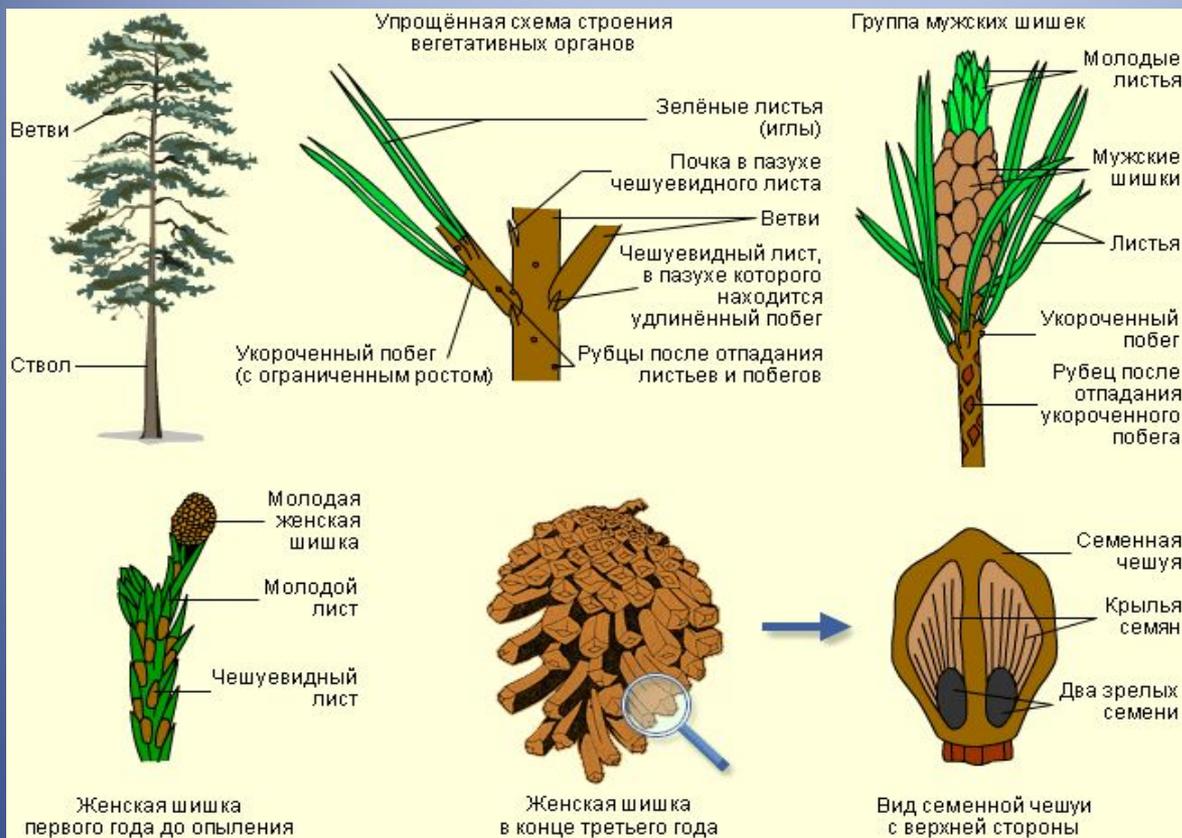


Отдел Голосеменные растения

Голосеменные (Gymnospermae) – наиболее древняя и до сих пор процветающая группа семенных растений, занимающая промежуточное положение между **папоротниками** (Gymnospermae) – наиболее древняя и до сих пор процветающая группа семенных растений, занимающая промежуточное положение между папоротниками и **цветковыми растениями**. Ранее исследователи выделяли все семенные растения, не образующие цветков, в отдельный отдел либо даже в класс отдела семенных растений (Spermatophyta). В настоящее время многие учёные склоняются к тому, чтобы разделить группу голосеменных растений на несколько самостоятельных отделов.

Все голосеменные – деревья либо кустарники, нередко достигающие огромных размеров. Одни голосеменные сильно ветвятся и несут множество мелких (нередко чешуевидных) листьев. Другие разветвлены слабо и имеют крупные перистые листья. У большинства голосеменных в **ксилеме** Все голосеменные – деревья либо кустарники, нередко достигающие огромных размеров. Одни голосеменные сильно ветвятся и несут множество мелких (нередко чешуевидных) листьев. Другие разветвлены слабо и имеют крупные перистые листья. У большинства голосеменных в ксилеме отсутствуют сосуды, а в **флоэме** – клетки-спутницы. С другой стороны, ткани голосеменных устроены более сложно, чем ткани папоротникообразных.



Строение сосны обыкновенной.

