

# **БОТАНИКА и СИСТЕМАТИКА**

**История науки. Термины и  
понятия**

# Зарождение ботаники и систематики

- «Отцом ботаники» называют греческого ученого Теофраста
- Ботанические труды Теофраста можно рассматривать **как первый крупный свод в единую систему познаний**
- Теофраст был **основателем ботаники как самостоятельной науки**: наряду с описанием применения растений в хозяйстве и медицине он рассматривал теоретические вопросы.

# Морфология и анатомия

- Единая наука **БОТАНИКА** со временем разделилась на два крупных направления: морфологию и анатомию растений.
- итальянец Марчелло Мальпиги и англичанин Неемия Грю заложили основы **анатомии растений** благодаря изобретению и совершенствованию микроскопа английским учёным Робертом Гуком (1665). Он изучил кроме всего прочего клеточное строение растений (ему же принадлежит и сам английский термин cell — клетка)
-

# Появление науки систематики

- **Систематика** как наука одной из первых выделилась из ботаники и сформировалась в самостоятельную науку.
- Еще Линней писал: «Ариадниной нитью ботаники является система. Без нее — хаос».
- Систематика – синтез всех биологических знаний (А.Н. Бекетов)

# Систематика

- **Систематика** – особая отрасль (ветвь) биологии (ботаники, зоологии), занимающаяся **классификацией организмов и выяснением их эволюционных взаимоотношений**. Некоторые называют систематику наукой о **многообразии организмов**.
- **Биологическая систематика – наука о средствах и способах различия живых организмов**. *Для биологов систематика – как алфавит для читающих.*

# ЧИСЛО ИЗВЕСТНЫХ ВИДОВ

- мир живых существ удивительно разнообразен и, по мнению некоторых зоологов **животных значительно больше 2 млн.** т.к. только насекомых – не меньше 1 млн., нематод – до 1 млн., бактерий – не меньше 1 млн.,
- Известно до 10 млн. **грибов** и их разных стадий)
- **не менее 350 тыс. видов растений** (некоторые ботаники доводят эту цифру до полмиллиона).

# ИСТОРИЯ СИСТЕМАТИКИ

- Чаще всего выделяют **4 основных периода развития систематики**, как науки:
- 1. Утилитарных систем (до XVI в.)
- 2. Искусственных систем (с XVI до конца XVIII в.)
- 3. Естественных систем (конец XVIII - середина XIX в.)
- 4. Филогенетических (эволюционных) систем – последарвиновский (с 1859 г.)

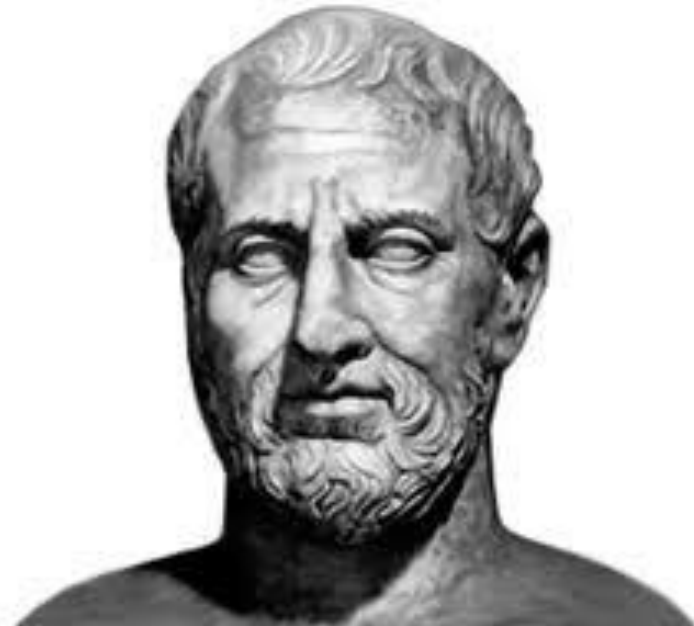
# Утилитарные системы

- Основной принцип – полезность для человека (способ использования) : лекарственные, пищевые, кормовые, душистые, строительные....
- Особое внимание заслуживает классификация **Теофраста** : деревья, кустарники, полукустарники, травы, наземные, водные, листопадные, вечнозеленые, цветковые и нецветущие....
- Теофраст учитывал принадлежность к **жизненной форме и экологии растений**

