

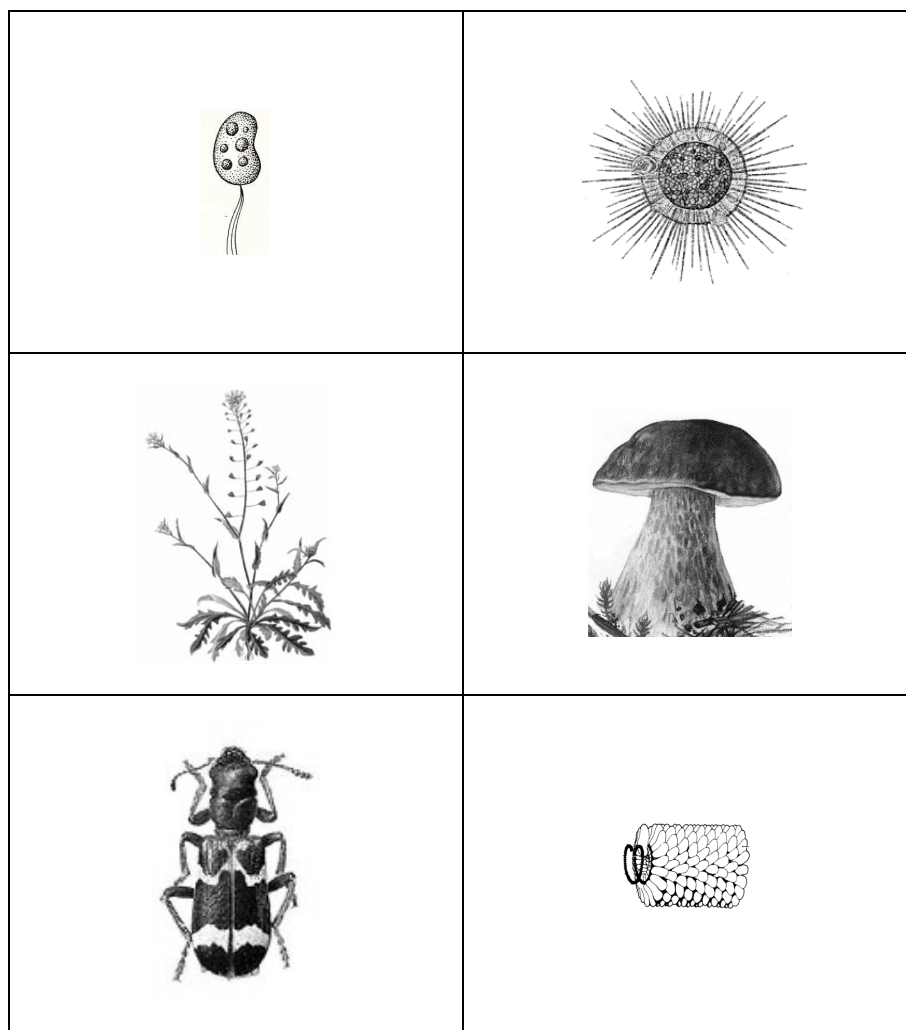


Городской информационный научно-методический центр
(ГИНМЦ)

А.Н. Криштопа

СИСТЕМАТИКА ЖИВОГО МИРА

Справочные материалы



Краснодар 2007



Городской информационный научно-методический центр
(ГИНМЦ)

А.Н. Криштопа

СИСТЕМАТИКА ЖИВОГО МИРА

Справочные материалы

Краснодар 2007

УДК 573: 578.8: 579.8: 582: 57.06

ББК 28.09

К 829

Рецензенты:

Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники Кубанского государственного аграрного университета

С.Б. Криворотов,

Кандидат биологических наук, профессор, преподаватель кафедры микробиологии и генетики биологического факультета Кубанского государственного университета

Э.В. Карасёва,

Кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии беспозвоночных и энтомологии биологического факультета Кубанского государственного университета

С.Ю. Кустов,

методист городского информационного научно–методического центра (г. Краснодар)

Г.В. Богданова

Криштопа, А.Н.

К 829 Криштопа А.Н. Систематика живого мира /А.Н. Криштопа. Издание второе. – Краснодар, 2007. – 28 с. 130 экз.

«Систематика живого мира» содержит сведения о системе живого мира и общих принципах систематики. Дается краткое описание высших таксонов живого мира, представлены наиболее часто встречающиеся в литературе системы их классификации. Издание предназначено преподавателям общеобразовательных учреждений и учащимся старших классов при изучении разделов «Основные свойства живого», «Многообразие живого мира» в курсе биологии, подготовке к дополнительным и факультативным занятиям, проведении элективных курсов в рамках эксперимента по предпрофильной подготовке и профильном обучении, а также поступающим в вузы и студентам младших курсов вузов.

Публикуется в авторской редакции

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОСНОВАМ СИСТЕМАТИКИ.....	5
2. СИСТЕМА ВЫСШИХ ТАКСОНОВ ЖИВОГО МИРА.....	8
3. ИМПЕРИЯ КЛЕТОЧНЫЕ (CELLULATA).....	9
3.1. НАДЦАРСТВО ДОЯДЕРНЫЕ (Procaryota)	9
3.1.1. ЦАРСТВО БАКТЕРИИ (Bacteria)	9
3.1.2. ЦАРСТВО АРХЕБАКТЕРИИ (Archaeobacteria)	11
3.2. НАДЦАРСТВО ЯДЕРНЫЕ (Eucaryota)	12
3.2.1. ЦАРСТВО ПРОТИСТЫ (Protista).....	12
3.2.2. ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ (Plantae, Vegetabilia).....	14
3.2.3. ЦАРСТВО ГРИБЫ (Mycota, Mycetalia, Mycophyta, Fungi).....	16
3.2.4. ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ (Animalia, Zoa).....	17
3.2.5. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГРУПП ЭУКАРИОТ РАНГА ТИПА (ОТДЕЛА) В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ.....	20
4. ИМПЕРИЯ ДОКЛЕТОЧНЫЕ (NONCELLULATA). ЦАРСТВО ВИРУСЫ (Vira)..	22
5. ВИРОИДЫ И ПРИОНЫ.....	24
5.1. ВИРОИДЫ.....	24
5.2. ПРИОНЫ.....	24
6. ВЫМЕРШИЕ ТИПЫ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ С НЕЯСНЫМ СИСТЕМАТИ- ЧЕСКИМ ПОЛОЖЕНИЕМ	25
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	27

ВВЕДЕНИЕ

Земля полна произведений Твоих
Пс. 103:24

«Систематика представляет собой тот необходимый раздел биологии, без которого все остальные разделы не имели бы прогностической ценности и оставались бы лишь описательными дисциплинами» – так современный российский биолог–систематик Н.Ю. Клюге характеризует систематику, действительно являющуюся одной из базовых биологических дисциплин.

Тем не менее, в силу целого ряда причин, общепринятая система живого мира пока еще не создана. Кроме того, филогенетические связи различных групп живых организмов, вероятно, сложнее, чем нам это представляется и «вписать» их в строгие рамки таксономических категорий не всегда возможно.

В рамках школьной программы по биологии и вузовских курсов по специальности «биология» систематике, как ее особому разделу, уделяется недостаточно внимания, в силу чего учащимися и студентами часто слабо усваиваются её общие принципы. Доступной студентам и, в особенности, школьникам, литературы по данным вопросам немного, часто она очень узкоспециальна, не всегда отличается удачным сочетанием принципов научности и доступности. Кроме этого, некоторые группы живых организмов в различных системах занимают разный ранг, что еще больше затрудняет понимание системы живых организмов в целом.

Данное издание призвано помочь преподавателям общеобразовательных учреждений и учащимся старших классов, интересующихся биологией, поступающим в ВУЗы, студентам – биологам младших курсов в освоении основ систематики как особой биологической дисциплины и понимании сложной и неоднозначной систематической картины живого мира.

Преподавателями и учащимися общеобразовательных учреждений данное издание может применяться при изучении разделов «Основные свойства живого», «Многообразие живого мира», а также при подготовке к дополнительным, факультативным занятиям по биологии, проведении элективных курсов в рамках эксперимента по предпрофильной подготовке и профильному обучению.

Следует отметить, что многие группы живых организмов не имеют общепринятых русских названий и в связи с этим приведены только их латинские названия. Учащимся, использующим данное издание, рекомендуем в целях правильного прочтения названия таксона обращаться к учителю или преподавателю ВУЗа.

Указанная в таблицах численность видов в таксонах приближительна, так как по некоторым группам живых организмов отсутствуют современные сводки, но вместе с тем ежегодно описывается множество новых таксонов, также имеется много неучтённых синонимов.

Замечания по структуре и содержанию издания просьба направлять на электронный адрес krishtopa@inbox.ru.

1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОСНОВАМ СИСТЕМАТИКИ

Живой мир Земли чрезвычайно разнообразен, и для того, чтобы ориентироваться в этом многообразии, его элементы необходимо классифицировать, то есть распределить в иерархически расположенные группы. Разделами биологии, занимающимися различными аспектами данного распределения, являются систематика, таксономия и номенклатура.

