



КЛАССИФІКАЦІЯ СИСТЕМАТИКА

Классификация организмов. Принципы систематики. Современная биологическая система

Классификация организмов

Благодаря эволюции современный органический мир многообразен и уникален. Ученые предполагают, что сегодня на нашей планете обитает свыше 10 млн видов живых организмов. Поэтому очень важной является задача классифицировать известные виды подгруппам в определенной последовательности и системе. Это в итоге позволит установить для каждого организма свое место в мире живой природы.

Необходимость классификации живых организмов понимали еще ученые Древней Греции. Однако предложенные классификации того времени базировались лишь на немногочисленных признаках. Они касались преимущественно внешнего и внутреннего строения организмов и практически не учитывали родственные связи между ними. Эволюционная теория Ч. Дарвина заложила основу для создания современной классификации.



Классификация организмов — условное распределение всей совокупности живых существ по иерархически подчиненным группам в соответствии с какими-либо общими признаками.

Сегодня классификацией мира живой природы занимается систематика — наука о многообразии видов и родственных связях между организмами. В современной систематике при присвоении любому организму того или иного ранга основываются на ряде признаков. Например, на особенностях происхождения и исторического развития, морфологического и анатомического строения, размножения, эмбрионального развития. Также учитываются физиологические и биохимические особенности, тип запасных питательных веществ, химический состав клеток, число и состав хромосом и др.



Принципы систематики

Вы уже знаете, что первую научную систему живой природы создал в середине XVIII в. шведский ученый-естествоиспытатель Карл Линней. В основу данной системы он положил два основных принципа: бинарной номенклатуры и иерархичности (соподчиненности). Эти принципы актуальны и в настоящее время. По **бинарной номенклатуре** каждый вид в своем названии имеет два слова: существительное и прилагательное. Существительное означает название рода, к которому относится вид, а прилагательное — видовой эпитет. Например, кошка лесная (*Felis silvestris*), яблоня домашняя (*Malus domestica*).

По современным правилам после видового эпитета обычно ставят фамилию ученого, впервые описавшего данный вид. Например, улитка виноградная Линнея (*Helix pomatia Linnaeus* или *Helix pomatia L.*).

Подобно тому как в учебном пособии изучаемые вопросы объединяются в параграфы, параграфы — в главы, происходит объединение организмов в систематические таксоны. В систематике это называют принципом **иерархичности (соподчиненности)**. Всего выделяют семь наиболее распространенных систематических таксонов:



Таксоны	Животное	Таксоны	Растение
Вид	Лягушка травяная <i>Rana temporaria</i> L.	Вид	Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i> L.
Род	Лягушки <i>Rana</i>	Род	Клевер <i>Trifolium</i>
Семейство	Лягушачьи <i>Ranidae</i>	Семейство	Бобовые <i>Fabaceae</i>
Отряд	Бесхвостые <i>Anura</i>	Порядок	Бобовоцветные <i>Fabales</i>
Класс	Земноводные <i>Amphibia</i>	Класс	Двудольные <i>Magnoliopsida</i>
Тип	Хордовые <i>Chordata</i>	Отдел	Покрывосеменные <i>Magnoliophyta</i>
Царство	Животные <i>Animalia</i>	Царство	Растения <i>Plantae</i>

Так *виды* животных объединяют в *роды*, *роды* — в *семейства*, *семейства* — в *отряды*, *отряды* — в *классы*, *классы* — в *типы*, *типы* — в *царства*. Следует помнить, что при классификации бактерий, грибов и растений вместо таксона *отряд* используют *порядок*, а вместо таксона *тип* — *отдел*.

Иногда в систематике используют такие категории, как надцарство и империя. Выделяют два надцарства — эукариоты (ядерные) и прокариоты (доядерные), которые включаются в империю клеточных организмов. Вторая империя представлена неклеточными формами жизни — вирусами.



