

Введение: основные этапы развития растений на Земле

Путь растений от древних водорослей до современных разнообразных видов.





Формирование растительного мира Земли

Растения, появившись миллиарды лет назад, создали основу биосферы Земли. Они развивались и адаптировались, осваивая разные среды от воды до суши.

Первые растения: водоросли и их роль

01

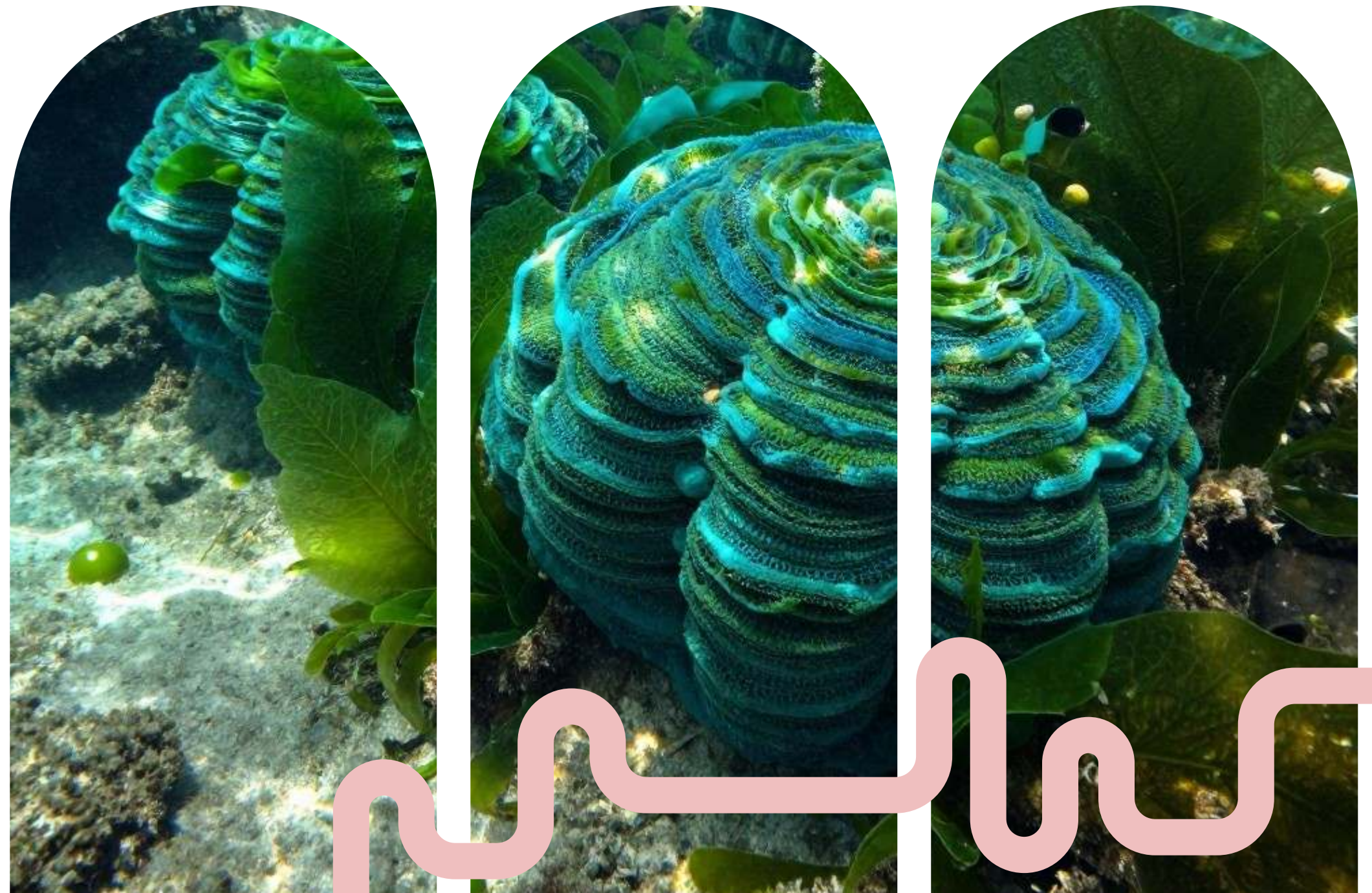
Появление древних водорослей

Около 3,5 миллиардов лет назад появились первые водоросли, которые стали первыми фотосинтезирующими организмами и основой древних водных экосистем.

