

Высшее профессиональное образование

БАКАЛАВРИАТ

О. Б. БОНДАРЕНКО, И. А. МИХАЙЛОВА

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

В двух томах

Том 2

Учебник

Рекомендовано

Учебно-методическим объединением

по классическому университетскому образованию в качестве учебника

для студентов, обучающихся

по направлению «Геология»

3-е издание, переработанное и дополненное



Москва

Издательский центр «Академия»

2011

УДК 56 (075.8)
ББК 28.1я73
Б811

Рецензенты:

проф. *И. С. Барсков* (зав. кафедрой палеонтологии МГУ им. М. В. Ломоносова);
проф. *В. М. Цейслер* (зав. кафедрой региональной геологии и палеонтологии Российского государственного геологоразведочного института им. Серго Орджоникидзе)

Бондаренко О. Б.

Б811 Палеонтология. В 2 т. Т. 2 : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / О. Б. Бондаренко, И. А. Михайлова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 272 с. — (Сер. Бакалавриат)

ISBN 978-5-7695-7434-4

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки «Геология» (квалификация «бакалавр»).

Во втором томе учебника содержатся сведения о правилах использования определительных ключей и особенностях использования зоологической номенклатуры в палеонтологии. В систематической части приведены описания 12 типов беспозвоночных животных (Саркодовые, Ресничные, Пориферы, Археоциаты, Стрекающие, Кольчатые черви, Членистоногие, Моллюски, Мшанки, Иголкожие, Полухордовые, Брахиоподы и двух групп неясного систематического положения (акритархи и хитинозоа). Для каждого типа даны основные морфологические особенности строения и описания наиболее характерных ископаемых родов, сопровождающиеся ключами. Описано и изображено более 330 родов.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

УДК 56 (075.8)
ББК 28.1я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

ISBN 978-5-7695-7434-4 (т. 2)
ISBN 978-5-7695-7433-7

© Бондаренко О. Б., Михайлова И. А., 2011
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2011
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Второй том учебника состоит из введения и систематической части, посвященной беспозвоночным (преимущественно ископаемым) животным. Во введении кратко рассмотрены среда обитания, условия и образ жизни водных животных, стадии захоронения и формы сохранности, правила пользования ключом, а также особенности использования зоологической номенклатуры в палеонтологии. В конце раздела приведена общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала.

Во второй, основной, части учебника даны описания и изображения свыше 300 родов беспозвоночных животных, принадлежащих 36 классам из 12 типов: Саркодовые, Инфузории, Пороносцы, Археоциаты, Стрекающие, Кольчатые черви, Членистоногие, Моллюски, Мшанки, Брахиоподы, Иглокожие и Полухордовые. Для высших таксонов приводятся общая характеристика, условия существования и образ жизни, рассматриваются родственные связи и пороодообразующее значение. Описанные роды часто встречаются в осадочных породах, являясь характерными (руководящими) формами для разных интервалов палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Для каждого рода указаны способ существования и геохронологический интервал распространения, а также приведены изображения типового или близкого к нему вида. Для определения родов, согласно научным традициям структуризации биоразнообразия, составлены определительные ключи. Они предваряются таблицами морфологических особенностей строения скелета той или иной группы, к которой принадлежит данный род. Описанию большинства родов предшествует диагноз отрядов.

Иллюстративная часть представлена 158 рисунками и форзацами.

Авторы благодарны своим коллегам-палеонтологам за консультации и советы, студентам — за вопросы и замечания. Особенно признательны и благодарны авторы сотрудникам кафедры палеонтологии Т. В. Соболевой, В. Г. Титовой и Е. К. Миклашевской за участие в оформлении учебника и составление указателей латинских названий.

ВВЕДЕНИЕ

СРЕДА ОБИТАНИЯ, УСЛОВИЯ И ОБРАЗ ЖИЗНИ ЖИВОТНЫХ

Животные составляют значительную часть биосферы. Основная среда обитания животных, как и многих других организмов, — водная и наземная. Водная среда была первичной, наземные формы жизни появились значительно позже. Разнообразные условия обитания в водной среде зависят, прежде всего, от массы воды, ее химических свойств, географического положения и глубины бассейна. По химическому составу воды выделяют два основных варианта бассейнов: морские и пресноводные. В морских бассейнах биоразнообразие животных выше, чем в пресноводных.

Оптимальными условиями обитания для водных животных являются нормально-морские бассейны (30 — 36 %) тропического и субтропических климатических поясов Мирового океана.

