



Олимпиадная подготовка по ботанике

Лекция 3.



Преподаватель: Анна Игоревна Вишневская

ВК: <https://vk.com/aivish>

Почта: ai.vish@yandex.ru

СИСТЕМА ЭУКАРИОТ

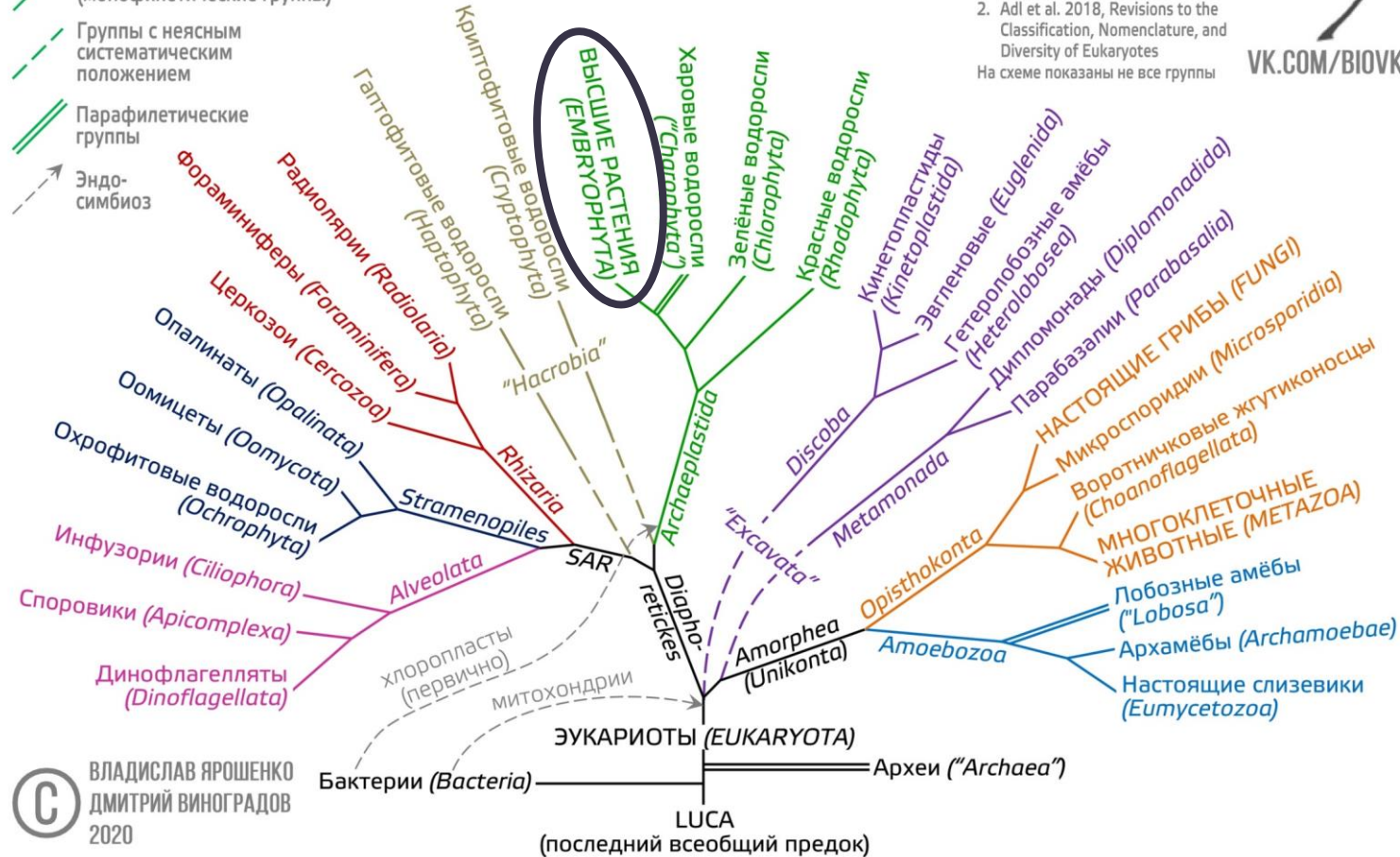
- Условные обозначения**
- Эволюционные линии (монофилетические группы)
 - Группы с неясным систематическим положением
 - Парафилетические группы
 - Эндо-симбиоз

Основные источники

- Burki et al. 2019, The New Tree of Eukaryotes
 - Adl et al. 2018, Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes
- На схеме показаны не все группы



VK.COM/BIOVK



Изображение: F. Skott
(fishbiosystem.ru)

Празиофици-
евая водоросль
*Mantobiella
antarctica*

Фото: Михаил Булдаков
(photosight.ru)

Требукиевая
водоросль
Trebouxia sp.

СУПЕРГРУППА ARCHAEPLASTIDA

Хлорофициевая
водоросль
Pediastrum sp.

Фото: Rogelio
Moreno (flickr.com)

Ульвовая
водоросль
Ulva lactuca

Фото: Kjersti Sjøtun
(seaweed.uib.no)

VK.COM/BIOVK

Показаны не
все группы

Фото: John
Kinross
(PhycoKey)

Клебсормидиевая
водоросль
Klebsormidium sp.

Изображение: Денис
Тихоненков (ria.ru)

Rhodelis sp.