Систематика – раздел биологии, задачей которого является изучение биологического разнообразия, выявление, описание всех существующих и вымерших групп живых организмов и их классифицирование согласно родственным взаимоотношениям. Теорией и практикой описания и наименования живых организмов занимается таксономия. Номенклатура – это система названий живых организмов и положений по образованию и употреблению этих названий.

Основателем современной научной номенклатуры считается всемирно известный шведский ученый Карл Линней (K. Linnaeus, K. Linne). В своем труде «Система природы» он дал краткие характеристики всем известным в то время видам, родам, отрядам и классам животных и растений. Книга Линнея выдержала двенадцать изданий при жизни автора и одно, тринадцатое, посмертное издание. В настоящее время исходным (основным) считают десятое издание, вышедшее в 1758г., в котором Линней впервые со всей строгостью применил для каждого вида латинское название, составленное из двух слов – из родового и собственно видового. Латинское название из двух слов дается каждому виду живого организма, распространенному в любой части земного шара, в стране, населенной народом, говорящим на любом языке. За исходные принимают названия, данные видам именно в десятом издании книги Линнея (1758). Все названия, в том числе и латинские, данные различными авторами до 1758 г., в расчёт не принимаются. Латинское название рода всегда и обязательно пишется с прописной (заглавной) буквы, а название вида (в зоологической систематике) пишут всегда со строчной (маленькой) буквы, если даже оно означает имя собственное. Слово, означающее название вида, писать без родового или первой буквы родового названия не принято, но сокращение родового названия до одной, двух или трех букв допускается.

В ботанике для девяти семейств и одного подсемейства растений (названных в «Международном кодексе ботанической номенклатуры») допускаются альтернативные названия. Для форматаксонов (то есть отдельных стадий) некоторых грибов и морфотаксонов (то есть частей организма) ископаемых растений разрешается использовать особые названия.

Вид является основной систематической (таксономической) категорией, но вместе с тем представляет собой сложную биологическую систему. В настоящее время в науке принята политипическая концепция вида (концепция широкого биологического вида), т.е. подразумевается, что вид может быть представлен группами разнообразных по многим морфофизиологическим признакам особей.

Если вид в пределах своего ареала образует две или несколько хорошо отличимых географических рас (подвидов), для их научного названия применяют уже тройную (трехсловную) номенклатуру, причем за подвидом из первого места описания (за «номинативной формой») закрепляют видовое же название, но написанное второй раз, а для всех вновь описываемых подвидов дают новые, отличные от видового, названия.

Ранее, если в ареале подвида (в зоологической систематике) выделяли географически обособленные, но очень слабо отличающиеся формы – племена (*natio*), им давали особые латинские названия в виде четвертого слова. *В современной зоологической систематике четырехсловные названия не используют.*

Для обозначения особых разновидностей иногда используют термины «*varietas*», морфа – «*morpha*», форма – «*forma*». Считается, что, в отличие от подвида, морфа (как и раса) не обязательно связана с определённым ареалом.

Если один и тот же вид был описан авторами под разными названиями, то действительным (валидным, законным) названием согласно правилу приоритета признаётся то, которое было опубликовано в соответствии со всеми предъявляемыми требованиями ранее других, более поздние названия считаются синонимами.

В систематических списках, монографиях и определителях, кроме полного латинского названия, принято писать (тоже латинскими буквами) фамилию автора, впервые описавшего данный вид или подвид, и год этого (первого) описания. При этом в зоологической систематике фамилии авторов, давших описание вида, но относивших его к другому, чем принято сейчас, роду, заключаются в скобки. В ботанике принято, что фамилия ученого, перенесшего данный вид в другой род, также должна быть указана – после скобок. В написании общеизвестных фамилий авторов допускаются сокращения до одной или нескольких букв (к примеру, Linnaeus, 1758 можно записать как L., 1758). Если фамилия автора неизвестна, то пишется «Anon.» (или «Anonymous»), что означает неизвестность (анонимность (anonymous)) автора. После фамилии автора описания указывается год опубликования названия.

Многие живые организмы не имеют названий на русском языке, поэтому их называют так, как читается по-русски их латинское научное название. Часто русское название не соответствует дословному переводу с латыни; это допускается. В случае, если при определении биологического объекта не удалось определить экземпляр до вида, принято записывать название рода, а после него – «sp.» («species» – вид). В зоологии гибриды никогда не получают специальных номенклатурных названий; обычно их обозначают, используя названия обеих родительских форм и знака «х» между ними. В ботанике гибриды можно обозначать так же, а можно давать им специальные названия добавлением префикса «potho–», так как существует понятие «нототаксон» (таксон гибридного происхождения).

К настоящему времени в биологии установилась система так называемых *таксономических (систематических) категорий*, то есть ранговых названий, применяемых в систематике (табл. 1) (они могут быть обязательными или необязательными). *Основной таксономической категорией является вид*. По современным представлениям, вид – это группа близких между собой организмов, имеющих общее происхождение и на данном этапе эволюции характеризующихся определенными морфологическими, биохимическими и физиологическими признаками, обособленных отбором от других видов и приспособленных к определенной среде обитания.

Помимо основных, ввиду сложности родственных взаимосвязей живых организмов применяют и дополнительные таксономические категории, обычно образуемые с помощью префиксов «над–» и «под–». Какими именно должны быть суффиксы или окончания для таксономических категорий тех или иных рангов – по этому поводу существуют разногласия. Для некоторых (не для всех!) таксономических категорий предусмотрены стандартные окончания, иногда отличающиеся в пределах разных царств (табл. 2). Группы организмов, составляющие таксономическую категорию, называют *таксонами*. К примеру, «отряд» – это таксономическая категория, а какой-либо конкретный отряд со всеми входящими в его состав видами – таксон.

В целом вопросы номенклатуры находятся в ведении международных комиссий, выпускающих международные номенклатурные кодексы – «Международный кодекс зоологической номенклатуры» (последнее, самое новое издание – 2000 г.), «Международный кодекс ботанической номенклатуры» (последнее, самое новое издание – 2001 г.). К данным изданиям и необходимо обращаться при разрешении спорных номенклатурных вопросов.

Основные таксономические (систематические) категории*
в убывающей последовательности

№	Наименование категории (русское)	Наименование категории (латинское)	Примечание
1	Империя	imperium	
2	Царство	regnum	
3	Отдел (тип у животных)	divisio (phylum, typus)	В некоторых системах классификации животных категории «отдел» и «тип» не являются равнозначными
4	Класс	classis	
5	Легион	legio	Необязательная категория
6	Когорта	cohors	Необязательная категория
7	Порядок (отряд у животных)	ordo	
8	Семейство	familia	
9	Триба	tribus	Необязательная категория
10	Род	genus	
11	Вид	species	

* Таксономическая категория «раздел» не включена в данную таблицу, так как имеется несколько вариантов ее местоположения по рангу.

Общепринятые стандартные окончания
в латинских названиях таксонов

Таксономическая категория	Царства живого мира					
	Бактерии, Археобактерии	Протисты	Растения	Грибы	Животные	Вирусы
Царство	–	–	–	–	–	–
Отдел (тип)	–	–	-phyta	-mycota	–	–
Подотдел (подтип)	–	–	-phytina	-mycotina	–	–
Класс	–	–	–	-mycetes	–	–
Подкласс	–	–	–	-mycetidae	–	–
Порядок (отряд)	-ales	–	-ales	-ales	–	–
Подпорядок (подотряд)	–	–	-ineae	-ineae	–	–
Надсемейство	–	–	-acea	-acea	-oidea	–
Семейство	-aceae	–	-aceae	-aceae	-idae	-viridae
Подсемейство	-oideae	–	-oideae	-oideae	-inae	-virinae
Триба	–	–	-eae	-eae	-ini	–
Подтриба	–	–	-inae	-inae	-ina	–
Род	–	–	–	–	–	-virus
Вид	–	–	–	–	–	–

2. СИСТЕМА ВЫСШИХ ТАКСОНОВ ЖИВОГО МИРА

В настоящее время нет общепринятой, признаваемой всеми учёными системы живого мира, но имеется ряд систем, в разной степени принимаемых различным количеством учёных. Многими систематиками считается, что в природе можно выделить **семь** царств живого мира, относящихся к двум империям (табл. 3).

Таблица 3

Система высших таксонов живого мира

№	Царства живого мира	Приблизительное количество видов
Империя клеточные (Cellulata)		
Надцарство доядерные (Procaryota)		
1	Бактерии (Bacteria)	5 000
2	Архебактерии (Archaeobacteria)	110
Надцарство ядерные (Eucaryota)		
3	Протисты (Protista)	66 000–74 000
4	Растения (Plantae, Vegetabilia)	290 000
5	Грибы (Mycota, Mycetalia, Mycophyta, Fungi)	53 000–62 000
6	Животные (Animalia, Zoa)	1,5–2 млн (возможно, и более)
Империя доклеточные (Noncellulata)		
7	Вирусы (Vira)	более 1 600 *

* Понятие «вид» для всех вирусов в полной мере не применимо, поэтому более верно говорить о *разновидностях* вирусов, группируемых в семейства.