Биологическая система

В настоящее время наибольшее распространение получила биологическая система, разделяющая все живые организмы на пять царств: Бактерии, Протисты, Грибы, Растения и Животные. В то же время нельзя провести резкую грань между отдельными царствами только по нескольким признакам. Например, для представителей царств Грибы и Растения характерны сходные признаки. Это неподвижный образ жизни, аэробное дыхание, наличие клеточной стенки, одинаково устроенные генетический аппарат и большинство клеточных органоидов и др. В то же время у них имеется ряд существенных отличий. Например, фотосинтез у растений.

Только глубокий анализ совокупности признаков, основанный на их происхождении, закономерностях строения и жизнедеятельности, а также на тщательном изучении филогенетических связей между разными группами организмов позволяет отнести вид или более крупный таксон к тому или иному царству.

Классификацией мира живой природы занимается систематика — наука о многообразии организмов и родственных связях между ними. основополагающие принципы систематики — бинарная номенклатура и иерархичность. В настоящее время все живые организмы разделяются на пять царств: Бактерии, Протисты, Грибы, Растения и Животные.



Принципы систематики животных и правила зоологической номенклатуры

Принципы систематики животных. Систематика, или таксономия, - наука о классификации организмов. Термин "систематика" происходит от латинского слова *systema*, а таксономия - от сочетания греческих слов "таксис" - порядок и "номос" - закон. Зоологическая классификация представляет собой распределение животных по соподчиненным группам на основании изучения их сходства и различий и выявления родственных отношений. Основная цель систематики состоит в построении системы животных, которая давала бы максимальное количество информации о любой группе животных и имела бы большую прогностическую ценность.

**Империя
Доклеточные**

**Царство
Вирусы**
(вирусы и
фаги)

Империя Клеточные

Надцарство
Безъядерные
(прокариоты)

**Царство
Дробянки**
(бактерии и
сине-
зеленые)

**Царство
Архебак-
терии**
(занимают
промежу-
точное
положение
между
про- и
эукарио-
тами)

Надцарство *Ядерные* (эукариоты)

**Царство
Расте-
ния**

**Царство
Живот-
ные**

**Царство
Грибы**

Подцарство *Одно-
клеточные*

Подцарство *Много-
клеточные*



В десятом издании книги "Система природы" (1758) К. Линней предложил систематику, основанную на соподчиненности таксономических единиц, или таксонов: царство, класс, отряд, род, вид и вариеет. Он распределил все известные к тому времени группы животных среди соподчиненных таксонов и дал четкие и ясные диагнозы. В течение ста лет до выхода в свет работы Ч. Дарвина "Происхождение видов" (1859) основное внимание уделялось четкому ограничению видов, основанному на признании их постоянства. Разрабатывалась типологическая концепция вида, в соответствии с которой каждый изучаемый экземпляр сравнивался с типовым экземпляром, и по степени морфологического сходства или отличия определялся статус вида. Шло быстрое увеличение числа описываемых видов как современных, так и вымерших, разрабатывались основные методы и принципы классификации. Предложенная иерархия таксономических единиц за срок более чем 200 лет не испытала сколько-нибудь существенных изменений, если не считать добавленных промежуточных таксонов, указанных ниже.



Существенный вклад в систематику животных был внесен работами Кювье и Ламарка, выделивших из беспозвоночных ("бескровных") животных ряд новых классов (головоногих, брюхоногих). Это послужило толчком для расформирования неестественных группировок и выделения новых. Кювье на основании сравнительно-анатомических исследований выделил четыре независимые группы животных: хордовые, моллюски, членистые и лучистые, разработал принцип соподчинения основных и второстепенных признаков.

С появления книги Ч. Дарвина "Происхождение видов" (1859), отвергавшей креационизм и обосновавшей принципы филогенетической систематики, основанной на выявлении реального родства по происхождению, начался новый этап. Сущность "естественной" системы была выяснена - естественные группы существуют потому, что они происходят от общего предка. Ч. Дарвин создал теоретические основы естественной (без кавычек), или филогенетической, системы. Он установил, что в процессе филогенеза осуществляются два процесса: ветвление и последующая дивергенция, или расхождение, возникших ветвей. Разделение таксонов должно основываться на установлении их ветвления (что указывает на общность происхождения) и на степени различия. Степень изменений, испытанных в ходе развития различными группами, выражается в размещении их по таксонам разных рангов: классов, отрядов, семейств.



