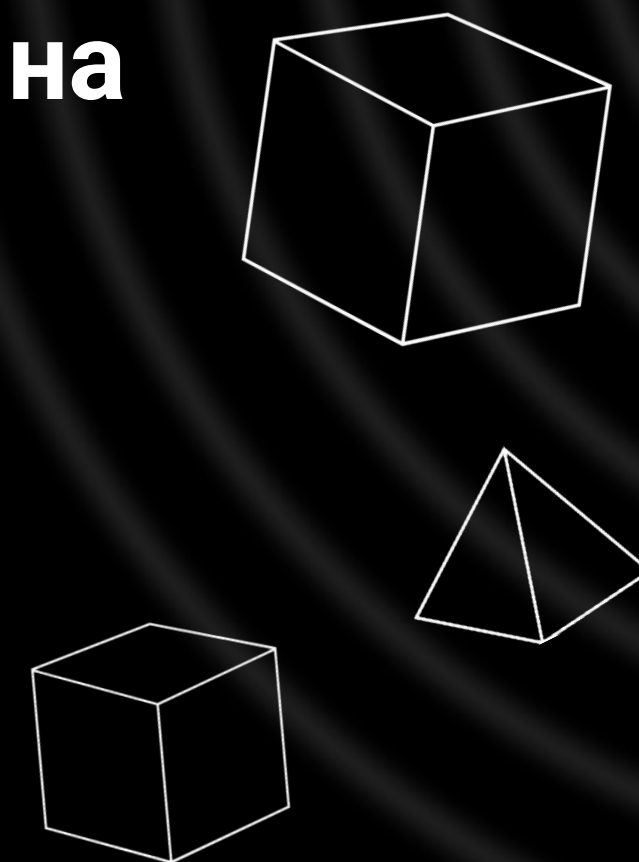


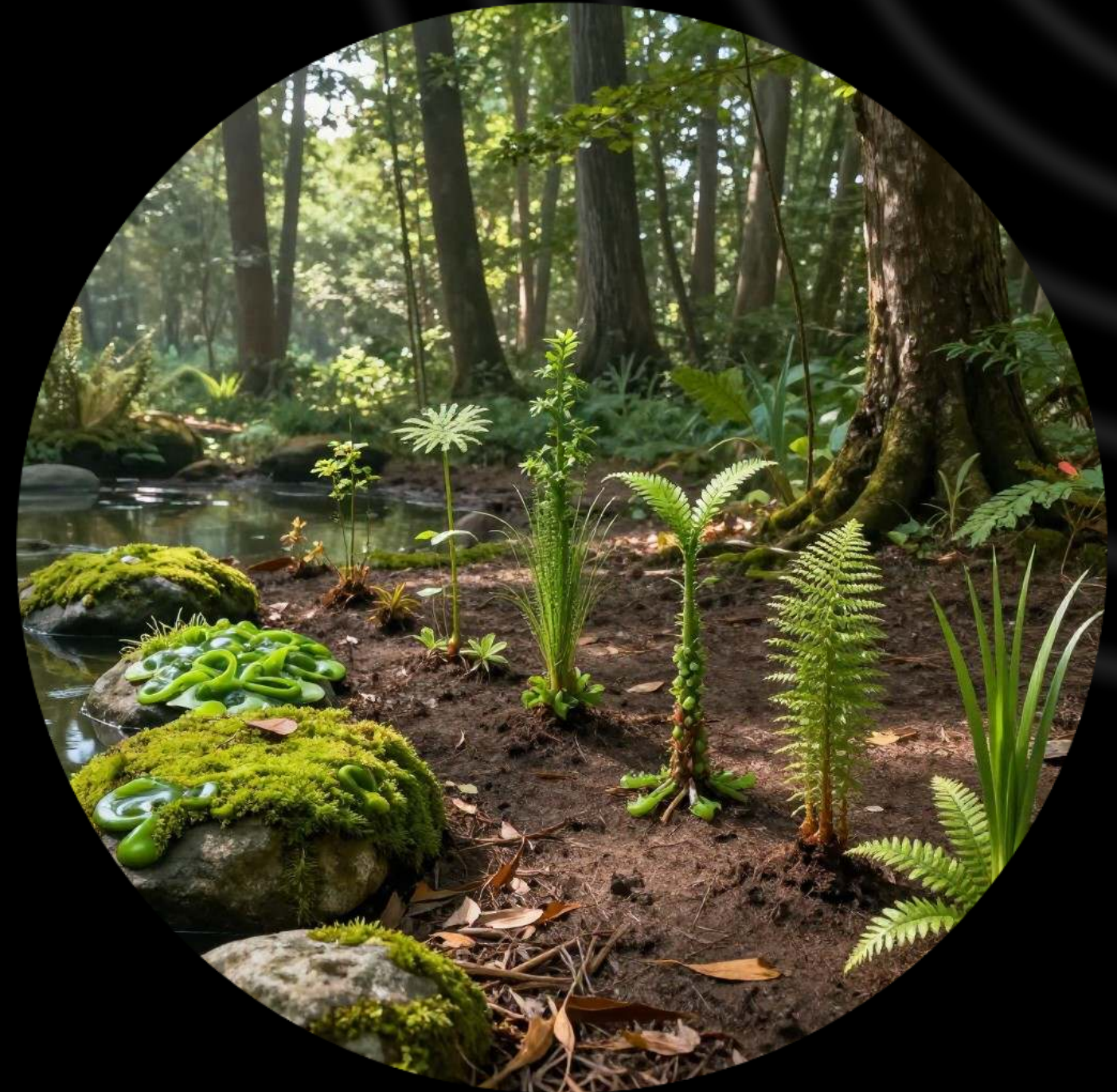
Обзор: Историческое развитие растительного мира на Земле

От первых водорослей до современных растений — ключевые этапы эволюции флоры.