Все голосеменные – разноспоровые растения; микроспорофиллы и макроспорофиллы сильно различаются по форме, размерам и строению. У наиболее примитивных семенных папоротников они свободно росли на обычных побегах; у всех остальных голосеменных они находятся на укороченных побегах – *стробилах*, как правило, раздельнополых. Микроспоры у семенных растений развиваются в пыльцевом мешке и называются пыльцевыми зёрнами или пыльчинками. Они переносятся на женский гаметофит, как правило, при помощи ветра, прорастая внутрь после попадания на мегаспорангий. Внутри мегаспорангия, называемого семязачатком, развивается мегаспора; после оплодотворения мужской гаметой семязачаток превращается в семя. Женский гаметофит, конечно, в очень большой степени зависит от родительского растения, однако в значительно большей степени, чем гаметофит папоротника, устойчив к обезвоживанию. Питательный запас, окружающий семя, используется зиготой при прорастании; семена могут оставаться в состоянии покоя до тех пор, пока не наступят благоприятные условия. Плоды не образуются, но у семени могут развиваться различные приспособления, облегчающие их распространение.

Голосеменные известны с верхнего девона Голосеменные известны с верхнего девона. В карбоне Голосеменные известны с верхнего девона. В карбоне и перми Голосеменные известны с верхнего девона. В карбоне и перми встречаются представители большинства порядков, а на мезозой приходится их расцвет. Древнейшими из семенных растений являются *прогимноспермы* (Progymnospermatophyta). Они сочетали в себе эволюционно продвинутое строение стебля с примитивными боковыми побегами, мало чем отличавшимися от побегов псилофитов. Вместо настоящих листьев у них развивались вильчатые безлистные веточки. Прогимноспермы, по-видимому, размножались всё ещё спорами, но уже находились на пути к формированию семян.



Женская шишка сосны Культера.

(Pteridospermophyta или Lyginodendrophyta), выделяемые сейчас в самостоятельный отдел. Это были древовидные растения, внешним обликом и строением листьев напоминавшие настоящие папоротники, но размножавшиеся при помощи семян. Развитие зародыша, скорее всего, происходило уже после опадания семени на землю. Крупные стебли семенных папоротников содержали в себе вторичную ксилему; перистые листья отличались от настоящих папоротников только по строению эпидермы, устьиц и черешков. Иногда семенные папоротники относят к [саговниковым](#).

Ещё одним вымершим отделом голосеменных, известным с карбона, являются *беннеттитовые* (Bennettitophyta или Cycadeoideophyta). Некоторые исследователи относят эти растения к саговникам, от которых они отличаются органами размножения. Все беннеттитовые имеют обоеполые стробилы, напоминающие цветок наиболее примитивных покрытосеменных. Беннеттитовые вымерли в конце [мелового периода](#) (Bennettitophyta или Cycadeoideophyta). Некоторые исследователи относят эти растения к саговникам, от которых они отличаются органами размножения. Все беннеттитовые имеют обоеполые стробилы, напоминающие цветок наиболее примитивных покрытосеменных. Беннеттитовые вымерли в конце мелового периода вместе с [динозаврами](#).



Вымершие голосеменные. Слева направо: отпечаток археоптериса (прогимносперм), медуллоза, полиподиум (семенной папоротник), вильямсония (беннеттит).

В настоящее время сохранилось около 600 видов голосеменных. Наиболее распространены из них растения отдела хвойных; леса из хвойных деревьев (тайга) растут, в основном, в умеренных широтах и составляют треть всех лесов планеты.

Саговниковые

Внешне похожие на пальмы *саговниковые* (Cycadophyta), относившиеся ранее к голосеменным, теперь обычно выделяются в собственный отдел. Иногда к ним же относят семенные папоротники, от которых они и произошли, и беннеттиты. Настоящие саговниковые (*цикадовые*) объединяют в одно семейство с 9–10 родами и сотней видов в тропиках и субтропиках обоих полушарий.



Саговниковые. Слева направо: саговник завитой, саговник отвёрнутый, замия флоридская, макрозамия обыкновенная.

Саговниковые – двудомные растения; на каждой особи образуются репродуктивные органы исключительно одного пола. Мужские шишки имеют длину до 80 см, женские – до 1 м (у африканского саговника; весят шишки при этом до 40 кг). Сперматозоиды цератозамы мексиканской видны невооружённым глазом. Пыльцевое зерно прорастает вглубь семяпочки; жгутиковые сперматозоиды подплывают по образовавшейся пыльцевой трубке и сливаются с яйцеклетками. Яйцеклетка после оплодотворения развивается в семя с ярко окрашенной мясистой наружной кожурой; внутри кожуры находится «косточка», защищающая эндосперм с зародышем.



Саговниковые. Слева направо: дион съедобный, цератозамия мексиканская (женская шишка), бовения мелкопильчатая, стангерия.

Все саговниковые – деревья с клубневидными или редьковидными стволами высотой до 20 м (но чаще скрытыми в почве). [Камбия](#) в стволах мало; основную массу занимают сердцевина и кора. Обычно неветвящиеся стволы несут на вершине пучок кожистых перистых листьев, покрытых мощным восковым слоем. Листовые пластинки через год отмирают, а основания черешков образуют на стволе подобие панциря. Строение саговниковых свидетельствует об их глубокой древности.