Харовые водоросли
("Charophyta")
(Klebsormidiophyceae)
Собственно харовые
(Charophyceae)
Клебохетовые
(Coleochaetophyceae)
Сцеплянки
(Zygnemataphyceae)

ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ
(EMBRYOPHYTA)

Фото: Rogelio
Moreno (flickr.com)

Клебохетовая
водоросль
Coleochaete sp.

Фото: Gerd Guenther
(fineartamerica.com)

Представитель сцеплянок –
Micrasterias furcata

Streptophyta

Зелёные
водоросли
(Chlorophyta)

Требукиевые
(Trebouxioideae)

Ульвовые
(Ulvoideae)

Хлорофициевые
(Chlorophyceae)

Красные водоросли
(Rhodophyta)

Родельфис
(Rhodophyta)

Глаукофитовые
водоросли (Glaucophyta)

Красная водоросль
Odonthalia dentata

Фото: aquaristics.ru
(автор неизвестен)

Глаукофитовая водо-
росль *Glaucocystis
nostochinearum*

ВЛАДИСЛАВ ЯРОШЕНКО
ДМИТРИЙ ВИНОГРАДОВ

2020

Подробнее: vk.com/@biovk-protisty-raznoobrazie

Условные обозначения

- Эволюционные линии (монофилетические группы)
- Парафилетические группы

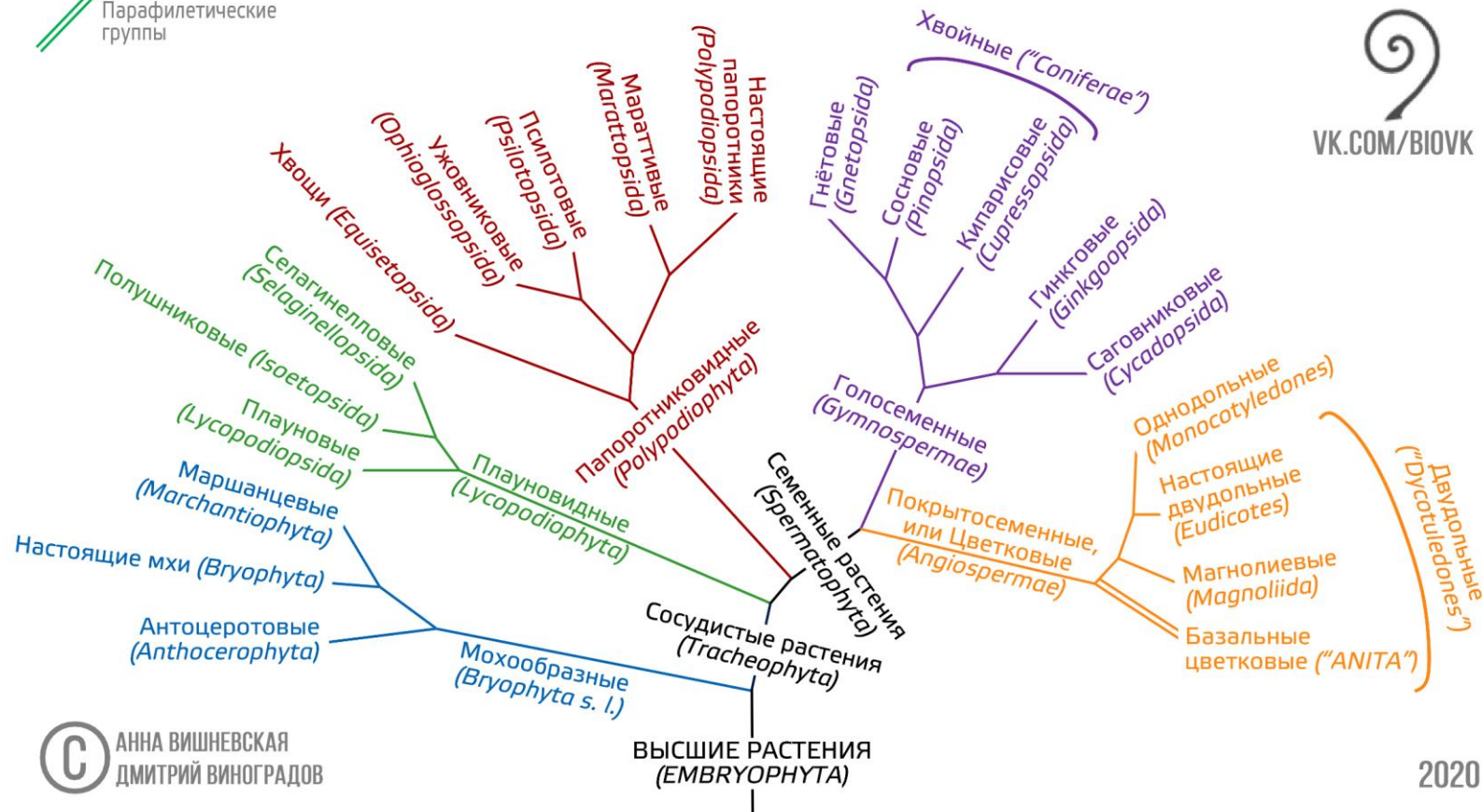
СИСТЕМА СОВРЕМЕННЫХ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Основные источники

1. Cole T. et al. 2019, Vascular Plants: Systematics and Characteristics.
2. Cole T. et al. 2019, Angiosperm phylogeny poster (APP) – Flowering plant systematics.
3. Hilger H. et al. 2019, Bryophyte Phylogeny Poster