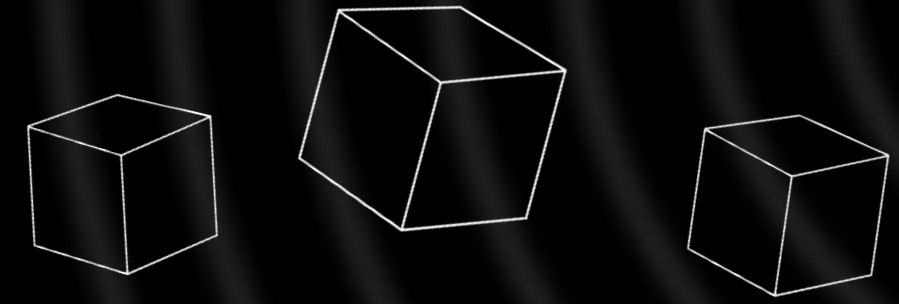


Важность изучения эволюции растений

Исследование эволюции растений помогает понять, как возникли и развивались экосистемы, а также как климат и геология влияли на жизнь на Земле.

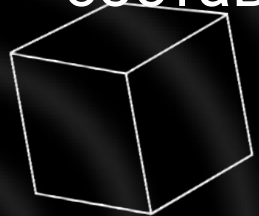


Зарождение жизни в морских глубинах



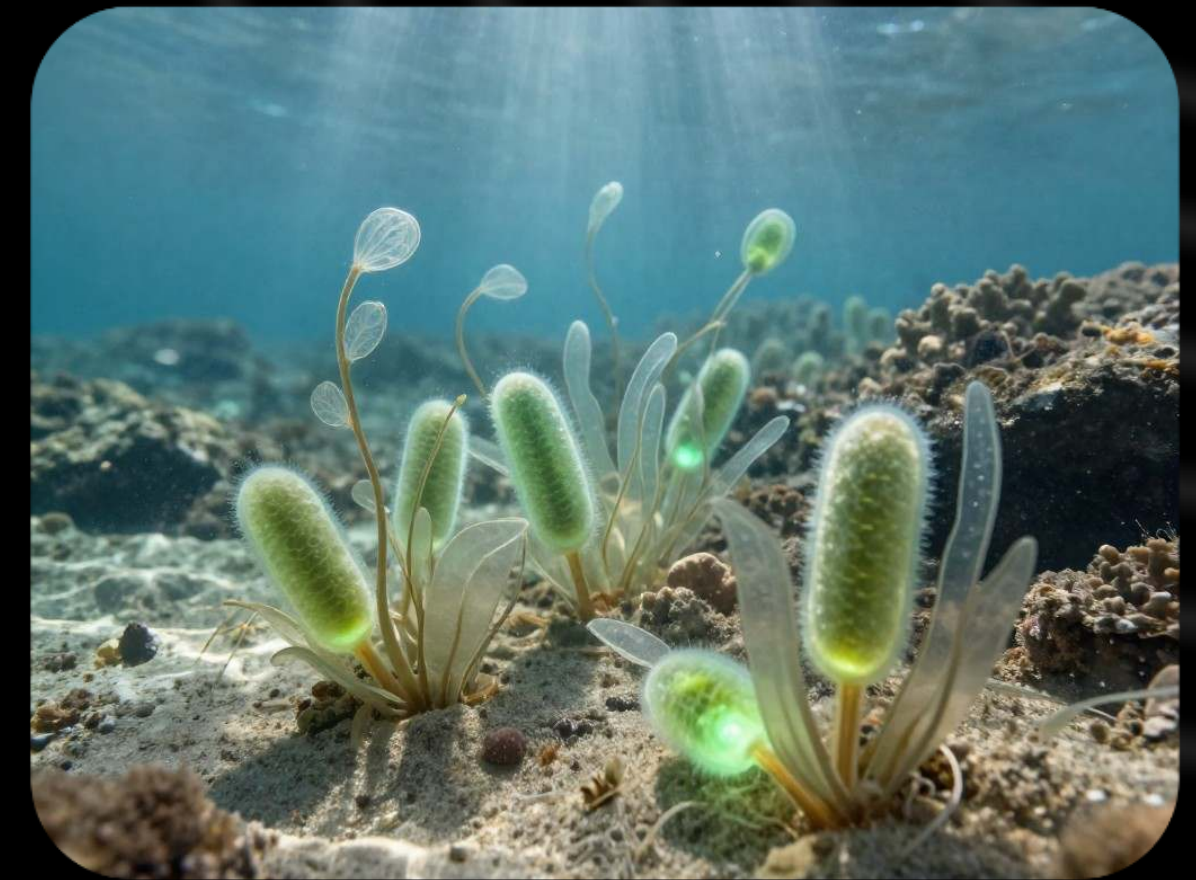
Первые водоросли: начало фотосинтеза

Около 3,5 млрд лет назад появились сине-зелёные и зелёные водоросли, способные к фотосинтезу. Они начали насыщать атмосферу кислородом и менять химический состав океанов.



