

# зоология

Зоология (от греческих слов “zoo” – животное и “logos” – наука) – наука о животных. Это часть биологии, изучающая многообразие животного мира, строение и жизнедеятельность животных, их распространение, связь со средой обитания, закономерности индивидуального и исторического развития.



**Курс «Зоология» состоит из двух частей.**

**Часть 1 «Зоология беспозвоночных» (2-й семестр)**

**Часть 2 «Зоология позвоночных» (3-й семестр)**

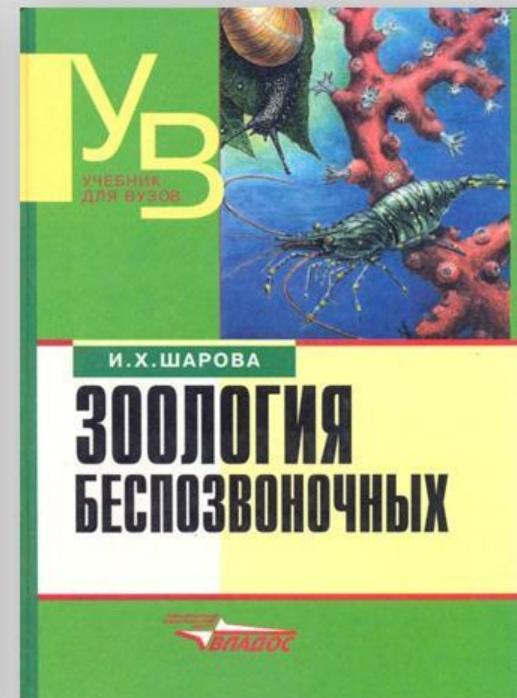
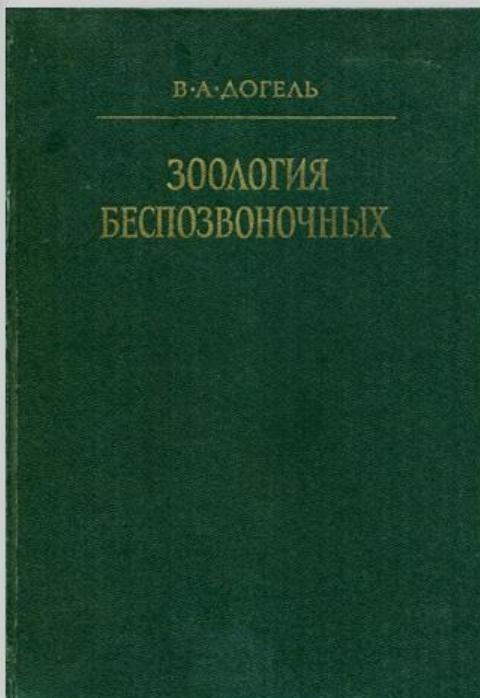
## **2-й семестр «Зоология беспозвоночных»**

<b>ПОНЕДЕЛЬНИК</b>	<b>СРЕДА</b>		<b>СУББОТА</b>	
<p><b>13<sup>45</sup> – 16<sup>35</sup></b> <b>ЛЕКЦИЯ</b> <i>доцент Бахтадзе Георгий Борисович</i></p>	<b>08<sup>00</sup> – 11<sup>25</sup></b> гр. 2/2	<b>ПРАКТИКУМ</b> <i>зав. каф., доцент Тихонов Алексей Владимирович</i>	<b>08<sup>50</sup> – 12<sup>40</sup></b> гр. 2/1	<b>ПРАКТИКУМ</b> <i>преподаватель Подгорная Яна Юрьевна</i>
	<b>13<sup>45</sup> – 17<sup>25</sup></b> гр. 1/2	<b>ПРАКТИКУМ</b> <i>Бахтадзе Г.Б</i>	<b>12<sup>45</sup> – 16<sup>35</sup></b> гр. 1/1	