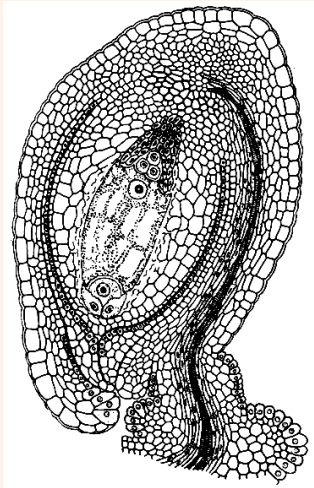


VK.COM/BIOVK



Семенные растения

- У всех представителей есть семя.
- Разноспоровые растения – есть мега- и микроспоры.
- Редукция гаметофита и оболочки спор из спорополленина.
- Образование семязачатка.
- Имеют пазушные почки – геммаксиллярные растения.
- В апексе побега и корня зачастую несколько инициалей.
- Усовершенствование проводящей системы.

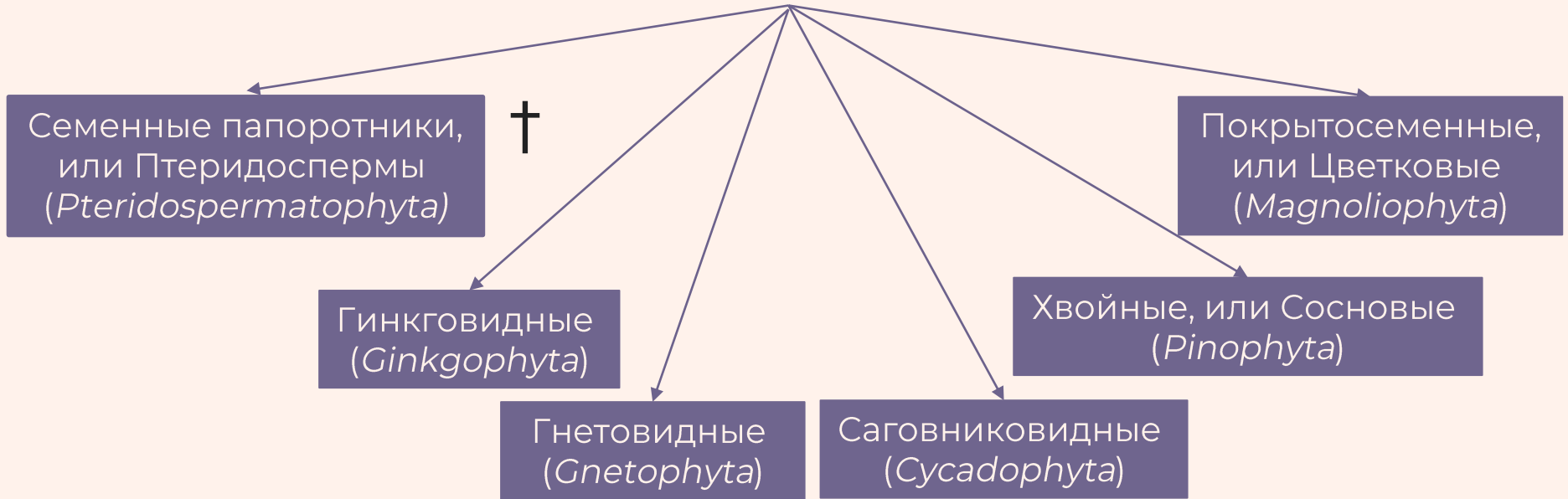


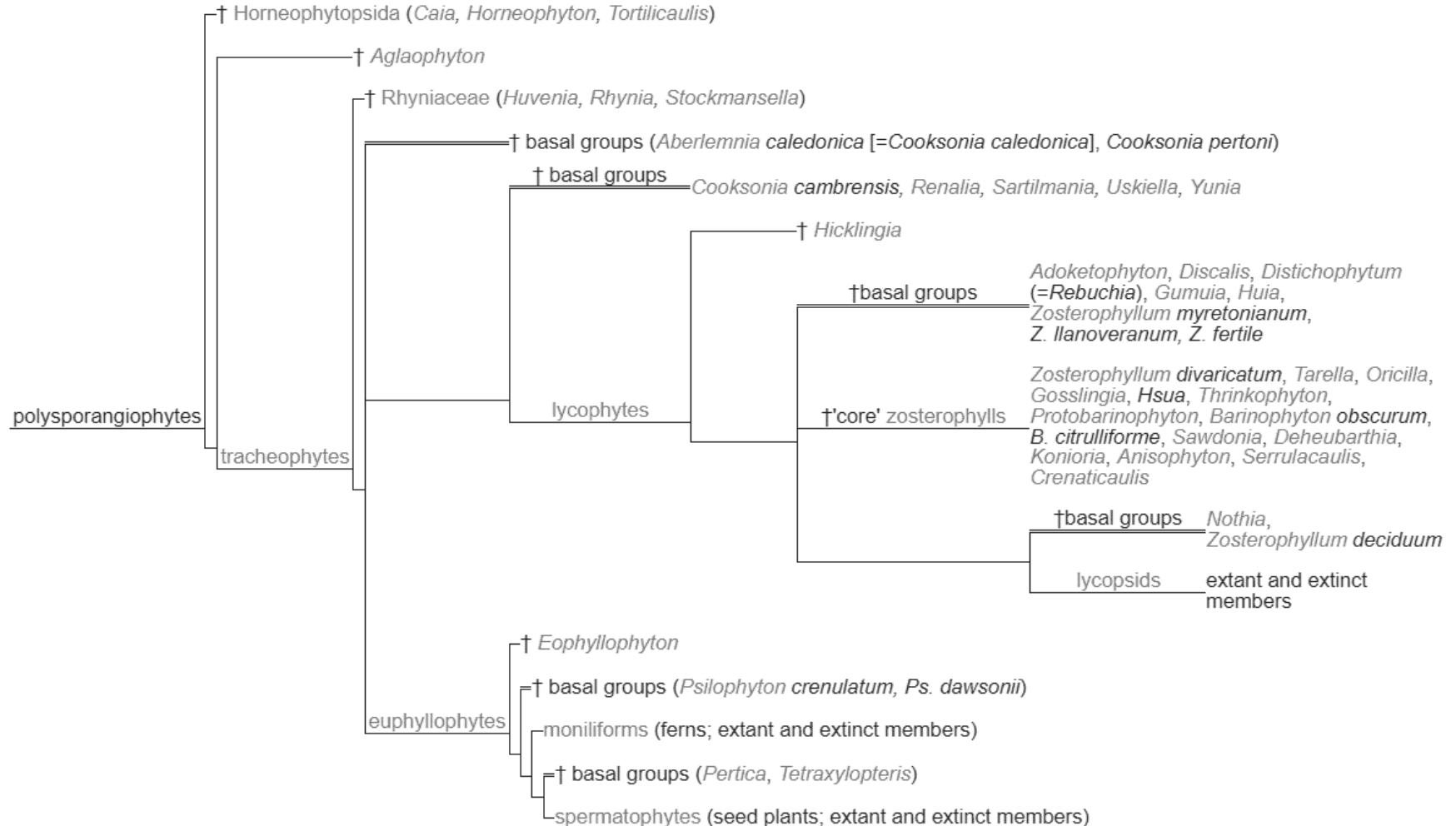
Побег *Pinus sp.*



Семена
Ginkgo biloba

Семенные растения





Саговниковидные (*Cycadophyta*)

- Около 120 видов.
- Обитатели тропиков и субтропиков.
- Древовидные формы.
- Двудомные.
- Ветроопыляемые.
- Из пыльцевого зерна, при прорастании, выходит **два сперматозоида**.

микростробилл

мегастробилл



Cýcas revolúta

Семенная кожура саговников бывает ярко окрашенной и мясистой. НО ЭТО НЕ ПЛОДЫ!



Гинкговидные (*Ginkgophyta*)

- Представлены единственным видом.
- Обнаружены подвижные спермии.
- Дихотомическое ветвление жилок в листе.



Ginkgo biloba



Хвойные, или Сосновые (*Pinophyta*)