Изменение океанов благодаря водорослям

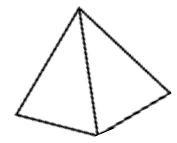
Благодаря фотосинтезу водоросли способствовали формированию озонового слоя и стабилизации атмосферы, создавая условия для дальнейшего развития жизни.



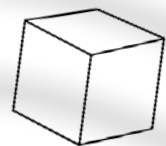
Фотосинтез как ключ к сложным экосистемам

Появление фотосинтеза стало основой для формирования пищевых цепей и осваивания различных биологических ниш в морской среде.

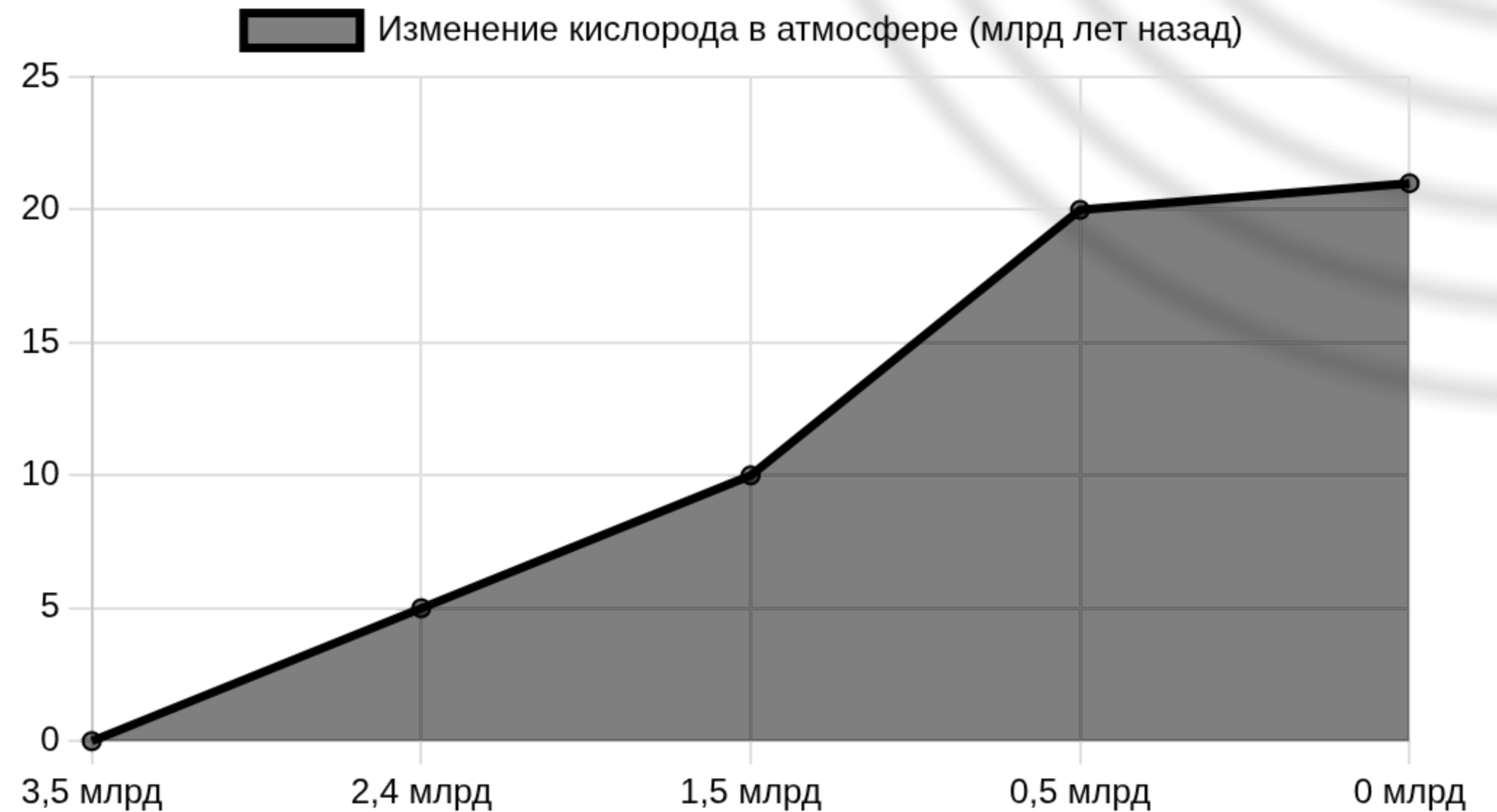
Изменение кислородного уровня в атмосфере



Увеличение кислорода сопровождалось появлением наземных растений и усложнением жизни.



Рост кислорода был критически важен для разнообразия форм жизни и развитию экосистем.