Животные и другие группы организмов, обитающие на поверхности дна бассейна или внутри его субстрата, называются бентосом (бентические формы), существующие в толще воды — планктоном и нектоном (пелагические формы). Выделяют четыре основные группы бентоса: 1) передвигающиеся по дну; 2) неподвижно-лежащие на дне; 3) зарывающиеся в субстрат дна; 4) прикрепленные к дну (рис. 1). Бентос занимает все глубины дна Мирового океана от 0 до 12 000 м (шельф, континентальный склон, континентальное подножие, ложе Мирового океана, глубоководные желоба, абиссальные гидротермы). Наибольшее разнообразие приурочено к верхней части шельфа до границы исчезновения водорослей.

К планктону относят организмы, свободно парящие в толще воды и не прилагающие для этого дополнительных усилий. Удельный вес планктонных организмов почти совпадает с удельным весом воды, что позволяет им находиться в толще воды во взвешенном состоянии. Некоторые из них имеют приспособления для движения. По систематическому составу выделяют три основные группы: фитопланктон (водоросли), зоопланктон (животные) и бактериопланктон. К псевдопланктону (лжепланктону) относят организмы, прикрепившиеся к свободно-плавающим объектам и вместе с ними парящие в воде. Нектоном называют организмы, активно передвигающиеся в толще воды в различных направлениях, однако нектонные животные не способны к свободному парению без дополнительных усилий.

Способ добывания и состав пищи являются также одним из вариантов образа жизни. По этим признакам выделяют следующие основные группировки: сестонофаги, фильтраторы, грунтоеды, плотоядные (хищники) и растительоядные формы. Сестонофаги пассивно улавливают различную взвесь, находящуюся в воде в виде мелких планктонных животных, водорослей и их фрагментов. Фильтраторы используют те же пищевые ресурсы, но при этом активно процеживают воду (губки). Грунтоеды пропускают субстрат целиком через кишечник, извлекая из него необходимую органику (черви). Плотоядные формы используют в пищу дру-

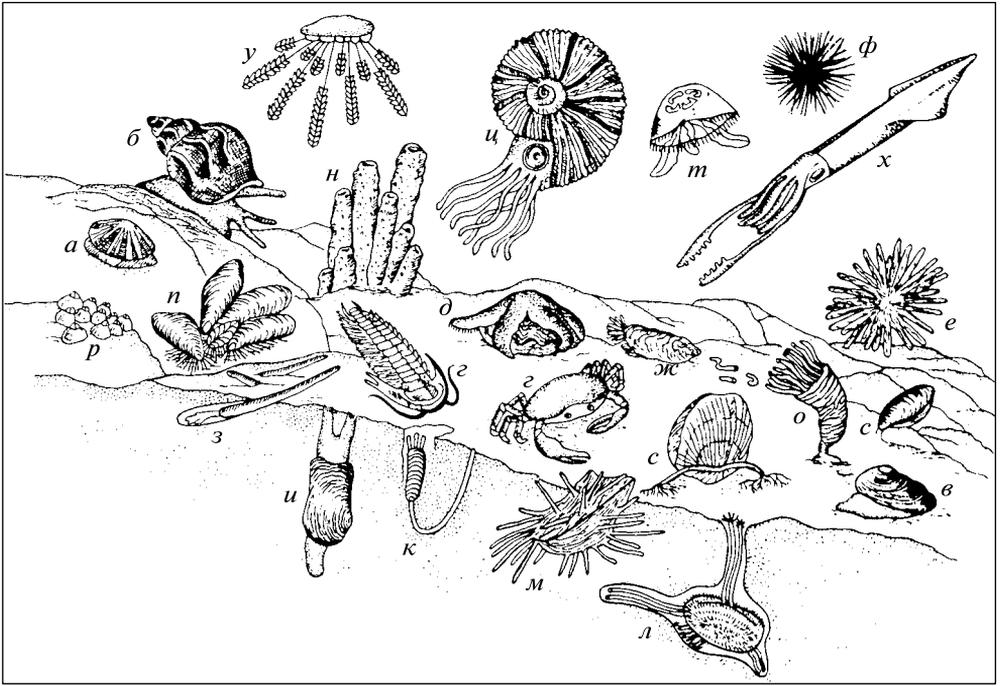


Рис. 1. Схема образа жизни беспозвоночных:

