

**ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СОВРЕМЕННОЙ
КЛАССИФИКАЦИИ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССОВ
MAGNOLIOPSIDA И *LILIOPSIDA*.**

Класс Двудольные – *Dicotyledoneae Magnoliopsida*

Подкласс Магнолииды *Magnoliidae*

План лекции

- Краткий обзор основных систем Покрытосеменных
- Эволюционно-морфологические ряды признаков
- Сравнительная характеристика классов Однодольных и Двудольных
- Подкласс Магнолииды: общая характеристика и систематика.
- Порядок Магнолиецветные, семейство Магнолиевые.
- Порядок Бадьяновые, семейство Лимонниковые
- Порядок Лавроцветные, семейство Лавровые
- Порядок Нимфейные

Основные системы Покрытосеменных

В истории систематики можно выделить три типа систем:

- Искусственные
- Естественные
- Филогенетические (эволюционные)

Искусственные системы

- строятся на основе одного или нескольких морфологических признаков
- несут мало информации, т.к. не отражают сущности объектов
- служат только для удобного сортирования и узнавания объектов.
- первые искусственные системы появились еще в IV веке до н.э. и просуществовали до середины XVIII века.
- наиболее известная искусственная система – это система Карла Линнея.

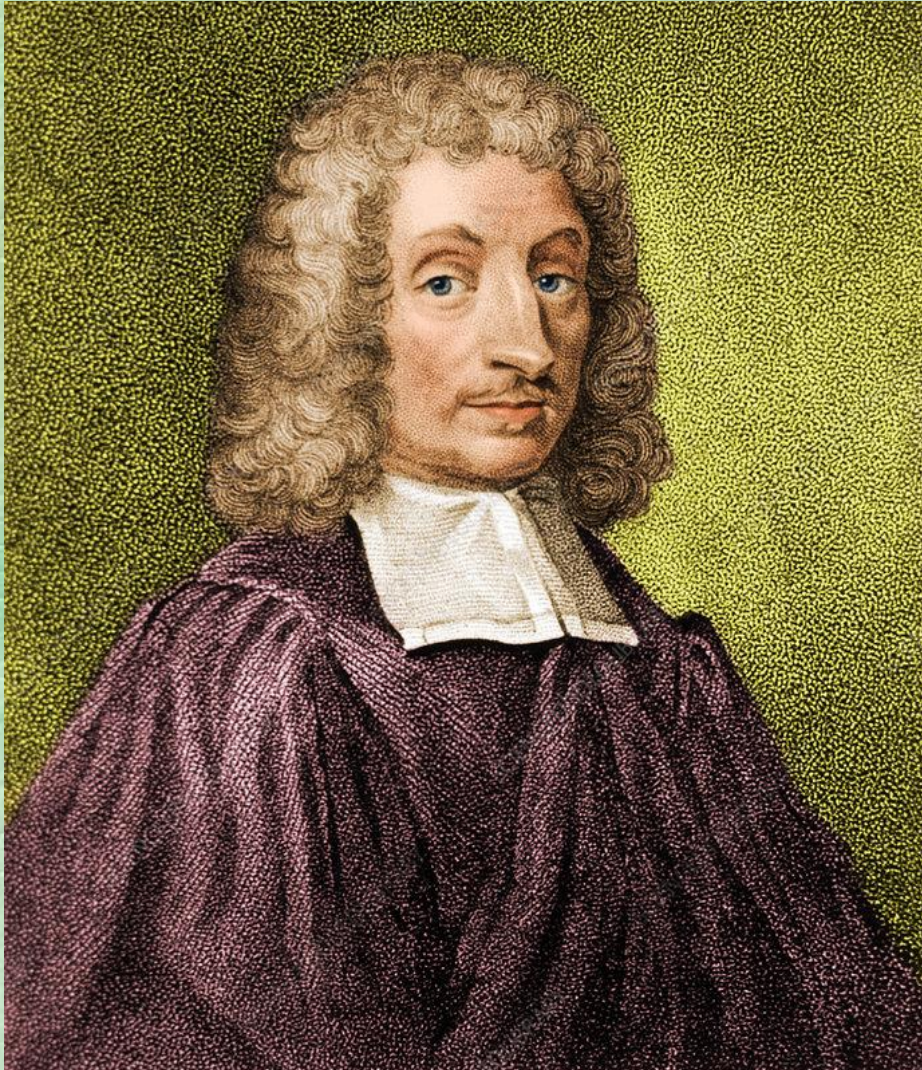
Период искусственных систем открывает итальянский ботаник Андреа Чезальпино.

Чезальпино использовал 4 категории жизненных форм Теофраста, но объединил их в 2: древесные (деревья и кустарники) и травянистые (полукустарники и травы).

Андре́а Чезальпи́но, 6 июня 1519, Ареццо, Тоскана, Италия — 23 февраля 1603, Рим, Италия), — итальянский врач, естествоиспытатель и философ.



Джон Рей 29 ноября 1627, Эссекс — 17 января 1705



Сильное влияние на развитие систематики оказали труды выдающегося английского естествоиспытателя Дж. Рея.