Роль водорослей в истории жизни

1

Водоросли были первыми организмами, начавшими фотосинтез и выделяющими кислород в атмосферу.

2

Они обеспечивали пищу для ранних водных экосистем и формировали основу пищевых цепочек.

3

Отложение органических веществ водорослей повлияло на формирование осадочных пород и экосистем.

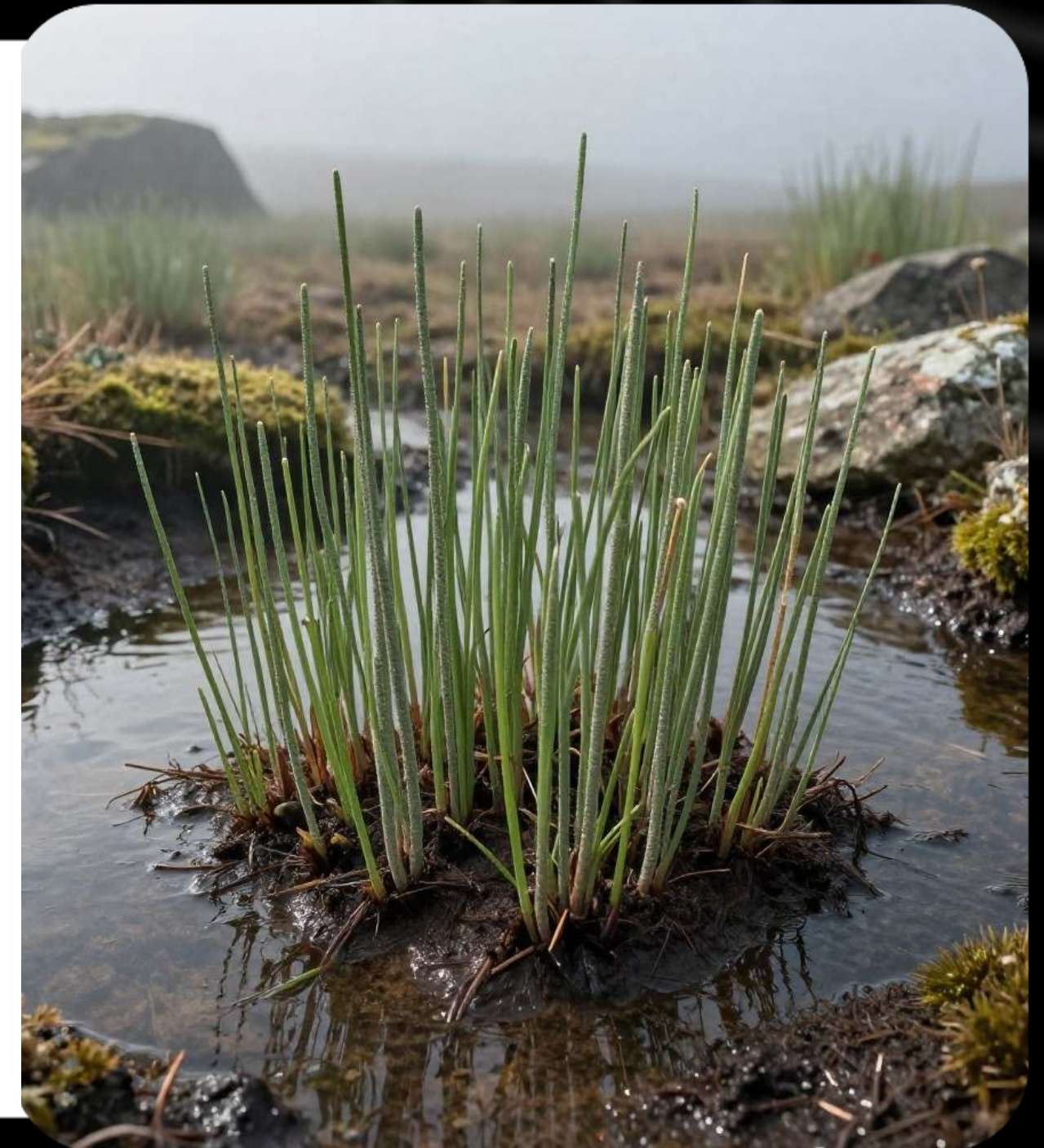
Выход растений на сушу: ключевые изменения

Появление риниофитов

Около 470 млн лет назад появились первые наземные растения — риниофиты с простыми стеблями и защитной кутикулой.

Адаптация к наземной среде

Они развивали споры для размножения и стали основой наземных экосистем, приспособливаясь к новым условиям.



Древнейшие наземные растения — мхи и печёночники

1

Мхи и печёночники появились около 400 млн лет назад и заселили влажные участки суши.