02

Вклад цианобактерий в атмосферу

Цианобактерии одними из первых начали выделять кислород через фотосинтез, что постепенно изменило состав атмосферы и подготовило условия для жизни на суше.

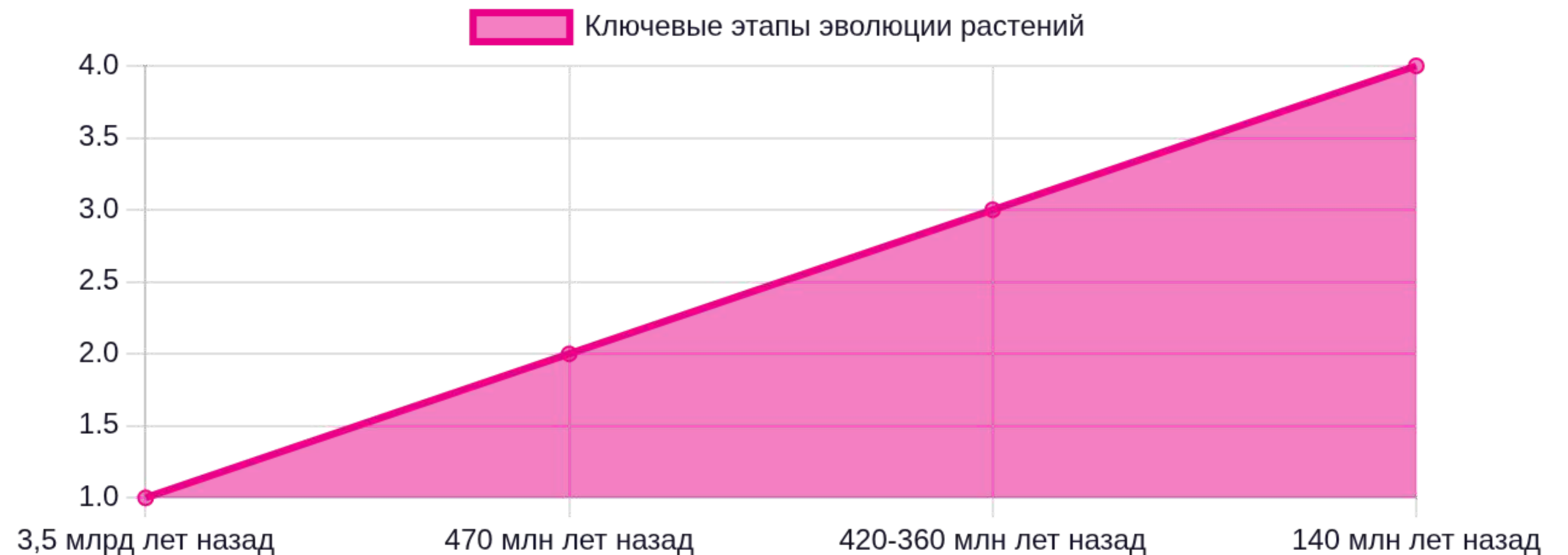


Временная шкала развития: важнейшие этапы

Каждый этап отражает важные изменения: от появления водорослей до цветковых растений, формировавших современную флору.

Временная шкала показывает последовательность и длительность значимых этапов эволюции растений.

Палеоботанические исследования и стратиграфические данные



Выход растений на сушу: новое достижение в эволюции

01

Псилофиты — первые сухопутные растения — появились около 470 млн лет назад, осваивая новые условия вне воды.

02

Развитие кутикулы у растений защитило их ткани от высыхания и внешних повреждений.

03

Появление устьиц и корней обеспечило контроль газообмена и эффективное поглощение воды и питательных веществ.

Мхи: одни из первых обитателей суши

Мхи возникли примерно 450 млн лет назад и закрепились на суше с помощью ризоидов, обеспечивая удержание влаги и питание.

Их массовое распространение способствовало формированию болот, а накопление торфа влияло на древние экосистемы и климат.



Сравнение мхов, папоротников и хвощей

Основные отличия и особенности трёх древних групп растений, участвовавших в формировании экосистем.