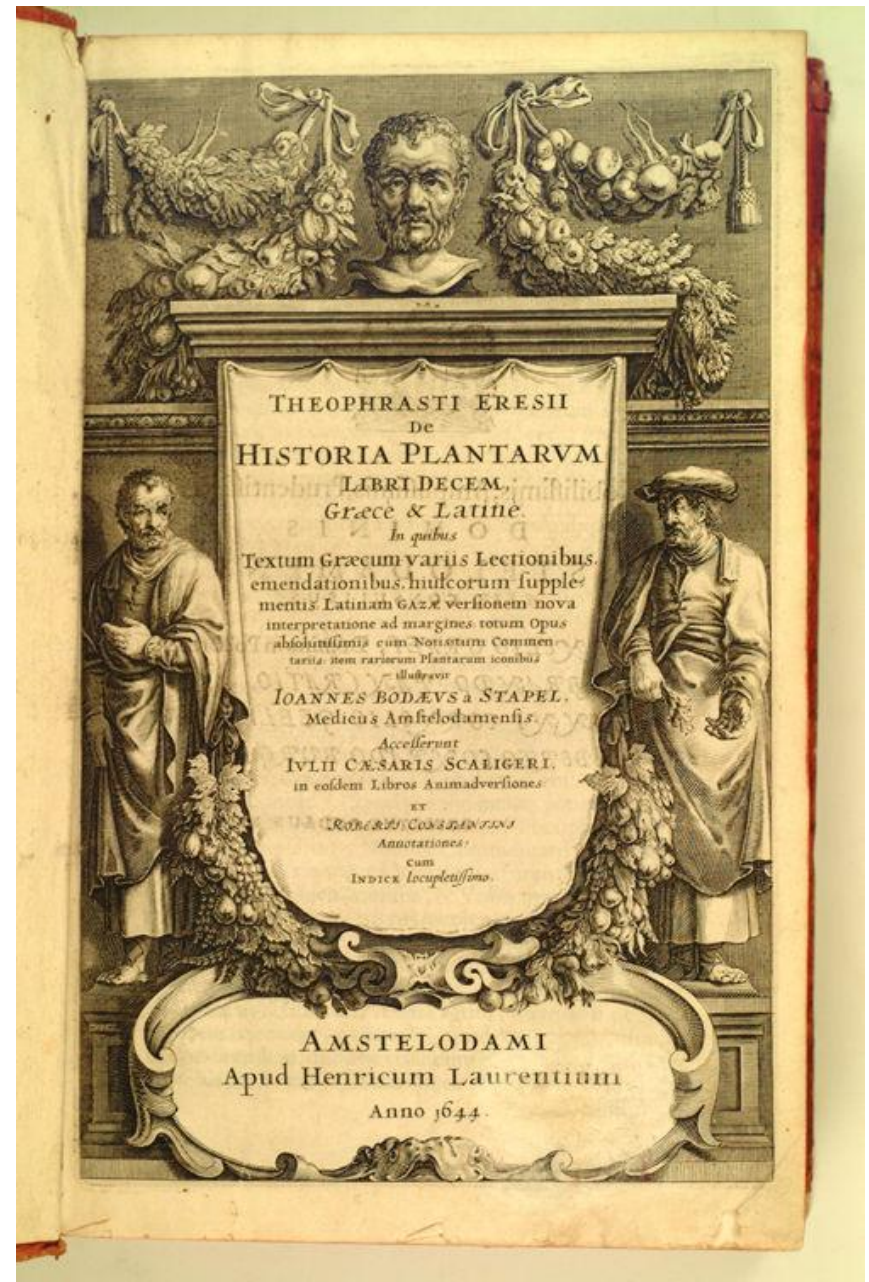


# Теофраст – отец ботаники

- Теофраст, или Феофраст, или Тиртамос, или Тиртам ( 370 до н. э., - 285 до н. э., ) род. в Афинах — **древнегреческий философ, естествоиспытатель, теоретик музыки.**
- Разносторонний учёный; является наряду с Аристотелем основателем **ботаники и географии растений.**
- Учился в Афинах у Платона, а затем у Аристотеля



- Влияние трудов Теофраста на последующее развитие ботаники в течение многих столетий было огромным, так как учёные Древнего мира не поднимались выше него ни в понимании природы растений, ни в описаниях их форм



# Системы Средневековья

- Средневековье – застой в науках.
- Труды Плиния-старшего: 37 томов «Естественной истории», где он описал более 1000 видов. **Классификация произвольная** – душистые, экзотические, плодовые, садовые и пр.



