поздний силур — ныне.

ХВОЙНЫЕ (*Coniferales*; лат. *conus* — шишка и *ferre* — носить). Порядок голосеменных; деревья, реже кустарники, кустарнички. Карбон — ныне.

ХВОСТАТЫЕ (*Urodela*; греч. *ura* — хвост; син.: уроделы, каудаты). Отряд из класса земноводных. Тритоно- и угреобразные животные. Очень разнородны по бразу жизни — водные, донные угревидные, наземные, живущие в пещерах и на деревьях. Поздняя юра — ныне.

ХВОЩЕВЫЕ (*Equisetales*; лат. *Equisetum* — хвощ; *equus* — лошадь и *seta* — щетинка). Отдел надотдела Споровые растения. Членистостебельные, травянистые и древесные (вымершие) растения. Поздний девон — ныне.

ХЕЛИЦЕРОВЫЕ (*Chelicerata*; греч. *chele* — коготь, раздвоенный и *keras* — рог). Подтип из типа членистоногих. Объединяет преимущественно наземных животных (скорпионы, пауки, клещи), дышащих с помощью трахей или легких, а также небольшое количество водных (меростомовые), дышащих жабрами. Тело отчетливо разделяется на головогрудь и брюшко. Наружный хитиновый скелет в виде панциря покрывает головогрудь, а иногда и все тело единым щитом. Шесть пар конечностей головогрудки различно специализированы, но у всех хелицеровых первая пара представлена клешнями-челюстями — хелицерами (отсюда название данной группы). Конечности брюшка редуцированы или сильно изменены и выполняют дыхательную, половую и другие функции. Кембрий — ныне.

ХЕМОФОССИЛИИ (лат. *chemia* — химия и *fossilis* — добытый из земли, ископаемый; син.: биологические маркеры, биохимические ископаемые, молекулярные ископаемые, реликтовые соединения). Ископаемые биомолекулы, их опознаваемые фрагменты и генетические аналоги, являющиеся составной частью разновозрастных и разнофациальных осадков, пород и горючих полезных ископаемых.

ХЕТЕТОИДЕИ (ХЕТТОИДЕИ) (*Chaetetoidea*; греч. *chaite* — волос, грива и *eidos* — вид, образ). Рассматриваются в классе склероспонгий или как надотряд из подкласса табулятоморфных кораллов, или их относят к классу гидроидных или к известковым губкам. Колонии массивные, мономорфные, состоящие из плотно примыкающих друг к другу малых по размерам щетинкоподобных трубочек, имеющих обычно призматическую форму и многоугольное, округлое или неправильно-цилиндрическое поперечное сечение, диаметр которых обычно не превышает 1 мм. Для хететоидей характерно присутствие общих перерывов роста, вследствие чего колонии разделяются на корки-пластины. Относятся к прикрепленному бентосу. Средний ордовик — неоген.

ХИОЛИТЫ (*Hyolitha*; греч. *hyos* — имеющий вид буквы ипсилон и *lithos* — камень). Класс из типа моллюсков; по мнению некоторых исследователей, должны быть отнесены к кольчатым червям или рассматриваться как самостоятельный тип двусторонне-симметричных беспозвоночных. Строение мягкого тела известно мало, установлено только наличие довольно сложного пищеварительного аппарата и многочисленных мускулов, соединяющих мягкое тело с раковиной и, возможно, разные части скелета между собой. Раковина наружная известковая,

состоящая из длинной конической, уплощенной на одной стороне части («раковины» или «створки») и второй части («крышечки» или «створки»), прикрывающей устье. На внутренней стороне «крышечки» находятся многочисленные отпечатки мускулов и различные отростки. Морские животные, относившиеся, вероятно, к бентосу. Кембрий (расцвет) — пермь.

ХИТИН (греч. chiton — одежда). Органическое вещество, относящееся к полисахаридам. Входит в состав скелета некоторых беспозвоночных.

ХЛОРОФИЛЛ (греч. chloros — зеленый и phyllon — лист). Зеленый пигмент, поглощающий солнечный свет в процессе фотосинтеза. Химически — порфирин, содержащий атом магния.

ХОМАТЫ (греч. choma — вал, насыпь). У фораминифер — два непрерывных валообразных тяжа, проходящие спирально по основанию всех последовательных оборотов и ограничивающих с двух сторон апертуру.

ХОНЕТИДЫ (Chonetida; лат. chone — воронка, чашка и греч. eidos — вид, образ). Рассматривается как отряд класса замковых брахиопод или как надсемейство в составе отряда продуктид. Раковины поперечно-вытянутые с мало выпуклыми створками, покрытые тонкими радиальными ребрами и небольшими иглами; от последних обычно сохраняются только места их прикрепления. На арее брюшной створки вдоль замочного края расположены косоориентированные шипы. Поздний ордовик — пермь.

ХОРДА (греч. chorde — струна). Осевого скелет хордовых. Представляет собой плотный эластичный стержень, состоящий из дискообразных клеток и покрытый снаружи соединительнотканной оболочкой. В течение всей жизни хорда сохраняется только у некоторых оболочников (аппендикулярий), ланцетника, бесчелюстных, из рыб — у цельноголовых, осетровых и двоякодышащих. У большинства позвоночных хорда имеется у зародышей, а затем в различной степени замещается позвоночным столбом.

ХОРДОВЫЕ (Chordata), высший тип вторичноротых животных. Для хордовых характерно наличие осевого скелета, или хорды, спинной нервной трубки, жаберных щелей. Почти у всех хордовых в течение жизни сохраняется спинная нервная трубка; у позвоночных на переднем её конце формируется головной мозг; у взрослых асцидий нервная трубка заменяется нервным ганглием. Жаберные щели у водных форм сохраняются на всю жизнь, у наземных позвоночных (с лёгочным дыханием) они имеются только у личинок и на ранних стадиях развития. Тело сегментировано; сегментация хорошо выражена у бесчерепных и позвоночных в период их зародышевого развития. Делится на подтипы: оболочников, бесчерепных и позвоночных. Венд?, кембрий — ныне.

ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ (Chondrichthyes; греч. chondros — хрящ и ichthys — рыба). Класс из надкласса рыб, характеризующийся отсутствием окостенения во внутреннем скелете (может быть обызвествление) и покровом тела, состоящим из кожных (плакоидных) чешуй, иногда превращенных в головные и плавниковые колючки; известны представители и с гладким телом. Жаберные щели открываются наружу или прикрыты кожной складкой. Плавательный пузырь или легкие отсутствуют. Плавники поддерживаются роговыми лучами — цератотрихиями. В ископаемом состоянии встречаются отдельные зубы, плавниковые колючки, чешуи, обызвествленные позвонки и редко хрящевые черепа. Объединяет подкласс эласмобранхий (Elasmobranchii) и цельноголовых (Holocephali). Средний девон — ныне.

ЦАРСТВО (лат. Regnum). В биологии и палеонтологии — самая высокая официально признаваемая таксономическая категория в системе организмов. Различают царства бактерий, цианобионтов, грибов, растений и животных. В настоящее время выделяют два надцарства (Superregnum) — прокариотов (царства цианобионтов и бактерий) и эукариотов (царства грибов, растений и животных).

ЦВЕТОК. Собрание тычинок и (или) пестиков на осевом органе (цветоложе) с околоцветником или без него. Цветок может быть редуцирован до одной тычинки или пестика. Строение цветка играет ключевую роль в систематике цветковых растений.

ЦЕМЕНТ (лат. caementum — щебень, битый камень). 1. В органогенных осадочных породах — вещество, связующее ископаемые остатки организмов, обломков минералов и горных пород. 2. В агглютинированных раковинах фораминифер — субстанция, скрепляющая отдельные песчинки и другие терригенные и органогенно-обломочные зерна в единое наружное скелетное образование. 3. Разновидность соединительной ткани шейки и корней зубов млекопитающих.

ЦЕРАТИТИДЫ (Ceratitida; от назв. рода Ceratites; лат. centralis — срединный и греч. keras/keratos — рог и eidos — вид, образ). Отряд подкласса аммоноидей из класса головоногих моллюсков. Раковина плоскоспиральная, реже башеновидная или гетероморфная, гладкая или скульптурированная. Сифон вентральный. Лопастная линия цератитовая, реже аммонитовая. Пермь — триас.

ЦЕРАТИТОВЫЙ ТИП ПЕРЕГОРОДОЧНОЙ ЛИНИИ (от назв. рода Ceratites, греч. keras/keratos — рог и eidos — вид, образ). Морфологический тип линии аммоноидей с округлыми нерасчлененными седлами и рассеченными, зазубренными лопастями. Линия этого типа известна у аммоноидей позднего карбона — триаса.

ЦЕРАТОПСЫ (Ceratopsida; греч. keras/keratos — рог и opsis — лицо. Рогатые динозавры). Подотряд из отряда орнитомимид, включающий крупных четвероногих птицетазовых динозавров с очень большим черепом за счет разрастания теменных и чешуйчатых костей, образующих своеобразный воротник под шеей. Сверху на черепе имеются рога — от одного до пяти (кроме рода *Protoceratops*). Обладали узким беззубым клювом, позади которого располагались многочисленные зубы. Поздний мел.

ЦИАНОБИОНТЫ (Cyanobionta; греч. kyaneos — темно-синий и bion/biontos живущий). Рассматриваются в ранге царства в надцарстве Прокариоты. Одиночные и колониальные. Морские, пресные бассейны. Формировали известковые слоистые образования — строматолиты (продукты жизнедеятельности). Архей — ныне.

ЦИКЛОСТОМИДЫ (Cyclostomida; греч. kyklos — круг и stoma — рот). Отряд из класса голоротых мшанок, имеющих кустистые, стелющиеся по субстрату полиморфные колонии. Ячейки (зооэции) известковые, трубчатые, круглого сечения с пористыми стенками. Устье расположено на конце ячейки и лишено крышечки. Морские и солоноватоводные организмы, относящиеся к прикрепленному бентосу. Ордовик — ныне.

ЦИСТОИДЕИ (Cystoidea; греч. kystis — пузырь и eidos — вид, образ) — см. **Морские пузыри**.

ЧАШЕЧКА (греч. kalux — чашечка; син.: чашка). 1. У кораллов — углубление в верхней части кораллита, в котором находится мягкое тело полипа. 2. У непостоянно сменяющихся (стебельчатых) иглокожих — совокупность табличек скелета за исключением брахиолей, рук и стебля. 3. У растений — внешний круг двойного околоцветника, образованный в типичном случае зелеными листовидными защитными органами — чашелистиками.

ЧЕЛОВЕК ПРЯМОХОДЯЩИЙ (*Homo erectus*; лат. homo — человек и erectus — стоящий отвесно). Архаичный вид из рода человек, описанный в 1884 г. Е. Дюбуа по находке на о. Ява как *Pithecantropus erectus*. В дальнейшем к этому виду были отнесены находки в Китае — синантроп, Европе — гейдельбергский человек и Сев. Африке — атлантроп. Время существования: от 1,5 млн. до 200 тыс. лет назад. Представители были ростом меньше, чем современные люди (*H. sapiens*), но обладали, судя по строению бедра, выпрямленной походкой и отличались низкой мозговой коробкой (с объемом мозга 700-1250 см³), а также сильными надбровными дугами (подбородочный выступ отсутствовал). Пользовались огнем и изготавливали орудия.

ЧЕЛОВЕК УМЕЛЫЙ (*Homo habilis*; лат. homo — человек и habilis — умелый, умеющий). Наиболее древний вид из рода человек (*Homo*), остатки которого были обнаружены в 1962 г. — Л. Лики в Танзании, а затем встречены в Кении и Эфиопии. Существовал 1,85 млн. лет назад. Объем головного мозга 500-800 см³. Изготавливал каменные орудия (олдувайская культура).

ЧЕЛЮСТНОРОТЫЕ (Gnathostomi; греч. gnathos — челюсть и stoma — рот). Эволюционная ветвь (раздел, инфратип), включающая большую часть подтипа позвоночных (надклассы рыб и четвероногих). Характеризуются присутствием челюстей, образованных передними жаберными дугами (отсюда название). Имеют парные конечности, но они могут быть утрачены вторично. Скелет состоит из хряща и кости. Хорда у взрослых особей в той или иной степени обычно замещена телами позвонков. Жабры у первичноводных (рыб и личинок амфибий) имеют вид эктодермальных пластин. Силур — ныне.

ЧЕТВЕРОНОГИЕ (Tetrapoda; греч. tetra — четыре и pus/podos — нога). Надкласс из инфратипа (раздела) челюстноротых. Низшие четвероногие (класс земноводных) являются первичноводными. Остальные (классы пресмыкающихся, млекопитающих и птиц) — наземные (некоторые становились вторичноводными или осваивали воздушную среду — птицы, летучие мыши, летающие ящеры), дышат только легкими и размножаются на суше. Средний девон (?) — ныне.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД) (син.: антропоген). Новейшая, последняя система кайнозойской эратемы, образование которой продолжается и в настоящее время. Выделена в 1829 г. геологом Ж. Денуайе. Название произошло от «четвертичной формации», выделенной еще в 70-х годах XVIII в. Разделяется на два надраздела (эпохи) — плейстоцен и голоцен.