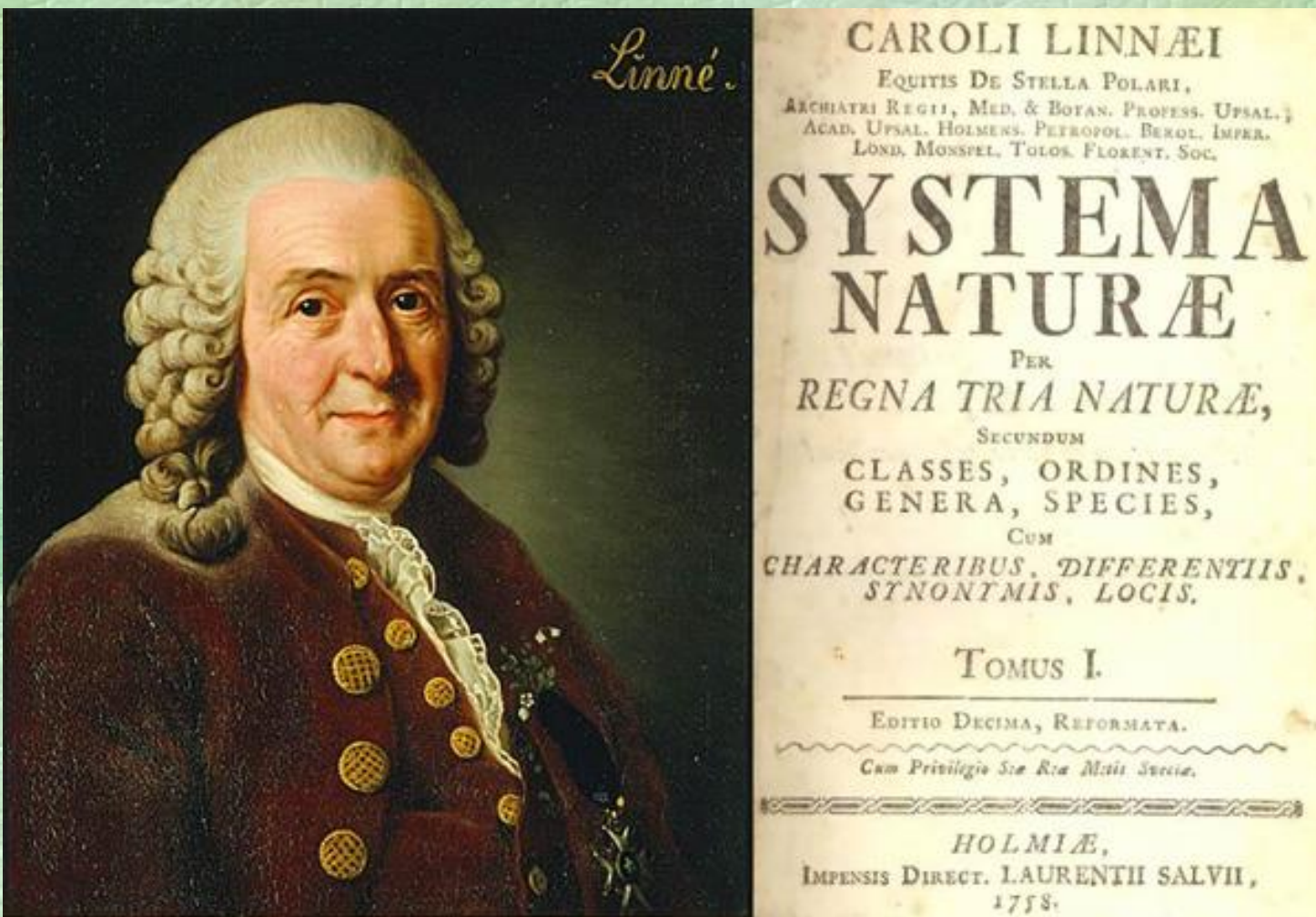
Рей ориентировался на общее внешнее сходство растений, которое определяется, совокупностью признаков, но для выделения и характеристики классов использует лишь какие-то отдельные особенности. Выделяет 33 класса.

Жозеф Питтон де Турнефор (5 июня 1656 – 28 декабря 1708)



Французский ботаник Турнефор установил четкую систему соподчиненности таксономических категорий и дал понятия о роде; описал более 1000 новых видов и составил четкий диагноз примерно 700 родов, снабженных точными аналитическими рисунками. Турнефор выделяет 22 класса по строению венчика и отчасти плода.

Карл Линней (1707-1778)



Главный труд -«Система природы» 1735г (подвел итоги всего предшествующего развития естествознания):

- Упорядочил и усовершенствовал описательную морфологию растений.
- Создал учение о виде
- Ввел бинарную номенклатуру
- Ввел строго иерархическую систему таксономических категорий: *Класс* → *порядок* → *род* → *вид* → *разновидность*

Естественные системы

- учитывается сходство и различия по многим признакам
- положение таксона определяют многие его свойства
- одну из первых естественных систем создал Антуан Жюссье

Первая из таких систем создана Антуаном **Жюссье** в конце 18 века (1789 г). Он выделяет естественные группы двудольных, однодольных, хвойных и бессемядольных (грибы, водоросли). Идея развития от простого к сложному, т.е. зачатки эволюционной теории были положены в основу некоторых додарвиновских систем. Такова система **Ламарка**, а также система русского ботаника **П.Ф.Горянинова** (1834 г.), который считал, что родственные таксоны имеют общее происхождение.

