



Обзор и ключевые темы: Эволюция высших растений

От водорослей к сложным растениям: ключевые этапы развития и их значение для жизни.



Происхождение растений на суше

Около 470 млн лет назад первые растения начали освоение суши. Изменения климата и защитный озоновый слой создали условия для выхода из водной среды и эволюции разнообразных групп.



Первые сухопутные растения

Мхи и печёночники появились около 470 млн лет назад и не имели сосудистой системы, поэтому были маленькими и развивались преимущественно в сырых местах.

Эти растения использовали воду для размножения, ведь сперматозоиды требовали её для передвижения к яйцеклетке, ограничивая их распространение.

Их роль заключалась в формировании почвы и первых наземных экосистем, что создало основу для дальнейшего роста растительного покрова.

1

2

3

Появление и значение сосудистой системы



Новое качество транспорта внутри растений

Появление ксилемы и флоэмы у папоротников и хвощей позволило эффективно перемещать воду и питательные вещества. Это способствовало возникновению крупных тел растений и колонизации суши.



Освоение более сухих территорий

Сосудистая система дала растениям возможность жить вне влажных болотистых мест. Они начали занимать разнообразные местообитания, что расширило их географический ареал и разнообразие.

Эволюция папоротниковидных растений



Девонский период (около 400 млн лет назад)

Первые сосудистые растения появляются и начинают формировать наземные экосистемы.

Каменноугольный период (около 360- 300 млн лет назад)

Папоротники и их родственники достигают большого разнообразия и размеров, формируя леса.

Образование каменного угля

Разросшиеся древние папоротниковые леса превращаются в пласты угля, важного полезного ископаемого.

Уменьшение численности

После каменноугольного периода разнообразие папоротников сокращается, уступая место семенным растениям.

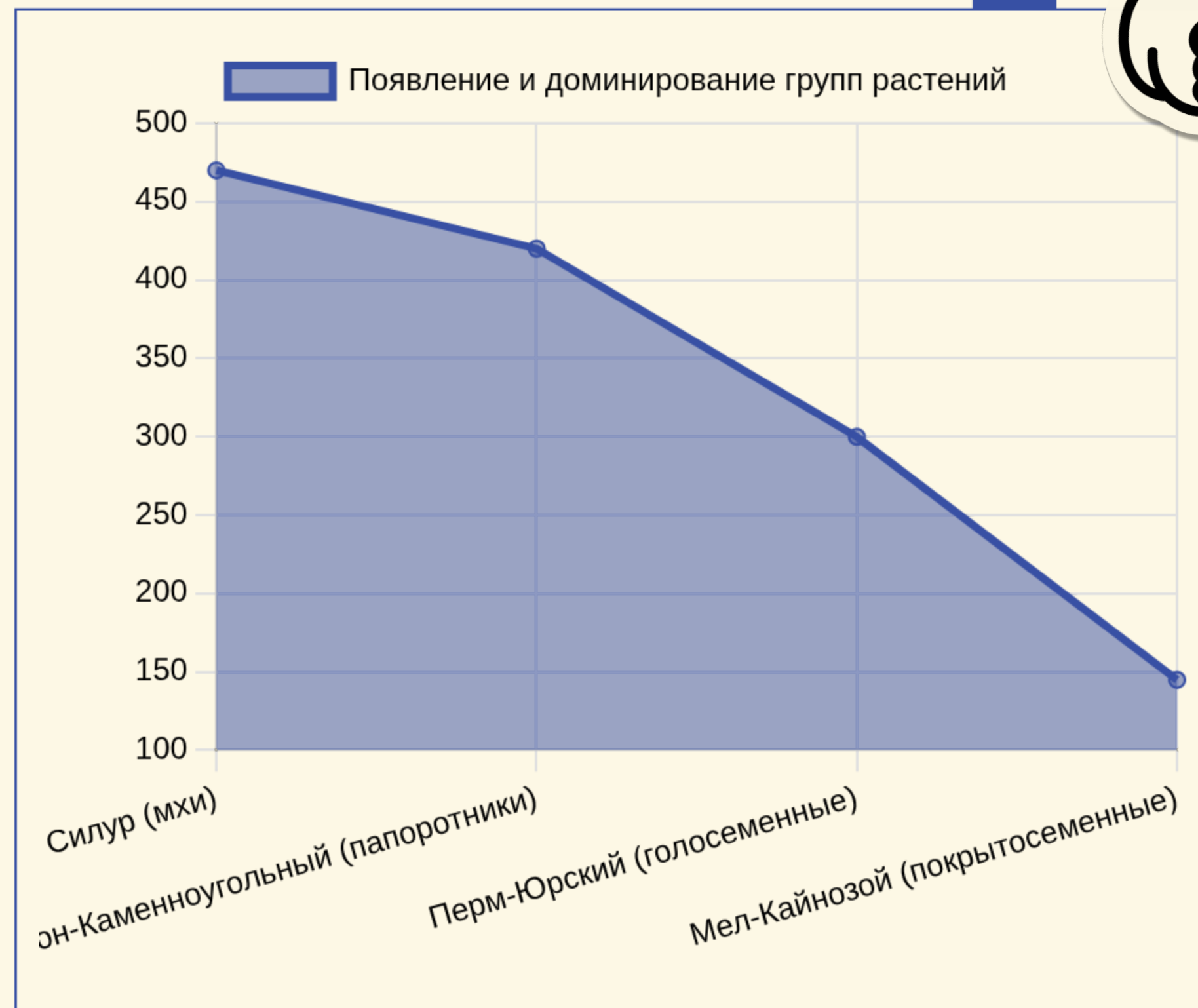
График: Распространённость высших растений по эпохам