ЧЕТЫРЕХЛУЧЕВЫЕ КОРАЛЛЫ (Tetracoralla; греч. tetra — четыре и korallion — коралл; син.: ругозы). Подкласс из класса коралловых полипов. Морские одиночные и колониальные животные с карбонатным массивным и ветвистым скелетом. В кораллитах находятся септы (пластинчатые или реже шипастые), днища и обычно столбик. Одиночные, как правило рогообразные, кораллиты полностью или частично покрыты морщинистой эпитекой (морщины, называют ругами). Относятся к прикрепленному бентосу, причем у одиночных форм рубец прирастания обычно расположен на боковой поверхности основания кораллитов. Колониальные формы участвовали в образовании органогенных построек. Средний ордовик — пермь.

ЧЕТЫРЕХОСНЫЕ СПИКУЛЫ (лат. spicula — острое, жало) — см. **Тетраксоны**.

ЧЛЕНИКИ — см. **Сегменты**.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ (Arthropoda; греч. arthron — сочленять и pus/podos — нога). Тип, относящийся к подразделу первичноротых из раздела двусторонне-симметричных беспозвоночных животных. Тело членистое, с различным количеством неоднородных, часто сливающихся друг с другом сегментов, образующих различные его от-

делы — голову, грудь и др. Характерный признак строения тела — членистость конечностей, которые обычно имеются на всех сегментах тела. Все членистоногие имеют наружный хитиновый скелет в виде панциря, щитов, различных оболочек или двух различно обызвествленных створок. Рост организма происходит только в периоды сбрасывания панциря (линьки). Членистоногие — обитатели всех водных бассейнов и суши; единственные из беспозвоночных, приспособившиеся также к жизни в воздушном пространстве. К данному типу относятся пауки, клещи, трилобиты, мечехвосты, ракообразные и насекомые. Венд — ныне.

ШЕЛЬФ (англ. shelf — полка; син.: материковая отмель). Мелководная зона мирового океана вокруг материков, простирающаяся от берега до перегиба дна в область материкового склона. Средняя глубина около 140 м, максимальная — до 200 м, иногда до 550 м. Область моря, богатая жизнью.

ШЕРСТИСТЫЙ НОСОРОГ (Coelodonta; греч. koilos — полный и odus/odontos — зуб). Род из семейства настоящих носорогов, имевший широкое распространение в Евразии и Сев. Америке в среднем и позднем плейстоцене. Крупные животные с очень длинным черепом, укороченными довольно массивными конечностями, покрытые длинной шерстью. Имели два рога (по одному на носовых и лобных костях) и низкоронковые зубы. Существовали в условиях ледникового климата, были современниками доисторического человека и предметом его охоты.

ШЕСТИЛУЧЕВЫЕ КОРАЛЛЫ (Hexacoralla; греч. hexa — шесть и korallion — коралл). Подкласс из класса коралловых полипов. Морские одиночные и колониальные животные с известковым, склеропротеиновым и кутикулярным скелетом, а также бесскелетные. В ископаемом состоянии известны только остатки склерактиний. Колонии мономорфные. Вокруг ротового отверстия полипа расположены многочисленные щупальца, а в гастральной полости — радиально ориентированные складки — мезентерии, причем число их кратно шести (отсюда название подкласса). Принадлежат к прикрепленному и свободнолежащему или зарывающемуся бентосу. Триас — ныне.

ШИЗОДОНТНЫЙ (СХИЗОДОНТНЫЙ) ЗАМОК (греч. schizis — расщепление, раскалывание, разделение и odus/odontos — зуб; син.: расщепленнозубый замок). Замок у одного из отрядов двустворчатых моллюсков, состоящий из двух расходящихся зубов в правой створке, одного раздвоенного снизу зуба и двух простых зубов, расположенных по обе его стороны — в левой створке. Расщепленный зуб левой створки входит в ямку, лежащую между расходящимися зубами правой створки.

ШИЗОДОНТЫ (СХИЗОДОНТЫ) (Schizodonta; греч. schizis — расщепление, раскалывание, разделение и odus/odontos — зуб). Отряд из класса двустворчатых, обладающий равностворчатой неравносторонней раковиной с шизодонтным (схизодонтным) замком. На створках часто имеется киль, протягивающийся от макушки к заднему концу раковины. Мантийная линия с синусом и без него; мускулы-замыкатели почти равной величины, связка обычно наружная. Морские солоноватоводные и пресноводные организмы, относящиеся к перемещающемуся бентосу. Ордовик — ныне.

ШИПЫ. Заостренные, более или менее длинные выросты на поверхности раковин саркодовых, моллюсков и брахиопод, а также панциря членистоногих. Бывают сплошными или полыми.

ШЛИФ (нем. Schliff, от нем. schleifen — точить, шлифовать). Разновидность микроскопических препаратов, представляющая собой тонкую (0,03 мм) пластинку палеонтологического или биологического объекта (фрагмента скелетного образования и т. п.) или горной породы, прозрачную в проходящем свете. Изготавливаются шлифы обычно на шлифовальных станках, монтируются с помощью канадского бальзама на предметном стекле и закрепляются сверху покровным стеклом. Шлифы из горючих сланцев, торфа и углей делают еще более тонким (0,005–0,035 мм), причем его верхняя поверхность не закрывается, а полируется (шлиф-полировка).

ШОВ. 1. У брюхоногих моллюсков — линия соприкосновения наружных стенок смежных оборотов спирально-завитой раковины (син.: шовная линия). 2. У трилобитов — бороздка на головном щите, проходящая через глаз и разделяющая щеку на подвижную и неподвижную (лицевые швы). 3. У насекомых — длинная неглубокая складка покрова, вдающаяся в полость тела; снаружи имеет вид бороздки, изнутри — вид валика.

ШОВНАЯ ЛИНИЯ. У гастропод — син. шва; шов — линия соприкосновения соседних оборотов.

ЩЕКИ. Боковые уплощенные части головного щита трилобитов, расположенные снаружи от борозд, ограничивающих глабеллу. Разделяются лицевыми швами на неподвижные и подвижные (свободные) щеки.

ЩИТ. Сплошная часть панциря членистоногих, образующаяся при срастании панцирей отдельных сегментов тела.

ЩУПАЛЬЦА. 1. У гидроидных и кораллов — подвижные выросты тела, окружающие ротовое отверстие и выполняющие ловчую и защитные функции. 2. У наружнораковинных головоногих моллюсков — тонкие многочисленные подвижные выросты тела, окружающие ротовое отверстие и служащие для подгона пищи и ползания по дну (син.: ногощупальца). 3. У ракообразных — измененные две пары передних конечностей, служащие для осязания (син.: сяжки, антенны, усики). 4. У мшанок — подвижные выросты тела, чаще всего полые, расположенные венчиком вокруг ротового отверстия (лофофор) и служащие для подгона пищи.

ЭВКАРИОТЫ (греч. eu — хороший, настоящий и karion — ядро) — см. **Эукариоты**.

ЭВОЛЮТНАЯ РАКОВИНА (лат. evolutus — развернутый; син.: необъемлющая раковина). 1. У фораминифер — плоскоспиральная раковина, у которой последующий оборот не полностью объемлет предыдущий, вследствие чего видны все обороты или их часть. 2. У брюхоногих моллюсков — спирально-завитая раковина, у которой последующие обороты не охватывают предыдущие и все обороты одинаково видны. 3. У наружнораковинных головоногих моллюсков — плоскоспиральная раковина, у которой последующие обороты не охватывают или не полностью охватывают предыдущие.

ЭВРИБАТНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. eurys — широкий и bathos — глубина и organon — орудие, инструмент). Водные организмы, приспособленные к обитанию на разных глубинах.

ЭВРИБИОНТНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. eurys — широкий и bios — жизнь и organon — орудие, инструмент). Организмы, приспособленные к существованию в широком диапазоне факторов среды.

ЭВРИГАЛИННЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. eurys — широкий и halinos — соленый и organon — орудие, инструмент). Водные организмы, способные переносить большие колебания солености воды.

ЭВРИОКСИГЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. eurys — широкий и oxys — кислый и genos — род, происхождение и organon — орудие, инструмент); син.: эвриоксибионтные организмы). Водные организмы, способные переносить значительные колебания содержания кислорода в воде.

ЭВРИПТЕРОИДЕИ (Eurypteroidea; греч. eurys — широкий и pteron — крыло и eidos — вид, образ). Подкласс из класса меростомовых, характеризующийся удлинённым телом (длина от 10-12 см до 1,8 м). Головогрудь покрыта со спинной стороны четырехугольным панцирем, на ней располагалась пара сложных глаз и пара простых глазков. Снизу к головогрудь прикреплялось 6 пар конечностей, из которых первая — хелицеры, вторая-пятая — ходильные, шестая, напоминающая весла или крылья, служила для плавания. Брюшко состояло из 12-ти подвижных сегментов, постепенно сужающихся к концу, где находился тельсон в виде шипа или двух лопастей. Обитали в морях различной солености и пресноводных бассейнах. Преимущественно были хищниками. Ордовик — пермь.

ЭВРИТЕРМНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. eurys — широкий и therme — жар и organon — орудие, инструмент). Организмы, способные переносить значительные колебания температуры.

ЭВРИФАЦИАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (греч. eurys — широкий и лат. faces — лицо, облик и греч. organon — орудие, инструмент). Организмы, приспособленные к обитанию в различных физико-географических условиях.

ЭДРИОАСТЕРОИДЕИ (Edrioasteroidea; греч. edraios — устойчивый, постоянный и aster — звезда и eidos — вид, образ; син.: текоидеи). Класс из подтипа астерозоа. Вели свободнолежащий или прирастающий образ жизни. Венд? Кембрий — ранний карбон.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ (син. БИОНОМИЧЕСКАЯ) ЗОНАЛЬНОСТЬ ВОДНЫХ БАСЕЙНОВ (греч. eikos — дом, жилище и logos — слово, учение и zone — пояс и фр. bassin — бассейн). Разделение зон жизни, существующее в различных по характеру водных бассейнах, от их побережья до открытых частей и от поверхности до наибольших глубин. Зональность обусловлена изменениями условий внешней среды. 1. В морях выражена наиболее четко. Различают: а) супралиторальную зону — узкую полосу суши, расположенную непосредственно выше уровня максимального прилива, эпизодически захватываемую морским прибоем и штормами; б) литоральную зону — прибрежную часть морского дна, периодически осушающуюся при отливах; в) сублиторальную зону — находящуюся ниже литоральной. Нижняя ее граница от 40 до 100-200 м глубины; г) батинальная область охватывает континентальный склон (от 200-500 до 3000 м); д) абиссальная область — ложе Мирового океана (от 3000 до 6000 м) и е) ультраабиссальная область — наибольшие глубины океанических желобов (6000-11000 м). При детальном исследовании глубоководных областей бентали выделяют более локальные экологические зоны. Вследствие перемешивания вод и вертикальной миграции организмов, подразделение пелагиали на зоны выражено менее контрастно. Обычно различают: эпипелагиаль (0-200 м), мезопелагиаль (200-1000 м) и более глубоководную зону, в свою очередь подразделяющуюся на подзоны — батипелагиаль, абиссопелагиаль и ультраабиссаль. 2. В пресных водоемах — зональность особенно отчетливо выражена в озерах средних широт. В пелагиали по вертикали различают три слоя: а) эпилимнеон (до глубины 5-8 м), характеризующийся массовым развитием водорослей (диатомовых, зеленых и др.), бактерий, простейших и т. д. и сложными сезонными изменениями условий их существования; б) металимнеон — переходную зону к более глубокому слою и в) гипolimнеон (глубже 14-20 м), где воды бедны кислородом, температура не превышает 5-10°C, автотрофные организмы отсутствуют, население бедно и однообразно. Бенталь подразделяется: а) на литоральную (прибрежную) зону, газовый и температурный режим которой благоприятен для развития организмов и б) на профундальную зону, заполненную водами гипolimнеона. 3. В реках — вертикальная зональность не выражена. Поперечный профиль дна включает: а) рипальную (прибрежную) зону, характеризующуюся зарослями водных растений и б) медиальную (пристречневую) зону с более бедным населением. По продольному профилю реки выделяются зоны плёсов и перекатов с количественно бедным, но систематически более разнообразным населением по сравнению с расположенными между ними погружениями дна.

ЭКОЛОГИЯ (греч. oikos — дом, жилище, место обитания и logos — учение). Наука, изучающая отношение между организмами и средой их обитания, биотической и абиотической.

ЭЛАСМОТЕРИЙ (Elasmotherium; греч. elasma — пластинка и therion — зверь). Род из семейства настоящих носорогов, широко распространенный в Евразии в плейстоцене. Крупные животные с вытянутым черепом и рогом на куполообразном вздутии лобных костей; возможно, небольшой рог был также на конце носовых костей. Имели очень высокие коренные зубы с сильно складчатой эмалью, без закрытых корней, с постоянным ростом.

ЭЛЕФАНТОИДЕИ (Elephantoidea; греч. elephas/elephantos — слон и eidos — вид; син.: слоны). Наиболее типичный подотряд из отряда пробосцидов (хоботных). Размеры животных от малых до крупных. Носовое отверстие отодвинуто назад от переднего конца черепа в связи с развитием хобота. Резцов, от прямых до спирально изогнутых, не более одной пары в обеих челюстях или в одной из них. Клыки отсутствуют. Коренные зубы с поперечными рядами бугров, поперечными гребнями или пластинками. В процессе эволюции у элефантид возникло приспособление ко все более твердой растительной пище. Конечности варьируют от средней длины до все более высоких столбообразных. Поздний эоцен — ныне.

ЭМБРИОГЕНЕЗ (греч. embryo — зародыш и genesis — происхождение, развитие; син.: зародышевое развитие). Развитие многоклеточного организма животного, состоящего из различных органов и тканей, из относительно просто организованной зиготы или, в случаях бесполого размножения, из неоплодотворенного яйца.

