

The background image is a composite of two photographs. The upper portion shows a forest floor with lush green ferns and a young pine tree with thin, brown, textured trunks and dark green needles. The lower portion is a close-up of a dense carpet of small, green, needle-like plants, likely mosses or liverworts. A large, bright green diagonal shape cuts across the image from the top left towards the bottom right, serving as a backdrop for the title and subtitle text.

Плауны, хвощи и папоротники: мир сосудистых споровых

Обзор древних сосудистых споровых растений без семян — их особенности и значение.

Исторические корни споровых растений

Плауны, хвощи и папоротники появились около 400 миллионов лет назад в девонском периоде. Они доминировали в болотистых лесах, распространяясь благодаря сосудистой ткани и адаптациям к суше, формируя древние экосистемы.



Отличительные особенности плаунов



Низкорослые и стелющиеся растения

Плауны растут близко к земле, образуя тонкие побеги с маленькими узкими листьями — микрофиллами. Такая структура помогает им эффективно впитывать влагу и свет.



Спороносные органы — стробилы

На концах побегов плаунов образуются стробилы — специальные структуры, где формируются и развиваются споры для размножения.



Примитивная корневая система

У плаунов корни часто заменены ризоидами, что ограничивает глубокое проникновение в почву, но позволяет закрепляться на поверхности и впитывать влагу.

Типичные представители плаунов

01

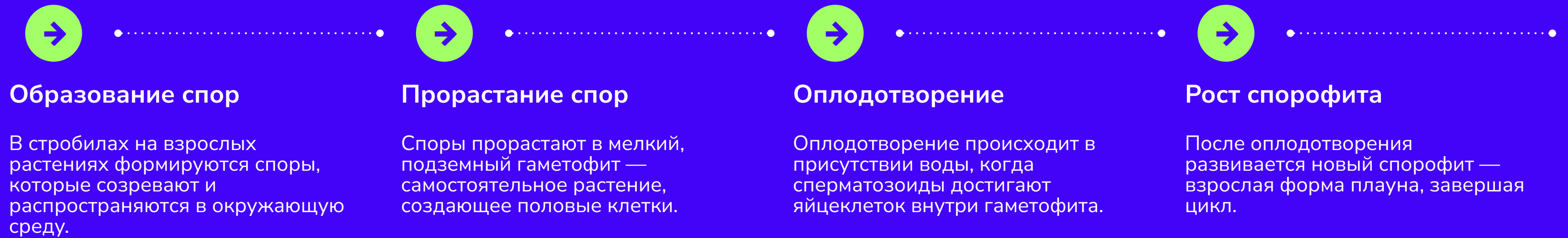
Плауны включают виды, например, плаун булавовидный и плаун годичный, характерные для бореальных и умеренных лесов России и других регионов.

02

Многие плауны занесены в Красную книгу из-за угроз исчезновения, вызванных уничтожением мест обитания и сбором для коллекций.



Жизненный цикл плаунов: чередование поколений



Экологическая и практическая значимость плаунов



Вклад в экосистемы лесов

Плауны формируют подстилку лесов, удерживают почву от эрозии, создавая стабильную среду для других растений и животных.



Использование в медицине и технике

Споры плаунов применяли в медицине и пиротехнике из-за их антисептических и воспламеняющихся свойств, например, для присыпок и аптечных препаратов.

Строение хвощей и их особенности



Членистые и полые побеги

Хвощи выделяются своими сегментированными полыми стеблями с мутовчатым расположением боковых ветвей, что обеспечивает им гибкость и прочность.



Редуцированные листья в виде чешуек

Листья у хвощей маленькие и чешуевидные, соединённые в кольца вокруг побегов, что снижает испарение влаги.



Спороносные стробилы

На верхушках весенних побегов формируются стробилы — органы, где образуются споры для размножения хвощей.

Разнообразие хвощей и их местообитания

01

Хвощ полевой широко распространён на влажных лугах, болотах и опушках, предпочитая сырые и кислые почвы.

02

Некоторые виды хвощей являются реликтами, сохранившимися с доисторических эпох, демонстрируя устойчивость к изменениям среды.

03

Современные хвощи обычно вырастают от 20 до 60 см, однако древние каламиты достигали высоты до 20 метров.

04

Адаптации хвощей позволяют им эффективно усваивать минералы из почвы и выживать в различных влажных местах.

Сравнительная таблица: плауны и хвощи

Ключевые отличия в строении и расположении спороносных органов у плаунов и хвощей.

Различия отражают приспособления к среде и особенности размножения у обеих групп.

Школьный учебник биологии

Признак	Плауны	Хвощи
Побеги	Стелющиеся	Членистые
Листья	Микрофиллы	Редуцированные
Спороносные органы	Стробилы на концах	Стробилы на верхушках

Численность и распространение: из прошлого в настоящее

- Максимум численности этих растений зафиксирован в каменноугольном периоде, когда климат был благоприятен.
- Современное сокращение связано с конкуренцией покрытосеменных и изменениями климата.



Палеоботанические исследования, 2020

Папоротники: строение и разнообразие форм



Величественные вайи папоротников

Листья папоротников, называемые вайями, часто крупные и рассечённые. Некоторые виды имеют вайи длиной более метра, что придаёт им особую декоративную привлекательность и позволяет эффективно улавливать свет в тенистом лесу.