Последарвиновский период - период борьбы за признание эволюции - характеризовался созданием классификаций различных групп животных и растений. Концепция типа стала постепенно замещаться концепцией популяций, согласно которой виды состоят из изменчивых популяций, причем даже в пределах крупных таксонов возможны отклонения от "типа", характерного для данной категории. Признание изменчивости вида заставило обратить серьезное внимание на типы изменчивости и на оценку изменчивости методами популяционного анализа и статистическими методами. Создание классификации поставило перед исследователем ряд сложных вопросов, например: представляют ли изученные две формы один или два вида, чем обусловлено их сходство - филогенетическим родством или только внешним, конвергентным сходством. Все эти вопросы представляют собой третью задачу систематики, которая была поставлена Дарвином - изучение и анализ внутривидовой изменчивости и выявление факторов эволюции; при решении этих вопросов систематика соприкасается с генетикой, биогеографией, экологией, сравнительной анатомией и данными палеонтологии.



Различают филогенетическую и искусственную систематики. Филогенетическая систематика строится на основании выяснения генетических взаимоотношений родственных групп во времени и пространстве. Всех животных можно расположить в систематическую иерархию, состоящую из таксонов, ранг которых постепенно повышается. Филогения и систематика рассматриваются в неразрывной связи как две стороны единого процесса познания фактической истории органического мира; причем если филогения изучает родственные связи и выясняет общность отдельных таксонов, то систематика стремится разделить выделенные филогенетические ветви на отдельные соподчиненные таксоны. Поэтому нельзя отождествлять филогению и систематику.

Искусственные систематики отличаются от филогенетической тем, что организмы группируются по внешним сходным признакам, причем различают несколько разновидностей искусственных систематик. К искусственной систематике по необходимости прибегают тогда, когда классифицируются отдельные части организмов, например, ринхолиты, аптихи, конодонты, скелетные элементы голотурий; они получают видовые и родовые названия и даже иногда объединяются в более высокие таксоны. Для некоторых из них, например, конодонт, до сих пор неизвестно, к какой группе организмов они принадлежали. Для таких групп предлагается выделить паратаксоны - особые категории, которые не подчиняются правилам зоологической номенклатуры.

Царство — Regnum
Тип — Phylum
Подтип — Subphylum
Надкласс — Superclassis
Класс — Classis
Подкласс — Subclassis
Надотряд — Superordo
Отряд — Ordo (-ida) ¹
Подотряд — Subordo (-ina)
Надсемейство — Superfamilia
(-oidea) ¹
Семейство — Familia (-idae)
Подсемейство — Subfamilia
(-inae)
Триба — Tribus (-ini) ¹
Род — Genus
Подрод — Subgenus
Вид — Species
Подвид — Subspecies

Animalia
Mollusca
—
—
Cephalopoda
Ammonoidea
—
Lytoceratida
Lytoceratina
Lytoceratoidea

Lytoceratidae
Lytoceratinae

—
Lytoceras
Biasaloceras
Lytoceras fimbriatum J. Sow.
L. fimbriatum fimbriatum J. Sow.

В настоящее время Принимается следующее соподчинение таксономических единиц:

Царство — Regnum	Animalia
Тип — Phylum	Mollusca
Подтип — Subphylum	—
Надкласс — Superclassis	—
Класс — Classis	Cephalopoda
Подкласс — Subclassis	Ammonoidea
Надотряд — Superordo	—
Отряд — Ordo (-ida) ¹	Lytoceratida
Подотряд — Subordo (-ina)	Lytoceratina
Надсемейство — Superfamilia (-oidea) ¹	Lytoceratoidea
Семейство — Familia (-idae)	Lytoceratidae
Подсемейство — Subfamilia (-inae)	Lytoceratinae
Триба — Tribus (-ini) ¹	—
Род — Genus	Lytoceras
Подрод — Subgenus	Biasaloceras
Вид — Species	Lytoceras fimbriatum J. Sow.
Подвид — Subspecies	L. fimbriatum fimbriatum J. Sow.