Некоторыми учёными предлагаются иные варианты:

1) считать царства бактерии и архебактерии одним царством (не выделять архебактерий из царства бактерии);

2) разделить представителей царства протисты (Protista) на три части: часть отнести в качестве подцарства простейшие к царству животные (Догель, 1981, Шарова, 2003), часть – (по А.Л. Тахтаджяну) – к царствам растения и грибы; *такая схема до недавнего времени была общепринятой и до настоящего времени широко используется*, особенно в литературе для учащихся общеобразовательных учреждений; с этим связано и несколько иное, чем в большинстве литературных источников, количество видов, приводимое в табл. 3.

3) выделить отдел динофитовые водоросли (динофлагелляты) (Dinophyta, Dinophlagellata,) из царства протисты в отдельную подимперию мезокариоты (Mesocaryota) (Воронцов, 1987) в связи с такими их особенностями, как наличие замкнутой в кольцо ДНК, нетипичных хромосом, специфичной формы митоза, др. В этом случае прокариоты и эукариоты также могут считаться подимпериями;

4) повысить ранг отдельных групп живых организмов до царства, перейдя к полицарственной системе живого мира; в этом случае количество царств возрастает до двадцати двух, они группируются в несколько так называемых доминионов и поддоминионов (Кусакин, Дроздов, 1994);

5) не считать вирусы формой живого на основании некоторых их особенностей либо не считать их единым царством ввиду вероятной полифилетичности происхождения.

Царства бактерии, архебактерии, вирусы традиционно изучают в курсе «Микробиология» либо «Ботаника низших растений», часть групп царства протисты (традиционно относимых к растениям), царство грибы – в курсе «Ботаника низших растений», царство растения – в курсе «Ботаника высших растений», часть групп царств протисты (традиционно относимых к животным) и часть царства животные – в курсе «Зоология беспозвоночных», хордовых животных – в курсе «Зоология позвоночных».

3. ИМПЕРИЯ КЛЕТОЧНЫЕ (CELLULATA)

Тело имеет клеточное строение. Имеется обмен веществ, ряд клеточных органоидов. В клетке одновременно присутствуют два типа нуклеиновых кислот – ДНК и РНК. Способны к самостоятельному размножению. Как правило, свободноживущие, внутри- и межклеточные паразиты встречаются редко. Самостоятельно синтезируют ферменты. Органо- и литотрофы. В большинстве систем живого мира клеточных делят на два надцарства: доядерные и ядерные.

3.1. НАДЦАРСТВО ДОЯДЕРНЫЕ (Procariyota)

Представители доядерных характеризуются следующими особенностями: ДНК в виде единичной кольцевой молекулы концентрируется в центральной части клетки, не отделенной от периферической части клетки ядерной оболочкой. Нет многих органоидов, настоящих хромосом, хромосомных белков, аппарата мейоза и митоза, ядрышковых организаторов. Репликация ДНК начинается с одной точки. В ДНК нет повторяющихся последовательностей. Цитоплазма неподвижна. Эндо- и экзоцитоза нет. Питательные вещества поглощаются в молекулярной форме.

Прокариот обычно делят на два царства – бактерии и архебактерии, но некоторые систематики (Мюррей, 1984) предлагают считать прокариот одним царством с четырьмя отделами: 1) грамотрицательные бактерии (Gracilicutes), включающие цианобактерии, 2) грамположительные бактерии (Firmicutes), 3) микоплазмы (Mollicutes, Tenericutes), 4) архебактерии (Mendosicutes). Классификация бактерий внутри этих групп основана на их физиологических свойствах и носит прагматический характер.

3.1.1. ЦАРСТВО БАКТЕРИИ (Bacteria)

Бактерии представляют из себя одиночные клетки или простые ассоциации сходных клеток размером в среднем от 0,2 до 10 мкм. Нуклеоплазма никогда не бывает отделена от цитоплазмы ядерной мембраной. Клеточные мембраны двуслойные липопротеидные, часто образуют разнообразные впячивания внутрь клетки. Липиды представлены триглицеридами. Основной структурный компонент клеточной стенки многих бактерий – муреин. Чувствительны к антибиотикам. Питание гетеро- или автотрофное. Представители ряда групп способны к фото- и хемосинтезу, в качестве фотосинтетического пигмента присутствует пигмент бактериохлорофилл или (у цианобактерий) хлорофилл *a*. Космополиты.

Современная классификация бактерий представлена в табл. 4, но следует отметить, что она составлена для определения бактерий *без учета филогении* ввиду недостаточной изученности родственных связей, и не все систематики придерживаются данной классификации. Приведенные в данной таблице роды цианобактерий (сине-зеленых водорослей) следует рассматривать как временные и подлежащие значительной модификации. Прохлорофиты иногда рассматривают как отдельную группу (отдел) царства Бактерии. По Д. Берджи, 1974 г. (8 издание) классификация бактерий выглядит по-иному (табл. 5). Классификация Н.А. Красильникова (1949 г., с изменениями) (табл. 6) считается устаревшей, но тем не менее до сих пор встречается в некоторых справочных руководствах (цианобактерии (сине-зелёные водоросли) отсутствуют в данной системе, так как их ранее относили к водорослям, а не к бактериям).

В настоящее время готовится к печати очередное издание «Определителя бактерий Берджи», в котором будет представлена филогенетическая система бактерий.

Бактерий около 5 000 видов (в том числе около 2 000 видов цианобактерий), но действительное количество, вероятно, во много раз больше. Количество видов в каждой группе в табл. 4–6 не указано, так как неоднозначно принимается систематиками и быстро изменяется вследствие описания новых видов.

Классификация бактерий
(по «Определителю бактерий Берджи», 1997, 9 издание)

№	Группы царства бактерии
I. Грамотрицательные эубактерии, имеющие клеточную стенку	
1	Спирохеты
2	Аэробные (микроаэрофильные, подвижные, спиральные) изогнутые грамотрицательные бактерии
3	Неподвижные (или, редко, подвижные) грамотрицательные изогнутые бактерии
4	Грамотрицательные аэробные (микроаэрофильные) палочки и кокки
5	Факультативные анаэробные грамотрицательные палочки
6	Грамотрицательные, анаэробные, прямые, изогнутые и спиральные бактерии
7	Бактерии, осуществляющие диссимиляционное восстановление сульфата или серы
8	Анаэробные грамотрицательные кокки
9	Риккетсии и хламидии
10	Аноксигенные фототрофные бактерии
11	Оксигенные фототрофные бактерии I) Цианобактерии II) Прохлорофиты
12	Аэробные хемолитотрофные бактерии и родственные организмы
13	Почкующиеся и / или обладающие выростами бактерии
14	Бактерии, обладающие чехлом
15	Нефотосинтезирующие, не образующие плодовых тел скользящие бактерии
16	Скользкие бактерии, образующие плодовые тела: миксобактерии
II. Грамположительные эубактерии, имеющие клеточную стенку	
17	Грамположительные кокки
18	Грамположительные палочки и кокки, образующие эндоспоры
19	Грамположительные неспорообразующие палочки правильной формы
20	Грамположительные неспорообразующие палочки неправильной формы
21	Микобактерии
22–29. Актиномицеты	
22	Нокардиоформные актиномицеты
23	Роды с многогнездными спорангиями
24	Актинопланы
25	Стрептомицеты и близкие роды
26	Мадуромицеты
27	Термомоноспора и близкие роды
28	Термоактиномицеты
29	Другие роды
III. Эубактерии, лишённые клеточной стенки	
30	Микоплазмы (молликуты): бактерии без клеточной стенки

Таблица 5

Классификация бактерий (по «Определителю бактерий Берджи», 1974, 8 изд.)

№	Группы царства бактерии
Отдел цианобактерии (Cyanobacteria)	
1	Цианобактерии (Cyanobacteria)
Отдел эубактерии (Eubacteria)	
2	Фототрофные
3	Скользкие

4	Хламидобактерии
5	Почкующиеся и (или) стебельковые бактерии
6	Спирохеты
7	Спиральные и изогнутые бактерии
8	Грамотрицательные аэробные палочки и кокки
9	Грамотрицательные факультативно–анаэробные палочки
10	Грамотрицательные анаэробные
11	Грамотрицательные кокки и коккобациллы
12	Грамотрицательные анаэробные кокки
13	Грамотрицательные хемолитотрофные
14	Метанобразующие
15	Грамположительные кокки
16	Палочки и кокки, образующие эндоспоры
17	Грамположительные аспорогенные палочковидные бактерии
18	Актиномицеты и родственные им организмы
19	Риккетсии
20	Микоплазмы

Таблица 6

Классификация бактерий по Н.А. Красильникову (1949, с изменениями)

№	Группы царства бактерии
1	Эубактерии (Eubacteriae)
2	Актиномицеты (Actinomycetes)
3	Миксобактерии (Muxobacteriae)
4	Спирохеты (Spirochaetae)
5	Микротобиоты (Microtobiotes)
6	Микоплазмы (Mollicutes)

3.1.2. ЦАРСТВО АРХЕБАКТЕРИИ (Archaeobacteria)

Архебактерии характеризуются следующими особенностями: липиды не образуют триглицеридов, а состоят из соединений глицерина и терпенов (дитерпенов), что не свойственно ни эубактериям, ни эукариотам. Мембраны монослойные липидные. Клеточная стенка построена из псевдомуреина или из гликопротеидов, либо из кислых полисахаридов. В генетическом материале присутствуют многократно повторяющиеся нуклеотидные последовательности и интроны, характерные для хромосом и генов эукариот. Нечувствительны к антибиотикам. Более 110 видов (40 родов), обычно разделяемых на пять групп (табл. 7).