# Возрождение ботаники и систематики

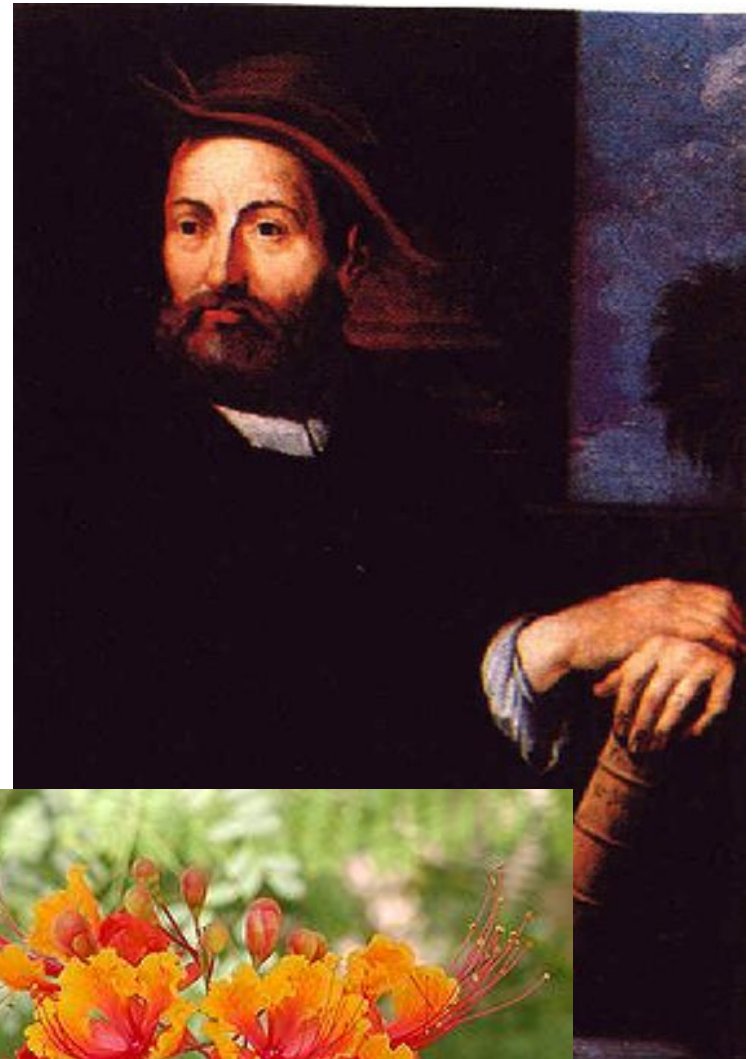
- Новое пробуждение началось с конца 15 в. и было связано с созданием **университетов** в крупнейших городах Европы: в Болонье в 1158 г., Оксфорде – в 1168 г., Париже – в 1200 г., Кембридже – в 1257 г.
- За 14-15 вв. возникает сразу более 50 университетов

- Путешествия, географические открытия 15-16 вв., изобретение книгопечатания. Появление травников, возникновение **ботанических садов** на базе монастырских огородов (Италия, г. Салерно – 1309 г.)
- Аптекарский огород в России – в 1706 г. Преобразован в 19 в. в **ботанический сад Московского университета**
- Задачи ботанических садов - систематизация, описание растений, создание **гербариев**, культура местных и привезенных растений в условиях садов.

## 2. Период искусственных систем

- Сначала использовали просто алфавитный порядок.
- Основная задача периода : **Удобная и обозримая классификация с учетом небольшого количества произвольно взятых признаков.**
- Главная цель – отграничить одну группу растений от другой и быстро найти место новому растению в гербарии.

- Классификация **Андреа Чезальпино** – итальянского врача и ботаника – «Аристотеля 16 в.»
- Сочинения «О растениях» - 16 томов – описал 1500 видов.
- При классификации старался опираться на **ОБЪЕКТИВНЫЕ** признаки самих растений – строение плода он считал главным признаком!!!