* (В скобках указано рекомендуемое окончание. Иногда между подклассом и надотрядом вводятся инфракласс и когорта. Окончания для надсемейства и трибы рассматриваются как рекомендации, но не являются обязательными.)

Для каждой группы имеются свои характерные признаки. Таксономические единицы реально существуют и важно найти критерии для их выделения. Наиболее общими, приложимыми для всех групп, могут служить критерии, рекомендованные В. Е. Руженцевым в качестве принципов систематики. К их числу относятся следующие критерии, или принципы: хронологический, гомологий, онтогенетический, актуализма, основного звена, хорологический.

Хронологический принцип - при выделении любой таксономической группы и решении вопросов филогении важно иметь по возможности точные хронологические данные о изучаемой группе, положении ее представителей в естественных разрезах; незнание хронологии может привести к ошибкам и неправильным выводам.

Принцип гомологий основан на изучении гомологичных и аналогичных структур, причем если гомологичное сходство проистекает от общности происхождения, то аналогичное - от общности адаптаций к сходным условиям. Сравнение на основе аналогичных образований также приводит к ошибкам, к созданию искусственной систематики; сравнение, основанное на гомологичных образованиях, позволяет выявлять действительные родственные связи.

Онтогенетический принцип дает возможность проследить развитие отдельных структур в процессе индивидуального развития, выявлять их сходство и различия. Ранние стадии онтогенеза указывают на родство более крупных таксонов и могут служить основой для их выделения; более поздние стадии указывают на родственные связи низших таксонов (роды, виды). Весь ход онтогенеза показывает направление филогенетического развития всей группы. Для выяснения конкретного филогенеза какой-либо группы следует особенно внимательно изучать поздние онтогенетические стадии с целью отыскания черт, характерных для ближайших предков. Для некоторых групп, например, для насекомых, такой метод совсем не применим.

Принцип актуализма заключается в сравнении вымерших животных с современными: на этом основании делаются попытки восстановить строение и адаптации вымерших форм. Принцип актуализма может применяться с определенными оговорками.

Принцип основного звена базируется на выявлении тех изменений, которые возникают в данной группе в процессе развития и приводят в дальнейшем к возникновению и становлению новой группы, т. е. к выявлению узла дивергенции, места расхождения признаков. Вначале возникшие отличия бывают выражены очень слабо, затем они усиливаются и становятся ведущими. Установление основного звена - одна из наиболее сложных проблем систематики.

Хорологический принцип состоит в выявлении распределения организмов в пространстве и их экологических особенностей, географической изменчивости.

Используя эти принципы, можно разрабатывать систематику и филогению исследуемой группы