ЭМБРИОНАЛЬНАЯ КАМЕРА (греч. embryo — зародыш и лат. camera — свод; син.: первая камера, начальная камера). Камера раковин фораминифер и головоногих моллюсков, с которых начинается развитие скелета этих организмов.

ЭНДОКОНЫ (греч. endon — внутри и konos — конус). Известковые отложения в сифоне головоногих моллюсков из подкласса эндоцератоидей, имеющие вид вставленных друг в друга конусов, обращенных вершинами назад.

ЭНДОСКЕЛЕТ (греч. endon — внутри и skeletos — иссохший, твердый). Внутренний скелет.

ЭОН (греч. aion — век, вечность) Самое крупное подразделение общей геохронологической шкалы, отражающее наиболее значительный этап развития Земли и жизни на ней, в течение которого сформировался соответствующий комплекс отложений — эонотема. Выделяют архейский, протерозойский и фанерозойский эоны. Эоны делятся на эры.

ЭОНОТЕМА (греч. aion — век, вечность и thema — основание, закон). Самое крупное подразделение общей стратиграфической шкалы, охватывающее толщ горных пород, сформировавшихся в течение эона. Принято деление на архейскую, протерозойскую и фанерозойскую эонотемы. Эонотемы делятся на эратемы (группы).

ЭОЦЕН, ЭОЦЕНОВЫЙ ОТДЕЛ (ЭПОХА) (греч. eos — утро, заря и kainos — новый и eposche — задержка, остановка в счете времени). Собственное имя среднего отдела (эпохи) палеогеновой системы (периода).

ЭПИФАУНА (греч. epi — на, поверх и лат. Fauna — жена Фавна — бога стад, полей и лесов в римск. мифологии). Неподвижные и малоподвижные бентосные организмы, живущие на поверхности грунта. Различают эпифауну жестких (каменистых) и мягких (илистых) грунтов. Остатки характерных представителей эпифауны (губок, гидроидов, кораллов, мшанок, брахиопод, усоногих раков и др.) сохраняются в ископаемом состоянии. См. **Бентос**.

ЭПОХА (греч. eposche — задержка, остановка в счете времени). Подразделение общей геохронологической шкалы, составляющее часть периода и отражающее этап геологической истории Земли и жизни на ней, в течение которого сформировался соответствующий комплекс отложений — отдел. При трехчленном делении периода выделяют раннюю, среднюю и позднюю эпохи, при двухчленном — раннюю и позднюю. Полные наименования эпох образуются сочетанием названий периодов с приставками ранне-, средне- и поздне- (например, среднетриасовая эпоха). Некоторые эпохи имеют собственные имена (например, миоценовая). Эпохи делятся на века.

ЭРА (лат. aera — отдельное число, исходная цифра, эра). Крупное подразделение общей геохронологической шкалы, составляющее часть эона и отражающее значительный этап развития Земли и жизни на ней, в течение которого сформировался соответствующий комплекс отложений — эратема. Эра делится на периоды.

ЭРАТЕМА (лат. aera — отдельное число, исходная цифра, эра и греч. thema — основание, закон; син.: группа). Крупное подразделение общей стратиграфической шкалы, составляющее часть эонотемы и объединяющее отложения, образовавшиеся в течение одной, эры. Эратема делится на системы.

ЭУКАРИОТЫ (ЭВКАРИОТЫ) (греч. eu — хороший, настоящий и karion — ядро). Организмы, у которых, в отличие от прокариот, клетки дифференцированы на цитоплазму и ограниченное мембраной ядро. Генетический материал ядра организован в хромосомы. В клетках имеется аппарат Гольджи и другие органеллы. К эукариотам относятся одноклеточные и все многоклеточные.

ЭУТЕРИИ (Eutheria; греч. eu — хороший, настоящий и therion — зверь. Настоящие звери; син.: плацентарные). Высший по уровню организации подкласс из класса млекопитающих, характеризующийся наиболее хорошо развитым мозгом, наличием аллантаидной плаценты и рождением вполне сформировавшихся детенышей.

Объединяют более 30 отрядов (в том числе 16 вымерших), приспособившихся, прежде всего по строению конечностей и зубной системы, к различным условиям существования (на суше, в морях, в воздухе). Ранний мел — ныне.

ЭУФОССИЛИИ (ЭВФОССИЛИИ). Формы сохранности ископаемых. Представлены целыми скелетами или фрагментами скелетов, отпечатками и ядрами.

ЭХИОНОЗОИ (Echinozoa; греч. echinos — ёж и zoa — животное). Подтип из типа иглокожих, у представителей которых тело обычно шаровидное или дисковидное, заключенное в панцирь. Объединяет классы эдриоастероидей (Edrioasteroidea), морских ежей (Echinoidea) и еще ряд редко встречающихся классов. Венд (?) — кембрий — ныне.

ЭХИНОИДЕИ (греч. echinos — ёж и eidos — вид, образ) — см. **Морские ежи**.

ЮРА, ЮРСКАЯ СИСТЕМА (ПЕРИОД). Вторая, средняя система мезозойской эратемы. Выделена в 1822 г. немецким геологом А. Гумбольдтом и получила наименование от Юрских гор. Разделяется на три отдела (эпохи).

ЯДРО. Форма сохранности ископаемых остатков организмов, естественный или искусственно изготовленный объемный слепок, воспроизводящий строение их наружной поверхности или внутренней полости. Соответственно различают наружное и внутреннее ядро.

ЯРУС (сканд. jardhus — жилище в земле, землянка). Подразделение общей стратиграфической шкалы, составляющее часть отдела и объединяющее отложения, образовавшиеся в течение одного века. Ярусы подразделяются на зоны (хронозоны), часто используются дополнительные подразделения — подъярусы. Полные наименования подъярусов образуются сочетанием названий ярусов с приставками ниже-, средне- и верхне- (например, верхнеоксфордский подъярус).

ЯЧЕЙКИ (син.: теки, цистиды). Многоугольные или округлые камеры, составляющие часть скелета или являющиеся наружным скелетом отдельных особей колонии граптолитов и мшанок.

ЯЩЕРОХВОСТЫЕ (Saururae; греч. sauros — ящерица и ura — хвост; син.: ящероптицы, древние птицы). Древнейший подкласс птиц, характеризующийся сочетанием признаков птиц (покрова из перьев, передних конечностей в виде крыльев и др.) и пресмыкающихся (черепа без рогового клюва с зубами на челюстях, хорошо развитых когтей на пальцах передних конечностей, частично сохранившегося чешуйчатого покрова и др.), от которых птицы взяли свое начало. Представлен единственным родом Archaeopteryx, известным из верхней юры Баварии. В последние годы появились сведения о находках его остатков в верхнемеловых отложениях Румынии. Ящерохвостые были обитателями лесов, лазавшими по деревьям, но имевшими также способности к двуногому передвижению. Поздняя юра — поздний мел.

Список рекомендуемой литературы

- Абдурахманов Г. М., Лопатин И. К., Исмаилов Ш. И. Основы зоологии и зоогеографии. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 496 с.
- Акимущкин И. И. Исчезнувший мир. М.: Молодая гвардия, 1982. 191 с.
- Алихова Т. Полевой атлас комплексов фауны отложений силура. М.: 1954. 54 с.
- Атлас пороодообразующих организмов. М.: Наука, 1973. 267 с.
- Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 1-12. М.; Л.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ: 1939-1949. 334 с.
- Аугуста Й. Исчезнувший мир. М.: Недра, 1979. 191 с.
- Аугуста Й., Буриан З. Книга о мамонтах. Прага: Артия, 1962. 57 с.
- Аугуста Й., Буриан З. Летающие ящеры и древние птицы. Прага: Артия, 1961. 104 с.
- Аугуста Й., Буриан З. По путям развития жизни. Прага: Артия, 1971. 51 с.
- Аугуста Й., Буриан З. Ящеры древних морей. Прага: Артия, 1965. 68 с.
- Бабенко В. Г., Зайцева Е. Ю., Пахневич А. В., Савинов И. А. Биология: Материалы к урокам-экскурсиям. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. 288 с.
- Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. Новый обобщенный подход. М.: Мир, 1992. 583 с.
- Барсков И. С., Янин Б. Т. Методика и техника палеонтологических исследований: Учеб. пособие. Ч. 1. М.: Изд-во МГУ 1997. 104 с.
- Барсков И. С. Конодонты в современной геологии // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Общая геология. Москва. 1985. Т. 19. С. 93 – 221.
- Барсков И. С., Алексеев А. С., Кононова Л. И., Мигдисова А. В. Определитель конодонтов верхнего девона и карбона. М.: Изд-во МГУ, 1987. 144 с.
- Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных: в 2 т. М.: Наука. 1964. Т. 1. (432 с.). Т. 2. (446 с.).
- Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1989. 864 с.
- Богоявленская О. В., Федоров М. В. Основы палеонтологии: Учебник для вузов. М.: Недра, 1990. 208 с.
- Бодылевский В. И. Малый атлас руководящих ископаемых. 5-е изд. Л.: Недра, 1990. 263 с.
- Бойко М. С., Габдуллин Р. Р., Рякин Д. А. Методические рекомендации по курсу палеонтологии. Сборник тестов (Моск. гор. станция юных натуралистов). М.: Б. и., 1996. 97 с.
- Большая советская энциклопедия. 1969-1978. <http://bse.sci-lib.com/>
- Бондаренко О. Б., Михайлова И. А. Краткий определитель ископаемых беспозвоночных. 2-е изд. М.: Недра, 1984. 537 с.
- Бондаренко О. Б., Михайлова И. А. Методическое пособие по изучению ископаемых беспозвоночных. М.: Недра, 1986. 200 с.
- Быстров А. П. Прошлое, настоящее и будущее человека. Л.: Медгиз, 1957. 314 с.
- Валха Каменное Царство. Перевод Андрея Нартова. Санкт-Петербург, 1784. 146 с. 24 табл. (первое русскоязычное издание по палеонтологии).
- Вендская система: историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т. 1. М.: Наука, 1993. 230 с.
- Верещагин Н. К. Записки палеонтолога; по следам предков. Л.: Наука, 1981. 166 с.
- Верещагин Н. К. Почему вымерли мамонты. Л.: Наука, 1979. 195 с.
- Вологдин А. Г. Земля и жизнь. 2-е изд. М.: Недра, 1976. 239 с.
- Вялов О. С. Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. Киев: Наукова думка, 1966. 219 с.
- Габуня Л. К. Следы динозавров. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 72 с.
- Геккер Р. Ф. Введение в палеоэкологию. М., 1957.
- Герман Т. Н. Органический мир миллиард лет назад. Лик докембрия СССР. Л.: Наука, 1990. 50 с.
- Давиташвили Л. Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 575 с.

- Давиташвили Л. Ш. Краткий курс палеонтологии. М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1958. 545 с.
- Давиташвили Л. Ш. Курс палеонтологии. М.; Л.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1949. 835 с.
- Давиташвили Л. Ш. Причины вымирания организмов. М.: Наука, 1969. 440 с.
- Джохансон Д., Иди М. Люси. Истоки рода человеческого. М.: Мир, 1984. 295 с.
- Диксон Д. Динозавры: иллюстрированная энциклопедия М.: Моск. клуб, 1994. 144 с.
- Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1981. 606 с.
- Догель З. А., Полянский Ю. И., Хейсин Е. М. Общая протозоология. Л.: Изд. АН СССР, 1962. 592 с.
- Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 112 с.
- Друщиц В. В. Палеонтология беспозвоночных. М.: Изд-во МГУ, 1974. 528 с.
- Друщиц В. В., Якубовская Т. А. Палеоботанический атлас. М.: Изд-во МГУ, 1961. 178 с.
- Естествознание: Энциклопедический словарь/Сост. В. Д. Шолле. М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. 543 с.
- Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология: история Земли и жизни на ней. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. 312 с.
- Ефремов И. А. Дорога ветров (гобийские заметки). М.: Молодая гвардия, 1980. 416 с.
- Зеликман А. Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1965. 332 с.
- Иванов А. В., Полянский Ю. И., Стрелков А. А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Издание 3-е в трех томах. М.: Высшая школа. 1981. 503 с.
- Ивахненко М. Ф., Корабельников В. А. Живое прошлое Земли. М.: Просвещение, 1987. 255 с.
- Иорданский Н. Н. Развитие жизни на Земле. М.: Просвещение. 1981. 191 с.
- Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств (в 7-ми т.). Л.-СПб.: Наука, 1974-1994. 457 с.
- История крупных млекопитающих и птиц Северной Евразии. СПб.: ЗИН, 1992. 158 с.
- Карр А. Рептилии. М.: Мир. 1975. 192 с.
- Каррингтон Р. Млекопитающие. М.: Мир. 1974. 190 с.
- Карташев Н. Н., Соколов В. Е., Шилов И. А. Практикум по зоологии позвоночных. М.: Изд-во МГУ, 2004. 383 с.
- Коробков И. А. Палеонтологические описания (методическое пособие). 3-е изд. Л.: Недра, 1978. 256 с.
- Кравцов А. Г., Полярная Ж. А. Палеоботаника. СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. гос. горн. ин-та, 1995. 59 с.
- Кремп Гехард О. У. Палеонтологическая энциклопедия. М.: Мир, 1967. 411 с.
- Криштофович А. Н. Палеоботаника. 4-е изд. Л.: ГОСТОПТЕХИЗДАТ, 1957. 650 с.
- Крумбигель Г., Вальтер Х. Ископаемые. Сбор, препарирование, определение, использование. М.: Мир, 1980. 336 с.
- Крылов И. Н. Древнейшие следы жизни на Земле // Природа, 1968, № 11. С. 41-54.
- Кузнецов С. С. Геологические экскурсии. Л.: Недра, 1978. 175 с.
- Курочкин Е. Н. Протавиус, амбиортус и другие палеорнитологические редкости // Природа, 1991, № 12. С. 43-53.
- Курс зоологии. Т. 1. Зоология беспозвоночных. 7-е издание. Под редакцией Б. С. Матвеева и П. В. Матекина. М.: Высшая школа. 1966. 552 с.
- Курс зоологии. Т. 2. Зоология позвоночных. Под редакцией Б. С. Матвеева. М.: Высшая школа. 1966. 473 с.
- Кэрролл В. Палеонтология и эволюция позвоночных: В 3 т. М.: Мир, 1992-1993. Т. 1 (282 с.). Т. 2 (282 с.). Т. 3 (313 с.).
- Международный кодекс ботанической номенклатуры. Л.: Наука, 1980. 284 с.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. 221 с.
- Мейен С. В. Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987. 404 с.
- Микропалеонтология/Н. И. Маслакова, Т. Н. Горбачик, А. С. Алексеев и др. М.: МГУ, 1995. 256 с.
- Микропалеонтология/Т. Н. Горбачик, И. В. Долицкая, Л. Ф. Копаевич, Л. Г. Пирумова. М.: МГУ, 1996. 112 с.
- Микулаш Р., Дронов А. Палеоихнология — введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. Прага: Геологический институт Академии наук Чешской республики, 2006. 122 с.
- Михайлова И. А., Бондаренко О. Б., Обручева О. П. Палеонтология. М.: Изд-во МГУ, 1989. 384 с.

- Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. М.: Изд-во МГУ, 2006. 592 с.
- Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. Ч. 1. М.: Изд-во МГУ, 1997. 448 с.
- Михайлова И. А., Бондаренко О. Б. Палеонтология. Ч. 2. М.: Изд-во МГУ, 1997. 496 с.
- Наставление по сбору и изучению ископаемых органических остатков/отв. ред. Р.Ф. Геккер. Т. 1-11. М.: Изд-во АН СССР, 1953-1963. 280 с.
- Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. В 2-х томах. М.: Высшая школа. 1979. Т. 1 (334 с.), Т. 2 (272 с.).
- Нестерович В. Н. Практикум по палеонтологии. Минск: Вышэйшая школа, 1983. 126 с.
- Обручева О. П. Палеонтология позвоночных. М.: Изд-во МГУ, 1987. 58 с.
- Окаменелости в шлифах: методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Историческая геология с основами палеонтологии» для студентов, обучающихся по направлению 650100 «Прикладная геология»/сост. О. В. Сосновская; ИЦМиЗ СФУ. Красноярск, 2007. 28 с.
- Оммани Ф. Рыбы. М.: Мир. 1975. 192 с.
- Орлов Ю. А. В мире древних животных. М.: Наука, 1989. 162 с.
- Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Т. 1-15./Глав. ред. Ю. А. Орлов. М.: изд-во Академии наук СССР, 1958-1964.
- Основы палеонтологии: методические указания к практическим занятиям по курсу «Основы палеонтологии» для студентов III курса дневного и IV курса заочного отделения биологического факультета/сост. А. Г. Яковлев, БашГУ. Уфа: РИО БашГУ, 2004. 8 с.
- Очев В. Г. Тайны пылающих холмов. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1976. 94 с.
- Очев В. Г., Янин Б. Т., Барсков И. С. Методическое руководство по тафономии позвоночных организмов. М.: Изд-во МГУ, 1994. 144 с.
- Палеонтологический журнал. М.: Наука, 1959-2009.
- Палеонтологический словарь/Под ред. Г. А. Безносовой и Ф. А. Журавлевой. М.: Наука, 1965. 616 с.
- Палеонтология и палеоэкология. Словарь-справочник/Под. ред. В. П. Макридина и И. С. Барскова. М.: Недра, 1995. 494 с.
- Пахневич А. В. Экскурсия по палеонтологии // Биология. Материалы к урокам-экскурсиям. М.: «НЦ ЭНАС», 2002. С. 185-281. <http://macroevolution.narod.ru/pahnevich.htm>
- Пембертон С. Д. Прикладная ихнология. Курс лекций. Факультет наук о земле и атмосфере. Университет провинции Альберта, Эдмонтон, Альберта.
- Петросянц М. А., Овнатанова Н. С. Роль микрофоссилий в определении степени катагенеза органического вещества // Итоги науки и техники. Общая геология. 1985. Т. 19. С. 5-92.
- Питерсон Р. Птицы. М.: Мир. 1973. 192 с.
- Позвоночные: метод. указания к лекционному курсу «Историческая геология с основами палеонтологии» для студентов, обучающихся по направлению 650100 «Прикладная геология»/сост. О. В. Сосновская; ИЦМиЗ СФУ. Красноярск, 2007. 44 с.
- Полевые геологические исследования (методическое пособие для школьников)/сост. А. М. Беляев, А. В. Березин и др., Клуб юных геологов им. акад. В. А. Обручева, ГОУ Санкт-петербургский городской Дворец творчества юных. Ч. 1. СПб.: 6. изд., 2006. 101 с.
- Полевые геологические исследования (методическое пособие для школьников)/сост. А. М. Беляев, А. В. Березин и др., Клуб юных геологов им. акад. В. А. Обручева, ГОУ Санкт-петербургский городской Дворец творчества юных. Ч. 2. СПб.: 6. изд., 2006. 89 с.
- Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. М.: Наука, 1993. 314 с.
- Ранняя история Земли. М.: Мир, 1980. 620 с.
- Рауп Д., Стенли С. Основы палеонтологии. М.: Мир, 1974. 390 с.
- Рич П. В., Рич Т. Х., Фентон М. А. Каменная книга. Летопись доисторической жизни. М.: Наука, 1997. 623 с.
- Рождественский А. К. На поиски динозавров в Гоби. 3-е изд. М.: Наука, 1969. 293 с.
- Розанов А. Ю. Что произошло 600 миллионов лет назад. М.: Наука, 1986. 95 с.

- Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. В 2-х томах М.: Мир. 1992. Т. 1 (358 с.), Т. 2 (406 с.).
- Ромер А. Ш. Палеонтология позвоночных. Пер. с англ. М.-Л., 1939. 416 с.
- Ружечка Б., Диттлер К. О чем рассказывают окаменелости. М.: Наука, 1964. 71 с.
- Руководство по зоологии. Т. 1. Беспозвоночные. Простейшие и др./Под ред. Л. А. Зенкевича. М., Л.: Наркомздрав СССР, Биомедгиз, 1937. 795 с.
- Руководство по зоологии. Т. 2. Беспозвоночные. Кольчатые черви, моллюски./Под ред. В. А. Догеля и Л. А. Зенкевича. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 683 с.
- Руководство по зоологии. Т. 3. Беспозвоночные. Пентастомиды и др./Под ред. Л. А. Зенкевича. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 608 с.
- Симпсон Дж. Великолепная изоляция. М.: Мир, 1983. 255 с.
- Симпсон Дж. Темпы и формы эволюции. М.: Мир, 1978. 369 с.
- Следы жизнедеятельности древних организмов. М.: Наука, 1993. 125 с.
- Современная палеонтология: методы, направления, проблемы, практическое приложение./Под ред. В. В. Меннера, В. П. Макридина. Т. 1. М.: Недра, 1988. 540 с.
- Современная палеонтология: методы, направления, проблемы, практическое приложение./Под ред. В. В. Меннера, В. П. Макридина. Т. 2. М.: Недра, 1988. 382 с.
- Сребродольский Б. И. Биологическая минералогия. Киев: Наукова думка, 1983. 100 с.
- Стратиграфический кодекс России. СПб: изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
- Стратиграфический кодекс. СПб.: изд. Межвед. стратиг. ком., 1992. 120 с.
- Татаринов Л. П. Очерки по теории эволюции. М.: Наука, 1987. 222 с.
- Трофимов Б. А. Кости дракона. М.: Знание, 1964. 47 с.
- Фауна и экосистемы геологического прошлого. М.: Наука, 1993. 125 с.
- Федонкин М. А. Бесскелетная фауна венда и ее место в эволюции. Тр. ПИН РАН. Т. М.: Наука, 1987. 176 с.
- Хаин В. Е. Основные проблемы современной геологии. М.: Наука, 1994. 190 с.
- Хаин В. Е., Короновский Н. В., Ясаманов Н. А. Историческая геология. М.: МГУ, 1997. 445 с.
- Хаксли Дж. Удивительный мир эволюции. М.: Мир, 1971. 112 с.
- Харленд У. Б. и др. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 140 с.
- Циттель К. Основы палеонтологии. Ч. 1. Беспозвоночные. Л.: Горгеолнефтеиздат, 1934. 1056 с.
- Черкесов В. Ю. Палеонтологический определитель. М., 1934. 203 с.
- Чижевский Г. В дебрях времени. Палеонтологическая фантазия. М.: Детгиз, 1963. 158 с.
- Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: Учеб. Для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1999. 592 с.
- Шиманский В. Н., Соловьев А. Н., Рубеж Мезозоя и Кайнозоя в развитии органического мира. М.: Наука, 1982. 40 с.
- Шмальгаузен И. И. Происхождение наземных позвоночных. М.: Наука, 1964. 273 с.
- Юрина А. Л. Флора среднего и позднего девона Северной Евразии. М.: Наука, 1988. 174 с.
- Яковлева И. Н., Яковлев В. Н. По следам минувшего. М.: Дет. лит., 1983. 319 с.
- Янин Б. Т. Пособие к практическим занятиям по палеонтологии беспозвоночных. М.: Изд-во МГУ, 1982. 224 с.
- Янин Б. Т. Система, филогения и эволюция рудистов. М.: Либрис, 1995. 195 с.
- Янин Б. Т. Терминологический словарь по палеонтологии. М.: Изд-во МГУ, 1990. 134 с.
- Янин Б. Т., Основы тафономии. М., 1983. 184 с.
- <http://www.paleontology.ru>
- Treatise on Invertebrate Paleontology/Ed. R. Moore, C. teichert. Geol. Soc. America and Kansas University Press. 1953–1981, Parts C—W.
- <http://paleont.narod.ru/site/lit.html>

Приложение 1.

Правила соревнований по палеонтологии на слетах юных геологов в Республике Башкортостан

Соревнования по палеонтологии на слетах юных геологов в республике Башкортостан проводятся с 2001 года. За это время накопился определенный опыт, с которым мы можем познакомить организаторов подобных соревнований. Первоначально для ребят готовились достаточно сложные условия, одним из заданий было проведение палеогеографических реконструкций на основе определения образцов ископаемых. Как оказалось, такое задание под силу только немногим командам, занимающимся с геологами-наставниками, но и у них не получалось сделать все правильно. Поэтому мы остановились на собственно палеонтологических определениях, подобно соревнованиям по минералогии. Определить до рода ископаемое, правильно указать геологический возраст и описать условия его жизни требует систематизации знаний, но с таким заданием справляются почти все участники соревнований.

Правила проведения соревнований в Башкортостане следующие.

К соревнованию по палеонтологии допускается 1 участник от каждой официально заявленной команды. Контрольное время — 60 мин. Максимальное количество баллов — 30. В соревнованиях могут участвовать вне общекомандного зачета все заинтересованные лица до 18 лет.

Соревнование по палеонтологии состоит из работы с ископаемыми:

1. Каждому участнику дают три образца с ископаемыми (беспозвоночные, макрофоссилии).
2. Участники соревнования должны заполнить предлагаемую карточку.
3. В карточке для каждого образца надо заполнить следующее:

а. Определить ископаемых и указать их систематическое положение на русском или латинском языке: названия типа, класса, отряда, рода.

б. Определить геохронологический возраст: для класса и для отряда.

в. Описать условия жизни определяемого организма. Среда обитания: воздушная, наземная или водная, если в водной среде, то указать соленость бассейна: пресноводный, солоноватоводный, нормально-морской. Форма жизни: колониальная или одиночная. Образ жизни: бентос, планктон, нектон и др. Если бентос, то уточнить — подвижный, прикрепленный, свободнележащий, зарывающийся и пр. Описать особенности морфологии предлагаемого образца.

Пример заполнения карточки во время работы с фоссилиями показан ниже.

Кроме соревнований по палеонтологии на слетах проводится конкурс «Палеонтологический рисунок». Этот конкурс не входит в общий зачет, но в нем обычно бывают заинтересованы все команды. Многие ребята увлекаются палеонтологией, собирают свои коллекции и с удовольствием принимают участие в этом конкурсе. Условия его проведения следующие.

1. Каждая команда может представить 1 палеонтологический рисунок любого из членов команды (обязательно указать автора, название команды и населенный пункт на обороте рисунка).

2. Палеонтологический рисунок подразумевает: подробное изображение ископаемых (морфология); реконструкцию среды обитания; реконструкцию образа жизни в различных геологических периодах.

3. Размеры рисунка 30 × 40 см.

4. Рисунки должны быть выполнены в цвете. Материал: ватман, картон, пр. Рисунки должны быть эстетично оформлены.

Максимально каждый рисунок оценивается в 10 баллов. Неправильное отображение и небрежность снижают оценку. Критерии оценки рисунка. Соответствие требованиям (5 баллов): размер рисунка (1 балл), оформление рисунка (рамка) (1 балл), цветное изображение/черно-белое изображение (2 балла/1 балл), подрисовочная надпись (название, автор, ссылка на работу, взятую за эталон) (1 балл). Правильность изображения (5 баллов): Морфология ископаемых, реконструкция среды обитания, образа жизни (5 баллов). Итого: 10 баллов.