2

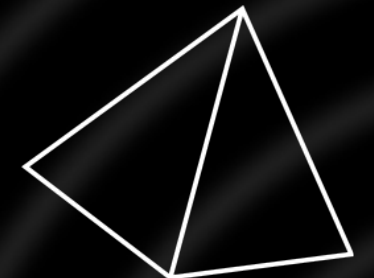
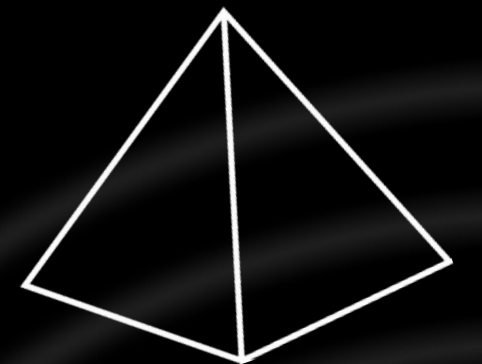
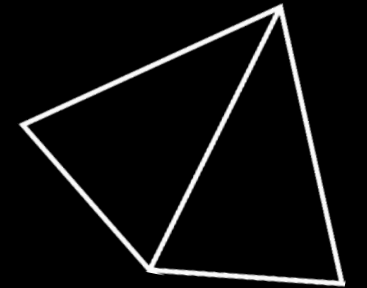
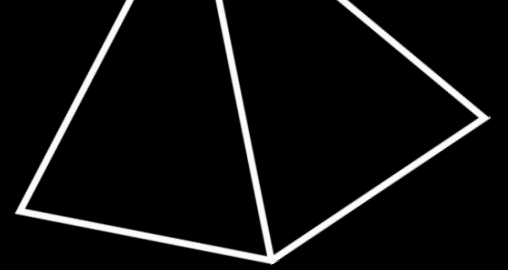
Они не имели сосудистой системы, прикрепляясь к почве с помощью ризоидов.

3

Эти растения способствовали накоплению органики и удержанию влаги в почве.

4

Их распространение подготовило условия для появления более сложных сосудистых растений.



Появление и роль папоротников и родственных групп



Развитие сосудистой системы

В девоне папоротники, хвощи и плауны получили развитую сосудистую систему, улучшив питание и устойчивость к суше. Они заняли новые экологические ниши.



Формирование крупных лесных массивов

Эти растения образовали густые заросли, способствуя формированию почвы и влияя на климатические условия региона.

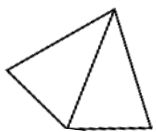


Влияние на экосистемы и почвообразование

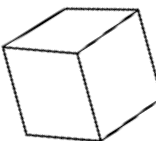
Папоротники и их родственники изменили структуру ландшафта, что обеспечивало ресурсы и местообитания для разнообразных животных.

Сравнение мхов, папоротников и хвощей

Название	Группа	Сосудистая система	Среда обитания
Мхи	Нет	Отсутствует	Влажные места
Папоротники	Да	Развита	Леса, болота
Хвощи	Да	Развита	Влажные и болотистые почвы



Основные различия между группами растений с точки зрения сосудистой системы и среды обитания.



Наличие сосудистой системы обеспечило преимущества папоротникам и хвощам в освоении различных экосистем.

Палеозой: эпоха плотных лесов

- **359 млн лет назад**
 - Начало каменноугольного периода с появлением обширных древовидных папоротников и плаунов.

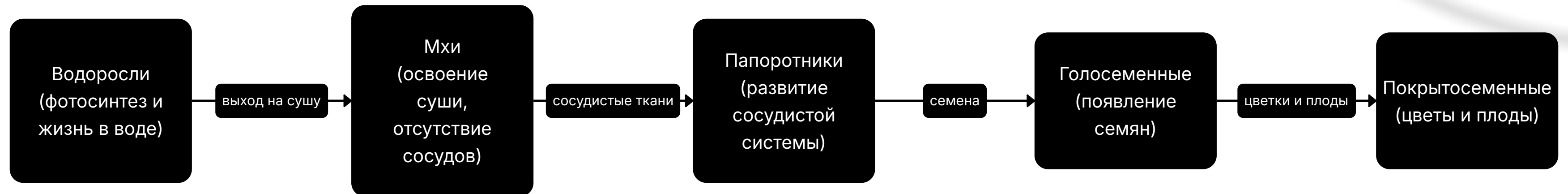
- **340 млн лет назад**
 - Формирование обширных лесов, накопление органического вещества в болотах и начало образования каменного угля.

- **320 млн лет назад**
 - Рост уровней кислорода в атмосфере достигает максимумов, что создает условия для крупных животных.

- **299 млн лет назад**
 - Закат каменноугольного периода и изменение состава растительности в связи с климатическими изменениями.

Эволюционная цепочка растений: от водорослей к покрытосеменным

Этапы эволюции растений на Земле и ключевые нововведения



Появление голосеменных: господство хвойных

1

Голосеменные зародились около 320 миллионов лет назад и быстро заняли доминирующее положение в растительном мире мезозойской эры благодаря адаптациям к суше.

2

Семена голосеменных обеспечивали защиту зародышей от неблагоприятных условий, таких как засуха и низкие температуры, что повысило их выживаемость и распространение.

3

Основными представителями стали сосны, ели, саговники и гинкго, которые сформировали обширные хвойные леса, оказывавшие значительное влияние на экосистемы того времени.