Таблица 7

Классификация архебактерий (по «Определителю бактерий Берджи», 1997, 9 изд.)

№	Группы царства архебактерии	Приблизительное количество видов
1	Метаногены (метанобразующие)	62
2	Сульфатредуцирующие археи (серувосстанавливающие термофилы)	2
3	Экстремальные галофильные архебактерии (галобактерии)	18
4	Архебактерии, лишённые клеточной стенки (термоплазмы)	2
5	Экстремальные термофилы и гипертермофилы, метаболизирующие серу (серуокисляющие термоацидофилы)	27

3.2. НАДЦАРСТВО ЯДЕРНЫЕ (Eucaryota)

Представители ядерных характеризуются следующими особенностями: ядро полностью обособленно от цитоплазмы ядерной оболочкой, ядерная ДНК расположена линейно, имеются хромосомные белки, имеется митоз и мейоз. Репликация начинается с многих точек. Имеются повторяющиеся последовательности ДНК. Обладают ограниченной мембраной клеточными органоидами (иногда с собственной ДНК). Эукариот обычно делят на 4 царства: протисты, растения, грибы, животные.

3.2.1. ЦАРСТВО ПРОТИСТЫ (Protista)

Протисты характеризуются следующими особенностями: ядро полностью обособленно от цитоплазмы ядерной оболочкой, ядерная ДНК расположена линейно, имеются хромосомные белки. Большинство представлено одноклеточными формами, но некоторые группы образуют колонии либо существуют в виде многоядерных плазмодиев (симпластов). Размножение бесполое (агамогония) и в той или иной мере связанное с половым процессом (гамогония), у некоторых форм встречается так называемый одноступенчатый мейоз. По типу питания протисты разнообразны: среди них имеются способные в фотосинтезу автотрофы, имеющие пластидную систему и хлорофилл, обнаружены и протисты, способные к хемосинтезу, однако большинство протистов являются гетеротрофами, питающимися готовой органикой. Часть из них обладает голозойным типом питания (фагоцитоз и пиноцитоз), характеризующимся образованием пищеварительных вакуолей. Другие протисты являются осмотрофами – поглощают растворенную органику через покровы тела, при этом пищеварительные вакуоли не образуются. Некоторые виды простейших способны к смешанному питанию. Общепринятой системы протистов нет, но многими учёными принимается рабочая система С.А. Карпова (табл. 8). Некоторые систематики предлагают повысить ранг отдельных групп, входящих в состав данных отделов.

Около 66 000 – 74 000 (вероятно, гораздо больше) видов. Следует отметить, что понимание объёма групп протистов сильно отличается у разных авторов, поэтому приводимое количество видов в отделах является весьма приблизительным.

Таблица 8

Классификация протистов (по С.А. Карпову), в алфавитном порядке согласно русским наименованиям отделов

№	Наименование отдела	Приблизительное количество видов
1	Акантарии (Acantharia)	140–500
2	Апикомплексы (Apicomplexa)	4 800
3	Воротничковые жгутиконосцы (Choanomonada)	140–150
4	Гаплоспоридии (Haplosporidia)	25–40
5	Гаптофиты (Haptophyta)	200–300
6	Глаукофитовые водоросли (Glaucophyta)	10–15
7	Динофитовые водоросли (Dinophyta)	500
8	Зеленые водоросли (Chlorophyta)	13 000–20 000
9	Корненожки (Rhizopoda)	Более 1 320
10	Красные водоросли (багрянки) (Rhodophyta)	4 000
11	Криптофитовые водоросли (Cryptophyta)	100–200
12	Лабиринтулиды (Labyrinthomorpha)	26–50
13	Мезомицеты (Mesomycetozoa)	30
14	Микроспоридии (Microsporidia)	1 000
15	Миксоспоридии (Muxozoa)	1 200

16	Многожгутиковые (Polymastigota)	800
17	Опалины (Opalinata)	400
18	Охрофиты (Ochrophyta)	Более 14 000
19	Плазмодиофоровые (Plasmodiophorea)	30–50
20	Полицистины (Polycystina)	4 000
21	Протисты с неясным систематическим положением (Heterocontae incertae sedis)	Не известно
22	Ресничные (Ciliophora)	8 000
23	Сапролегии (оомицеты) (Saprolegnia (= Oomycota))	550–750
24	Слизевики (миксомицеты) (Mycetozoa (= Мухомycota))	400
25	Солнечники (Heliozoa)	100
26	Феодарии (Phaeodaria)	500
27	Фораминиферы (Foraminifera)	10 000
28	Церкозои (Cercozoa)	50–60
29	Эвгленовые (Euglenozoa)	1 000–1 600

Представители царства протисты (Protista) в перспективе должны изучаться в отдельном курсе – «Протистология», но в связи с тем, что данный курс в настоящее время введен не во всех ВУЗах, группы протистов, относимые ранее в подцарство простейшие (Protozoa) типа животные, – отделы акантарии (Acantharia), апикомплексы (Apicomplexa), воротничковые жгутиконосцы (Choanomonada), гаплоспоридии (Haplosporidia), корненожки (Rhizopoda), лабиринтулиды (Labyrinthomorpha), микроспоридии (Microsporidia), многожгутиковые (Polymastigota), опалины (Opalinata), полицистины (Polycystina), ресничные (Ciliophora), солнечники (Heliozoa), феодарии (Phaeodaria), фораминиферы (Foraminifera), церкозои (Cercozoa), эвгленовые (Euglenozoa) – рассматриваются в курсе «Зоология беспозвоночных».

Некоторые группы протистов по традиции относят к растениям и грибам – отделы гаптофиты (Haptophyta), глаукофитовые водоросли (Glaucophyta), динофитовые водоросли (Dinophyta), зеленые водоросли (Chlorophyta), красные водоросли (багрянки) (Rhodophyta), криптофитовые водоросли (Cryptophyta), мезомицеты (Mesomycetozoa), охрофиты (Ochrophyta), плазмодиофоровые (Plasmodiophorea), сапролегии (оомицеты) (Saprolegnia, Oomycota), слизевики (миксомицеты) (Mycetozoa, Мухомycota). В настоящее время эти отделы обычно изучают в курсе «Ботаника низших растений».

К протистам с неясным систематическим положением (Heterocontae incertae sedis) относятся не только слабо изученные группы, но и значительное количество родов бесцветных жгутиконосцев, не нашедших себе, в силу ряда причин, места в других отделах протистов.

Слизистые споровики (Mухozoa), относимые по системе С.А. Карпова к протистам, вероятно, должны в будущем рассматриваться в составе царства животные, так как имеются доказательства, полученные на основании данных молекулярной биологии о первичной принадлежности данной группы к многоклеточным (более того, к билатеральным) животным.

3.2.2. ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ (*Plantae, Vegetabilia*)

Клетки растений всегда имеют наружную клеточную оболочку, построенную из целлюлозы или пектина (иногда из их соединений). Фотосинтезирующие автотрофы, вторичная гетеротрофность у немногих паразитических форм. Запасные вещества – полисахариды, жирные масла, но не гликоген. Современная система царства Растения представлена в табл.9.

До выделения протистов в отдельное царство растения делили на 3 подцарства (табл. 10), эта система не соответствует современным представлениям, но до настоящего времени используется во многих справочных и учебных изданиях. *Отличия двух данных систем состоит в том, что отделы, относимые ранее к водорослям, выведены из царства растения в царство протисты*, причем бурые водоросли (*Phaeophyta*) и харовые водоросли (*Charophyta*) рассматривают как группы в составе, соответственно, охрофитов и зеленых водорослей либо как самостоятельные отделы протистов (см. раздел 3.2.1.).

Отдел моховидные относят к бессосудистым, отделы 2–10 (табл. 9) – к сосудистым растениям, отделы 1–5 (табл. 9) – к споровым, отделы 6–10 – к семенным растениям, но данным группам в настоящее время не придаётся таксономического статуса.

Рассматривавшиеся ранее в составе голосеменных саговниковые, гингковые, хвойные, гнетовые в настоящее время выделены в самостоятельные отделы.

Сравнение систематического положения разных групп, относимых ранее к растениям, представлено в табл. 15.

Около 290 000 видов.