- Чезальпино выделил древеснеющие и травянистые растения и в пределах них 15 **классов** на основании строения плода, гнезд и семян в нем. Учитывалось также строение цветка.
- В 16-ый класс он включил **все споровые, водоросли, грибы и кораллы!!!**

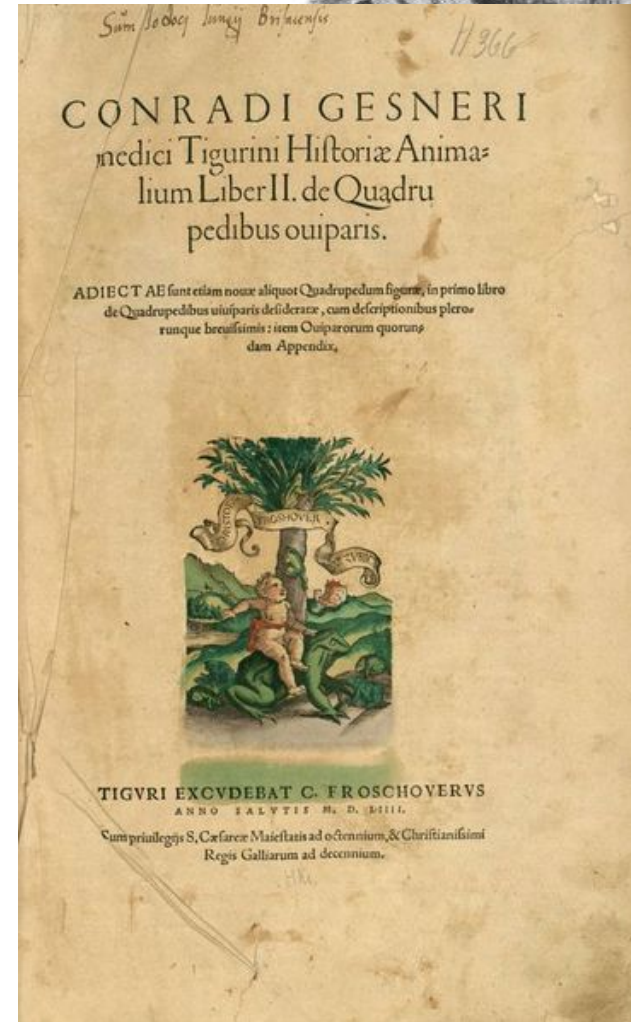
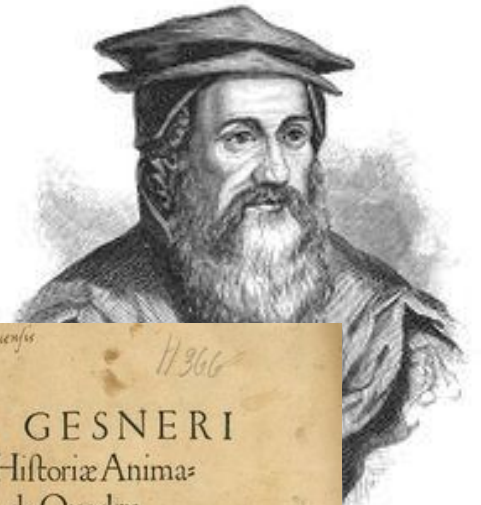