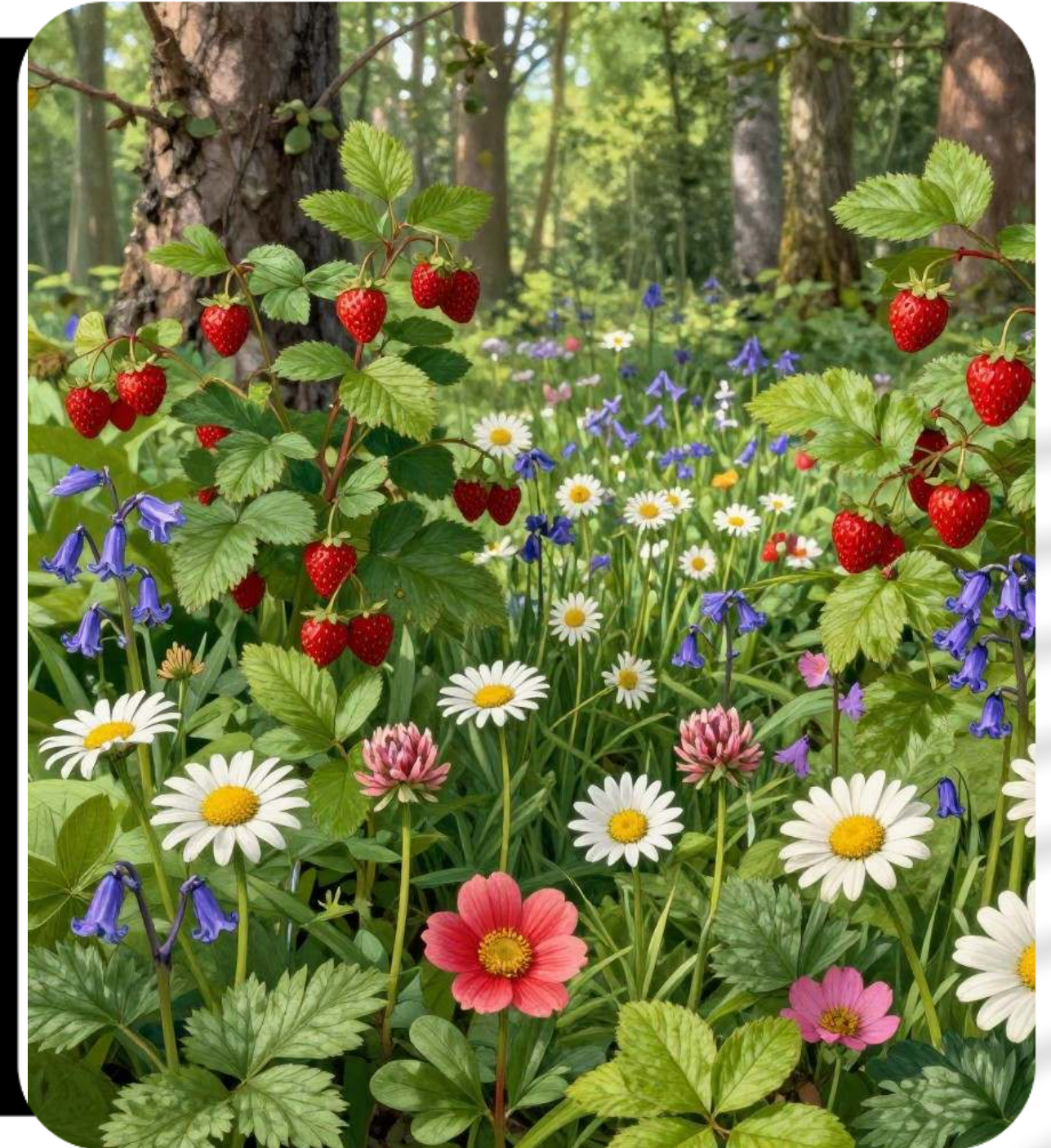
Расцвет покрытосеменных: появление цветковых растений

Основные черты покрытосеменных

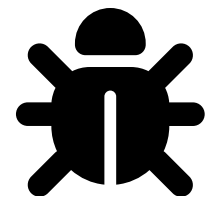
Покрытосеменные растения появились около 140 миллионов лет назад и быстро распространялись благодаря наличию цветков, обеспечивающих эффективное опыление.

Влияние на экосистемы

Плоды этих растений способствовали широкому расселению семян, что ускорило разнообразие и формирование современных наземных экосистем по всему миру.

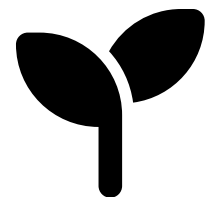


Взаимодействие растений и животных: ключевые связи



Опыление насекомыми

Насекомые, такие как пчёлы, переносят пыльцу между цветками, способствуя оплодотворению и обеспечивая размножение растений.



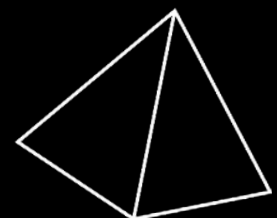
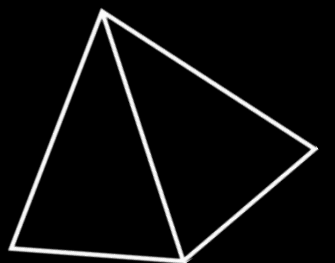
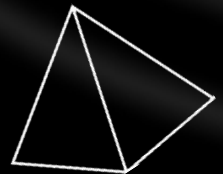
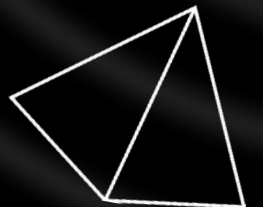
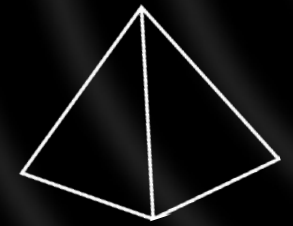
Распространение семян

Животные питаются плодами покрытосеменных и разносят семена на значительные расстояния, расширяя ареалы растений.