а-ж — ползающий бентос: гастроподы (*а, б*), двустворки (*в*), тралобиты, крабы (*г*), морские звезды (*д*), морские ежи (*е*), голотурии (*ж*); *з-л* — зарывающийся бентос: скафоподы (*з*), двустворки (*и*), брахиоподы (*к*), морские ежи (*л*); *м* — полупогруженные в осадок брахиоподы; *н-с* — прикрепленный бентос: губки (*н*), кораллы (*о*), двустворки (*п* — прикрепление с помощью биссусных нитей), членистоногие (*р* — прикрепление цементацией), брахиоподы (*с* — прикрепление ножкой); *т-ф* — планктон: медузы (*т*), граптолиты (*у*), фораминиферы (*ф*); *х, ц* — нектон: кальмары (*х*), аммониты (*ц*). Соотношения размеров различных организмов не соблюдены

гих животных или их фрагменты (кораллы, хищные улитки). Растительные питаются водорослями (улитки).

СТАДИИ ЗАХОРОНЕНИЯ И ФОРМЫ СОХРАННОСТИ

Объектами изучения в палеонтологии являются любые ископаемые биологического происхождения, получившие общее название «фоссилии» (лат. *fossilis* — погребенный, ископаемый). К ним относятся не только окаменевшие организмы, их следы и продукты жизнедеятельности, но и молекулы органического происхождения. Процесс превращения в окаменелость носит длительный характер, и полнота сохранности зависит от многих причин: от первичного строения организма, наличия и состава скелета, специфических начальных стадий захоронения, скорости осадконакопления и минерализации, наличия и состава консервантов (смола, битумы, вечная мерзлота и др.).

Сообщество, или совокупность, живых организмов (биоценоз) после смерти превращается в сообщество умерших организмов (танатоценоз); после погребения в осадок или другие консерванты этот комплекс становится сообществом

захороненных организмов (тафоценоз), дальнейшие посмертные процессы фоссилизации превращают их в сообщество окаменелых ископаемых (ориктоценоз). Окаменелости — фоссилии на конечной стадии — имеют разную степень сохранности (рис. 2).

В зависимости от полноты сохранности и первичного происхождения выделяют пять основных категорий (форм) сохранности окаменелостей: субфоссилии, эуфоссилии, ихнофоссилии, копрофоссилии и хемофоссилии (рис. 3).

У субфоссилий, т. е. почти ископаемых, сохраняются мягкое тело и скелет; они представляют собой мумифицированные организмы. Консерванты, т. е. вещества и условия среды, предохраняющие их от гниения и разрушения, разнообразны; например: очень низкая температура вечной мерзлоты («замороженные» мамонты, грызуны, жуки) или очень высокая температура пустынь («высушенные» ящерицы), либо вулканический пепел, смола, различные битумы (носороги, птицы). Сохранность мамонтов, возможно, позволит расшифровать их геном и создать клон живого мамонта. Для большинства ископаемых консервантами служат осадочные терригенные, карбонатные и кремнево-силикатные отложения, различные пески, илы, глины и т. д. Субфоссилии обычно находятся на стадии тафоценоза, реже танатоценоза. Субфоссилии характерны для четвертичного времени.

Эуфоссилии, т. е. настоящие ископаемые, представлены скелетами или их фрагментами, а также отпечатками, ядрами и слепками скелетов и мягкого тела. К первой группе эуфоссилий относят скелеты, раковины, панцири, чешуи, зубы и другие минеральные, реже хитиновые и склеропротеиновые образования животных, а также различные органические и минерализованные оболочки бактерий, цианобионтов, грибов и растений. Эуфоссилии первой группы принято классифицировать и по размерности. Обычно выделяют мега-, макро- и мезофоссилии (от 2 мм и значительно больше); микрофоссилии (1 мм и менее), нанофоссилии (0,05—0,005 мм) и ультрананофоссилии (рис. 4). Особенно большое значение имеют микро- и нанофоссилии не только для геологии, но и для изучения общих вопросов развития первичной биосферы.