- Француз **Маньоль** собрал растения в такой таксон, **семейства**



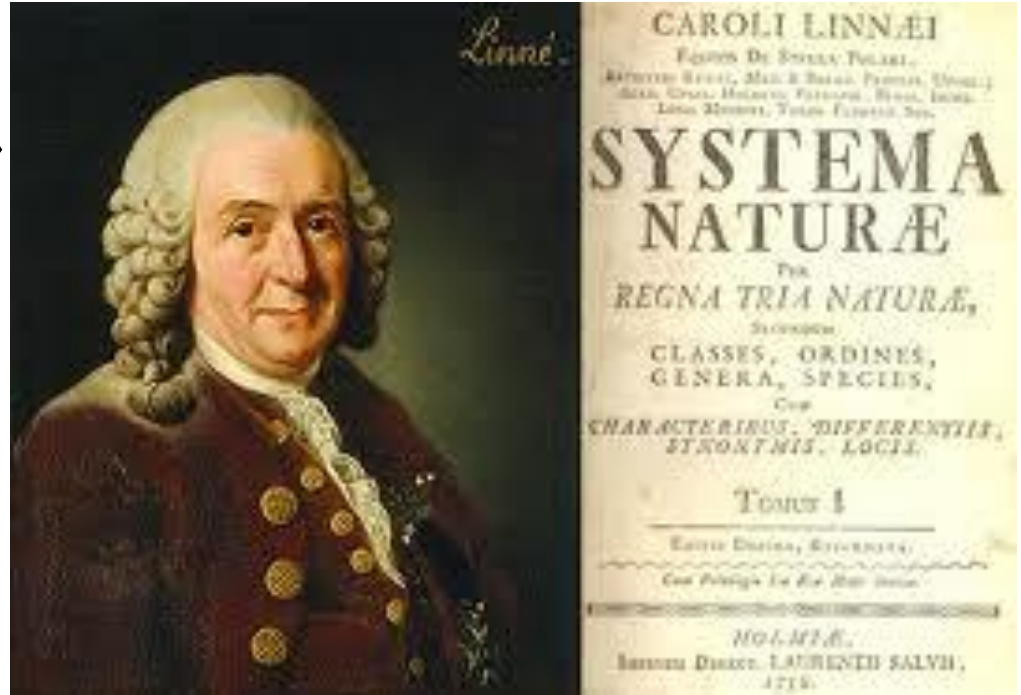


- Швейцарскому ботанику **Конраду Геснеру** принадлежит одна из первых попыток классификации растений («Enchiridion historiae plantarum», 1541): он разделил растительное царство, основываясь на признаках цветка и семени; отделил класс, порядок, род и вид, наметив тем самым принципы **бинарной номенклатуры**.



# Система Карла Линнея

- Простая и удобная в практическом отношении
- «Система природы» 1735 г. 14 страниц. Сама система на 1 странице!!
- Последнее 13-ое переиздание уже включало 3 тома, более 6000 стр.
- Позволяла быстро определить название уже имеющихся растений и легко определить в ней место новых родов и видов

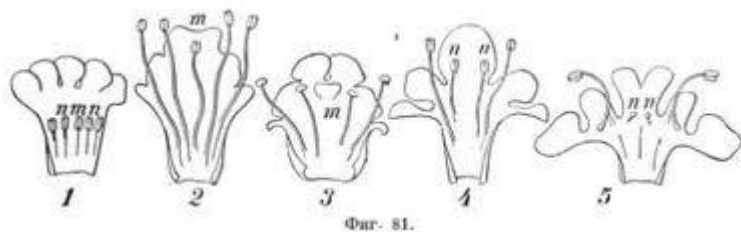
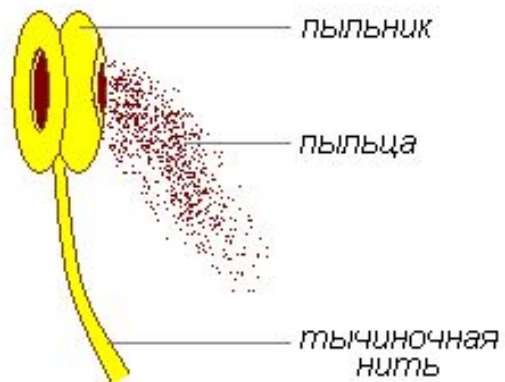


Бинарная номенклатура и ботаническая терминология

# Главный признак – число и характер тычинок

- Линнею было известно около **10 000** видов.
- Он выделил **24 класса**: 13 – по числу тычинок (1,2,3...много), несколько классов – по расположению, срастанию, размерам тычинок.
- 21-23 классы – по распределению полов (одно-, двудомные, обоеполые)
- 24-ый класс – **споровые растения**

# Строение тычинки



# 3. Период естественных систем

- **Антуан Жюсье** классифицировал с учетом совокупности признаков и выделял **главные и второстепенные**.
- Он выделил ряды, классы и около **100 семейств**
- Ряды были восходящими!!! Связи с боковыми семействами – **первое «древо»**
- Семейства он интуитивно выделил правильно
- Названия **семейств сохранились до наших дней**



**РЕВОЛЮЦИЯ В БИОЛОГИИ**  
(по словам Тимирязева)

# 4. Последарвиновский период

- Филогенетическая систематика. Исторический метод. Объединение форм, близких по **ПРОИСХОЖДЕНИЮ!!!** а не просто похожих друг на друга.
- Простота первичная и вторичная
- Понятие о геологическом возрасте, древности или молодости группы растений
- Воссоздание картины эволюционного процесса
- Генеалогическое древо