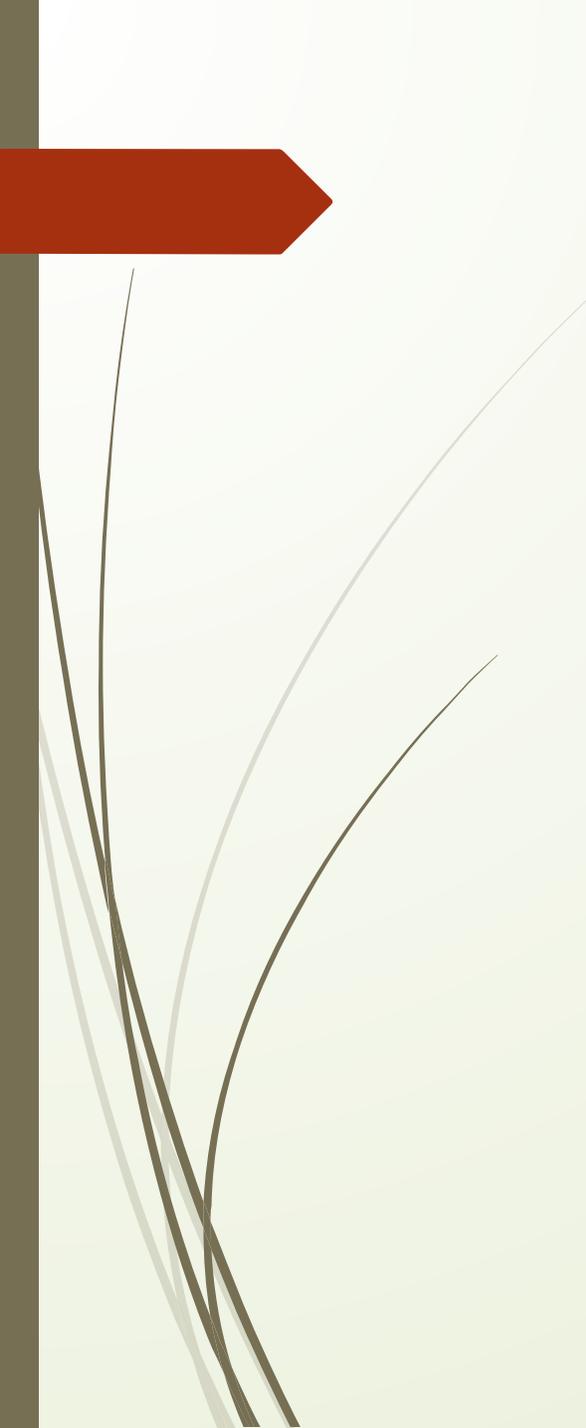


Низшей таксономической единицей является вид. В настоящее время принимается, что каждый вид состоит из группы популяций, особи которых фактически или потенциально скрещиваются друг с другом и репродуктивно изолированы от других видов. Вид представляет собой репродуктивное сообщество, объединенное экологическим единством; хотя он состоит из отдельных особей, но взаимодействует с другими видами как единое целое, обладающее генетическим единством и единым генетическим фондом. К палеонтологическому материалу, безусловно, эти критерии непригодны и поэтому при выделении видов приходится учитывать их ареалы, качественную обособленность, все морфологические признаки, проводить их морфофункциональный анализ и изучать изменения признаков во времени. При достаточно больших палеонтологических коллекциях виды можно изучать в пространстве и во времени. О сложностях, связанных с определением видов-двойников, уже говорилось выше.

В природе довольно широко распространены политипические виды - такие виды, которые состоят из двух или более подвидов. Если виды не распадаются на подвиды, то их называют монотипическими. Подвид - составная часть вида, он имеет свой ареал, который составляет часть ареала всего вида. Подвиды всегда являются аллопатрическими, т. е. не встречаются вместе на одной территории.



Правила зоологической номенклатуры. Номенклатура (лат. *nomen* - имя, *calare* - называть) представляет собой систему названий для всех таксонов. Основная задача номенклатуры состоит в создании универсальности, стабильности и правильного однозначного понимания одних и тех же научных названий животных. Правила зоологической номенклатуры утверждаются на Международном зоологическом конгрессе и являются обязательными для всех занимающихся систематикой. Последний Международный кодекс зоологической номенклатуры был утвержден в 1964 г. на Международном зоологическом конгрессе в Лондоне. Зоологический и ботанический кодексы независимы. В качестве научных названий используются латинские, греческие или латинизированные слова любого языка, отражающие какие-либо особенности группы (например, класс *Bivalvia* - двустворки), ее географическое (*Timanites*) или стратиграфическое (*neocomiensis*) положение либо название, посвященное какому-либо лицу, реальному или мифологическому (например, *orlovi*, в честь академика Ю. А. Орлова или *Neptunoceras* - рог Нептуна).