Приложение 2.

Пример заполнения карточки при работе с ископаемыми



XXIII РЕСПУБЛИКАНСКИЙ СЛЕТ ЮНЫХ ГЕОЛОГОВ
ВИД СОРЕВНОВАНИЯ **ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**
РАБОТА С ИСКОПАЕМЫМИ

Команда: <i>Команда г. Балабег</i>			Фамилия участника: <i>Иванов Петр</i>		Начало 10 час. Окончание 10.50 час.	
№	1. Название ископаемых		2. Геохронологический возраст		3. Условия жизни представителей отряда	
1	1. Тип	1. <i>Стрекающие</i>			1. Среда обитания, соленость	1. <i>Водная, нормально-морские</i>
	2. Класс	2. <i>Коралловые полипы</i>	1. Класс	1. <i>Венд – современность</i>	2. Форма жизни	2. <i>Колониальная</i>
	3. Отряд	3. <i>Раковитиды</i>	2. Отряд	2. <i>Средний ордовик – Пермь</i>	3. Образ жизни	3. <i>Бентос, прикрепленный</i>
	4. Род	4. <i>Раковитес</i>			4. Особенности морфологии	4. <i>Колонии массивные, сегменты отдельных кораллитов – в виде сот</i>
2	1. Тип	1. <i>Брахиподы</i>			1. Среда обитания, соленость	1. <i>Водная, нормально-морские</i>
	2. Класс	2. <i>Замковые</i>	1. Класс	1. <i>Камбрий – современность</i>	2. Форма жизни	2. <i>Одиночная</i>
	3. Отряд	3. <i>Продуктиды</i>	2. Отряд	2. <i>Девон – Пермь</i>	3. Образ жизни	3. <i>Бентос, свободно лежащий на дне</i>
	4. Род	4. <i>Продуктус</i>			4. Особенности морфологии	4. <i>Раковина вогнуто-выпуклая, крупная, скульптура в виде ребер, морщин, или</i>
3	1. Тип	1. <i>Саркодовые</i>			1. Среда обитания, соленость	1. <i>Водная, нормально-морские</i>
	2. Класс	2. <i>Фораминиферы</i>	1. Класс	1. <i>Камбрий – современность</i>	2. Форма жизни	2. <i>Одиночные</i>
	3. Отряд	3. <i>Вузминиды</i>	2. Отряд	2. <i>Карбон – Пермь</i>	3. образ жизни	3. <i>Бентос, свободный образ жизни</i>
	4. Род	4. <i>Вузмина</i>			4. Особенности морфологии	4. <i>Раковина крупная, веретенообразная</i>
Старший судья соревнования «Палеонтология» «___» _____ 2009 г.						
Судьи «___» _____ 2009 г.						
Судьи «___» _____ 2009 г.						

Приложение 3. Примеры рисунков ребят, представляемых на конкурс «Палеонтологический рисунок»

Реконструкция среды обитания

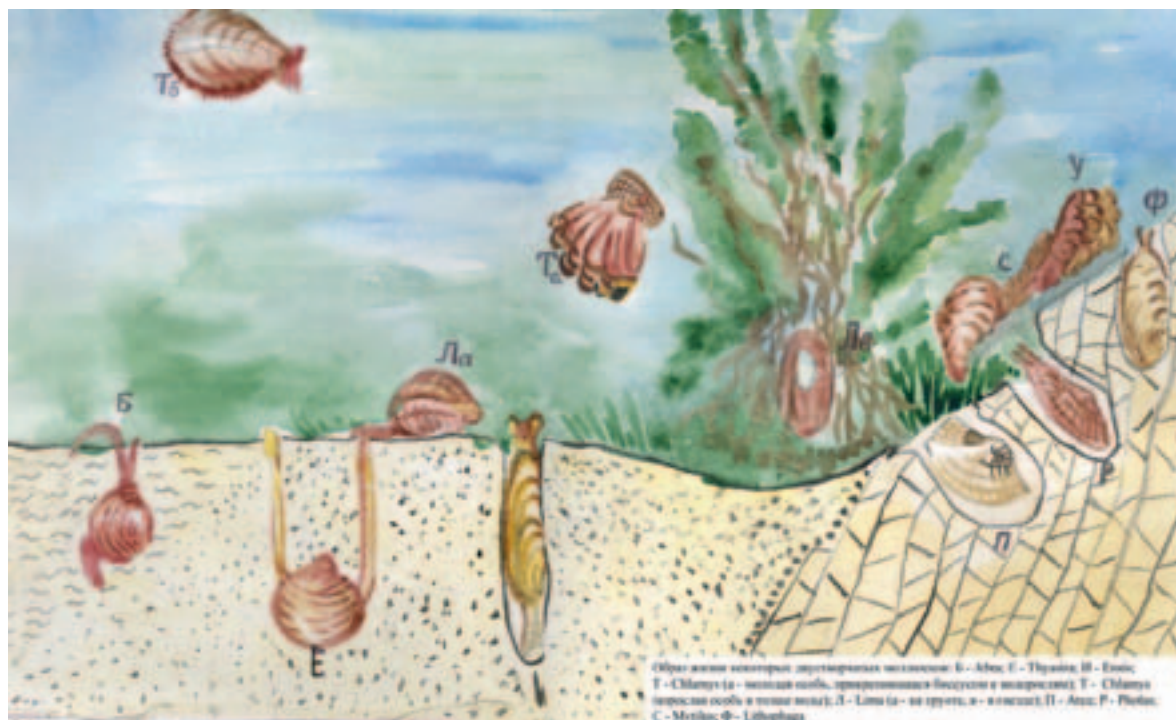


Карбон. Работа Бишарова Ивана, СШ № 1, пос. Красный Холм, 2004 г.

Морфология ископаемых



Ископаемые. Работа Султановой Лидии, СДЮТЭ, г. Учалы, «Гранит», 2004 г.



Образ жизни двусторчатых моллюсков. Работа Шиховой Александры, СШ № 2, пос. Бурибай, 2004 г.

Приложение 4.

Результаты соревнований по палеонтологии на V Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Уфа, 2005 г.)

Результаты соревнований по палеонтологии впервые учитывались в общекомандном зачете на Всероссийском слете юных геологов в Уфе в 2005 г. Много горячих дебатов прошло на подготовительном этапе, так как необходимо было разработать критерии оценки и сам сценарий проведения вида соревнований. Предлагались различные варианты, в которых соединялись элементы палеонтологии, исторической геологии и палеогеографии. Такие варианты достаточно сложны, так как требуют хорошую базовую подготовку школьников. На данном этапе было решено провести соревнования на знание палеонтологии, на умение определять фоссилии. За основу было взято Положение о проведении подобного вида соревнований на ежегодных слетах юных геологов Республики Башкортостан.

Перед началом конкурса была проведена консультация, на которой судьи объяснили ход проведения соревнования и разобрали примеры заполнения карточек. Конкурс в подобной форме проходит впервые, мы ожидали непонимания, но были приятно удивлены подготовленностью юных геологов, задававших вопросы и отвечавших правильно на хорошем профессиональном уровне. Мы поняли, что перед нами ребята, которые многое знают и любят палеонтологию, и что соревнования состоятся, не смотря на опасения их взрослых коллег.

К соревнованию по палеонтологии допускался 1 участник от каждой официально заявленной команды, вне общекомандного зачета могли участвовать все заинтересованные лица.

Юные геологи из 46 команд мерялись знаниями в просторной светлой столовой на территории лагеря, в это же время во внеконкурсном индивидуальном зачете приняли участие 15 ребят из 8 команд.

Соревнование состояло из двух этапов: работа с ископаемыми и тестирование. За контрольное время (60 мин.) можно было набрать максимальное количество баллов — по 15 за каждый этап (всего — 30).

На первом этапе каждому участнику были предложены коллекции, состоящие из трех образцов ископаемых, и карточка для заполнения. Коллекция ископаемых состояла из беспозво-

ночных, собранных на Урале, в Крыму, в Подмосковье. В карточке для каждого образца юные палеонтологи описывали следующее: 1. Название ископаемых и их систематическое положение на русском или латинском языке для типа, класса, отряда и рода. 2. Геохронологический возраст (время жизни) для класса и отряда. 3. Условия жизни организма — среда обитания (воздушная, наземная или водная), тип водоема (пресноводный, солоноватоводный или морской). 4. Форму жизни — колониальная или одиночная. 5. Образ жизни — донный (бентос подвижный, прикрепленный и пр.), планктон, нектон и др. 6. Особенности морфологии — форма, скульптура и пр.

Во время второго этапа участники соревновались в теоретических знаниях предмета. В карточке выбирали один правильный ответ из четырех предложенных, всего было 30 вопросов.

Перед соревнованием многие сомневались, что ребята смогут правильно назвать систематическое положение ископаемых, геохронологическое распространение и описать условия жизни. Сомневались и мы, судьи. Теперь можно подвести итоги и проанализировать результаты.

Несомненно, команды делятся на две группы — показавшие хорошие и удовлетворительные результаты. Это связано и с разным подходом к подготовке юных геологов и с наличием или отсутствием кураторов-специалистов и с возможностью приобрести необходимую литературу. Естественно, выигрывают те, чьи ребята занимаются с палеонтологами. Эти команды и показали отличные и хорошие результаты. Велико значение и опыта, который приобрели остальные, им стало ясно, в каком направлении следует вести работу с ребятами, к кому можно обращаться за консультациями. Вопрос о пособиях, учебниках и определителях по палеонтологии не решается уже много лет. Единственным учебником, опубликованным в 1997 г. является «Палеонтология» в 2 томах И. А. Михайловой и О. Б. Бондаренко, изданной Московским госуниверситетом. Эта книга не переиздается, а другие взять негде. Поэтому многие руководители и ребята испытывают трудности с методической литературой.

Наиболее подготовленными к подобной работе с ископаемыми были команды, набравшие максимальное количество баллов (от 10 до 15): г. Пермь — 1 (14,75), г. Пермь — 2 «Монолит» (13,5), Пермская обл., сборная команда № 2 (13,75), Красноярский край, г. Красноярск (13), г. Салават (Республика Башкортостан) (12,75), Пермская обл., г. Верещагино (12,75), Пермская обл., сборная команда № 1 (12,75), г. Октябрьский (Республика Башкортостан) (12,5), Республика Чувашия (12,25), Калининградская обл. (12,25), Ярославская обл., г. Рыбинск (11,75), Оренбургская обл., г. Орск (11,5), г. Саратов (11), г. Белорецк (Республика Башкортостан) (11), Челябинская обл., команда № 2 (11), Амурская обл., сборная (10,75), Кабардино-Балкарская Республика (10,75), п. Бурибай (Республика Башкортостан) (10,5), г. Москва, школьный факультет МГГРУ (10,25), Ростовская обл., сборная команда (10,25). Этим командам, чтобы показать хорошие результаты понадобилось примерно от 20 до 30 минут.

Вопросы к тестированию мы подобрали, ориентируясь на средний уровень знаний, и теперь можем сказать, что не дооценили ребят и их подготовку. Максимальное количество баллов набрала команда Калининградской области (Мычко Эдуард) за 5 минут (!). Большинству ребят понадобилось от 10 до 15 минут, чтобы набрать от 10 до 14,5 баллов. Наши выводы — к следующим соревнованиям необходимо усложнять вопросы, иначе ребятам не интересно, подходя к судьям, многие говорили: «Мы думали будет сложнее, это очень просто».

Данные двух этапов суммировались и в результате получилось следующее. Победила команда г. Пермь–1 (Сиразетдинов Алексей, 29,25 бал.). Следом были команды Калининградской области, школа «Юного геолога» (Мычко Эдуард, 27,25 бал.), Ярославской области, г. Рыбинск (Смирнова Ксения, 26,25 бал.), Пермь–2, «Монолит» (Никитин Андрей, 25,5 бал.), Республики Башкортостан, г. Салават (Миронова Надежда, 25,25 бал.), Пермская область сборная команда № 2 (Кувалдин Алексей, 25 бал.), г. Саратов (Хилько Антон, 25 бал.). Почти половина всех участников (20 человек) набрали от 20 баллов и выше. Это впечатляющие результаты!

В индивидуальном внеконкурском зачете победили Алексеев Антон (Ярославская область, г. Рыбинск, 26 бал.), Корзинова Анастасия (Ярославская область, г. Рыбинск, 25 бал.), Романенко Алиса (Московская область, г. Дедовск, 25 бал.), Бастин Юрий (Красноярский край, г. Красноярск, 23,25 бал.), Николаев Антон (Ярославская область, г. Рыбинск, 21,75 бал.).

Их руководители правильно рассчитали, что ребятам необходим опыт участия в подобных соревнованиях, поэтому вне конкурса выставили по несколько человек от команды.

Основной вывод после проведения соревнования по палеонтологии — ребята обладают необходимыми знаниями и интересуются ископаемыми организмами, точно так же как есть фанаты минералов, есть и фанаты фоссилий, поэтому следует продолжать проведение подобного соревнования на Всероссийском уровне. Вероятно, следует подумать о проведении дополнительного конкурса по исторической геологии или палеогеографии с некоторыми элементами палеонтологии.

Приложение 5.