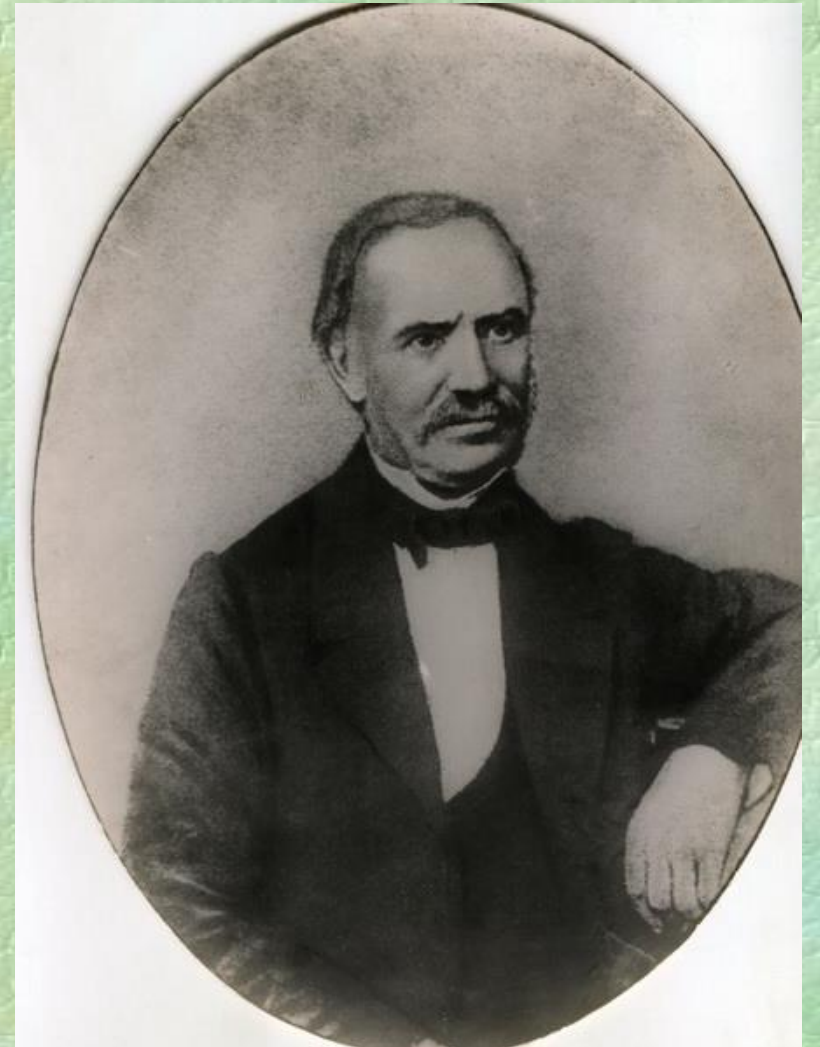


Антуан Жюссье: *«система должна отражать природу, а не навязываться ей».*

- В его работе «Роды растений» (1789г) было описано около 20 000 видов растений, которые были отнесены к 1754 родам и 100 порядкам.

Павел Горянинов (1796 - 1865)

- русский естествоиспытатель, преимущественно ботаник, доктор медицины, профессор один из русских учёных-эволюционистов.
- в его труде «Основания ботаники» (1841г.) голосеменные четко отделены от покрытосеменных.
- впервые указал на соотношение между папоротникообразными, голосеменными и покрытосеменными.
- автор первого в России труда по технической микологии: «Грибы, плесени и пылевика в медико-полицейском и других отношениях» (1848)



Огюстен Декандоль



- поставил своей целью описание всех видов растений, обитающих на Земле.
- Его сочинение «Предвестник естественной системы растительного царства» состояло из 17 томов и выходило 50 лет с 1823 по 1873 год.
- В нем описано 60 000 видов.

Филогенетические или генеалогические системы.

- должна отражать родство между организмами, т.е. процесс филогенеза.
- одна из первых филогенетических систем была составлена немецким ботаником Адольфом Энглером (1844-1930)



- Разработал филогенетическую систему цветковых растений (1887), доведенную до рода;
- она была принята во многих флорах (включая «Флору СССР». т. 1—30, 1934—64) и гербариях.
- Один из основателей исторической географии растений.
- Организатор и редактор ряда капитальных справочных изданий: «Естественные семейства растений» (1887—1915), «Царство растений» (с 1900), «Растительность Земли» (1896—1928).

Система Энглера (1887г).

- основана на псевдантовой теории происхождения цветка Веттштейна.
- примитивными считаются цветки невзрачные, однополые, лишенные околоцветника, преимущественно ветроопыляемые.
- Класс Однодольных считается более примитивным, давшим начало Двудольным.

Системы Г.Галлира (1912г) и Ч.Бэсси (1915г).

- Основаны на стробилиарной теории происхождения цветка
- более примитивными считаются крупные обоеполые многочленные ациклические цветки Магнолиевых.
- В основании системы помещается группа многоплодниковых (с большим числом пестиков), в которую включались Магнолиевые и Лютиковые.

На принципах, выдвинутых Галлиром и Бэсси построены системы Хатчинсона, Кронквиста (1968), Торна, Козо-Полянского, Тахтаджана (1987).

В нашей стране наиболее популярна система цветковых, разработанная А. Л. Тахтаджяном