Сложная подземная система

Корневища папоротников — разветвлённые и многолетние. Именно они обеспечивают питание растения и служат основой для роста новых побегов, помогая папоротникам успешно размножаться и распространяться.



Спороносные органы — сорусы

На нижней стороне вайи располагаются сорусы — скопления спорангиев, в которых формируются споры. Эта особенность играет ключевую роль в размножении и поддержании численности папоротниковых видов.

Этапы жизненного цикла папоротников

Образование спор

Спорофит вырабатывает споры в спорангиях, закрытых в сорусах на нижней стороне листьев.

1

Прорастание спор

Споры прорастают в небольшой зелёный гаметофит — проталлий, который развивается на влажной почве.

2

Оплодотворение и развитие

Водная среда способствует движению сперматозоидов к яйцеклеткам, после оплодотворения развивается новый спорофит.

3

Виды папоротников в природе и быту

01

По всему миру насчитывается более 12 000 видов папоротников, включая такие известные, как орляк обыкновенный и щитовник мужской. Они растут в тропических и умеренных регионах.

02

Некоторые виды широко применяются в озеленении благодаря своей декоративной листве, они украшают парки, сады и интерьеры, создавая приятную и свежую атмосферу.



Экологическая роль папоротниковых

➤ Папоротники образуют плотные заросли, которые защищают почву от эрозии и способствуют сохранению её плодородия.

➤ Как индикаторы экологической чистоты, папоротники сигнализируют о высоком качестве воздуха и благоприятных условиях экосистем.

➤ В тропических лесах они создают оптимальный микроклимат, поддерживая влажность и обеспечивая среду для обитания разнообразных животных.

Папоротники в жизни человека



Пищевая ценность

Молодые побеги орляка обыкновенного широко используются в восточноазиатской кухне как вкусный и питательный продукт. Они считаются деликатесом во многих регионах.



Декоративное и лечебное применение

Папоротники часто применяются для украшения домов и улиц, а также в ботанических садах. Ранее настои некоторых папоротников использовали в народной медицине для лечения различных заболеваний.

Сравнительная таблица характеристик плаунов, хвощей и папоротников

Группа	Строение	Размер	Среда обитания	Размножение
Плауны	Микрофиллы, стелющиеся побеги	До 1 м	Лесная подстилка	Стробилы с спорами
Хвощи	Членистые побеги, чешуевидные листья	До 60 см	Влажные почвы	Стробилы на концах
Папоротники	Вайи, корневища	До нескольких метров	Леса с повышенной влажностью	Сорусы со спорангиями



Основные отличия в строении, размерах, среде обитания и способах размножения трёх групп сосудистых споровых растений.

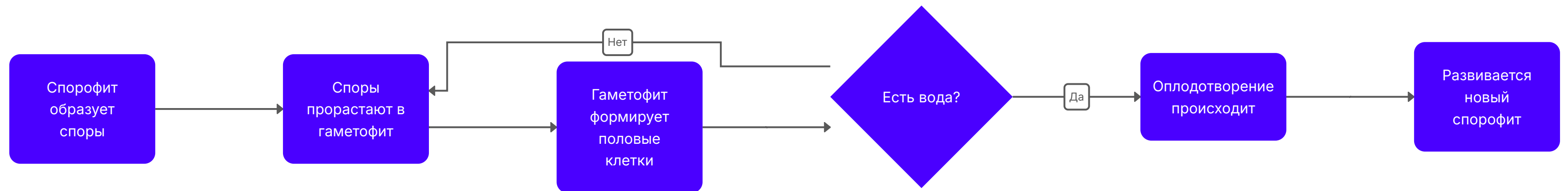


Все группы размножаются спорами, но отличаются строением и средой обитания, что отражает их эволюционные особенности.

Учебное пособие по биологии для средней школы

Жизненный цикл сосудистых споровых растений

Основные этапы развития с учётом зависимости от влажности среды





Угасание и исчезновение древних споровых растений

- В каменноугольном периоде хвощи, плауны и папоротники доминировали в лесах, формируя огромные массы органики, преобразованные позже в каменный уголь. Их размеры и численность были значительно выше нынешних.
- Сегодня численность этих растений сократилась из-за конкуренции с покрытосеменными и изменениями климата. Сохранившиеся виды обычно встречаются на влажных, малоподвижных участках, где условия оптимальны.

Современная охрана и исследования сосудистых споровых

01

Многие виды плаунов, хвощей и папоротников внесены в региональные и федеральные Красные книги России, что свидетельствует о необходимости их охраны.

02

Биологи проводят мониторинг популяций, изучают условия восстановления и способы сохранения редких видов для поддержания биоразнообразия.

03

Поддержка этих растений важна для экосистем, так как они способствуют устойчивости и обеспечивают среды обитания для других организмов.



Плауны, хвощи и папоротники: древние растения с современным значением

Эти группы растений сыграли ключевую роль в эволюции и формировании экосистем. Их сохранение важно для поддержания природного баланса и расширения знаний о биологическом разнообразии.