Пример карточки с вопросами во время тестирования

Команда:	Фамилия участника:	Начало:	Окончание:
1. Первые представители царства Животных появились: А. В архее. Б. В кембрии. В. В позднем протерозое. Г. В ордовике.	2. Первые представители царства Растений появились: А. В кембрии. Б. В позднем протерозое. В. В архее или катархее. Г. В начале мезозоя.	3. Относится ли человек к классу Млекопитающие, или Звери? А. Относится к классу Обезьянолюди. Б. Относится к классу Человекообразные. В. Нет. Г. Да.	
4. К подцарству Простейшие, или Одноклеточные относятся: А. Фораминиферы, радиолярии. Б. Граптолиты, конодонты. В. Трилобиты, раки. Г. Полипы, медузы.	5. Позвоночные животные впервые появились в: А. Позднем кембрии. Б. Архее. В. Триасе. Г. Перми.	6. В настоящее время приняты следующие подразделения геохронологической шкалы: А. Акрон-эон-эра-период-век-фаза. Б. Эон-эра-период-век-фаза. В. Эра-эон-век-период-фаза. Г. Акротема-эонотема-эратема-система-отдел-ярус-зона.	
7. В настоящее время приняты следующие подразделения стратиграфической шкалы: А. Акротема-эонотема-эратема-система-отдел-ярус-зона. Б. Эонотема-эратема-система-отдел-ярус-зона. В. Эратема-эонотема-система-отдел-ярус-зона. Г. Акрон-эон-эра-период-век-фаза.	8. Первые организмы на Земле появились: А. Археозое. Б. Катархее. В. Протерозое. Г. Фанерозое.	9. На Земле органический мир представлен следующими царствами: А. Цианобионты, Водоросли, Мхи, Лишайники, Животные. Б. Бактерии, Водоросли, Мхи, Растения, Простейшие. В. Бактерии, Цианобионты, Грибы, Растения, Животные. Г. Бактерии, Растения, Животные.	
10. Наука палеонтология изучает: А. Животных. Б. Растений и животных. В. Органический мир прошлого. Г. Бактерий, животных.	11. Первые организмы на Земле появились: А. 14,5 млрд. лет назад. Б. ~4 млрд. лет назад. В. 10 тыс. лет назад. Г. 570 млн. лет назад.	12. Возраст Земли составляет: А. 6 млрд. лет. Б. 4,6 млрд. лет. В. 15 млрд. лет. Г. 20 млрд. лет.	
13. Самые древние организмы на Земле: А. Бактерии, цианобионты. Б. Животные, растения, бактерии. В. Растения. Г. Растения, животные, грибы, цианобионты, бактерии.	14. Наиболее благоприятная среда для обитания организмов на Земле: А. Наземная среда. Б. Воздушная среда. В. Водная среда. Г. Подземная среда.	15. Археоциаты — руководящая фауна для: А. Юрского периода. Б. Кембрийского периода. В. Четвертичного периода. Г. Пермского периода.	

Приложение 6.

Протокол Всероссийских соревнований по палеонтологии (Уфа, 2005 г.)

№ по жребию	Команда	Этап 1		Этап 2		K ₁ (коэффициент затраченного времени)	Общее время	Сумма баллов	Место
		Затраченное время (мин)	Кол- во бал- лов	Затраченное время (мин)	Кол- во бал- лов				
1	Республика Башкортостан, п. Бурибай	22	10,5	19	11	1	41	21,5	16
2	Ленинградская обл., клуб «Непоседы»	21	3,75	12	8,5	1	33	12,25	44
3	Казахстан	20	4	12	10,5	1	32	14,5	38
4	Красноярский край, г. Красноярск	35	13	12	11,5	1	47	24,5	10
5	Республика Башкортостан, г. Белорецк	23	11	17	8	1	40	19	25
6	г. Пермь –2 «Монолит»	27	13,5	17	12	1	44	25,5	4
7	Тюменская обл.	20	6	11	11,5	1	31	17,5	30
8	Республика Башкортостан, г. Октябрьский	22	12,5	14	12	1	36	24,5	8
9	г. Москва, геологическая школа МГУ	28	8,25	26	11	1	54	19,25	22
10	Приморский край, г. Партизанск	21	3,25	18	9	1	39	12,25	45
11	г. Саратов	33	11,5	26	13,5	1	59	25	7
12	г. Чита	29	6,25	20	7,5	1	49	13,75	40
13	г. Новосибирск	28	4	12	11,5	1	45	15,5	35
14	Московская обл., г. Дедовск	28	4	17	11	1	45	15	37
15	Казань	20	6,75	16	11,5	1	36	18,25	29
16	Челябинская обл., команда № 2	21	11	9	11,5	1	30	22,5	13
17	Алтайский край, г. Барнаул — 2	24	7	18	10	1	42	17	32
18	Омская обл., г. Омск	13	6,75	13	12	1	26	18,75	26
19	Калининградская обл.	23	12,25	5	15	1	28	27,25	2
20	Амурская обл., сборная	27	10,75	7	9	1	34	19,75	21
21.	г. Санкт-Петербург	34	6	22	11	1	56	17	33
22	Краснодарский край, г. Абинск	28	5,25	23	8	1	51	13,25	42
23	Архангельская обл.	24	8	13	11	1	37	19	24
24	г. Москва, школьный факультет МГГРУ	22	10,25	14	11	1	36	21,25	18
25	Мурманская обл., сборная	27	4	18	10,5	1	45	14,5	39
26	Свердловская обл., сборная команда	22	8,75	13	12,5	1	35	21,25	17
27	Оренбургская обл., г. Орск	48	11,5	11	11,5	1	59	23	12
28	г. Нижний Новгород	28	8	11	10,5	1	39	18,5	28
29	Республика Бурятия	27	6	16	7	1	43	13	43
30	Кемеровская обл., г. Новокузнецк	22	9	21	11,5	1	43	20,5	20
31	Томская обл.	Команда не участвовала в соревнованиях							
32	Приморский край, сборная	29	6	24	9,5	1	53	15,5	36
33	Самарская обл.	36	4,5	6	9	1	42	13,5	41
34	Республика Башкортостан, г. Салават	24	12,75	18	12,5	1	42	25,25	5
35	г. Пермь –1	25	14,75	10	14,5	1	35	29,25	1
36	Амурская обл., г. Тында	24	7,5	14	9	1	38	16,5	34
37	Республика Чувашия	20	12,25	13	10	1	33	22,25	14
38	Ростовская обл., сборная команда	30	10,25	25	11	1	55	21,25	19
39	Кабардино-Балкарская Республика	25	10,75	17	11	1	42	21,75	15
40	Челябинская обл., команда № 3	21	7	14	10,5	1	35	17,5	31
41	Ярославская обл., г. Рыбинск	29	11,75	13	14,5	1	42	26,25	3
42	Республика Саха (Якутия)	27	4,5	17	7,5	1	44	12	46
43	Пермская обл., г. Верещагино	20	12,75	14	11	1	44	23,75	11
44	Пермская обл., сборная команда № 1	27	12,75	17	11,5	1	44	24,5	9
45	Пермская обл., сборная команда № 2	24	13,5	17	11,5	1	41	25	6
46.	Липецкая обл.	24	7,75	17	11	1	41	18,75	27
47	Челябинская обл., команда № 1	23	8	12	11	1	35	19	23

Главный судья:

Ведущий судья:

А. И. Вашурин

Г. А. Данукалова

«8» августа 2005 г.

Судейская бригада благодарит юных геологов за проявленные знания в области палеонтологии и за желание познавать историю развития нашей планеты.

Приложение 7.

Опись коллекции ископаемых

на V Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Уфа, 2005 г.)

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Швагерина. Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Псевдофузулина.

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Нуммулитиды (Мел поздний — ныне). Нуммулитес.

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Нуммулитиды (Мел поздний — ныне). Дискоциклина.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий средний — неоген). Фавозитиды (Ордовик средний — пермь). Фавозитес.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий средний — неоген). Сирингопорида (Ордовик средний — пермь ранняя). Сирингопора.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий средний — неоген). Фавозитиды (Ордовик средний — пермь). Тамнопора.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий средний — неоген). Надотряд Хететойдеи (Ордовик — неоген). Хететес.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (Ордовик — пермь). Колониальные.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (Ордовик — пермь). Одиночные.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (Ордовик — пермь). (крышечные кораллы). Кальцеола.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Продуктус.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Ехиноконхус.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — юра ранняя). Хориститес.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — ранняя юра). Лихаревия.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — юра ранняя). Пурдонелла?

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — юра ранняя). Спирифер (Циртоспирифер?).

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Ринхонеллиды (Ордовик средний — ныне). Русиринхия.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Ринхонеллиды (Ордовик средний — ныне).?

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Атрипиды (Средний ордовик — девон). Атрипа.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Наутилоидеи (Кембрий поздний — ныне). Наутилиды (Девон — ныне). Наутилус.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Наутилоидеи (Кембрий поздний — ныне). Наутилиды (Девон — ныне).?

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Колеоидеи (Девон? Карбон — ныне). Белемнитиды (Юра — мел). Белемнителла.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Аммоноидеи (Девон — карбон). Аммонитиды (Юра — мел).?

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Неогастроподы (Мел — ныне). Рапана.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Мезогастроподы (Ордовик — ныне). Вивипарус (Живородка).

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Дисодонты (Беззубые или Неравномускульные) (Ордовик — ныне). Дрейссена.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Рядозубые (Кембрий средний — ныне). Глицимерис.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Гетеродонты (Разнозубые). (Силур — ныне). Кардиум (Церастодерма).

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Схизодонты (Расщепленнозубые). (Ордовик — ныне). Унио (перловица).

Иглокожие (Венд? Кембрий — ныне). Морские ежи (Венд? Кембрий — ныне). Спалангоиды (Юра — ныне). Ехинокорис.

Мшанки (Ордовик — ныне). Голоротые (Ордовик — ныне). Стенолематы (Узкоротые или Узкоглоточные) (Ордовик — ныне). Фенестеллиды (Ордовик средний — пермь). Фенестелла (Полипора?).

Приложение 8.

Результаты соревнований по палеонтологии на VI Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Красноярск, 2007 г.)

Цель соревнования по палеонтологии — заинтересовать юных геологов историей развития жизни на Земле. Объектами палеонтологии являются органические остатки растений и животных, а также бактерий, цианобионтов и грибов, поэтому участникам соревнований надо уметь правильно определять их положение в системе органического мира, знать в какие геологические эпохи и в какой среде они обитали.

Соревнование по палеонтологии прошло в два этапа: 1. определение ископаемых остатков, их возраста и среды обитания; 2. выявление теоретических знаний по палеонтологии (тестирование). За контрольное время (60 мин.) можно было набрать максимальное количество баллов — 60 (по 30 за каждый этап). К соревнованию допускался 1 участник от каждой команды, а вне общекомандного зачета могли участвовать все желающие.

Знания ребят оценивало судейское жюри, в котором работали к. г.-м. н., заведующий лабораторией геологии кайнозоя института геологии Уфимского научного центра РАН, доцент кафедры геологии и геоморфологии Башгосунiversитета Г. А. Данукалова (старший судья), к. г.-м. н., ведущий геолог «Красноярскгеолсъемка», доцент института цветных металлов и золота Сибирского федерального университета О. В. Сосновская и доцент кафедры региональной геологии и палеонтологии Российского государственного геологоразведочного университета А. О. Андрухович.

На консультации перед началом конкурса судьи объяснили ход проведения соревнования, разобрали примеры заполнения карточек и критерии оценки, которые были очень простыми — все правильные ответы оценивались в один балл, если ответ дан не в полном объеме, но правильно, он оценивался в пользу участника — в полбалла.

На первом этапе каждому участнику были предложены коллекции, состоящие из трех образцов ископаемых, и карточка для заполнения. Вся коллекция беспозвоночных ископаемых была подготовлена красноярскими геологами и состояла из образцов, входящих в классические учебные коллекции ВУЗов г. Красноярска. В карточке для каждого образца юные палеонтологи описывали: название ископаемых и их систематическое положение (для типа, класса, отряда, рода); геохронологический возраст (для класса и отряда); условия жизни организма (среда обитания, тип водоема по солености; форма жизни); образ жизни (бентос, планктон, нектон и др.); особенности морфологии (форма, скульптура и пр.).

После этого участники соревновались в теоретических знаниях предмета, для этого в карточке выбирали один правильный ответ из четырех предложенных, всего было 30 вопросов.

В соревновании приняли участие юные геологи из 32 команд.

Первый этап. Наибольшее количество баллов (от 25 до 30) набрали команды: Пермского края, г. Пермь — I (29,5), Пермского края, г. Пермь — II (29), Московской области «В мире камня» (29), Красноярского края (28,5), г. Москвы, ГШ МГУ (28), Свердловской области (26), Пермского края (сборная) (26), Ярославской области, г. Рыбинск (25), Республики Башкортостан (сборная) (25). В эту группу вошли наиболее сильные команды. На определение ископаемых и оформление результатов ребятам понадобилось от 14 до 23 минут, в среднем — 18,5. Время при определении образца — понятие сложное. Главное надо определить правильно и набрать максимальное количество баллов. Желание сдать работу быстрее иногда мешало, т.к. не все успевали подумать и как следует проверить свои определения. Но все же, ребята соревновались и при равном количестве баллов результат определялся по времени. Следует отметить Пономареву Алену, которая не только все быстро определила (16 мин.), но и набрала максимальное количество баллов (29,5).