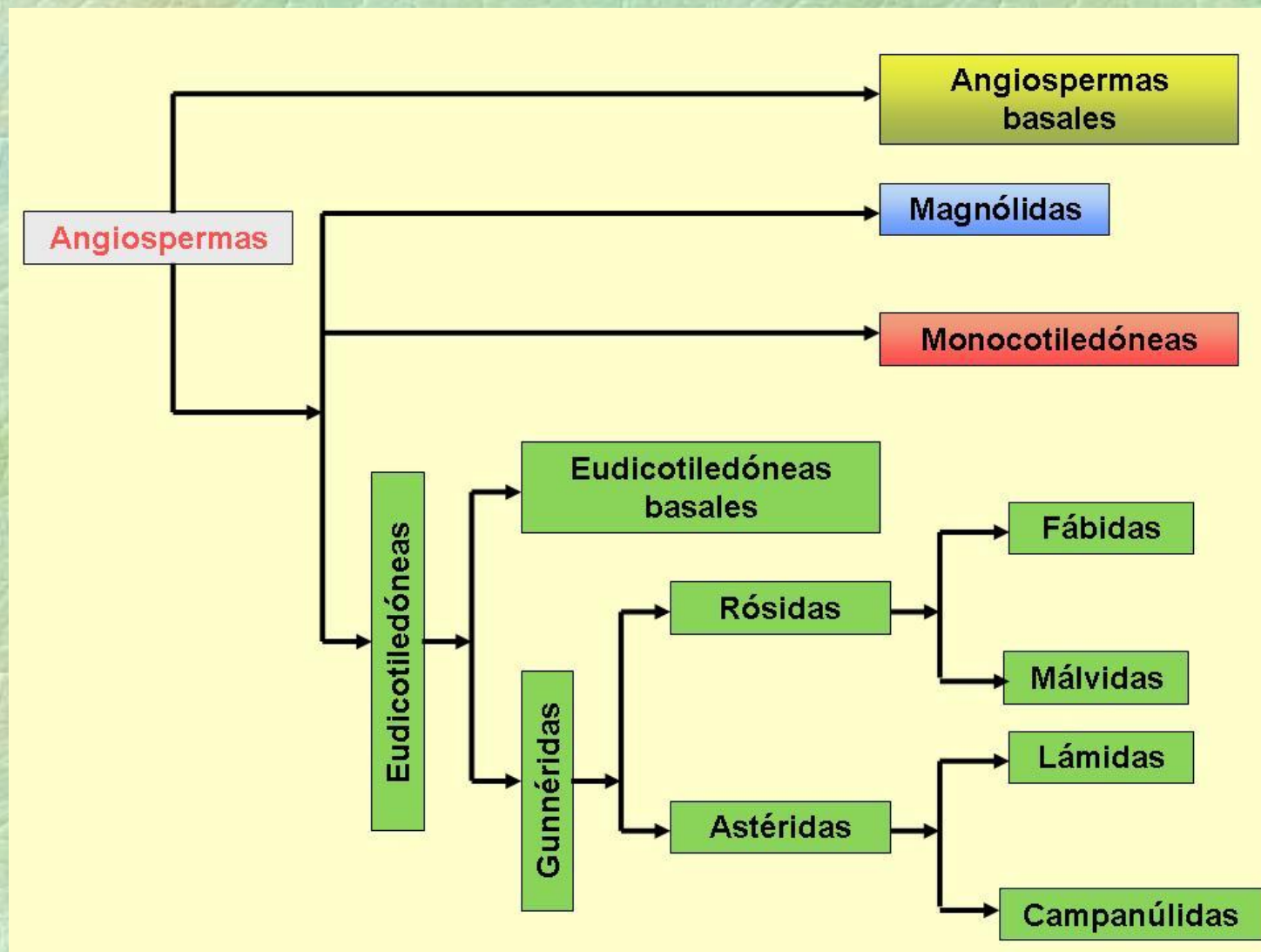
Армён Леóнович Тахтаджян (1910- 2009)



- российский (советский, армянский) ботаник, биолог-эволюционист; академик РАН,
- Специалист в области систематики растений и теории эволюции,
- создатель новой филогенетической системы классификации высших растений новой системы ботанико-географического районирования нашей планеты, получивших всемирное научное признание.
- Президент Отделения ботаники Международного союза биологических наук.

Система APG III —

таксономическая система классификации цветковых растений, разработанная «Группой филогении покрытосеменных» (*Angiosperm Phylogeny Group, APG*) и опубликованная в октябре 2009 года в Ботаническом журнале Лондонского Линнеевского общества. В основу положены данные о последовательностях нуклеиновых кислот.



Система APG IV — современная **таксономическая система классификации цветковых растений**, разработанная «Группой филогении покрытосеменных» (*Angiosperm Phylogeny Group*, APG) и опубликованная в марте 2016 года в **Ботаническом журнале Лондонского Линнеевского общества** в статье «An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV»¹

Система классификации APG IV является преемницей **системы классификации APG III** (2009).

Предлагаемая классификация по сравнению с предыдущей исправлена и дополнена. Число порядков в новой системе увеличилось до 64 против 59 в системе APG III: добавились порядки *Boraginales*, *Dilleniales*, *Icacinales*, *Metteniusales* и *Vahliales*.