Дата	№	Тема и виды контрольных мероприятий	Текущий контроль	Рубежный контроль	
		<b>Раздел 1.</b> Цели и задачи зоологии, её теоретическое и прикладное значение. Место зоологии в современной биологии. Основные этапы развития зоологии			
1-я неделя	1	Практическая работа. Техника безопасности. Работа с микроскопом.	1		
	2	Аудиторная контрольная работа № 1	2		
	3	KCP. Цели и задачи зоологии	1		
		<b>Раздел 2. Простейшие. Общая характеристика.</b>			
2-я неделя	4	Практическая работа. Амёба, архамелла, фораменифера, жгутиконосцы	1		
	5	Аудиторная контрольная работа № 2	2		
	6	KCP. Подраздел Простейшие. Общая характеристика.	1		
		<b>Раздел 3. Простейшие. Жгутиконосцы и саркодовые.</b>			
3-я неделя	7	Практическая работа Споровики	1		
	8	Аудиторная контрольная работа № 3	3		
	9	KCP. Подраздел Простейшие. Жгутиконосцы и саркодовые.	1		
		<b>Раздел 4. Простейшие. Грегариины, инфузории.</b>			
4-я неделя	10	Практическая работа. Инфузории	1		
	11	Аудиторная контрольная работа № 4	3		
	12	KCP. Подраздел Простейшие. Споровики - Инфузории	1		
		<b>Раздел 5. Простейшие. Споровики - Инфузории</b>			
5-я неделя	13	Коллоквиум. Организация и жизненные циклы простейших	10		
		<b>Раздел 6. Происхождение многоклеточных. Тип Пластиничатые. Тип Губки.</b>			
6-я неделя	14	Практическая работа. Организация губок	1		
	15	Аудиторная контрольная работа № 5	3		
	16	KCP. Происхождение многоклеточных. Тип Пластиничатые. Тип Губки.	2		
		<b>Раздел 7. Тип Кишечнополостные</b>			
7-я неделя	17	Практическая работа. Гидра, гидроидные полипы, сцифоидные медузы, коралловые полипы.	1		
	18	Аудиторная контрольная работа № 6	3		
	19	KCP. Тип Кишечнополостные	2		
		<b>Раздел 8. Тип Плоские черви. Общая характеристика. Ресничные черви.</b>			
8-я неделя	20	Практическая работа. Ресничные черви	1		
	21	Аудиторная контрольная работа № 7	3		
	22	KCP. Тип Плоские черви.	1		
		<b>Раздел 9. Тип плоские черви. Сосальщики и ленточные черви</b>			
9-я неделя	23	Практическая работа. Ланцетовидная двуустка, ленточные черви	1		
	24	Аудиторная контрольная работа № 8	3		
		<b>Раздел 10. Типы Круглые черви и Немертини.</b>			
10-я неделя	25	Практическая работа. Аскарида (вскрытие), трихицерелла, власоглав		1	
	26	Аудиторная контрольная работа № 9		3	
	27	KCP. Типы Круглые черви и Немертини.		1	
		<b>Раздел 11. Целоморфические животные. Тип Кольчатые черви.</b>			
11-я неделя	28	Практическая работа. Вскрытие дождевого черва, полихеты.		1	
	29	Аудиторная контрольная работа № 10		3	
	30	KCP. Целоморфические животные. Тип Кольчатые черви.		1	
		<b>Раздел 12. Тип Моллюски. Происхождение. Панцирные.</b>			
12-я неделя	31	Практическая работа. Хитон, киноградная улитка (вскрытие)		1	
	32	Аудиторная контрольная работа № 11		3	
	33	KCP. Тип Моллюски. Происхождение. Панцирные.		1	
		<b>Раздел 13. Тип Моллюски. Раковинные моллюски</b>			
13-я неделя	34	Практическая работа. Вскрытие перловицы или беззубки. Демонстрация головоногих		1	
	35	Аудиторная контрольная работа № 12		3	
	36	KCP. Тип Моллюски. Раковинные моллюски		1	
		<b>Раздел 14. Тип Членистоногие. Происхождение. Хелицеровые. Жабродышащие.</b>			
14-я неделя	37	Практическая работа. Скорпион, паук, клещи,		1	
	38	Аудиторная контрольная работа № 13		3	
	39	KCP. Тип Членистоногие. Происхождение. Хелицеровые. Жабродышащие.		1	
		<b>Раздел 15. Тип Членистоногие. Трахайноногие.</b>			
15-я неделя	40	Практическая работа. Расчленение речного рака, дафния, циклоп.		1	
	41	Аудиторная контрольная работа № 14		3	
	42	KCP. Тип Членистоногие. Трахайноногие.		1	
		<b>Раздел 16. Вторичнорогие. Тип Иглокожие.</b>			
16-я неделя	43	Практическая работа. Насекомые (ротовые аппараты, конечности). Личинки насекомых.		1	
	44	Аудиторная контрольная работа № 15		3	
	45	KCP. Вторичнорогие. Тип Иглокожие.		1	
		<b>Раздел 17. Типы Погонофоры, Шупальцевые и Щетинкочелюстные</b>			
17-я неделя	46	Коллоквиум. Планы строения беспозвоночных		10	
		<b>Раздел 18. Практическое значение беспозвоночных. Редкие виды беспозвоночных. Охрана животных.</b>			
18-я неделя	47	Практическая работа. Иглокожие		1	
	48	Аудиторная контрольная работа № 16		3	
	49	KCP. Типы Погонофоры, Шупальцевые и Щетинкочелюстные		1	
	50	KCP. Практическое значение беспозвоночных. Редкие виды беспозвоночных. Охрана животных.		1	
		<b>ИТОГО:</b>		80	20