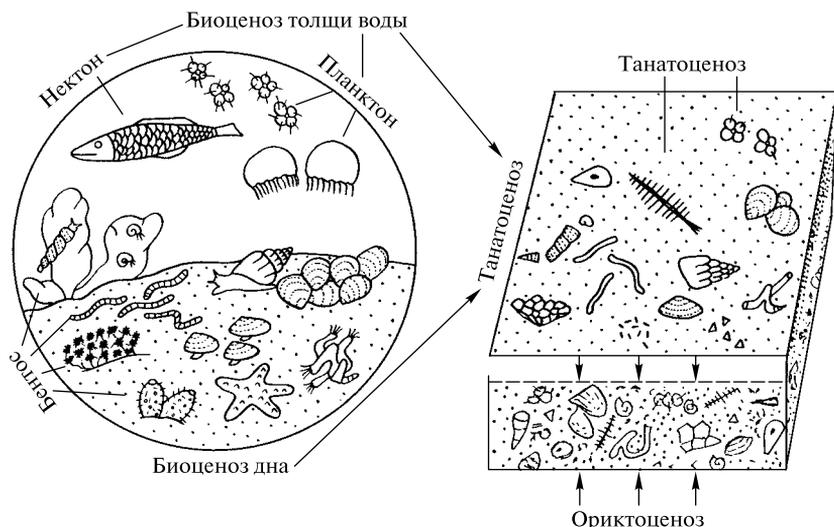


Рис. 2. Стадии перехода биоценозов в танатоценоз и ориктоценоз (ориг.)

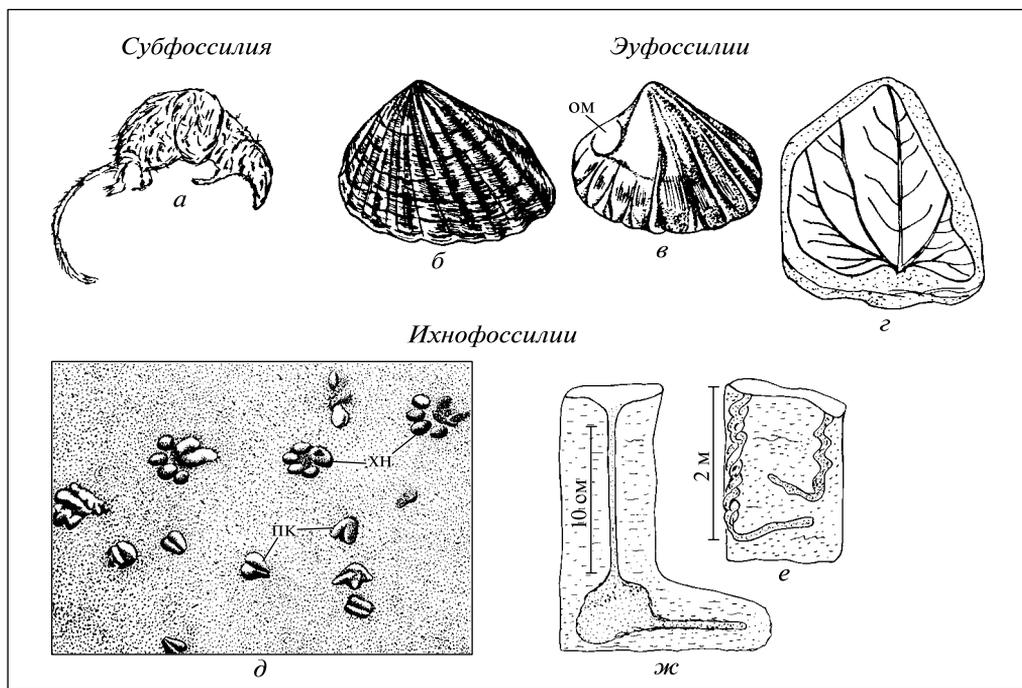


Рис. 3. Формы сохранности (Давиташвили, 1958; Основы палеонтологии, 1963, 1964; Вялов, 1966; Палеонтология, 2006):

а — субфоссилия, мумифицированный грызун; *б—г* — эуфоссилии: *б* — раковина, *в* — внутреннее ядро той же раковины с отпечатками мускулов (ом), *г* — отпечаток листа растения; *д—ж* — ихнофоссилии: *д* — следы передвижения парнокопытных (пк) и хищников (хн), *е* — ходы зарывания, *ж* — норка морского ежа

Ко второй группе эуфоссилий относят отпечатки, ядра и слепки. Отпечатки — это плоские оттиски организма или его фрагмента. Ядром называют образование, сохраняющее общий объем организма или его частей. Например, на внутренних ядрах двустворок, представляющих собой объемный отлив полости, занимавший пространство между створками, сохраняются отпечатки мускулов, связок, мантийной линии и т. д. На внешних ядрах двустворок сохраняется скульптура. Иногда для отпечатка вместе с ядром используют термин «слепок». Он сохраняет некоторую толщину, как некоторые отпечатки, но может оконтуривать довольно объемную полость, оставшуюся после гибели животного.