Таблица 9

Классификация растений

№	Наименование отдела	Приблизительное количество видов
1	Моховидные (<i>Bryophyta</i>)	20 000–25 000
2	Плауновидные (<i>Lycopodiophyta</i>)	970–1 270
3	Псилотовидные (<i>Psilotophyta</i>)	12
4	Хвощевидные (<i>Equisetophyta</i>)	20–35
5	Папоротниковидные (<i>Polypodiophyta</i>)	12 000
6	Саговниковидные (Цикадовые) (<i>Cycadophyta</i>)	130
7	Гингковидные (<i>Ginkgophyta</i>)	1
8	Голосеменные (Хвойные) (<i>Gymnospermae, Pinophyta, Coniferophyta</i>)	560
9	Гнетовидные (<i>Gnetophyta</i>)	600
10	Покрытосеменные (Цветковые) (<i>Magnoliophyta, Angiospermae</i>)	250 000

Таблица 10

Классификация растений (по А.Л. Тахтаджяну)

№	Наименование отдела	Приблизительное количество видов
Подцарство низшие (слоевищные) растения (<i>Tallophyta</i>), настоящие водоросли (<i>Phycobionta</i>)		
1	Криптофитовые водоросли (<i>Cryptophyta</i>)	100–200
2	Динофитовые водоросли (<i>Dinophyta</i>)	500
3	Золотистые водоросли (<i>Chrysophyta</i>)	300
4	Диатомовые водоросли (<i>Bacillariophyta</i>)	12 000
5	Бурые водоросли (<i>Phaeophyta</i>)	1 500
6	Желтозеленые водоросли (<i>Xanthophyta</i>)	более 350

7	Эвгленовые водоросли (Euglenophyta)	900
8	Зеленые водоросли (Chlorophyta)	13 000–20 000
9	Харовые водоросли (Charophyta)	300
Подцарство багрянковые (красные водоросли) (Rhodophyta, Rhodobionta)		
10	Красные водоросли (Rhodophyta)	3 800–4 000
Подцарство высшие (зародышевые) растения (Embryophyta, Embryobionta)		
11	Псилотовидные (Psilotophyta)	12
12	Моховидные (Bryophyta)	20 000–25 000
13	Плауновидные (Lycopodiophyta)	970–1 270
14	Хвощевидные (Equisetophyta)	20–35
15	Папоротниковидные (Polypodiophyta)	12 000
16	Голосеменные (Pinophyta, Gymnospermae)	600
17	Покрытосеменные (Цветковые) (Magnoliophyta, Angiospermae)	250 000

Палеонтологи выделяют в царстве растения также два вымерших отдела, изучаемых в курсе «Палеонтология»: риниофиты (Rhyniophyta), зостерофиллофиты (Zosterophyllophyta).

Особую группу, обычно рассматриваемую в ранге отдела царства растения, составляют лишайники (Lichenes) – организмы, образованные симбиозом гриба (микобионта) и водоросли (фикобионта). Лишайников насчитывается около 26 000 видов. В связи с их симбиотичностью систематики по-разному рассматривают местоположение данной группы в системе живого мира:

1) считают самостоятельным отделом в связи с наличием целого ряда особых биологических свойств, специфических жизненных форм, и относят к царству растения; классификация осуществляется на основании комплекса признаков микобионта (особенностях строения и развития плодовых тел гриба) и фикобионта. В этом случае выделяют классы сумчатых (Ascolichenes) и базидиальных (Basidiolichenes) лишайников;

2) считают так называемыми лихенизированными грибами; в этом случае классификация осуществляется на основании признаков гриба вне зависимости от фикобионта, признаётся полифилетическое происхождение лишайников и фактически они как группа «растворяются» в системе грибов.

Некоторые систематики предлагают не объединять семейства (или даже роды) лишайников в таксоны более высокого ранга, а располагать их в алфавитном порядке, так как филогения лишайников изучена недостаточно.

3.2.3. ЦАРСТВО ГРИБЫ (Mycota, Mycetalia, Mycophyta, Fungi)

Клетки грибов с наружной клеточной стенкой, основу которой составляет хитин. Гетеротрофы с пассивным абсорбционным способом питания, аэробы. Запасные вещества – гликоген и жирные масла. Вегетативное тело – мицелий, состоящий из системы ветвящихся нитей (гиф). Происхождение, возможно, полифилетично.

Общепринятой системы грибов нет, но обычно грибы рассматривают как филогенетическую группу, подразделяя на 5 отделов (табл. 11), причём первые два отдела относят к группе так называемых зооспоровых грибов (Zoosporic fungi), остальные отделы – к группе мицелиальных грибов (Mycelioid fungi).

Некоторые систематики рассматривают грибы:

1) как сборную группу;
2) как царство с тремя подцарствами, считая ряд отделов протистов (см. раздел 3.2.1.) грибами (что до недавнего времени было общепринятым) (табл. 12).

3) как отдел в царстве растений (что является очень устаревшим и не соответствует современным представлениям), и тогда отделы грибов (табл. 12) становятся классами.

Сравнение систематического положения разных групп, относимых ранее к грибам, представлено в табл. 15.

Около 53 000 – 62 000 видов.

Таблица 11

Классификация грибов

№	Наименование отдела	Приблизительное количество видов
1	Хитридиомицеты (хитридиевые грибы) (Chytridiomycota)	500–700
2	Гифохитридиомицеты (гифохитридиевые грибы) (Hyphochytridiomycota)	23
3	Зигомицеты (Zygomycota)	500
4	Аскомицеты (Ascomycota)	30 000
5	Базидиомицеты (Basidiomycota)	22 000–30 000

Таблица 12

Классификация грибов (по М.В. Горленко)

№	Наименование отдела	Приблизительное количество видов
Подцарство настоящие грибы (Eumycota)		
1	Хитридиомицеты (Chytridiomycota)	500
2	Зигомицеты (Zygomycota)	500
3	Аскомицеты (Ascomycota)	30 000
4	Базидиомицеты (Basidiomycota)	30 000
5	Несовершенные грибы (Deuteromycota, Fungi imperfecti)	30 000
Подцарство оомицеты (Oomycota)		
6	Оомицеты (Oomycota)	550
Подцарство слизевика (Mucromycota)		
7	Слизевика (Mucromycota)	500

3.2.4. ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ (Animalia, Zoa)

Гетеротрофы с активным типом питания. Клетки не имеют клеточной стенки. Запасное вещество – гликоген.

Общепринятой системы царства животные нет, но многие систематики в настоящее время придерживаются системы В.В. Малахова (табл. 13). Имеются и другие варианты системы всего царства или отдельных групп. Это связано с тем, что:

1) по-разному рассматривается положение в системе живого мира простейших: они либо занимают ранг подцарства (по В.А. Догелю (табл. 14), И.Х. Шаровой, причём ранг отдельных групп внутри него в разных системах сильно отличается), либо полностью выводятся из системы животных. *Согласно современным представлениям, простейшие вместе с некоторыми другими группами, ранее рассматривавшимися в составе царств растения и грибы, выделяют в отдельное царство протисты (см. раздел 3.2.1.);*

2) по-разному трактуется ранг или объём той или иной группы, что зависит как от степени её изученности на время составления системы, так и от взгляда автора на значимость каких-либо признаков. В системе В.В. Малахова многие группы, имевшие в системе В.А. Догеля ранг ниже типа, приобрели ранг типа (табл. 15);

3) по-разному определяется положение в системе живого мира таких групп, как слизистые споровики (Muxozoa), ранее относимых к простейшим и, позднее, к протистам, так как имеются доказательства, полученные на основании данных молекулярной биологии, о первичной принадлежности данной группы к многоклеточным (более того, к билатеральным) животным, и мизостомиды (Myzostomida), ранее относимые к типу кольчатых червей (на настоящее время их близкое родство с кольчатыми червями отвергается). Возможно, данные группы заслуживают выделения в самостоятельные типы.

Сравнение систематического положения разных групп, относимых ранее к животным, представлено в табл. 15. Следует отметить, что ряд групп, имеющих в системе В.В. Малахова, не были описаны ко времени составления системы В.А. Догеля.

1,5–2 млн (возможно, и больше) видов.

Таблица 13

Классификация животных (по В.В. Малахову)

№ типа	Наименование типа	Приблизительное количество видов
Подцарство примитивные многоклеточные (Prometazoa)		
1	Губки (Porifera)	5 200
2	Пластинчатые (Placozoa)	2
Подцарство настоящие многоклеточные (Eumetazoa)		
Отдел двуслойные (Diploblastica)		
3	Гребневики (Ctenophora)	120
4	Стрекающие (Cnidaria)	5 800
Отдел трёхслойные (Triploblastica)		
Подотдел спиральные (Spiralia)		
5	Кольчатые черви (Annelida)	12 700
6	Погонофоры (Pogonophora)	165
7	Эхиуриды (Echiura)	140
8	Звёздчатые черви (Сипункулиды) (Sipuncula)	320
9	Моллюски (Mollusca)	132 400
10	Немертины (Nemertini)	900
11	Лобатоцеребриды (Lobatocerebrida)	2
12	Ксенотурбеллиды (Xenoturbellida)	1
13	Плоские черви (Plathelminthes)	17 700