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

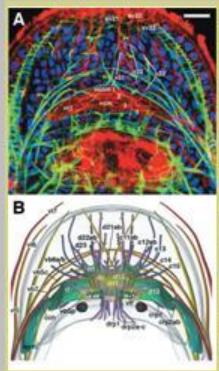
# ОСНОВНЫЕ УЧЕБНИКИ по «Зоологии беспозвоночных»



# Технический зоологический рисунок

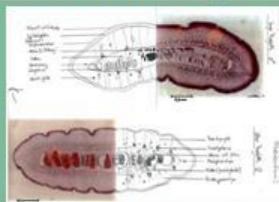
В зоологии и ботанике технический рисунок занимает особое место. Самая качественная фотография и словесное описание объекта (или препарата) содержат меньше информации, чем его грамотное изображение на бумаге. Они могут быть лишь дополнением к последнему.

Это обстоятельство традиционно вызывает удивление у людей имеющих поверхностные представления о методах изучения строения живых организмов и не учитывающих, что глаз исследователя остаётся единственным «инструментом» способным объективно и дифференцированно оценить тонкие детали организации животных и растений.



Микрофотография нервной системы морского ресничного черва *Macrostomum lignano*, полученная с использованием конфокального микроскопа и результаты её визуального изучения, представленные на рисунке.

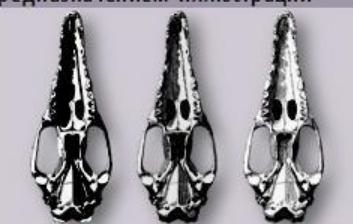
Из руководства «Structure and Evolution of Invertebrate Nervous Systems, 2016» (Edited by A. Schmidt-Rhaesa, S. Harzsch, G. Purschke)



Микрофотографии и рисунки препаратов поперечных разрезов члеников ленточных червей (трематонид).

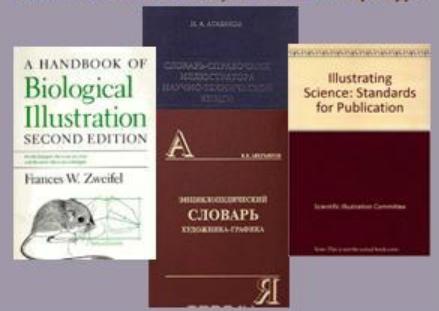
На рисунках выделены и обозначены основные структуры неотчётливо проявляющиеся на фотографиях  
по материалам сайта <http://www.koslenko.narod.ru/index.htm>

Существуют разнообразные варианты выполнения научного рисунка, которые определяются характером и предназначением иллюстрации



Рисунки черепа гигантского бандикута (*Peroryctes broadbenti*, млекопитающие, сумчатые), выполненные в разной графической технике

Подобную информацию о научном рисунке и технике его выполнения можно найти в специальной литературе



# Кого изучает зоология?

## ПРОКАРИОТЫ

Собственно  
бактерии  
*Eubacteria*

Археи  
*Archaea*

Простейшие  
*Protista*

Большая группа  
бактерий с  
жесткими  
клеточными  
стенками,  
обычно  
имеющих  
жгутики для  
передвижения.