- Построение филогенетических систем требует **максимальной биологической информации** о таксонах (видах, родах, семействах и т.д.) всех категорий, как живущих, так и ископаемых!!!
- Необходимо изучение, сопоставление и синтез данных из разных областей ботаники – морфологии, анатомии, географии растений, палеоботаники, генетики, эмбриологии, экологии, физиологии, биохимии и пр.
- К построению филогенетических систем ботаники смогли приступить лишь во второй половине XIX в. после научного обоснования **теории эволюции Ч.Дарвина**

# ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМАТИКИ

- Современная систематика ставит своей основной задачей построение такой системы, которая оставаясь классификацией разнообразия, отражала бы **реальный ход эволюции** растительного мира в целом или отдельных групп – т.е. **филогенез**, процесс исторического развития растительного мира, длившийся сотни миллионов и миллиарды лет.



# Современная систематика

- **Феносистематика:**  
традиционный  
подход
- **Геносистематика:**  
анализ геномов,  
биохимические  
методы

Систематика выработала свой язык, свою систему понятий.

Любая классификация является **иерархическое**, т.е. системой соподчиненных единиц.

Для обозначения категории (единицы классификации) любого ранга принят термин **ТАКСОН**. **Есть основные и промежуточные таксоны.**

**Число таксонов** должно быть удобным и оптимальным

Основная низшая единица в систематике - **ВИД**

# Основные таксоны

- К началу XX века в систематике оформилось семь основных таксономических категорий:
- царство — *regnum*
- отдел — *divisio* (у животных – тип)
- класс — *classis*
- порядок — *ordo* (у животных – отряд)
- семейство — *familia*
- род — *genus*
- вид — *species*

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ таксоны:

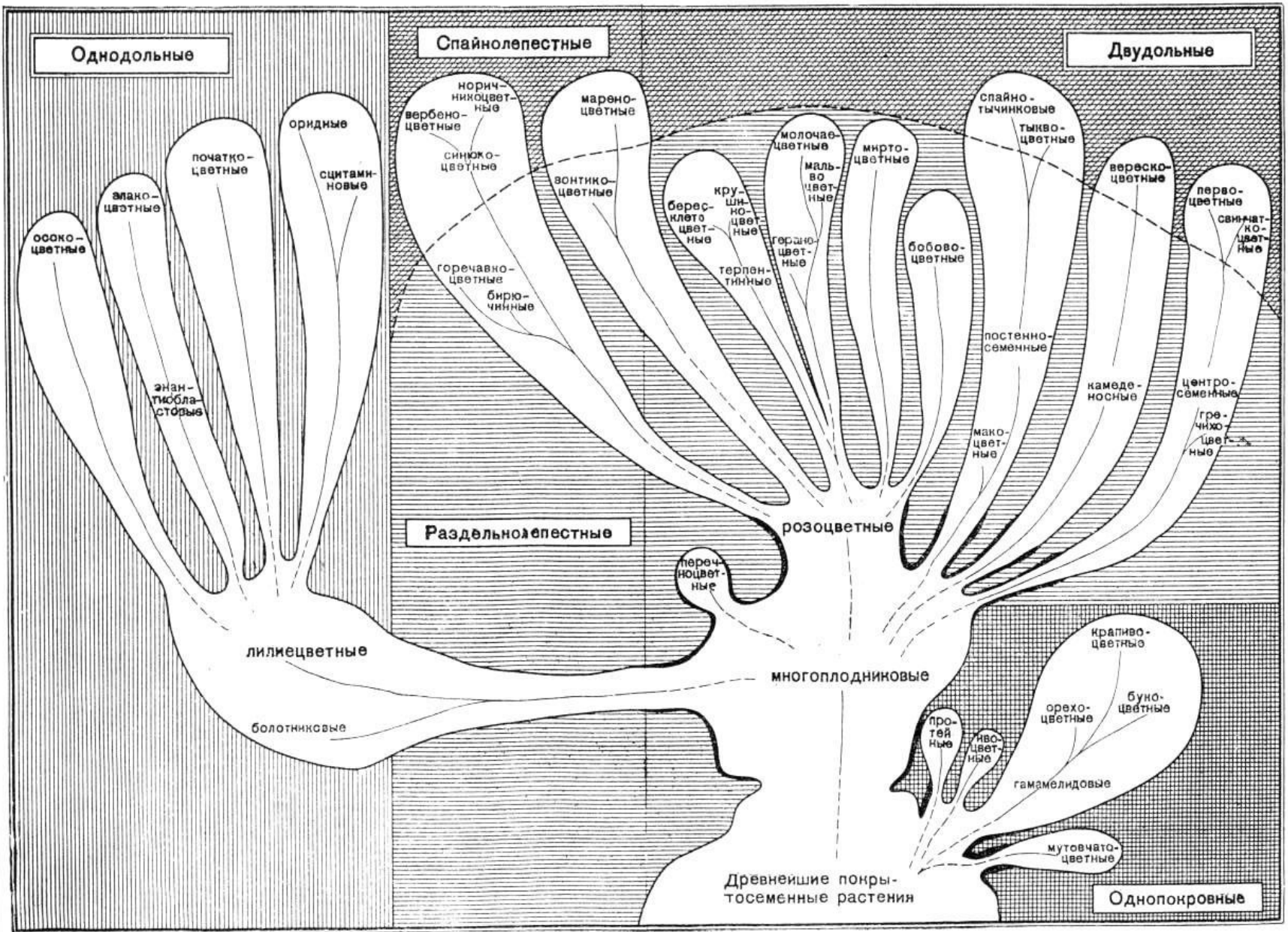
- Подвид, разновидность
- Подрод, секция
- Подсемейство, трибы
- Подклассы
- Надцарства, подцарства