Все таксономические единицы разделены на пять групп: 1) видовая (вид, подвид); 2) родовая (род, подрод); 3) семейственная (триба, подсемейство, семейство, надсемейство); 4) отрядноклассная (подотряд, отряд, надотряд, подкласс, класс, надкласс) 5) типовая (подтип, тип, надтип). Каждый таксон имеет свой тип, своеобразный "стандарт" - справочный эталон, с которым сравниваются изучаемые формы для устранения всяких сомнений и правильности определений; Тип является ядром таксона и основой его названия, он объективен и неизменяем, но его границы или объем (кроме голотипа) подвержены изменениям. Тип любого таксона не подлежит замене, за редким исключением. Для вида или подвида таким будет типовой экземпляр вида, впервые описываемый и называемый голотипом, все остальные экземпляры будут считаться паратипами. При палеонтологических исследованиях в качестве голотипа обычно избирается один из наиболее полных и хорошо сохранившихся экземпляров. Голотип указывается при описании нового вида и не подлежит замене. Термины "вариетет" и "форма" не подчиняются правилам номенклатуры и рассматриваются как категории инфраподвидовые.



Для рода выбирается номинальный вид, именуемый типовым видом, для семейства - тот номинальный род, на котором основано - название семейства. Все члены семейственной группы, основанные на одном типичном роде, - триба, подсемейство, семейство, надсемейство - пишутся с фамилией автора, давшего впервые название одному из перечисленных таксонов. Например, семейство Hoplitidae было выделено в 1890 г. Дувийе (H. Douville), а в 1952 г. Райт (C. Wright) разделил его на три подсемейства: Cleoniceratinae Whitehouse, 1926, Hoplitinae Douville, Gastroplitinae Wright, 1952; автором номинального подсемейства остался H. Douville.



Существуют два типа классификации — искусственная и естественная. **В искусственной классификации** за основу берут один или несколько легко различимых признаков. Она создается и применяется для решения практических задач, когда главным является удобство использования и простота. Искусственной классификацией была и упоминавшаяся уже система классификации, принятая в древнем Китае. Линней всех червеобразных организмов объединил в одну группу *Vermes*. В эту группу вошли крайне различные животные: от простых круглых (нематоды) и дождевых червей до змей. Классификация Линнея также относится к разряду искусственных, поскольку в ней не учитывались важные природные взаимоотношения — в частности тот факт, что у змей, например, имеется позвоночник, а у дождевого червя его нет. На самом деле змеи имеют больше общего с другими позвоночными, чем с червями. Примером искусственной классификации рыб может служить разделение их на пресноводных, морских и рыб, населяющих солоноватоводные водоемы. Эта классификация основана на предпочтении этими животными определенных условий окружающей среды.



Естественная классификация — это попытка использовать естественные взаимосвязи между организмами. В этом случае учитывается больше данных, чем в искусственной классификации, при этом принимаются во внимание не только внешние, но и внутренние признаки. Учитываются сходство в эмбриогенезе, морфологии, анатомии, физиологии, биохимии, клеточном строении и поведении. В наши дни чаще пользуются естественной и филогенетической классификациями. Филогенетическая классификация основана на эволюционных взаимосвязях. В этой системе, согласно существующим представлениям, в одну группу объединяются организмы, имеющие общего предка. Филогения (эволюционная история) той или иной группы может быть представлена в виде родословного древа, такого, например, как показано на рисунке. Наряду с уже рассмотренными классификациями существует также фенотипическая классификация. Такая классификация представляет собой попытку избежать проблемы установления эволюционного родства, которое подчас оказывается очень трудным и очень противоречивым, особенно в тех случаях, когда необходимые ископаемые остатки слишком малочисленны или вовсе отсутствуют. Слово «фенотипический» происходит от греч. *phainomenon*, т. е. «то, что мы видим». Эта классификация основана исключительно на внешних, т. е. видимых, признаках (фенотипическое сходство), причем все учитываемые признаки считаются одинаково важными. Учитываться могут самые разнообразные признаки организма по принципу чем больше, тем лучше.