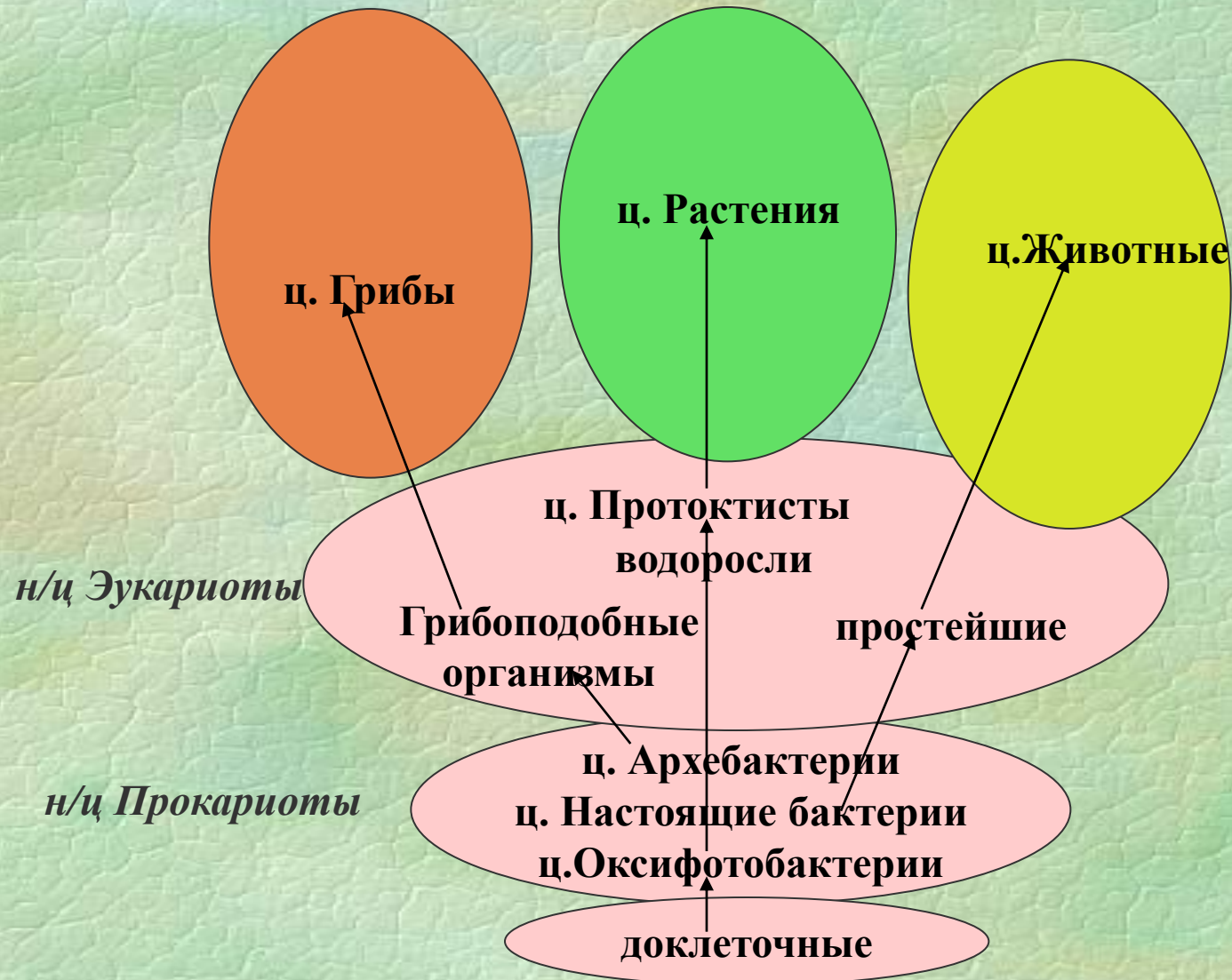
Историческое развитие теории эволюции покрытосеменных

Год	Автор теории и основные ее положения
1735	К. Линней основывался на особенностях строения андрогцея у разных растений
1862–1883	Д. Бендам и Д. Гукер основывались на морфологическом сходстве растений
Рубеж XIX–XX вв.	А. Энглер считал примитивными цветки, не имеющие околоцветника, и однополые цветки. Не учитывал то обстоятельство, что простое строение цветка (например, дуба или ивы) может быть не первичным, а вторичным
1875	А. Браун пришел к выводу о примитивности крупных обоеполых многолепестных цветков магнолиевых и вторичности безлепестных и однополых цветков. Простота этих цветков, по его мнению, была вторичной, возникшей в результате упрощения
1915	Ч. Бесси древнейшей группой цветковых считал раналиевые (Ranales), куда также включались магнолиевые и лютиковые
1987	А.Л. Тахтаджян древнейшей группой покрытосеменных растений считает порядок магнолиевых, от предков которых произошли все ныне живущие покрытосеменные

Кладизм

- Все перечисленные системы отражают конечные результаты эволюции, поэтому их называют эволюционными.
- В конце 50х годов XX века появилось новое направление в систематике – *кладизм*
- *Цель:* воспроизведение эволюционных событий в ходе филогенеза
- *Кладистических систем цветковых растений пока не создано!*

Древо жизни (по Шварцу и Марголис, 1982г.)



Для оценки примитивности или продвинутости (степени специализации) того или иного таксона обычно используют так называемые *эволюционно-морфологические ряды*, построенные в соответствии с критериями эволюционного значения.

Вероятные направления эволюционных изменений цветковых растений и их органов

Жизненные формы.

- Деревья → кустарники → многолетние травы → однолетние травы (для двудольных)
- Травы → вторично древесные растения (для однодольных)
- Мезофиты → гигрофиты → гидрофиты
- Мезофиты → ксерофиты
- Автотрофные растения → гетеротрофные

Стебель

- Прямостоячий → вьющийся, стелящийся или цепляющийся
- Трахеиды → сосуды с лестничной перфорацией → сосуды с простой перфорацией
- Круговое расположение проводящих пучков → рассеянное расположение

Лист.

- Простой цельный → простой расчлененный → сложный
- Сложный → вторично простой
- Вечнозеленые растения → листопадные
- Спиральное листорасположение → супротивное или мутовчатое
- Жилкование перистое → пальчатое → дуговое → параллельное

ЦВЕТОК

- Одиночный → в соцветии
- Соцветие сложное → соцветие простое
- Актиноморфные → зигоморфные
- Расположение частей спиральное → циклическое
- Цветки с большим неопределенным числом частей → цветки с небольшим и фиксированным числом частей
- Околоцветник двойной → простой → без околоцветника
- Цветоложе удлиненное → укороченное
- Части цветка свободные → сросшиеся
- Гинецей апокарпный → ценокарпный
- Завязь верхняя → полунижняя → нижняя
- Энтомофилия → анемофилия

Плод. Семя.

- Плоды сборные → простые
- Семена с эндоспермом и маленьким зародышем → с эндоспермом и большим зародышем → без эндосперма
- Семена с двумя семядолями → с одной семядолей.