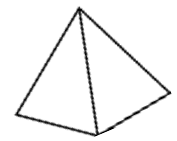


Коэволюция видов

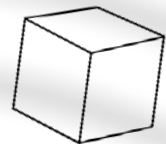
Взаимодействие растений и животных стимулирует эволюцию обеих групп, создавая сложные экологические сети взаимозависимости.



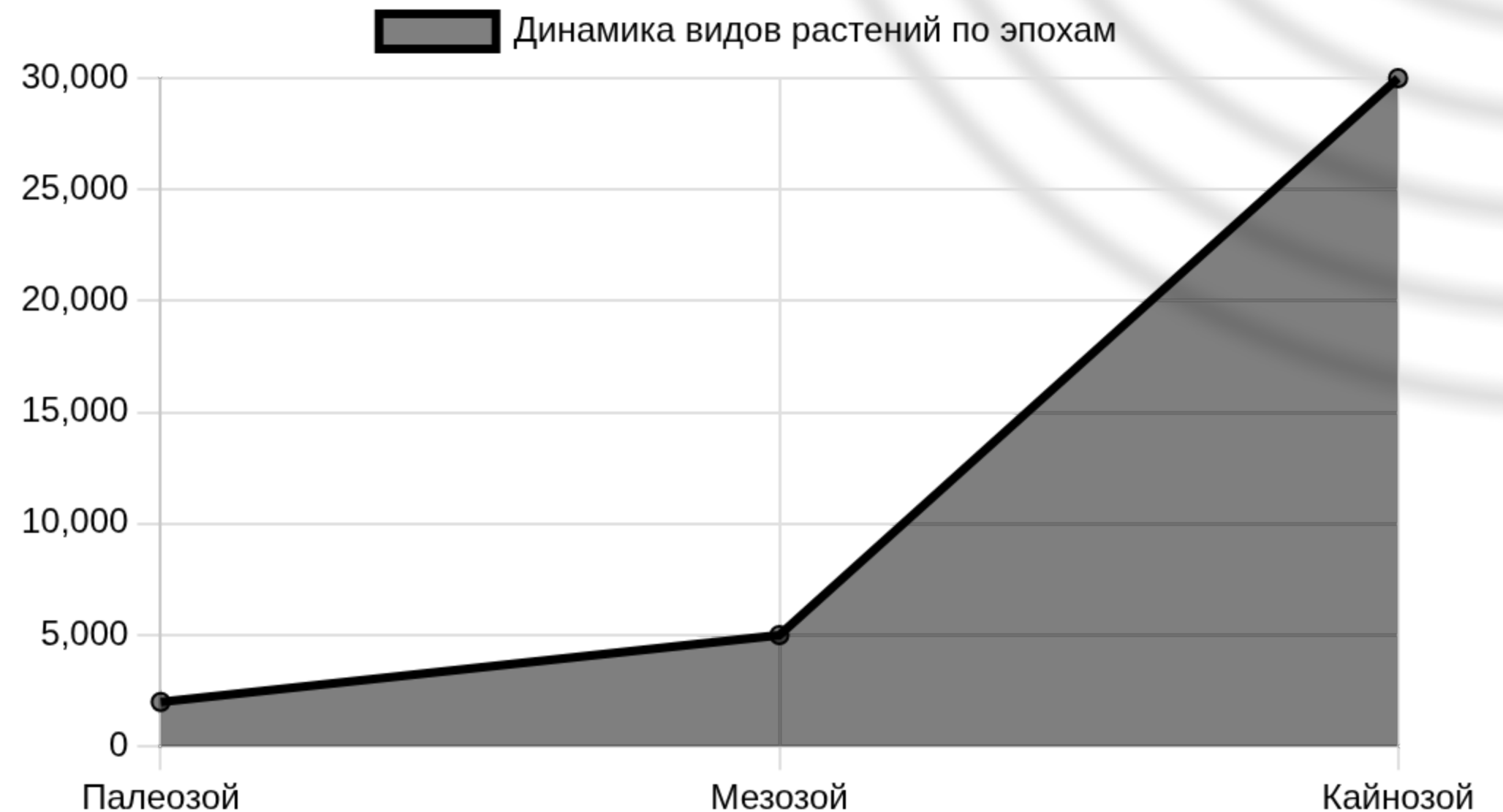
Рост разнообразия растений по геологическим эпохам



Наблюдается резкое увеличение видов покрытосеменных в кайнозое, что отражает их адаптивный успех.



Смена доминирующих групп растений связана с их адаптационными преимуществами и изменениями климата.



Климатические катастрофы и адаптация флоры



Распространение покрытосеменных и трав в кайнозое

1

Покрытосеменные заняли ведущие позиции в формировании лесов, лугов, саванн и степей, обеспечивая основу наземных экосистем.