- Один из наиболее широко представленных классов, примерно 560 видов, относящихся к 55 родам и 7 семействам.
- Только деревья и кустарники.
- Листья часто игловидные или чешуевидные.
- Древесина на 90-95% состоит из трахеид.
- Много смоляных ходов.



Поперечный срез хвоинки и
стебля *Pinus sylvestris*



Семена тоже могут казаться яркими плодами.
НО ЭТО НЕ ПЛОДЫ!



Ариллус *Taxus baccata*
(сем. *Taxaceae*)

Sequoia sempervirens

- Самая высокая секвойя, получившая имя **«Гиперион»**, была обнаружена летом 2006 года Крисом Аткинсом и Майклом Тейлором в национальном парке Редвуд к северу от Сан-Франциско. Высота дерева составляет **115,61 метра**
- Высоту более 110 м имеют 15 ныне растущих деревьев, а более 105 м — 47 деревьев.



Гнетовидные (*Gnetophyta*)

- Вокруг репродуктивных структур располагаются специальные покровы, напоминающие околоцветник.
- Дихотомическое ветвление собраний стробиллов.
- Нет смоляных ходов.
- Есть сосуды во вторичной ксилеме.
- Апекс побега дифференцирован на тунику и корпус, как у покрытосеменных.
- Встречается двойное оплодотворение.
- Тенденция к энтомофилии



Gnetum gnemon (Мелинжо)