Покрытосеменные наиболее разнообразны сегодня, превзойдя по видам все остальные группы.

Постепенный рост разнообразия отражает адаптации и успех эволюционных новшеств растений.

Биологические учебники, 2020



Ключевые особенности семенного размножения



Защита и питание зародыша

Семя содержит запас питательных веществ и защитную оболочку, что повышает шансы на выживание в суровых условиях.



Расширение ареалов

Семена распространяются благодаря ветру, животным и воде, позволяя растениям колонизировать новые территории.



Независимость от воды

В отличие от споровых растений, у семенных нет необходимости в воде для оплодотворения, что облегчает жизнь на суше.

Строение семян голосеменных



Зародыш как будущий организм

В центре семени находится зародыш, который развивается в новое растение при подходящих условиях, обеспечивая преемственность вида.



Запас питательных веществ — эндосперм

Эндосперм обеспечивает энергией и необходимыми элементами для развития зародыша на ранних стадиях роста.



Внешняя защитная оболочка

Твёрдая оболочка предохраняет семя от повреждений и неблагоприятных факторов внешней среды, обеспечивая его сохранность во время переноса.

Сравнение споровых и семенных растений

Различия в способах размножения и приспособленности к сухому климату.

Семенные растения более устойчивы к засушливым условиям благодаря наличию семян и сниженной зависимости от воды.

Учебник по ботанике, 2022

Критерий					Споровые				Семенные					
Размножение					Споры				Семена					
Защита потомства					Отсутствует				Присутствует					
Зависимость от воды					Высокая				Низкая					
Примеры					Папоротник				Сосна, Пшеница					

Расцвет голосеменных растений



Мезозойская эра стала временем доминирования голосеменных по всей суше, с широким распространением хвойных и саговниковых.

Голосеменные адаптировались к разным климатическим условиям, развивая разнообразные формы и стратегии размножения.

Распространение семян ветром обеспечило обширные ареалы и успешное завоевание новых экосистем.



Многие голосеменные виды сохранились до наших дней и формируют значительные лесные массивы по планете.



Возникновение покрытосеменных (цветковых) растений



Появление цветковых растений в меловом периоде

Около 140 миллионов лет назад впервые появились цветковые растения, отличающиеся наличием цветка и плода. Они быстро развивались и занимали новые экологические ниши, благодаря уникальному способу размножения.



Двойное оплодотворение — ключ к разнообразию

Цветковые растения характеризуются двойным оплодотворением, которое обеспечивает формирование плода с семенем. Этот процесс позволил повысить эффективность размножения и успешность выживания видов.



Современное разнообразие покрытосеменных

Сегодня покрытосеменные составляют более 80% всех видов растений. Они населяют практически все экосистемы и имеют самое разнообразное строение и функцию, что делает их главной группой флоры.

Строение цветка и значение плода



Цветок состоит из четырёх основных частей: чашелистиков, лепестков, тычинок и пестика, каждая из которых выполняет важную роль в процессе опыления и размножения.

Плод развивается из завязи цветка и служит защитой для семян, обеспечивая их сохранность и способствуя эффективному распространению различными способами.

Появление плодов укрепило позиции покрытосеменных растений, позволяя им расширять ареалы и увеличивать шансы на успешное возрождение потомства.