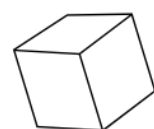
2

Злаки, появившиеся в этот период, сыграли ключевую роль в формировании саванн и пищевых ресурсов для травоядных животных.

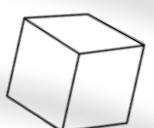
3

Расширение травянистых растительных форм способствовало развитию новых экосистем и разнообразию млекопитающих.

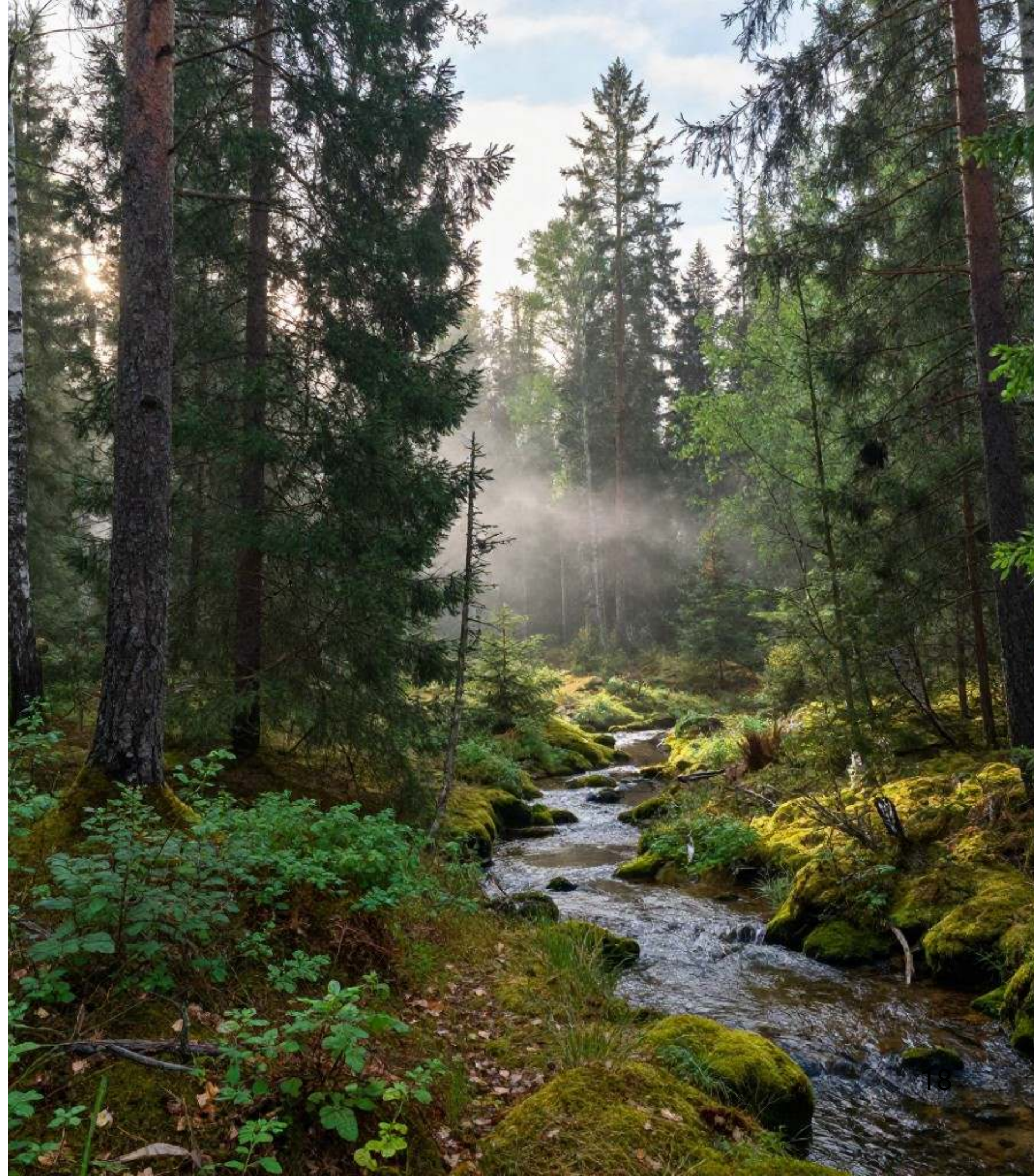
Роль растений в формировании климата и атмосферы



Растения поглощают углекислый газ, снижая его концентрацию в атмосфере, и выделяют кислород, что обеспечивает жизнь на планете.



Лесные массивы регулируют климатические процессы, уменьшают эрозию почвы и способствуют формированию локальных осадков, поддерживая стабильность биосферы.





391 000

**видов сосудистых растений известно на
сегодняшний день, представляющих основу
экосистем и источники ресурсов для
человечества.**

Это число подчёркивает богатство растительного мира, который обеспечивает кислород, пищу и материалы для жизни на Земле.

Международный каталог растений, 2023

Эволюция растений — основа жизни на Земле

Развитие растительного мира внесло решающий вклад в создание условий для существования жизни, а сохранение флоры остаётся критически важным для будущего нашей планеты.