Покрытосеменные, наиболее крупный отдел растительного царства, насчитывающий более 350 семейств, 13 тыс. родов и до 240 тыс. видов.

Покрытосеменные распространены по всему земному шару - от тропиков до арктических и антарктических пустынь.

- Классификация покрытосеменных

Отдел Покрытосеменные делят на два класса:

- *Magnoliopsida* (двудольные) от названия рода *Magnolia* и *Liliopsida* (однодольные) от названия рода *Lilium*.

Представители этих классов различаются прежде всего строением семени: зародыш семени двудольных имеет две семядоли, однодольных — одну (отсюда и название классов).

Основные отличия Двудольных и Однодольных.

Признак.	Двудольные	Однодольные
Кол-во видов	190 000	63 000
Жизненные формы	Древесные или травянистые	Травы или вторично древесные. Первично древесные отсутствуют
Семя	Зародыш обычно с 2 семядолями. Семядоли латеральные (боковые) с 3 проводящими пучками, при прорастании выносятся над землей.	Зародыш с 1 семядолей. Семядоля терминальная (верхушечная) с 2 проводящими пучками, при прорастании остается под землей.
Корень	Первичный корешок зародыша развивается в главный корень. Корневая система стержневая. Характерно вторичное утолщение (есть камбий)	Корешок зародыша рано отмирает, заменяется придаточными корнями. Корневая система мочковатая. Камбия нет. Вторичное утолщение отсутствует.

признак	Двудольные	Однодольные
Стебель	Характерно вторичное утолщение. Проводящая система в виде цилиндра (проводящие пучки расположены по кругу). Хорошо выражены кора и сердцевина.	Камбия нет. Проводящая система в виде разбросанных проводящих пучков. Ясно выраженной коры и сердцевины нет.
Лист	Листья простые или сложные, обычно четко разделены на черешок и пластинку. Жилкование перистое или пальчатое.	Листья всегда простые, обычно не разделены четко на черешок и пластинку. Жилкование параллельное или дуговое.
Цветок	Цветки пятичленные, четырехчленные или многочленные, очень редко трехчленные. Оболочка пыльцевых зерен 3 ^x бороздная	Цветки чаще всего трехчленные, редко четырех- или двучленные. Пятичленных нет! Оболочка пыльцевых зерен однобороздная.

Класс Двудольные (Magnoliopsida) по объему заметно крупнее класса однодольных, его подразделяют на 8 подклассов, 128 порядков, 418 семейств, около 1000 родов и приблизительно 190000 видов.

Подклассы:

Магнолииды (Magnoliidae)

Ранункулиды (Ranunculidae)

Кариофиллиды (Caryophyllidae)

Гамамелидиды (Hamamelididae)

Дилленииды (Dilleniidae)

Розиды (Rosidae)

Ламииды (Lamiidae)

Астериды (Asteridae)

Подкласс Магнолииды (Magnoliidae)

- Жизненная форма: вечнозеленые деревья
- У многих видов древесина не имеет сосудов, а состоит из трахеид с окаймленными порами.
- Паренхимные ткани часто с эфиромасличными клетками.
- Совмещают признаки однодольных и двудольных (однобороздная пыльца, у некоторых 3^x членные цветки)
- Цветок актиноморфный, обоеполый, с вытянутым стеблеобразным цветоложем, ациклический. Околоцветник яркий, чаще простой, реже двойной. Число частей цветка (лепестков, тычинок, пестиков) большое и неопределенное. Гинецей апокарпный.
- Плод многолистовка или многоорешек.
- Семена с маленьким зародышем и большим эндоспермом, иногда с периспермом.
- Подкласс включает 18 порядков и 40 семейств.

Подкласс включает 18 порядков, 43 семейства, около 340 родов и примерно 10 000 видов.

Основные порядки

- Магнолиевые *Magnoliales*
- Лавровые *Laurales*
- Перцевые *Piperales*
- Кирказоновые *Aristolochiales*
- Раффлезиевые *Rafflesiales*
- Непентевые *Nepenthales*
- Нимфейные *Nymphaeales*
- Роголистниковые *Ceratophyllales*

Центральное семейство порядка — магнолиевые.

- **Жизненная форма:** вечнозеленые деревья и кустарники
- **Листья:** простые, очередные, цельные, цельнокрайние, реже лопастные, с прилистниками.



- **Цветки:** крупные, одиночные, ациклические или гемициклические. Околоцветник простой, обычно венчиковидный из 6 и более лепестков. Ось цветка сильно удлинена. Тычинок много, число их неопределенное. Часто тычинки плоские и мясистые. Гинецей апокарпный, плодолистики располагаются по спирали. Пестики без столбиков. Рыльца низбегающие, занимают верхнюю часть краев плодолистиков.
- **Формула цветка:** * $P_{\infty} A_{\infty} \underline{G}_{\infty}$



- **Плод:** многолистовка или многоорешек, часто шишкообразный.
- **Семена:** с эндоспермом, часто на длинных семеножках.
- **Включает:** 14 родов, 240 видов



Порядок Магнолиецветные - *Magnoliales*

СЕМЕЙСТВО: Магнолиевые - *Magnoliaceae*

РОД: Магнолия - *Magnolia*

ВИД: Магнолия крупноцветковая - *Magnolia grandiflora*





Порядок Магнолиецветные -

Magnoliales

СЕМЕЙСТВО: Магнолиевые -

Magnoliaceae

РОД: Лириодендрон - *Liriodendron*

ВИД: Лириодендрон тюльпановый

Liriodendron tulipifera



Порядок Бадьяновые или Иллициевые - Illiciales
Семейство Лимонниковые Schizandraceae