# Названия растений

- Для того чтобы избежать синонимии (то есть разных названий одного и того же таксона) принцип названий у разных групп организмов разный: отдельно для растений, грибов, животных и водорослей.
- Во всех номенклатурных кодексах используются такой принцип номенклатуры, как приоритет и обнародование.
- Кроме того, названия всех таксонов должны даваться по-латыни (от латинских и греческих корней либо от личных имён или народных названий), а название вида должно быть **бинарным, то есть состоять из названия рода и видового эпитета**.
- Например, латинское название картофеля — *Solanum tuberosum* L. (последнее слово обозначает автора названия — в данном случае это Карл Линней)

# Названия таксонов растений

- Название семейства образуется путем присоединения окончания *-aceae* к основе названия характерного рода
- Название порядка – присоединение *-ales*
- Для классов высших растений – *opsida*  
водорослей *-phyceae*, грибов *-mycetes*
- Названия отделов имеют окончания *-phyta*



**DILLENIIDAE**

Thymelaeales  
 Euphorbiales  
 Urticales  
 Malvales  
 Capparales  
 Begoniales  
 Cucurbitales  
 Tamaricales  
 Salicales  
 Violales  
 Primulales  
 Ericales  
 Actinidiales  
 Plumbaginales  
 Polygonales  
 Caryophyllales

**CARYOPHYLLIDAE**

Juglandales  
 Casuarinales  
 Betulales  
 Fagales  
 Hamamelidales  
 Trochodendrales

**HAMAMELIDAE**

Paeoniales  
 Papaverales  
 Ranunculales

**RANUNCULIDAE**

**ROSIDAE**

Santalales  
 Celastrales  
 Vitales  
 Proteales  
 Rhamnales  
 Elaeagnales  
 Dipsacales  
 Apiales  
 Cornales  
 Hydrangeales  
 Balsaminales  
 Geraniales  
 Linales  
 Rutales  
 Sapindales  
 Myrtales  
 Rhizophorales  
 Droserales  
 Parnassiales

Theales

Saxifragales

Rosales

Dilleniales

Laurales

Annonales

Piperales

**MAGNOLIIDAE**

Magnoliales

**ASTERIDAE**

Asterales  
 Campanulales  
 Lamiales  
 Scrophulariales  
 Boraginales  
 Polemoniales  
 Convolvulales  
 Solanales

**LAMIIDAE**

Oleales  
 Gentianales  
 Fabales

Nepenthales

Aristolochiales

Nelumbonales

Nymphaeales

Ceratophyllales

**LILIIDAE**

Orchidales  
 Poales  
 Commelinales  
 Zingiberales  
 Bromeliales  
 Typhales  
 Arales  
 Pandanales  
 Alstromeriales  
 Arecales  
 Dioscoreales  
 Asparagales  
 Amarillidales  
 Cyperales  
 Juncuales  
 Liliales  
 Najadales  
 Zosteriales

**ARECIDAE**

**TRIURIDIDAE**

Triuridales

Alismatales

Butomales

Hydrocharitales

**ALISMATIDAE**

Scheuchzeriales  
 Juncaginales  
 Potamogetonales  
 Aponogetonales