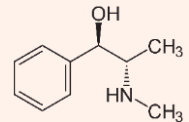


Welwitschia mirabilis

Герб Намибии



Ephedra distachya



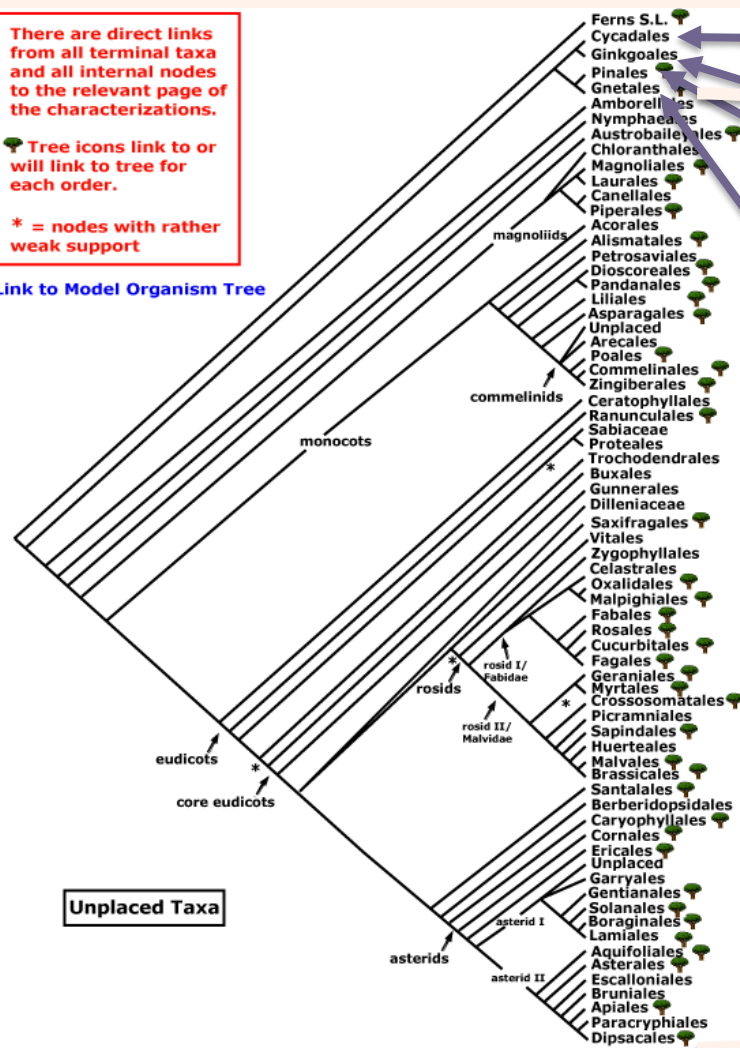
Эфедрин

There are direct links from all terminal taxa and all internal nodes to the relevant page of the characterizations.

Tree icons link to or will link to tree for each order.

* = nodes with rather weak support

[Link to Model Organism Tree](#)



Саговниковидные
(*Cycadophyta*)

Гинкговидные
(*Ginkgophyta*)

Хвойные, или Сосновые
(*Pinophyta*)

Гнетовидные
(*Gnetophyta*)

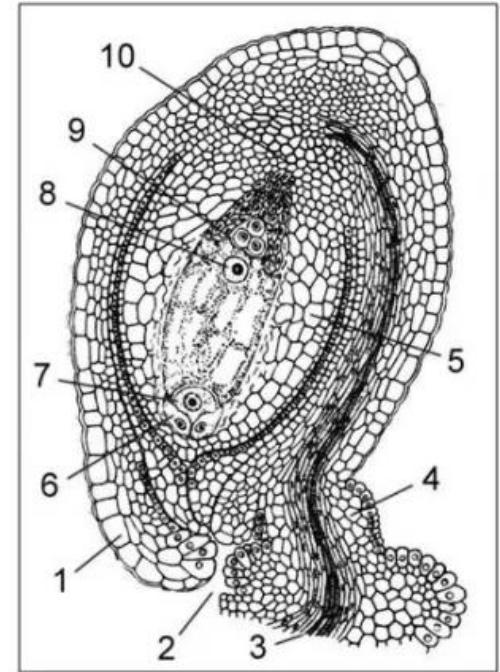
Покрывосемянные,
Magnoliophyta

APG IV: 64 порядка и 416 семейство
Более 352 000 видов



Покрытосеменные

- 1) Семяпочки расположены в замкнутой завязи.
- 2) Есть рыльце для улавливания и прорастания пыльцы. На рыльце происходит её распознавание: оплодотворение может быть произведено только пыльцой своего вида. Самонесовместимость – пыльца должна быть не с собственных тычинок.
- 3) Гаметофиты редуцированы, нет архегониев и антеридиев в явном виде.
- 4) Двойное оплодотворение, эндосперм обычно триплоидный.
- 5) Разнообразные жизненные формы, втч травы; быстрый рост.
- 6) Проводящая система: сосуды и ситовидные трубки с клетками-спутницами.
- 7) При сетчатом жилковании есть жилки разных порядков.
- 8) Образуется особая структура – плод.



1 — интегументы; 2 — микропиле; 3 — плацента с проводящим пучком; 4 — семяножка; 5 — нуцеллус; 6 — синергиды; 7 — яйцеклетки; 8 — центральная клетка; 9 — антиподы; 10 — халаза.

Благодаря чему на данный момент выделяют цветковые растения?..)

Есть фермент глиоксилат оксидаза и глиоксилатный цикл в глиоксисомах (пероксисомах).

Особые теломерные последовательности TTTAGGG.

Дупликация генов *KNOX1* and *KNOX2*, регулирующих транскрипцию генов биосинтеза фитогормонов (цитокининов).

Две копии *LEAFY* генов – заставляют недифференцированные клетки меристемы образовывать цветок вместо обычных листьев и побегов.

И многое другое...

REFERENCES

Angiosperm Phylogeny Website

!!IMPORTANT - WARNING TO ALL USERS!!

[\[Back to Top\]](#)

All clades are hypotheses of relationships, and as hypotheses they may be overturned. Even though I have f

Angiosperm Phylogeny Website

<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

Angiosperm Phylogeny Group (APG)

1998 г. – первая их работа, APG I.

2003 г. – привлечены новые данные, систематика пересмотрена – APG II

2009 г. – новая систематика, основанная на молекулярных данных – APG III.