- **Жизненная форма:** одревесневающие лианы с вьющимся или лазающим стеблем. Вечнозеленые или листопадные. Сосуды с лестничной перфорацией.
- **Цветки:** пазушные, одиночные или в малоцветковых соцветиях, ациклические. Гинецей апокарпный.
- **Формула:** * $P_{\infty} A_{\infty} \underline{G_{\infty}}$
- **Плод:** сочная многолистовка

СЕМЕЙСТВО: Лимонниковые – *Schisandraceae*

РОД: Лимонник - *Schisandra*

ВИД: Лимонник китайский - *Schisandra chinensis*



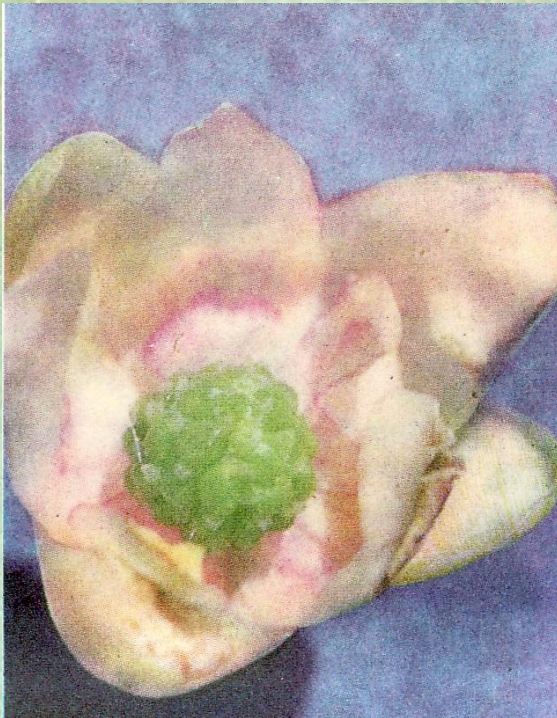
Порядок Магнолиецветные - Magnoliales

СЕМЕЙСТВО: Лимонниковые – Schisandraceae

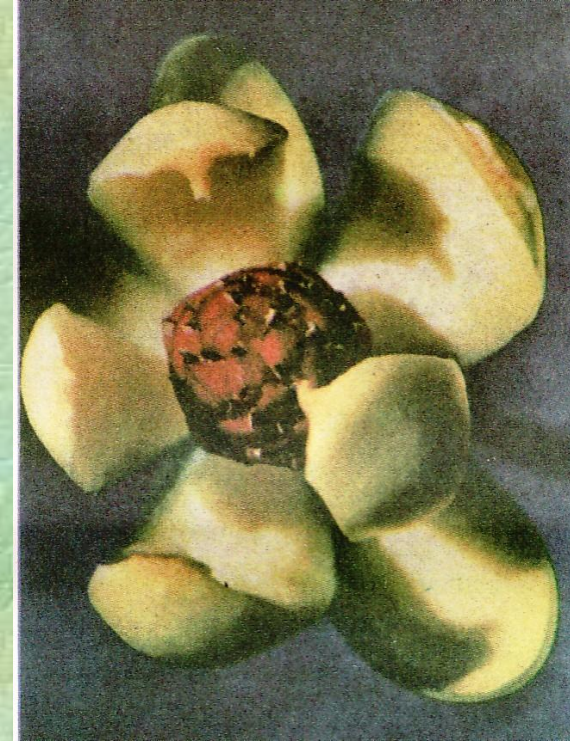
РОД: Лимонник - Schisandra

ВИД: Лимонник китайский - Schisandra chinensis

Женский цветок -



- Мужской цветок



Порядок Лавровые Laurales Семейство Лавровые Lauraceae.

- **Включает:** 2500 видов
- **Жизненная форма:** вечнозеленые деревья, реже кустарники
- **Листья:** простые, очередные, цельные, без прилистников.
Характерно наличие эфиромасличных клеток.



- **Цветки:** мелкие белые или желтые в метельчатых соцветиях, циклические, обоеполые, обычно 3^x членные. Околоцветник простой, венчиковидный. Тычинки в 3 или 4 кругах, часть их редуцирована до стаминодиев. Пыльники вскрываются характерными клапанами. Гинецей ценокарпный из 3^x плодолистиков с одногнездной завязью. Семезачаток один, анатропный, с двумя интегументами.
- **Формула:** * $P_{3+3} A_{3+3+3+3} \underline{G}_{(3)}$
- **Плод:** односемянная ягода или костянка, иногда сухой.
- **Семена:** без эндосперма с крупным зародышем.



Порядок: *Лавровые - Laurales*

СЕМЕЙСТВО: *Лавровые - Lauraceae*

РОД: *Лавр - Laurus*

ВИД: *Лавр благородный - Laurus nobilis*

Вечнозеленое дерево высотой до 10 м.

Листья лавра кожистые, темно-зеленые, продолговатые, с острым пряным запахом эфирных масел. Цветки мелкие, белые, . Плоды ягодовидные, черно-синие. Родина - Южная Европа.

Листья целые и молотые используются как пряность. В лечебных целях используются листья и добываемое из плодов лавра ароматное масло.

Отвар листьев – при кожных заболеваниях (диатез у детей), при заболеваниях суставов, для очищения организма.