С отрывом в 5 баллов находилась вторая группа команд, набравших от 15 до 20 баллов: г. Омск, «Юный геолог» (20,5), г. Москва, ШФ РГГРУ (20), г. Санкт-Петербург (19,5), по 19 баллов набрали команды Архангельской, Томской областей и Монголии (18,5), по 17,5 баллов набрали команды г. Челябинск — I (ЦТК «Наследие», ДПШ) и Республики Бурятия, Республика Башкортостан, ДООЦТиК (15,5), по 15 баллов у команд Ростовской, Тюменской областей и Польши, Нижний Новгород (14,5). В третью группу вошли все остальные команды, набравшие менее 15 баллов.

Второй этап. Максимальное количество баллов набрали три команды за 7-9 минут (!) — Пермь-II, г. Москва ГШ МГУ и Ярославская область, г. Рыбинск. Большинству ребят понадобилось от 10 до 15 минут, чтобы набрать от 15 до 25 баллов. И прослежена закономерность, чем больше баллов, тем меньше времени понадобилось на ответы, т.е. если знают теорию, отвечают очень быстро. Второй раз подряд судейство недооценивает знания ребят, необходимо усложнять вопросы, иначе нет интереса в соревновании.

При подведении итогов соревнования учитывали затраченное на работу время, выяснилась тройка несомненных лидеров: победила команда г. Пермь-II (Рюмин Антон, 59 бал.), следом были команды г. Пермь-I (Пономарева Алена, 58,5 бал.) и г. Москва, ГШ МГУ (Зибров Илья, 58 бал.).

В пятерке лучших находятся команды Ярославской области, г. Рыбинск (Смирнова Ксения, 55 бал.) и Свердловской области (Минин Никита, 55 бал.). Смирнова Ксения второй раз на соревнованиях показывает высокий результат.

В почетной десятке кроме отмеченных выше находятся команды Красноярского края (Батин Юрий, 53,5 бал.), Московской области «В мире камня» (Романенко Алиса, 52 бал.), Пермского края (сборная) (Колесников Александр, 52 бал.), Республики Башкортостан (сборная) (Кунусбаева Лиана, 52 бал.), г. Санкт-Петербург (Крюкова Мария, 52 бал.).

Почти треть всех участников набрала от 40 баллов и выше.

В индивидуальном внеконкурсном зачете наибольшее количество баллов набрали Алексеев Антон (Ярославская область, г. Рыбинск, 51 бал.), Матвиенко Анастасия (Ярославская область, г. Рыбинск, 42 бал.), Жидкова Анастасия (Республика Башкортостан, ДООЦТиК, 39 бал.).

Руководители, направляющие ребят испытать себя во внеконкурсном зачете, поступают мудро — ребята набираются опыта и при смене поколений в командах могут выступать в роли бывалых палеонтологов, как, например, Ю. Батин, А. Романенко, К. Смирнова, К. Цацына, А. Смирнова и др. Особенно хотелось бы отметить активность команды Ярославской области, г. Рыбинск, которая всегда почти в полном составе пробует свои силы в палеонтологии.

Второй раз проведенные соревнования выявили высокий уровень подготовки ребят в области палеонтологии, показавших не только практические навыки при определении коллекционного материала, но и обширные теоретические знания.

За два года, прошедшие после слета 2005 г., практически не опубликованы учебники и определители по палеонтологии. Вопрос о пособиях, остается открытым. От имени руководителей команд и ребят — юных палеонтологов и геологов обращаемся к руководству РосГео и Роснедра изыскать средства и помочь переиздать учебник «Палеонтология» (авторы И. А. Михайлова и О. Б. Бондаренко, 1997).

Приложение 9. Протокол Всероссийских соревнований по палеонтологии (Красноярск, 2007 г.)

ПРОТОКОЛ ОЦЕНКИ Соревнования «Палеонтология»

г. Красноярск

7 августа 2007 года

№ по жеребьевке	Название команды	Ф. И. О. участника	Этап I		Этап II		Сумма баллов	Время, мин	Место
			Время, мин	Кол-во баллов	Время, мин	Кол-во баллов			
4	Пермь-II	Рюмин Антон	20	29	7	30	59	27	I
25	Пермь I	Пономарева Алена	16	29,5	10	29	58,5	26	II
33	Москва, ГШ МГУ	Зибров Илья	23	28	9	30	58	32	III
14	Рыбинск	Смирнова Ксения	15	25	9	30	55	24	IV
6	Свердловская обл.	Минин Никита	21	26	8	29	55	29	V
34	Красноярский край	Батин Юрий	14	28,5	9	25	53,5	23	6
2	Московская обл.	Романенко Алиса	16	29	8	23	52	24	7
31	Пермский край, (сборная)	Колесников Александр	17	26	9	26	52	26	8
7	Респ. Башкортостан (сборная)	Кунусбаева Лиана	21	25	17	27	52	38	9
22	Санкт-Петербург	Крюкова Мария	23	19,5	12	24	43,5	35	10
12	Архангельская обл.	Чернышев Андрей	21	19	16	22	41	37	11
32	Омск	Красиков Алексей	16	20,5	16	20	40,5	32	12
13	Москва, РГГРУ ШФ	Полунина Ирина	22	20	11	19	39	33	13
17	Респ. Башкортостан, ДООЦТК	Цацына Кристина	22	15,5	16	23	38,5	38	14
5	Ростовская обл.	Тарасенко Андрей	23	15	13	23	38	36	15
26	Томская обл.	Ялов Алексей	24	19	15	19	38	39	16
29	Челябинск-1	Гордеева Кристина	22	17,5	11	20	37,5	33	17
28	Тюменская обл.	Семочкина Лидия	23	15	14	22	37	37	18
18	Польша	Вышомерски Михал	18	15	19	22	37	37	18
11	Калининград	Осинов Сергей	21	13,5	17	23	36,5	38	19
24	Орск	Видищева Олеся	27	13	15	20	33	42	20
21	Монголия	Батбаяр Долгоон	22	18,5	20	14	32,5	42	21
20	Алтайский край	Заметин Николай	17	12,5	15	19	31,5	32	22
1	Респ. Бурятия	Егоров Олег	20	17,5	14	14	31,5	34	23
19	Казахстан	Джумадилов Асет	15	12,5	12	17	29,5	27	24
23	Новосибирск	Юрова Полина	16	11,5	14	18	29,5	30	25
35	Рыбинск-2	Панов Антон	16	13,5	14	16	29,5	30	25
9	Нижний Новгород.	Короткова Алена	22	14,5	17	15	29,5	39	26
10	Челябинск-2	Салыева Анастасия	29	12,5	11	17	29,5	40	27
27	Чувашская Респ.	Абрамова Мария	20	12,5	20	17	29,5	40	27
3	Самарская обл.	Казанцева Алиса	23	11,5	13	17	28,5	36	28
15	Респ. Адыгея и Краснодар. край (сборная)	Юшков Илья	17	12	14	16	28	31	29
8	Кабардино-Балкарская респ.	Теунов Михаил	16	10	16	15	25	32	30
16	Приморский край, «Кварц»	Кицаева Оксана	15	6	13	16	22	28	31
30	Приморский край, «Искатель»	Похолкина Кристина	22	1,5	17	8	9,5	39	вне конкурса

Главный судья
Ведущий судья конкурса

Карпузов А. Ф.
Данукалова Г. А.

Приложение 10.

Опись коллекции ископаемых

на VI Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов

(Красноярск, 2007 г.)

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Швагерина
Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Фузулина
Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Нуммулитиды (Мел поздний — ныне).
Нуммулитес

Археоциаты (Кембрий). Правильные (Кембрий ранний). Аяциатида (Кембрий ранний). Алданоциатус.

Губковые (Рифей? Кембрий — ныне). Губки (Рифей? Кембрий — ныне). Четырехосные губки (Кембрий — ныне).
Ерея.

Губковые (Рифей? Кембрий — ныне). Губки (Рифей? Кембрий — ныне). Трехосные (Венд — ныне). Вентрикулитес.

Губковые (Рифей? Кембрий — ныне). Склероспонгии (Ордовик — ныне). Группа Хететидеи (Ордовик — неоген).
Хететес.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий
средний — неоген). Фавозитиды (Ордовик средний — пермь). Фавозитес

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий
средний — неоген). Фавозитиды (Ордовик средний — пермь). Михелиния.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий
средний — неоген). Сирингопорида (Ордовик средний — пермь ранняя). Сирингопора

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Хализитиды (Ордовик
поздний — силур). Катенипора.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Гелиолитиды (Ордовик
поздний — девон). Гелиолитес.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (Ордовик
— пермь). Цистифиллиды (Ордовик средний — пермь). Кальцеола.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Беззамковые (Кембрий — ныне). Кранииды (Кембрий (?) — ныне). Ангарелла.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Беззамковые (Кембрий — ныне). Лингулиды (Кембрий — ныне). Лингула.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Гигантопродуктус.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Продуктус.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — юра ранняя).
Хориститес

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — ранняя юра).
Лихаревия

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — юра ранняя).
Эвриспирифер.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Теребратулиды (Палеоген — неоген). Теребратула.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Атрипиды (Средний ордовик — девон). Атрипа

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Пентамериды (Кембрий средний — девон).
Конхидиум.

Кольчатые черви (Венд — ныне). Многощетинковые черви (Венд — ныне). Серпулиморфа (Венд — ныне).
Серпула.

Членистоногие (Венд — ныне). Ракообразные (Кембрий — ныне). Палеокопиды (Палеозой). Лепердития.

Членистоногие (Венд — ныне). Трилобиты (Палеозой). Птихопарииды (Кембрий — пермь). Азафус.

Членистоногие (Венд — ныне). Трилобиты (Палеозой). Агностида (Кембрий — ордовик). Агностус.

Членистоногие (Венд — ныне). Трилобиты (Палеозой). Коринексохиды (Кембрий ранний — средний). Оленоидес.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Ортоцератида (Ордовик — триас). Ортоцерас.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Эндоцератида (Ордовик). Эндоцерас.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Белемнитиды (Юра — мел). Белемнителла.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Аммонитиды (Юра — мел). Виргатитес.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Аммонитиды (Юра — мел). Перисфинктес.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Аммонитиды (Юра — мел). Краспедитес.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Агониятитиды (Девон — триас). Тиманитес.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Неогастроподы (Мел — ныне). Рапана

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Мезогастроподы (Ордовик — ныне). Туррителла.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Мезогастроподы (Ордовик — ныне). Церитиум.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Стилломматофоры (Карбон — ныне). Геликс.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Дисодонты (Беззубые или Неравномускульные) (Ордовик — ныне). Остреа.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Беззубые (Ордовик — ныне). Пектен.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Беззубые (Ордовик — ныне). Иноцерамус.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Гетеродонты (Разнозубые). (Силур — ныне). Кардиум (Церастодерма)

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Схизодонты (Расщепленнозубые). (Ордовик — ныне). Унио (перловица)

Иглокожие (Венд? Кембрий — ныне). Морские пузыри (Ордовик — девон). Иррегулярия (Ордовик — силур). Эхиносферитес.

Иглокожие (Венд? Кембрий — ныне). Морские ежи (Венд? Кембрий — ныне). Спатаггоиды (Юра — ныне). Микрастер.

Мшанки (Ордовик — ныне). Голоротые (Ордовик — ныне). Стенолематы (Узкоротые или Узкоглоточные) (Ордовик — ныне). Фенестеллиды (Ордовик средний — пермь). Фенестелла.

Приложение 11.

Результаты соревнований по палеонтологии на VII Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Таганрог, 2009 г.)

В третий раз соревнования по палеонтологии прошли по уже установившимся правилам: на первом этапе ребята определяли палеонтологические образцы, на втором — показывали теоретические знания.

Накануне состоялась консультация, где подробно судьи рассказали, как следует правильно работать с коллекцией, заполнять карточку и отмечать правильные ответы в тестах.

Всего в соревновании приняли участие по одному представителю от 42 команд и еще 21 человек попробовали свои силы вне командного зачета.

На первом этапе наибольшее количество баллов (24,5–29,5) набрали команды ЮГП «Монолит» (29,5 бал.) и ЮГП-1 (29 бал.) из г. Перми, «Литос» из г. Салават (29 бал.), «Контакт» из г. Уфы (27,5 бал.), Геологическая школа МГУ (27,5 бал.), «Юный геолог Красноярья» (26,5 бал.), МОУ «Лицей» из г. Дедовска (24,5 бал.). На определение трех образцов ископаемых потребовалось от 15 до 43 мин, в среднем — 29 мин., причем минимально было затрачено 15 мин и заработано 29,5 бал.

На втором этапе максимальное количество баллов (25–28) набрали команды ЮГП «Монолит» (28 бал.), Геологическая школа МГУ (28 бал.), сборная команда «Волжанин» из г. Рыбинска (27 бал.), «Контакт» из г. Уфы и объединение «Юный геолог» из г. Рыбинска (по 26 бал.), сборная команда Пермского края — 1 (25 бал.) и ЮГП-1 (24 бал.). Наилучший результат — 28 правильных ответов за 12 мин.

При подведении итогов двух этапов соревнования выяснилась шестерка лучших результатов: Беляев Михаил, ЮГП «Монолит» (57,5 бал., 27 мин.), Соловьева Марина, Геологическая школа МГУ (55,5 бал., 45 мин.), Сагитова Адель, «Контакт» (53,5 бал., 41 мин.), Пономарева Алена, ЮГП-1 (53 бал., 33 мин.), Базаргур Тимур, «Литос» (51 бал., 38 мин.), Рондова Кристина, «Юный геолог Красноярья» (50,5 бал., 38 мин.). Эти ребята были награждены дипломами. К сожалению, команда «Контакт» не участвовала в общекомандном зачете.