14	Оргонектиды (Orthonectida)	20
15	Дициемиды (Dicyemida)	60
16	Гнатостомулиды (Gnathostomulida)	80
17	Микрочелюстные (Micrognathozoa)	1
18	Коловратки (Rotifera)	3 000
19	Скребни (Acanthocephala)	750
20	Циклиофоры (Cycliophora)	1
21	Камптозои (Kamptozoa)	100
22	Брюхоресничные (Gastrotricha)	500
Подотдел экзувиальные (линяющие) (Ecdysozoa)		
23	Членистоногие (Arthropoda)	1,5–2 млн.
24	Онихофоры (Onychophora)	90
25	Тихоходки (Tardigrada)	400
26	Круглые черви (Nemata)	20 000
27	Волосатиковые (Nematomorpha)	300
28	Головохоботные черви (Cephalorhyncha)	220
Подотдел лофофоровые (Lophophorata)		
29	Форониды (Phoronida)	11–18
30	Мшанки (Bryozoa)	4 000
31	Брахиоподы (Плеченогие) (Brachiopoda)	280–420
Подотдел щетинкочелюстные (Chaetognatha)		
32	Щетинкочелюстные (Chaetognatha)	150
Подотдел вторичноротые (Deuterostomia)		
33	Полухордовые (Hemichordata)	105
34	Иглокожие (Echinodermata)	6 600
35	Хордовые (Chordata)	40 000

Таблица 14

Классификация животных
(по В.А. Догелю, с изменениями в системе подцарства Простейшие)

№ типа	Наименование таксона
Подцарство простейшие (Protozoa)	
1	Саркомастигофоры (Sarcomastigophora)
2	Лабиринтулы (Labyrinthomorpha)
3	Апикомплексы (Apicomplexa)
4	Микроспоридии (Microsporea)
5	Асцетоспоридии (Ascetospora)
6	Миксоспоридии (Muxozoa)
7	Инфузории (Ciliata)
Подцарство многоклеточные (Metazoa)	
8	Пластинчатые (Placozoa)
9	Губки (Spongia)
10	Кишечнополостные (Coelenterata, Cnidaria)
11	Гребневики (Stenophora)
12	Плоские черви (Plathelminthes)
13	Немертины (Nemertini)
14	Первичнополостные (круглые) черви (Nemathelminthes)
15	Скребни (Acanthocephala)

16	Кольчатые черви (Annelida)
17	Членистоногие (Arthropoda)
18	Онихофоры (Onychophora)
19	Моллюски (Mollusca)
20	Щупальцевые (Tentaculata)
21	Иглокожие (Echinodermata)
22	Полухордовые (Hemichordata)
23	Погонофоры (Pogonophora)
24	Щетинкочелюстные (Chaetognatha)
25	Хордовые (Chordata)

Палеонтологи выделяют в царстве животные также два вымерших типа, изучаемых в курсе «Палеонтология»: археоциаты (Arhaeocyatha) и неопределенный тип (Incertae phylum) с тремя группами неясного систематического положения: конодонтоносители (Конодонты) (Conodontophorida, Conodonta), вольбортеллиды (Volborthellida), стенотекоиды (Stenothecoida).

В последние десятилетия XX в. была открыта богатейшая фауна венда – последнего, длившегося около 80 млн. лет периода протерозойской эры (так называемая эдиакарская фауна). В фауне венда радиальносимметричные животные преобладали над билатерально-симметричными, а среди последних множество таких, которых можно рассматривать как переходные между ними формы. Изучение следов вендских билатеральных животных показывает, что это были подвижные ползающие по дну организмы. Наиболее интересной особенностью представляется то, что практически все они – метамерные формы с неопределенно большим числом сегментов. Вероятно, вендские билатеральные животные – формы, близкие по организации к кишечноплостным, а возможно, еще и являющиеся кишечноплостными, перешедшими к ползанию на оральной стороне.

По мнению некоторых ученых, вендские организмы заслуживают выделения в отдельный (возможно, сборный) тип вендобиионты (Vendobionta).

3.2.5. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ **ГРУПП ЭУКАРИОТ РАНГА ТИПА (ОТДЕЛА) В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ**

Системы царств живого мира претерпели за последние годы значительные изменения, и не всегда просто разобраться, является ли новый таксон действительно новым либо он имел другое название или ранг. Сравнительные сведения о положении групп эукариот ранга типа (отдела) в системах, существовавших ранее, в сравнении с настоящими, представлены в табл. 15.

Таблица 15

Систематическое положение групп эукариот ранга типа (отдела) в разных системах

Группы, относимые ранее к растениям	
Наименование отделов по системе А.Л. Тахтаджяна	Современное систематическое положение группы
Криптофитовые водоросли (Cryptophyta)	Отдел царства протисты
Динофитовые водоросли (Dinophyta)	Отдел царства протисты
Золотистые водоросли (Chrysophyta)	Группа в составе отдела охрофиты царства протисты
Диатомовые водоросли (Bacillariophyta)	Группа в составе отдела охрофиты царства протисты
Бурые водоросли (Phaeophyta)	Группа в составе отдела охрофиты либо само- стоятельный отдел царства протисты
Желтозелёные водоросли (Xanthophyta)	Группа в составе отдела охрофиты царства протисты
Эвгленовые водоросли (Euglenophyta)	Отдел царства протисты
Зелёные водоросли (Chlorophyta)	Отдел царства протисты
Харовые водоросли (Charophyta)	Группа в составе отдела зелёные водоросли царства протисты
Красные водоросли (Rhodophyta)	Отдел царства протисты
Псилотовидные (Psilotophyta)	Отдел царства растения
Моховидные (Bryophyta)	Отдел царства растения
Плауновидные (Lycopodiophyta)	Отдел царства растения
Хвощевидные (Equisetophyta)	Отдел царства растения
Папоротниковидные (Polypodiophyta)	Отдел царства растения
Голосеменные (Pinophyta, Gymnospermae)	Разделён на отделы саговниковидные, гинкговидные, голосеменные (хвойные), гнетовидные царства растения
Покрытосеменные (Цветковые) (Magnoliophyta, Angiospermae)	Отдел царства растения
Группы, относимые ранее к грибам	
Наименование отделов по системе М.В. Горленко	Современное систематическое положение группы
Хитридиомицеты (Chytridiomycota)	Отдел царства грибы
Зигомицеты (Zygomycota)	Отдел царства грибы
Аскомицеты (Ascomycota)	Отдел царства грибы
Базидиомицеты (Basidiomycota)	Отдел царства грибы
Несовершенные грибы (Deuteromycota, Fungi imperfecti)	В составе ряда отделов царств протисты и грибы
Оомицеты (Oomycota)	Отдел сапролегнии царства протисты
Слизевики (Mucromycota)	Отдел царства протисты

Группы, относимые ранее к животным	
Наименование типов по системе В.А. Догеля	Современное систематическое положение группы
Саркомастигофоры (Sarcomastigophora)	Разделён на ряд отделов царства Протисты
Апикомплексы (Apicomplexa)	Отдел царства протисты
Миксоспоридии (Mycozoa)	Отдел царства протисты
Микроспоридии (Microsporidia)	Отдел царства протисты
Инфузории (Ciliophora)	Отдел царства протисты
Лабиринтулы (Labyrinthomorpha)	Отдел царства протисты
Асцетоспоридии (Ascetospora)	Группы асцетоспоридий вошли в состав разных (в зависимости от мнения систематиков) отделов царства протисты
Губки (Spongia, Porifera)	Тип царства животные
Пластинчатые (Placozoa)	Тип царства животные
Кишечнополостные (Coelenterata, Cnidaria)	Тип стрекающие царства животные
Гребневики (Stenophora)	Тип царства животные
Плоские черви (Plathelminthes)	Тип царства животные. гнатостомулиды, лобатоцеребриды, ксенотурбеллиды, брюхоресничные, ортонектиды, дициемиды выделены в самостоятельные типы
Немертины (Nemertini)	Тип в царстве животные
Первичнополостные черви (Немательминты) (Nemathelminthes)	Тип круглые черви царства животные. Волосатиковые, головохоботные черви, коловратки выделены в самостоятельные типы
Скребни (Acantoccephala)	Тип царства животные
Кольчатые черви (Annelida)	Тип царства животные. Эхиуриды и звёздчатые черви (сипункулиды) выделены в самостоятельные типы
Членистоногие (Arthropoda)	Тип царства животные. Тихоходки выделены в самостоятельный тип
Онихофоры (Onychophora)	Тип царства животные
Моллюски (Mollusca)	Тип царства животные
Щупальцевые (Tentaculata)	Разделён на типы мшанки, форониды, брахиоподы (плеченогие), камптозои
Иглокожие (Echinodermata)	Тип царства животные
Полухордовые (Hemichordata)	Тип царства животные
Погонофоры (Pogonophora)	Тип царства животные
Щетинкочелюстные (Chaetognatha)	Тип царства животные
Хордовые (Chordata)	Тип царства животные

4. ИМПЕРИЯ ДОКЛЕТОЧНЫЕ (NONCELLULATA)

ЦАРСТВО ВИРУСЫ (Vira)

Тело не имеет клеточного строения. Имеется лишь один тип нуклеиновых кислот – ДНК (кольцевая или линейная) или РНК, которые могут быть двуцепочечными или одноцепочечными. Количество генов минимально – от 4 до 250 или несколько более. У некоторых вирусов РНК представлена 10–12 фрагментами. Клеточных органоидов нет. Обмена веществ нет. Являются облигатными клеточными паразитами. В среднем размеры вирусов примерно в 50 раз меньше размера бактерий. Вирусы открыты в 1892 г. русским биологом Д.И. Ивановским.