Порядок: Лавровые - *Laurales*

СЕМЕЙСТВО: Лавровые - *Lauraceae*

- Коричник цейлонский
Cinnamomum zeylanicum
- Коричник камфорный
Cinnamomum camphora



Порядок Нимфейные *Nymphales*

- Включает 3 семейства.
- Наиболее крупным является семейство Нимфейные или Кувшинковые *Nymphaeaceae*.
- Включает около 80 видов. Распространены на всех континентах.
- **Жизненная форма:** многолетние корневищные водные или болотные травы. Проводящая система представлена только трахеидами, сосуды отсутствуют. Имеются млечники.
- **Листья:** плавающие, выступающие над водой или погруженные.



Семейство Нимфейные или Кувшинковые *Nymphaeaceae*.

- **Цветки:** одиночные, на длинных цветоножках, гемициклические, с двойным околоцветником. Тычинок много. Гинецей чаще синкарпный. Пестик с сидячим лучистым рыльцем. Завязь верхняя (кубышка) или полунижняя (кувшинка).
- *Ca3-5 Co3-∞ A6-∞ G3-∞
- **Плод:** ягода, невскрывающаяся коробочка или многоорешек.
- **Семена:** с эндоспермом и периспермом. Зародыш маленький.



Порядок: Nymphaeales

СЕМЕЙСТВО: Нимфейные - Nymphaeaceae

РОД: Кувшинка - Nymphaea

ВИД: Кувшинка белая - Nymphaea alba

■ Род включает около 40 видов. *Nymphaea alba* и Кувшинка чистобелая *Nymphaea candida*. Это крупные корневищные бесстебельные травы. Листья плавающие на очень длинных черешках. Цветки крупные, чашелистиков 4-5, лепестков, тычинок и плодолистиков много. Завязь полунижняя.

■ Формула: $*Ca_4 Co_{\infty} A_{\infty} \underline{G_{\infty}}$

■ Плод невскрывающаяся шаровидная коробочка.



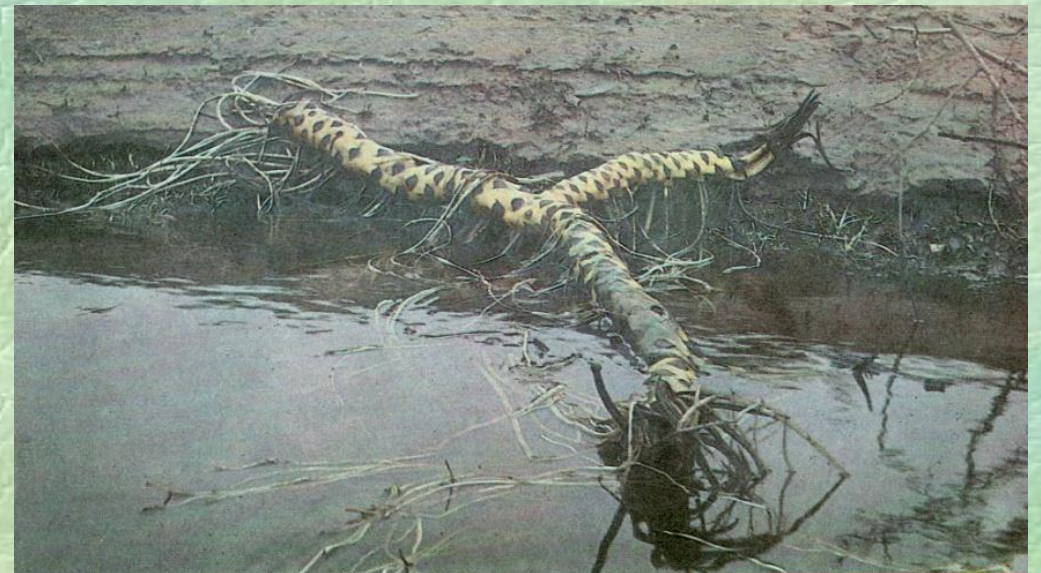
СЕМЕЙСТВО: *Нимфейные - Nymphaeaceae*

РОД: *Кубышка - Nuphar*

ВИД: *Кубышка жёлтая - Nuphar luteum*



- Цветки желтые
- *Ca5-6 Co13-15 A ∞ G10-16
- В корневищах содержатся алкалоиды (нуфлеин). Обладает бактерицидным и противозачаточным действием.



СЕМЕЙСТВО: *Нимфейные - Nymphaeaceae*

- **Виктория *Victoria*** обитает в реках Южной Америки.
- Виктория царственная *Victoria regia* имеет огромные, до 2м в диаметре, сковородообразные, плавающие листья, выдерживающие груз до 50кг. Цветки до 35см в диаметре, вначале белые, затем краснеют. Культивируется как однолетнее декоративное оранжерейное растение.



Victoria regia



Порядок: Nymphaeales

СЕМЕЙСТВО: Нимфейные - Nymphaeaceae

РОД: Лотос – Nelumbo

ВИД: Лотос орехоносный - *Nelumbo nucifera*



Лотос орехоносный — многолетнее водное растение с узловатым корневищем, относящееся к тропическим реликтовым видам. Листья у лотоса плавающие, на длинных шиповатых черенках, имеют форму щита с впадиной посередине и покрыты восковым налётом, диаметр достигает 50-70 см. Цветки меняют окраску от ярко-розовой в начале цветения до почти белой перед опадением лепестков, распускаются всего на пару дней. Цветёт во второй половине лета, на нежный аромат цветков слетаются пчёлы и жуки, которые опыляют его. Цветки лотоса крупные, 25—30 см в диаметре, и высоко поднимаются над водой на прямой цветоножке. Они обладают слабым, но очень приятным ароматом.

Плод — коробочка.

Nelumbo nucifera или лотос орехоносный не только красивое растение, но и очень полезное. Все его части съедобны, в основном потребляются клубни и семена; некоторые части имеют лекарственное применение и являются хорошим источником определенных витаминов и минералов.