Ребята, набравшие в соревновании суммарно от 40 и более баллов были отмечены похвальными грамотами.

В индивидуальном зачете наибольшее количество баллов набрали Александр Бирюков («Литос», г. Салават) (54,5 бал., 32 мин.), Лебедева Наталья (Геологическая школа МГУ) (48,5 бал., 26 мин.), Карнаухова Ольга («Юный геолог Красноярья») (45 бал., 35 мин.), Сагитова Лия («Контакт») (44 бал., 47 мин.), Голубев Иван (сборная команда Омской области) (42,5 бал., 35 мин.).

Ведущий судья конкурса благодарит всех ребят, принявших участие в соревновании за высокий уровень подготовки, как в практических, так и в теоретических вопросах.

Приложение 12.

Протокол соревнований по палеонтологии на VII Всероссийской полевой олимпиады юных геологов (Таганрог, 2009 г.)

VII Всероссийская полевая олимпиада юных геологов

ПРОТОКОЛ

Соревнования «Палеонтология»

г. Таганрог

8 августа 2009 года

№ по жеребьевке	Название команды	Населенный пункт	Регион	Фамилия, имя участника	I этап		II этап		Сумма время	Сумма баллы	Место
					Время	Баллы	Время	Баллы			
30	ЮГП «Монолит»	Пермь	Пермский край	Беляев Михаил	15	29,5	12	28	27	57,5	1
5	Геологическая школа МГУ	Москва	Москва	Соловьева Марина	27	27,5	18	28	45	55,5	2
3	ЮГП-1	Пермь	Пермский край	Пономарева Алена	22	29	11	24	33	53	3
9	«Литос»	Салават	Республика Башкортостан	Базаргур Тимур	20	29	18	22	38	51	4
12	«Юный геолог Красноярья»	Красноярск	Красноярский край	Рондова Кристина	20	26,5	18	24	38	50,5	5
14	Сборная команда Перм. края-1	Пермь	Пермский край	Колесников Александр	20	22,5	9	25	29	47,5	6
2	Объединение «Юный геолог»	Рыбинск	Ярославская область	Сорокин Александр	18	20	16	26	34	46	7
37	ЦРТДЮ «Радость»	Орск	Оренбургская область	Авдеев Денис	30	23	17	22	47	45	8
11	МОУ «Лицей»	Дедовск	Московская область	Петухова Ангелина	23	24,5	18	20	41	44,5	9
29	АНО Детско-подростковый центр «Геолог»	Архангельск	Архангельская область	Чернышев Андрей	25	22	12	20	37	42	10
34	Юный геолог при Институте геологии и нефтегазового дела	Томск	Томская область	Дрогин Вадим	27	20	21	21	48	41	11
7	ДДЮТ им. Н.К. Крупской	Новокузнецк	Кемеровская область	Лопатина Екатерина	23	18,5	17	15	40	33,5	12
33	Сборная команда Перм. края-2	Пермь	Пермский край	Дементьева Ксения	24	20	13	13	37	33	13
35	Областной центр детско-юношеского туризма	Ростов-на-Дону	Ростовская область	Тарасенко Андрей	29	14,5	16	18	45	32,5	14
4	Сборная команда	Омская область	Омская область	Красиков Алексей	26	16	16	16	42	32	15
8	Дом детского творчества	Нижний Новгород	Нижегородская область	Заремба Сергей	25	18	23	13	48	31	16

№ по жеребьевке	Название команды	Населенный пункт	Регион	Фамилия, имя участника	I этап		II этап		Сумма время	Сумма баллы	Место
					Время	Баллы	Время	Баллы			
43	Клуб юных геологов «КВАРЦ»	Владивосток	Приморский край	Ширанова Ирина	43	16	27	15	70	31	17
41	«Нижняя Волга»	Саратов		Никитин Андрей	32	13,5	16	16	48	29,5	18
6	Карталинский район, село Анненское	с. Анненское	Челябинская область	Юшина Ксения	32	10,5	35	16	67	26,5	19
40	Центр детей и молодежи	Тюмень	Тюменская область	Воронцов Дмитрий	36	10	19	16	55	26	20
21	Сборная команда Новосибирска	Новосибирск	Новосибирская область	Морозов Дмитрий	25	11,5	22	14	47	25,5	21
23	Детский эколого-биологич. центр	Липецк	Липецкая область	Пикун Елизавета	22	14,5	14	10	36	24,5	22
26	Школа «Юный геолог»	Калининград	Калининград-ская область	Тышкевич Иван	30	7	22	17	52	24	23
25	Сборная республики Казахстан	Алматы	Казахстан	Курманов Амиржан	30	7,5	30	16	60	23,5	24
28	Клуб «Юный геолог»	Барнаул	Алтайский край	Залетин Николай	24	7	16	14	40	21	25
39	ЦДЮТК	Самара	Самарская область	Трофимов Дмитрий	30	12	17	8	47	20	26
10	Сборная команда	Украина	Украина	Корнийчук Мария	30	9	27	11	57	20	27
24	Сборная республики Узбекистан	Ташкент	Республика Узбекистан	Гафуров Дурбек	19	10,5	17	9	36	19,5	28
31	МОУ «Татарская гимназия №15»	Казань	Республика Татарстан	Идиятуллина Дина	31	7	16	12	47	19	29
20	Школьный факультет РГГРУ	Москва	Москва	Голубев Владимир	26	5,5	29	12	55	17,5	30
27	Центр развития творчества детей и юношества «Одаренность и технологии»	Екатеринбург	Свердловская область	Кузнецов Аркадий	41	8,5	17	8	58	16,5	31
42	Кавказит	Краснодар. Край	Краснодар. край, респ. Адыгея	Ганин Михаил	22	4	11	12	33	16	32
15	Сборная команда Респ. Бурятия	Бурятия	Респ. Бурятия	Бабасанов Жаргал	49	2,5	24	12	73	14,5	33
18	Естественно-историч. общество Terra incognita	Чебоксары	Республика Чувашия	Безгин Денис	24	нет номера колл.	12	12	36	12	34
38	Сборная команда Воронежской области	Воронеж	Воронежская область	Шуваев Илья	31	0	18	9	49	9	35
19	Сборная команда Амурской области	Благовещенск	Амурская область	не участвовал						0	36

№ по жеребьевке	Название команды	Населенный пункт	Регион	Фамилия, имя участника	I этап		II этап		Сумма время	Сумма баллы	Место
					Время	Баллы	Время	Баллы			
16	Сборная команда Болгарии	София	Болгария	не участвовала из-за языкового барьера						0	36

Вне конкурса

1	«Контакт»	Уфа	Республика Башкортостан	Сагитова Адель	23	27,7	18	26	41	53,7	в/к
22	Сборная команда «Волжанин»	Ярославская область	Ярославская область	Шемякина Елизавета	22	19,5	16	27	38	46,5	в/к
17	ДПШ - Наследие	Челябинск 1	Челябинская область	Муртазина Василя	24	16,5	18	20	42	36,5	в/к
36	Сборная команда Челяб. обл. «Уральский мастер»	Челябинск	Челябинская область	Машкина Екатерина	17	12	12	17	39	29	в/к
13	МОУ ДОД «Детский эколого-биологич. центр»	Омск	Омская область	Митюгов Михаил	15	8	13	16	28	24	в/к

Главный судья Олимпиады
Ведущий судья соревнования

А.Ф. Карпузов
Г.А. Данукалова

Приложение 13

Опись коллекции ископаемых

на VII Всероссийской полевой олимпиаде юных геологов (Таганрог, 2009 г.)

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Швагерина.

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Фузулина.

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Фузулиниды (Карбон — пермь). Псевдофузулина.

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Нуммулитиды (Мел поздний — ныне). Нуммулитес.

Саркодовые (Кембрий — ныне). Фораминиферы (Кембрий — ныне). Нуммулитиды (Мел поздний — ныне). Дискоциклина.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий средний — неоген). Фавозитиды (Ордовик средний — пермь). Фавозитес.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Табулятоморфы (Кембрий средний — неоген). Сирингопорида (Ордовик средний — пермь ранняя). Сирингопора.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (Ордовик — пермь). Цистициллиды (Ордовик средний — пермь). Кальцеола.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (одиночные) (Ордовик — пермь). Каниния.

Стрекающие (Венд? Кембрий — ныне). Коралловые полипы (Венд? Кембрий — ныне). Четырехлучевые (колониальные) (Ордовик — пермь). Лондсдалеястрея.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие (Кембрий поздний — ныне). Ортоцератиды (Ордовик — триас). Ортоцерас.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Белемнитиды (Юра — мел). Белемнителла.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Ортоцератоидеи (Ордовик — триас, мел). Ортоцерас.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Наутилиды (Девон — ныне). Атурия.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Аммонитиды (Юра — мел). Виргатитес.

Моллюски (Докембрий — ныне). Головоногие моллюски (Кембрий поздний — ныне). Аммонитиды (Юра — мел). Квинштедтоцерас.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Археогастроподы (Кембрий — ныне). Галиотис.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Археогастроподы (Кембрий — ныне). Пателла.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Неогастроподы (Мел — ныне). Рапана.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Неогастроподы (Мел — ныне). Мурекс.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Неогастроподы (Мел — ныне). Конус.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Переднежаберные (Кембрий — ныне). Мезогастроподы (Ордовик — ныне). Натика.

Моллюски (Докембрий — ныне). Брюхоногие (Кембрий — ныне). Стилломматофоры (Стебельчатоглазые) (Карбон — ныне). Геликс.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Десмодонты (Связкозубые). Мия.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Дисодонты (Беззубые или Неравномускульные) (Ордовик — ныне). Дрейссена.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Дисодонты (Беззубые или Неравномускульные) (Ордовик — ныне). Модииолус.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Дисодонты (Беззубые или Неравномускульные) (Ордовик — ныне). Острия.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Дисодонты (Беззубые или Неравномускульные). Хламис.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Гетеродонты (Разнозубые). (Силур — ныне). Солен.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Гетеродонты (Разнозубые). (Силур — ныне). Дидакна.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Гетеродонты (Разнозубые). (Силур — ныне). Кардиум (Церастодерма).

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Схизодонты (Расщепленнозубые). (Ордовик — ныне). Унио.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Таксодонты (Рядозубые) (Кембрий средний — ныне). Арка.

Моллюски (Докембрий — ныне). Двустворчатые (Кембрий — ныне). Таксодонты (Рядозубые) (Кембрий средний — ныне). Глицимерис.

Моллюски (Докембрий — ныне). Лопатоногие (Скафоподы) (Ордовик — ныне). Денталиум.

Мшанки (Ордовик — ныне). Голоротые (Ордовик — ныне). Стенолематы (Узкоротые или Узкоглоточные) (Ордовик — ныне). Фенестеллиды (Ордовик средний — пермь). Фенестелла.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Эхиноконхус.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Продуктус.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Продуктиды (Девон — пермь). Строфалозия.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — ранняя юра). Пурдонелла.

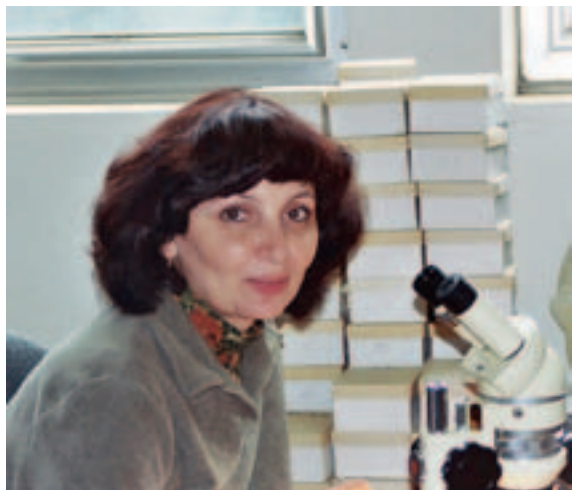
Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — ранняя юра). Лихаревия.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Спирифериды (Ордовик средний — юра ранняя). Циртоспирифер.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Теревратулиды (Палеоген — неоген). Теревратула.

Брахиподы (Кембрий — ныне). Замковые (Кембрий — ныне). Атрипиды (Средний ордовик — девон). Атрипа.

Иглокожие (Венд? Кембрий — ныне). Морские ежи (Венд? Кембрий — ныне). Сплатангоиды (Юра — ныне). Эхинокорис.



Гузель ДАНУКАЛОВА

Текст, фотографии

Лаборатория геологии кайнозоя

Институт геологии

Уфимского научного центра Российской академии наук

danukalova@anrb.ru

<http://www.anrb.ru/geol/index.htm>

Кафедра геологии и геоморфологии

Географический факультет

Башгосуниверситет, Уфа, Россия.

*Ваши замечания и пожелания можно
присылать по адресу: danukalova@anrb.ru*



Doctor Jean PLAINE

Фоторафии

Musee de geologie

Universite de Rennes 1, France.

Jean.plaine@univ-rennes1.fr

**Societe geologique et mineralogique
de Bretagne (SGMB)**

<http://www.sgmb.univ-rennes1.fr>

Данукалова Г.А.

Палеонтология в таблицах

Методическое руководство

Подписано в печать 01.05.2009 г.
Объем 12,5 п.л. Формат 62х94/8
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Заказ № 151. Тираж 1000 экз.

Издательство в типографии ООО «Издательство ГЕРС»
Лицензия ПД № 5-0012 от 04.07.2000
170000, г. Тверь, ул. 2-я Лукина, 9
Тел.: (4822) 35-41-00