Ихнофоссилии представлены следами жизнедеятельности животного. Это преимущественно следы передвижения по субстрату и в субстрате — ползания, хождения, бега, зарывания и сверления. От ползания, хождения и бега сохраняются отпечатки, слепки и ядра, от зарывания и сверления остаются отверстия, ходы, каналы, пустоты, норки, конусы выбросов, валики.

Копрофоссилии, т. е. конечные продукты жизнедеятельности, представлены окаменевшими экскрементами позвоночных животных (копролиты), а также катышками и валиками беспозвоночных животных (пеллеты). Продукты жизнедеятельности бактерий и цианобионтов сохраняются в виде биогенных фосфоритов, железистых соединений в кварцитах, углистого вещества в шунгитах, пластов и

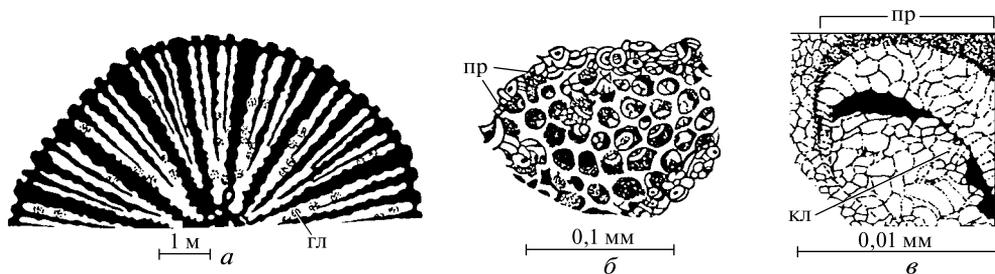


Рис. 4. Соотношение размеров макро-, микро- и нанофоссилий:

a — шестилучевой коралл, между септами — раковинки глобигеринид (гл); *б, в* — фрагмент скелета радиолярий, внутри пор (пр) видны кокколиты (кл)

конкреций известкового и кремневого состава. Они относятся к копрофоссилиям условно.

Хемофоссилии представлены органическими молекулами и их фрагментами биологического происхождения. Исключительно богаты хемофоссилиями горючие ископаемые, особенно нефть. К хемофоссилиям относятся и белковые молекулы, извлекаемые из ископаемых костей вымерших динозавров и млекопитающих. В докембрийских породах обнаружены разнообразные биомолекулы животных, растений, грибов и цианобионтов. Специфические биомолекулы, присущие только какой-то группе организмов, служат биомаркерами их первого появления в истории жизни, хотя сам организм отсутствует. К хемофоссилиям следует относить также атомы изотопов серы, углерода, азота, кислорода и т. д., имеющие биогенное происхождение.

Псевдофоссилии, т. е. ложные ископаемые, представляют собой литологические и минеральные образования, внешне сходные с настоящими организмами. Например, марганцевые и железистые разветвленные дендриты напоминают миниатюрные растения, кремневые округлые желваки с бороздчатой поверхностью — окаменевший мозг и т. д.

ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЮЧОМ

Определительские ключи основаны на противопоставлении признаков, на тезе и антитезе, т. е. на принципе «есть — нет». В каждом пункте ключа дается два положения (*a* — теза, *б* — антитеза), в исключительных случаях приводятся три положения (*a, б, в*).

Все пункты ключа пронумерованы последовательно. В скобках указан предыдущий пункт, из которого шло определение. Теза и антитеза завершаются ссылкой на следующий пункт либо, если определение завершено, приводится название рода. Итак, теза и антитеза, либо та и другая, оканчиваются названием рода; дополнительно указаны возрастной индекс, страница, на которой описан род, и номер рисунка, где он изображен. Определив экземпляр до рода, надо сравнить его с описанием и изображением, чтобы убедиться в правильности определения. Если окажется, что род определен неправильно, следует, используя номера пунктов в скобках, проверить ход определения в обратном направлении и найти ошибку

или вновь начать с первого положения, но более внимательно. Возможно, что в ваших руках оказался экземпляр рода, не включенного в определитель. Тогда нужно определить отряд либо наиболее близкий к нему род или группу родов.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗООЛОГИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ В ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Для обозначения объектов органического мира используют латинские и латинизированные названия по определенным правилам, изложенным в Международном Кодексе зоологической номенклатуры (2000, 4-е изд.). Вид имеет двойное (бинарное, т. е. биноменальное) название, а подвид — тройное (триноменальное). Названия родов, семейств, отрядов, классов, типов, разделов, царств и более мелких надвидовых категорий состоят из одного названия. Названия родов, видов и подвидов в монографических работах сопровождаются фамилией автора его установившего. Для более высоких надродовых категорий это правило соблюдается в научных работах.