Отличаются  
особенностями  
синтеза белка,  
структурой  
клеточной  
стенки,  
метаболизмом  
Большая часть –  
экстремофилы

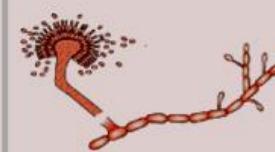
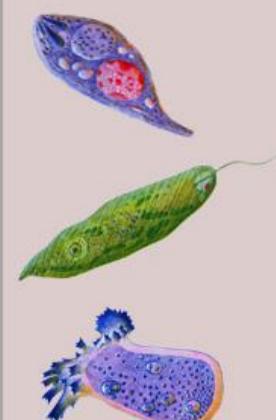
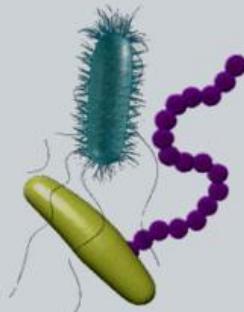
Одноклеточные  
организмы.  
Способны  
образовывать  
колонии.  
Фотосинтетики  
гетеротрофы,  
паразиты

## ЭУКАРИОТЫ

Грибы  
*Fungi*

Растения  
*Plantae*

Животные  
*Animalia*



В настоящем курсе часть простейших рассматривается в качестве зоологических объектов

# Что характерно для животных?

гетеротрофность



подвижность



наличие кроме гормональной, нервной регуляции

ограниченный рост



небольшое отношение поверхности тела к его объёму

отсутствие клеточной стенки



отсутствие крупных постоянных вакуолей

запасание углеводов в виде гликогена



# АВТОТРОФЫ и ГЕТЕРОТРОФЫ

Одни организмы создают органические вещества из неорганических (автотрофы), другие неспособны это делать и питаются органическими веществами, созданными другими (гетеротрофы).

Гетеротрофные организмы, живут за счет того, что питаются органическими веществами, созданными другими организмами.

Автотрофные организмы, используя энергию солнечного света, все время создают из простых неорганических веществ органические.

Для этого они потребляют из окружающей среды углекислый газ, воду и соли, а выделяют кислород.

## Автотрофы

Продуценты

## Гетеротрофы

Консументы 1



Консументы 2



Консументы 3



Консументы 4



Редуценты



# Способность к активному передвижению

Кто обладает более широкой нормой реакции - растения или животные?

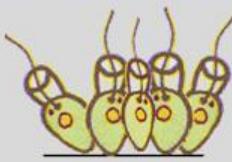
Кто более «независим» от окружающей среды- растения или животные?

Что необходимо для контроля активных форм движения?



# Способы регуляции функций организма

## Гуморально-метаболическая регуляция



Клетка выделяет продукты своей жизнедеятельности (метаболиты), которые распространяются путем диффузии. Некоторые из этих веществ способны оказывать определенные воздействия на другие клетки.

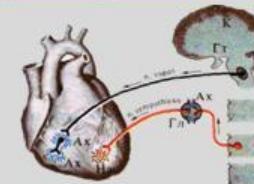
Таким путем осуществляется интеграция функций организма некоторых низших многоклеточных. Гуморально-метаболическая регуляция существует и у всех остальных многоклеточных животных, но играет основную роль лишь на ранних стадиях эмбрионального развития. По мере развития более совершенных физиологических механизмов она становится только одним из путей воздействия этих механизмов на деятельность организма.

**ГУМОРАЛЬНЫЙ** – (лат. *humor* - влага), относящийся к влагам тела или от них зависящий.

## Нервная регуляция

Осуществляется с помощью электрических импульсов, идущих по нервным клеткам. По сравнению с гуморальной она происходит быстрее, более точная, требует больших затрат энергии и более эволюционно молодая

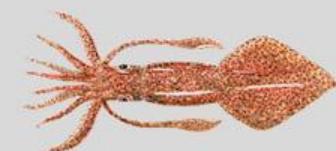
## Нейрогуморальная регуляция



Форма регуляции физиологических процессов, осуществляемая центральной нервной системой и биологически активными веществами жидких сред организма (крови, лимфы и тканевой жидкости). В процессах нейро-гуморальной регуляции помимо непосредственных передатчиков нервного возбуждения принимают участие тканевые гормоны и другие биологически активные вещества..