Общепринятой системы вирусов нет. Обычно вирусы классифицируют по типу нуклеиновой кислоты (выделяя одно- и двуцепочечные ДНК-содержащие и одно- и двуцепочечные РНК-содержащие вирусы) (табл. 16) и разделяют на 54–86 и более семейств, включающих рода и разновидности вирусов, обычно без группировки семейств в отряды и классы (что в некоторых системах всё же предлагается). Вероятно, в будущем ранг семейств вирусов может возрасти. Помимо этого, вирусы классически разделяют на вирусы животных, растений, бактерий (бактериофаги, фаги). *Построение филогенетической системы вирусов в настоящее время не представляется возможным, вероятно полифилетическое происхождение вирусов.*

Предложена алфавитно-цифровая система названия вирусов (к примеру, фаг T2). Иногда вирусы классифицируют по типу симметрии, но эта классификация является искусственной. Общепринятое понятие вида применимо не для всех семейств вирусов. Вирусы являются единственной группой живых организмов, для которых не применяется бинарная номенклатура. Следует отметить, что описание новых разновидностей вирусов идет достаточно активно.

Таблица 16

Классификация вирусов по типу нуклеиновой кислоты

№	Наименование семейства
Вирусы, содержащие двуцепочечную ДНК	
1	Миовирусы (Myoviridae)
2	Подовирусы (Podoviridae)
3	Сифовирусы (Siphoviridae)
4	Аденовирусы (Adenoviridae)
5	Герпесвирусы (Herpesviridae)
6	Папилломавирусы (Papillomaviridae)
7	Полиомавирусы (Polyomaviridae)
8	Поксвирусы (Poxviridae)
Вирусы, содержащие одноцепочечную ДНК	
9	Иновирусы (Inoviridae)
10	Микровирусы (Microviridae)
11	Геминивирусы (Geminiviridae)
12	Цирковирусы (Circoviridae)
13	Нановирусы (Nanoviridae)
14	Парвовирусы (Parvoviridae)
Вирусы, содержащие двуцепочечную РНК	
15	Цистовирусы (Cystoviridae)
16	Реовирусы (Reoviridae)
17	Бирнавирусы (Birnaviridae)
18	Тотивирусы (Totiviridae)

Вирусы, содержащие одноцепочечную РНК	
19	Артеривирусы (Arteriviridae)
20	Коронавирусы (Coronaviridae)
21	Ронивирусы (Roniviridae)
22	Астровирусы (Astroviridae)
23	Барнавирусы (Barnaviridae)
24	Бромовирусы (Bromoviridae)
25	Кальцивирусы (Caliciviridae)
26	Клостеровирусы (Closteroviridae)
27	Комовирусы (Comoviridae)
28	Дицистровирусы (Dicistroviridae)
29	Флавивирусы (Flaviviridae)
30	Флексивирусы (Flexiviridae)
31	Гепевирусы (Heperviridae)
32	Левивирусы (Leviviridae)
33	Лютеовирусы (Luteoviridae)
34	Нодавирусы (Nodaviridae)
35	Пикорнавирусы (Picornaviridae)
36	Потивирусы (Potyviridae)
37	Секвивирусы (Sequiviridae)
38	Тетравирусы (Tetraviridae)
39	Тогавирусы (Togaviridae)
40	Томбусвирусы (Tombusviridae)
41	Тимовирусы (Tymoviridae)
42	Борнавирусы (Bornaviridae)
43	Филовирусы (Filoviridae)
44	Парамиксовирусы (Paramyxoviridae)
45	Рабдовирусы (Rhabdoviridae)
46	Аренавирусы (Arenaviridae)
47	Буньявирусы (Bunyaviridae)
48	Ортомиксовирусы (Orthomyxoviridae)
49	Нарнавирусы (Narnaviridae)
Ретровирусы *	
50	Метавирусы (Metaviridae)
51	Псевдовирусы (Pseudoviridae)
52	Ретровирусы (Retroviridae)
ДНК–содержащие вирусы *	
53	Гепаднавирусы (Hepadnavirida)
54	Каулимовирусы (Caulimoviridae)

* Данные группы вирусов в своём цикле развития имеют как ДНК, так и РНК–содержащие фазы, но у ретровирусов геном вириона представлен РНК, а ДНК образуется в зараженной клетке, а у гепаднавирусов и каулимовирусов – наоборот – геном вириона представлен ДНК, а в заражённой клетке образуется РНК.

Кроме того, в природе встречаются вирусы, вызывающие так называемые медленные инфекции, неклассифицированные вирусы, а также вирусоиды, представляющие собой небольшие кольцевые молекулы РНК, заключенные в белковый капсид, и способные реплицироваться лишь в присутствии вирусов – помощников.

5. ВИРОИДЫ И ПРИОНЫ

5.1. ВИРОИДЫ

В 1972 г. Т.О. Дайнером были открыты инфекционные агенты – вириоды, которые по размерам немного меньше вирусов и представляют собой молекулы короткой кольцевой суперспирализованной РНК (около 360 нуклеотидов) без белковой оболочки.

Живыми организмами вириоды фактически не являются.

Вириоды вызывают болезни животных, человека и растений.

В настоящее время считается, что существует два семейства вириодов – Pospiviroidae (к примеру, Pospiviroid (Potato spindle tuber viroid), Hostuviroid (Hop stunt viroid)) и Avsunviroidae (к примеру, Avsunviroid (Avocado sunblotch viroid)).

Бинарная номенклатура для вириодов не используется.

5.2. ПРИОНЫ

В начале 80-х годов XX в. из мозга овцы, больной так называемым скрейпи, был выделен белок, который даже после многократной очистки, гарантированно свободный от вирусов или микроорганизмов, вызывал подобную же болезнь у грызунов. Ученый С. Прузинер из университета Сан-Франциско в 1982 г. предположил, что такие дегенеративные болезни мозга, как куру, скрейпи, болезнь бешенства коров и болезнь Крейтцфельда–Якоба вызываются особыми белками – прионами.

Термин «прион» происходит от начальных букв английских слов: proteinaceous – белковый, infective – инфекционный; on – окончание, означающее «частица».

Живыми организмами прионы не являются.

Прионы представляют из себя субмикроскопические инфекционные частицы, вызывающие дегенерацию головного мозга. В отличие от вирусов, построенных из белка и нуклеиновой кислоты (ДНК и РНК), прионы представляют собой мелкие белковые частицы, не содержащие молекул наследственного вещества – нуклеиновой кислоты. Прион состоит в основном, а может быть, и целиком, из молекул аномального прионного белка, который в норме обнаруживается преимущественно на поверхности нервных клеток, хотя какую функцию он там выполняет, не ясно. Нормальный прионный белок кодируется. Однако нарушения в процессе синтеза этого нормального белка приводят к появлению необычных, атипичных молекул, которые становятся инфекционными и, вероятно, могут «заражать» нормальные, «переделывая» их «по своему образу и подобию». Возможно, постепенно в нейронах накапливаются «неправильные» молекулы прионов, что медленно разрушает мозг, но данная гипотеза в настоящее время не является полностью доказанной.

Предложено классифицировать прионы по группе живых организмов, в которых они обнаружены, давая каждой разновидности ещё и собственное название (не используя бинарную номенклатуру, так как живыми организмами прионы не являются).

Выделяют прионы млекопитающих (Mammalian prions, к примеру – Scrapie prion, TME prion, Kuru prion), прионы грибов (Fungal prion, к примеру– [URE2+] prion, [PSI+] prion).

6. ВЫМЕРШИЕ ТИПЫ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ С НЕЯСНЫМ СИСТЕМАТИЧЕСКИМ ПОЛОЖЕНИЕМ

Помимо всех вышеописанных, известно несколько вымерших групп живых организмов, которым в палеонтологии придается ранг типов в так называемом **неопределённом царстве (Incertae regnum)**. Его, таким образом, можно было бы считать **восьмым** царством живого мира, **если бы не его заведомая сборность** ввиду слабой изученности входящих в него групп и невозможности в связи с этим отнести их к какому – либо из вышеописанных царств. К типам данного царства относят следующие:

Акритархи (Acritarchi) – искусственная группа неясного систематического положения. Имеют вид микроскопических капсул шарообразной, эллиптической или дискоидальной формы. Размеры – от 8–500 мкм до 1 мм. Встречаются как отдельными экземплярами, так и колониями. Одни исследователи считают акритарх единой, другие – сборной группой. Большинство исследователей относят их к одноклеточным водорослям, ведущим планктонный образ жизни. Но есть точка зрения, что они представляют собой споры и цисты водорослей или споры высших наземных растений из группы мхов или риниофитов. Некоторые исследователи рассматривают акритарх как яйца различных животных. Протерозой – плейстоцен.