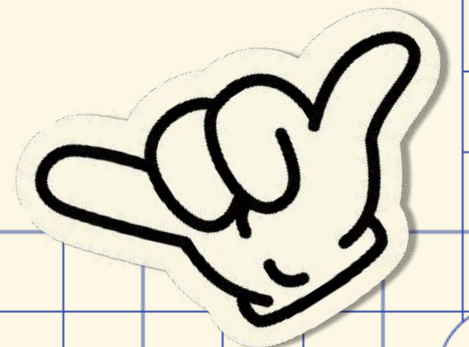


Диаграмма: Разнообразие семейств покрытосеменных

Семейства покрытосеменных разнообразны не только по численности, но и по экологическим стратегиям и экономической значимости.

Диаграмма показывает, что злаковые и сложноцветные занимают большинство видов, что подчеркивает их важность в экосистемах и сельском хозяйстве.

Флора России, 2022



Примеры адаптаций покрытосеменных



Мясистые плоды стимулируют животных к распространению семян, обеспечивая растениям эффективное расселение на большие расстояния.

Специализированные цветки привлекают определённых насекомых-опылителей, повышая вероятность успешного опыления и размножения.



Приспособления к засухе включают суккулентность — накопление воды в тканях для переживания сухих периодов.

Морозоустойчивость и особая форма листьев позволяют покрытосеменным выживать в холодных климатах и защищаться от неблагоприятных условий.

Разнообразие жизненных форм высших растений



Деревья

Высокие растения с мощным стволом, формирующие леса и древесные массивы, обеспечивают среду обитания и регулируют климатические условия.



Кустарники

Невысокие, многолетние растения с разветвлёнными стеблями, встречаются на опушках, в садах и подлесках, важны для биоразнообразия.



Лианы

Скручивающиеся или вьющиеся растения, использующие другие растения для поддержки, часто встречаются в тропических и умеренных лесах.

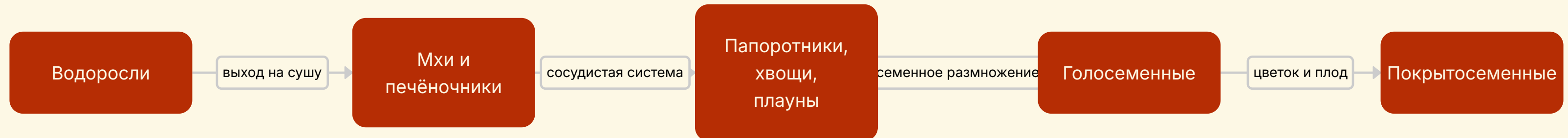


Травы

Многолетние и однолетние растения с мягкими стеблями, формируют луга, степи и сельскохозяйственные культуры, играют ключевую роль в экосистемах.

Схема эволюционного развития высших растений

Эволюция растений от водорослей к покрытосеменным



Влияние растений на экосистемы и климат



Фотосинтез и кислородный баланс

Растения выделяют кислород при фотосинтезе, поддерживая дыхание живых организмов. Этот процесс регулирует состав атмосферы и способствует жизни на Земле.



Защита почвы и круговорот воды

Корни растений укрепляют почву, предотвращая эрозию, а листва и корни участвуют в круговороте воды, влияя на климат и влажность регионов.



Формирование биоценозов

Леса и растительные сообщества создают сложные экосистемы, обеспечивая место обитания для животных, грибов и микроорганизмов, поддерживая биологическое разнообразие.

Значение высших растений для человека



Растения обеспечивают основной источник пищи: зерновые, овощи и фрукты — важнейшая часть человеческого питания.

Древесина используется в строительстве и производстве бумаги, являясь одним из ключевых материалов для различных отраслей.

Многие растения служат источником лекарств, применяемых как в традиционной, так и в современной медицине.



Растения дают сырьё для производства тканей, биотоплива и косметики, что способствует разнообразию экономики и инновациям.



Современные угрозы и охрана разнообразия растений

Вырубка лесов и урбанизация сокращают площадь естественных местообитаний, угрожая множеству видов растений.

Изменение климата и загрязнение окружающей среды нарушают природные процессы и ухудшают условия для роста растений.

Охранные меры включают создание заповедников, ботанических садов и программы восстановления редких видов, а также экологическое образование населения.

Заключение: значение эволюции высших растений

Эволюционные новшества высших растений позволили им занять все экологические ниши и стать основой жизни на суше, что требует сохранения их разнообразия для будущего планеты.