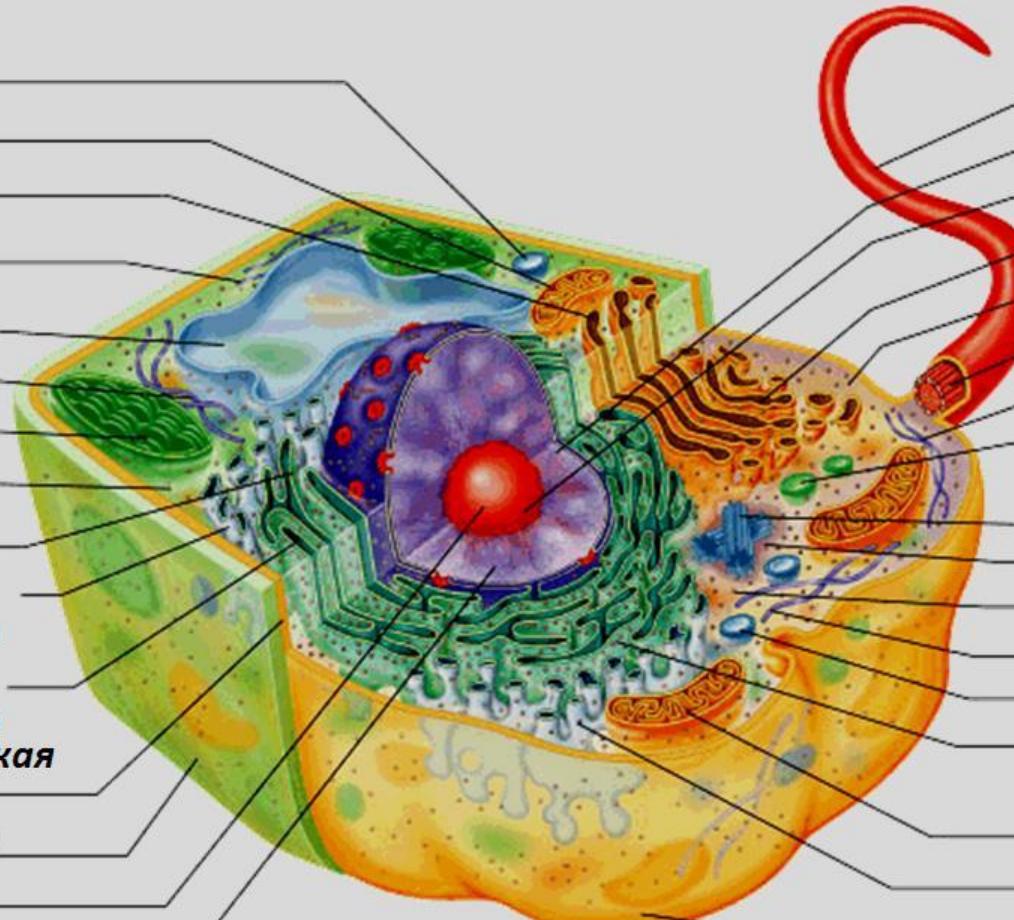


# Клетка растений и животных



Клетка растения

пероксисома  
митохондрии  
комплекс Гольджи  
микрофиламенты  
вакуоль  
микротрубочки  
хлоропласт  
цитоплазм  
рибосомы  
гладкий эндоплазматический ретикулум  
гранулярный эндоплазматический ретикулум  
цитоплазматическая мембрана  
клеточная стенка  
ядрышко  
ядро



Клетка животного

жгутик  
ядро  
ядрышко  
комплекс Гольджи  
цитоплазма  
базальное тело  
микрофиламенты  
лизосомы  
центриоли  
центриольный матрикс  
рибосомы  
микротрубочки  
пероксисома  
гранулярный эндоплазматический ретикулум  
митохондрии  
гладкий эндоплазматический ретикулум  
цитоплазматическая мембрана

# Сколько видов животных (вероятно, 1500000)

## Млекопитающие

5,600  
5,501 (98%)



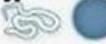
## Птицы

10,500  
10,064 (96%)



## Рептилии

12,000  
9,547 (80%)



## Амфибии

15,000  
6,771 (45%)



## Рыбы

45,000  
32,400 (72%)



## Ракообразные

150,000  
47,000 (31%)



## Моллюски

200,000  
85,000 (43%)



## Паукообразные

600,000  
102,248 (17%)



## Насекомые

5,000,000  
1,000,000 (20%)