Хитинозоа (Chitinozoa) – представлены капсулами размером от 30–40 до 500 мкм. Состав капсул по внешнему виду напоминает хитин, однако его химический анализ показывает, что он существенно отличается от хитина. Систематическое положение и ранг группы неизвестны, существуют различные точки зрения по этому вопросу. Возможно, представляют собой часть какого–то живого организма. Ордовик – девон.

Афросальпингидеи (Aphrosalpingidea) – представлены образованиями, на поперечном разрезе имеющими многоугольно–сетчатый рисунок. Систематическое положение неясно. Некоторые авторы (Журавлёва, Мягкова, 1987) считают афросальпингидей классом археоциат, и, таким образом, относят их к животным. Поздний силур.

Рецептакулиты (Receptaculita) – представлены округлыми, коническими и грушевидными образованиями размером до 10–12 см в высоту и 7 см в поперечнике. Снаружи покрыты спирально расположенными известковыми чешуями. Известно около 100 видов. Некоторые авторы (Журавлёва, Мягкова, 1987) считают рецептакулит типом животных. Средний ордовик – пермь.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автотрофы – организмы, использующие для построения своего тела CO_2 в качестве единственного или главного источника углерода и обладающие как системой ферментов для ассимиляции CO_2 , так и способностью синтезировать все компоненты клетки.

Бинарная номенклатура – система, предложенная К. Линнеем, согласно которой каждый вид живого организма имеет латинское название, состоящее из двух слов.

Вирион – отдельная вирусная частица.

Геном – совокупность генов организма.

Гетеротрофы – организмы, использующие в качестве источника углерода экзогенные (т.е. взятые извне) органические вещества.

Интроны – участок ДНК эукариот, который не несёт, как правило, информации, относящейся к синтезу белка, кодируемого данным геном; расположен между другими фрагментами структурного гена – экзонами.

Литотрофы – организмы, использующие неорганические вещества в качестве окисляемых субстратов – доноров электронов. Различают фото- и хемолитотрофы.

Монофилетическое происхождение – происхождение данной группы организмов от общего предка.

Номенклатура – система названий живых организмов и положений по образованию и употреблению этих названий.

Органотрофы – организмы, использующие органические вещества в качестве окисляемых субстратов – доноров электронов.

Полифилетическое происхождение – происхождение данной группы организмов от нескольких предковых групп, не связанных близким родством, осуществляется путём конвергенции.

Систематика – раздел биологии, задачей которого является изучение биологического разнообразия, выявление, описание всех существующих и вымерших групп живых организмов и их классифицирование согласно родственным взаимоотношениям.

Таксон – группа организмов, составляющая какую-либо таксономическую категорию.

Таксономические (систематические) категории – ранговые названия, применяемые в систематике.

Фотосинтез – процесс, при котором на свету в клетках ряда групп живых организмов происходит образование органических веществ из неорганических.

Хемосинтез – тип питания некоторых бактерий, основанный на усвоении CO_2 за счёт окисления неорганических соединений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Асонов Н.Р.* Микробиология. М.: Агропромиздат, 1989.
2. *Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д.* Беспозвоночные: новый обобщенный подход: пер. с англ. М.: Мир, 1992.
3. Биологический энциклопедический словарь /Гл. ред. М.С. Гиляров. М.: Сов. энциклопедия, 1989.
4. Вирусология: В 3-х т. /Под ред. Б. Филдса, Д. Найпа, при участии Р. Ченока, Б. Ройзмана, Дж. Мелника, Р. Шоупа. М.: Мир, 1989.
5. *Воробьев А.А., Быков А.С., Паилов Е.П., Рыбакова А.М.* Микробиология: учебник. М.: Медицина, 1994.
6. *Воронцов Н.Н.* Системы органического мира и положение животных в них //Зоологический журнал, 1987. Т. 66. Вып. 11–12.
7. *Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н.* Эволюция органического мира. Факультативный курс. Учебное пособие для средней школы. М.: Просвещение, 1991.
8. Высший уровень классификации царства PROTISTA (Протисты) – <http://www.zin.ru/BioDiv>
9. Высшие уровни (до классов включительно) классификации царства ANIMALIA (Животные) – система В.В. Малахова (Москва, МГУ, 2003) – <http://www.zin.ru/BioDiv>
10. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология: В 3-х т./ Под ред. Р. Сопера. М.: Мир, 1996
11. *Догель В.А.* Зоология беспозвоночных: учебник /Под ред. проф. Ю.И. Полянского. М.: Высшая школа, 1981.
12. Жизнь животных: В 6-ти т. /Гл. ред. Л.А. Зенкевич. М.: Просвещение, 1968–1971.
13. Жизнь растений: В 6-ти т. /Гл. ред. А.Л. Тахтаджян. М.: Просвещение, 1974–1982.
14. *Журавлёва И.Т., Мягкова Е.И.* Низшие многоклеточные фанерозоя. М.: Наука, 1987.
15. *Иванов А.В.* О макросистеме животного мира //Вестник АН СССР, 1984. № 8. С. 57–61.
16. Издательское оформление публикаций и библиографических записей в списках литературы /Сост. Г.Ф. Низяева, ред. Г.П. Кочмарева – <http://www.kcs.iks.ru>
17. *Кержнер И.М., Коротяев Б.А.* Прошлое, настоящее и будущее таксономии //Фундаментальные зоологические исследования. Теория и методы. М., СПб.: Т-во научных изданий КМК. 2004.
18. Классификация и систематика вирусов – <http://www.biblus.ru>
19. *Клюге Н.Ю.* Современная систематика насекомых. Принципы систематики живых организмов и общая система насекомых с классификацией первичнобескрылых и древнекрылых. СПб.: Лань, 2000.
20. *Корнюшин А.В.* Критический анализ современных представлений о филогении многоклеточных животных //Вестник зоологии, 2004. Т. 38. № 1. С. 3–18.
21. *Коротяев А.И., Бабичев С.А.* Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник. СПб: Специальная литература, 1998.
22. *Криштопа А.Н., Емтыль М.Х.* Систематический указатель животных типа Хордовые (Chordata) Краснодарского края и Республики Адыгея. Краснодар, 2005.
23. *Кусакин О.Г., Дроздов А.Л.* Филема органического мира. Ч.1. Протеомы к построению филемы. СПб, 1994.
24. *Кусакин О.Г., Дроздов А.Л.* Филема органического мира. Часть 2: Prokaryota, Eukaryota: Microsporobiontes, Frchemonadobiontes, Euglenobiontes, Muxobiontes, Rhodobiontes, Alveolates, Heterocontes. СПб,.: Наука, 1997.
25. *Кустов С.Ю., Криштопа А.Н.* Зоология беспозвоночных. (В печати).
26. *Малахов В.В.* Новые группы беспозвоночных животных //Соросовский образовательный журнал, 2001. Т. 7. № 7. С. 24–32.
27. *Малахов В.В.* Основные этапы эволюции эукариотных организмов //Палеонтологический журнал, 2003. № 6. С. 25–32.

28. Малаховская Я.Е., Иванцов А.Ю. Вендские жители Земли – <http://www.macroevolution.narod.ru>
29. Международный кодекс зоологической номенклатуры. СПб., 2000.
30. Международный кодекс ботанической номенклатуры. СПб., 2001.
31. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П. Общая палеонтология: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1989.
32. Негрбов О.П. Краткий справочник по зоологической систематике. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988.
33. Определитель бактерий Берджи: В 2 т. /под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита и др. М.: Мир, 1997.
34. Протисты: Руководство по зоологии. СПб.: Наука, 2000. Ч. 1.
35. Радиоларии – <http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/007/085/85119.htm>
36. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: В 2 т. М.: Мир, 1990.
37. Серавин Л.Н. Простейшие... Что это такое? Л.: Наука, 1984.
38. Систематика растений – <http://www.krugosvet.ru>
39. Систематика растений – <http://www.bigpi.biysk.ru>
40. Фролов Ю. Инфекционный белок //Наука и жизнь, 1998. № 1.
41. Хаусман К. Протозоология: Пер. с нем. М.: Мир, 1988.
42. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники (систематика растений). Учебник для сельхозвузов: В 2 т. М.: Высшая школа, 1982.
43. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Владос, 2003.
44. Шипунов А.Б. Обзор групп царства Protista (включая грибы – Mycota) – <http://herba.msu.ru/shipunov/school/vzmsh/prot-rew.pdf>.
45. Classification by genome type – <http://www.encyclopedia.dictionaty.com>
46. Funch P., Kristensen R.M. Cycliophora is a new phylum with affinities to Entoprocta and Ectoprocta //Nature, v. 378. P. 711–714.
47. Kottelat M. Concepts //Biologia, 1997, section zoology, v. 52 /suppl. 5, P. 10–11.
48. Zrzavy J. The interrelationships of metazoan parasites: a review of phylum–and higher–level hypotheses from recent morphological and molecular phylogenetic analyses //Folia parasitological 48: 81 – 103, 2001.

Автор–составитель

Криштопа Андрей Николаевич, методист городского информационного научно–методического центра (ГИНМЦ) управления образования администрации муниципального образования город Краснодар.

Справочное издание

КРИШТОПА АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

СИСТЕМАТИКА ЖИВОГО МИРА

Справочные материалы