2016 г. – последняя версия систематики покрытосемянных – **APG IV**

The screenshot shows the website of the Botanical Journal of the Linnean Society. At the top, there are logos for Oxford Academic and The Linnean Society of London. The main header includes the journal title "BOTANICAL Journal of the Linnean Society". A green navigation bar contains links for Issues, More Content, Submit, Purchase, Alerts, and About. A search bar is located on the right. The main content area features a featured article titled "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV" with a "FREE" badge. Below the title, the authors are listed: The Angiosperm Phylogeny Group, M. W. Chase, M. J. M. Christenhusz, M. F. Fay, J. W. Byng, W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, and P. S. Soltis. There is a "Show more" link and a link to "Author Notes". The article's publication details are: Botanical Journal of the Linnean Society, Volume 181, Issue 1, May 2016, Pages 1–20, with a DOI link. The publication date is 06 April 2016, and there is a link to "Article history". On the left, there is a thumbnail of the journal cover for Volume 181, Issue 1, May 2016, with a link to "Article Contents". On the right, there is another thumbnail of the journal cover with a "NEW REVIEW ARTICLE" badge and a "PDF" download button.

OXFORD
ACADEMIC

Sign In ▾ Register

BOTANICAL Journal
of the Linnean Society

The LINNEAN SOCIETY
of London

Issues More Content ▾ Submit ▾ Purchase Alerts About ▾

All Botanical Journa... Q Advanced Search

An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV **FREE**

The Angiosperm Phylogeny Group, M. W. Chase, M. J. M. Christenhusz, M. F. Fay, J. W. Byng, W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, P. S. Soltis ... [Show more](#)

[Author Notes](#)

Botanical Journal of the Linnean Society, Volume 181, Issue 1, May 2016, Pages 1–20, <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Published: 06 April 2016 [Article history ▾](#)

Volume 181, Issue 1
May 2016

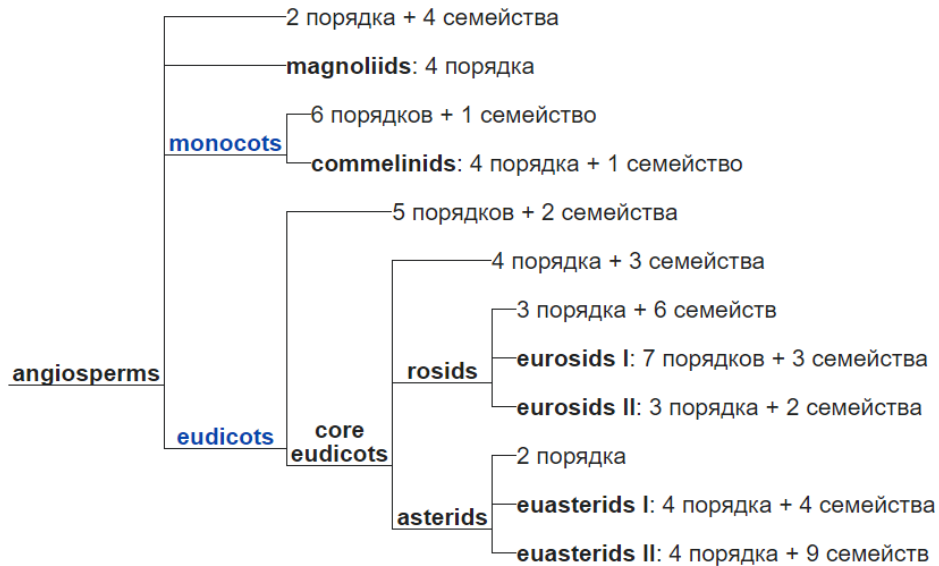
[Article Contents](#)

BOTANICAL Journal
of the Linnean Society

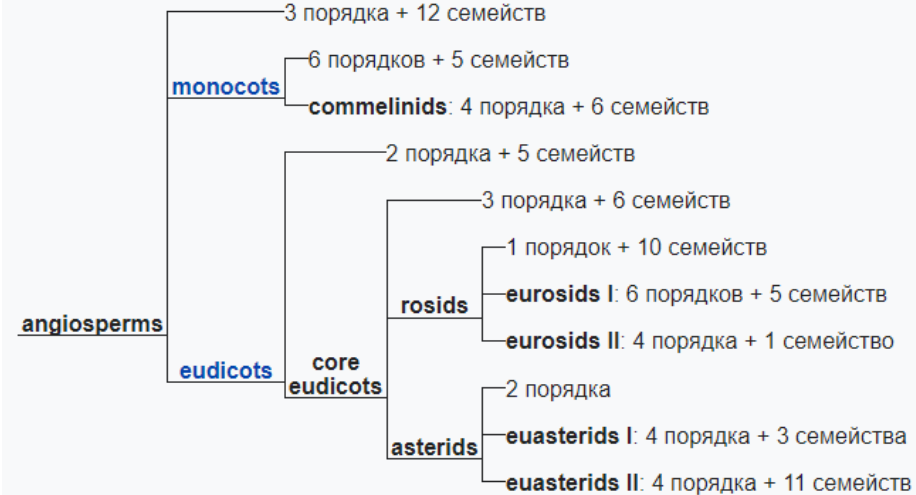
NEW REVIEW ARTICLE

PDF

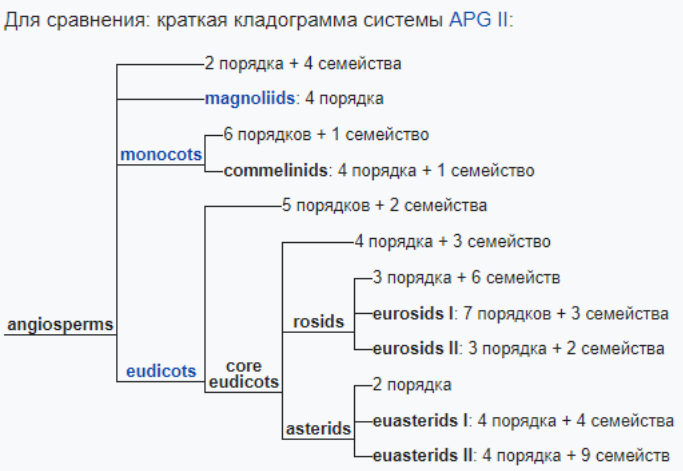
APG I vs APG II



Для сравнения: краткая кладограмма системы **APG I** (1998):