Из богатых крахмалом семян получают муку – *саго*. Алкалоиды, содержащиеся в листьях, семенах и стволах, опасны для некоторых животных и человека.

Отдел *гнетовых* (Gnetophyta) содержит три своеобразных семейства голосеменных растений с неясными эволюционными связями. Растения рода *гнетум* – тропические лианы. *Эфедровые* (хвойники) – пустынные кустарники с чешуевидными листьями. *Вельвичия* – единственный представитель семейства вельвичиевых – имеет погруженный в песок стебель, от которого отходят два огромных лентовидных листа.



Гнетовые. Слева направо: гнетум, хвойник, вельвичия.

Гнетовые похожи на [саговниковые](#) Гнетовые похожи на саговниковые, однако отличаются от них более совершенной формой шишки, похожей на цветок [покрытосеменных](#).

Гинкговые – своеобразные «ископаемые динозавры» среди растений. Из 10 родов, известных с [перми](#), до настоящего времени уцелел только один вид – гинкго двулопастный, сохранившийся в некоторых районах Восточной Азии.



Гинкго двулопастный.



Ветка гинкго.

Гинкго двулопастный – это двудомное дерево высотой 30–40 м и толщиной до 1 м с раскидистой кроной. Веерообразные листья напоминают по форме [папоротник](#), и имеют своеобразный, архаичный тип жилкования – дихотомическое (каждая жилка ветвится на две, которые в свою очередь также ветвятся на две и т.д.). Оранжево-жёлтые семена имеют мясистую кожуру с неприятным запахом; их длина – 2–3 см. Внутреннее маслянистое сладкое ядро употребляется китайцами в пищу.

Гинкговые произошли от [кордаитов](#). Возможно, они являются предками цветковых растений.

Гинкго – священное дерево японских легенд; многим из деревьев, растущих сейчас возле японских храмов и гробниц, более тысячи лет. С XVIII века гинкго начали выращивать в ботанических садах Европы и Северной Америки.

Хвойные

Самой процветающей сегодня группой голосеменных растений являются **хвойные**, часто выделяемые в отдел Coniferophyta.

Хвойные – это деревья либо кустарники, обычно вечнозелёные с цельными игловидными листьями (**хвоей**); иногда листья чешуевидные или пластинчатые. Небольшая площадь поверхности листа и толстый восковой слой, покрывающий его, способствуют удержанию воды. У сосны хвоя полностью обновляется за 3–4 года. В древесине развита **ксилема** из трахеид с заметными годичными кольцами. Некоторые хвойные достигают высоты 50–60 м и даже 100 м и диаметра 6–9 м (например, **секвойя**) и живут тысячелетия (сосна долговечная).

Хвойные – большей частью однодомные растения. Пыльца образуется в микроспорангиях, расположенных на микроспоробиллах, иногда собранных в шишках (у сосны обыкновенной – около 5 мм в диаметре); яйцеклетки образуются на мегастробилах, собранных в шишки (у калифорнийской сосны Ламберта их размеры достигают 65 см). Опыление происходит при помощи ветра. Пыльцевые зёрна прорастают, достигая яйцеклетки; наличие капельножидкой воды для этого не обязательно. После оплодотворения развивается зародыш, имеющий от 2 до 15 семядолей. У сосны оплодотворение происходит через год после опыления, а на созревание требуется ещё полтора года. Семена развиваются «голыми» – на поверхности семенных чешуй шишек. К моменту созревания чешуйки отгибаются, и семена (нередко крылатые) высыпаются наружу.



Вымершие
кордаиты.



Сосновые. Верхний ряд, слева направо: сосна обыкновенная, сосна чёрная, тсуга канадская, кедр ливанский. Нижний ряд, слева направо: лиственница, пихта одноцветная, ель обыкновенная, ель колючая голубая.



Кипарисовые. Слева направо: кипарис вечнозелёный, туя западная, биота, можжевельник казацкий.

Хвойные известны с карбона (класс *кордаиты*). В настоящее время существуют 7–8 семейств, собранных в 55 родов и 600 видов. Ель, сосна, кедр и другие хвойные образуют обширные вечнозелёные лесные массивы в Евразии и Северной Америке.



Слева направо: тиссовые (тисс ягодный), араукариевые (араукария узколистная, агатис),
головчатотиссовые (тиссовник Форчуна).



Слева направо: таксодиевые (болотный кипарис, секвойядендрон (мамонтово дерево),
метасеквойя глиптостробусовая), ногоплодниковые (подокарпус крупнолистный).

Хвойные (ель, сосна, пихта, кедр, тсуга) – важнейший источник древесины и продуктов её переработки – бумаги, канифоли, скипидара, дёгтя, лаков, дубильных веществ. Семена кедровой сосны и некоторых других хвойных употребляются в пищу, из них добывают масло. Многие хвойные – декоративные растения.

Новозеландский ноголистник паразитирует на корнях других хвойных.