Эти группы обладают разными анатомическими особенностями, играющими ключевую роль в их среде обитания.

Ботанические учебники и исследования

Признак	Мхи	Папоротники	Хвощи
Сосудистая система	Отсутствует	Развита	Присутствует
Корни	Отсутствуют, есть ризоиды	Есть настоящие корни	Есть корневище
Листья	Мелкие, простые	Широкие, сложные	Членистые
Фотосинтез	Только листья	Только листья	В листьях и стеблях

Появление сосудистых растений: новый уровень развития

01

Развитие ксилемы и флоэмы позволило транспортировать воду и питательные вещества на большие расстояния внутри растений.

02

Сосудистые ткани обеспечили рост высоты и размеры, что улучшило доступ к свету и расширило среду обитания.

03

Появились первые леса, сформированные папоротниками, хвощами и плаунами, которые влияли на климат и почвы.

04

Этот этап стал критическим для формирования сложных наземных экосистем и увеличения биоразнообразия.

Папоротники в древних лесах: важные факты

Доминирование папоротников в каменноугольном периоде

Папоротники образовывали обширные болота и леса, которые способствовали формированию угольных пластов. Эти растения доминировали среди флоры того времени и создавали среду обитания для других организмов.



Современные потомки древних лесов

Современные папоротники сохраняют важные черты своих древних предков и играют роль в экосистемах, поддерживая биоразнообразие и создавая условия для жизни.



Жизненный цикл папоротников

Основные этапы размножения папоротников с зависимостью от воды



Появление голосеменных: важный этап эволюции

01

Голосеменные растения возникли в конце девонского периода и стали первыми, кто обзавёлся семенами, что позволило им эффективно переживать засухи и неблагоприятные условия.

02

Семена защищают зародыш внутри плотной оболочки и могут находиться в состоянии покоя длительное время, что повышает шансы на выживание в переменчивом климате.

03

К голосеменным относятся древние саговники и современные хвойные деревья — сосны, ели и кедры, которые продолжают играть важную роль в лесных экосистемах.

Жизненный цикл голосеменных растений

01

Опыление происходит с помощью пыльцы, которую переносит ветер. Пыльцевое зерно попадает на шишки или структуры, где развивается семя без завязи, что отличает голосеменные от покрытосеменных.

02

После оплодотворения формируется семя с зародышем, окружённым плотной оболочкой. Семена эффективно распространяются ветром на большие расстояния, что способствует расселению и выживанию вида.



Более 270 ТЫСЯЧ ВИДОВ

из всех современных растений
принадлежат к
покрытосеменным, что делает их
доминирующей группой в
растительном мире.

Ботанические исследования, 2023

Покрытосеменные появились
около 140 миллионов лет назад
и благодаря цветкам и плодам
получили преимущества в
распространении и защите
семян.

Разнообразие покрытосеменных: формы и приспособления



Выживание в пустынных условиях

Кактусы отлично сохраняют влагу благодаря мясистым стеблям и глубоким корням. Это позволяет им процветать там, где другие растения погибают от засухи.



Опыление с помощью насекомых

Орхидеи привлекают специфических насекомых яркими цветками и ароматами, что гарантирует успешное опыление и распространение видов.



Приспособленность к холодному климату

Дубы и березы выдерживают сильные морозы благодаря строению листьев и циклу жизни, адаптированному к сезонным изменениям.

Голосеменные и покрытосеменные: сходства и различия

Признак	Голосеменные	Покрытосеменные
Форма семени	Открытое	В плоде
Способ опыления	Ветер	Ветер, животные
Наличие плода	Отсутствует	Есть
Виды листьев	Игловидные	Разнообразные

Таблица сравнивает основные признаки голосеменных и покрытосеменных растений, подчёркивая их уникальные и общие черты.

Покрытосеменные развили плод и разнообразные способы опыления, что обеспечивает лучшую защиту семян и расширяет экологические ниши.