APG II vs APG III



СИСТЕМА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Условные обозначения

Эволюционные линии
(монофилетические
группы)

"ANITA"

Парафилетические
группы

2

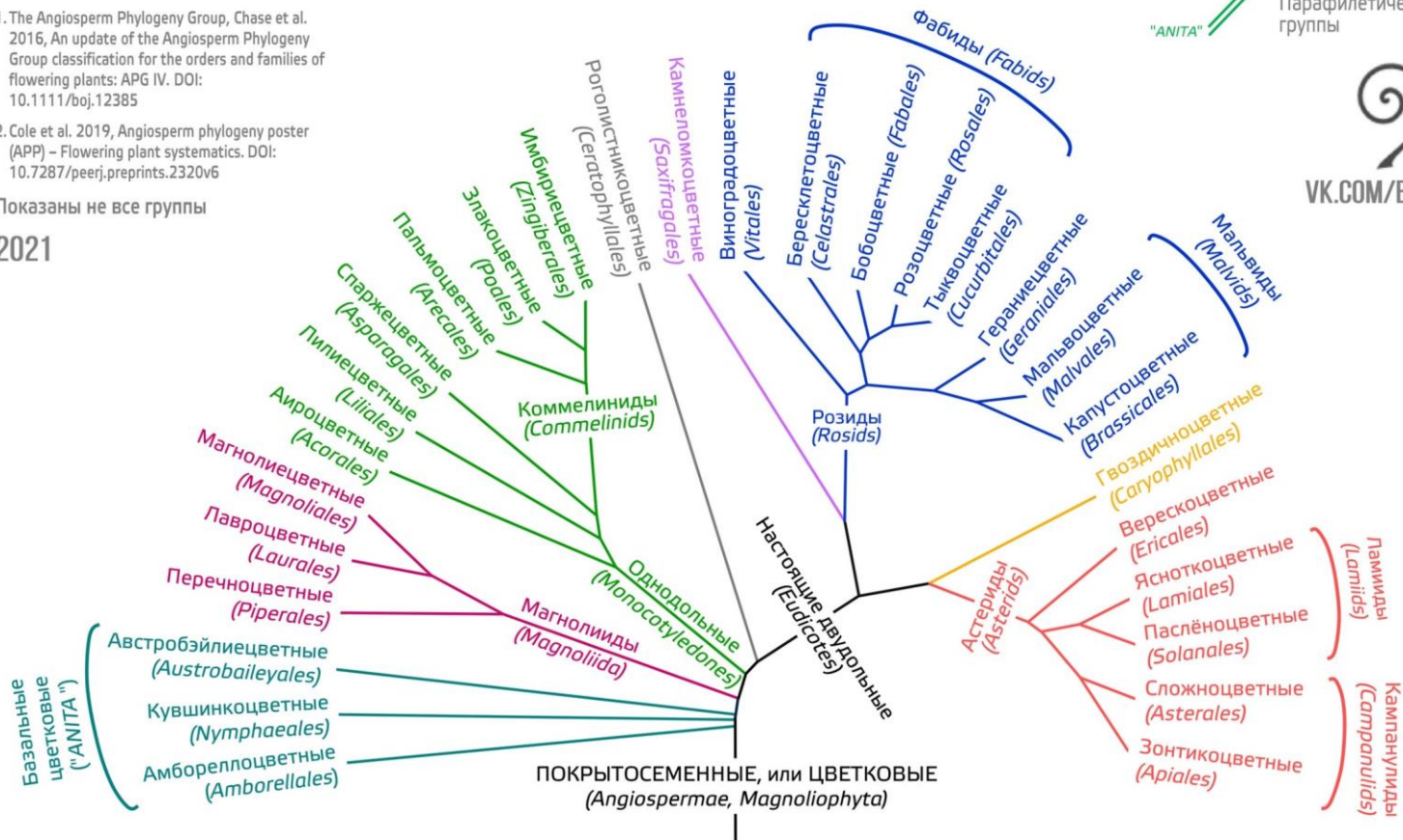
VK.COM/BIOVK

Основные источники

1. The Angiosperm Phylogeny Group, Chase et al. 2016, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. DOI: 10.1111/boj.12385
2. Cole et al. 2019, Angiosperm phylogeny poster (APP) – Flowering plant systematics. DOI: 10.7287/peerj.preprints.2320v6

Показаны не все группы

2021



Магнолиецветные



Magnolia grandiflora

Лавроцветные



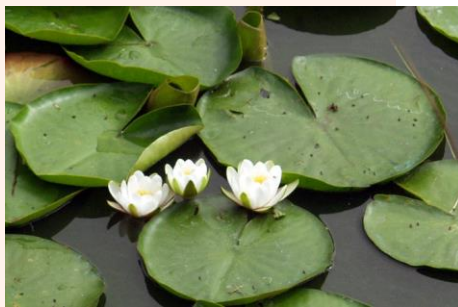
Laurus nobilis

Австробэйлиецветные



Семена и плоды
бадяна

Кувшинкоцветные



Capsicum annuum

Перечноцветные

Базальные
цветковые
("ANITA")

Перечноцветные
(Piperales)

Лавроцветные
(Laurales)

Магнолиецветные
(Magnoliales)

Аироцветные
(Acorales)

Лилецветные
(Liliales)

Австробэйлиецветные
(Austrobaileyales)

Кувшинкоцветные
(Nymphaeales)

Амбореллоцветные
(Amborellales)

Asparagus sp.