Неполнота и специфика палеонтологических объектов, сохранившихся в виде дискретных скелетных элементов эуфоссилий (зубы, чешуи) или в виде следов и продуктов жизнедеятельности ихнофоссилий неясной систематической принадлежности, заставляют их обозначать для удобства также латинскими названиями, отмечая, что это искусственная систематика, а не естественная, которая построена для организмов по принципу предок — потомок.

Трудности определения систематического положения ископаемого организма связаны не только со спецификой и полнотой сохранности, но и с наличием особенностей строения, неизвестных ранее. В таких случаях используют следующие условные обозначения открытой номенклатуры: aff., cf., ex gr., incertae sedis, incertus, s.l., s.str., sp., sp. indet. Расшифровка следующая:

aff. (affinis) — родственный какому-нибудь виду; например *Nautilus* aff. *N. pompilius*; т. е. наутилус, родственный виду наутилусу блестящему;

cf. (conformis) — похожий на какой-нибудь вид, но не родственный; например *Heliolites* cf. *H. porosus*, т. е. хелиолитес, похожий на вид хелиолитес пористый;

ex gr. (ex grege) — из стада; например *Globigerina* ex gr. *G. bulloides* означает, что данный экземпляр принадлежит к роду *Globigerina* и относится к группе вида *Globigerina bulloides*;

incertus, incertae sedis — неизвестный, неопределенное место; употребляется обычно для категорий начиная с семейства и выше; например *Spiriferida* incertae familiae означает, что данный экземпляр относится к отряду *Spiriferida*, но семейство неизвестно (на ранг отряда указывает окончание —ida);

s.l. (sensu lato или sensu latiore) — в широком или очень широком смысле; например *Spirifer* s.l.;

s.str. (sensu stricto или sensu strictiore) — в строгом узком или очень узком смысле;

sp. (species), sp. indet. (species indeterminate) — экземпляр не определен до вида вследствие каких-то обстоятельств; например *Strophomena* sp. indet. означает, что экземпляр относится к роду *Strophomena*, но вид определить невозможно из-за плохой сохранности или недостатка литературы либо по другим причинам.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ. ZOA

ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ, ИЛИ ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ. PROTOZOA

Общая характеристика. Подцарство Простейшие — Protozoa (от греч. *pro-* — первый; *zoa* — животные) представлено организмами, состоящими из одной клетки. Клетка простейших полифункциональна, т. е. выполняет все основные жизненные функции (обмен веществ, дыхание, движение, размножение). Форма, строение и размеры клетки различны. У большинства простейших клетка асимметрична, исключения составляют радиально-лучистые акантарии, радиолярии и некоторые двусторонне-симметричные фораминиферы и планктонные тинтиниды.

Основное содержимое клетки — цитоплазма — включает одно или два ядра, вакуоли, митохондрии и др. Внешняя часть цитоплазмы — эктоплазма. Ее плотностью определяется постоянство или непостоянство формы клетки. Эктоплазме противопоставляется эндоплазма.

Ядро представляет собой генетический аппарат; при наличии двух ядер меньшее является генеративным, а большее — вегетативным. Вакуоли — полости, приспособленные для переваривания пищи (пищеварительные) и выделения (сократительные). Митохондрии — удлинённые тельца с самостоятельными мембранами, выполняющие функции обмена и дыхания. В клетках животных митохондрии генерируют около 90—95 % энергии (в клетках грибов и растений несколько меньше). Число митохондрий в клетке от 1 до 100 000. Сторонники теории симбиогенеза считают, что митохондрии возникли от аэробных бактерий, которые внедрились в клетку.

Простейшие многочисленны и распространены повсюду, общее число современных и ископаемых видов приближается к 50 000. Средние размеры простейших составляют от 50 до 150 мкм, самые мелкие не достигают 10 мкм, а наиболее крупные — некоторые ресничные и саркодовые — превосходят 50 000 мкм (5 см).

Простейшие питаются микроорганизмами растительного (фитофаги) или животного происхождения (зоофаги). Пищеварение бывает внутриклеточное, т. е. происходит в замкнутых вакуолях внутри клетки, или внеклеточное пристеночное — осуществляется в полужамкнутых полостях эктоплазмы. Простейшие размножаются половым и бесполом путем, иногда наблюдается чередование поколений.