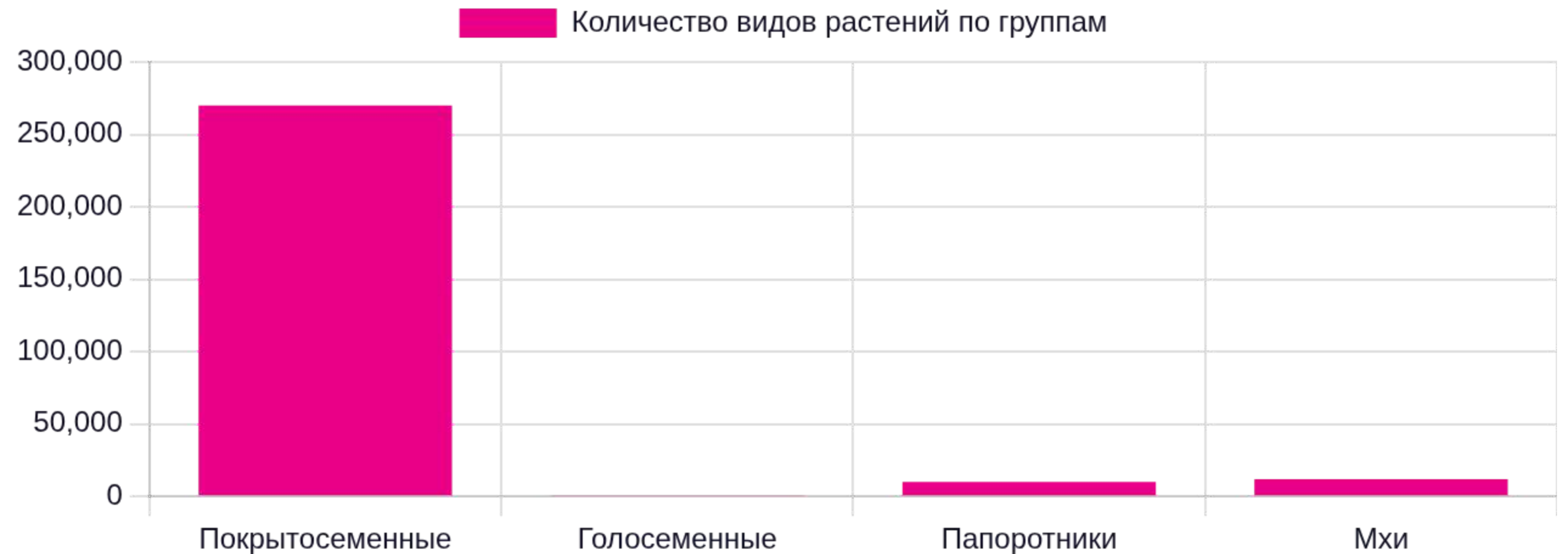
Учебное пособие по ботанике, 2022

Современное разнообразие растений по группам

Покрытосеменные резко преобладают в видовом разнообразии, что связано с их высокой адаптивностью и эффективным размножением.

Такое распределение отражает эволюционный успех покрытосеменных и их важную роль в экосистемах Земли.

Глобальный каталог растений, 2024



Влияние растений на атмосферу и климат Земли

01

Фотосинтез способствовал значительному увеличению уровня кислорода в атмосфере, что сделало возможным развитие сложных организмов.

02

Появление обширных лесов снижало концентрацию углекислого газа, способствуя охлаждению климата на протяжении истории Земли.

03

Растения формировали плодородные почвы, которые стали основой для многих наземных экосистем и сельского хозяйства.

04

Леса и растительность замедляют эрозию почв и регулируют водный цикл, укрепляя экологическое равновесие.

Роль растений как основы экосистемы

01

Растения — главные производители органических веществ

Растения синтезируют питательные вещества, служащие пищей для животных и человека. Они являются ключевым звеном в пищевых цепях и поддерживают биоразнообразие.

02

Влияние на среду и круговорот веществ

Растения обеспечивают кислород, защищают почвы от эрозии и участвуют в круговороте воды, создавая и поддерживая комфортные условия для жизни многих организмов.



Главные достижения эволюционного развития растений

01

Появление фотосинтеза привело к насыщению атмосферы кислородом, что стало основой для формирования жизни на суше.

02

Развитие сосудистых тканей и корней позволило растениям осваивать сушу, становиться выше и формировать сложные экосистемы.

03

Возникновение семян и цветков обеспечило надёжное размножение и распространение растений в разнообразных условиях окружающей среды.

Значение эволюции растений для жизни на Земле

Понимание истории развития растений помогает оценить их ключевую роль в биосфере и подчеркивает необходимость сохранять разнообразие флоры для будущих поколений.