Спаржецветные

Имбриецветные



Злакоцветные



Лилиецветные



Lilium candidum



Виноградоцветные
(Vitales)

Береклетоцветные
(Celastrales)

Бобоцветные (Fabales)

Розоцветные (Rosales)

Тыквоцветные
(Cucurbitales)

Гераниецветные
(Geraniales)

Мальвоцветные
(Malvales)

Капустоцветные
(Brassicales)

Синноцветные
(Hamamelidales)

Розиды
(Rosids)

Фабиды (Fabids)



Капустоцветные



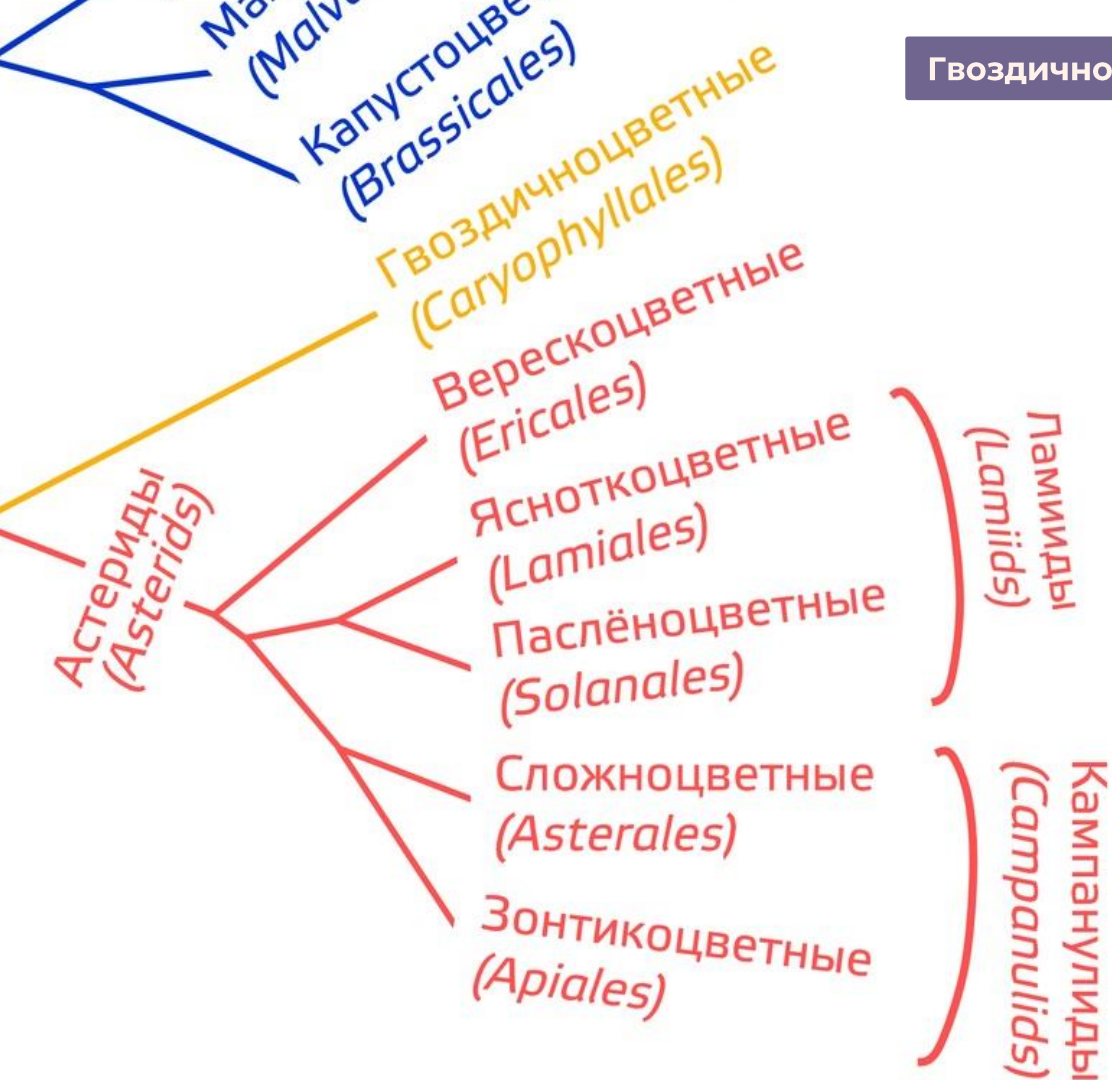
Мальвиды
(Malvids)

Тыквоцветные



Розоцветные





Гвоздичноцветные



Паслёноцветные



Кампанулиды (Campanulids)

Астроцветные



**Спасибо за
внимание!**