Принципы классификации и систематика. Подцарство Protozoa разделяется на типы (от 5 и более) на основании строения ядра, цитоплазмы, органоидов движения, типа движения, состава скелета (рис. 5).

Тип Саркодовые (Sarcodina) имеет органоиды движения в виде псевдоподий, или ложноножек. Многие саркодовые (фораминиферы и радиолярии) обладают скелетом.

Сравнительно недавно от класса Radiolaria был отделен самостоятельный тип Acantharia. Принципиальное отличие сводится к наличию у акантарий целести-

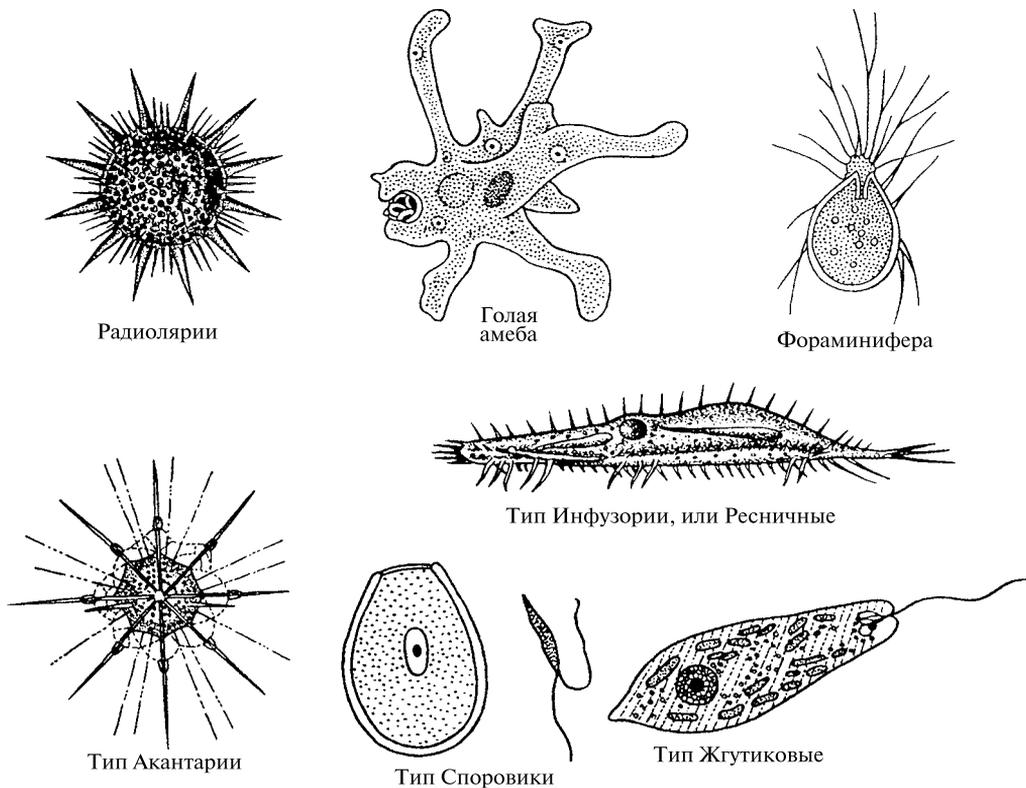


Рис. 5. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные

нового скелета (SrSO_4) (единственная группа среди животных), а у радиолярий — кремневого (SiO_2). Акантарии — исключительно морские стеногалинные животные, скелет которых представляет собой 20 пересекающихся в центре клетки радиальных игл. Реже иглы расположены диаметрально. Длина игл одинаковая либо различная; во втором случае размеры игл меняются закономерно, и через концы четырех (реже двух) игл можно провести серию параллельных сфер. Акантарии не сохраняются в ископаемом состоянии, так как после гибели организма цеlestиновые скелеты (SrSO_4) быстро растворяются. Имеются сведения, что прожилки в некоторых горных породах образованы иголочками акантарий.

Тип Жгутиковые (Mastigophora) имеет органоиды движения в виде одного-двух, реже множества жгутиков, совершающих колебательные движения. От этого типа, видимо, произошли ресничные и споровики. Тип Споровики (Spogozoa) включает животных, ведущих паразитический образ жизни и нередко утрачивающих жгутики.