Виды,  
известные науке

Ещё не  
обнаруженные  
виды

RUSSIAN JOURNAL OF  
*HERPETOLOGY*  
POLJUM PUBLISHING COMPANY VOLUME 22 NUMBER 4 OCTOBER–NOVEMBER 2015



A NEW SPECIES OF *Phrynocephalus* (AGAMIDAE, SAURIA)  
FROM AL SHARQIYAH SANDS, NORTHEASTERN OMAN

# Что изучает зоология?

## Основные зоологические дисциплины.

Систематика животных	<i>Исследует и описывает многообразие животных</i>
Филогения животных	<i>Исследует пути эволюции животного мира</i>
Морфология животных	<i>Исследует внешнее и внутреннее строение животных</i>
Зоогеография	<i>Исследует распространение животных</i>
Этология животных	<i>Исследует поведение животных</i>
Палеозоология	<i>Изучает вымерших животных</i>
Экология животных	<i>Изучает экологические особенности животных</i>

**По объектам исследования зоология подразделяется на:**

Протистологию



Гельминтологию



Карцинологию



Энтомологию



Ихтиологию



Орнитологию



*и другие дисциплины*

# Задачи современной зоологии

## теоретические

(исследования основополагающих явлений и процессов, происходящих в животном мире. Затрагивают базовые принципы современной биологии, служит расширению представлений о путях эволюции органического мира)

- построение естественной классификации животных
- разработка методов и принципов систематики животных
- изучение региональных фаун (фаунистика)
- изучение путей исторического преобразования фаун и фаунистических комплексов
- изучение происхождения и эволюции разных групп животных
- анализ путей и механизмов видообразования у животных
- изучение характера эволюции разных морфологических структур

## прикладные

- изучение животных имеющих хозяйственное и медицинское значение
  - разработка методов увеличения поголовья охотниче-промышленных животных
  - разработка методов ограничения численности вредителей сельского хозяйства
  - охрана животных

# Зоология и эволюционная теория

Эволюционное учение представляет собой теоретическую основу биологии: современная биология воспринимает эволюционную теорию в качестве руководящего принципа

Благодаря теории эволюции, биология превратилась из кладовой фактов в подлинную науку, способную познать причинные связи между явлениями



*«В биологии ничего не имеет смысла  
как в свете эволюции»*

Феодосий Григорьевич  
ДОБРЖАНСКИЙ  
(1900 – 1975)

*«Нет такой области в биологии, где  
теория эволюции не служила бы  
организующим принципом»*

Эрнст Майр



## Связь зоологии с другими биологическими дисциплинами

*«Наступление на эволюционные проблемы можно сравнить с наступлением нескольких обособленных армий на многостенную крепость. Брешь, пробитая в одной стене армией генетиков улучшает стратегическое положение палеонтологов и систематиков и наоборот. Каждое достижение в одной области, будь то новые факты или новые концепции, оказывает влияние на образ мышления в других областях. Каждая ветвь эволюционной биологии, занимает, так сказать, свою нишу, и только она способна разъяснить ту или иную специальную проблему»*

Эрнст Майр

# Из истории зоологии

## XVI век



Конрад Геснер

(Conrad Gesner, 1516 – 1565)  
Швейцарский учёный-энциклопедист, одним из первых попытавшийся систематизировать накопленные человечеством сведения о животных и растениях



«Historia  
animalium»  
1551-1558



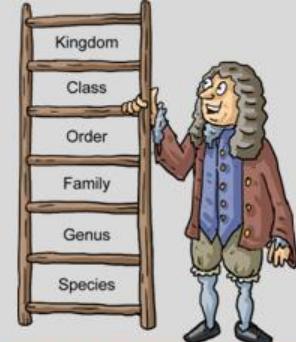


# Из истории зоологии

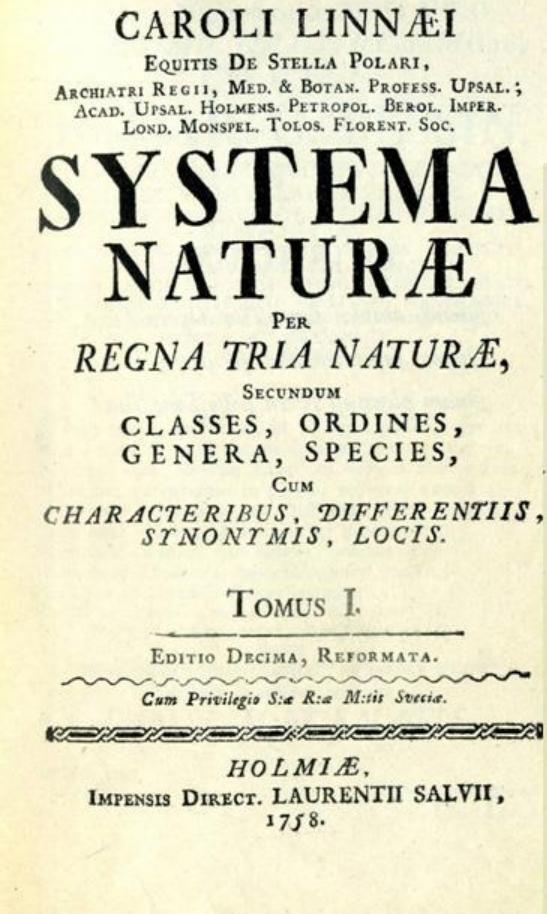
«*Nomina si nescis, periit et cognitio rerum*»

Если не знаешь названий, теряется и познание вещей.

Карл Линней



«Создал удачную «оболочку» для «базы данных» по биоразнообразию»



Карл Линней (1707—1778), шведский естествоиспытатель, создавший систему классификации растительного и животного мира. Линнеевская классификация впоследствии претерпела значительные изменения. Однако без этой системы, в которой каждый вид имел научное название и занимал определённое место, развитие биологии в XVIII и XIX веках не представлялось возможным.

Самый значительный труд Карла Линнея — «Система природы». Книга была впервые опубликована в 1735 г. и выдержала при жизни автора 12 изданий. Современная зоологическая номенклатура берёт начало от 10 издания *Systema naturae*, вышедшего в свет в 1758 году.

HOMO sapiens, creatorum operum perfectissimum, ultimum & summum, in Telluris cortice, Majestatis Divinæ stupendis indicis obiecto, constitutus, secundum sensum judicans artificium, admirans pulchritudinem, veneraturus Auctorem. Recrotridendo per generationes multiplicatas videt Creatorem; Progrediendo per conservationem multiplicandam videt Naturam; ad utrumque invitatus Pulchritudo, Mechanismus, Nexus, Fines, Commoda. Sic totus Mundus gloria divina plenus est (m), dum omnia creata opera Deum glorificant per hominem (n), qui ex inerti humo, Dei manu vivificata contemplant auctoriam sui Majestatem ex fine creationis, dignus hōpes constitutus Summi Ens preco. Hac contemplatio Nature evadit praesentia voluptatis calefis, cuius particeps Animus in luce obambulat & tamquam in terrisq; calo vitam degit (o); Nec pietas adversus DEmum, nec quanta huic gratia debetur, sine explicatione Nature intelligi potest (p).

SAPIENTIA, divine particula aura, summum est attributum Hominis Sapientis. Primus Sapientia gradus est res ipsas nosse. Notitia confitit in vera idea objectorum, quia familia a diffimilibus distinguuntur notis propriis, a Creatore rebus inscriptis; hanc notitiam ut cum aliis communicet, nomina propria non confundant singulis diversi imponat; Nomina enim si revertant, perit & rerum cognitio. Hec litteræ elementaque erunt, quibus substitutus nemo natum legerit; qvum ignorato genero proprio, nulla descriptio quamvis accurate tradita, certum demonstrat, sed plerisque fallit (q).

METHODUS, anima Scientiæ, sistat notas proprias rebus inditas systematicè digestas; Systema apte quinques tantum subdividitur: sic  
*Classe*, *Ordo*, *Genus*, *Species*, *Varietas*.  
*Genus sum. G.intermedium, G.proximum, Species, Individuum.*  
*Provinciae, Territoria, Parociae, Pagi, Domicilium.*  
*Legiones, Cohortes, Manipuli, Contubernia, Miles.*  
*Nisi enim in ordines redigantur & veluti castrorum acies distribuantur tumultu & fluctuatione omnia perturbari posse est (r).*

NOMINA respondeant Methodo Systematicæ; sint itaque:  
*Nomina Classem, Ordinum, Generum, Specierum, Varietatum, Characterem, Ordinum, Generum, Specierum, Varietatum;*  
*Differentias definita, nam nomina notce oportet qui rem scire velit,*

A 4

(m) Ep. VI: q. (n) David. CXVIII. (o) Ad. heim. (p) Cicero.  
 (q) Cefalipinus. (r) Cefalipinus.

# Бинарная номенклатура Карла Линнея

Бинарная или биноминарная номенклатура была успешно применена Карлом Линнеем для обозначения видов. Она представляла собой двухсловное латинское название, которое получал каждый вид. Это название состояло из имени рода и имени вида. Введение универсальной бинарной номенклатуры позволило отказаться от различных названий применяемых для обозначения одного и того же вида, использующихся у разных народов. Виды впервые получили унифицированные научные названия понятные специалистам из разных стран.