Тип Ресничные (Ciliophora), или Инфузории (Infusoria), устроен наиболее сложно. Органоиды движения — реснички — совершают гребные движения. У высокоорганизованных инфузорий развиты аналоги пищеварительной системы с «ртом» и «анусом», «нервной системой» и т. д.

Геологическая история. Геологическая история простейших отчетливо прослежена только для двух классов саркодовых: фораминифер и радиолярий. Мож-

но полагать, что многие бесскелетные формы, свойственные другим типам, возникли в глубокой древности. Бесскелетные простейшие ведут свое начало от каких-то прокариотных организмов. Обособление саркодовых и жгутиковых, видимо, произошло достаточно рано. Жгутиковые являются предками не только споровиков и инфузорий, но и родоначальниками многоклеточных животных. Помимо саркодовых в ископаемом состоянии известны немногочисленные раковинные жгутиковые и инфузории.

Особый интерес представляют тинтиниды — отряд спирально-ресничных инфузорий, существующих со среднего триаса и поныне (см. с. 30). Многие простейшие в неблагоприятные периоды жизни выделяют временные защитные оболочки, образуя цисты или, правильнее, цисты покоя в противоположность цистам размножения.

ТИП САРКОДОВЫЕ. SARCODINA

Общая характеристика. Тип Sarcodina (от греч. *sars*, *sarcos* — мясо; *sarcodes* — вещественный, плотский) включает разнообразных морских, реже пресноводных простейших, обычно имеющих скелет. Органоиды движения — псевдоподии — принимали участие в захвате пищи, а иногда в ее частичном переваривании.

Тип Саркодовые подразделяется на два подтипа. У подтипа Rhizopoda (Корненожки) псевдоподии короткие или длинные, без внутренней опорной нити; у подтипа Actinopoda (Лученожки) псевдоподии имеют опорную плазматическую нить. К подтипу Rhizopoda относится класс Foraminifera, включающий преимущественно морские формы, и класс Amoebina, в который входит пресноводная амeba (наряду с голыми амебами имеются также раковинные). К подтипу Actinopoda принадлежит класс раковинных морских радиолярий и класс безраковинных, преимущественно пресноводных или морских, — Heliozoa (0,1 — 3 мм), или Солнечники. Последние обычно имеют радиально расположенные псевдоподии и иногда кремневые иголки постоянной формы.

Современные саркодовые обитают преимущественно в морях (80 %), не более 20 % населяют пресные водоемы, иногда даже торфяники и подземные воды. Саркодовые перемещаются по дну, часто поселяются на водорослях, иногда прикрепляются к субстрату, некоторые приспособились к планктонному образу жизни.

Геологическая история. В ископаемом состоянии сохранялись обладающие раковиной Foraminifera (Є — Q) и Radiolaria (O — Q), раковинные амебы известны начиная с палеогена.

Класс Фораминиферы. Foraminifera

Общая характеристика. Класс Foraminifera (от лат. *foramen*, *foraminis* — отверстие, канал; *fero* — носить, нести) многочисленный и разнообразный. К нему относится 4 500 родов и примерно 40 000 видов; ископаемых видов свыше 30 000, что составляет около 2,5 % всех известных организмов. Формы бентосные и планктонные. Подавляющее большинство обитает в морских условиях. Некоторые фораминиферы живут в солоноватоводных и пресных водоемах. Раковина фора-

минифер имеет одно устье, реже несколько. Тончайшая пленка эктоплазмы секретирует раковину и облекает ее снаружи: эндоплазма — основное содержимое клетки — находится внутри раковины и защищено ею. По существу и функционально раковина фораминифер наружная. Движение, сбор пищи и ее частичное переваривание осуществляются с помощью длинных тонких псевдоподий, нередко переплетающихся между собой и создающих ловчую сеть.

Фораминиферы размножаются половым и бесполом путем. В их жизненном цикле нередко наблюдается чередование поколений, которые морфологически отличаются друг от друга (макросферическая особь и микросферическая особь). При любом способе размножение начинается с деления ядра взрослого организма (клетки) и облекания массы вновь образовавшихся ядрышек цитоплазмой.

Число камер	1	
	2	
	>2, много	
Расположение камер относительно друг друга	Однорядное	
	Спирально-плоскостное	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>эволютное</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>инволютное</p> </div> </div>
	Спирально-винтовое	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>коническое</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>винтовое</p> </div> </div>
	Спирально-клубкообразное	
Устье		

Рис. 6. Схема строения раковин фораминифер