Вид (*species*) — основная структурная единица биологической систематики. Группа особей с общими морфо-физиологическими признаками, способная к взаимному скрещиванию и занимающая определённый ареал.  
Вид — защищенный генофонд.

Современные правила, регламентирующие образование и применение научных названий животных содержатся в специальном Кодексе зоологической номенклатуры (International Code of Zoological Nomenclature)



## Примеры научных бинарных названий видов

<i>Carabus</i>	<i>granulatus</i>	Linnaeus, 1758
название рода «ЖУЖЕЛИЦА»	название вида «ЗЕРНИСТАЯ»	имя учёного, описавшего вид

<i>Apatura</i>	<i>schrenckii</i>	Ménétriès, 1858
название рода «ПЕРЕЛИВНИЦА»	фамилия зоолога Л.И. Шренка в честь, которого назван вид	имя учёного, описавшего вид



На основе бинарной номенклатуры создаются названия подвидов. Каждое название подвида (триномен) состоит из трёх слов. Бинарное название + имя подвида. Подвид — низшая таксономическая категория, которой присваивается научное название.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОДЕКС ЗООЛОГИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ

Издание четвертое

Москва • 2004

# Из истории зоологии



Во второй половине XVIII века для разностороннего изучения природы и населения нашей страны по заданию Екатерины II и Российской Императорской Академии Наук были организованы академические «физические» экспедиции имеющие «единую общую инструкцию». Ими руководили известные учёные-натуралисты П-С. Паллас, И.И. Лепёхин, И.И. Георги, И.А. Гюльденштедт, И.П. Фальк и С.Г. Гмелин. Этим учёным и их помощникам впервые удалось собрать обширные научные сведения о животном мире разных регионов России. Отечественная зоология начинается с работ этих экспедиций

Петра Симона Палласа,  
Медицины доктора, естественной истории Профессора,  
Российской Императорской Академии Наукъ, Вольного Экономического  
Санктпетербургскаго общества, Ринской  
Императорской естествоиспытательной Академии и Ко-  
ролевскихъ Аглинского, Шведского и Гештингского  
собраниевъ члена

ПУТЕШЕСТВІЕ  
по разнымъ мѣстамъ  
РОССІЙСКАГО ГОСУДАРСТВА  
по повелѣнію  
САНКТПЕТЕРВУРГСКОЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ  
АКАДЕМИИ НАУКЪ;  
съ Нѣмецкаго языка на Россійской  
перевѣлъ  
Бунчуковый товарищъ  
Федоръ Томанскій,

Императорской Академіи Наукъ, Королевскаго Пруссійскаго Нѣмецкаго  
сборника корреспондентъ, и учрежденнаго при Московскомъ  
Императорскочъ Университетѣ Россійскаго собранія члена.

Часть вторая.  
КНИГА ВТОРАЯ.  
1770 годъ.

въ САНКТПЕТЕРВУРГѣ.  
При Императорской Академіи наукъ  
1786 года.



Петр Симон ПАЛЛАС  
1741 - 1811

Труды П-С. Палласа отличаются глубоким научным анализом наблюдавшихся явлений. Для естествоиспытателей они стали образцом и программой дальнейшего изучения природы России.

Самуила Георга Гмелина,  
Доктора врачебной науки, Императорской Академии Наукъ, Лондонского, Гарлемского и  
Вольного Экономического обществъ члена

ПУТЕШЕСТВІЕ  
ПО РОССІИ  
для  
изслѣдованія трехъ царствъ естества.  
Переведено съ Нѣмецкаго.

Часть первая.  
Путешествіе изъ Санктпетербурга до  
Черкаска, главнаго города Донскихъ  
коzаковъ въ 1768 и 1769 годахъ.



въ САНКТПЕТЕРВУРГѣ  
при Императорской Академіи наукъ  
1771 года.

В отчёте о путешествии Самуила Георга Гмелина приводятся уникальные сведения о существовавшем прежде животном мире Донских степей

Главное зоологическое учреждение нашей страны

Зоологический институт  
Российской Академии Наук  
**ЗИН РАН**



# Научные зоологические коллекции – основа для разнообразных фундаментальных и прикладных исследований







